

**ТУПРОҚЛАР  
ДЕГРАДАЦИЯСИ**

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKACСИ OЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Гафурова Л.А., Абдрахманов Т.А., Жабборов З.А., Саидова М.Э.

*Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетининг  
95 йиллигига бағишланади*

# ТУПРОҚЛАР ДЕГРАДАЦИЯСИ

ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент-2012

Гафурова Л.А., Абдрахманов Т.А., Жабборов З.А., Саидова М.Э. Тупроқлар деградацияси. Ўқув қўлланма. – 2012 – 218 б.

Мазкур ўқув қўлланма олий таълим муассасаларининг 5141000-Тупроқшунослик, 5630100-Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси (фан ва таълим) бакалаврият таълим йўналишлари ва 5A141001-Тупроқшунослик (тадқиқот тури бўйича), 5A141002-Экспериментал агрокимё магистратура мутахассисликлари учун Ўзбекистон Миллий университети Илмий-услубий Кенгашининг 2012 йил 6 ноябрдаги 2-сонли Қарори билан тавсия қилинган.

Шунингдек, ўқув қўлланмадан олий таълим муассасалари ва илмий тадқиқот институтларининг илмий изланувчилари ва олимлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Тақризчилар:

ТАИТДИ Тупроқ кимёси, физик кимёси  
ва минералогияси бўлими мудири,  
биология фанлари доктори, профессор

М.М.Тошқўзиев

Ўзбекистон Миллий университети  
Тупроқшунослик ва агрокимё кафедраси  
профессори, қишлоқ хўжалик фанлари доктори

С.А.Абдуллаев

Тўпلام Ер ресурсларини бошқариш бўйича Марказий Осиё мамлакатлари ташаббуси (ЕРБМОМТ) салоҳиятини ошириш бўйича Кўп мамлакатли лойиҳа миллий компоненти доирасида нашр этилди. Ўзбекистон Республикасида мазкур лойиҳа БМТ Тараққиёт дастури (ПРООН) томонидан Глобал экологик жамғарма (GEF), Халқаро ҳамкорлик бўйича Германия жамияти (GIS), БМТ Чўлланишга қарши кураш Конвенцияси: Глобал механизми (ГМ) ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Ўзгидромет кўмагида амалга ошириб келинмоқда.

<b>Кириш</b> .....	<b>5</b>
<b>1-боб. Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари</b>	<b>8</b>
§1.1. Ўзбекистон Республикаси Ер фондининг тоифалари ва ер турлари бўйича тақсимланиши.....	8
§1.2. Ўзбекистон Республикаси тупроқларининг минтақавий тарқалиши ва тавсифи.....	14
<b>2-боб. Тупроқ деградацияси турлари ва омиллари</b>	<b>18</b>
§2.1. Тупроқ деградациясининг турлари ва унга таъсир этувчи омиллар.....	18
§2.2. Тупроқ деградациясининг асосий сабаблари.....	21
<b>3-боб. Тупроқларни механик бузилиши</b> .....	<b>28</b>
§3.1. Ер ости бойликларини қазиб олишда тупроқнинг механик бузилиши.....	28
§3.2. Ўрмонларни кесиш ва ёнғинлар натижасида тупроқларнинг механик бузилиши.....	31
§3.3. Ҳайвонларни ўтлатишда тупроқларнинг механик бузилиши.....	34
§3.4. Нефт, газ ва уларнинг маҳсулотлари таъсирида тупроқларнинг механик бузилиши.....	40
<b>4-боб. Тупроқларни физик деградацияси</b> .....	<b>42</b>
§4.1. Тупроқларнинг физик деградацияси ва унинг келиб чиқиши.....	42
§4.2. Тупроқларнинг ўта зичланиши.....	47
§4.3. Тупроқ катқалоқлигининг ҳосил бўлиши.....	48
<b>5-боб. Тупроқнинг кимёвий деградацияси</b> .....	<b>51</b>
§5.1. Тупроқнинг кимёвий деградацияси, дегумификацияси ва гипслашиши.....	51
§5.2. Тупроқдаги озуқа моддалар ва макро-микрэлементларнинг камайиши.....	53
§5.3. Тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланиши ва тупроқда уларнинг миқдорини ортиши.....	56
<b>6-боб. Тупроқнинг ифлосланиши ва детоксикацияси</b> .....	<b>66</b>
§6.1. Тупроқларнинг кимёвий саноат чиқиндилари билан ифлосланиши.....	66
§6.2. Тупроқларнинг радиоактив ифлосланиши.....	73
§6.3. Тупроқларнинг нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари.....	76
<b>7-боб. Деградацияга учраган тупроқларнинг биологик фаоллиги</b> .....	<b>84</b>
§7.1. Деградацияга учраган тупроқларда микроорганизмлар миқдорининг ўзгариши.....	84

	§7.2. Деградацияга учраган тупроқларда ферментлар фаоллигининг ўзгариши.....	97
<b>8-боб.</b>	<b>Тупроқ эрозияси.....</b>	<b>107</b>
	§8.1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча.....	107
	§8.2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири.....	110
	§8.3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари.....	114
<b>9-боб.</b>	<b>Тупроқ шўрланиши.....</b>	<b>130</b>
	§9.1. Шўрланган тупроқлар ва шўрхоқлар. Тупроқ шўрланишининг асосий омиллари.....	130
	§9.2. Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири .....	144
	§9.3. Шўрланган тупроқларни, шўрхоқларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш.....	149
<b>10-боб.</b>	<b>Чўлланиш жараёнлари ва тупроқ деградацияси.....</b>	<b>157</b>
	§10.1. Чўлланиш жараёнининг асосий типлари ва уни белгилувчи индикаторлар. Чўлланиш жараёнини юзага келтирувчи омиллар.....	157
	§10.2. Ерлар чўлланишининг тупроқ хоссаларига таъсири ва уни олдини олишга қаратилган чора тадбирлар.....	172
<b>11-боб.</b>	<b>Иқлим ўзгариши ва тупроқ деградацияси.....</b>	<b>175</b>
	§11.1. Иқлим ўзгариши ҳақида умумий маълумотлар. Иқлим ўзгаришини белгилувчи омиллар.....	175
	§11.2. Глобал миқёсда иқлим ўзгаришининг оқибатлари. Ўзбекистонда иқлимнинг минтақавий ўзгариши ва унинг оқибатлари.....	176
<b>12-боб.</b>	<b>Деградацияга учраган тупроқларни мониторинг қилишда масофавий усуллар ва ГАТ технологиялари.....</b>	<b>185</b>
	§12.1. ГАТ нинг умумий таснифи ва бошқа соҳалар билан алоқадорлиги.....	185
	§12.2. ГАТ технологиялари асосида деградацияга учраган ерларни аниқлаш, мониторинг қилиш ва электрон хариталарини яратиш.....	188
<b>13-боб.</b>	<b>Ўзбекистон Республикаси тупроқларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишга қарата ишлаб чиқилган қонуний ва меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар.....</b>	<b>200</b>
	§13.1. Ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишга доир ишлаб чиқилган қонуний ва меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар ҳамда уларнинг амалдаги ижроси.....	200
	Фойдаланилган адабиётлар.....	209

*“Ер ўлкамизнинг энг асосий бойлиги. У едиради, ичиради, янаш учун шарт-шароитларни яратиб беради, шу сабабли, республиканинг келажаги кўп эжиҳатдан ердан фойдаланиш муносабатларининг қандай ташиқил этилишига боғлиқдир”.*

*И.А.Каримов*

## **КИРИШ**

Ҳозирги вақтда глобал экологик инқироз таҳдидлари кучайиб бораётган бир вақтда тупрокни деградация жараёнларидан муҳофаза қилиш дунё миқёсидаги долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Ушбу муаммонинг муҳимлиги шундаки, тупрок деградацияси жараёнини бартараф этмасдан ва Ер шарининг тупрок қатламини сақламай туриб ўсимлик ва ҳайвонот оламини, сув ва ҳаво тозалигини сақлашнинг имкони йўқ. Шундай экан, биосферанинг нормал ишлаши сақлай олмасдан инсоният ҳаётининг экологик фаровонлигини сақлашнинг имкони йўқдир.

Инсоннинг тупроққа фаол таъсир кўрсатиши натижасида, унинг хосса-хусусиятларининг ўзгариши, унумдорлигининг ошиши ёки пасайиши, шўрланиши, эрозияланиши, дегумификацияси каби жараёнларнинг юзага келиши ер ресурсларини муҳофаза қилишда аввалгидан ҳам эътиборли бўлишликни тақозо этади. Мустабид тузум даврида мамлакатимиз ер бойликларидан интенсив усулда, жуда катта харажат ва исрофгарчиликлар йўли билан фойдаланилганлиги, ер майдонларининг шўрланиши ва эрозияга учраши ҳолатлари экологик мувозанат бузилишига олиб келган. Натижада тупрок унумдор қатламининг смирилишига сабаб бўлиши билан бир қаторда, бир қанча ижтимоий, иқтисодий, маданий ва маънавий муаммоларни келтириб чиқарган.

Ишлаб чиқаришнинг ҳар қандай воситаларидан тўғри ва оқилона фойдаланиш кўп жиҳатдан унинг муҳим хусусиятларини қанчалик чуқур ва ҳар томонлама ўрганишга боғлиқ. Шу боис, бугунги куннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланган тупроқлар деградациясининг олдини олиш ҳамда унинг оқибатларини бартараф этишда энг аввало тупроқлардан оқилона фойдаланиш, унинг унумдорлигини ошириш, сифатини, иқтисодий баҳосини, муҳофазасини билиш, ҳар хил ўсимликларни тупроқ ҳолатига кўра илмий асосланган ҳолда кетма-кет экиш, тупроққа тўғри ишлов бериш талаб этилади. Тарихий давр мобайнида инсоният тахминан 2 млрд. га ҳосилдор ерларнинг йўқотилишини, тупроқлар унумсиз ерларга ва антропоген саҳроларга айланишини тупроқлар деградацияси жараёнининг глобал ва турли-туман хусусиятидан дарак берадиган маълумотларга қўшиш мумкин (Деградация и охрана почв, 2002).

Республикамызда қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг умумий майдони 20473,5 минг га ни ёки республика умумий ер майдонининг 46,10 % ини ташкил этади, шундан суғориладиган ерлар майдони 4212,2 минг га.

Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг 11123,7 минг га ни пичанзор ва яйловлар ташкил қилади, шундан 42,6 минг га суғориладиган яйловлар.

Ўзбекистон Республикаси умумий ер фондидининг 52,8 % ини ювилмаган ва ювиб келтирилган, 15,7 % ини турли даражада ювилган ерлар ташкил этади. Шунингдек, республика умумий ер майдонининг 22,2 % ини шўрланмаган ерлар (ювилганлар билан), 46,3 % ини турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади (Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010).

Ушбу рақамлардан маълум бўладики, тупроқлар деградациясининг асосий шакллари Республикаимизнинг турли ҳудудларида ўзига хос бўлган табиий-иклим шароитлари ва инсон фаолияти натижасида юзага келади.

Буларга асосан:

- чўлланиш, ўрмонларни кесилиши ва бошқалар
- иккиламчи шўрланиш ва суғориш натижасида ортикча намланиш
- тоғ ва тоғ олди ҳудудларидаги сув ва ирригацион эрозия
- дефляция, шунингдек, чорвачилик жадал ривожланган ҳудудлардаги

яйловлар дегрессияси

- ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноат соҳаларида ўзлаштирилиши натижасида техноген чўлланиши

- ҳаддан зиёд агрохимикатлар қўллаш, саноат ва маиший чиқиндиларини ташлаш, бир хил экин экин оқибатларида тупроқ унумдорлигини пасайиши ва ифлосланиши

- Орол денгизининг қуриши ва тузли чанг аэрозолларни тупроқ юзасига ўтириши натижасида тупроқлар шўрланиши каби деградация жараёнлари киради.

Табиий ресурслар ичида ер алоҳида ўзига хос ҳуқуқий мақомга эга бўлиб, ундан илмий ва амалий асосланган ҳолда тўғри фойдаланишни ташкил этиш қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларни алоҳида муҳофазасини таъминлаш лозимлигини тақозо этади.

Шундай экан, тупроқнинг унумдорлигини ва ишлаб чиқариш қуватларини ошириш кўп жиҳатлардан унга эҳтиёткорлик ва тежамкорлик билан муносабатда бўлишга, уни яхшилашга қаратилган тадбирлар тизимига боғлиқдир. Бу тизим тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш учун агрохилма-хилликни, биосферани сақлаб туриш учун зарурдир. Бу борада академик А.П.Виноградовнинг: “Бугунги кунда биосферага тааллуқли нарсаларнинг ҳаммаси энг аввало Ернинг тупроқ қатламига тааллуқлидир”, – деб таъкидлагани тасодифий эмас. Дарҳақиқат, одамларнинг тақдири кўп жиҳатдан ер ва тупроқ тақдирига боғлиқдир.

Хусусан, 22 апрель куни – Халқаро Ер куни, 5 декабрь куни эса – Халқаро Тупроқлар куни дея эътироф этилгани инсонларнинг ер ресурсларига бўлган муносабатини етакчи ўринда эканлигидан далолат беради. Маълумки, мустақилликнинг дастлабки йиллариданок қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун ажратилган ерлар борасидаги мукамал ҳуқуқий асослар яратилган ва улар тобора такомиллаштириб келинмоқда.

Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ҳамда экологик муаммоларни бартараф этиш ишларида, мамлакатимиз кишлоқ хўжалигида пухта ўйлаб амалга оширилаётган аниқ мақсадли туб ислохотлар аграр ва иктисодий муносабатларни ислоҳ қилишга қаратилган Қонунлар ва улар асосида қабул қилинган меъёрий ҳужжатларнинг тўла ижро этилишини таъминлаш, шунингдек ерлардан қатъий мақсадли ва асраб-авайлаб фойдаланиш, суғориладиган экин майдонлари муомаладан чиқарилишига йўл қўймаслик, уларнинг тупроқ унумдорлигини сақлаш ва мутғасил ошириб боришда ҳам ўзининг ижобий натижаларини кўрсатмоқда (Тешабосв, 2012).

Кишлоқ хўжалиги ерларида тупроқ унумдор қатламининг деградацияга учрашини олдини олишга қаратилган ишлар давлатимизнинг доимий эътиборида ва бу борада қабул қилинган қатор давлат Дастурлари асосида кенг залворли ишлар амалга оширилмоқда ва Ҳукумат томонидан мунтазам равишда амалга ошириб келинаётган кенг қамровли амалий чора-тадбирлар асосида кишлоқ хўжалик ерлари билан боғлиқ муносабатлардаги муаммоли вазиятлар ўзининг ижобий ечимини топмоқда.

Бу борада Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан 2007 йил 29 апрелда қабул қилинган “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони ижроси юзасидан Вазирлар Маҳкамаси томонидан ишлаб чиқилган “Ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш устидан давлат назорати тўғрисида”ги Низом мамлакатимизда кишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларга оид ўзгаришларни изчил давом эттириш, ҳуқуқий-демократик давлат қуриш ва фуқаролик жамиятини шакллантириш борасида муҳим аҳамиятга эга бўлмоқда.

Ушбу ўқув қўлланма тупроқлар деградацияси масалаларига бағишланган бўлиб, унда Ўзбекистон Республикаси тупроқлари ва ер ресурсларининг ҳозирги ҳолати таҳлил қилинган, тупроқ деградацияси омиллари ва турлари тўғрисидаги маълумотлар тизимлаштирилган, тупроқларнинг деградацияга учрашининг физик, кимёвий ва микробиологик омиллари ва жараёнлари, уларни баҳолаш методлари, тупроқларни деградацияга учрашдан ҳимоя қилиш йўллари хусусиятлари пухта кўриб чиқилган. Тупроқлар эрозияси, шўрланиши, чўлланиши, иқлим ўзгариши каби салбий омилларнинг тупроқлар, шу жумладан суғориладиган тупроқларнинг хоссаларига таъсири масалалари алоҳида бобларга ажратилган. Якуний бобда Ўзбекистон Республикаси тупроқларидан оқилona фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг қонунчилиқ, ҳуқуқий ва меъёрий жиҳатлари таҳлилга тортилган.

Ушбу ўқув қўлланма ҳозирги куннинг экологик муаммоларидан бири бўлган тупроқлар деградациясини ҳар тарафлама таҳлил қилиш бўйича биринчи тажрибани ўзида ифода этади.

Муаллифлар жамоаси ўқув қўлланмани чоп этишдаги амалий ёрдами учун Тупроқшунослик соҳасининг йирик мутахассисларидан ҳисобланган С.А.Шоба, Е.И.Панкова, Д.Т.Турсунов, Х.М.Махсудовларга ўз миннатдорчилигини билдиради.



## 1-боб. Ўзбекистон тупроқлари ва ер ресурслари

### §1.1. Ўзбекистон Республикаси Ер фондининг тоифалари ва ер турлари бўйича тақсимланиши

2012 йил 1 январь ҳолатига кўра Ўзбекистон Республикасининг маъмурий чегарасидаги умумий ер майдони 44896,9 минг гектарни ташкил қилади (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012). Республика бўйича корхона, ташкилот, муассасалар, фермер хўжаликлари ва фуқароларнинг фойдаланишидаги жами ерлар 44410,3 минг гектарни, шундан суғориладиган ерлар эса 4312,4 минг гектарни ёки умумий ер майдонининг 9,7 фоизини ташкил қилади. Ўзбекистон Республикаси ер фонди ерлардан фойдаланишнинг белгиланган асосий мақсадига кўра 8 тоифага бўлинади (1-жадвал).

1-жадвал

Ўзбекистон Республикаси Ер фондининг тоифалари бўйича тақсимланиши\*

Т/р	Ер фондининг тоифалари	Умумий майдони		Жумладан суғориладиган ерлар	
		жами	% ҳисобида	Жами	% ҳисобида
1	Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар	20473,5	46,10	4212,2	9,48
2	Аҳоли пунктларининг ерлари	216,3	0,50	49,4	0,11
3	Саноат, транспорт, алоқа, муҳофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар	911,0	2,05	11,8	0,02
4	Табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, рекреация мақсадларига мўлжалланган ерлар	75,9	0,17	0,9	0,002
5	Тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар	4,7	0,01		
6	Урмон фонди ерлари	9635,9	21,69	31,3	0,07
7	Сув фонди ерлари	830,3	1,86	4,6	0,01
8	Захира ерлар	12262,7	27,62	2,1	0,004
	<b>Жами ерлар:</b>	<b>44410,3</b>	<b>100,0</b>	<b>4312,4</b>	<b>9,71</b>

\*Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012.

**Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар** мамлакатнинг ягона ер фондида энг асосий ўрин тутади ва Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг 46,10 фоизини эгаллаган бўлиб, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида асосий восита ҳисобланади. Қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун бериб қўйилган ёки ана шу мақсадлар учун белгиланган ерлар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар ҳисобланади. Ушбу ерлар қишлоқ хўжалигини юритиш учун зарур бўлган ерлар ва дарахтзорлар, ички хўжалик йўллари, коммуникациялар, ўрмонлар, ёпик сув ҳавзалари, бинолар, иморатлар ва иншоотлар эгаллаган ерларга ажралади. Шунингдек, ҳайдаладиган ерлар, пичанзорлар, яйловлар, бўз ерлар, кўп йиллик дарахтзорлар (боғлар, токзорлар, тутзорлар, мевали дарахт кўчатзорлари, мевазорлар ва бошқалар) эгаллаган ерлар ҳам қишлоқ хўжалиги ерлари жумласига қиради (2-жадвал).

## Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ер майдонларининг ер турлари бўйича тақсимланшини\*

МИЛЛИОН ХЕКТАРДА

№	Ер тур	Муқовий ер тилашини		Экин ерлар		Қўш қосқон дарахтзорлари		Йул эркин		Ишқалар ва тилқослар		Боқилган ўқалган ер турлари		Тоғроқ қозил олган ерлар ва сувмулк ва сувмулкнинг экинчилари ҳудудлари		Изоляция қилинган ерлар		Умумий		Боқилган
		Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	Йил	
1	Қишлоқ хўжалигида	3271,1	306,4	422,2	422,2	8,6	8,8	9,4	9,4	1066,3	46,5	3106,5	476,5	35,5	78,3	26,0	97,9	0,6	24,1	980,1
2	Урғун	373,8	266,3	203,4	203,4	28,6	28,6	2,8	2,8	26,1	0,9	284,9	235,6	40,7	56,5	1,3	2,0	2,0	74,2	74,2
3	Қишлоқ	3360,9	722,2	200,2	200,2	199	199	6,5	6,5	780,0		3226,6	226,6	57,0	44,7	4,0	8,0	0,9	5,1	700,3
4	Жилва	1436,4	296,3	463,1	263,2	219,9	13,6	12,8	33,3	6,7	667,6		1171,8	276,7	28,4	13,9	6,1	10,0	4,3	220,2
5	Қишлоқ	2405,9	306,6	676,3	419,7	257,2	30,1	34,0	22,0	4,8	1277,9	6,1	2012,9	458,6	74,1	45,9	70,0	14,2	4,4	263,7
6	Иловий	4104,0	1209	1104	96,5	19,9	0,9	9,9	5,7	6,6	3470,3		3397,3	107,0	18,4	12,8	2,0	3,1	1,1	465,3
7	Иловий	504,8	271,2	166,6	166,6	33,9	33,9	2,2	2,1	52,1		280,9	234,9	46,2	33,1	0,8	6,8	4,3	130,0	
8	Словий	1509,2	768,8	434,6	252,8	181,9	83,8	55,5	5,6	725,3		1211,1	368,3	79,2	53,0	3,3	4,7	2,5	299,6	
9	Словий	1866,9	1939	279,8	240,8	0,4	30,1	0,5		607,5		1009,0	230,6	60,3	47,5	1,3	29,4	1,6	211,8	
10	Словий	334,6	282,9	249,8	249,8	7,1	7,1	16,2	16,2	19,1		286,2	267,3	17,7	14,0	3,8	3,9	1,0	66,3	
11	Топон	784,5	382,9	115,8	305,4	33,4	36,9	52,1	0,9	160,2	1,2	574,7	106,2	53,8	35,0	0,3	7,7	1,6	0,8	187,9
12	Феррий	567,5	353,5	248,6	248,6	44,6	44,6			19,4	7,9	312,6	297,1	64,3	49,1	1,6	7,1	7,1	5,1	181,5
13	Аврий	400,5	262,5	204,0	204,0	13,2	13,2	3,9	3,8	8,9		289,9	230,6	48,6	41,4	1,2	10,4	0,2	111,4	
14	Топон	2673,5	4212,2	3045,6	3294,2	31,4	343,6	323,1	78,4	483	42,6	1539,6	2714,6	616,2	466,9	70,7	210	30,7	31,1	3944,6

\*Ушбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати (Туркистон Миллий хисоби): 2012.

Республикада қишлоқ хўжалиги корхоналари ва ташкилотларининг сони фермер хўжаликлари билан биргаликда олганда 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра 77392 та бўлиб, уларга бириктириб берилган ерларнинг умумий майдони 20473,5 минг гектарни, шу жумладан қишлоқ хўжалик ер турлари майдони эса 15590,7 минг гектарни, шундан 3714,6 минг гектари суғориладиган ерларни ташкил қилади. Республика ҳудудида қишлоқ хўжалиги мақсадларига мўлжалланган ерларнинг тақсимланиши табиий-иклим омилларига биноан белгиланади (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012).

**Аҳоли пунктларининг ерлари.** Аҳоли пунктларининг ерлари маъмурий-худудий бирлик бўлиб, давлат ер фондининг барча тоифаларидан ўзига хос хусусиятлари, ҳуқуқий ҳолати, фойдаланишнинг асосий мақсадига кўра ажралиб туради, уларга шу мақсадлар учун қонун ҳужжатларида белгилаб қўйилган шаҳар (посёлка) ва қишлоқ аҳоли пунктлари киритилган. 2012 йилнинг 1 январь ҳолатига кўра аҳоли пунктлари ерларининг умумий ер майдони 216,3 минг гектарни ёки жами ерларнинг 0,48 фоизини ташкил қилади.

**Саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар.** Бундай ерлар жумласига саноат корхоналарига, шу жумладан қон саноати, энергетика корхоналарига ишлаб чиқариш ва ёрдамчи бинолар ҳамда иншоотлар қуриш учун доимий фойдаланишга берилган, темир йўл, ички сув транспорти, алоқа линиялари ҳамда уларга тегишли иншоотлар, радио эшиттириш, телевидение ва ахборот муассасалари ва ташкилотлари жойлашган ҳамда ички ишлар ва мудофаа эҳтиёжлари учун мўлжалланган ерлар, шунингдек, бошқа мақсадларда фойдаланиш учун юридик шахсларга берилган ерлар қиради. Саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерларнинг 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра умумий ер майдони 911,0 минг гектар ёки Республика ер фондининг 2,05 фоизини ташкил қилади.

**Табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, рекреация мақсадларига мўлжалланган ерлар.** Давлат кўрикхоналари, миллий тарихий-табиий ва ёдгорлик боғлари, заказниклар, табиат ёдгорликлари, дендрология боғлари, ботаника боғлари, алоҳида муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар эгаллаган, табиий даволаш омилларига эга бўлган ерлар, шунингдек, оммавий дам олиш ва туризм учун фойдаланишга берилган ер участкалари қиради. Бу ерларнинг асосий мақсади – табиий жараён ва ҳодисаларни, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофаза қилиш, уларнинг нодир ва ноёб турларини табиий ҳолатда сақлаб қолиш, сонини кўпайтириш ва ўрганиш, табиий шифобахш омилларга эга бўлган ерларда касалликларнинг олдини олиш ва даволашни ташкил этиш, туризм ва аҳолининг оммавий дам олишини ташкил этишдан иборатдир. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, рекреация мақсадларига мўлжалланган ерларнинг умумий ер майдони 75,9 минг гектарни ташкил қилади.

**Тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар.** Республикада тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар жуда кўп бўлиб, улар жумласига тарихий-маданий кўрикхоналар, мемориал боғлар, мозорлар, археология, тарихий ва

маданий ёдгорликлар, тегишли муассасалр ҳамда ташкилотларга доимий фойдаланишга берилган ерлар киради. Ушбу ерлар алоҳида муҳофазага муҳтож бўлиб, унда жаҳон аҳамиятига эга бўлган тарихий, археологик, меъморлик ва бадиий ҳамда маданий ёдгорликлар сақланади. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра тарихий-маданий аҳамиятга молик ерларнинг умумий ер майдони 4,7 минг гектарни ташкил қилади.

**Ўрмон фонди ерлари.** Ўрмон фонди ерларига ўрмон билан қопланган, шунингдек ўрмон билан қопланмаган бўлса ҳам, ўрмон хўжалиги эҳтиёжлари учун берилган ерлар киради. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра ўрмон фонди ерларининг умумий ер майдони 9635,9 минг гектарни ёки жами ер майдонининг 21,69 фоизини ташкил қилади.

**Сув фонди ерлари.** Сув ҳавзалари, дарёлар, қўллар, сув омборлари, гидротехник ва бошқа сув хўжалиги иншоотлари эгаллаб турган, шунингдек сув ҳавзалари ва бошқа сув объектларининг қирғоқлари бўйлаб ажратилган минтақадаги сув хўжалиги эҳтиёжлари учун корхоналар, муассасалар ва ташкилотларга белгиланган тартибда берилган ерлар сув фонди ерлари тоифасига киради. Сув фонди ерлари 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра жами 830,3 минг гектарни ёки умумий ер майдонининг 1,86 фоизини ташкил қилади.

**Заҳира ерлар.** Заҳира ерларга эгаллик қилиш, фойдаланиш ҳамда ижара мақсадида юридик ва жисмоний шахсларга берилмаган ҳамда бошқа ер тоифаларида ҳисобга олинмаган барча ерлар киради. Ушбу ерлар асосан кишлок хўжалиги мақсадлари учун эгаллик қилишга, фойдаланишга ва ижарага беришга мўлжалланади. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра заҳира ерларининг умумий ер майдони 12262,7 минг гектар ёки умумий ер майдонининг 27,6 фоизини ташкил этади.

### **Ер фонди таркибининг ер турлари бўйича тақсимланиши**

Ер фонди таркибидаги асосий ер турлари (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012):

• Кишлоқ хўжалик ерлари (экин ерлар, кўп йиллик дарахтзорлар (боғзорлар, токзорлар, тутзорлар, мевали дарахт кўчатзорлари ва мевазорлар), бўз ерлар, пичанзор ва яйловлар)

- Томорқа ерлар
- Ўрмонзорлар
- Боғдорчилик-узумчилик ширкатлари
- Мелиоратив ҳолатини яхшилаш босқичидаги ерлар
- Бошқа ерлар.

**Кишлоқ хўжалик ерлари** – кишлок хўжалик маҳсулотларини етиштириш мақсадида узлуксиз фойдаланиладиган ер турларидир.

**Экин ерлари** - бу ерларга кишлок хўжалик экин турлари (шу жумладан кўп йиллик ўтлар) экиладиган ерлар киради. Экин ерлар икки турга бўлинади:

1. Суғориладиган.
2. Лалми ерлар.

Суғориладиган ерлар: кишлок хўжалигига фойдаланиш ва суғориш учун яроқли бўлган, сув ресурслари шу ерларни суғоришни таъминлай

оладиган суғориш манбаи билан боғланган доимий ёки муваққат суғориш тармоғига эга бўлган ерлар суғориладиган ерлар жумласига киради. Қишлоқ ва сув хўжалиги органлари суғориладиган ери бўлган ер эгалари ва ердан фойдаланувчиларни суғориш ишлари учун манбаларнинг серсувлигини ҳисобга олган ҳолда жорий этилган лимитлар бўйича сув тўғрисидаги қонун ҳужжатлари билан белгиладиган тартибда сув билан таъминлашлари шарт.

Алоҳида қимматга эга бўлган унумдор суғориладиган ерлар: кадастр баҳоланишига кўра ўртача туман бонитет баллидан 20 фоиздан кўп бўлган суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерлари алоҳида қимматга эга бўлган унумдор суғориладиган ерлар жумласига киради.

Алоҳида қимматга эга бўлган унумдор суғориладиган ерлар махсус муҳофаза қилиниши лозим ва уларни суғорилмайдиган ерлар жумласига ўтказилишига йўл қўйилмайди. Алоҳида қимматга эга бўлган унумдор суғориладиган қишлоқ хўжалик ерларини қорхоналар, бинолар ва иншоотлар қурилиши учун беришга айрим ҳолларда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарорига биноан йўл қўйилади. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра экин ерлар республика бўйича жами 4064,7 минг гектарни шу жумладан, суғориладиган экин ерларнинг умумий ер майдони 3307,3 минг гектар ёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 13,1 фоизини ҳамда лалми экин ерларнинг умумий ер майдони 757,4 минг гектарни ёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 3,0 фоизини ташкил этади (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012).

Мелиоратив ҳолати ёмонлашган суғориладиган ерлар: ҳозирги вақтда мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг самарадорлигини ошириш масаласи, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш бўйича ўта муҳим вазифани ҳал этиш билан бевосита боғлиқ. Ҳозирги вақтда суғориладиган ерларнинг қарийб 9,6 фоизининг мелиоратив ҳолати ёмон бўлиб, бу аввало, тупроқнинг шўрланиш даражаси юқорилиги ва ер ости сувларининг кўтарилиши билан боғлиқдир. Тегишли вазирлик, давлат кўмиталари ва идораларнинг мутахассислари томонидан ўтказилган мониторинг натижасига кўра республика бўйича умумий ер майдони 374,8 минг гектар суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмон эканлиги аниқланган. Ушбу ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш бугунги кунда қишлоқ хўжалигини интенсив ривожлантиришнинг муҳим резерви ва ҳал қилувчи омил бўлиб хизмат қилади.

Лалми ерлар: лалмикор ерларда қишлоқ хўжалик экинларини ўстириш фақат тупроқ қатламларидаги ёғинлар ҳисобига йиғилган намлик эвазига етиштирилишини ҳисобга олиб, йиллик ёғин миқдори ўртача 200 мм дан ошадиган ерлардагина лалмикор экинлар жойлаштирилади. Лалмикор ерлар тупроқ минтақаларининг жойлашишига мос равишда намлик билан таъминланган, кам таъминланган ва таъминланмаган ерларга бўлинади. Жигарранг ва тўқ бўз тупроқлар балеңд минтақада жойлашган бўлиб, намлик билан таъминланган ва оч тусли бўз тупроқлар қуйи минтақада намлик билан таъминланмаган лалмикор ерлар ҳисобланади.

**Кўп йиллик дарахтзорлар.** 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра республика бўйича боғзорлар, узумзорлар, тутзорлар ҳамда бошиқа кўп йиллик мевали дарахтзорлар ҳамда қўчатзорларнинг жами ер майдони 356,7 минг гектарни, шу жумладан суғориладигани 341,5 минг гектарни ёки суғориладиган қишлоқ хўжалик ерлари таркибидagi кўп йиллик дарахтзорларнинг ер майдони 9,1 фоизини ташкил қилади. Суғориладиган кўп йиллик дарахтзорларнинг энг юқори солиштирма ҳажми Самарқанд (18,2 фоиз), Наманган (15,7 фоиз), Фарғона (15,3 фоиз), Андижон (12,3 фоиз), Тошкент (9,8 фоиз) вилоятларига, энг ками Сирдарё вилояти (2,6 фоиз) ва Қорақалпоғистон Республикасига (1,8 % фоиз) тўғри келади.

**Бўз ерлар.** Ушбу ерлар таркибига самарасиз фойдаланиш натижасида суғориш коидаларининг бузилиши ва тупрок-мелиоратив ҳолатининг ёмонлашиши, эрозия таъсири, кучли шўрланиш, гипсланиши ҳамда янги ўзлаштирилган ерлар ҳолатининг ёмонлашиши оқибатида қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши (оборот)дан чиқиб қолган суғориладиган ва лалми экин ерлар киради. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра бўз ерларнинг умумий ер майдони 80,4 минг гектар бўлиб, шундан суғориладиган ерлари 47,0 минг ва лалмикор ерлари 33,4 минг гектарни ташкил қилади.

**Пичанзор ва яйловлар.** Республика ҳудудининг катта қисмини пичанзор ва яйловлар ташкил қилади. Бу ерлар чорвачиликни ривожлантириш учун асосий озуқа базаси бўлиб ҳисобланади. 2012 йил 1 январь ҳолатига кўра республика умумий ер майдонининг 20750,4 минг гектарини табиий пичанзор ва яйловлар эгаллаган бўлиб, шу жумладан сув билан таъминланган яйловларнинг умумий ер майдони 18058,6 минг гектарни ташкил қилади (3-жадвал).

3-жадвал

Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар бўйича пичанзор ҳамда яйловларнинг тақсимланиши\*

(минг га ҳисобида)

т/р	Республика, вилоятларнинг номи	Умумий ер майдони	Шундан суғориладигани
1.	Қорақалпоғистон Республикаси	4780,7	36,6
2.	Андижон	21,3	0,9
3.	Бухоро	2576,2	
4.	Жиззах	757,9	
5.	Қашқадарё	1455,6	0,1
6.	Навоий	8759,9	
7.	Наманган	152,6	
8.	Самарқанд	793,8	
9.	Сурхондарё	862,9	
10	Сирдарё	21,9	
11	Тошкент	433,9	1,5
12	Фарғона	23,6	3,9
13	Хоразм	110,1	
	Жами:	20750,4	43,0

\*Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012.

Табиий шароитларга қараб, яйлов ва пичанзорлар чўл-текислик (чўл минтақаси), текислик-тепалик (адир-минтақаси) ва тоғ олди-тоғ (тоғ минтақаси)га бўлинади. Чўл-текислик пичанзор ва яйлов ерлари республиканинг шимолий-ғарбий қисмида, денгиз сатҳидан 500 м гача баландликда жойлашган. Улар йил давомида фойдаланиладиган пичанзор ва яйловлар бўлиб, асосан, қорақўлчилик зоналари ҳисобланади.

Шарқда чўл-текислик пичанзор ва яйловлар аста-секин текислик-тепалик пичанзор ва яйловларига ўтиб, денгиз сатҳига нисбатан 1000-1200м баландликда жойлашган. Адир минтақасининг пичанзор ва яйловлари, асосан, кузги ва баҳорги пичанзор ва яйловларни ташкил этади. Тоғ минтақасидаги тоғ олди-тоғ пичанзор ва яйловлари ғарбий Тянь-Шань тизмаларида жойлашган бўлиб, денгиз сатидан 2500 м баландликда жойлашган. Тоғ минтақаси пичанзор ва яйловлари ёзги ҳисобланиб, барча турдаги ҳайвонларни боқишга яроқли ҳисобланади.

### *§1.2. Ўзбекистон Республикаси тупроқларининг минтақавий тарқалиши ва тавсифи*

Ўзбекистон Республикаси ҳудуди шимолдан жанубга ва ғарбдан шарққа томон бир неча юз километрлар масофада хилма-хил ландшафтларни камраб олган. Бу ландшафтлар ўзларининг орографияси ва гидротермик режимига кўра, асосий тупроқ-географик қонуниятлари аниқ намоён бўладиган баландлик минтақалари ва чўл-кенглик зоналарига бўлинади (Кўзиев, Сектименко, 2009).

Республиканинг жанубий-шарқий қисмини Тянь-Шань ва Помир-Олой тоғ тизимлари эгаллайди. Тоғ тизмалари, тоғ олди ва тоғ ости текисликлари ҳудудлари турли геологик тузилишлари, тупроқ ҳосил қилувчи жинсларининг, гидрогеологик шароитларининг, гидротермик режимларининг ва ўсимлик қопламанинг ҳар хиллиги билан тавсифланади. Бу ҳолат республика ҳудудида генетик жиҳатдан турли тупроқларнинг ривожланишига сабаб бўлади ва улар механик таркиби сув эрозиясига учраганлиги, шўрланганлиги, тошлоқлилиги каби бир қатор ҳосса ва хусусиялари билан бир-биридан фарқ қилади (4-жадвал).

Баландлик минтақаларининг қуйи чегараси тоғ тизмаларининг шимолий қисмида 200-250 м, жанубда эса 400-450 м абсолют баландликдан ўтади. Баландлик минтақаларидан чўл-кенглик зоналарига ўтишда бу иккала табиий-географик ҳудуд тупроқларининг шаклланиши ва тарқалиши бир-биридан тубдан фарқ қилади. Баландлик минтақалари ҳудудида юқори ярусни суббореал ва бореал ўтлоқи-дашт шароитларида, кўп ҳолларда булоқлар ва доимий қорликлар атрофидаги торф-ботқоқли ва ўтлоқи тупроқлар комплексида шаклланган баланд тоғлик оч қўнғир-ўтлоқи дашт тупроқлари эгаллаган.

Оч қўнғир-ўтлоқи дашт тупроқлардан пастда, ўрта тоғликларда, айрим ҳолларда паст тоғларда ҳам, тоғ суббореал ва субтропик иқлим шароитларида, бутазор ҳамда турли ўтлардан иборат бўлган ўсимликлар ва сийрак арчазор ўрмонлар қоплами остида тоғ жигарранг тупроқлари шаклланган.

Республика хуудлари бўйича тупроқларнинг асосий генетик гуруҳларини  
таксимланиши минг/га)\*

Вилоятлар	Қазақстан Республикасы	Амудовон	Бухоро	Жамоат	Қашқадаро	Навоий	Наманган	Самарқанд	Сурхондаро	Сурхондаро	Ташкент	Фарғона	Хоразм	Жамоат	
															Қазақстан Республикасы
Тупроқлар															
Оқ қўнғир-ўлоғи				27,3	82,6		84,5		173,8		210,3				378,5
Лоп тупроқлар															1712,8
Жилғаран тупроқлар				208,4	407,3	2,8	66,7	218,8	370,7		428,4	4,3			1208,8
Тук тусли бугу тупроқлар	5,8			209,7	251,1	126,9	30,5	194,1	183,3		141,0	6,4			2880,1
Топиқ бугу тупроқлар	79,9			468,1	641,2	136,8	122,1	619,7	405,1		363,0	44,2			2191,9
Оқ тусли бугу тупроқлар	49,0			154,5	450,4	545,1	197,0	285,1	344,7		2,8				1192,0
Ўлоғи-бугу ва бугу-Ўлоғи															
Тупроқлар		48,3			212,6	24,5	32,2	142,6	24,9	273,8	102,9	10,0			
Сур тусли-қўнғир															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	7092,2		1133,2	316,2	113,1	2271,7	30,6	37,0	52,2		76,2	27,7			10833,9
Сур қўнғир															
Тупроқлар				26,7	5,6	37,6									79,2
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	465,2		90,4		227,3	36,4		6,5	134,9						1003,0
Сур қўнғир															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	324,1		26,6		29,8	32,4			25,0						445,6
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	1085,1		592,7		751,2				22,1						2466,2
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	1347,9		225,4		171,4	52,4	131,5	140,3	106,8	125,4	190,8	372,4	379,2		3547,8
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	541,2		53,2		47,4	113,0	7,9	13,2							793,9
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	1739,6														1739,6
Ўлоғи тупроқлар															
Тупроқлар															
Тупроқлар таллар билан	4063,8	17,1	1758,0	632,7	220,0	6955,5	40,9	20,1	130,1	21,6	122,2	14,3	162,9		14139,2
Жамоат	16659,1	430,3	4032,3	2131,0	2856,8	11098,8	743,9	1677,4	2009,9	427,6	1558,6	676,0	605,2		44896,9

\*Ўзбекистон Республикасини тупроқ қопламлари Атласи, 2010й.



Оч қўнғир-ўтлоқи дашт ва тоғ жигарранг тупроқлардан иклим шароитининг кескинлиги ва ён бағирларнинг кучли қияликка эғалиги туфайли асосан яйлов сифатида фойдаланилади. Бу тупроқлар асосан Жиззах, Қашқадарё, Наманган, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилоятлари тоғ тизмаларида кенг тарқалган.

Бу тоғ тизмаларининг текисликлар билан туташган худудларида балаидлик минтақасига кирувчи бўз тупроқлар тарқалган.

Улар субтропик илиқ ва иссиқ тоғ ости ярим чўл шароитларида шаклланган. Бўз тупроқлар тўртламчи даврининг говак ётқизикларида: асосан лёссларда ва лёссимон кумоқларда, кам ҳолларда тошлиқ пролювиал ҳамда делювиал, маълум жойларда учламчи қизғиш ётқизикларда ривожланган. Бўз тупроқлар типчалар даражасида тўқ тусли, типик ва оч тусли бўз тупроқларга ажратилади.

Тўқ тусли бўз тупроқлар бўз тупроқлар минтақасининг устки қисмини эғаллаб, рельеф шароитларига кўра паст тоғларга киритиш мумкин бўлган тоғ олди ер майдонларида шаклланади. Бу тупроқлар Жиззах, Қашқадарё, Навоий, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилоятларида кенг тарқалган.

Типик ва оч тусли бўз тупроқлар тоғ олди ва тоғ ости худудларида, кўпинча лёсс ва лёссимон кумоқлардан, кам ҳолларда майин-скелетли пролювиал ётқизиклардан ташкил топган тўлқинсимон ва нишабсимон текисликларда шаклланади. Бу тупроқлар республиканинг кўпгина вилоятларида тарқалган бўлиб, фақат Қорақалпоғистон Республикаси, Бухоро ва Хоразм вилоятларида учрамайди.

Тоғ ости нишабликларида яқин жойлашган (1-2,5 м) босимли ер ости грунт сувлари таъсирида ўтлоқи саз тупроқлар шаклланади. Бўз тупроқлар минтақасида, дарёларнинг куйи террасаларида ва конус ёйилмаларининг чегара қисмида грунт сувлари чуқур жойлашмаган шароитларда (1-2,5 м) одатда суғорма дехқончиликда фойдаланиладиган, ўтлоқи аллювиал тупроқлар шаклланади. Бўз тупроқлар минтақасининг суғориладиган аллювиал ва саз ўтлоқи тупроқлари республиканинг бошқа тупроқларига нисбатан энг яхши агротехник ва агрономик хосса-хусусиятларга эга бўлиб, бу тупроқлар типик ва оч тусли бўз тупроқлар минтақаларида тарқалган.

Чўл зонаси республиканинг пастқам текисликларидан иборат бўлган ғарбий ва шимолий-ғарбий қисмини эғаллайди. Кенглик чўл зонаси республика худудининг катта қисмини эғаллаган бўлиб, жанубий-шарқ ва шарқда тоғ ости текисликларидан бошланиб, тоғ ғарбий ва шимолий-ғарбий чегараларгача чўзилган майдонларни ўз ичига олади. Бу худудда Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм ва Бухоро вилоятлари жойлашган бўлиб, Навоий вилоятининг катта қисми, Қашқадарё вилоятининг ғарбий қисми, Сурхондарё вилоятининг жанубий қисми ва Фарғона водийсининг марказий қисми ҳам қиради. Шу туфайли республикамизнинг ҳозирги замон ва келгуси суғорма дехқончилигида чўл зонаси муҳим аҳамиятга эга.

Чўл зонасининг учламчи қолдиқ платоларидан, қадимий конус ёйилмаларидан ҳамда Марказий Қизилқум ва бошқа паст тоғлар пролювиал шлейфларидан иборат қадимий юзаларида шимолий, типик ва кам ривожланган

сур тусли қўнғир тупроқлар шакланган. Туб жинслар элювийида ривожланган суғориладиган сур тусли қўнғир, сур тусли қўнғир-ўтлоқи ва ўтлоқи тупроқлар кам унумдор ҳисобланади. Бу тупроқларнинг энг кўп ер майдонлари Бухоро, Навоий, Наманган, Сурхондарё ва Хоразм вилоятларида учрайди.

Қумли-чўл тупроқлари ўсимликлар билан мустаҳкамланган қумларда шаклланади. Грунт сувлари чуқурлиги 5 метрдан чуқурроқда жойлашган. Тупроқ ҳосил қилувчи жинс сифатида турли генезисга эга бўлган қумлар хизмат қилади. Доимий суғориш ва грунт сувлари сатҳининг 2-3 метргача кўтарилиши қумли-чўл тупроқлари гидрогеологик шароитларининг ўзгаришига ва уларнинг чўл-ўтлоқи тупроқларга айланишига олиб келади.

Сур тусли қўнғир ва қумли-чўл тупроқлари ҳамда текис тубли пасткамликлардаги қумлар орасида ўзига хос тупроқлар – тақирлар шаклланади. Тақирларнинг усти полигонал ёрилган, зич ва ўсимликлардан ҳолидир. Қорақалпоғистон Республикаси, Бухоро ва Қашқадарё вилоятларининг аллювиал текисликларида, Сурхондарё вилоятининг пролювиал текисликларида тақирли тупроқлар шаклланади. Суғориладиган тақирли тупроқлар Бухоро, Сурхондарё ва бошқа вилоятларда учрайди. Суғориш натижасида тақирли тупроқлар тақирли-ўтлоқи тупроқларга айланади.

Чўл зонасининг дарё террасалари ва аллювиал-қайир текисликлари худудида ўтлоқи аллювиал тупроқлар кенг тарқалган. Улар асосан суғориладиган тупроқлар бўлиб, 1-2,5 м чуқурликда жойлашган грунт сувларининг фаол таъсири натижасида шаклланади. Бу тупроқлар чўл зонасининг суғориладиган ерларида энг кўп тарқалган тупроқлардан ҳисобланади.

Чўл зонасида шўрхоқлар ҳам кенг тарқалган бўлиб, улар орасида Орол денгизининг қуриган тубида ривожланган шўрхоқлар эгаллаган майдони бўйича энг кўп тарқалган ҳисобланади. Шўрхоқлар кучли минераллашган грунт сувлари яқин жойлашган шароитларда шаклланади. Суғориладиган тупроқлар орасида шўрхоқлар айрим ҳолларда оч тусли бўз тупроқлар минтақасида ҳам учрайди.

Учламчи платоларнинг, қадимий ва ҳозирги аллювиал ва аллювиал-пролювиал текисликларнинг катта майдонларини қумликлар эгаллаган. Уларнинг устки қисми турғун эмас. Улар фаол шамол ҳаракати ва арид иқлим шароитларида даврий равишда ўзгариб, дўнглик-қаторлар, қаторлар, барханлар шаклида акс этади. Чўлни ташкил этувчи қумлар генезиси турличадир. Улар неоген қумликлар, қадимий ва ҳозирги аллювиал ётқизиклар ва бошқа жинсларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади.

### **1-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Республикамизда қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг умумий майдони, шу жумладан суғориладиган ерларнинг майдони.
2. Ўзбекистон Республикаси Ер фонди нечта тоифага бўлинади?
3. Ер фонди таркибининг ер турлари бўйича тақсимлиниши.
4. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг умумий майдони қанча ва бу ерлардан нима мақсадларда фойдаланилади?

5. Ўзбекистон Республикаси ҳудуди асосан қандай минтақаларга бўлинади?

6. Сур кўнғир ўтлоқи тупроқлар республикамизнинг қайси вилоятларида тарқалган?

7. Республикамизнинг баландлик минтақаларида тарқалган тупроқларнинг асосий генетик гуруҳларини санаб беринг?

8. Чўл минтақаларида тарқалган тақирли-ўтлоқи ва ўтлоқи-тақирли тупроқлар ҳосил бўлиш жараёнининг фарқли томонлари ҳақида гапиринг.

## *2-боб. Тупроқ деградацияси турлари ва омилилари*

### *§2.1. Тупроқ деградациясининг турлари ва унга таъсир этувчи омиллар*

Унумдор тупроқ — бу инсон ҳаёти учун яратилган табиий ресурс, тоза ҳаво, тоза сувдан аҳамияти жиҳатидан кам бўлмаган буюк неъмат.

Француз зоолог-эколог олими Жан-Дорст таъбири билан айтганда, тупроқ бизнинг энг қимматбаҳо бойлигимиз. Ҳаёт ва ерни устки биоценозлари учун қулайлик, табиий ва сунъий ернинг энг устки юпқа қатлами билан боғлиқ инсонлар ҳаёти учун зарур бўлган барча маҳсулотлар тупроқдан олинади. Шунинг учун биз тупроқни, она заминни асраб-авайлашимиз зарур.

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг 1992 йил Рио-де-Жанейро шаҳрида ўтказилган «Атроф-муҳит ва ривожланиш» мавзусидаги халқаро конференциясининг қарорида тупроқ муҳофазаси ва ундан оқилона фойдалаланиш давлат сиёсатининг марказий бўғини бўлиши кераклиги, тупроқнинг ҳолати инсонларнинг тақдирини белгилаши ва атроф-муҳитга хал қилувчи таъсир кўрсатиши таъкидланган. Айрим маълумотларга қараганда, бугунги кунда дунё бўйича эрозияга, дефляцияга учраган ва ҳафли дефляцияга мойил қишлоқ хўжалик экинлари экиладиган майдонлар 50 фоиздан кўпчиликни ташкил қилмоқда ва бу жараён давом этмоқда.

Ер деградацияси деган аниқ бир тушунча йўқ, чунки кўп ерларнинг устки қисми тупроқ қатламига эга, шунинг учун бир вақтнинг ўзида тупроқ деградацияси ер деградацияси ҳам деб юритилади. Куйида бир қатор мазмуни бир бирига яқин бўлган таърифлар келтирилган.

“Тупроқ деградацияси — бу инсон фаолияти таъсиридаги жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг инсонлар ҳаётини қўллаб-қувватлайдиган қобилятини камайтиришидир” (Guidelines for General Assessment, 1988).

“Тупроқ деградацияси ва ер табиий ва антропоген жараёнлар йиғиндисини кўрсатадиган тупроқнинг физик функциясининг ўзгаришига ва уларнинг миқдор ва сифатини ҳамда хоссаларининг ёмонлашиши, ерларнинг табиий ишлаб чиқариш аҳамиятининг пасайишига олиб келади” (Методика определения размеров ущерба и деградация почв и земель, 1994).

“Тупроқ деградацияси — худди жараёндек белгиланиб, маҳсулот ишлаб чиқариш ёки хизмат кўрсатиши аниқ ва ёки тупроқнинг потенциал қобилятининг сифат ёки миқдор жиҳатдан пасайишидир” (Glass, 1979).

“Мустаҳкам антропоген ёки табиий салбий жараёнлар хусусиятига эга бўлган махсулдорликнинг пасайишига ёки маҳсулот сифатига ва мос ишлаб чиқариш даражасини тиклаш учун ҳаражатларнинг ошиши тупроқларнинг деградацияси хисобланади” (Герасимов ва б., 2003).

“Тупроқ деградацияси – бу тупроқ тизими вазифаларининг ўзгариши ёки таркиби ва каттик фазанинг тузилиши ва тупроқнинг бошқариш вазифалари, мавжуд натижаларнинг экологик меъзонлардан четга бурилиши ва барча кўрсаткичлари ҳамда инсон ва биоталар учун муҳим вазифаларининг ёмонлашишидир” (Герасимова ва б., 2000).

“Тупроқ деградацияси деганда, барча тупроқ хоссалари, функциялари йиғиндиси, табиий режимлари ҳамда экологик тизимлар элементи сифатидаги тупроқ вазифаларининг ўзгаришининг жараёнлари ва натижалари тушунилади” (Карманов, Булгаков, 1998).

*Деградация сўзи поляк тилидан олинган бўлиб, (Degradaya-лотин тилида эса degradation) “секин-асталик билан камайиш” ва “настга кетиш” деган маънони англатади.*

*Тупроқ деградацияси – бу жараёнлар йиғиндиси бўлиб, улар тупроқларнинг функциясини ўзгаришига, хоссларининг миқдор ва сифат кўрсаткичларининг ёмонлашишига ва унумдорликнинг пасайишига олиб келади, яъни табиий ва антропоген омиллар таъсирида элементларнинг экологик тизимда тупроқларнинг турғун хоссларининг бузилиши, хўжалик нуқтани назардан баҳошнинг тушиши ва самарадорликнинг пасайишидир.*

Юқорида келтирилган аниқликларни тупроқ элементлар арсалидаги барча комплекс деградацияга оид ўзгаришларга қўллаш мумкин ва шу билан бирга аниқ бир деградация турига ҳам тадбиқ қилса бўлади. Бу ёндоқишлар тупроқ структуралари қоплами қўламида таркалиши мумкин.

Замонавий тупроқшунослик тушунчасида “тупроқ деградацияси” ёки “тупроқ қоплами деградацияси” антромарказлашган вазият кўринишида баҳоланади ёки қулайлик вазияти сифатида ва инсонни ўраб турган атроф-муҳитдаги хотиржамлик ва фаровонлик тушунилади.

Ё Ернинг устки қисмида тупроқ қопламига эга бўлмаган ерлар (кумлар, очик тоғ жинслари, қиялик ҳосилалари ва бошқалар) назарий жихатдан деградацияга учрамайди ёки кучсиз деградация тасирида бўлади. Шу сабабли ер деградацияси ёки тупроқ деградацияси деб юритилади.

Кўп ҳолатларда «тупроқ қопламининг деградацияси» термини ишлатилади. Кенг ва аниқ маънода (ДҚД) фойдаланиладиган (жумладан, қишлоқ хўжалигида) ерларнинг функционал тавсифининг ёмонлашиши, табиий шароитда ўзгариши, табиатдаги фойдаланиш тизимига мослашиши, тор маънода эса қишлоқ хўжалигида фойдаланиш шароитининг ёмонлашиши табиий ва техноген омиллар таъсирида иктисодий самарадорлигининг

камайишига етакловчи ёки хўжалик юритиш тизимида пайдо бўлаётган экологик хафсизликни англатади.

Тупроқ деградациясининг антропоген омилилари икки гуруҳга бўлинади: мақсадли тавсифланадиган ва мақсадсиз йўналтирилган.

1. Мақсадли йўналтирилган — бу тупроқларнинг хоссаларига аниқ йўналишда таъсир қилишга қаратилган.

2. Мақсадсиз йўналтирилган — бу тупроқ қопламига комплекс аралашган ҳолда таъсир қилиб, унинг хоссаларининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

Тупроқ деградацияси куйидаги турларга бўлинади:

1. Физик ва механик деградация. Тупроқ гранулометрик таркибининг ўзгариши билан тупроқ материалларининг ёмонлашиш жараёнини кузатилиши, тупроқ қатламларининг назоратсиз қолиши, уларнинг зичлашиши, ҳаво ва сув режимларининг бузилишидир.

2. Кимёвий ва физикавий деградация.

Тупроқнинг кимёвий ва физикавий деградацияси — бу тупроқ сингдириш сифимидаги жараёнлар, жумладан кислоталик-ишқорийлик хоссаларини, оксидланиш-қайтарилиш потенциалини, макро- ва микроэлементларини ҳамда ўсимликлар учун зарур бўлган ҳаёт элементларининг салбий томонга ўзгаришидир.

3. Биологик ва биокимёвий деградация. Биологик ва биокимёвий деградация — бу тупроқ органик қисмининг ўзгариши ва сифатининг ёмонлашиши, тупроқ организмларини сифат ва миқдор таркибининг салбий томонга ўзгаришидир.

Тупроқ деградациясининг ўзига хос турларидан бири - тупроқларнинг заҳарли кимёвий ва органик бирикмалар, оғир металллар, нефт ва нефт маҳсулотлари ҳамда радиоктив элементлар билан ифлосланишидир.

Тупроқ деградациясининг асосий турларига: тупроқнинг физикавий, физик-кимёвий, биологик хоссаларига, ҳаво, сув ва иссиқлик режимига салбий таъсир этувчи, эрозия, дегумификация жараёнлари, қатламларнинг зичланиши, кислоталикнинг ортиши, иккиламчи шўрланиш, ботқоқланиш кабилар қиради.

Тупроқ деградациясининг даражалари: тупроқ деградациясининг барча турлари ҳар хил даражада бўлиши мумкин, яъни кучсиздан кучлигача ва х.к. Тупроқ деградацияси миқдор кўрсаткичлари ёрдамида ажралиб туради ёки сифат белгилари кўринишида ҳам бўлади.

Тупроқ деградацияси куйидаги типларга бўлинади:

- технологик (ердан узоқ муддат фойдаланиш)
- тупроқ эрозияси
- шўрланиш
- ботқоқланиш
- тупроқнинг ифлосланиши
- чўллашиш (қургўкчилик).

Атроф-муҳит ва тупроқ қопламанинги деградациясини баҳолашда айрим олимлар томонидан таклиф қилинган куйидаги граадациядан (5-жадвал) фойдаланиш мумкин.

## Атроф-табiiй мухит дeгpадациясининг гpадацияси

№	Атроф-мухит ҳолатининг бузилганлиги	Атроф-табiiй мухит экологик сифатининг бузилиш даражаси
1	Жуда кам: атроф-мухит бузилмаган	Шартли ноъ
2	Паст: табiiй-мухит бузилган, лекин маълум босим шароитида ўзини-ўзи қайта тиклаши мумкин	Паст
3	Ўртача: табiiй мухит бузилган, унинг ўзини-ўзи қайта тиклаш хусусияти маълум босим кучи насайланда бўлади	Ўртача
4	Юқори: табiiй мухит кучли бузилган, ўзини-ўзи қайта тиклай олмайди	Юқори
5	Жуда юқори: табiiй мухит қайтарилмас даражада бузилган, қайта тикланиши мумкин эмас	Ўта юқори

Куйидаги 1-расмда экосистемада (тупроқда) умумий кўринишда дeгpадация ходисасини намойиш килувчи таъсир турлари келтирилган.



1-расм. Экогизимлар ва улар реакцияларининг асосий антропоген таъсири турлари (Дeгpадация и охрана почв, 2002).

## §2.2. Тупроқ дeгpадациясининг асосий сабаблари

Тупроқнинг дeгpадацияга учрашининг асосий сабаби — бу табiiй-иклимий омиллар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг чўлланишига ва тапазулига олиб келади. Булар жумласига:

- чўлланиш, ўрмонсизлашиш ва бошқалар;
- суғорма дeхқончилик шароитларида ернинг иккиламчи шўрланиши, сув ва зах босиши;
- тоғ ва тоғ олди худудларидаги тупроқларнинг сув ва ирригация эрозиясига учраши;
- интенсив кўчма чорвачилик худудларида яйловларни дeгрессия ва тупроқлар дефляцияга учраши;

- ерларнинг кишлок хўжалиги ва саноатда ўзлаштиришдаги техноген чўлланиши;

- агрохимёвий воситалар қўлланилиши, саноат ва маиший чиқиндилар ташланиши ва зироатчиликдаги яккаҳокимлик натижасида тупроқнинг инфлосланиши ва ҳосилдорликнинг йўқотилиши;

- Орол денгизининг қуриши ва туз-чанг тўзоплари, аэрозол ва бошқаларнинг тупроқ юзасига ўтириши ҳисобига тупроқларнинг шўрланиши (2-расм).



2-расм. Орол денгизининг қуриган қисмидаги тупроқ қоплами.

Бундан ташқари, тупроқ ва ерларнинг деградацияга дучор бўлишида қуйидаги жараёнлар ва тадбирлар асосий рол ўйнайди:

1. Минерал ва органик ўғитлар ҳамда пестицидларнинг нотўғри қўлланиши.

Тупроқларга юкори микдорда минерал ўғитлар ва пестицидларнинг қўлланилиши тупроқ структурасига ва айрим хоссаларига салбий таъсир қилиб, уни эрозияга мойил бўлишига олиб келади.

2. Мелиоратив ишлар. Мелиоратив ишларни нотўғри технологиялар асосида олиб бориш натижасида тупроқларнинг гумусли қатламини камайишига ва тупроқни унумдор қатламга, тупроқ ҳосил қилувчи она жинс маҳсулотларини аралашиб кетишига олиб келади.

3. Ўрмон қурилиш материалларини тайёрлаш. Ўрмон қурилиш материалларини тайёрлаш вақтида оғир техникаларнинг ҳаракати ўрмон қийиға, ўсимликлар қопламга салбий таъсир қилади ва дарахт илдизларини кўчиришда у билан кўп микдорда гумус ҳам чиқиб кетади, натижада тупроқнинг устки гумусли қатламини йўқолади.

4. Ўрмон ёнғини. Ўрмонларда ёнгин содир бўлганда ўрмон билан бирга ўрмон қийи, ўсимлик қопламга салбий таъсир қилади ва натижада тупроқни гумусли қатламини йўқолади.

5. Қўриқ ва торфли тупроқларнинг ёниши. Қўриқ ва торфли тупроқларда ёнгин содир бўлганда тупроқни тўлиқ органик қисми ёниб кетади.

Тупроқ деградацияси яна қуйидаги турларни ўз ичига олади. Эрозия жараёнлари: тупроқ фаунаси ва флорасига салбий таъсир қилади, яъни ўсимлик қопламини ўзгаришга учрайди, тупроқ унумдорлиги пасаяди ва натижада чўлланиш жараёни вужудга келади. Бундан ташқари кучли шамол, музликларнинг силжиши, кўчкилар, дарё тошқинлари, вулконлар, ер

силкиниши, тайфун, цунами ва бошқа эрозияни келтириб чиқарувчи кучлар мавжуд.

Тупроқнинг унумдорлигига салбий таъсир этувчи асосий жараёнлардан бири - сув ва ирригация эрозиясидир (Кузнецов, 1989, 1996). Ирригация эрозиясига асосан суғорма типик ва тўқ тусли бўз тупроқли ерлар мойил бўлади. Бу майдонларнинг ярмига яқини бўлаклаган рельефли жойлар ва уларда ирригация эрозияси ривожланиш эҳтимоли чўл худудларидагига нисбатдан кўпроқдир. Тупроқларнинг ювилиши қиялик 1-2<sup>0</sup> га етганда бошланиб, қиялик ошган сари эрозия жараёни жадаллашади (Атроф-муҳит ҳолатининг шарҳи, БМТ, 2010).

Энг хавотирлиси шундаки, ирригация эрозияси натижасида тупроқлардан гумус ва озиклантирувчи моддалари йўқолади. Бунинг оқибатида, кишлок хўжалиги ер айланмасидан қимматбаҳо сугориладиган ерлар чикмоқда. Бундан ташқари, тупроқларга солинадиган ўғит ва захарли кимёвий моддаларнинг учдан бир қисми тупроқдан ювилиб, сув ҳавзаларида йиғилади ва атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади. Тупроқ деградациясини тезлаштирувчи омилларга қуйидагиларни келтириш мумкин (3-расм).



3-расм. Тупроқ деградациясини тезлаштирувчи омиллар (Деградация и охрана почв, 2002).

**Деградация жараёнлари оқибатида:**

- тупроқнинг юқори унумли қатлами ва ундаги озиқа моддалари йўқолади
- сизот сувлари сатҳининг кўтарилиши натижасида ичурланиш жараёни юзага келади
- тупроқнинг физик хоссалари ўзгаради
- тупроқдаги тирик организмлари дунёсининг биомассаси ва биохимла-хиллиги камаяди
- захарли кимёвий препаратлар тўпланади

\*Ерларнинг деградацияси муаммолари ва уни Ўзбекистонда хал эйтиш йўллари. БМТ тараққиёт дастурининг тўплами. Тошкент, 2012.



Республикамизнинг 643,2 минг га сугориладиган ерлари ирригация эрозиясига дучор бўлган. Қашқадарё (159,7 минг га), Тошкент (138,6 минг га), Самарқанд (121,9 минг га) вилоятларининг сугориладиган ерлари ирригация эрозиясига кўпроқ дучор бўлган. Сув эрозиясига (жами 746,4 минг га) Қашқадарё, Тошкент, Самарқанд, Сурхондарё ва Фарғона вилоятларидаги лалми ерлари учраган. Шунинг учун, ушбу ерларда эрозияга қарши аниқ мақсадли чора-тадбирлар амалга оширилиши лозим.

Ўзбекистонда шамол таъсири остидаги туپроқ дефляцияси 50% дан ортиқ чўл ва бўз туپроқ минтақаларини камраб олган. Фарғона водийсининг гарбий ва марказий қисми, Бухоро воҳаси, Мирзачўлнинг шимолий-гарбий чўли, Қарши ва Шеробод чўллари, шунингдек Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятининг сугориладиган ерлари, шамол таъсири остида туپроқ дефляциясига учраган (Атроф-муҳит ҳолатининг шарҳи, БМТ, 2010). Туپроқнинг деградация жараёнларига чидамлилигини баҳолашда бир қатор муҳим кўрсаткичлар тавсия қилинган (6-жадвал).

6-жадвал

Туپроқ эрозияси интенсивлиги шкаласи  
(Н.К.Шикула, А.Г.Рожков, П.С.Трегубов, 1973)

№	Туپроқ эрозияси хавфлилиги	Туپроқ йўқотилиши интенсивлиги, мм/йил	Туپроқ ювилишининг ўлчам, т/га йилда
1	Йўқ	Туپроқ ҳосил бўлиш жараёнининг жаддаллиги кам	Юз берадиган ювилиш кам
2	Кучсиз	0,5 дан кам	6 дан кам
3	Урғача	0,5-1,0	6-12
4	Кучли	1,0-2,0	12-24
5	Жуда кучли	2,0-5,0	24-60
6	Фалокатли	5 дан юқори	60 дан юқори

Буларга:

- иқлим хусусиятлари ва рельеф тавсифи;
- экотизим компонентининг фитоценотик тавсифи: биомасса, маҳсулдорлик, модда айланишининг ҳажми ва интенсивлиги;
- туپроқ хоссалари ва режими: ишқорий-кислоталик ва оскидланиш-қайтарилиш шароитлари, сув режими, гранулометрик ва минералогик таркиби, катион алмашишини ҳажми, гумус миқдори ёки захираси (Геоэкология Севера, 1992; Снакинба б., 1992).

Туپроқ эрозиясига табиатда барча содир бўлиши мумкин бўлган ҳолатлар қиради, яъни туپроқ унумдорлигини пасайтирадиган, туپроқ қопламини салбий ўзгаришга олиб келадиган антропоген омиллар шулар жумласидандир;

а) иқлим ўзгариши - *экстремал об-ҳаво ҳодисаларининг такрорланиши ва жадаллиги*ни ўзгариши оқибатида кузатиладиган ноқулай гидрогермик шароитлар;

б) кимёвий эрозия - туپроқда захарли моддаларнинг йиғилиши;

в) механик эрозия - қияликларда силжишларнинг содир бўлиши натижасида агрегатларнинг аралашishi;

г) ерларни суғориш натижасида тупроқларнинг шўрланиши - тупроқларда сувда эрийдиган тузларнинг тўпланиши;

д) тупроқларнинг ўта намланиши ва ботқоқланиши - тупроқларда мунгазам намлик таъсирида содир бўладиган бир катор ҳолатлар;

е) чўлланиш - ер юзи биологик потенциалнинг йўқолиши ёки камайиши, - ушбу жараён сув ресурсларининг камайиши билан боғлиқ равишда кузатилади, яъни ўсимлик қопламани мутлақо йўқ бўлиб кетиши, фауналар учун бошқа шароитларнинг пайдо бўлиши намоён бўлади;

ж) йўл ва бошқа иншоотларни қуриш – геология кидирув ишларни олиб боришда, фойдали қазилмаларни қазиб олишда, қайта ишлашда, ўсимлик ва тупроқ қопламанинг йўқолиши;

з) иккиламчи шўрланиш - ирригацион тадбирларни тупроқларнинг физик ва кимёвий хоссаларини ҳисобга олмасдан нотўғри йўлга қўйилиши натижасида юзага келади.

Шамол, сув, ҳарорат, геологик, антропоген ва бошқа омиллар таъсирида эрозия юзага келиши мумкин. Ривожланаётган тропик давлатларда йилига 11 миллион гектар ўрмон кесилади, натижада тупроқнинг унумдор қатлами деградацияга учрайди. XXI асрнинг биринчи ўн йиллигида АҚШда минитракторларни ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилди, чунки ўтган даврда, айниқса, маккажўхори экилган далаларида кучли, оғир тракторларда ишлов бериш оқибатида қўшлаб майдонлар эрозияга учради, катта ҳудудлар чўлларга айланди (4-расм).



4-расм. Тупроқ деградациясининг намоён бўлиши  
(Манбаа: <http://www.landcareresearch.co.nz>)

Натижада миллион тонналаб тупроқнинг устки қатлами кора булутга ўхшаш чаңг-гузон шаклида кўтарилиб, унумдорликнинг пасайишига олиб келди. Чорвачиликнинг потўғри йўлга қўйилиши натижасида ҳам кўплаб унумдор ерлар деградацияга учрайди, яъни эрозия жараёнининг жадаллашишига олиб келади.

7-жадвал

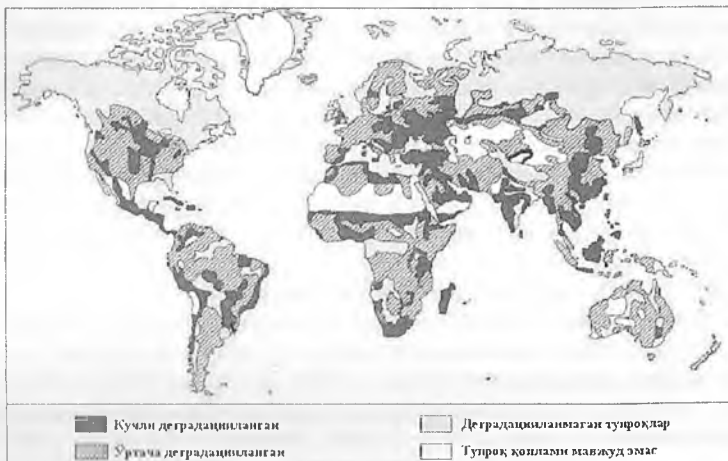
Дунё бўйича деградацияга учраган ерларни умумий майдони, млн/га.

Кўрсаткич	Шимолий Америка	Марказий Америка	Жанубий Америка	Европа	Австралия	Осиё	Африка	Дунё бўйича
Умумий ер майдони, млн. га	1885	306	1768	950	882	4256	2966	13018
Антропоген омиллар таъсирида деградацияга учраган ерлар, млн. га	95	63	243	219	103	747	494	1964
Умумий майдонга нисбатан - %	5,0	20,0	13,7	23,1	11,7	17,6	16,7	15,1
Деградация турлари бўйича (деградация учраган майдонлар, фонзда):								
- сув эрозияси	63	74,0	50,6	52,3	81,0	59,0	46,0	55,6
- шамол эрозияси	36,0	7,0	17,2	19,3	16,0	30,0	38,0	27,9

Жадвалдан кўриниб турибдики, деградацияга учраган ерларнинг умумий майдони Осиё, Африка, Жанубий Америкада кўпроқ майдонларни ташкил қилади. Худди шунга ўхшаш ерлар Европада ҳам кўп, аммо Марказий Америкада, Осиёда ва Африкада эса дунё бўйича ўртача даражадан деградацияга учраган ерлар кўпроқ майдонларни эгаллайди.

Деградация турлари бўйича барча минтақаларда сув эрозияси кўпроқ майдонларни ташкил қилади. Марказий Америка ва Африкада юқори ва ўта юқори даражада деградацияга учраган ерлар кўпроқ майдонларни ташкил қилиши билан ажралиб туради. Деградация омиллари таъсири нуктаи назардан қаралганда, Осиё ва Жанубий Америкада ўрмонларнинг камайиши, Африка ва Австралияда чорва молларни ўтлатиш таъсирида, Шимолий ва Марказий Америка ва Европада эса ерлардан самарали фойдаланмаслик оқибатида ерларнинг бузилиши юзага келмоқда (5-расм).

Ўзбекистон Республикаси агросаноат комплекси барқарор ривожланишни таъминлаш ҳамда кишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини кенгайтиришнинг асосий шартлари кишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг ҳосилдор қатламини сақлаш, қайта тиклаш ва улардан оқилона фойдаланиш ҳисобланади. Ерларнинг тупроқ унумдорлиги бошқа табиий омиллар билан биргаликда кишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқариш самарадорлиги ва унинг таннархига таъсир этувчи ишлаб чиқариш салоҳияти асосини ташкил этади.



5-расм. Дунё бўйича деградацияга учраган ерларнинг чизма-харитаси (Максаповинский В.П. бўйича)

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқариш, гарчи ер ва сувга боғлиқ бўлсада, бу муҳим ресурсларнинг ҳолатига кескин таъсир этган ва таъсирини ўтказиб келмоқда. Қишлоқ хўжалиги Ўзбекистон иқтисодининг муҳим секторларидан саналади ва 2011 йил якунларига кўра мамлкатимиз ялпи ички маҳсулотидаги (ЯИМ) қишлоқ хўжалигининг улуши 17,5% ташкил қилди. Озиқ-овқат хавфсизлиги нуқтаи назаридан Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги жами озиқ-овқат истеъмолини 90 % қоплайди (Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика Қўмитаси маълумотлари, 2011).

Суғориладиган ҳудудларда тупроқ деградацияси умумий даражаси юқори. Умумий суғориладиган майдоннинг 55% деградацияга учраган. 78,000 га суғориладиган ер шўрланиш ва/ёки зах сувларининг юқорига чиқиши натижасида батамом ишлаб чиқаришдан чиқиб қолган (6-расм).



6-расм. Ўзбекистон суғориладиган ерларининг ювилиш ва шўрланиш бўйича тақсимланиши.

Мамлакатимизда 8 % суғориладиган ерлар ирригацион эрозияга мойилдир. Суғориладиган ерларнинг 15 % и тупроқ кўчишига мойил. Бунинг сабаби суғориш каналларини ўпирилиши ҳамда сағх княлиги муҳим бўлган даштларда бошқа тартибсиз йўналишли ирригацион сувларнинг келишидир.

Уйғунлашган ва диверсификацияланган экин ротациясининг хозир бўлмаслиги ва шу билан бирга кенг пахта ва бугдой экин худудлари, паст микдорда органик ўғитлар ишлатилиши ва дуккакли экинларнинг кам экилиши ернинг устки қатламларида органик микдорнинг камлиги ва унумдорлик даражасини пасайинишига олиб келди.

## **2-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Тупроқ деградациясининг қандай турлари ва даражалари мавжуд?
2. Тупроқ деградациясининг келтириб чиқарувчи асосий омиллар сифатида нималарни биласиз?
3. Ўзбекистон суғориладиган худуд тупроқларида деградациянинг қайси тури кўпроқ учрайди?
4. Тупроқ деградация типларига бўлишда нималар асосий мезон сифатида қаралади?
5. Тупроқ деградациясини ривожланишида инсон ва табиат таъсирларини ўрни қандай?
6. Деградация турлари биридан иккинчисига ўтиши ёки бир-бирига таъсир этиши мумкинми?

## **3-боб. Тупроқларнинг механик бузилиши**

### **§3.1. Ер ости бойликларини қазиб олишда тупроқнинг механик бузилиши**

Тупроқларнинг механик бузилиши – бу тупроқларнинг устки генетик қатламларидан нозик коллоид заррачаларни чиқиб кетиши билан белгиланади. Коллоид заррачаларни тупроқнинг устки қатламларидан чиқиб кетиши шамол (шамол эрозияси ёки дефляцияси) ҳамда ерни устки сув оқими таъсирида бўлиши мумкин (Ивлев, 2002).

Бундан ташқари ер ости қазилма бойликларни қазиб олишда, ўрмонларни кесини, ёғочларни ташиш ва ўрмонларни ёнишида, газ ва нефт кувурларини ётқишида, кишлоқ хўжалик фаолияти даврида, чорва молларини боқишда ва ерларни шудгор қилиш вақтида тупроқларни механик бузилиши содир бўлади (Снакин ва б., 1992).

Тупроқ қопламнинг механик бузилиши худудларда қудуқларни пармалашга муҳандислик тайёргарлик қилишда ва газ қудуқларини қуришда ҳам содир бўлади. Битта қудуқдаги пармалаш чиқиндиларининг умумий хажми, пармалаш эритмалари, турли хил реагентлар билан 1500 м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Битта газ қудуғини қуриш жараёнида тупроқ қопламга 78 тонна пармалаш эритмаси чиқариб ташланади (Долгопятова ва б., 1982).

Пармалаш кудукларини куриш, худудни оғир техникалар билан текислаш вақтида тупрок структурали ҳолатининг бузилиши содир бўлади.

Ер ости фойдали қазилма бойликлари, табиий минераллар, ер қатламларида ҳосил бўлишига қараб, ўзининг кимёвий таркиби ва физик хоссалари бўйича, халқ хўжалигининг турли соҳаларида самарали қўлланилади.

Ер ости фойдали қазилмалар ишлаб чиқаришда фойдаланишига қараб металлларга, металл бўлмаган ҳамда ёнувчи (ёки каустобиолитларга) ва гидроминералли фойдали қазилмаларга бўлинади.

Металли фойдали қазилмалар ўз навбатида қуйидагиларга бўлинади: қора рудалар (Fe, Gr, Mn, Ti), рангли рудалар (Cu, Zn, Rb, Al ва б.), ноёб рудалар (Ta, Nb, Be, Zr, Li, Se ва б.), радиоктив рудалар (U, Th, Ra) камёб металллар (Au, Ag, Pt, Os, Ir, Rh, Pd, Ru), ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида ишлатиладиган минераллар (асбестлар, слюда, графит, қимматбаҳо тошлар ва б.), тоғ ишлаб чиқариш жинслари (лойлар, кумлар, гранитлар ва б.), ёнувчи фойдали қазилмалар (нефт, газ, тошкўмир, кўнғир кўмир, торф ва ёнувчи сланцлар), гидроминерал фойдали қазилмалар, ер ости чучук сувлари, минерал (таркибида J, Br, B ва б. бўлган) сувлар.

Фойдали қазилмалар каттик, суюқ ва газ ҳолатларда бўлади. Фойдали қазилмалар келиб чиқишига қараб магматогенли, метаморфогенли ва экзогенли гуруҳларга бўлинади. Ер қатламларида магматик эриган, суюқ рудаларнинг совуши натижасида Cr, Fe, Ti, Ni, Ta, Nb, Zr, Pt ва бошқалар ҳосил бўлади.

Метаморфогенли залежларнинг чуқур қатламларида катта босим ва ҳарорат остида олтин, уранли рудалар ҳосил бўлади.

Экзоген фойдали қазилмалар (чўкинди ёнувчи фойдали қазилмалар, қурилиш материаллари, Au, Pt, U, Cu, S, олмос ва бошқалар) тапқи (куёш нури) шамол ва музликлар таъсирида ҳосил бўлади.

Минерал ресурсларни казиб олиш ва қайта ишлаш жараёнларида биринчи навбатда тупрок қоплами механик бузилишга учрайди. Фойдали қазилмаларни казиб олиш ишлари очик (карьерларда) ва ёпиқ (шахталарда) усулларда олиб борилади. Дунёда бирорта давлат йўқки, тўлиқ барча турдаги минерал хом-ашёсига эга бўлган. Барча турдаги фойдали қазилмаларни казиб олиш жараёни таъсирида тупрок қопламлари турли кўринишда ва турли даражада механик бузилиш таъсирида бўлади. Айниқса, ернинг устки, ўсимликлар учун ҳаёт элементларига бой бўлган нозик, юпқа тупрок қатлами функцияси бузилади. Ҳар қандай фойдали қазилмаларни казиб олиш жараёнида, жинсларда турли хил чуқурликлар ҳосил бўлади ва улар тупрок қоплами билан аралашади, яъни худудни бирламчи рельефининг тупрок қоплами техноген таъсир ҳолатига келади (7-расм).

Тупрок қоплами устида ҳар хил тоғ жинсларидан, сунъий чиқиндилардан иборат янги тоғ кўринишидаги баландликлар пайдо бўлади. Бу ўз навбатида турли даражада унумдорликка эга бўлган тупрокларни механик бузилишга олиб келади. Айрим водийларни кумли ётқизикларидан рангли металллардан, жумладан олтин казиб олишда йирик қувватли, кучли босим остида сув билан ювадиган техникалар ишлатилади. Улар 50 метр чуқурликдаги жинсларни казиб олиш қудратига эга. Бу техникалар майда кумли жинсларни гидравлика

босим остида, сув билан олтинни ювиб ажратиш олиш жараёни натижасида катта-катта майдонлардаги ўсимлик ва тупроқ қоплами ювилиб деградацияга учрайди ва чўлга айланади. Бундай ҳолат йилдан-йилга ортиб бораверади.



7-расм. Фойдали қазилмаларни қазиб олишда ерларнинг деградацияси

Умумий ҳолатда тупроқ қопламининг фойдали қазилмалар қазиб олиш ва маиший қурилишлар пайтида бузилиши 5 гуруҳга ажратилиши мумкин:

- яроксиз жинслар уюмининг ҳосил бўлиши;
- карьерлар ва ташланмалар чуқурлари ҳосил бўлиши;
- рельеф ўзгарган чиқиндисиз карьерлар;
- маиший тармоқлар ва йўл қурилиши вақтида тупроқ қопламининг бузилиши;
- нефт қазиб олиш билан боғлиқ тупроқнинг бузилиши.

Карьер ва шахталардаги сувларни кучли насослар орқали олиб ташлаш ҳам ер ости сувлари захирасини пасайиб кетишга ва ернинг устки тупроқ қоплами сув режимини бузилишга ҳамда ўсимлик ва тупроқни деградацияга учрашига олиб келади. Йирик карьерлар ҳосил бўлиши натижасида уларнинг ён бағирларида (бортларида) деформация таъсирида кўчкилар содир бўлади, яъни механик нураш жараёни юзага келади. Бундай жараёнлар қияликларнинг катта-кичиклигига боғлиқ равишда ҳажми ўзгариб туради. А.Х.Махинова, А.Н.Махинов (2004) маълумотларига қараганда тупроқ деградацияси жараёни қиялик (30% дан) катта (ўта қияликда) бўлган ҳолатларда тез-тез юзага келади, ривожланади ва механик бузилган майдон ҳудудга нисбатан 10 % ни ташкил килади.

Тупроқ қопламларининг кўчиши (бўлиниши, ажралиши) қатламларда иссиқлик алмашилиши бузилишига, ички ёнбағирлар оқимининг пайдо бўлишига, тупроқ кўчкиларининг қиялик бўйлаб пастга силжишига, профилнинг деформациясига ва тупроқ деградациясининг кучайишига олиб келади.

Бугунги кунга қадар юқорида қайд қилинган ҳолатларнинг олдини оладиган, битта сўз билан айтганда тўлиқ анализ қилиб, фойдали қазилмаларни қазиб олишда тупроқ деградациясининг олдини оладиган ва бугунги кун талабига жавоб берадиган ягона мезон ишлаб чиқилмаган. А.Н.Махинов ва

бошқалар (2005) Россиянинг Хабаровск ўлкаси шимолий туманларида олтин казиб оладиган конлар худудидаги тупроқ қопламанинг механик бузилишини, ўзгаришини башорат қилиш ва содир бўлиши мумкин бўлган хавфни бошқариш бўйича уч босқичдан иборат мезон ишлаб чиқишган ва ишлаб чиқаришга тавсия қилишган.

Мезон 1. Тупроқнинг унумдорлик қобилиятини сақлаш ва ушлаб туриш.

Индикатор 1.1. Тупроқларнинг механик бузилиши, ўткир (хафли) қияликлардаги майдонларни 20 % дан сув айиргич олдида - 30%, йирик дарёларнинг irmoқларида - 40 % дан ошмаслиги керак.

Индикатор 1.2. Доимий техноген босим остида бўладиган жойларда, тупроқ қоплами механик бузилмаган, ўткир қияликдаги ўрмонли массивчалар, табиий дренажларнинг талаб даражасида бўлиши ва эрозия жараёнини камайтириш мақсадида сақлаш керак.

Мезон 2. Тупроқ таснифи биохилма-хиллигини сақлаш ва ушлаб туриш.

Индикатор 2.1. Қазилган учун режалаштирилган майдонларни устки, гумусли (мохли, торфли) қатламларини кейинги рекултивация жараёнларида фойдаланиш мақсадида сақлаш лозим.

Индикатор 2.2. Захарли моддалар ташлайдиган жойларда (циоанид, азот оксиди, оғир металллар) ўсимлик қопламини сақлаш ва 20 % майдонларда (ареал) тупроқларнинг механик бузилишига йўл қўймаслик.

Индикатор 2.3. Алоҳида майдонларда специфик табиий шароитда ҳосил бўлган тупроқ қопламини сақлаш ва ажратиш.

Мезон 3. Тупроқларни тиклаш ёки техноген тупроқларни табиий техноген тупроқларга айлантириш.

Индикатор 3.1. Биологик мелиорация усулларини қўллаш (механик бузилган ерлар майдони 50 % дан кам бўлмаган ҳолатларда рекултивация қилинган тупроқлар майдони 75 % дан кам бўлмаслиги керак).

### **§3.2. Ўрмонларни кесиш ва ёнгишлар натижасида тупроқларнинг механик бузилиши**

Ер юзидаги барча ўсимлик ресурслари ичида ўрмонлар табиат ва инсоният ҳаёти учун муҳим аҳамиятга эга. Улар хўжалик фаолияти таъсирида энг кўп зиён кўрмоқда (8-расм).

Табиий ва инсоният томонидан экилган ўрмонлар ер юзининг 40 млн. км<sup>2</sup> ини ёки куруклик юзасининг 1/3 қисмини ташкил қилади. Сайёранинг 30 % нини барглилар ва 70 % япрокли ўрмонлардан иборат. Ўрмон биосферанинг барча компонентларига таъсир қилади ва муҳим рол ўйнайди.

Тупроқ, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси бир-бири билан узвий боғланганки, бир бутун бирликни ташкил қилади, табиий минтақа тушунчасини билдиради. Тупроқ ўзгарса ўсимлик қоплами ҳам ўзгаради, ўсимликлар алмашади ва ҳайвонот дунёси ҳам ўзгаради. Шу сабабли табиий минтақанинг асосий омиллари билан узвий боғлиқ бўлган ҳар қандай минтақанинг ўзига хос



тавсифга эга бўлган тупроқ типлари, хиллари, ўзининг ўсимликлари ва ҳайвонот дунёси шаклланади.



8-расм. Ўрмонларни кесиш оқибатида ерларнинг деградацияга учраши.

В.В.Докучаев ўз вақтида илмий тадқиқот ишларига асосланиб, ер юзидаги тупроқ типларини, тупроқ поясларини ўсимлик пояслари, иқлими, табиий тарихи билан солиштириб, минтақавийлик – табиатни асосий конунларидан бири эканлигига аниқлик киритган.

Ўрмонлар қайта тикланиши мумкин бўлган ресурслар қаторига киради. Улардан оқилона фойдаланиш, муҳофаза қилиш, ўсимлик копламининг ўзгариши, тикланиши каби табиат конунларига асосланган. Ўрмонлар халқ хўжалигининг турли соҳаларида фойдаланилади, улар кимёвий моддалар олиш учун манба ҳисобланади ва 20 мингдан ортиқ буюм ва маҳсулотлар олинади. Дунёда олинган ёғоч маҳсулотининг ярмидан кўпи иссиқлик (ёқиш) учун ишлатилади, қолган қисми қурилиш материаллари сифатида фойдаланилади. Ўрмонларнинг табиат, ҳайвонот олами, ўсимлик коплами ва инсон учун аҳамияти жуда катта, улардаги дарахтлар ҳавони тозалайди, ҳайвонлар учун озикланиш жойи ҳисобланади, тупроқни эрозиядан ва ундаги намликни сақлайди, қишлоқ хўжалик ўсимликлари учун қулай микроиклим яратади, кумларни кўчишдан ва сувларни ифлосланишидан сақлайди.

Дарахт-ёғочларни кесиш ва таниш технологияси тупроқ шароитини ўзгартиришда муҳим хусусиятга эга. Тупроқ чимли ётқизиғининг йўқотилиши сув тезлигини 3-5 марта, бузилган ерларда сувнинг лойқалиги 100 мартабалаб ортиб кетади (Хуторцев, 1962), шунингдек кам бўлмаган ҳолда тупроқ эрозияси пайдо бўлиши мумкин.

Дарахтлар кесилган жойда қуйидаги салбий ҳолатлар юзага келади:

- гумус қатлами қалинлигининг камайиши;
- абиотик чўкиндиларнинг ҳосил бўлиши;
- физик лой микдорининг камайиши;
- юқори қатлам тузилиши қалинлигидаги мувозанатнинг ошиши;
- фильтрация коэффицентининг ўзгариши;
- тупроқ профили кувватининг пасайиши;
- юза тошлилигининг кўпайиши;

- шўрланишнинг ортиши;
- алмашинувчи натрийнинг кўпайиши.

Ўрмонларнинг кесилиши ёки ёнгинлар таъсирида йўқотиллиши натижасида ландшафт миқёсида тупроқ қопламада куйидаги ўзгаришлар бўлади:

- худуднинг жарликлар билан ажратилишининг ортиши
- дефляцияон жараёнларнинг кўпайиши
- кумлар ҳаракатчанлигининг ортиши
- грунт сувлари сатҳининг кўтарилиши
- торфнинг ишланиши
- тупроқ эрозияланишининг ортиши
- шўрланган тупроқлар майдонининг ортиши
- туз тўпланиш жараёнларининг ортиши.

Ўрмонларни кесиш инсонлар жамоа бўлиб яшай бошлаган даврдан бошланган, лекин 19-20 асрларда ёғоч ва ёғоч маҳсулотларига бўлган талабнинг ортиши муносабати билан бу кўрсаткич кескин ошиб кетди. Айрим маълумотларга қараганда, охириги 10 минг йилда Ер юзининг 2/3 қисмини ўрмон ташкил қилган. Ўтган тарихий вақтда 500 млн. гектар ўрмонлар унумдорлиги йўқ чўлларга айланган. Бугунги кунда ўрмонлар жуда тез кесилмоқда ва бутун кесилган ўрмонларнинг ярми ҳам қайта тикланган эмас. Халқ хўжалиги учун муҳим аҳамиятга эга бўлган тропик ўрмонлар тезлик билан деградацияга учрамоқда ва уларнинг майдонлари минутига 26 гектарга қисқармоқда. Бу жараён шу тезликда давом этса, у ҳолда тропик ўрмонлар 25 йилдан кейин бошқа ландшафтларга айланиши тахмин қилинади. Кесилган ўта нам тропик ўрмон ерлари қайта тикланмайди, уларнинг ўрнида кам озикали чакалакзорлар формацияси шаклланади ва тупроқ қопламанинг кучли эрозияга учраши натижасида чўллашиш жараёни вужудга келади.

Ўрмонларнинг кесилиши оқибатида дарёларнинг сув ҳажми камайиб бормоқда, қўллар қурий бошлаган, сизот сувлари сатҳи пасаймоқда, тупроқ эрозияси кучаймоқда, иқлим нисбатан қуруқ ва континентал (ўзгарувчан) бўлиб қолган, тез-тез қурғоқчилик ва чангли тўзонлар юзага келмоқда.

Ўрмонларни муҳофаза қилишдан қўзланган асосий мақсад — улардан оқилона фойдаланиш ва қайта тиклашдир. Ўрмон ҳосилдорлигини ошириш, уларни ёнгинлар ва зараркунандалардан химоя қилиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўрмон хўжаликларида кесиш қондаларига риоя қилиш ва бошқаришни тўғри йўлга қўйиш ва айрим худудларда қайта ўрмонларни кесиш 80-100 йилдан кейин амалга ошириш лозим. Масалан, Россиянинг марказий Европа қисмидаги айрим вилоятларида ўрмонларни қайта кесиш жараёни эртароқ олиб боришмоқда. Бу эса ўз навбатида кўпчилик ўрмонли туманларда иқлим ҳосил қилиш ва сувни бошқариш аҳамияти йўқотилмоқда. Кенг баргли ўрмонлар ўрнига майда баргли дарахтлар кўпайиб бормоқда. Ўрмонларни муҳофаза қилиш тадбирлари орасида ёнгин билан курашиш катта аҳамиятга эга. Ёнгин тўлиқ ёки қисман бўлсада ўрмон биоценозини йўқотади. Бу ўз навбатида

Ўсимлик қопламини, ҳайвонот олами ва бошқаларга катта зиён келтиради, оқибатда тупроқ деградацияси кучайишига олиб келади (9-расм).



9-расм. Ўрмон ёнғинининг аэрокосмик фотосурати.

Ёнғинларни келиб чиқиш сабаблари - инсоннинг оловга эҳтиётсизлик билан бўлган муносабати, оловни учирмаслик, ёнувчи гугуртлар, сигарет колдиқлари бўлиши мумкин. Ёнғин келиб чиқишига яна қишлоқ хўжалиги экинлари колдиқлари, ўрмонлар атрофидаги ҳашақларни ёкиш йўли билан тозалаш, трактор ва автомобилларнинг ёниш трубасидан чиқадиغان олов ва учқун ҳам сабаб бўлиши мумкин. Ўрмонлардаги ёнғинларнинг келиб чиқишига 97 % ҳолатда инсонлар сабабчи бўлади. Шунинг учун ёнғиннинг олдини олиш бўйича олиб бориладиган ташвиқот ва тушунтириш ишларини кучайтириш мақсадга мувофиқдир.

### **§3.3. Ҳайвонларни ўтлатишда тупроқларнинг механик бузилиши**

Ҳозирги вақтда тупроқ деградацияси энг глобал муаммолардан бири ҳисобланади ва бунда асосий жойни қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар эгаллайди. Уларнинг характерли қирралари доим (асосан салбий) антропоген омиллар таъсирида бўлади. Жумладан, ўтловлар ва яйловлар табиий озикали ўсимликлар жумласига қиради.

Ўтлов ёки чўлдан кўк озика ўтлар ва ҳашақ тайёрлаш учун фойдаланилади ёки пичан деб юритилади. Пичан халқ хўжалигида фойдаланилиши билан бирга яна бир қатор экологик белгилари билан ҳам фарқ қилади. Яйловлар подалар таъсирида бўлади, улар тупроқ қопламига, ўсимликларга ва бошқа табиий компонентлар комплексига таъсир қилади (10-расм).

Табиий ўтловлар ва яйловлар МДХ давлатларида 320 млн. гектар майдонни ташкил қилади. Шундан ҳашақлар (барчаси) боқиш озикалари учун мўлжалланган майдонларнинг 12 % ни ташкил қилади. Улар асосан Россия,

Қозоғистон, Белоруссия ва Украинага тўғри келади. МДХ давлатлари умумий табиий яйлов майдонларининг 55 фоизи Қозоғистонга, Марказий Осиё давлатларига 21%, Россия Федерациясига 18% тўғри келади.



10-расм. Ҳайвонларни ўтлатиш жараёнида ерларнинг таназзули.

Табиий яйловлар ва ўтловлар турли хил бўлади. Улар озикланиш жойларининг шароити, ўт ўсимликларнинг зичлиги ва турлари, озикланадиган ҳайвонларнинг гуруҳлари ва турлари, шу майдонлардан чорвачиликда ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар, фасллар, фойдаланиш муддати ва бошқалар билан фарқ қилади. Масалан Россиянинг ўтлоқи майдонларида 4000 дан зиёд ўт ўсимликлар тури ўсади, яъни шу давлат умумий флорасининг 23,3% ини ташкил қилади. Шулардан энг бой турлар оиласига - мураккаб гуллилар 900 та тур, бошоқлиларнинг 350 та тури, дуккаклиларнинг 250 та тури тўғри келади (Петров, 1995).

Республикамызнинг Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси маълумотига кўра (ЎзРТМҚДҚ, 2008), Ўзбекистонда яйлов майдонлари 20,8 млн. гектари (умумий майдоннинг ярмига тенг) эгаллайди, шундан 17,4 млн. гектари – чўл минтақасига тўғри келади.

ЎзРТМҚДҚ маълумотига кўра, 15-18 млн. га ерни чўл яйловлари камраб олган, 3-5 млн. гектари тоғ этаги яйловлари ва 1 млн. гектардан зиёдроқ ер тоғ ва юкори тоғ яйловларини ташкил этади. Яйловлар қорамол боқиш, ем-хашак ишлаб чиқаришга чамбарчас боғлиқ ҳамда аҳолиси бор ва суғориладиган ер ёки артезиан сув қудуқлари жойлашган ҳудудларда тарқалган.

Сўнгги 15-20 йилда кўчма чорвачиликда яйловлардан меъёрда фойдаланмаслик, эрозия, молларни яйловларда ортиқча боқиш ва бошқа антропоген таъсирлар натижасида озуқа ҳажмининг йўқолиши – дегрессияси содир бўлди. 20,8 млн. га яйловлардан 16,4 млн. гектари (78%) дегрессияга учраган бўлиб, ундан: 9,3 млн. га майдондаги ем-хашак озуқаси 20-30%; 5 млн. га майдондаги 30-40%; 2,1 млн. га ёки 40% дан ортиқ майдондаги ем-хашак озуқаси дегрессияга учраган. Яйловлар дегрессияси асосан Жиззах, Самарқанд, Навоий, Бухоро вилоятлари ва Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудларида кузатилмоқда. 70% дан ортиқ майдон, шу жумладан, унинг учдан

бир қисми кучли даражада депрессияга учраган. Барча ерда тоғ яйловларидан ҳаддан ташқари жадал фойдаланиш ўз навбатида ўсимликлар деградациясига олиб келмоқда ва бунинг оқибатида жала оқимлари кўпайишига ва селлар такрорланишининг орғишига олиб келади. Шунинг учун, Ўзбекистонда селларнинг ҳосил бўлиш жараёнилари кучли ривожланган.

Кизилқумда асосий майдонни унумдорлиги паст ва таназзулга учраган ерлар ташкил қилади. Аини пайтда кудуклар ва аҳоли пунктлари яқинидаги катта майдонлар ёкилги учун ўсимлик тайёрлаш туфайли емирилган. Бу эса ҳудуднинг чўлланишига олиб келади. Айрим йиллардаги об-ҳаво шароитига қараб, чўлга айланган яйловларда ўсаётган ўсимликлар 9-55 турининг ҳосилдорлиги эса гектаридан 2-9 центнерни ташкил этади (11-расм).

Турли ташкилотлар ҳисоб-китобларига кўра, яйловларнинг ўртача ҳосилдорлиги гектаридан 2,4-2,7 центнерни ташкил қилади. Ҳар беш йилнинг бирида ҳосилдорлик паст, икки йилида ўртача ва кейинги икки йилида эса кўп бўлади. Бундай шароитда озуқа захирасини ташкил этиш, бўта ва бўтасимон ўсимликларни экиш ҳисобидан ўсимликлар турларини кўпайтириш зарур. Бухоро ва Навоий вилоятларида республика бўйича жами кўйлар сонининг 22, туяларнинг 60,8 фоизи бокилади. Улар учун чўл ўсимликлари асосий озуқа базаси ҳисобланади.



11-расм. Емирилган қияликда ўсимлик қопламаниннг йўқолиши.

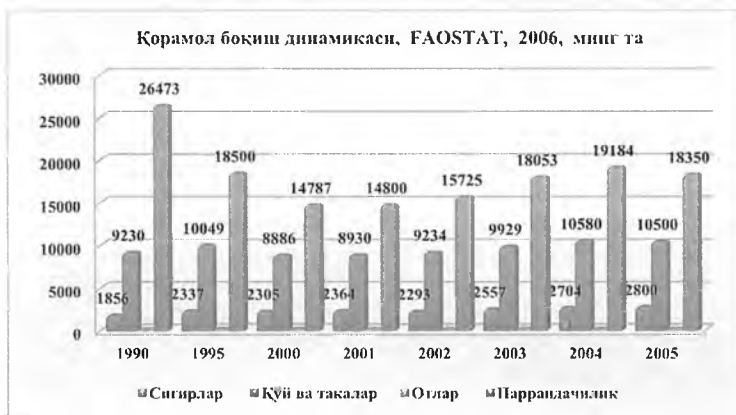
Республикамизда яйловлар маҳсулдорлигини ошириш ёки ушлаб туриш бўйича бир қанча техник ечимлар тавсия этилган. Улар ичида умумий эрозияга қарши кураш чоралари сифатида энг заиф ҳудудларга мол киритилишига чекланишлар ва ҳаддан ташқари ўтлатишга чегирмалар, ҳолати ёмонлашган яйловларда қайта уруғ экиш, янги ем-хашак экинларини ва янги нав хилларини жорий қилиш кабиларни келтириш жоиздир.

Яйловларнинг деградация даражаси умумий индикатори эрозия ва саҳроланиш жараёнининг чуқурлигини кўрсатади.

Самарқанддаги Қорақўлчилик ва чўл экологияси илмий тадқиқот институти кўрсаткичларига асосан чўл яйловларини 40 фоизи деградация

таъсиричи, институтнинг тавсиясига биноан айниқса Қизилқум чўли (44 %) яйловларини бошқариш, тиклаш ва муҳофаза қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Бунда ер сатҳини биоремедиация (фитомелиорация) усули билан катташатириш ва самарали навларни, шу жумладан экзотик ўсимликларни кўпайтириш йўли билан муҳофаза қилиш ҳамда унумдорликни ошириш мумкин. Яйловларни тиклаш ва муҳофаза қилишда ўтлатишга вақтинча чекловлар кирғизиш ва сув хавзалари атрофида ҳаддан ташқари зичликни камайғириш талаб этади.

Табийй ва сунъий ўтлоқлар мураккаб ташкил қилинган ўсимликлар қопламидан иборат бўлади, уларга инсоннинг ҳар қандай таъсири (хайвонларни ўтлатиш, ҳашак ўриш, ўғитлаш, суғориш) ўсимликлар ўртасидаги муносабатлар тизими орқали бўлади. Бу ўзаро алоқалар қонуниятларини ташкил қилинганлигини билмасдан туриб, улардан нотўғри фойдаланиш ёки яхшилаш каби масалаларни ҳал қилиб бўлмайди.



12-расм. Республикаимиз яйловларида 1990-2005 йилларда қорамол боқиш динамикаси (FAOSTAT маълумоти, 2006).

Хайвонларни ўтлатишда ўтлоқлар таркиби ўзаро алоқасининг ўзгаришига - яйлов депрессияси дейилади. Хайвон яйловга, турларга, уларнинг миқдорига, яйловга келган вақтига ва қайта ўтлаш тезлигига қараб турлича таъсир қилади (13-расм).

Хайвонларни ўтлатишда тупроқларнинг муҳим физик хоссаларни ўзгаради. Хайвонларнинг туёқлари таъсирида мунтазам ўтлатиш оқибатида тупроқ қоплами зичлашади. Айрим тупроқларда зичланиш тупроқ уюмларини шилжитиш билан қузатилади, айниқса баҳор ойларида, кучли намланган тупроқ қатламларида бу кучли намоён бўлади. Йирик қорамол туёқлари 1,5-2,0 кг/см<sup>2</sup> (қорамол турган вақтида), юриб турган вақтида 4 кг/см<sup>2</sup> га етади, яъни трактор шидираклари босимдан ҳам юқори бўлади (Деградация и охрана почв, 2002).



тупроқларда сув ўтказувчанлик 19 мм/мин. дан мос ҳолда 13,5; 10,8; 6,10 ва 3,6 мм/мин. гачи камайганлиги аниқланган (Willat, Pullar, 1984). Гумус миқдори юқори бўлган тупроқларда бу ҳолат камроқ даражада ўзгаришга учраган.

Ҳайвонларни ўтлатиш тупроқларнинг структурасига ҳам таъсир қилади, агрегатлар бузилади, агрегатлар оралиғидаги ғовакликлар камаёди. Агрегатларнинг сувга чидамлиги тезда камаёди. Агрегатларнинг деградацияга учраши гумус миқдори кўп бўлган тупроқларда камроқ кузатилади. Яйловлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- ҳайдаб келинадиган подалар учун яйловлар. Улар аҳоли пунктларидан узоқроқ жойларда жойлашган бўлиб, чорвачиликда ёз ойларида фойдаланишга мўлжалланган;

- интенсив фойдаланиладиган яйловлар. Улар фермалар ва қишлоқлар ўртасида жойлашган яйловлар бўлиб, барча ҳайвон турлари ва гуруҳлари бўйича йил давомида фойдаланилади;

- қишлоқлар ўртасидаги яйловлар. Улар қишлоқларга яқин жойларда жойлашган бўлиб, йил давомида асосан ҳайвонларни ўтлатиш учун фойдаланилади.

Фасллар бўйича яйловлардан фойдаланиш қуйидагиларга бўлинади:

- кузги-баҳорги ўтлатиш;
- ёзги ўтлатиш;
- кишки ўтлатиш (14-расм).



14-расм. Яйловларнинг фасллар бўйича ўзгариши.

Яйловлар маданий-техник ёки хўжалик ҳолати бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- тоза ёки шартли тоза;
- чакалакзорлашган;
- турли паразит ўт ўсимликлар билан ифлосланган;
- тошлашган;
- эрозияга учраган.

Булар хўжалик ҳолатидаги яйловларда комплект шаклда учрайди. Катта муаммолар тупроқ эрозияси билан боғлиқ бўлиб, уларнинг келиб чиқиши ва



атроф-мухитда кенг учраши сабабли қарши курашиш кийинчиликларни келтириб чиқаради.

Сув эрозияси оқибати. Яйловлардан меъёрдан ортиқ фойдаланиш, яъни ўт-ўсимликлар билан хайвонларни ўтлатиш жараёнида, озука миқдорини ҳисобга олмасдан ҳисобдан кўп хайвонлар боқиш, босим остида боқиш яйловни деградацияга учрашига, тупроқларнинг механик бузилишига ва ерларнинг чўллашишига олиб келади. Хайвонлар яйловлар бўйлаб ҳаракатланиши натижасида туёқлари орқали тупроқларнинг устки қопламига ва ўт-ўсимликларга таъсир қилади, яъни ўсимликнинг ер устки органлари, барги, куртаклари шикастланади. Доимий яйловларда фақат хайвонларнинг туёқлари орқали таъсирига мослашган айрим кўп йиллик ўт-ўсимликларгина қайта ўсиш ва ривожланиш қобилиятига эга (айрим бошоқдошлар, подорожниклар, қоқи ўт, судралувчи беда, ғоз панжа ва б.).

Хайвонларнинг туёқлари орқали тупроқларга таъсир қилиш натижасида устки қатламнинг зичланишига олиб келади, айрим вақтларда унинг юза қисми деформацияланади, албатта у тупроқнинг тузилиши, механик таркиби, чимланиш даражаси, рельеф ҳолати, ўтлатиш тезлиги ва муддатига боғлиқ бўлади. Тоғ ва адирларнинг ўткир қия ҳудудларида хайвонларнинг туёқлари орқали тупроқларга таъсир қилиш натижасида бир неча йўлақлар пайдо бўлади ва булар ўз навбатида эрозиянинг кучайишига олиб келади. Тупроқ устки қатламининг зичлашиши билан, унинг сув-ҳаво режими, хоссалари ўзгаради, ўзида сув ушлаш қобилияти пасаяди, ўсимликлар турлари алмашади ва тупроқнинг механик нураши ривожланади.

#### **§3.4. Нефть, газ ва уларнинг маҳсулотлари таъсирида тупроқларнинг механик бузилиши**

Атроф-мухитнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши бугунги кундаги энг долзарб мавзулардан бири бўлиб, улар ҳар куни ўзи ҳақида кўпроқ ва тезроқ эслатиб турмоқда. Дунё бўйича ҳар минутда минг тоннадан нефть казиб олинмоқда, лекин шу билан биргаликда инсонларни сайёраимизнинг яқин келажаги ҳақида камроқ ўйлаётгани сезилиб турибди. Фақат XX асрнинг ўзидаёқ сайёраимиз нефть захирасининг кўп қисми казиб олинди. Нефть ва газ казиб олиш натижасида ўтган вақтнинг киска даврида атроф-мухитга, жумладан она заминга етказилган зиёни, инсоният тарихидаги ҳеч бир фалокат билан тенглаштириб бўлмайди. Нефть ва газ казиб олиш натижасида инсоният ўз салбий таъсирини табиатга ўтказиб бормоқда. XX-XXI асрлар нефть ва газ асри бўлди. Ўтган XX аср бошларида дарахт ва кўмир ўз навбатини нефть ва газ ресурсига бўшатиб берган бўлса, уларни казиб олиш кўрсаткичи йилдан-йилга ошиб бормоқда. Ҳозирги вақтда ёқилғи энергетик ресурсларни ва уларни ташиш воситалари устидан назорат олиб бориш ҳар бир давлат учун муҳим рол ўйнайди. Нефть ва газ истаган давлатнинг иқтисодий асосларидан бири ҳисобланади.

Табиий ресурсларни қазиб олиш ва ишлатиш, уларни литосфера таркибидagi захираси билан белгиланади. Дунё бўйича қазиб олиш учун қулай бўлган, бугунги кундаги маълум нефть захираси 150 млрд. тонна деб баҳоланади, яъни шу замонавий техника, технологиялар тезлигида яна 50 йилга етади. Дунё бўйича қидирув ишлари натижасида аниқланган газ захираси 148,9 трлн. м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Уни бугунги кун даражасида ишлатилса 70 йилга етади. Олдинги, бошланғич даврларда инсонларда фақат нефть ва газни тез ва кўп қазиб олиш асосий масала бўлиб турган. Бу жараёнлар ерларни механик бузилишига, яъни тупроқ копламининг деградиацияга учрашига ва натижада тупроқ унумдорлигини йўқотилишига сабаб бўлади.

Нефть ва нефть маҳсулотлари ва газни ташиш вақтида транспорт воситаларининг фалокатга учраши натижасида атроф-муҳит, айниқса, денгиз, океан ва дарё сувларининг ифлосланиши орқали тупроқ копламига ҳам салбий таъсири етказилади. Аэрокосмик маълумотларга қараганда, дунё океанларига турли сабабларга кўра 2 – 10 млн. тоннагача нефть тўкилади ва океан устки юзасининг 30 % плёнка билан қопланган. Бунга 1976 йилда Британия қирғоқларида «Олимпик брейвер» супер танкери фалокатга учраши натижасида 275 минг тонна мазут Франциянинг Уэссон ороли қирғоқларини, 1977 йилда “Айринз Челленджер” танкери фалокати туфайли 20 млн. тонна нефть тўкилиши сабабли Гавайи ороли атрофлари тупроқларининг, 1978 йилда Американинг «Амоко Кадис» номли супер танкери фалокати оқибатида Британия қирғоқларига, 1983 йилда «Кастилло де Бельвер» Атлантика океанига чўкиши натижасида Европанинг қирғоқларида тарқалган тупроқларни, 1989 йилда Ҳиндистонни «Канченджанга» номли танкери тўқнашиши сабабли Қизил денгизнинг Саудия Арабистонига тегишли худудидаги фалокати туфайли 10 минг тонна нефть атроф-муҳитни ва 2010 йилда Мексика кўрфазидаги фалокатлар натижасида тупроқларнинг глобал ифлосланишига, биоценозлар деградиациясига олиб келган.

Нефть билан ифлосланган тупроқлар хоссаларини ўрганиш, универсал рекультивация технологиясини ишлаб чиқишга нефтнинг кимёвий таркиби, тупроқ-иклим шароити ва хоссаларининг турлича эканлиги тўсқинлик қилмоқда. Айниқса, чўл минтақасининг тақир, сур тусли кўнғир, қумли чўл тупроқлари мисолида озика элементлар ва гумус билан (0,28-0,30%) кам таъминланганлиги, чекловчи намлик омилининг мавжудлиги (йиллик ёғин миқдори 100-400 мм), шўрланганлиги (кучсиз, ўрта, кучли ва жуда кучли даражада) ва шўрланишга мойиллиги (иккиламчи шўрланиш) бир микроминтақада тарқалишига қарамасдан индивидуал ёндошишни талаб этмоқда.

Нефть билан ифлосланган тупроқлар рекультивацияси технологиясини ишлаб чиқишда ва олиб боришда бир қатор олимлар асосий ёндошув омилларини ажратиб ўтишган, жумладан худуднинг табиий шароитлари, иқлими, тупроқ типи, таркиби, ўсимлик коплами, ердан фойдаланиш ҳолати, тупроқларнинг ўзини-ўзи тозалаш хусусияти, жойнинг экологик ва гидрологик (сувнинг тўпланиши ва чиқиб кетиши) шароитлари, атрофдаги микроландшафтлар хусусияти, нефть концентрацияси, рН-муҳити, намлик,

азрацияси, тупрокнинг морфологик, физик-кимёвий хусусиятлари, худуднинг манбавий хусусияти (сув омбори ва ўрмонлар), ифлосланиш муддати, тупрокнинг микробиологик фаоллиги кабиларни ҳисобга олиб илмий-тадқиқот ишларини амалга оширишган. Бунда айрим тадқиқотчилар нефть таркибидаги бир қатор оғир металллар (Co, Mo, Cr, Hg) ҳамда фенол, крезол гомологик қатори углеводородлари, нефть кислотаси, асфальт, турли смолалар, олтингургурт таркибли (меркаптан, тиофен, дисульфид), азот таркибли (пиридин, акридин, гидрохиномен) моддалар, 10 % гача сув, углеводород газлари, минерал тузлари (хлорид тузлар), микроэлементлар (V, Ni) тупрокнинг агрокимёвий, биологик ва биокимёвий хоссаларига таъсирини старлича ўрганиб, дала шароитида рескультивация тадбирларини олиб боришиб, нефть парчаловчи микроорганизмлар, минерал ва органик ўғитлардан фойдаланиш юқори самара беришини таъкидлашади. Бошқа бир тадқиқотчилар (Бушуев, 2004; БМТнинг Ўзбекистондаги Тарраққиёт Дастури Ўзбекистоннинг экологик шарҳи, 2008) рескультивацияни олиб боришда агрокимёвий кўрсаткичларни илгари суради ва кобальт тузи ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), органик моддалар, биогумус, азот, фосфор ва калийли ўғитлар ҳамда ўзида фермент, витамин- $\text{B}_{12}$  ва нефть парчаловчи бактериялар тутувчи биопрепаратларни қўллаш, тупрокнинг рН муҳити, хароратини бошқариш ва намликни сақлаш (55-60 %) кутилган натижалар беришини таъкидлашган.

### **3-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Тупроқларнинг механик бузилишини келтириб чиқарувчи асосий омиллар?
2. Тупроқлар механик бузилганда унинг қайси хоссалари ўзгаришга учрайди?
3. Турли тупроқ худудларида механик бузилишлар фарқланадими ёки бир хил жараён кузатиладими?
4. Тупроқларни физик бузилишида хайвонот дунёсини таъсири қандай ўрин тутади?
5. Тупроқларни физик бузилишида саноат тизимларининг ўрни қандай?
6. Физик бузилган тупроқларни қайта тиклаш йўллари борми?

## **4-боб. Тупроқларнинг физик деградацияси**

### **§4.1. Тупроқларнинг физик деградацияси ва унинг келиб чиқиши**

Тупроқ физик хоссаларининг салбий томонга (ёмонлашиши) ўзгариши, биринчи навбатда структурасининг ва қатламларининг бузилиши натижасида сув, ҳаво ва озика элементлар режимининг ёмонлашиши тупрокнинг физик деградацияси деб тушунилади.

Тупроқ ҳолатининг физик деградацияси нисбатан кенг тарқалган. Тупрокнинг физик деградацияси органик гумус аккумуляция қатламининг камайиши ёки бошқа тупроқ қатламларининг ёки тўлик тупроқ профилининг

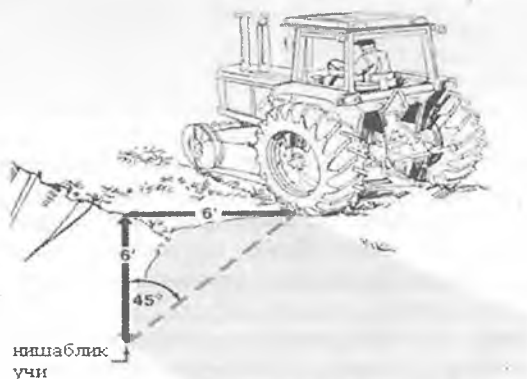
пўқолиши (механик деградация), яъни тупроқ профили механик бузилиши аниқ физик хоссаларининг ўзгариши бўйича қайд қилинади.

Кўпгина тупроқлар учун бир қатор бир-бирига боғлиқ бўлмаган физик ҳолати ва физик деградация ҳолатини етарли тавсифлашишни аниқлашда кўйидаги мезонлардан фойдаланиш мумкин:

- ғовакликнинг тузилиши ёки агрегатларнинг ғоваклиги ёки қуруқ ҳолатдаги бўлакчалари (фрагментлари), ўлчамлари 3-5 мм;
- текстурали бўкиш, методли-чўкиш текстурали коэффициенти;
- узлуксиз структурали ғоваклик, методли-агрегатлараро ғоваклик.

Бу кўрсаткичлар бир-бирига боғлиқ бўлиши мустақил аспектиларнинг физик ҳолатини тавсифлайди, улар қабул қилинган халқаро тизимдаги бирликларда ифодаланади ва нисбатан бир-бирига боғлиқ бўлмаган усуллар билан осон ўлчанади. Улар тупроқларнинг механик ва минералогик таркиби, органик моддалар миқдори, алмашинувчи катионлар таркиби, структура ҳосил қилувчи (елимлашувчи) цементли-коллоидларнинг хоссаси ва тўғридан-тўғри тупроқ структурасининг хусусияти ҳисобланади.

Тупроқ ҳолатининг физик деградациясида муҳим омил унинг кумок ва лойли механик таркибли бўлиши, органик моддалар миқдорининг камайиши ва унинг сифат таркиби ўзгариши, жумладан қишлоқ хўжалик техникаларни тупроқ қатламларини зичлаштиришга таъсири ҳисобланади. Тупроқ қатламларининг қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида ўта зичлаштириш тупроқ ҳолатининг физик деградациясида муҳим омил бўлиб, у тупроқ унумдорлигининг пасайишига олиб келади (15-расм).



15-расм. Қишлоқ хўжалик техникаларининг тупроқни зичлаштириш ҳолати.

Ҳозирги кунда катта қувватли, кўп энергияли техникалар таъсирида тупроқларнинг ўта зичлаштириши, қишлоқ хўжалиги жадал бўлган ҳар қандай давлатда учрайдиган ҳолатдир. Йнига далаларни кўп қисмларини техникаларда 2-4 мартаба, айрим майдонларга 8-16 мартаба ишлов берилади.

Сугориш ва куриштиш учун мелиоратив техник тизимлариши кўриш жараёни ҳам тупроқларнинг зичлашишига таъсир қилади ва натижада тупроқларнинг ҳайдалма ва ҳайдалма ости қатламларнинг структураси бузилади, зичлиги ортади, бу эса сув ва ҳаво ўтказувчанликнинг ёмонлашуви, нитрификация қобилятининг пасайишига, ҳосилнинг камайишига (5-20 % ва ундан ортиқ) ва кейинги ишлов беришда сарф-харажатларнинг ортишига олиб келади. Ҳайдалма ва ҳайдалма ости қатламларнинг зичлашиши кумулятив характерга эга бўлиб, йилдан йилга бу ҳолат кучайиб бораверади. Тупроқнинг зичлашиши аэрация, шимиш ва сув филтрланишини таъминлайдиган, ўсимликлар ўзлаштира оладиган ва қийин ўзлаштирадиган ғовакларни ҳажмини оширадиган, йирик агрегатлар ва агрегатлар ўртасидаги бўшлиқлар ҳажми ҳисобига умумий ғовакликнинг камайишига олиб келади. Бунинг натижасида тупроқларнинг сув ва ҳаво режими ёмонлашади. Тупроқ зичлашганда умумий ғоваклик 5-20 % га, агрегатлар ғоваклиги эса 3-7 % га камаяди. Тупроқларни техникалар таъсирида зичлашиши мустаҳкам боғланган структураларнинг бузилиши, пластик деформация натижасида тупроқ копламининг физик хоссалари деградацияга учрайди ва унинг деформация таъсиридаги зичлашиши 3-5 йилгача сақланади.



16-расм. Оғир техникалар таъсирида тупроқнинг зичлашиши.

Тупроқларнинг покулдай физик хоссаларга эга бўлишини слитизация деб аташ кабул қилинган. Бу кескин бўкиш, нам ҳолатда қатламларнинг яхлит бўлиши, структураларнинг бўлакчалар шаклида ва куруқ ҳолатда йирик ёриқларнинг бўлиши билан ажралиб туради. Қонда бўйича муҳитнинг хоссалари ичида оғир механик таркибли, сув режими махсус бўлган, органик моддалар миқдори юқори бўлмаган, парчаланмайдиган қолдиқлар миқдори кўп бўлган, смектитли минерал таркибли тупроқлар слитизацияга мойил бўлади.

Сугориладиган тупроқлар физик хоссаларининг деградацияси дегумфикация жараёнига катта таъсир қилади. Масалан, Россиянинг ҳайдаладиган ерларини 97,3 % тупроқ копламини физик хоссалари деградациясига учрашига асосий сабаб, гумус миқдорининг камайиб кетиши билан боғлиқ. Шу билан боғлиқ равишда тупроқни бошқа хоссалари ҳам ёмонлашади, уларнинг унумдорлиги насади, тупроқ массаси агрегатсизланади,

яъни унинг структураси бузилади, тупроқ агрегатлари деформацияланади ва оқибатда тупроқ ҳолати физик деградацияга учрайди. Тупроқ структурали ҳолатининг деградацияси, органик моддалар микдорининг камайиши натижасида ва сифатининг ўзгариши кишлоқ хўжалик техникаларига ва тупроққа зичлаштирувчи таъсир қилади. Тупроқ дегумификацияси ва унинг кишлоқ хўжалик техникалар билан зичланиши, бир вақтда тупроқнинг физик хоссалари деградациясини кучайтиради.

Типик бўз тупроқлар гумус микдорининг (1,8-2,1 % гача) камайиши сувга чидамли агрегатлар, фульвокислота микдорининг камайишига ва натижада (кссакли фракциялар микдорининг ортишига, сувга чидамли фракцияларни камайишига) тупроқ структурали ҳолатининг бузилишига олиб келади. Деградацияга учрамаган тупроқлар физик хоссалари бўйича оптимал ва унга яқин кўрсаткичлари билан тавсифланиб, тупроқда ҳавони фойдали намликка бўлган нисбати оптимал бўлади ва юқори физик даражадаги унумдорлик шароитини яратади. Тупроқлар физик хоссаларининг деградацияга учраганлик (кучсиз, ўртача ва кучли) даражасига қараб турли тупроқ типларида экинлар ҳосилининг камайиши ҳар хил бўлади. Масалан, кучсиз деградацияга учраган чимли подзол тупроқларда донли экинларнинг ҳосили 5-10 % га, ўртача деградацияланганганида 10-30 % га, кучли деградацияланганида эса 30-40 % ва ундан ортиқроқ камайиши кузатишган.

Халқаро қўлланмаларда деградация бўйича деградация даражаси айрим хоссалари ифлословчи компонентларнинг абсолют миқдори (кимёвий деградация) билан эмас, балки бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтиш даражаси билан белгиланади. Мисол тариқасида деградация даражасини тупроқлар шўрланишининг ошиш боришини айтиш мумкин. Тупроқларнинг шўрланиш даражаси уларнинг электр ўтказувчанлиги билан ажратилади. Кучсиз ва ўртача шўрланган градациясига, яъни битта градацияга ўтишида деградация даражаси кучсиз деб ҳисобланади. Кучсиз шўрланган кучли шўрланган тупроққа ўтиш градацияси деградациянинг ўртача даражаси деб белгиланади.

Мисол тариқасида Россия қўлланмаси таснифи бўйича деградация даражаси тупроқнинг у ёки бу хоссасининг камайиши ёки ортиши билан баҳоланади (8-жадвал).

8-жадвал

Тупроқнинг физик деградацияси кўрсаткичлари ва мезонлари (намуна)

Кўрсаткич	Деградация даражаси				
	0	1	2	3	4
Россия табиятни муҳофаза қилиш институти					
Органик қатламнинг қалинлиги (куват улушида камайиш)	<0,1А	(0,1-0,2) А	(0,3-0,5) А	(0,6-1,0) А	>А
Абиотик келтирилмаган қалинлиги, см	<1	1-3	4-10	11-20	>20
Россия Ер қўмитаси услубиёти					
Физик лой микдорининг (дастлабқидан %) улушида камайиши	<5	5-15	16-25	26-32	>32
Тупроқ ҳайдалма қатлами зичлигидаги барқарорлиқнинг ортиши (дастлабқидан % да)	<10	10-20	21-30	31-40	>40

Биринчи навбатда деградация жараёнлари ва ходисалари икки асосий йўналишга бўлинади: тупрок материалининг ўзгариши ёки тупрокнинг кимёвий ва физик-кимёвий хоссасининг ўзгариши билан (Glass, 1979).

Тупрок материалининг аралашishi деградация ходисасининг 2 типи: сув ва шамол эрозиясида намоён бўлади. Тупрокнинг юқори қатламларидаги моддаларнинг йўқолиши етказилган зиённинг асосий кўрсаткичи ҳисобланиб, тонна/гектар/йил билан ифодаланади (9-жадвал).

Тупрокларнинг деградацияси даражаси “Тупрок ва ер деградацияси зарариинг ўлчамини аниқлаш бўйича услубиёт” китобида батафсил таҳлил қилинган. Эрозиянинг тезлигини тахминий баҳолашни куйидаги шкала бўйича ўтказилиши мумкин (Guidelines, 1988).

9-жадвал

### Тупрок материалининг йўқотилиши

Даражалар	т/га/йил	мм/йил
Кучсиз эрозия ёки йўқлик	<10	<0,6
Уртача	10-50	0,6-3,3
Кучли	50-200	3,3-13,3
Жуда кучли	>200	>13,3

*Тупроқ ва ер деградацияси ҳар бир индикатор кўрсаткичи бўйича 5 хил даражада ифодаланади:*

- 0 – деградацияланмаган (бузилмаган)
- 1 – кам деградацияланган
- 2 – ўртача деградацияланган
- 3 – кучли деградацияланган
- 4 – жуда кучли деградацияланган (бузилган)

Тупрок физик деградациясини камайтиришнинг умумий талаблари куйидагиларни ўз ичига олади: тупрокнинг структураси ва қатламини яхшилаш, унумдорлигини ошириш ва техникалар таъсирида тупрокларнинг зичланишини мақбул даражагача камайтириш мақсадида гумусли ҳолатини оптималлаштириш; тупрокларнинг зичланиши билан боғлиқ муаммолар ечимини топиш мақсадида ҳаракатдаги мавжуд техникаларнинг (йорувчи қисмларини) модернизация қилиши ва тупрок қопламига босими талаб даражасида бўлган янги техникаларни ишлаб чиқиш; экиладиган ўсимлик турларига қараб, ерларга ҳар хил чуқурликларда ишлов бериш.

Ҳозирги кунда зичлашган тупрокларни юмшатишда самарадорлиги 50 % дан юқори бўлган усуллардан бири - ерларга механик ишлов бериш ҳисобланади. Ўта зичлашган тупрокларни юмшатиш мақсадида чуқур ҳайдаш ёки чизеллаш талаб қилинади. Ерларнинг умумий юмшатишнинг самарадорлиги 15 % ва табиий омиллар (бўкиш-чўкиш, музлаш-эриш) таъсирида юмшаши 35 % тўғри келади.

Тупроқ физик хоссалари деградациясини камайтириш бўйича амалга ошириладиган тадбирларни бажариш энергетик сарф-харажатлар билан боғлиқ бўлади. Бу энергетик сарф-харажатлар микдори тупроқлар генезиси кўрсаткичлари ва деградация даражасининг турлари ҳамда тупроқларнинг технологик таъсирига чидамлигига боғлиқ. Деградация жараёнининг бошланғич (кучсиз даражадаги) даврида тупроқ хоссаларини ёмонлаштирувчи омилларни камайтириш етарли ҳисобланади. Бунинг учун тупроқдаги гумус микдори балансини сақлаш мақсадида мунтазам янги органик моддаларни қўллаш билан биргаликда қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида тупроқларнинг зичланишини мақбул даражагача камайтириш ва ерга тизимли ишлов беришни йўлга қўйиш зарурдир. Тупроқлар ҳайдалма қатламларининг ўта зичлашиши ва структураларининг бузилиши натижасида ўрта ва кучли даражада деградацияга учраган майдонларда олиб бориладиган агротехник тадбирлар - тупроқ структураси ва гумус микдорини маълум даражагача кўпайтиришга ва сифатини ошириш йўли билан тиклашга йўналтирилган бўлиши керак. Гумус балансини сақлаш алмашлаб экишни ҳисобга олган ҳолда ерларга ҳар хил меъёردа органик ўғитлар солиш билан амалга оширилади. Қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида тупроқларни зичлашишини камайтиришни таъминловчи техник воситалар ва технологияларни қўллашда тупроққа ишлов беришни минималлаштирган ҳолда амалга ошириш лозим. Бунинг учун ерларга чуқур ишлов бериш ўрнига майда ва юза қисмига ишлов бериш технологияси билан алмаштириш, тракторларнинг далага киришини камайтириш мақсадида кенг қанотли (бир неча қаторга ишлов берадиган) техникалардан фойдаланиш, тракторларнинг бир қатновида бир нечта операцияларни бажарадиган комплекс иш куруллари ва агрегатлар билан сошлаш ва машина-тракторли агрегатлар маршрутини киритиш лозим.

#### §4.2. Тупроқларнинг ўта зичлашиши

Тупроқнинг зичланиши — бу физик деградациянинг бир тури бўлиб, тупроқ микро- ва макрозаррачаларининг ўзгаришига (бузилишига) айтилади. Тупроқ зичланишининг белгилари: говақликнинг ва сув ўтказувчанликнинг камайиши, тупроқ заррачалари ўлчами мувозанатининг бузилиши ва уларнинг дастлабки ҳолатига нисбатан ўзгариши тушунилади. Заррачалар зичланишининг тезлигига боғлиқ равишда деформацияга учраши ва ҳатто йўқолиб кетиши мумкин. Зичланишнинг юзага келиши натижасида бир хил тупроқ қатламлари ҳосил бўлади ва бу қатлам чегарасидаги ўсимлик илдизининг сувга ва кислородга бўлган талаби етарли даражада бўлмайди. Бу ҳолда ўсимлик ва улар илдизларининг ўсиши ва ривожланиши секинлаштиради ҳамда илдиз тизими тарқалишининг бузилишига олиб келади.

Экосистема “инженерлари” бўлган ўсимлик илдизлари фаолияти таъсирида ҳосил бўлган макроғовақлар тупроқнинг зичланишига нисбатан ўта сезгир бўлади. Тупроқлар макроғовақларининг йўқолиши умумий аэрацияни камайишига, намликнинг ортишига ва тупроқ организмларига бўлган салбий



таъсирининг кучайишига олиб келади. Тупрокларнинг тўғридан-тўғри зичланиши натижасида микроорганизмлар ўзлари учун қулай бўлган озикланиш жойларидан маҳрум бўладилар. Ерларнинг зичланиши асосан тупрокларнинг устки қатламларида юзага келади ва бу юза қатламларда яшовчи хайвонларга кўпроқ салбий таъсирга эга бўлади ҳамда аэрациянинг бузилиши оқибатида микроорганизмлар фаолияти ҳам ўзгаради.

Тупрокнинг ҳаво режими — бу тупрок унумдорлиги омилларидан бири бўлиб, ҳаво миқдори ва таркибини маълум даврларда (суткада, фаслда, йилда) ўзгариши тушунилади. Тупрок таркибидаги ҳаво газ ҳолатида бўлиб, унинг бир оз қисмигина тупрок сувида эриган ва тупрокнинг қаттиқ минерал қисмига ўтган бўлади. Эркин ҳаво сув билан банд бўлмаган тупроқ бўшлиқларини ва ғовақларини тўлдиради ва унда аралашади, атмосфера билан муносабатда бўлади, ҳавонинг қисилган қисми ғовақликларда тупроқ сувидан ажралган ҳолатда маълум қисми тупроқ заррачалари томонидан ютилган бўлади. Ўсимлик учун энг муҳим бўлган ҳаво эркин шаклдаги ҳаво ҳисоланиб, унинг миқдори тупроқ ғовақлиги билан боғлиқ бўлади. Минералларга бой тупроқларда ҳаво миқдори 25 % дан 75 % гача, органик моддаларга бой ва намлиги юқори бўлган тупроқларда 88 % га етади. Кўпчилик кишлок хўжалик экинлари экилган тупроқ ғовақлигидаги сувнинг ҳавога нисбати 60:40 (%) бўлса яхши ҳисобланади. Айрим ўсимликлар тупроқ ғовақлигидаги нисбат аксинча бўлганда (сув миқдори кўп, ҳаво кам) яхши ривожланади.

Тупрокнинг ҳаво хоссалари асосан ҳаво сифими, ҳаво ўтказувчанлиги ва аэрациясидан иборат бўлиб, атмосфера ҳавосидан ташкил топган тупроқ ҳавосининг алмашиш жараёнлари йиғиндиси ҳисобланади. Тупроқни атмосфера билан газ алмашиш асосида  $\text{CO}_2$  ва ва ундаги  $\text{O}_2$  ҳар хил концентрацияси туради, у узлуксиз илдииз озикланадиган қатламларда органик моддалар ва бошқаларнинг парчаланиши натижасида, микроорганизмлар, тупроқ фаунаси, ўсимлик илдизлари нафас олиш жараёнида  $\text{O}_2$  ни ютиши ва  $\text{CO}_2$  ни ажратиши билан қувватланиб туради. Газ алмашиш жараёнига тупрокнинг структураси ва сув ўтказувчанлиги катта таъсир қилади. Тупрокнинг устки қатламларида  $\text{O}_2$  18-20 %,  $\text{CO}_2$  0,15-3 %, N 78-80 % дан иборат бўлади. Тупроқ ҳавосидаги кислород ўсимликларни  $\text{CO}_2$  билан нафас олиши учун зарур, бу тупроқ қатлами устидаги атмосферага тушиши билан айрим тупроқ бирикмаларининг эрувчанлигини оширади ва ўсимликнинг углерод билан озикланиш манбаи бўлиб хизмат қилади. Тупроқ қатламларининг зичланиши юқорида қайд қилинган жараёнларнинг бузилишига, ҳосилнинг пасайиши ва сифатининг ёмонлашишига, тупрокнинг физик деградациясига ва натижада унумдорлигининг пасайишига олиб келади.

#### **§4.3. Тупроқ қатқалоқлигининг ҳосил бўлиши**

Шўрланиш ва шўртобланиш — биосферага таъсир қилаётган муҳим омиллардан бўлиб, улар тупроқ унумдорлигини чегаралайди ва кишлок хўжалигида унумли фойдаланилишига ҳалақит беради. Дунёнинг куруқ

минтақаларида жойлашган давлатлар тупроқларининг шўрланиши нафақат атроф-муҳитга, балки иктисодиётга тегишли бўлган йирик муаммолар манбаи ҳисобланади.

Тупроқ профилида тузларнинг тўпланиши турли хил тезликда юзага келади. Айрим ҳолатларда шўрланиш жараёни шу қадар тезки, ҳатто тупроқнинг устки қатламида у ёки бу даражада қалин тузли қатқалоқ ҳосил бўлади. Тупроқли-тузли қатқалоқлар структурасиз тупроқларнинг чўкиши ва қуриши натижасида ҳосил бўлади. Кўпгина ҳолатларда атмосфера ёгингарчилиги, қиш фасли даврида музлаган тупроқларнинг муздан эриши, техника ва иш курулларининг таъсири натижасида қатқалоқ ҳосил бўлади. Айрим атмосфера шароитларида тупроқларнинг ҳайдалма қатламларидаги тупроқ қатқалоқларининг капиллярлари орқали намликнинг парланиши кучаяди, натижада атмосферадан тушаётган ёгин миқдорининг етиб бориши кийинлашади, тупроқ ва атмосфера ўртасидаги газ алмашиш жараёни ёмонлашади. Бу омиллар тупроқ биотаси фаолиятининг бузилишига ва ўсимликлар учун захарли бўлган бирикмалар (водород сульфид, метан ва б.) миқдорининг ошиши ва тўпланишига сабаб бўлади. Қатқалоқ ўсимлик уруғларининг униб чиқишини секинлаштиради, ўсишини кийинлаштиради ва айрим ҳолатларда батамом қуришига олиб келади. Тупроқларда ўз вақтида олиб бориладиган агротехник тадбирлар қатқалоқ ҳосил бўлишининг олдини олади. Масалан, физик жихатдан етилган тупроқларни бороналаш ёки мулчалаш самараси катта бўлади ва қатқалоқнинг олди олинади. Эггалардаги қатқалоқлар - сув берилгач, оғир бороналарда бузилади (майдаланади), айрим ҳолатларда культивация қилиниши мумкин.

Тупроқ қатқалоғини уруғ униб чиқмасдан аввал енгил бороналаш йўли билан йўқотилади, техник ва бошқа ўсимликлар экилган майдонларнинг жўяқлари орасига ишлов берилади. Кўшимча қўлланилган агротехник тадбирлар орқига энергия сарф бўлишига ва иктисодий кўрсаткичларнинг пасайишига олиб келади. Шу сабабли марказлашган махсус, тупроқнинг физик хоссаларини ҳисобга олган ҳолда унга ишлов бера оладиган машиналардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шу билан биргаликда тупроқнинг физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш қобилиятига эга бўлган органико-минерал ўғитлар, алмашлаб экиш, кимёвий мелиорация, кўп йиллик ўт ўсимликлари ва бошқа тадбирларни қўллаш тупроқ қатқалоқлашининг олдини олади.

Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланишини ўрганиш тупроқшуносликда ўз тарихига эга. Айниқса, тупроқлар шўрланиши ривожланган, мелиоратив ҳолати ёмон ва унумдорлиги паст бўлган давлатларнинг тупроқларида олимлар томонидан кенг назарий ва амалий тадқиқотлар олиб борилган. Барча тадқиқотлар ўз даври тарихига мос равишда илмий ва технологик даражага асосланган ҳолда ўтказилган.

Шўрланган тупроқларни ўрганиш ва мелиорацияси фундаментал фанларнинг ривожланиши билан параллел равишда ривожланган. Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланишининг асосий сабабларидан бири, тупроқ эритмасида кўп миқдорда электролитларнинг тўпланиши ва тупроқнинг каттик фазаси билан ўзаро таъсири билан боғлиқ. Бу жараённинг принциплари

ва унинг келиб чиқиш сабаблари бугунги кунда яхши ўрганилган. Аммо тупроқ эритмаларида электролитларнинг тўпланиш схемаси ва уларнинг тупроқ заррачалари, материаллари билан реакцияси, шўрланишнинг келиб чиқиш механизми, тезлиги ва қатқалоқнинг ҳосил бўлиш жараёни тўлиқ лаборатория шароитида кам ўрганилган. Тупроқларнинг шўрланиши, шўртобланиши ва унинг келиб чиқиш сабаблари ҳатто тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларига нисбатан яхши ўрганилган бўлишига қарамаздан, бу йўналишда қатор ноаниқликлар ва помальум омиллар фаолият кўрсатади.

Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланиш жараёнлари бўйича кўп олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида қатқалоқнинг хавфлилиги ҳақида (жараённинг миқдорий механизми) маълумотлар келтирилган. Тупроқ қатқалоқлигининг келиб чиқиши, жараённинг ўзини миқдорий жиҳатдан маълумотларига эга бўлмасдан туриб, унинг йўналишининг жадаллигини самарали йўллар билан бошқариш, салбий оқибатларининг олдини олишга қаратилган агротехник тадбирларни ишлаб чиқиб бўлмайди.

Олимлар томонидан тупроқнинг устки қисмида тез қатқалоқланиш жараёнини физик моделлаштиришнинг тажриба ускунаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу тезкор лаборатория шароитидаги усулда сизот сувларидаги, тупроқ эритмасидаги, ва тупроқ қатқалоғидаги тузларнинг миқдорий балансига асосланган ҳолда тупроқ қатқалоғининг ҳосил бўлиш жараёни бўйича тадқиқот ишларини олиб бориш мумкин. Бунда тузлар миқдорини  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ва  $\text{CaCO}_3$  ҳосил бўладиган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларнинг концентрацияси қуйидаги миқдорда бўлганда қатқалоқланиш намён бўлиши аниқланган:  $\text{NaCl}$  - 30 г/л, 58,5 г/л, 70 г/л;  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - 30 г/л, 54,8 г/л, 70 г/л, 109,5 г/л;  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - 30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - 53 г/л, 70 г/л;  $\text{CaCO}_3$  - 50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиши аниқланган.

#### **4-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Тупроқларни физикавий деградациясининг ўзига хос жиҳатлари нималар?
2. Тупроқларнинг физикавий деградацияси тупроқнинг унумдорлиги ва хоссаларига таъсир этадими?
3. Тупроқларнинг ўта зичланиши қандай юзага келади?
4. Тупроқнинг қатқалоқланиши ва унинг салбий таъсирлари?
5. Қишлоқ хўжалик техникалари воситасида тупроқ деградациясининг вужудга келиши ва салбий жиҳатлари?
6. Физикавий деградациясига учраган тупроқларнинг хоссаларини яхшилаш учун қандай тадбирлар амалга ошириш мақсадга мувофиқ?

§5.1. Тупроқнинг кимёвий деградацияси, дегумификацияси ва гипсланиши

Тупроқларнинг деградацияси тушунчаси ХХI асрга келиб кўпроқ эпитиладиган ва кўпроқ қўлланиладиган бўлди. Сабаби, инсоният ер ресурсларига оддий таъсири бугунги кунда мураккаб тус олди, яъни бевосита ш билвосита тарзда таъсир қилиб, охир оқибат тупроқ унумдорлигининг пасайиши каби муаммоларга олиб келмоқда.

Албатта деградациянинг турлари бир бири билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бир вақтнинг ўзида учта тури ҳам тупроқда кечиши мумкин ёки кетма-кет тарзда ҳам кечиши кузатилади. Деградация натижасида асосан тупроқнинг хосса ва режимларининг ўзгариши, табиий-хўжалик баҳосининг пасайиши, дегумификация жараёнининг ортиши, тупроқ мухитининг бузилиши, шўрланиши, иккиламчи шўрланиш кабилар кўпроқ кузатилади. Барча деградация турлари жуда кучсиз даражадан то жуда кучли даражагача тупроқ хоссаларининг ўзгариши кузатилади (Пиковский, 1994).

Деградация турларининг орасида кимёвий деградация тупроқ хоссаларига салбий таъсири жиҳатдан энг хавфлиси ҳисобланади, яъни бунда тупроқнинг кимёвий таркиби ўзгаришга учрайди ва қайта тикланиши ҳам узок муддатда катта иктисодий сарф орқали амалга оширилади. Буларнинг орасида тупроқларда кечадиган дегумификация жараёни кўпроқ учрайди.

Ҳозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жиҳатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа ҳисобланади. Бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатилмоқда. Шу боис, ҳозирги тупроқшунослик соҳасидаги фанлар мазкур муаммонинг илмий жиҳатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқлар дегумификацияси – тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминлашнинг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўллаш, сидерал экинлар экиш, органик ва минерал ўғитларни мезёр даражада қўллаш ҳисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг эрозия таъсирига нисбатан кучсизлиги ва физикавий хоссаларининг ёмонлашувини келтириб чиқаради (Юлдашев, Абдрахмонов, 2005).

Тупроқ унумдорлиги ва ундаги гумус миқдорининг доимий камайиб боришини қонуният сифатида қараш лозим. Албатта бу муаммо бутун дунё мамлакатларида тарқалган ва дехқончиликда фойдаланиб келинаётган тупроқларга тегишлидир. Биринчидан, дехқончилик қилинаётган ҳудуд тупроқларида доимо равишда тупроқ таркибидаги моддалар аламашилиб

туриши кузатилади ва гумусни ташкил қилувчи моддалар экинлар ҳосили, биомассаси ҳамда бошқа кўринишларида олиб чикиб кетилади, яъни “йўқотилади”. Иккинчидан, агар инсон агротехник тадбир қўлламаса ҳар қандай тупроқда унумдорликнинг камайиши кузатилади. Учинчидан, деҳқончиликда фойдаланиб келинаётган барча тупроқлар табиий ва инсоннинг салбий таъсирларидан холи эмас, мисол ўрнида эрозия, ифлосланиш, шўрланиш, нотўғри агротехника ва бошқалар. Натижада тупроқда гумификация жараёнини кузатиш мумкин бўлади.

Дунё ҳамжамиятининг давлат ташкилотлари ва олимларнинг эълон қилаётган маълумотларида тупроқ унумдорлигининг камайиб бораётгани, унга таъсирларнинг тури ва хавфи ортиб бораётгани таъкидланади. Куйида Ўзбекистон Республикаси Табиатни Муҳофаза қилиш Давлат Қўмитаси (2008) томонидан аниқланган айрим фикрларни келтирамиз:

- суғориладиган ерларнинг майдони камайиши, мелиоратив ҳолатининг ёмонлашуви ва хўжаликда фойдаланиш
- шўрланган ва эрозияга учраган ерларнинг кўпайиши
- суғорма ерларнинг ҳайдаладиган қатламлари ости зичланиши
- ҳайдаладиган ерларда гумус ва озуқа элементлари мувозанатининг салбий томонига ошиб бориши.

Кўрсатиб ўтилган салбий жараёнлар қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерлар майдонининг камайишига, ернинг кимёвий, сув-физикавий, физик-кимёвий ҳолати бузилиб, ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади. Табиий тизимнинг экологик барқарорлиги кўрсатилган жараёнлар натижасида кескин пасаяди.

Амударё ва Сирдарё ҳавзалари текис майдони умумий пасттекисликни ташкил этиб, дренаж сувларини қуйилиш эҳтимоли кам, иқлимнинг қуруқлиги, атмосфера ёғингарчилигининг камлиги ҳамда юқори парланиш ернинг юқори горизонтидаги тез эрувчан тузларнинг йиғилишига олиб келади. Шунинг учун, тоғ олди қуйи қисмидан бошлаб, суғориладиган ерлардан фойдаланишда, тўшама тупроқларнинг ҳозирги ва қадимий шўрланганлигини, иккиламчи шўрланиш хавфини инobatга олиш керак.

Сўнги 3-4 йил мобайнида комплекс тадбирларни жорий қилиш йўли билан суғорма ерлар унумдорлигининг жадал суръатлар билан барқарор ўсиш тенденцияси кузатилмоқда, қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этувчи объектив ва субъектив сабабларни баҳолаш, гидромелиоратив тизимларини реконструкциялаш ва қуриш ишлари олиб борилмоқда, уларнинг техник ҳолати яхшиланмоқда. Бунда хўжаликлараро бўлгани каби ички хўжалик дренаж тармоқларини ҳам тозалашга катта эътибор қаратилмоқда, ҳар йили шўрланган ерлар ювилиб, тақчил суғориш суви тежамкорона ишлатилмоқда.

Бирок, шунга қарамай, суғориладиган ерларда туз тўпланиши ва иккиламчи шўрланиш хавфи бартараф бўлмапти, тупроқ захарли тузларининг таъсиридан унумдорлигини йўқотишда давом этмоқда. Шўрланишга қарши

чора-тадбирлар старлича бўлмаганлиги сабабли, суғориладиган ерларнинг кўпшох хўжалиги айланмасидан чиқиш ҳолатлари кузатилмоқда.

Ўзбекистон Республикасидаги суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш муҳимлигини ҳисобга олган ҳолда, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги «Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-3932-сонли Фармони ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 31 октябрдаги «Ўзбекистон Республикаси Молия вазирлиги ҳузуридаги ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш фонди жамғармасини ташкил этиш тўғрисида»ги ПК-718-сонли Қарори қабул қилинган. Уларнинг амалга оширилишини таъминлаш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2008 йил 19 мартдаги «2008-2012 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш давлат Дастури тўғрисида»ги ПК-817-сонли Қарори қабул қилинган бўлиб, унда 2008 йилдаги мелиорация ишларга давлат бюджетидан 75 млрд.сўм ажратиш кўзда тутилган.

## *§5.2. Тупроқдаги озуқа моддалар ва макро-микроэлементларнинг камайиши*

Тупроқдаги ўсимликлар ва ҳайвон организми учун ниҳоятда оз миқдорда зарур бўлган қатор кимёвий элементлар борки, улар микроэлементлар дейилади. Микроэлементлар жумласига бор (В), марганец (Mn), молибден (Mo), мис (Cu), рух (Zn), кобальт (Co), йод (J), фтор (F) сингарилар қиради. Булардан айримларининг биологик роли яхши ўрганилган.

Микроэлементлар ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳаётида муҳим физиологик ҳамда биокимёвий аҳамиятга эга. Улар қатор ферментлар, гормонлар ва витаминлар таркибига қиради. Микроэлементларнинг тупроқда старли бўлмаслиги ёки миқдорининг ошиб кетиши организмларда кечадиган биологик жараёнларга салбий таъсир этади ва турли касалликларга сабаб бўлади. Ўсимликлар ҳосили пасайиб маҳсулотлар сифати камаяди. Ҳозирги вақтда тупроқда микроэлементлар миқдори, уларнинг бирикиш шакллари, тирик организмлар ҳаётидаги ролини ўрганиш ҳамда тупроқдаги миқдори ва режимини тартибга солиш тадбирлари соҳасида илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда (Круглова, 1966; Шадраймова ва б., 1990; Гафурова, Пирахунова, 2001).

В.В.Ковальский томонидан тупроқлардаги микроэлементлар миқдорини кўрсатувчи биогоскимёвий провинциялар карта схемаси тузиб чиқилган. Ўзбекистоннинг чорвачилик яйловлари учун яратилган ана шундай карта-схемалар катта амалий аҳамиятга эга бўлмоқда.

Тупроқдаги микроэлементлар миқдори асосан бирламчи минераллар, қисман гил минераллар ва органик моддалар таркибига боғлиқ ва литосферадагидан фарқ қилади. Қуйида ўсимлик ва ҳайвонот организмлари

ҳаёти учун зарур бўлган ва яхши ўрганилган айрим микроэлементлар ҳақида тўхтаб ўтамиз.

**Мис (Cu).** Тупроқдаги миснинг ўртача миқдори 0,02 фоизни ташкил этиб, асосан тупроқнинг гумусли горизонтларида органик-минерал комплекс шаклида ва сингдирилган ҳолатда бўлади. Миснинг бир қисми бирламчи ва иккиламчи минераллар таркибига киради. Тупроқ кислоталигининг кўтарилиши билан миснинг ҳаракатчанлиги ҳам ошади. Нейтрал ва ишқорли тупроқларда кўпинча ўсимликлар учун мис етарли бўлмайди. Тупроқдаги мис она жинс таркибига боғлиқ. Жумладан, Зарафшон водийсидаги кузатишларга кўра сланецларнинг ғовак жинсларида гранитга нисбатан мис 2-3 баробар кўплиги кузатилган. (Круглова, 1966).

Мис муҳим биологик аҳамиятга эга бўлиб, турли оксидловчи ферментлар таркибига киради ва оксил моддаларнинг алмашинувиغا ижобий таъсир этади. Тупроқда мис етишмаганда ўсимликларда оксиллар синтези пасаяди ва ҳосили анча камаяди. Тупроқшунослик ва агрохимё институти ходимларининг тадқиқотлари Фарғона водийси ва Мирзачўлнинг суғориладиган ерлари тупроғида ўсимликларнинг ўзлаштириши учун қулай бўлган мис бирикмалари жуда камлигини кўрсатади. Бундай ерларда мисли ўғитлар қўлланилганда пахта ҳосили 2,5-4 ц/га ошган.

Ҳозирги вақтда Олмалик кимё заводида таркибида мис бўлган аммофос олиш технологияси ишлаб чиқилган.

**Рух (Zn).** Тупроқнинг гумусли горизонтида кўпроқ тўпланади ва органик моддалар билан мураккаб бирикмалар ҳосил қилади. Шунингдек рух тупроқ коллоидларида сингдирилган ҳолда ва турли минераллар таркибида учрайди. Рух миқдори тупроқда ўртача 0,005 фоизни ташкил этади. Рух ўсимликлардаги биологик жараёнларни ва нафас олишда қатнашадиган ферментлар фаолиятини кучайтиради. Рух етишмаса ўсимликдаги оксил тез парчаланаяди. Ёруғликнинг кучайиши билан ўсимликларнинг рухга бўлган талаби ошади.

Марказий Осиёнинг суғориладиган ерларида рух жуда кам бўлиб, айниқса сабзавот экинлари, маккажўхори ва мсвали дарахтлар учун рух етишмайди. Шундай тупроқларга рух сульфат, рух оксиди ва рух қўшилган ўғитлар қўлланилганда экинлар ҳосили ошади ва унинг сифати яхшиланади.

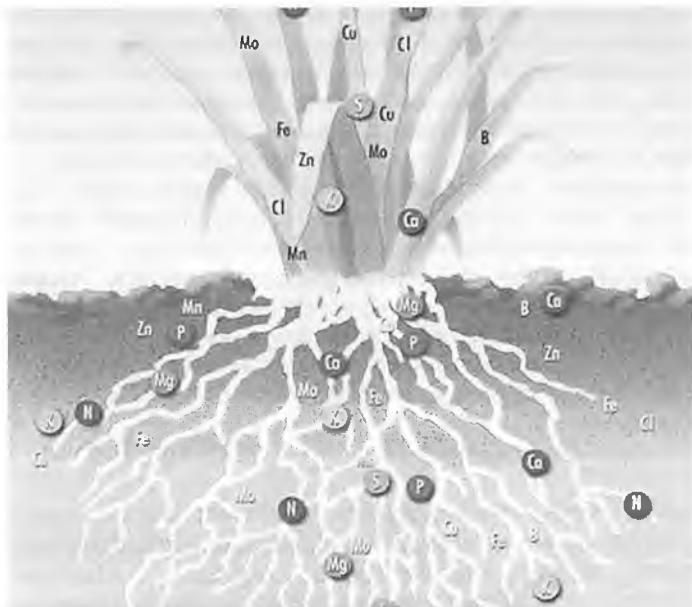
**Бор (B).** Тупроқдаги алумосиликатлар, айниқса гумусли қатламдаги органик бирикмалар таркибида кўпроқ тўпланади. Тупроқдаги борнинг ўртача миқдори 0,001 фоиз атрофида.

Бор элементи ўсимликлардаги углеводлар алмашинувида ва гулининг чангланиши жараёнида катта рол ўйнайди. Бор етишмаганда чангланмаган гуллар тушиб кетади ва ҳосил ҳам камаяди. Бўз тупроқларда, айниқса гумуси кўпроқ ўтлоқ тупроқларда ҳаракатчан бор миқдори анча кўпроқ. Бор етишмайдиган ерларга бор кислотаси, бура ва бор микроэлементи билан бойитилган ўғитлар яхши самара беради.

**Молибден (Mo)** қатор минераллар таркибига киради ва тупроқ органик моддаларида, сингдирилган ҳолда ҳам бўлади. Тупроқдаги ўртача миқдори 0,0003 фоиз. Молибден кислотали тупроқларда марганец, мис, рух ва кобальтга нисбатан кам ҳаракатчан бўлади.

Молибден юкори биоген хусусиятга эга бўлган микроэлемент бўлиб, дуккакни ўсимликларда кўп тўпланади. Ўсимликларда азот алмашинувида, айниқса азот тўпловчи азотобактериялар ва туганак бактериялари фаолиятида муҳим аҳамиятга эга. Молибден етишмаса дуккаклар илдижида туганаклар ҳосил бўлмайди. Барча ўсимликларга оз миқдорда бўлса-да, молибден зарур. Молибден ўсимликлар хужайрасида селитрани аммонийга айлантирадиган нитратредуктаза ферментининг таркибига ҳам киради. Бу фермент етишмаса оқсил моддалар синтезланиши пасаяди. Ўсимликларга молибден сакловчи ўгитлар қўлланилганда ва чигит аммоний молибденнинг 0,01 фоизли эритмасида намлаб экилганда яхши натижа беради.

### *Тупроқдаги микро- ва макроэлементлар ва уларни ўсимликлардаги ҳаракати*



**Марганец (Mn).** Ўсимликлар ва ҳайвонлар организми учун зарур ва муҳим микроэлементлардан ҳисобланади. Марганец ўсимликларда ферментлар таркибига киради, фотосинтез фаолиятини кучайтиради ҳамда оксиллар ҳосил бўлишида муҳим рол ўйнайди. Марганец катор минераллар (радонит, гаусмонит, манганазит) таркибида бўлади. Тупроқнинг гумусли қатламида ва илшовиал горизонтида кўпроқ тўпланади. Марганецнинг тупроқдаги ўртача миқдори 0,085 фоиз бўлиб, Марказий Осиёнинг бўз тупроқларида 0,06-0,07 фоиз ва гидроморф тупроқларда анча кўп. Сувда эрийдиган нитрат, хлорид ва сульфат бирикмалари таркибидаги марганец ўсимликларга яхши ўтади.



Ишқорли ва карбонатли тупроқларда марганец кам ҳаракатчан бўлганлиги сабабли ўсимликлар учун старли бўлмайди, нордон реакцияли шароитда аксинча марганец кўпайиб, ўсимликларга захарли таъсир этади. Тупроқдаги ўзлаштириладиган марганец кам бўлганда, шу микроэлементларнинг ўғитларидан фойдаланилади.

**Кобальт (Со)** турли алюмосиликатлар таркибида сақланади, коллоидларда сингдирилган ва турли органик-минерал бирикмалар ҳолида бўлади. Ўсимликларда фотосинтез жараёнини яхшилайди, оксил алмашинувини тезлаштиради. Кобальтнинг тупроқдаги ўртача миқдори 0,008 фоиз бўлиб, гумусли қатламда кўпроқ. Айрим районлардаги тупроқларда кобальт жуда кам. Бундай ерларга кобальтли микроўғитлар қўллаш яхши натижа беради.

**Йод (J)** одатда тупроқнинг юқори гумусли қатламида кўпроқ тўпланади, ўртача миқдори 0,0005 фоиз. Марказий Осиёнинг тўқ тусли ўтлоқ тупроқларида бўз тупроқларга нисбатан йод кўпроқ сақланади. Йод ўсимликлардаги фотосинтез жараёнида актив қатнашади, оксил моддалар алмашинувини тезлаштиради. Айниқса чорва моллардаги турли касалликларнинг олдини олишда яйлов тупроқлари ва ўсимликларда йод етарли бўлиши керак. Йод етишмаганда, шу микроэлемент сақловчи препаратлар ишлатилади.

Ўсимликларнинг микроэлементлар билан таъминланиш даражасини баҳолаш учун, унинг тупроқдаги ҳаракатчан формаларини билиш зарур. Тупроқдаги микроэлементларнинг ҳаракатчан шаклдаги миқдори жуда ўзгарувчан бўлиб, тупроқнинг генетик хусусиятларига, тупроқларнинг маданийлаштириш ҳолатига ва бошқа шароитларга боғлиқ.

Г.Я.Ринькис тупроқдаги ҳаракатчан микроэлемент миқдорини баҳолашнинг куйидаги градациясини тавсия этади (мг-кг ҳисобида):

1. Микроэлементларга жуда камбағал -  $Cu < 0,3$ ;  $Zn < 0,2$ ;  $Mn < 0,1$ ;  $Co < 0,2$ ;  $Mo < 0,05$ ;  $B < 0,1$ ;

2. Микроэлементларга камбағал  $Cu < 1,5$ ;  $Zn < 1$ ;  $Mn < 10$ ;  $Co < 1$ ;  $Mo < 0,15$ ;  $B < 0,2$ .

Тупроқлар микроэлементларга жуда камбағал ва камбағал бўлганда таркибида микроэлементлар бўлган ўғитларни кўпроқ қўлланишни талаб этади.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда, жумладан Марказий Осиё республикаларида тупроқнинг микроэлементлар билан таъминланишини кўрсатувчи картограммалар тузиб чиқилмоқда. Бу материаллар микроўғитлардан самарали фойдаланиш имконини беради.

### *§5.3. Тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланиши ва тупроқда улар миқдорининг ортиши*

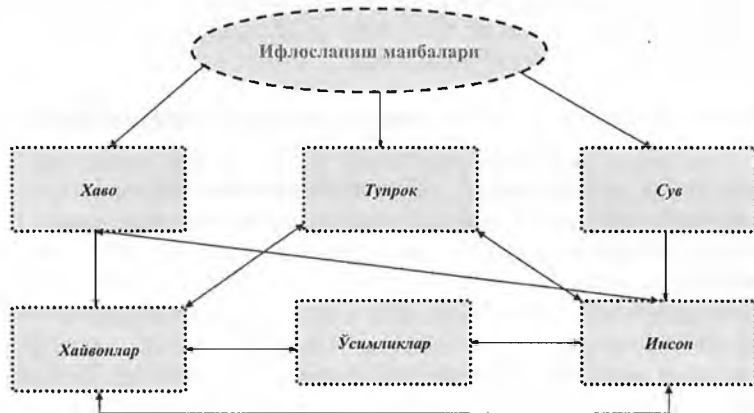
Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиши кенг учрайди ва у хавфли ҳисобланади. Ифлосланишнинг хавфлилиги емирилиш муддатининг катталиги ва тозалашнинг универсал усули йўқлиги билан белгиланади. Оғир металлларга Д.И.Менделеев кимёвий элементлар даврий системасидаги атом массаси 50 дан

юқори бўлган 40 дан ортиқ (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, В ва бошқалар) элементлар киради. Уларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, турли оғир металллар тупроқ қопламига ёки сув муҳитига тушганда парчаланиш (смирилиш) 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 қопламини оғир металллар билан ифлосланишини қуйидаги асосий манбалари мавжуд:

- 1) метал қайта ишлаш саноати чиқиндилари;
- 2) саноат қорхоналари;
- 3) ёқилғи маҳсулолари;
- 4) автомобиллар тутуни;
- 5) кишлоқ-хўжалигида қўлланилувчи кимёвий моддалар.

Маълумотларга кўра, 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 қуйидаги чизма кўринишида айланади (17-расм).



17-расм. Биосфера қисмларини оғир металллар билан ифлосланиш йўллари ва биологик занжир орқали айланиш чизмаси

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 катта аҳамияти бор. Бироқ меъёридан ошиши тупроқ олами ва хоссалари учун салбий таъсир қилади.

Куйида айрим оғир металлларнинг бир қатор функциялари келтирилади:

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

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

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

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

**Кобальт** –  $B_{12}$  витаминлари таркибида ва азот фиксациясида;

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

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

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

Бундан кўриш мумкинки, оғир металлларнинг функциялари жуда муҳим бўлиб, тирикликнинг мувозанатида муҳим рол ўйнайди. Бирок унинг микдори меъъридан ошса бир қатор салбий оқибатларга олиб келади.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Юқорида келтирилган ифлословчи манбалар ҳам ўз орасида турлича микдорда оғир металллар чиқаради ва ифлосланишни келтириб чиқаради (10-жадвал).

Турли саноат корхоналари фаолияти мобайнида айрим оғир металлларнинг  
чиқарилиши

Ифлосланиш манбалари	Ишлаб чиқариш тури	Концентрация коэффициенти (Кс)	
		10 дан оғир	2-10 оралиғида
Рангли металлургия	Рангли металл концентратларини олиш	Кўрғошин, рух, кумуш, мис	Қалай, висмут, мышьяк, кадмий, сурьма, симоб, селен
	Рангли металлларни йқкиламчи қайта ишлаш	Кўрғошин, рух, қалай, мис	Симоб
	Қаттик маҳсулотлар ишлаб чиқариш	Вольфрам	Молибден
	Титан ишлаб чиқариш	Кумуш, рух, кўрғошин, бор, мис	Титан, марганец, молибден, қалай, ванадий
Қора металлургия	Бирламчи маҳсулотлар ишлаб чиқариш	Кобальт, молибден, висмут, вольфрам, рух	Кўрғошин, кадмий, хром, рух
	Темир рудаларини ишлаш	Кўрғошин, кумуш, мышьяк	Рух, вольфрам, кобальт, ванадий
Машинасозлик ва метал қайта ишлаш	Металларни термик қайта ишлаш	Кўрғошин, рух	Никель, хром, симоб, қалай, мис
	Кўрғошинли аккумуляторлар ишлаб чиқариш	Кўрғошин, никель, кадмий	Сурма
	Электромимё ва электротехника приборларини ишлаб чиқариш	—	Кўрғошин, сурма, рух, висмут
	Суперфосфат ишлаб чиқариш	Стронций, рух, фтор	Мис, хром, мышьяк, иттрий
Қуришиш материаллари саноати	Пластмасса ишлаб чиқариш	—	Мис, рух, кумуш
	Цемент ишлаб чиқариш	—	Симоб, стронций, рух
	Бетон маҳсулотлари 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 тарқалади. Оғир металлларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, биринчидан, смирилиш даври бир неча минг йилга тенг бўлса, иккинчидан деярли барча оғир металлларни захарли хусусияти юқори, учинчидан ифлосланиш манбалари сони ортиши билан ифлосланиш ҳолатлари кўп қузатилади, куйида кўрғошиннинг айрим хусусиятлари келтирилади (11-жадвал).

11-жадвал

## Кўрғошиннинг айрим хоссалари ва уларнинг даражалари

№	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 самардорлиги	Юқори
10	Эрувчанлиги	Уртача
11	Таъсир этиш вақти	Суст

Жадвал маълумотларидан кўришимиз мумкинки, кўрғошиннинг кўп хоссалари юқори бўлиб, тупроқ ва унда мавжуд биологик оламга салбий таъсир этиши билан хавфли ҳисобланади. Шу нуқтаи назардан кўрғошин билан ифлосланиш ҳолатлари кўп учровчи йўл ёқалари ва атрофида тегишли тадбирларни татбиқ этиш муҳим.

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

Тупроқ қопламини оғир металллар билан ифлослантирувчи асосий манбалар гальваника цехлари, тоғ-қон қурилиш цехлари, кора ва рангли металлургия, машинасозлик ва кимё заводлари ҳисобланади. Оғир металллар ўғитлар ва пестицидлар таркибида ҳам оз миқдорда бўлади.

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

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

Ванадий темир рудалари, нефть, алфальт, битум, қайноқ сланецлар, кўмир ва бошқалар таркибида учрайди. Ванадий билан ифлосланишининг асосий манбаси бўлиб нефть ва уни қайта ишлаш маҳсулотлари ҳисобланади. Табиий ҳолда ванадий жуда кам концентрацияда учрайди. Бирок сув манбаларида кўпроқ учрайди, хусусан дарё сувларида  $0,2-0,4 \text{ мкг/дм}^3$ , денгиз сувларида – ўртача  $2 \text{ мкг/дм}^3$ . Сувда ванадий мустақкам 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 бирикмаларининг роли муҳимдир.

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

#### **Висмут – $VI^{2+}$**

Тупроқ қопламини висмут билан ифлослантирувчи манба минералларнинг ишқорланиш жараёни, ундан ташқари фармацевтика ва парфюмерия заводлари чиқинди сувлари, ойна ишлаб чиқариш заводлари қолдиқлари ҳисобланади.

Висмут ифлосланмаган ер усти сувларида субмикrogramм концентрацияда учрайди. Унинг юқори концентрацияси ер ости сувларида – 20

мкг/дм<sup>3</sup> ни, денгиз сувларида – 0,02 мкг/дм<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Висмутнинг РЭЧУ кўрсаткичи 0,01 мкг/дм<sup>3</sup> га тенг.

#### **Қадмий – Cd<sup>2+</sup>**

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

Қадмий бирикмалари инсон ва ҳайвонлар ҳаёт фаолияти жараёнида муҳим рол ўйнайди. Унинг юқори концентрациясида захарли таъсир қилади. қадмийнинг РЭЧУ 0,001 мг/дм<sup>3</sup> кўрсаткича тенг.

#### **Кобальт – Co<sup>2+</sup>, Co<sup>3+</sup>**

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

Кобальт В<sub>12</sub> витамин таркибига кириб, камқонликнинг олдини олади. У азотли моддаларнинг ўзгаришида фаол катнашади, хлорофилл ва аскорбин кислоталарни кўпайтиради, биосинтезни тезлаштиради ва ўсимликларда оқсил азотининг миқдорини оширади. Кобальт ифлосланмаган ва кучсиз ифлосланган дарё сувларида 1 дм<sup>3</sup> да мг нинг 10 дан то 1000 улуши оралиғида тебраниб туради. Денгиз сувларида ўргача 0,5 мкг/дм<sup>3</sup> миқдорда учрайди. Унинг РЭЧУ кўрсаткичи 0,1 мг/дм<sup>3</sup> га тенг.

#### **Қалай – Sn<sup>2+</sup>, Sn<sup>4+</sup>**

Қалай атроф–муҳитга қалай сақловчи минералларнинг ишқорланиш жараёни натижасида тарқалади. Ундан ташқари тупроқларга турли ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқинди сувларидан ҳам ўтади. Аниқланишича, қалайнинг зарарли таъсири унча юқори эмас. Ифлосланмаган тупроқларда унинг миқдори субмикrogramмда учрайди, ер ости сувларида эса унинг концентрацияси 1дм<sup>3</sup> да мг бирлигигача ортади. Қалайнинг РЭЧУ кўрсаткичи 2 мг/дм<sup>3</sup> га тенг.

Республикамизда тупроқларнинг оғир металллар 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., Аҳмедов Ш. ва бошқаларни келтиришимиз мумкин. Албатта ҳукуматнинг тегишли илмий тадқиқот ташкилотлари ҳам доимий тарзда иш олиб боришади.

Кейинги вақтларда олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра, Тошкент вилоятининг айрим туманларида (Олмалиқ, Ангрен) оғир металллар билан ифлосланиш даражаси орғмоқда. Айниқса қишлоқ хўжалик экинлари пиёз, картошка, сабзи, лавлаги, қарам, бодринг, помидор, маккажўхори каби ўсимликларда оғир металл миқдорининг бир неча марта ортиши кузатилган.

Ўзбекистонда саноат корхоналари кўп бўлган ҳудудлардан бири Навоий вилояти ҳисобланади. Хусусан, шаҳарда жойлашган Навоий азот корхонаси,

Электрокимё заводи, Навоий ИЭС, Фосфорит заводи, Навоий цемент ва бошқа саноатларнинг узоқ йиллик фаолияти мобайнида ифлосланишлар келиб чикмоқда. Тупроқ копламининг оғир металллар билан ифлосланиши хориж мамлакатларида ҳам кенг ўрганилган. Хусусан, R.Vakela-kurto (1992) Финландия қишлоқ хўжалиги ҳайдаладиган ерларида қалай, кадмий, кўрғошин, рух ва никель миқдорини ва тупроқ 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 қилиши.

У.Смит тупроқнинг нафас олиш жараёнига оғир металллар таъсирини ўрганиб, никель, кадмий, ванадий элементларининг тупроқдаги  $\text{CO}_2$  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 катта эканлиги кузатилади. 10 мг/кг дозадаги кадмий тупроқнинг кислород мувозанатини камайтириб,  $\text{CO}_2$  газининг ажралишини 40% га сусайтиради, бироқ кадмий 0,01 мг/кг дозада тупроқнинг кислородга бўлган талабини тезлашувига таъсир кўрсатади. 100 мг/кг симоб тупроқ нафас олиш жараёнига ингибитор сифатида таъсир қилади. Бироқ оғир металлларнинг юқори миқдори (1000 мг/кг) торфли ва лойли тупроқларда нафас олиш жараёнига сезиларли таъсир қилмайди.

Тупроққа тушган оғир металллар ва уларнинг бирикмалари баъзан кучли таъсирга эга бўлмаслиги мумкин. Чунки тупроқ микроорганизмларининг зарарли таъсирга нисбатан (адаптацион) мосланиши, қаршилик кўрсатиш хусусиятини ҳам ҳисобга олиш зарур. Баъзида тупроққа тушган ифлословчи моддалар тупроқ микроорганизмларига ижобий таъсир қилиши ҳам кузатилган.

Масалан, тупроқнинг фенол бирикмалари билан ифлосланиши тупроқда яшовчи фенол бирикмалари билан озикланувчи бактериялар сонини ошиб кетишига қулайлик туғдиради. Бу турдаги бактериялар сони ифлосланган тупроқларда ифлосланмаган тупроқларга нисбатан кўп бўлади (Гродницкая ва б., 2010, Рискиева ва б., 2000, 2012).

Тупроқ копламига тушган оғир металллар тупроқнинг биологик, биокимёвий, 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 тупрокнинг органик моддалар трансформацияси, тупрок микроорганизмларига, ферментлар фаоллигига, тупрок нафас олиш фаоллигига, яъни ўзлаштирилиш жараёнига кучли таъсир кўрсатади.

Микроорганизмлар ҳужайраси ташки қобиғига миснинг салбий таъсири кучли бўлса, ҳужайра ички муҳитига симоб кучли таъсир кўрсатиб оқсил ва бошқа биомолекулалардаги муҳим SH – атом гуруҳига, тур таркибига, тупроқдаги нафас олиш ва ферментлар фаоллигини бузилишига олиб келади.

Никель, кадмий ва ванадий элементлари тупроқда  $CO_2$  газини ажратишига секинлаштирувчи таъсир қилади.

Оғир металллар билан ифлосланган тупрок 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 она жинс – тупрок – сув – биомасса тизими доирасида ўрганди. Бу олимлар Pb, Ni, Zn, Cu, Cd, қатори Pb, Ni, Zn ва Cu элементларининг ҳаракатланишини чуқур ўрганган.

L.K.Mitchell, A.P.Karathanasis (1992) лар қамиш (*Scirpus validus*) ва кичик барғли 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.

Тўпланган манбалардан маълумки, оғир металллар тупрокнинг биологик, кимёвий хоссаларига, органик моддаларига, тупрок организмларига, биомасса ва бошқа хоссаларига таъсир қилади.

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

Навой вилоятининг сугориладиган тупроқларининг оғир металллар билан ифлосланиш ва бир қатор хоссаларига таъсирини ўрганиш бўйича Ш.Аҳмедов тадқиқотлар олиб борган. У Навой шаҳри атрофида тарқалган сур тусли кўнгир тупроқларда генетик қатламлар бўйича турли масофалардан кесмалар қазиган ва тупроқларни макроморфология хусусиятлари ва тупрок таркибидаги оғир металллар миқдорини ўрганган.

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 ҳолда худудда тарқалган ўсимлик барги, пояси ва илдизида турлича миқдорда учрайди, бунга кўра ўсимлик илдизида оғир метал миқдори кўп тўпланган, бу эса ўз ўрнида атмосфера хавосига нисбатан тупрок қопламани кучлироқ ифлосланганлигидан далолатдир. Вахоланки, ўсимликларни асосий қисмлари ер устида бўлиб, ифлосланиш омили ҳам кўпроқ ер усти қисми орқали амалга ошади. Тупрок қатламлари эса оғир металллар миқдори табиий ҳолда пастки қатламга томон камайиб боради (12-жадвал).



Сур тусли қўнғир тупроқ ва ўсимликлардаги қўрғошиннинг миқдори, мг/кг

Тупроқ намуналари олинган нуқталар	Чуқурлиги, см	Умумий миқдори	Харакатчан шакли	Ўсимликлардаги миқдори
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	Лавлагги ўсимлиги баргида-2,3, илдизида-9,2
Кимё заводидан 6 км узокликда олинган	0-10 10-20	64 62	12,3 10,7	Лавлагги ўсимлиги баргида-2,7 илдизида-8,2

Оғир металллар тупроқ копламига тушгандан кейин йиллар давомида комплекс ҳолда тупроқга таъсир этади, бу ўринда комплекс дейилганда бир неча хоссаларига бир вақтнинг ўзида таъсир этиши тушунилади. Тупроқга тушган муайян оғир металл тури тупроқ микроорганизмлари фаолиятига ва биологик фаоллигига таъсир этади. Натижада умумий микроорганизмлар нобуд бўлиши ва биологик фаоллиги сусайиши кузатилади.

Юқорида ифлосланиш ҳолатига тавсиф берилган тупроқларнинг агрокимёвий хоссаларига оғир металллар қуйидагича таъсир қилган: оғир металллар тупроқнинг кимёвий таркиби ва агрокимёвий хоссаларига таъсири яққол сезилган. Бирок оғир металлларнинг заҳарли таъсирида биринчи ўринда тупроқ биологик фаоллиги, хусусан тупроқ ферментлари ва микроорганизмлари зарар кўрган. Узок вақтдан бери суғорилиб дехқончилик қилинадиган бу тупроқларда оғир металллар миқдорининг кўплиги тупроқлардаги гипс миқдори, шўрланиш, ювилиш ва сульфатларнинг танқислиги билан изоҳланади, ҳамда бу ўсимликлар таркибида кўп тўпланишга сабаб бўлади.

Оғир металлларнинг озиқ занжири орқали турли ҳайвонлар организмда ҳаракатланиши ҳаводан, айниқса саноат ҳудуди ва автомагистраллар атрофида юқори бўлади. Чўллардаги экосистемаларда оғир металлларнинг миқдори умуртқасиз ва умуртқали ҳайвонлар орган – тўқималарига кучли аккумуляцияси кузатилади. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, қўнғизлар ва хашоратхўр ҳайвонлар, ўсимликхўр ҳайвонларга нисбатан оғир металллар билан кўпроқ заҳарланади. 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. Тупроқ коплами эса турли шарт-шароитлар таъсирида турлича даражада ифлосланади.

Ифлосланиш манбага нисбатан турли масофалардан олинган юқоридаги тупроқларнинг механик таркиби турлича бўлиб, ўрта қумоқ, енгил қумоқ ва қумоқ механик таркиблидир. Бундан кўринадики, механик таркибга боғлиқ ҳолда оғир металллар тўпланади, яъни тупроқнинг механик таркиби канчалик оғир бўлса, ўзида оғир металлларни кўп тўплайди.

Тупроқ қопламига тушган оғир металллар меъёридан ортади ва турли омиллар натижасида тупроқда ўсувчи ўсимлик дунёси ва бевосита боғлиқ бўлган хайвонот дунёсига ўтади, пировардда эса инсон организмга озука манжири орқали ўтиб, бир қатор касалликларга олиб келади.

Олимларнинг таъкидлашича, тупроқларда оғир металллар микдорининг 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 томони шундаки, юқорида 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 келтирамыз:

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

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

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

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

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

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

**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.

Бугунги кунгача оғир металллар билан ифлосланган тупроқларни қайта тиклашнинг икки кимёвий реакциялари орқали тозалаш йўлга қўйилган, бунга кўра энгил ҳаракатчан металлларни ювиш орқали. Мисол учун, кадмий ва кобальтнинг ҳамда нейтраллаш кимёвий реакциялари.

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 бошчилигида барқарор тозалаш усуллари яратилса ва амалиётга татбиқ этилса дунё бўйича кенг тарқалган муаммо ҳал этилади.

### **5-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Тупроқларнинг кимёвий деградацияси, дегумификацияси ва гипслашиши қандай пайдо бўлади?

2. Тупроқдаги озика моддалар ва макро-микроэлементларнинг камайишининг салбий жиҳатлари?

3. Тупроқларнинг кимёвий деградацияси бошқа деградация турларидан нимаси билан фарқ қилади?

4. Тупроқлар кимёвий деградацияси натижасида тупроқда кимёвий моддаларнинг ортиши қандай салбий оқибатларга олиб келади?

5. Кимёвий деградацияга учраган тупроқлар қайси ҳудудларда кўпроқ учрайди?

6. Тупроқларнинг кимёвий деградациясининг олдини олиш ва яхшилаш йўллари мавжудми?

## *6-боб. Тупроқларнинг ифлосланиши ва детоксикацияси*

### *§6.1. Тупроқларнинг кимёвий саноат чиқиндилари билан ифлосланиши*

Тупроқларнинг кимёвий ифлосланиши – тупроқ таркибига муайян кимёвий модданинг тушиши ва меъёридан ортиши натижасида заҳарланиши ва тупроқнинг хосса-хусусиятларининг ўзгаришидир.

Ўзбекистон Республикаси минтақавий экологик хавфсизликни таъминлашда ҳал қилувчи ўринга эга, яъни Ўзбекистон ўзининг табиий ресурслари, интеллектуал ва иктисодий имкониятлари қўлами билан глобал ва минтақавий муаммоларни ҳал этишда муҳим ўрин тутлади.

Ҳозирги замон глобал экологик муаммолари кишилик жамиятининг барқарор ривожланишига хавф солмоқда. Экологик муаммоларнинг ўзига хос томони шундаки, у чегара билмайди, чунки бу муаммолар бир бутун бирликда, яъни табиатда кечади. Ер юзида 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 (Абдрахмонов ва б., 2010).

Тупроқларнинг кимёвий ифлосланишида инсоннинг фаолияти катта ўрин тутди. Бугунги кунда инсоният фаолияти туфайли ҳатто Антарктида худуди радиоактив моддалар, ДДТ ва айрим оғир металллар билан ифлосланган.

XXI асрда икки катта омил атроф-муҳитга катта босим билан таъсир этмоқда. Биринчиси, ер юзи аҳолисининг жадал суръатда ўсиши бўлса, иккинчиси, фан – техниканинг тараққий этиши ва табиатга таъсиридир. Ер юзи аҳолиси 1969 йилда йилига 2 % га кўпайган бўлса, бу кўрсаткич тобора ошиб борди ва 1992 йилда аҳоли 5,6 млрд. кишига етди. Бугунги кунга келиб бу кўрсаткич жадал ўсиш 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 ортиб бормоқда. Чиқарилаётган чиқиндилар фақатгина ривожланган давлатлардагина тўлиқ қайта ишланади ва зарарсизлантирилади, аксарият давлатларда эса тўғридан – тўғри тупроқ қопламига кўмилади, натижада йиллар ўтиши билан сизот сувлари орқали тупроқларнинг ифлосланиши содир бўлади (Х.Турсунов, Д.Турсунов, 2003).

Тупроқ қопламанинг кимёвий ифлосланиши бошқа мухитларга нисбатан кўпроқ ифлосланади. Хусусан, атмосферага чиқарилган газлар ёки сув миқдосига тушган кимёвий модда вақт ўтиши билан албатта тупроқ қопламига ўтади (Зайдельман, 1992, 1998).

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

Республикамизда атроф-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 хавфсизликни 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. Жонли табиатнинг бутун табиий генофондини маданий экинлар ва ҳайвонларнинг янги турларини кўпайтириш ҳисобига бошланғич база сифатида сақлаб қолиш.

5. Шаҳарсозлик ва туманларни режалаштиришнинг илмий асосланган, ҳозирги замон урбанизациясининг барча салбий оқибатларини бартараф этиш тизимини жорий этиш йўли билан шаҳарларда ва бошқа аҳоли пунктларида яшаш учун қулай шароитлар яратиш.

6. Экологик кулфатлар чегара билмаслигини назарда тутган ҳолда жаҳон жамоатчилиги эътиборини минтақанинг экологик муаммоларига қаратиш.

Бундан кўринадики, атроф – мухит, хусусан тупроқ қопламани ифлосланишига олиб келувчи бир қатор омиллар давлат даражасида ҳал этилиши белгиланган.

Тупроқ қопламанинг ифлосланишига салбий таъсир килувчи ва унга ёт бўлган физик, кимёвий ва биологик моддаларнинг кўшилиши бўлиб, тупроқда кечаётган табиий модда ва энергия алмашинувининг бузилиши оқибатида экотизимларда салбий ўзгаришлар юз беради. Ерларнинг ифлосланиши икки турда: табиий – вулқонларнинг отилиши, ер қимирлаши, сел келиши,

цунамилар ва шунга ўхшаш табиий жараён ва ходисалар орқали, шунингдек инсонларнинг хўжалик фаолияти натижасида юзага келади.

Ўзбекистон ҳукумати томонидан олиб борилаётган ислохотлар натижасида тупроқ қопламини турли моддалар билан ифлосланишининг камайиши кузатилмоқда (13-жадвал).

13-жадвал

Ўзбекистон Республикаси бўйича ифлослантирувчи модда ташланмаларининг динамикаси, минг тонна ҳисобида  
(Табиғий Мухофаза қилиш Қўмитаси маълумотлари, 2006 йил)

Манбалар	Йиллар					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Турғун манбалар	776,9	755,5	711,8	729,4	672,6	646,5
Ҳаракатланувчи 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

Тарихга назарташласак, 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 бирмунча ортган. XX аср бошида эса дастлабки саноат корхоналари ва қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалар қўлланилиши натижасида тупроқ қопламининг кимёвий ифлосланиши кузатилган ва тупроқ қопламига таъсири сезилган. XXI аср бошига келиб вазият жиддийлашган. Кимёвий ифлосланишининг тез ва кенг масштабда тарқалишида фаолишгирок этувчиси транспорт турлари ва улар билан боғлиқ жараёнлар натижасида тупроқ қопламининг кимёвий ифлосланиши бир қатор салбий ҳолатларга олиб келди.

Республикамиз вилоятларининг турли ҳудудларда тупроқларнинг деградацияга учраш ҳолатлари, хоссаларига таъсири ва бартараф қилиш тадбирлари бўйича илмий ишлар бажарилган. Шулар қаторида Олмалик тоғ-кон металлургия комбинати атрофида ва Тошкент вилоятининг (Тошкент шаҳри) бошқа саноатлашган ҳудудларида тупроқларни кимёвий деградацияси бўйича Н.Шукуров (1998), Х.Турсуновлар (2004) старлича илмий изланишлар олиб боришган ва амалиётга тавсиялар беришган. Асосан бу муаллифлар оғир металл билан ифлосланган тупроқларда уларнинг тўпланиши, сув мухитлари ва техноген бузилган ерларни экогеокимёвий характерини ўрганишган.

Тупроқларнинг деградацияси орасида нисбатан хавфлироғи кимёвий деградация ҳисобланади, чунки биологик ва физик деградация жараёнида кўпроқ тупроқ қоплами, ундаги биологик дунё зарар кўрса, кимёвий деградацияда булар билан бирга инсоният кўпроқ зарар кўради. Кимёвий деградация жараёнида тупроқнинг кимёвий таркиби, биологик, физикавий

хоссаларининг ўзгариши, ўсимликларнинг озикланиш режими, тупроқ муҳитининг ўзгариши вужудга келади.

Тупроқларнинг кимёвий деградацияга учраши асосан инсон фаолияти билан боғлиқ ҳолда келиб чиқади, бунда тупроқ эритмасининг рН муҳити 3,0 дан рН-11 гача ўзгариши рўй беради. Тупроқ эритмасининг рН – кўрсаткичи қуйидагича даражаларга бўлинади (14-жадвал):

14-жадвал

Кимёвий деградацияга учраган тупроқларнинг рН-муҳити бўйича даражалари

т/р	Даражалари	рН кўрсаткичи
1	Жуда кучли кислотали	<4,0
2	Кучли кислотали	4,1-4,5
3	Ўрта кучли кислотали	4,6-5,0
4	Кучсиз кислотали	5,1-5,5
5	Нейтралга яқин	5,6-6,0
6	Нейтрал	6,1-7,0
7	Кучсиз ишқорий	7,1-8,0
8	Ишқорий	8,1-11,0

Тупроқ муҳити ўзгаришга учрагандан сўнг унда кечадиган биокимёвий, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ўзгаришга учраб, тупроқнинг унумдорлигини кескин равишда пасайишига олиб келади. Бу эса ўсимлик дунёсининг озикланиш жараёнини тўхташига олиб келади.

Тупроқларнинг кимёвий деградацияга учрашида асосий манба нефть ва нефть-газ тизими ҳисобланади, яъни нефть конларини қидириш, қазиш, ташиш ва саноат фаолияти билан боғлиқ жараёнлар.

Кимёвий деградацияга учраган ерларда рекультивация тадбирларини олиб бориш учун тупроқларнинг агрокимёвий, кимёвий, биологик, микробиологик, биокимёвий, физикавий, агрофизикавий хоссалари ва сув, озуқа, ҳаво режимлари ҳамда релъсф, табиий шароитлари, тупроқ типлари, экологик ва мелиоратив ҳолати, ифлосланиш тури, даражаси, муддати кабиларни ҳисобга олиш тупроқларнинг қайта тикланиш даражасини белгилайди.

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

Кимёвий ифлосланган тупроқларнинг хавfli – захарли хусусияти, кимёвий таркиби ва умумий миқдори бўйича турларга ажратилади.

Хавfli-захарли 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 хавfli ҳисобланади. Чунки радиоактив ифлосланишда дастлаб биологик дунё жиддий зарар кўради ва жуда катта радиусда ҳам таъсир этиш хусусиятига эга, энг аччиқарлиси инсон соғлигига жуда хавfli таъсир этиб, унинг келажак

авлодларига генлар орқали ўтиши билан бошқа ифлосланиш турларидан фарк қилади.

Оғир металллар билан ифлосланишнинг хавfli томони шундаки, биринчидан, оғир металллар билан ифлосланишни вужудга келтирувчи омиллар ва манбалар кўп (транспортлар ва саноат – корхоналари) бўлиб, иккинчидан, тупроқ қопламида сақланиш (емирилиш) муддати бир неча минг йилларга тенг. Унинг хавfli томони шундаки, турли чиқиндилар инсон таъсири ва саноат корхоналари томонидан жуда катта миқдорда тупроқ қопламида тўпланadi. Махсус чиқиндилар кўмиладиган “кабристон” лар йиллар давомида атроф – муҳит тупроқ қопламига салбий таъсир қилади. Чиқиндилар захарли хусусияти бўйича қуйидаги гуруҳларга ажратилади (15-жадвал).

15-жадвал

Чиқинди турлари ва уларнинг синфларга бўлиниши

№	Чиқинди турлари	Ўлчов бирликлари
1	<b>Захарсиз чиқиндилар:</b>	Турлича
2	Ишлаб чиқариш саноат чиқиндилари	Тонна
3	Қайта ишлаш саноати чиқиндилари	Куб/метр
4	Маиший чиқиндилар	Тонна
5	<b>Захарли чиқиндилар:</b>	
	1 -синф-ўта хавfli захарли чиқиндилар	Тонна
	2- синф - юкори захарли чиқиндилар	Тонна
	3- синф -ўртача хавfli чиқиндилар	Тонна
	4- синф -кучсиз захарли чиқиндилар	Тоннатурли хил

Чиқиндилар асосан кимёвий таркибига ва таъсир этиш хусусиятига кўра бир – бирдан фарк қилади. Тупроқ қопламига кўпроқ тўғридан – тўғри ишлаб чиқариш саноати ва маиший чиқиндилар тушади. Қайта ишлаш саноати ва бошқа турдаги чиқиндилар нисбатан камроқ. Тупроқ қопламини кимёвий ифлосланишида турли омиллар етакчи ўрин эгаллайди. Тупроқнинг кимёвий ифлосланиш даражаларини таснифлашда барча кимёвий ифлосланиш турларида бир хил белгиланмайди, балки муайян ифлословчи модданинг кимёвий таркиби, тупроқдаги миқдори, РЭЧУ, захарли хусусияти ва бошқа хусусиятларига кўра алоҳида-алоҳида тарзда белгиланади. Бироқ умумий формула сифатида кимёвий ифлосланган тупроқлар учун қуйидаги ифлосланиш даражалари ва коэффициентлар қабул қилинган (16-жадвал).

Дунё олимлари томонидан турли кимёвий моддаларнинг хавfliлик нуктаи назаридан стресс – индекс кўрсаткичлари белгиланган. Бунга кўра пестицидлар – 140, оғир металллар – 135, АЭС чиқиндилари - 120, қаттик шаклдаги захарли чиқиндилар – 120, металлургия материаллари – 90, тозаланмаган оқава сувлар – 85, олтингургурт (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, миқдорита кўра (мг/кг),				
	1 даражали, ифлосланмаган	2 даражали, кучсиз	3 даражали, Урта	4 даражали, юқори	5 даражали, жуда юқори
<b>Неорганик бирикмалар</b>					
Кадмий	<РЭЧУ	РЭЧУ дан 3 гача	3 – 5	5 – 20	> 20
Курғошин	<РЭЧУ	"РЭЧУ" -125	"125 " 250	" 250 " 600	> 600
Симоб	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 3	" 3 " 5	" 5 " 10	> 10
Мишьяк	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 20	" 20 " 30	" 30 " 50	> 50
Рух	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 500	"500 " 1500	"1500 "3000	>3000
Мис	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 200	"200 " 300	" 300 " 500	> 500
Кобальт	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 50	" 50 " 150	" 150 " 300	> 300
Никель	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 150	"150 " 300	" 300 " 500	> 500
<b>Органик бирикмалар</b>					
Фенол	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 1	" 1 " 5	" 5 " 10	> 10
Циклогексан	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 6	" 6 " 30	" 30 " 60	> 60
Пиридин	<РЭЧУ	"РЭЧУ" 0,1	"0,1 " 2	" 2 " 20	> 20
Стирол	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 5	" 5" 20	" 20 " 50	> 50
Нсфть	<РЭЧУ	1000 дан	2000 дан	3000 дан	>5000
Бензол	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 1	" 1 " 3	" 3 " 10	> 10
Толуол	<РЭЧУ	"РЭЧУ" – 10	" 10 " 50	" 50 " 100	> 100

Бир сўз билан айтганда, тупроқ қопламанинг 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 нуқтага назардан муаммонинг келиб чиқиш механизмлари ва муҳофаза қилишнинг илмий асосларини яратиш муҳим ҳисобланади. Тупроқларнинг кимёвий ифлосланишида турли тармоқлар фаолиятининг улуши турлича бўлиб, тупроқ қопламига чиқараётган бирикмалари ҳам турли кимёвий таркиб ва кўринишга эга бўлади.

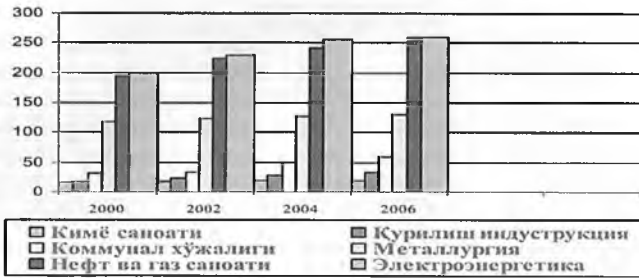
Тупроқларнинг кимёвий ифлосланишида кўпроқ учрайдиган ҳолатлардан бири неча ихтисосдаги саноат корхоналарини бир ҳудудга жойлашишидир.

Жумладан, Республикамизнинг Тошкент ва Навоий вилояти туманларида бир неча ихтисосдаги саноат корхоналари жойлашиб, туташ ҳудуддаги тупроқлар турли даражада ифлосланмоқда. Бу корхоналар ўзининг фаолияти мобайнида атроф муҳитга турли кўринишда кимёвий моддалар чиқаради. Тупроқга тушган ҳар бир кимёвий модда тупроқ қатламларида сақланиб, миқдори ортиб бораверади, яъни тупроқ қоплами узок йиллар давомида заҳарли моддалар таъсирида қолади (Ососкова, Васиков, Чуб, 1999).

Юқоридаги ифлословчи манбалардан турли кўринишда (суяк, каттик, газ ва бошқа) тупроқ қопламига тушади, айниқса саноатлашган Тошкент ва Навоий вилояларида турли кўринишдаги чиқиндилар миқдори юқори бўлиб, уларнинг асосий қисми махсус майдонларга кўмилади (18 ва 19-расмлар).



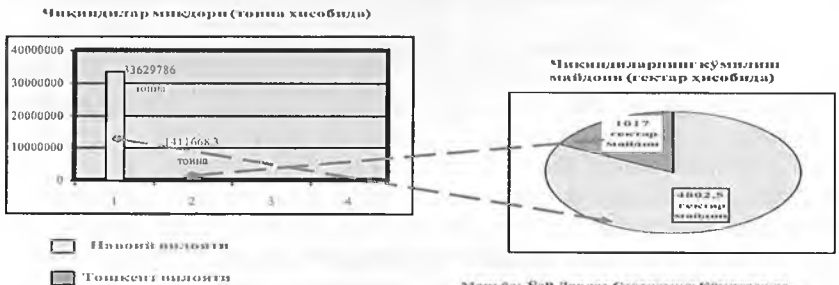
Республика миқёсида ятроф муҳитга чиқарилган асосий ифлослантирувчи моддаларнинг соҳалар улуши бўйича динамикаси (йилда/минг тонна)



Манба: ЎР Давлат статистика Қўмитаси ва Табиғий муҳфаза қилини Қўмиталарининг статистика маълумотлари

18-расм. Тупроқларнинг кимёвий ифлосланишида турли тармоқлар фаолияти

Тошкент ва Наманган вилоятлари бўйича турли саноат ва маиший чиқиндиларнинг чиқарилиши ва уларнинг қўмилиши (йил/тонна ҳисобида)



Манба: ЎР Давлат Статистика Қўмитаси ва Табиғий муҳфаза қилини Қўмиталарининг статистика маълумотлари

19-расм. Турли саноат ва маиший чиқиндиларнинг чиқарилиши ва қўмилиши

Саноат ва маиший чиқиндилар бўйича олиб борилётган амалий ислохотлар натижасида уларнинг маълум қисми зарарсизлантирилиб, қайта ишланмоқда. Бу билан тупроқ қопламанинг кимёвий ифлосланишини камайишига эришилмоқда. Буни куйидагича ифодалаш мумкин (20-расм):



20-расм. Саноат ва маиший чиқиндиларнинг зарарсизлантирилиши ва қайта ишлаш механизми

Бу йўл билан саноат ва маиший чикиндилар 2002 йилда 13,5 % қайта ишланди ва Оҳангарон туманида “Qayta tayyorlash” корхонаси ташкил этилди. Бу корхонанинг фаолияти яна 4 % чикиндиларни қайта ишлаш имконини берди. Бирок бу йиллик чиқаётган чикиндиларни тўлиқ қайта ишлаш учун старли эмас. Саноат ва маиший чикиндилар билан бирга саноат корхоналаридан атмосфера хавосига ҳам турли газлар чиқарилади ва атмосфера ифлосланиши билан бир қаторда маълум қисми тупроқ қопламга тушади.

## **§6.2. Тупроқларнинг радиоактив элементлар ва моддалар билан ифлосланиши**

Биосферанинг радиоактив элемент ва моддалар билан ифлосланиши ХХ асрнинг иккинчи ярмида глобал муаммога айланди ва барча ифлосланишлар орасида энг хавфли ифлосланиш шакли ҳисобланади. Узок йиллар давомида радиуси  $\lambda$  ва  $\beta$  нурланиш тирик организмларнинг генида салбий ўзгаришлар хосил қилиб, бир неча авлодга ўз таъсирини кўрсатади.

Радиоактивлик ҳақидаги таълимот асосчиси, икки қарра Нобель мукофоти совриндори, физик ва кимёгар олима Мария Кюри ҳисобланади. Тупроқларнинг радиоактив элементлар билан ифлосланиши 1950 йилларда кузатилган. Бу вақтга келиб ядро қуролини синаш авж олиб, тупроқлар ифлосланган. Ҳозир эса ядро қуролидан тинчлик мақсадида фойдаланиш йўллари кўпайди ва ифлосланишнинг хавфи ошди. Буларга АЭС лар, атом музёра кемалари, уран шахталари, рудниклар, заводлар ва бошқалар қиради. Лйникса сланец билан ишлайдиган иссиқлик электр станциялари, кўмир, нефть ёқилиши ва бошқалар ҳам атроф – мухитни радиоактив элементлар билан ифлослайди.

Радиоактив ифлосланган тупроқларда рН, гумус микдори, озика элементлари ва бошқа хусусиятлари ўзгармайди. Фақат шу заррачанинг, яъни радиоактив элементнинг РЭЧУ кўрсаткичи ўзгаради.

Тупроқнинг ифлосланишида унда узок яшайдиган изотопларга Sr90, I129, Cs137, Ce144, Ra226, Th292, U238, Pu239 лар қиради. Буларнинг тупроқдаги ҳаракатчанлиги қуйидагича: Sr90 > Ru106 > Cs137 > Ce144 > Pu239 фаоллик кетма кетлигида жойлашади.

Тупроқнинг ўз-ўзини тозалаш қобилияти элементнинг ҳаракатланиш жадаллиги ва емирилиш тезлигига боғлиқ бўлади. Антропоген радионуклидлар тупроқнинг устки қатламга ёки юзасига тушади. Шу сабабли оғир механик таркибли тупроқларда, ёгин кам тушадиган минтақаларда тахминан 10 см қалинлик атрофида сақланиб, жуда хавфли ҳолатни юзага келтиради. Фақат енгил механик таркибли тупроқлардагина 10-15 йил давомида 40- 50 см чуқурга тушиши мумкин. Гумусли тупроқларнинг ўз-ўзини тозалаш нисбатан кийин, чунки радионуклидлар бундай тупроқларга яхши ютилади, натижада кучсиз ҳаракатланади.

Шўр тупроқларга радионуклидлар кам ютилади ва кам сақланади, тоғли тупроқларда бунинг акси. Тупроқнинг радиоактив элементлар билан

ифлосланиши куйидаги холларда фаоллашади: кўмирни ёқишда (Ra, U, Th), ядро куролларининг портлашида (Sr90, Sr89, Cs137, U291, Ru106, Ce144), ядро реакторларидан фойдаланишда (Ca45, Fe55, C14) элементлари билан, АЭС лар таъсирида эса трансуранитлар билан ифлосланди.

Бу элементларнинг ҳаммаси радиоактивлик хоссаларига эга, шу боис ифлосланган тупроқлар ва озиқа 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:  $^{14}\text{C}$ ,  $^{38}\text{Cl}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{69}\text{Zn}$ ,  $^{71}\text{Ge}$ ,  $^{91}\text{Y}$ ,  $^{97}\text{Zr}$ ,  $^{31}\text{Cs}$ ,  $^{136}\text{Cs}$ ;

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 нобуд бўлади.

Куйида айрим радиоактив хусусиятли элементларга тавсиф берилади:

Йод – табиий ҳолатда 127I изотопи шаклида учрайди, бундан ташқари унинг 115-126, 128-141 изотоплари ҳам бор. Кўп холларда 129I, 131I, 132I, 133I изотоплари учрайди. Йод асосан биология ва медицина соҳаларида кенг фойдаланилади, даволаш ва диагностика учун 131I ва 125I 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-гўшт-инсон, ўсимлик, парранда-тухум-инсон, инсон-гидробионт-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 133Cs мавжуд бўлиб, унинг 23 та радиоактив 123-132, 134-144 изотоплари учрайди. Асосан у кимё ва радиобиология соҳаларида қўлланилади.

Инсонга заҳарли таъсири кучли ҳисобланади, мисол учун 137Cs радиоактив тури билан ифлосланганда 14,8x107 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.

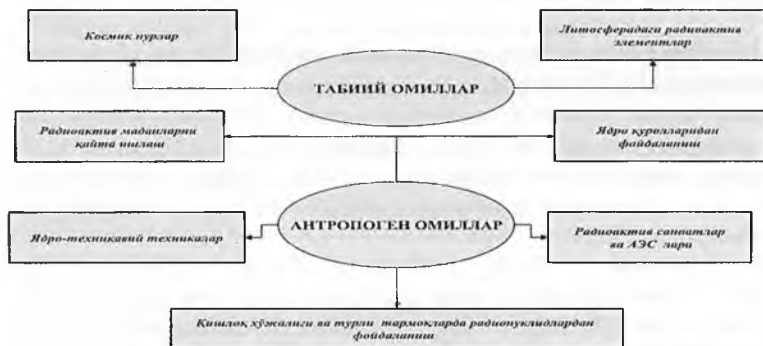
Стронций - табиий ҳолатда стронцийнинг бир қатор изотоплари: 84Sr (0,56%), 86Sr (9,86%), 87Sr (7,02%), 88Sr (82,56%) ва 77-83, 85, 89-99

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 қилиб, мўртлашади ва синувчан бўлиб қолади.

Биосфера ва унинг асосий бўлаги ҳисобланган тупроқ қопламанинг радиоактив моддалар ва элементлар билан ифлосланиш манбалари қуйидагилар ҳисобланади (21-расм):

- радиоактив маъданларни олиш ва қайта ишлаш жараёнлари;
- ядро станциялари ва у билан боғлиқ жараёнлардаги ҳалокатлар;
- қишлоқ хўжалигида кимсвий моддалардан (минерал ўғитлар)

фойдаланиш.



21-расм. Биосферанинг радиоактив ифлосланиш омил-манбалари

Биосфера ва унинг асосий қисми бўлган тупроқ қопламанинг 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 Чернобыль, Семипалатинск ва Невада каби ҳудудлар ифлосланган майдонлар ҳисобланади. Ҳалқаро стандартлаш ташкилоти (ХСТ) томонидан 2007 йил 19 февралда радиоактив нурланиш хавфлилигини акс эттирувчи ҳалқаро белги қабул қилинди (22-расм).



22-расм. Радиоактив нурланиш хавфлилигини акс эттирувчи ҳалқаро белги

Радиоактив ифлосланиш таъсирида ер юзи аҳолиси соғлиги, ҳаёти ҳамда барча тирик мавжудотлар тақдири учун жуда катта хавф борлигини англаган ҳолда бутун жаҳон ҳамжамияти радиоактив ифлосланишнинг олдини олиш ва ифлосланган ҳудудларда тозалаш тадбирларига йўналтирилган ҳукукий, илмий ва амалий ишлар олиб бормоқдалар.

Республикамизда радиоактив моддалар билан ифлосланиш деярли учрамайди, бироқ айрим ҳудудларда, локал нукталарда радиоактив элементларни РЭЧУ дан ортганлиги аниқланган. Буни Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометрология Маркази назорат қилади. ЎзГидрометнинг турли вилоятларда “Экологик шаҳобчалар”и мавжуд бўлиб, уларда доимий равишда ифлосланиш жараёнлари кузатиб борилади.

### **§6.3. Тупроқларнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари**

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

Ифлосланишнинг пайдо бўлишида асосан нефть конларининг очилиши, нефть хом ашёси олиниши, ташиш жараёни, саклаш омборлари, кутилмаган авария ҳолатлари ва нефть маҳсулотларини нозамонавий технологиялар воситасида қайта ишлаш, транспортлар томонидан чала ёқилиши ва бошқалар ўрин тутди.

Айниқса, нефтьга бой бўлган араб мамлакатлари, Россия, Қувайт, Озарбайжон ва Украина ҳудудларида нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш ҳолатлари кўпроқ кузатилади. Биргина Россиянинг ўзида йилига 50-70 минг тонна нефть ва нефть маҳсулотлари катта-катта ҳудудларни ифлослайди. Жумладан, 1996 йилда 50 минг гектар ер кучли даражада ифлосланган. Украинадаги катта ҳалокат атроф-муҳит экосистемасининг ифлосланишига сабаб бўлган.

Тупроқ қопламани нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланишининг асосий омиллари куйидагилардан иборат:

- нефть саноати тармоқларидаги чиқинди сувларининг тупроқ қопламга ва суғориш суви манбаларига тушиши;
- нефть ва бошқа ёқилгич турларининг ташиш кемалари, транспортлари ва узатувчи қувурларидаги ҳалокат ҳолатлари;
- нефть конларининг ёниб кетиши;
- нефть саклаш омборларидаги ноқулай ҳолатлар натижасида тупроқ қоплами ва экосистеманинг асосий қисмлари ифлосланади. Бундан ташқари нефть ва нефть маҳсулотларидан нотўғри фойдаланиш мобайнида ва ифлосланган ҳудудларда рекультивация ишларини старли даражада йўлга қўйилмаслиги оқибатида ҳам бир қатор муаммолар келиб чиқади.

Ҳар бир нефтнинг ўзига хос кимёвий таркиби бўлиб, ифлосланиш характери ҳам шунга монанд ҳолда турлича бўлади. Нефть асосан оч кулрангдан тўқ кўнғир ранг оралиғида, баъзан яшил рангга 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<sup>3</sup>), қайнаш ҳарорати 28-100 °С оралиғида (парафинлар микдорига боғлиқ ҳолда), ёпишқоклиги 1,98-265,90 мм<sup>2</sup>/с (оғир фракцияли таркиб кўп бўлса ёпишқоклик юқори бўлади).

Углеводородлар таркиби ҳам турлича бўлиб, парафинлар 30-35 %, нафтенли 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.

Нефть ёки нефть маҳсулотлари таркибида Ni, Pb каби оғир металлларни бўлиши тупроқ қоплами учун яна бир заҳарли хавф ҳисобланади.

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

Нефтнинг кимёвий таркиби ва ҳоссалари шартли равишда (нефть таркиби ўзгарувчан бўлгани учун) қуйидагича ҳисобланади: юқори молекуляр таркибли парафинларга бой, тўқ кўнғир рангли, ўртача молекуляр массаси 232 г/мол, зичлиги 0,82 г/см<sup>3</sup>, қайнаш ҳарорати 47-51 °С оралиғида (парафинлар микдорига боғлиқ ҳолда), ёпишқоклиги - 205,9 мм<sup>2</sup>/с, умумий таркиби 90 % углеводородлар, 10 % гача сув, минерал тузлар асосан хлоридли 400 мг/л, углеводородлар таркиби - парафинлар 32 %, нафтенли углеводородлар 57 %, ароматик таркибли углеводородлар 11 % атрофида бўлиб, элемент таркиби (%): С-85, Н-12, S-1.0, N-1.6, O-0.40 ва бир қатор бошқа элементлар (Ni, As, Pb, V) учрайди.

Нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш натижасида кимёвий деградацияга учраган ўтлоқи-аллювиал тупроқ кесмасининг морфологик тавсифи қуйидагича:

1/028-кесма: Янгидан суғориладиган кам маданийлашган, нефть қонига нисбатан 5 км узокликдан олинган. Микрорельефи нотекис ерлар (қидирув ишлари ўтказилган ерлар), қиялиги 2 °С га тенг, ўсимликлар билан қопланиши жуда кам, генетик қатламлар бўйича 0-30 см. кулранг қора рангга, зичлашган, нефть қолдиқлар кўп, кучсиз намланган, оғир қумоқли, структурасиз (нефть билан қоришиб дўлга бўлиб қолган), ўсимлик илдизлари жуда кам, ҳашарот инлари деярли учрамайди, кейинги қатламга ранги билан ўтади.

30-45 см. Тўқ кулранг, нам-хўл, ўрта қумоқли, зичлиги юқори, нефть қолдиқлари кўп, ўсимлик илдизлари ва ҳашарот инлари учрамайди, намуна олиш вақтида нефть қолдиқлари яққол тупроқ кесмасида учраб, қуёш нури таъсирида эриши ва пастки қатламларга оқиши кузатилади, кейинги қатламга ранги билан ўтади.

45-60 см. Кулранг, нефть қолдиқлари тупроқ қатламлари билан аралашиб хира ранг кўринишли қатлам ҳосил қилган, нам, оғир қумоқли, зичлашган, ўсимлик илдизлари кам учрайди, кейинги қатламга ранги ва намлиги билан ўтади.

60-95 см. Оч кулранг, нефть қолдиқлари юқори қатламга нисбатан кам, нам, оғир қумоқли, зичлашган, қатламнинг куйи қисмида занг доғлар аниқ биланади, кейинги қатламга ўтиши фарқсиз.

95-155 см. Оч кулранг, нефть қолдиқлари кам учрайди, намлиги нисбатан юқори, зич, палахсали, оғир қумоқли, ўсимлик илдизлари ва ҳашарот иллари учрамайди, намлиги ва кейинги қатламга ранги билан ўтади.

155-190 см. Оч кўнғир, хўл, оғир қумоқ, палахсали зич, нефть қолдиқлари деярли учрамайди, кўкимтир занг доғлар учрайди, кейинги қатламга зичлиги билан ўтади.

190-205 см. Оч кўнғир, намлиги юқори, енгил соз, зич, нефть қолдиқлари учрамайди, кўкимтир занг доғлар учрайди, сизот суви 205 см қатламдан чиқди.

Юқоридаги тупроқнинг морфологик тавсифидан кўришимиз мумкинки, тупроқнинг физик, кимёвий ва биологик хоссалари жиддий зарар кўрган. Тупроқда мавжуд микробиологик дунёси ҳисобига ўзини-ўзи тозалаш жараёни кечади, аммо бу жараён узоқ йил (20-30 йил) давом этгани учун деградацияга учраган тупроқларнинг рекультивация қилиниши талаб этилади. Айни вақтда рекультивация технологиясининг ишлаб чиқишда биологик, кимёвий ва физикавий усуллар мавжуд бўлиб ҳар бир усулнинг ўзига хос жиҳатлари мавжуд.

Табиий ҳолатда тупроқ қопламга нефть микдори тушганда, дастлабки йиллар (2-3 йилгача) физик, кимёвий жараёнлар (дегазация, суюқланиш ва қўйиқланиш, атмосфера кислороди билан оксидланиши, ультра нурлар таъсирида парчаланиши) мобайнида бир қатор ўзгаришлар кузатилади, натижада тупроқ генетик қатламида қорیشма ҳолида кесаклар пайдо қилади ва узоқ йиллар давомида сақланиши кузатилади (Логонов, Бойко, 2002; Жабборов, 2008).

Нефть билан ифлосланган тупроқ ҳудудларида рекультивация тадбирларига тайёргарлик кўриш, тупроқнинг ифлосланиш вақти, даражаси ва жиҳатларни эътиборга олиш тупроқларни тозаланишига кескин таъсир этади. Юқорида таъкидлаганимиздек, рекультивация технологиясини ишлаб чиқишда, ҳар бир усулнинг ўзига хос хусусиятлари бўлиб, айрим ҳолларда комплекс усул, яъни бир вақтнинг ўзида барча усуллардан ҳам фойдаланиш талаб этилади. Биз олиб борган тадқиқотларимиз биологик усулга асосланган бўлиб, бу усулни танлашга бир қатор илмий тўхтамларимиз бор:

Биринчидан, биологик усул замирида тирик “механизм” билан боғлиқ биотиклангириш жараёни ётади, яъни иккиламчи зарар кузатилмайди.

Иккинчидан, физик-механик усулда тупроқнинг йиллар давомида шаклланган генетик қатламининг бузилиши кузатилади ва тупроқнинг физикавий хусусиятлари бир қатор қурилмалар, техникалар ҳамда экологик машиналар қўлланилиши натижасида ёмонлашади.

Учинчидан, турли хил кимёвий моддалар, биологик препаратлар, юкори молекуляр тайёрланмалар, сорбентлар ва махсус тайёрланган моддалар қўлланилиши натижасида тупроқ копламида турли кимёвий реакциялар кечиб, тупроқ хоссаларига салбий таъсир этади. Рекультивация тадбирларини олиб боришда аввалдан режа-схема шакллантирилади. Бунда тупроқнинг тозаланиш жараёни юкори, иккиламчи зарарсиз, қулай, кам вақт сарфи ва энг муҳими барқарор, ижобий самарадор натижага эришиш асосий мезон этиб белгиланади. Тупроқнинг ифлосланиш даражаси, агротехник тадбирлар, нефть парчаловчи бактерия штамmlарини қўллаш, қайта тикланаётган вариантларда турли ўсимликлар экиш каби рекультивациянинг қўшимча тадбирларига эътибор берилади. Рекультивация технологиясини олиб бориш босқичлари:

Биринчи босқич - тайёрлаш ва дастлабки ишлов бериш босқичи. Бунда ифлосланиш муддати ва даражасини ҳисобга олинган ҳолда тупроқ қатламларида учровчи “нефть+тупроқ” кўринишидаги кесакларни териб ташлаш ва дастлабки агротехник ишлов (юмшатиш, кесакларни майдалаш ва бошқалар) бериш ҳамда тажриба схемаси шакллантирилади.

Иккинчи босқич – синов ва танлаш босқичи, яъни ишлаб чиқилган тажриба схемалари асосида вариантлар бўйича тажрибалар олиб бориш (озука элементлари, намлик, ҳаво режимини яхшилаш ва бошқалар), тозаланиш даражаси динамикасини кузатиш, солиштириш ва уларга зарурий шароитларни яратиш. Тупроқнинг ифлосланиш даражаси ва табиий ҳолда учровчи микроорганизмлар миқдорини аниқлаган ҳолда 3 та нефть парчаловчи бактерия штамmlарини биргаликда қўллаш. Мазкур босқич 6-8 ой давомида олиб борилади.

Учинчи босқич – иккинчи босқич натижаларига кўра тозаланиш даражаси энг юкори самара берган вариант давом эттирилади. Бу босқич камида 24 ой давомида тупроқнинг тозаланиш даражасига ижобий таъсир кўрсатувчи, фитомелиорация хусусиятига эга бўлган беда ва кунжут экинларини экиш билан олиб борилади. Рекультивация тадбирлари шу кўринишда амалга оширилади, биологик усулда энг кам вақт сарфи 2 йилни ташкил этади, 5-7 йил орасида эса тупроқнинг тозаланиш даражаси 97 % га этади. Бизнинг олиб борган рекультивация тадбирларимиздан сўнг 3,5 йилдан сўнг тупроқнинг тозаланиш даражаси 89,4 % ни ташкил этди. Тадқиқотлар давомида рекультивациядан сўнг тупроқнинг тозаланиш даражасини ифодалаш мақсадида балл тизимида куйидагича кўрсаткичлар ишлаб чиқилган:

**Самарадорлик кўрсаткичлари:**

- 1 балл - тупроқнинг тозаланиш даражаси - 0-20 %;
- 2 балл - тупроқнинг тозаланиш даражаси - 20-40 %;
- 3 балл - тупроқнинг тозаланиш даражаси - 40-60 %;
- 4 балл - тупроқнинг тозаланиш даражаси - 60-80 %;
- 5 балл - тупроқнинг тозаланиш даражаси - 80-100 %.



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

*Тупроқ қопламанинг нефть билан ифлосланиши турли омилларга кўра турлича бўлади ва тупроқ таркибига тушган нефть миқдорига кўра қуйидаги 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 ортиқ

Тупроқда нефтнинг РЭЧУ кўрсаткичи 1г/кг га тенг бўлиб, бу кўрсаткичдан ортиқ миқдори салбий оқибатларга олиб келади. Жуда кучли ифлосланган тупроқлар асосан нефть кони, нефть саноати, ёнилғи қуйиш шахобчалари атрофидаги тупроқларда кўп учрайди. Нефть ёки нефть маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқлар хосса-хусусиятларининг ўзгаришида унинг ифлосланиш вақти муҳим ўрин тутди. Ифлосланиш вақтига кўра қуйидагича белгиланади: янгитдан ифлосланган тупроқлар - 4 йилгача; ўртача ифлосланиш вақти 4-10 йилгача; эскирдан ифлосланган тупроқ қоплами 10 йилдан ортиқ.



23-расм. Нефть билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқ ва ундан ажратиб олинган нефть миқдорининг кўриниши

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

23-расмдан кўриниб турибдики, тупроқ ўргача, кучли ва жуда кучли даражада нефть билан ифлосланганда ўзининг морфологик белгиларини йўқотади. Ўзбекистон Республикаси табиий бойликлар, жумладан нефть конларига жуда бой ҳисобланади ва ўзининг эҳтиёжини тўлиқ таъминлайди. Республикамизда нефть конлари Устюрт, Бухоро – Хива, Шимолий – Ғарбий Хисор, Сурхондарё ва Фарғона нефтьгазрегион бўйича тарқалган бўлиб, асосий қисми суғориладиган тупроқлар ва туташ ҳудудларда жойлашган.

Нефть билан ифлосланган ҳудудда ўсувчи ёввойи ўсимликлар ҳамда қишлоқ хўжалик экинларининг вегетация жараёни кечиси учун ноқулай шароит пайдо бўлади ва уларнинг нобуд бўлиши кузатилади (24-расм).



24-расм. Нефть билан ифлосланган тупроқ қоплами ва атроф-муҳит ҳолатининг кўриниши

Нефть ёки нефть маҳсулотлари тупроққа тушганда генетик қатламда радиусли кимёвий парда пайдо бўлиб, ушбу пардадан сув ёки ҳавонинг ўтиши камаёди ва тупроқ микроорганизмларининг аксарияти нобуд бўлади. Натижада ўсимликлар озикланиши учун ноқулай шароит вужудга келади. Пировардда 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.

Нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланишнинг йил сайин кенгаётгани, тупроқ унумдорлигига захарли таъсирининг кучлилигини ҳисобга олиб, ифлосланишни олдини олиш ва ифлосланган тупроқларни тозалаш ҳамда унумдорлигини қайта тиклаш масалаларига катъий эътибор бериш лозим.

Тупроққа доимий равишда табиий ва антропоген омиллар ўзининг таъсирини ўтказиши, бунинг оқибатида эса тупроқнинг хосса хусусиятлари ўзгаради. Хусусан, нефть углеводородлари табиий муҳит ва тупроқ қопламанинг ифлословчи асосий моддалар қаторига киради. 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-хиллигига, уларнинг миқдори камайишига, ферментлар (каталаза, инвертаза, полифенолоксидаза, оксидаза, протеаза, фосфатаза, дегидрогеназа) фаоллигининг сусайишига, тупроқнинг нафас олиши ва морфологик белгиларининг ўзгаришига таъсир этади.

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

Гидрогеология институти тадқиқотчиларининг таъкидлашича, Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи ҳудудининг ер ости сизот сувлари устида қатта миқдорда нефть ва нефть маҳсулотлари тўпланган ва тупроқ қатламларидан ер остига қараб сизиб ўтган. Бу ҳолат бошқа ҳудуд тупроқларининг ҳам ифлосланишига олиб келган.

Углеводородларнинг 5гр/100гр тупроқда учраши унда кечувчи нитрификация жараёнининг бир неча бор сскинлашишига 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 ҳашаротлар ва ўсимликлар захарли кимёвий таъсирга нисбатан чидамсиз ҳисобланади.

Юқоридаги ҳолатлар бўйича олиб борилган тадқиқотлар актиномицет ва нитрификатор бактериялар ифлосланишдан кейин камайиб кетганлигини кўрсатади. 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.

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

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

Қора тупроқ минтақасида нефть ва нефть маҳсулотлари (фенол, амин, гетероциклик бирикмалар, нефть маҳсулотларинининг оралик формалари) билан ифлосланишдан сўнг полифенолоксидаза ва пероксидаза ферментлари ўзининг фаоллигини йўқотади. Тупроқнинг биологик дунёси ва фаоллиги ўзгаришга учрагандан сўнг вақт ўтиши билан тупроқдаги озиқа элементлар ва гумус миқдори, яъни агрокимёвий хоссалари ўзгаришга учрайди.

Тупроқдаги гумус миқдори нефть миқдорига кўра ошиб ёки камайиб боради. Нефтьнинг кимёвий таъсири натижасида биологик дунё зарар кўриши ва тупроқ хоссалари ёмонлашиши ҳисобига камайиб, вақт ўтиши билан тупроқ хоссалари аста-секин яхшиланиши билан нефть органик модда бўлгани боис гумус миқдори ортиб боради. Маълум бдрилишича, тупроқнинг юқори қатламига (0-30 см) нефть ёки нефть маҳсулоти тушганда гумус ҳосил бўлиш жараёни сскинлашади, қулай шароит вужудга келиши билан бу жараён йўлга тушиб гумус миқдори ортиши кузатилади.

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

Тупроқнинг механик таркибининг ўзгариши билан ифлосланиш даражаси ҳам ўзгаради, тупроқ механик таркиби қанчалик енгил таркибли бўлса, нефть ёки нефть 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 нефть миқдорини секин ва кўп миқдорда шимади, бундай тупроқларни тозалаш ва қайта тиклаш тадбирлари бир мунча оғир кечади.

### **6-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Тупроқларнинг кимёвий саноат чиқиндилари билан ифлосланишини келиб чиқиши ва тупроқ хоссаларига таъсири қандай?
2. Тупроқларни саноат чиқиндилари билан ифлосланиш турлари, даражалари ва таснифини ажратинг?
3. Тупроқларнинг радиоактив ифлосланиш муаммоси ва унинг хавфлилиги?
4. Тупроқларнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши, унинг таъсири ва рекультивациясини биласизми?

5. Саноат чиқиндилари билан ифлосланган тупроқлар хоссаларини яхшилаш тадбирлари қайсилар?

6. Ўзбекистон Республикасида кимёвий деградацияга учраган тупроқларни хоссаларини ўрганиш, олдини олиш ва қайта тиклаш бўйича олиб борилаётган ҳуқуқий, илмий ва амалий ишларни биласизми?

### *7-боб. Деградацияга учраган тупроқларнинг биологик фаоллиги*

#### *§7.1. Деградацияга учраган тупроқларда микроорганизмлар миқдорининг ўзгариши*

Тупроқшунослик фанида тупроқлар тирик тана сифатида эътироф этилади. Бу унинг таркибидаги микроорганизмлар (актиномицетлар, бактериялар, замбуруғлар, вируслар) миқдори ва уларнинг фаоллиги билан белгиланади. Яъни, тупроқда кечадиган барча биокимёвий жараёнлар айнан шулар билан чамбарчас боғлиқ. В.В.Докучаевнинг таърифича, табиатнинг тирик ва ўлик қисми тупроқ, микроорганизм ва ўсимлик билан генетик жиҳатдан қонуниятли боғлангандир. Тупроқнинг унумдорлигини ҳам бир томондан микроорганизмлар белгилайди. Тупроқ хоссалари, ундаги микроорганизмлар ва ўсимлик қопламига хавфли, заҳарли таъсир қилувчи моддалар қаторига оғир металллар, нефть, нефть маҳсулотлари, фенол, фенол бирикмалари, пестицидлар, фторидлар каби моддаларни киритиш мумкин. Уларнинг орасида айримлари табиий тозаланиш жараёнида парчаланadi ва бир неча ўн йиллардан сўнг хавфли таъсири йўқолади. Айримлари эса бир неча юз йилдан то минг йилгача ҳам салбий таъсирини сақлаб қолади.

Тупроқ микробиологияси соҳасидаги олимларнинг фикрича, агар тупроқ тоза, унумдор, саноат тизими таъсир этмаган бўлса 1 грамм тупроқда 25 млрд. донга атрофида микроорганизм яшайди. Бироқ, инсоният сонининг ортиши натижасида табиатга, жумладан тупроқ қопламига бўлаётган кимёвий босим натижасида бу миқдор тупроқларда деярли учрамайди. Яъни, инсон ва техноген таъсири барча тупроқ қопламларида учрайди. Албатта тупроқ микроорганизмлари тупроққа тушаётган кимёвий модданинг тури, миқдори, таркиби ва бошқа хоссаларига боғлиқ ҳолда ўзгаришга учрайди. Республикамизда асосан тупроқ микроорганизмлари шўрланиш, нефть, нефть маҳсулотлари, оғир металллар, фенол, пестицид, саноат чиқиндилар каби моддалар таъсирида қамайиши аниқланган. Қуйида айрим моддаларнинг тупроқ микроорганизмларига таъсирини келтириб ўтамиз.

Фенол ва унинг бирикмаларини ишлаб чиқариш юқори даражада йўлга қўйилган бўлиб, дунё бўйича йилига 50 000 тонна фенол ва пентахлорфенол, 40 000 тонна моноклорфенол, 2 000 000 тонна сульфонат ишлаб чиқарилади ва шунга монанд ҳолда атроф муҳитнинг ифлосланиш масштаби ҳам кенг ҳисобланади. Уларнинг асосий манбалари қаторига электрокимё, лак-бўёқ, чарм, кимё, нефтни қайта ишлаш, сланецни қайта ишлаш, ўрмон-кимё, кокс-

қимё, снгл саноат, целлюлоза-қоғоз саноатлари ва нефть конлари дастлабки очилиши ва қазин жараянидаги ифлосланишлар киради.

Ифлосланиш омилларига эса шамол ва ер усти сувлари кирса, тўғридан тўғри кўпрок нефть конлари фаолияти оркали тушади. Россиянинг турли минтақаларидаги “Торавейс”, “Харьгинск”, “Кумжинск”, “Нарьян-Мар”, “Васильковск нефть - газ конденсат” заводи атрофида тупрокларнинг нефть углеводородлари билан ифлосланиши билан бирга фенол ва бошқа моддалар билан ҳам ифлосланиши кузатилади. Тупроққа тушган фенол миқдори миқдори рухсат этилган чегаравий улуш (РЭЧУ) дан ортиши натижасида тупроқнинг минерал таркибига кучли таъсир қилади, шунингдек, тупроқ микрофлораси ва ўсимликлар дунёсига, ферментлар фаоллигига сусайтирувчи таъсир этади. Шунингдек, ўсимлик қоплами, ҳайвонот дунёси билан бирга тупроқларнинг биокимёвий хусусиятлари ҳамда уларда мавжуд микроорганизмлар популяцияларига салбий таъсир кўрсатади. Шу қатори фенол бирикмалари таъсирида мицеллиал замбуруғларнинг ўсиш тезлигига ўзгариш содир бўлади ва органик моддаларнинг минераллашиш тезлигини сусайтиради.

Полифенолнинг ортиши нитрификация жараянининг пасайишига, нитрит ионини алмашилиши ва азотнинг йўқолишига олиб келади. Нитрификация жараянининг паст кечиши кислотали ва озуқа моддалари кам тупроқларда кўпроқ учрайди, озуқа элементларига бой тупроқларда эса нитрификация жараяни тез боради. Бироқ, шунинг ҳам айтиш лозимки, РЭЧУ гача миқдордаги фенол бирикмалари тупроқда ўзига хос функцияни бажаради, айниқса органик моддаларнинг суви эритмасида ўсимликларни озикланиш жараянида темир, алюминий каби металлларни фаоллиги ва миграциясида, гумус хосил бўлишида фаол иштирок этади ва аммоний ионининг сезон бўйича захира сифатида тўпланишида ҳам боғлиқлик мавжуд.

Тупроққа тушган органик захарловчиларни кейинги ўзгаришларини ўрганиш сув муҳитига нисбатан қийин, шунингдек, сув қопламини тозалаш ва уни фойдаланишга татбиқ этиш ҳам осон ҳисобланади. Бу борада бир қатор олимлар кенг қўламда ишлар олиб боришган. Жумладан, улар сув муҳитида пестицидлар, полициклик ароматик углеводородлар, нефть углеводородлари, фенол, азот таркибли органик бирикмаларни тест-метод тарзида ўрганишган бўлса, бошқа муаллифлар тадқиқот мақсадларига турли агроценозларда вегетация даврида фенолнинг тупроқда тўпланиши, горизонтлар бўйича тарқалиши ва ўзгаришини ўрганишган. Бундан кўринадики, тупроққа тушган фенол ва унинг бирикмаларини таъсир этиш механизми энди ўрганилаётган мавзулар қаторига кириб, дастлабки ютуқлар ўрнида уларнинг биодеградациясида фаол қатнаша оладиган микроорганизм штамлари, ўсимлик турларини аниқланиши ва қўлланилишини айтиш мумкин. Шу маънода фенол билан ифлосланган тупроқ хоссаларини ўзгаришини очиб бериш ҳамда тозалаш натижасида тупроқ унумдорлигининг тиклаш айти кунининг долзарб илмий мақсади ҳисобланади.

Тупроқ таркибидаги микроб популяцияларининг тўлиқ таркибини аниқлаш учун назорат сифатида тупроқ намуналари олиниши зарур. Шунингдек, ўсимлик қопламига эга бўлмаган ва фенол билан ифлосланган

тупрокларда азотфиксаторларнинг учрамаслиги ҳам бу ҳудуд тупроқларига фенолнинг йиллар давомида таъсир этганлигидан далолат бериши кузатилди.

17-жадвал

Фенол билан ифлосланган сур тусли қўнғир тупроқларда бактерияларнинг систематик таркиби (Абдрахманов Т., Жаббаров З.А., Сулайманова З.)

Бактериялар	Авлод	Штаммлар сони		Умумий микдорига қўра фоиз улуши, (%)
		Назорат	Ифлосланган тупроқ (4,4 ПДК)	
Спора ҳосил қилмайдиганлар	Arthrobacter	3	2	67
	Flavobacterium	1	-	-
	Pseudomonas	11	5	45
	Mycobacterium	1	1	100
Спора ҳосил қилувчи	Azotobacter	1	1	100
	Clostridium	2	1	50
	Bacillus	8	4	50
Коклар	Sarcina	1	-	-
	Micrococcus	2	1	50
Споралар билан мицелий ҳосил қилувчилар	Streptomyces	2	1	50

Жадвал маълумотларидан кўришиб турибдики, спора ҳосил қилмайдиган авлоди орасида фенолнинг захарли таъсирига Flavobacterium мослашмаган бўлса, қолган Pseudomonas – Arthrobacter - Mycobacterium авлодлари шу кетма кетлигида, спора ҳосил қилувчилари орасида Bacillus – Clostridium – Azotobacter кетма кетлигида, коклар орасида Sarcina авлоди мослашмаган, Micrococcus лар 50% ва споралар билан мицелий ҳосил қилувчиларнинг Streptomyces авлодининг 50% мослашган. Албатта тадқиқот учун олинган тупроқларнинг ифлосланиш муддати эски бўлиб, йиллар ўтган вақт мобайнида мослашган, агарда сунъий равишда ифлослантирилса, дастлаб аксарият бактерия турлари нобуд бўлиши кузатилади ва умумий штаммларга нисбатан уларнинг фоиз микдори янада паст кўрсаткичга эга бўлади. Замбуруғларнинг систематик таркиби ҳам турлича бўлиб, бактерияларга ўхшаш натижага эга бўлиши мумкин (18-жадвал).

18-жадвал

Фенол билан ифлосланган сур тусли қўнғир тупроқларда замбруғларнинг систематик таркиби

Авлод	Турлар микдори	Штаммлар микдори		Умумий штаммлар микдорига қўра фоизи (%)
		Назорат	Ифлосланган тупроқ (4,4 ПДК)	
Mucor	3	3	1	33
Rhizopus	1	1	-	-
Aspergillus	2	2	1	50
Penicillium	3	3	2	66
Thermomyces	1	1	1	100
Cladosporium	2	2	1	50
Fusarium	1	1	-	-
Phoma	2	2	1	50
Thermoascus	2	2	2	100

Замбуруғлар орасида *Rhisopus* ва *Fusarium* фенолнинг захарли таъсирида умуман нобуд бўлган бўлса *Mucor* авлодидан ҳам штаммларнинг миқдори паст (33%) кўрсаткичга эга. Қолган авлод вакиллари куйидаги *Aspergillus* - *Cladosporium* - *Phoma* - *Penicillium* - *Thermomyces* - *Thermoascus* тартибида фенолнинг захарли таъсирига мослашган.

Тадқиқот натижаларига кўра фенол билан ифлосланган тупроқлар билан тоза тупроқдаги микробиологик оламнинг таркиби ва миқдори сезиларли фаркка эга бўлганлиги аниқланди. Бу фарк фенол билан ифлосланган тупроқ намуналарида *Azotobacter*, *Micrococcus* бактериялари, *Rhisopus*, *Cladosporium* ва *Cladosporium* замбуруғ авлоди вакиллари учрамаслиги ёки кам миқдордаги учраши кузатилди.

Ўрганилган сур тусли кўнғир тупроқларнинг ифлосланган ва назорат вариант тупроқларида ҳам *Pseudomonas* ва *Bacillus* авлоди доминант микроб популяциялари эканини аниқланди. Жумладан, назорат вариантдаги тоза тупроқ намуналарида ушбу авлод бактерияларининг хужайра титрлари  $2.3 \cdot 10^4$  -  $3.5 \cdot 10^4$ , ифлосланган тупроқ намуналарида эса бу кўрсаткич  $4 \cdot 10^3$  -  $5.2 \cdot 10^3$  хуж/л га тенг. Ушбу авлод вакиллари туп таркиби таҳлили эса уларнинг *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides* ларга мувофиқ келишини кўрсатди.

Нефть билан ифлосланган тупроқларда (0-30 см) умумий микроорганизмлар миқдори ифлосланиш манбасига кўра 0,2 км -  $5.2 \cdot 10^4$ ; 5 км -  $10^6$ ; 12 км -  $8 \cdot 10^6$ ; 16 км  $8,5 \cdot 10^6$ , 20 км -  $9 \cdot 10^6$ , 21 км -  $9,7 \cdot 10^7$  х/г миқдорда учраши аниқланди (19-жадвал).

19-жадвал

Нефть билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда микроорганизмларнинг ўртача миқдори

Кесмалар	Кесма чуқурликлари, см	Микроорганизмлар миқдори, хуж/г				
		Бактериялар				Актиномицетлар
		Гетеротроф	Нефть-парчаловчи	Депитрификатор	Нитрификатор	
Назорат	0-30	$7,4 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^8$	$3,1 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$
07	0-30	$5,2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$	17	$10^2$	-
28	0-30	$10^6$	$4 \cdot 10^2$	$10^6$	$4,5 \cdot 10^4$	$10^3$
33	0-30	$8 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^2$	$10^6$	$5 \cdot 10^3$	$10^3$
37	0-30	$9 \cdot 10^6$	$4,7 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^3$
45	0-30	$5 \cdot 10^7$	$3,8 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^6$	$5,2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$
48	0-30	$7 \cdot 10^7$	$5,2 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^6$	$6,4 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$

Жадвал натижаларидан кўринадики, нефть кони атрофида (0,1-5 км) нефть миқдори жуда юкори бўлгани боис, унинг захарлилик хусусияти ортган, натижада, микроорганизмларнинг умумий миқдорига салбий таъсир этган. Аниқланган микроорганизмларнинг физиологик гуруҳи куйидаги микроорганизмлар хилма хиллигини ташкил этади: гетеротроф, углеводород оксидловчи, денитрификатор, нитрификатор бактериялар ва актиномицетлар.



Юкоридаги жадвал маълумотларидан кўришимиз мумкинки, тайёр озуқа манбаи ҳисобига озикланувчи гетеротроф типдаги бактериялар нефть конидан узоқлашиши сайин ортиб бормоқда. Бу биринчидан, ифлословчи манба яқин атрофида тупроқдаги нефть миқдорининг юкорилиги билан изоҳланса, иккинчи томондан 0,5 км масофадан кейин далаларда экин экилиши ва дехкончилик фаолияти йўлга қўйилиши, тупроқнинг 0-30 см қатламига ишлов берилиши, озуқа элементлари билан таъминланиши ҳамда ўсимлик илдизлари пайдо бўлиши натижасида гетеротроф типдаги озикланувчи бактериялар учун қулай шароит вужудга келиши билан изоҳланади. Тажрибалар давомида тадқиқот ўтказилган ҳудуд тупроқларида гетеротроф бактериялар нефтпарчаловчи, денитрификатор ва нитрификатор бактерияларга нисбатан тупроқ муҳитига мослашганлиги аниқланди.

Бир қатор нефть конлари ва саноатлари атрофидаги ифлосланган ҳудудларда олиб борилган биоэкологик мониторинг ишлари натижасига кўра нефтнинг турли миқдори тупроқнинг биологик кўрсаткичлари: ферментлар (инвертаза, каталаза, дегидрогеназа, протеаза, уреaza, фосфатаза, полифенолоксидаза, пероксидаза) фаоллиги, тупроқнинг нафас олиш жадаллиги ва микроорганизмлар миқдорига салбий таъсир қилади. Тупроқнинг ушбу хоссаларини ўзгариши эса биоэкологик мониторинг натижаларини паст кўрсаткичга эга бўлишига олиб келади.

Тупроқнинг соғломлиги, унумдорлигини юқори бўлиши, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олиш ва бошқа биокимёвий жараёнларни оптимал даражада кечишида тупроқ микроорганизмларининг иштироки катта. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, тупроқнинг соғломлигини (ифлосланганлиги ва маданийлик даражаси) асосий мезони сифатида ундаги микроорганизмларнинг миқдори ва турлари қабул қилинмоқда.

Тупроқ қопламига нефть углеводородлари тушганда тупроқнинг ўза қатламида кимёвий парда пайдо бўлади, бу эса тупроқдаги ҳаво-сув режими “қелишуви” га салбий таъсир қилади ҳамда ундаги микроорганизмлар хилини ва миқдорини камайишига олиб келади. Натижада пероксидаза, оксидаза, уреaza, каталаза, инвертаза, полифенолоксидаза каби тупроқ ферментлари фаоллигини сусайтириши пировардда унумдорликнинг пасайиши кузатилади.

Ўтказилган микробиологик тажрибалар мобайнида нефть парчалаш хусусиятига эга 15 дан ортиқ бактерия культуралари ажратилди. Бу жараёнда нефтни юқори самарада парчалаш хусусиятига эга бактериялар айнан кучсиз ва ўртача даражада шўрланган ва ўртача даражада ифлосланган тупроқлардан топилди. Дастлабки лаборатория натижаларининг кўрсатишича, чўл минтақаси тупроқларида микроорганизмлар миқдори турлича бўлиб, қишлоқ хўжалик экинлари экилган ҳудуд тупроқларида уларнинг миқдори ва хилма хиллиги юқори. Шу билан бирга нефть углеводородлари бор намуналарда ҳам бирмунча юқори. Бундан кўриш мумкинки, чўл минтақаси тупроқларида ҳам инсон томонидан агробиологик тадбирлар қўлланилса, унинг микробиологик дунёси юқори бўлади. Шу ўринда чўл минтақаси тупроқларига хос хусусиятни айтиш лозимки, айнан тақирли, кумоқ ва сур тусли кўнғир тупроқлар кучсиз,

ўрта ва кучли даражада шўрланган бўлса ҳам адаптация жараёнини бошидан кечирган микроорганизмлар кўпроқ учрайди.

Чўл минтақаси тупроқларида тупроқ микроорганизмларининг шўрланиш даражаларига нисбатан мослашишига асосий сабаб, бу тупроқларда шўрланиш табиий шўрланиш ва узок йиллар мобайнида сунъий суғориш таъсирида вужудга келган, яъни тупроқ микрофлораси узок вақт ўтиши мобайнида мослашган. Бироқ, чўл минтақаси тупроқлари учун чекловчи омил сифатида намлик белгиланса, нефть углеводородлари билан ифлосланиш улар учун кучли салбий таъсир қилади ва тупроқдаги биологик жараёнлар тизимига секинлаштирувчи таъсир қилади. Бу тупроқлар солиштирилаётган гидроморф тупроқлар, яъни Наманган вилояти суғориладиган тупроқларининг микрофлораси, айнан тадқиқот ўтказилган Мингбулоқ нефть кони атрофидаги тупроқларда шўрланиш ҳолати нефть кони очилган вақтда нефть суви билан бирга хлорли тузларни бирга чиқиши мобайнида шўрланиш пайдо бўлган. Иккинчи томондан эса орадан ўтган 16 йил мобайнида тупроқ микрофлораси нефть углеводородларига мослашган. Лекин кучли ва жуда кучли шўрланиш бу тупроқларда бўлмагани боис, шўрланишга нисбатан бир мунча мослашмаган. Бундан кўриш мумкинки, тупроқ микрофлораси ўша ҳудуднинг тупроқ-иклим шароитлари ва ташқи таъсирларга нисбатан мослашиши узок йил давомида шаклланади. Лойиҳа тадқиқотлари давомида ҳам шўрланишга ва ифлосланишга чидамли нефть ва унинг маҳсулотларини парчаловчи янги бактерия штаммларини ажратишлари белгиланган. Шу асосда республикамизнинг бир неча вилоятларига мос биологик тозалаш усулига асосланган рекультивацияси ишлаб чиқилади. Юқоридагиларни умумлаштирган ҳолда айтиш мумкинки, нефть ва нефть билан ифлосланган тупроқларда дастлабки кечадиган жараёнларда микроорганизмлар миқдори, ферментлар фаоллиги ва тупроқнинг нафас олиш жадаллиги ўзгаради.

Узок йиллар давомида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи фаолияти (ФНҚИЗ) мобайнида атроф тупроқларига чиқинди оқава сувлари чиқарилган бўлиб, чиқинди сув таркибида нефть ва нефть маҳсулотлари тупроқ қатламларида РЭЧУ кўрсаткичидан ортиши натижасида микробиологик олам жиддий ўзгаришга учраган.

Нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланган тупроқларда дастлабки йилларда микроорганизмлар кескин камайишга ва вақт ўтиши билан уларнинг мослашиши натижасида яна ортиши кузатилади. Бироқ, мазкур ҳудудда ифлосланишнинг доимий бўлиши бунга тўсқинлик қилган. 20-жадвалдаги маълумотлардан кўриш мумкинки, нефтнинг таъсири микроорганизмларнинг факатгина миқдорига эмас, балки уларнинг хилма хиллигига жиддий таъсир этган, натижада 2 ёки 3 тур микроорганизм қолган. Микроорганизмларнинг бу ўзгариши, йиллар давомида тенденцион ўзгаришга учраган, биринчидан ҳудуднинг ўтлоқи-саз тупроқлари бўлиб, сизот сувлари ер юзига яқин жойлашган, бу эса ФНҚИЗ таъсирида бўлган ер ости сувларига боглик ҳолда ифлосланишга учраган, иккинчидан ҳудуднинг рельефи ноқулай ва инсон томонидан умуман деҳқончилик қилинмайди, ишлов берилмайди.

ФНҚИЗ чиқинди сувлари чиқарилган худуддаги ўтлоқи-саз тупрокларнинг  
микробиологик ҳолати

Кесма рақами	Намуна рақами	Микроорганизмлар		
		Бактериялар	Актиномицетлар	Гриблар
1				
1-2-0,1	5-044	297000x10 <sup>3</sup> Bacillus subtilis	300x10 <sup>3</sup> Streptomyces	5400x10 <sup>3</sup> Penicillium chrysogenum, Penicillium rotatum, Melanconium, Sephalosporium
1-3-0,2	21-062	9600x10 <sup>3</sup> Bacillus		2000x10 <sup>3</sup> Melanconium, pen.not, Sephalosporium
1-4-0,3	1-043	4500x10 <sup>3</sup> Bacillus	-	100x10 <sup>3</sup> Penicillium chrysogenum
1-5-0,5	9-126-03	3000x10 <sup>3</sup> Bacillus	5000x10 <sup>3</sup> Streptomyces	6400x10 <sup>3</sup> pen.not, Tilachlidium
3				
3-1-0,1	19-092	130000x10 <sup>3</sup> Bacillus		600x10 <sup>3</sup> 10 <sup>3</sup> pen.not, Penicilliumchrysogenum
3-2-0,5	24-035	133x10 <sup>3</sup> Pseudomonas, Artherobacter	400x10 <sup>3</sup> Artherobacter	1000x10 <sup>3</sup> Tilachlidium, Alternaria
4				
4-1-0,1	8-021	17000x10 <sup>3</sup> Bacillus megaterium	300x10 <sup>3</sup> Streptomyces	-
4-2-0,5	14-062	18000x10 <sup>3</sup> Bacillus mycoides	-	300x10 <sup>3</sup> Tilachlidium
5				
5-1-0,1	6-302	170x10 <sup>3</sup> Bacillus	900x10 <sup>3</sup> Streptomyces	8000x10 <sup>3</sup> Trichothecium, Aspergillus
5-2-0,3	20-050	228000x10 <sup>3</sup> Bacillus	100x10 <sup>3</sup> Streptomyces	400x10 <sup>3</sup> Melanconium, Sephalosporium
7				
7-1-0,1	16-284	5000x10 <sup>3</sup> Bacillus megaterium	600x10 <sup>3</sup> Nocardia	1200x10 <sup>3</sup> Penicillium chrysogenum,
7-2-0,2	13-293	1200x10 <sup>3</sup> Serratia	230x10 <sup>3</sup> Streptomyces	600x10 <sup>3</sup> Sephalosporium
7-3-0,5	22-086 021	90000x10 <sup>3</sup> Bacillus	100x10 <sup>3</sup> Streptomyces	-
8				
8-1-0,1	15-204	364000x10 <sup>3</sup> Bacillus	700x10 <sup>3</sup> Streptomyces, Nocardia	400x10 <sup>3</sup> Melanconium, Sephalosporium
10				
10-1-0,3	3-024	150x10 <sup>3</sup> Bacillus, дрожжилар	230x10 <sup>3</sup> Streptomyces, Nocardia	2000x10 <sup>3</sup> Melanconium, pen.not, Sephalosporium
11				
11-1-0,1	4-032	280000x10 <sup>3</sup> Bacillus, Azotobacter	1200x10 <sup>3</sup> Streptomyces	5300x10 <sup>3</sup> Pen.notatum, Penicillium chrysogenum
11-2-0,2	12-068 890	6200x10 <sup>3</sup> Bacillus	600x10 <sup>3</sup> Streptomyces	500x10 <sup>3</sup> Penicilliumchrysogenum, Pennatutum
11-3-0,5	25-098- 860	158000x10 <sup>3</sup> Bacillus	-	1000x10 <sup>3</sup> Pen natotum, Aspergillus
12				
12-1-0,1	18-013	297000x10 <sup>3</sup> Bacillus	400x10 <sup>3</sup> Nocardia	7700x10 <sup>3</sup> Sephalosporium, Penicilliumchrysogenum, Tilachlidium
12-2-0,2	23-69-98	2000x10 <sup>3</sup> Bacillus, дрожжилар	90x10 <sup>3</sup> Streptomyces	500x10 <sup>3</sup> Penicillium chrysogenum
12-3-0,5	2-022	29000x10 <sup>3</sup> Bacillus mycoides	220x10 <sup>3</sup> Streptomyces	5400x10 <sup>3</sup> Penicillium chrysogenum, Penicillium rotatum, Melanconium, Sephalosporium
13				
13-1-0,1	7-087	6000x10 <sup>3</sup> Bacillus	520x10 <sup>3</sup> Streptomyces	600x10 <sup>3</sup> 10 <sup>3</sup> pen.not, Penicillium chrysogenum
13-2-0,2	17-387	2000x10 <sup>3</sup> Bacillus	900x10 <sup>3</sup> Streptomyces	5300x10 <sup>3</sup> Tilachlidium, Pen natotum
13-3-0,5	10-021	5470x10 <sup>3</sup> Bacillus	100x10 <sup>3</sup> Streptomyces	1000x10 <sup>3</sup> Tilachlidium, Alternaria
14				
14-1-0,1	11-040	5200x10 <sup>3</sup> Bacillus	430x10 <sup>3</sup> Nocardia	1400x10 <sup>3</sup> pen.notat, Penicillium chrysogenum

Бундан кўринадики, тупроқ таркибида нефть ва нефть маҳсулотлари концентрациясини ортиши, тупроқда оптимал муҳитнинг йўқлиги микроорганизмларнинг миқдор ва сифат жиҳатдан камбағаллашишига таъсир қилган. Айни шу жадвал маълумотларини таҳлил қилганимизда қуйидаги натижаларни кўришимиз мумкин.

Тадқиқот худудидан қазилган барча тупроқ кесмалари ва намуналарида бактерияларнинг факатгина *Bacillus* авлоди сақланиб қолган ва доминантликка эришган. Назорат сифатида ўрганилган бошқа тупроқларда эса хилма хиллик юқори. Актиномицетлардан эса *Streptomyces*, *Nocardia* авлодалари сақланиб қолган, бошқа авлодлари эса кескин камайишга учраган. Замбуруғлардан эса *Sephalosporium*, *Penicillium*, *Melanconium*, *Tilachlidium*, *Aspergillus*, *Pennatotum* авлодлари тупроқдаги ноқулай муҳитга бирмунча яхши мослашган, бу уларнинг физиологик хусусиятлари билан изоҳланади. Чунки замбуруғлар кимёвий ифлосланишларга чидамли (хуш кўради) ва айрим кимёвий ифлосланишларни тозалашда қўлланилиш жиҳатлари ҳам мавжуд. Бирок, экологик нуқтаи назардан қараганда, тупроқдаги микробиологик жиддий зарар кўрган ва бу тупроқдаги бир бутун жараёнларга салбий таъсир қилиб, узок йил давомида тупроқ унумдорлигини камайишига, айрим локал майдонларда буткул унумдорлик йўқолган.

Чўл минтақаси тупроқларининг шаклланиши ва ривожланиши ўзига хос доимо ўзгарувчан муҳит шароити билан боғлиқдир. Ушбу тупроқлардаги шўрланиш жараёни тупроқ хоссаларига ва ўсимлик копламига сезиларли таъсир кўрсатади ва бу ўз навбатида микробиологик фаолликнинг сусайишига сабаб бўлади. Шу боис чўл худудида тарқалган шўрланган тупроқларнинг микрофлорасини ўрганиш ушбу тупроқларнинг унумдорлигини аниқлашда муҳим диагностик кўрсаткичлардан бири бўлиб хизмат қилади.

Маълумки, тупроқ унумдорлигини ошишида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларида иштирок этувчи микроорганизмларнинг муҳим агрономик гуруҳлари катта рол ўйнайди. Бунда, айниқса, ўсимликларнинг ўсиши ва тупроқ унумдорлигини ошиши учун зарур бўлган озуқа моддаларининг ҳосил бўлиш жараёнлари муҳим ҳисобланади: аммонификация, нитрификация, азотфиксация, целлюлозанинг парчаланиш жараёнлари, мой кислотали бижғиш ва бошқалар. Ушбу микроорганизмлар миқдори бўйича ўрганилган тупроқларнинг ҳозирги ҳолатини ва унда кечаётган биологик жараёнлар йўналишини тавсифлаш мумкин (Гафурова, 1995, 1999).

М.Э.Саидова (2010) томонидан Чимбой тумани тупроқлари мисолида олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлишича, чўл минтақасида тарқалган шўрланган тупроқлар микрофлорасининг ривожланишида гидротермик шароитлар муҳим аҳамиятга эга. Худуднинг ноқулай иқлим шароитлари, яъни ёзнинг юқори ҳароратлари, ҳаво нисбий намлигининг пастлиги, тупроқдан намликни тезда парланиб кетиши ҳамда органик модда миқдорининг камлиги ушбу тупроқларнинг микробиологик фаоллигини сусайишига олиб келади. Шуларга боғлиқ ҳолда микроорганизмларнинг жадвал ҳаёт кечирадиган пайти кузги ва баҳорги мавсумларда чегараланган, ёзги

даврга келиб улар миқдорининг кескин камайиб кетиши кузатилади, бунга сабаб намликнинг етарли эмаслиги ҳамда ёз ҳароратининг юқорилигидир.

Тупроқларнинг физик ва кимёвий хоссаларини турличалиги уларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жинсида, рельефида, ўсимлик қоплами ҳамда микроорганизмларнинг тарқалишида ҳам намоён бўлади. Микроорганизмларнинг энг катта миқдори суғориладиган ўтлоқи-аллювиал ва ботқоқ-ўтлоқи тупроқларда аниқланди, бу ҳолат суғориладиган тупроқларнинг қулай агрокимёвий, кимёвий ҳамда физикавий хоссалари билан боғлиқдир. Шунингдек, кўриқ тақир-ўтлоқи, тақир, тақир-қумли ва шўрхоқ тупроқларда суғориладиган тупроқларга нисбатан барча ўрганилган микроорганизмларнинг сусти ривожланганлиги маълум бўлди. Шунингдек, микроларнинг энг юқори миқдори тупроқнинг устки кислород, гумус моддалари ва азот билан старлича таъминланган қатламларида кузатилди. Тупроқ профили бўйлаб чуқурлашган сари уларнинг миқдори камайди, шуни таъкидлаш жоизки, шўрхоқ тупроқларни пастки қатламларида (50-70 см) микроорганизмларнинг баъзи гуруҳлари деярли учрамади (21-жадвал).

21-жадвал

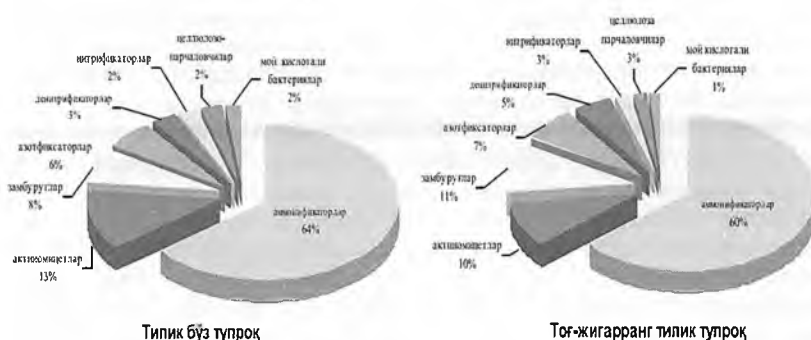
Шўрланган тупроқларда микроорганизмлар миқдорининг мавсумий динамикаси бўйича ўртача миқдори (1г тупроқда/минг дона ҳисобида).  
М.Э.Саидова маълумоти бўйича, 2010.

Чуқурлик, см	Аммоний- фикаторлар	Актино- мицетлар	Замбу- руғлар	Нитрифи- каторлар	Денитри- фикаторлар	Азотфик- саторлар	Моёй кислотали бактериялар	Аэроб целлюлоза- парчаюв- чилар
Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, оғир қумоқ, ўртача шўрланган								
0-30	1775	163	76	21,6	33,3	45,0	21,6	31,7
30-50	575	80	49	12,0	16,8	25,5	12,6	18,3
50-70	200	29	22	3,1	5,0	6,6	3,2	4,3
Янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ, оғир қумоқ, ўртача шўрланган								
0-30	1083	99	63	15,5	23,3	35,0	19,7	30,0
30-50	455	52	38	10,6	15,5	21,6	9,2	15,3
50-70	170	22	18	2,6	3,1	4,6	1,8	3,2
Суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқ, ўрта қумоқ, кучли шўрланган								
0-30	937	58	35	13,3	15,2	20,5	11,2	19,7
30-50	377	31	22	4,6	6,6	11,6	7,0	10,7
50-70	121	14	12	1,6	2,3	2,8	1,4	1,9
Тақир-ўтлоқи тупроқ, ўрта қумоқ, кучсиз шўрланган								
0-30	544	34	25	4,8	6,0	9,6	5,8	10,8
30-50	167	22	18	2,0	3,3	4,8	2,8	3,8
50-70	82	9	10	0,8	1,2	1,6	1,0	1,5
К-8. Тақир тупроқ, оғир қумоқ, ўртача шўрланган								
0-30	320	15	16	3,6	4,5	6,8	5,5	4,7
30-50	113	9	14	1,3	2,0	3,2	1,4	1,5
50-70	63	5	8	0,5	0,6	0,8	0,7	0,5
Тақир-қумли тупроқ, снгил қумоқ, кучсиз шўрланган								
0-30	211	22	18	2,0	2,3	3,6	2,0	2,7
30-50	82	13	10	0,8	1,2	1,7	0,6	1,0
50-70	40	7	5	0,1	0,3	0,7	0,1	0,1
Шўрхоқ, снгил қумоқ, кучли шўрланган								
0-30	159	11	11	1,2	1,6	2,6	2,0	1,5
30-50	72	5	6	0,3	0,7	1,3	0,7	0,5
50-70	27	2	3	-	0,1	0,4	0,1	-

Маълум бўлишича микроорганизмлар миқдори шўрланиш даражаларига боғлиқ равишда ҳам ўзгаради. Кучли шўрланган суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқда кам шўрланган кўрик тақир-ўтлоқи ҳамда тақир-қумли тупроққа нисбатан микроорганизмлар миқдорининг юқорилиги кузатилди. Уларнинг энг кам миқдори шўрхоқда аниқланди, буни органик моддалар миқдорининг камлиги, намнинг етарли эмаслиги ва ўсимлик копламининг сийраклиги билан тушунтириш мумкин.

Тоғ ва тоғ олди ҳудудларида эрозия жараёнлари натижасида деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигининг пасайишини муҳим омилларидан бири бу - органик моддаларга камбағаллашиши ҳисобланади, яъни бу шубҳасиз уларни микробиологик фаоллигини пасайишига олиб келади. Бунга боғлиқ ҳолда ўсимликларни минерал озикланиши учун элементларни тўпланиши, ўсимлик қолдиқларини парчаланиши, гумуснинг синтез жараёнлари ва бошқалар сусаяди.

Д.А.Қодирова (2010) томонидан олинган тадқиқот натижаларини кўрсатишича, микроорганизмларнинг энг катта қисмини аммонификаторлар, сўнг актиномицетлар ва замбуруғлар эгаллайди. Кейинги ўринда миқдори бўйича азот тўпловчи, денитрификацияловчи ва нитрификацияловчи бактериялар боради. Мой кислотали микроорганизмлар кам миқдорда учрайди. Ушбу тупроқларда целлюлозани парчаланиши ҳам секин боради (25-расм).



25-расм. Типик бўз ва тоғ жигарранг типик тупроқларда микроорганизм гуруҳларининг тақсимланиши (ювилмаган тупроқ, 0-30 см). Д.А.Қодирова маълумотлари бўйича, 2010.

Шунингдек, микроорганизмларнинг миқдорий ўзгариши тупроқларни вертикал минтақаланишида ҳам акс этади. Микробиологик таҳлилларнинг кўрсатишича, микроорганизм гуруҳларининг миқдори ва тақсимланиши типик бўз тупроқларда генетик хусусиятларига боғлиқлиги кузатилди. Бу тупроқлар профилли бўйлаб микроорганизмлар миқдорининг камлиги билан характерланади. Ушбу тупроқларда микроорганизмлар сонини куйи қатламлар томон 2-3 бараварга камаяди (22-жадвал).

Туркистон тоғ тизмаси шимолий-ғарбий ёнбағри тупроқларидаги  
микрорганизмлар микдорининг мавсумий динамика бўйича ўртача миқдори  
(1г тупроқда мингта ҳисобида)

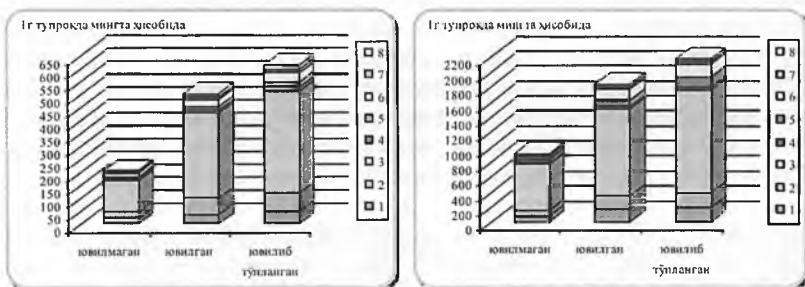
Чуқур- лиги, см	Аммонифика- торлар	Актиноми- цетлар	Замбу- руғлар	Нитрифи- каторлар	Лентри- фикатор- лар	Азотфи- саторлар	Азоб-целлюлоза шарчаловчи микрорганизмлар	Мой кислотали бактериялар
Типик бўз тупроқ, ювилмаган								
0-30	262	49,6	31,3	10,6	12,6	23,3	9,1	7,6
30-50	131	28	14	4,5	6,6	10,1	4,5	2,6
50-70	75,3	9,6	7,6	2,0	3,0	2,8	1,1	0,6
Тўқ тусли бўз тупроқ, ювилмаган								
0-30	476,6	70	47,3	14,0	20,3	30,0	15,5	11,5
30-50	234,6	33,3	21,6	7,5	9,5	13,3	7,8	3,6
50-70	102,6	13	11	3,5	3,8	3,8	1,6	0,9
Тоғ жигаранг карбонатли тупроқ, ювилмаган								
0-30	564,3	94,3	63,6	23,3	38,3	50,0	21,6	15,3
30-50	294	44,6	31,3	9,1	18,6	25,0	12,0	4,6
50-70	121	16,3	13,6	4,8	7,6	9,1	1,8	1,3
Тоғ жигаранг типик тупроқ, ювилмаган								
0-30	1045,3	156,6	165,6	28,3	78,3	116,6	30,0	21,6
30-50	477,3	57,6	72,3	13,5	31,6	60,0	11,8	6,8
50-70	190,6	25,6	27,6	6,0	13,8	18,3	2,6	1,7
Тоғ жигаранг кам ишқорсизланган тупроқ, ювилмаган								
0-30	1712,3	173,3	228,3	36,6	120,0	166,6	36,6	28,3
30-50	585	64,6	85,3	16,6	61,6	76,6	15,6	13,3
50-70	255,3	31,3	36,6	7,5	20,3	25,0	5,8	2,0

Қулай озика тартиботи ва реакция муҳити, структураллиги, яхши аэрация режими тоғ жигаранг, айниқса тоғ жигаранг типик ва кам ишқорсизланган тупроқларини юқори микробиологик фаоллигини таъминлайди. Шу боис, тоғ жигаранг тупроқларда бўз тупроқларга нисбатан микробиологик жараёнлар фаол боради. Ушбу кўрсаткичларига кўра уларни юқори унумдор тупроқлар қаторига киритиш мумкин. Тоғ тупроқларида МПА муҳитида ўсадиган микрорганизмларни кўп миқдордалиги аммонификация жараёнининг фаоллигини кўрсатди ва бу тупроқда катта миқдорда органик модда мавжудлиги билан фиодаланади. Аммонификаторлар таркибида *Bacillus* авлодига мансуб спора ҳосил қилувчи бактериялар устунлик қилади: *Bac. megaterium*, *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides* ва бошқалар. Аммонификация жараёнининг фаоллиги ўз навбатида нитрификаторларни жадал ривожланишини таъминлади. Нитрификаторлар миқдорини ортиши билан ўсимликларни азотли озикланиши яхшиланади. Тупроқларни азотнинг минерал шакли билан таъминланиши целлюлозапарчаловчиларни ривожланишига имкон яратади, бу эса ўз навбатида тупроқдаги азотфиксаторларни фаоллашувига олиб келади.

Туркистон тоғ тизмаси шимолий-ғарбий ёнбағридаги тупроқ-экологик шароитларининг таъсири ҳудуднинг эрозияланган тупроқларида актиномицетлар ва замбуруғларни тарқалиши ва ривожланишида ҳам ўз ифодасини топади. Бўз ва тоғ жигаранг карбонатли тупроқларда замбуруғлар миқдорига нисбатан актиномицетлар сонини ошиши, тоғ жигаранг типик ва кам ишқорсизланган тупроқларда эса аксинча ҳолат кузатилади. Ушбу

тупроқларда *Penisillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor* ва бошқа туракумга мансуб замбуруғлар учрайди (Қодирова, 2010).

Микроорганизмлар миқдори қиялик экспозицияси ва эрозияланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўзгариб бори. Шимолий экспозиция тупроқларида жанубий экспозиция тупроқларига нисбатан микроорганизмлар кўп ривожланган. Ювилган тупроқларнинг ҳатто устки қатламида ҳам микроорганизмлар ривожланиши пастлиги, қуйи қатламларда эса унданда камайиши кузатилди. Ушбу тупроқлар сувайирғич ва қияликнинг пастки қисмида шаклланган тупроқларга қараганда микробиологик фаоллигини пастлиги билан фарқланади (26-расм).



**Типик бўз тупроқ**

**Тоғ жигарранг типик тупроқ**

1-замбуруғлар, 2-актиномицетлар, 3-аммонификаторлар, 4-нитрификаторлар, 5-денитрификаторлар, 6-азотфиксаторлар, 7-мой кислотали бактериялар, 8-азоб целлюлоза парчаловчи микроорганизмлар

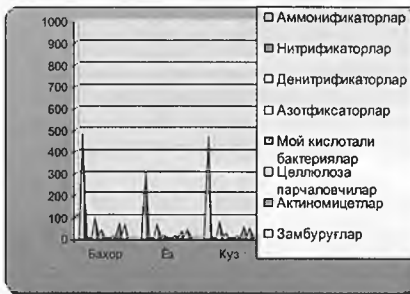
26-расм. Микроорганизмлар миқдорининг тупроқларни эрозияланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўзгариши. Д.А.Қодирова маълумоти бўйича, 2010.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг органик қолдиқларини минераллашувида ва гумус ҳосил бўлишида муҳим рол ўйнавчи экологик гуруҳлардан бири замбуруғлар ҳисобланади. Тупроқда замбуруғлар кўп миқдорда бўлиб, улар спора ёки физиологик фаол мицелиялар ҳолатида бўлиши мумкин. Уларнинг кўпчилиги сапрофитлар бўлиб, тупроқ ҳосил бўлишида жуда ката аҳамиятга эга. Тупроқда учрайдиган замбуруғлар фақат тупроқдаги биологик жараёнларда иштирок этибгина қолмай, балки ўсимликлар ҳаётида ҳам катта аҳамиятга эга. Замбуруғлар флорасининг табиатдаги ва инсоннинг хўжалик фаолиятидаги аҳамияти улкан. Демак, тупроқ замбуруғларини ўрганиш нафақат илмий – дунёвий, балки катта амалий аҳамиятга эга.

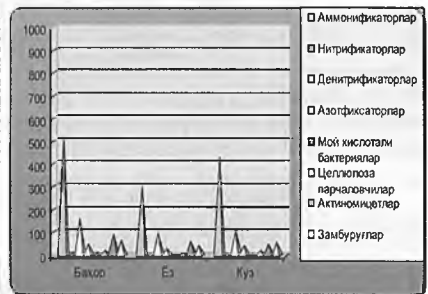
Ғ.С.Содиқова (2011) томонидан жануби-ғарбий Ҳисор тоғ тизмасида тарқалган эрозияланган тупроқлардаги замбуруғлар миқдори ва уларнинг турлари аниқланган. Олинган маълумотларга кўра, минтақа тупроқларида замбуруғлар миқдори бўз тупроқларда кўп эмас ва тупроқ профили бўйлаб 1г тупроқда 64 миңдан 21 миңга оралиғида ўзгариб боради. Бу ҳолатни ҳудуднинг ноқулай тупроқ-иқлим шароитлари - нам етишмаслиги, тупроқ муҳитининг ишқорийлиги, органик моддаларнинг камлиги, зичлигининг



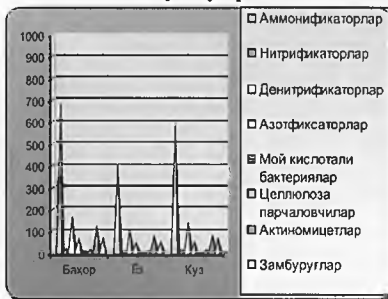
юкорилиги ва бошқалар билан изоҳлашимиз мумкин. Баландикнинг ортиши ва кулай шароит тоғ тупроқларида замбуруғлар миқдорига таъсир этади. Тоғ жигарранг карбонатли тупроқларда замбуруғлар миқдорининг бошқа тупроқ типчаларига нисбатан камайиши кузатилди. Маълум бўлишича, ушбу тупроқлар ишқорий муҳитга эга, бу эса замбуруғлар ривожланишига нокулай шароит яратади. Чунки замбуруғлар кислотали муҳитга эга бўлган тупроқларда устунлик килувчи микроорганизм гуруҳларидан ҳисобланади. Тоғ жигарранг типик тупроқлар маълум чуқурликгача бирмунча карбонатлардан холи бўлганлиги боис уларнинг рН муҳити кўрсаткичи замбуруғларни авж олиб ривожланиши учун кулай ҳисобланади. Ўрганилган ҳудуд тупроқларида замбуруғлар сифат таркиби бўйича ҳам фарқланади. Барча ўрганилган тупроқ типларида *Aspergillus Penicillium*, *Stemphium* туркумлари устунлик қилади. *Alternaria* ва *Fusarium* туркумларининг миқдори ҳам тупроқ типлари бўйича ортиб бориши кузатилади. Асосан сапрофит турларини ўзига бириктирган *Penicillium* ва *Aspergillus* туркуми вакиллари миқдорининг тупроқда камайиши тупроқ унумдорлигини камайганлигидан далолат беради. Аксинча *Fuzarium* ва *Alternaria* туркумларини кўлайиши тупроқ унумдорлигини пасайиши ҳамда кишлох хўжалиги экинларини касалланишига олиб келади (27-расм).



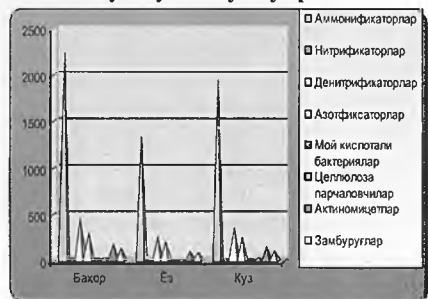
Типик бўз тупроқ



Тўқ тусли бўз тупроқ



Жигарранг карбонатли тупроқ



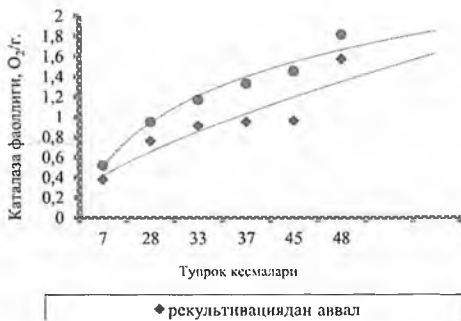
Жигарранг типик тупроқ

27-расм. Жанубий-ғарбий Ҳисор тоғ тизмаси тупроқларидаги микроорганизмларнинг мавсумий динамикаси (1г тупроқда минг дона ҳисобида). Ғ.С.Содиқова маълумоти бўйича, 2011.

Микробиологик жараёнларнинг динамикасига бир-бирига боғлиқ бўлган омишларнинг мажмуаси сабаб бўлади, яъни буларнинг ичида тупроқ ҳарорати ва намлиги энг муҳими ҳисобланади. Тоғ жигаранг тупроқларда йил давомида тупроқ намлиги сезиларсиз ўзгаради ва бу бўз тупроқларга нисбатан микробиологик жараёнларни бир текис боришини таъминлайди.

### §7.2. Деградацияга учраган тупроқларда ферментлар фаоллигининг ўзгариши

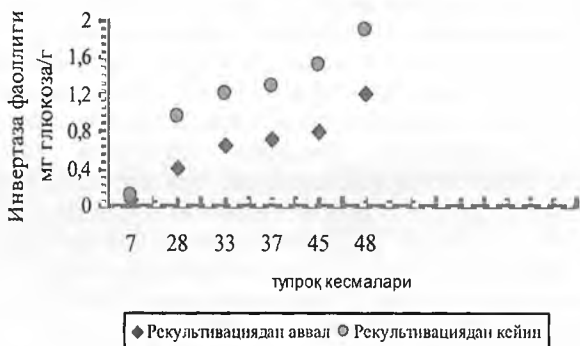
Биология ва тупроқшунослик фанларидан маълумки, тупроқдаги биокимёвий жараёнлар бевосита ферментлар иштирокида кечади. Жумладан, уреаз ферменти тупроқдаги мочевиначининг аммонификацияланиш ва азотнинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган шаклга ўтишида ҳамда каталаза ферменти тупроқда кечадиган оксидланиш-қайтарилиш жараёнида муҳим ўрин тутади. Шу билан биргаликда ўзида мураккаб оксил ва биологик фаол гуруҳ моддаларини сақлайди. Инвертаза ферменти эса тупроқ қопламига тушган органик моддаларнинг гумусга айланиш жараёнида фаол иштирок этади. Уларнинг тупроқ қопламидаги фаоллиги тупроқдаги азот миқдори, микроорганизмлар фаоллиги, органик моддалар, лой заррачаларининг миқдори, ўсимлик қоплами ва хилма хиллиги, тупроқнинг солиштирма оғирлиги, сингдириш сифими, рН-муҳити ва экологик ҳолати билан боғлиқ. Кимёвий ифлосланган тупроқларда мавжуд захарли моддаларнинг РЭЧУ дан камайтириш, яъни рекультивация тадбирларини олиб борилиши натижасида умумий микроорганизмлар миқдорининг тикланиши, гумус миқдори ва донаторликни яхшиланиши ҳисобига ферментларнинг фаоллигини тикланиши ҳамда ошишига эришилиши мумкин. Албатта бу тупроқдаги ифлосланишнинг характерига боғлиқ холда турлича бўлади. Лаборатория шароитида олинган натижалар асосида каталаза ферменти фаоллиги ўрганилганда унинг фаоллигини чизиқли камайиб бориши кузатилди (28-расм).



28-расм. Нефть билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда (0-40 см) каталаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Каталаза ва инвертаза каби оксидловчи-қайтарувчи ферментлар фаоллиги айниқса тупроқларнинг нефть билан ифлосланишига қарши ўзини тозалаш хусусиятини белгилаб беради. Каталаза ферменти эса тупроқдаги сувдан фойдаланиб, парчалаш, каталитик реакцияларини амалга оширади, бунда водород пероксид ва молекуляр кислород ҳосил бўлади, нефть парчаловчи микроорганизмлар эса ушбу кислороддан парчалаш жараёнида фойдаланади.

Натижалар таҳлилига кўра, каталаза фаоллиги нефтнинг кимёвий таъсирида камайиб бориши аниқланди, рекултивациядан кейин эса унинг фаоллиги сезиларли тарзда ошди, бироқ тозаланиш даражаси бир хил бўлмагани боис, унинг фаоллиги тўғри чизик шаклида ортмаслиги аниқланди. Инвертаза фаоллиги ҳам каталаза ферменти каби нефть маҳсулоти ортиб бориши билан чизикли равишда бoғлиқ ва қуйидагича ифодаланади (29-расм):



29-расм. Нефть билан ифлосланган ўтлоки-аллювиал тупроқларда инвертаза ферменти фаоллигининг ўзгариши

Инвертаза ферменти гидролазалар синфига кириб, углеводлар трансформациясида иштирок этади ва целлюлоза парчаловчи микроорганизмлар фаоллигида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Инвертаза фаоллиги нефтнинг турли концентрацияларида тўлқин шаклида ўзгаради, лекин нефть миқдори ортиб борган сари унинг фаоллиги камайиб боради, бироқ расмнинг чизикли ўзгаришида ўртача 58,5-61,7 г/кг нефть концентрациясида эса унинг фаоллиги бир оз ошиши ва кейин пасайиб, яна ортиши кузатилади. Бу ҳолатни изохлашда айтиш мумкинки, тупроқ кесмаларини қазиб вақтида ушбу майдон ёўса даласига тўғри келгани ва тупроқ микробиологик дунёсининг нисбатан бой бўлиши ҳамда ўсимлик илдизлари кўп учрашини таъкидлаш ўринлидир.

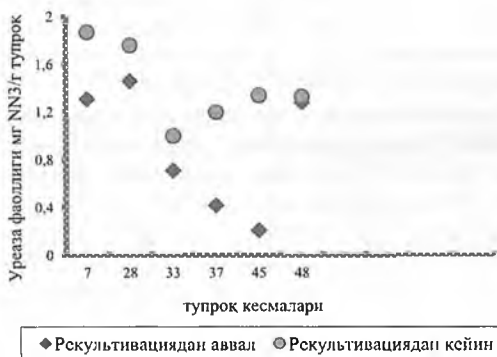
Уреаза ферменти эса юқоридаги ферментларидан фарқли ўларoқ нефтнинг турли концентрацияларида турлича ўзгаради, яъни тупроқда қисман нефтни парчаланиши билан уреаза ферменти фаоллиги ортади (30-расм).

Нефть миқдорининг камайиши ва умумий микроорганизмлар миқдорини ортиши билан каталаза, инвертаза ферментлари фаоллигининг ошиши

тенденцияси кузатилади. Албатга, рекультивация тadbирларидан сўнг туپроқ хоссалари яхшиланиб, бу кўрсаткич янада ортади.

Натижалардан келиб чикиб айтиш мумкинки, туپроқдаги 40 га яқин ферментлар, нефть концентрацияларига кўра турлича ўзгаради, бу ҳолат ҳар бир ферментнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланади.

Одатда суғориладиган ўтлоқи-аллювиал туپроқларда уреaza ферменти фаоллиги 1-1,5 оралиғида тебранади, бироқ таъсир этувчи модданинг кимёвий на мавжуд экин илдиз системасининг физиологик хусусияти, намлик ҳолати ҳамда озуқа элементлар миқдорига мувофиқ ўзгариб туради.



30-расм. Нефть билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал туپроқларда (0-40 см) уреaza ферменти фаоллигининг ўзгариши

Шу ўринда статистик таҳлил натижаларини аниқ кўрсатиш ва натижаларни бир бирига солиштириш нуктаи назаридан жадвал шаклида ўрганилган ферментлар фаоллиги келтирилади (23-жадвал).

23-жадвал

Нефть билан ифлосланган ўтлоқи-аллювиал туپроқларда ферментлар фаоллигини ўзгариши (рекультивациядан аввал ва кейин)

Туپроқ кесмалари	Кагалаза мл O <sub>2</sub> /г туپроқ		Инвертаза мг глюкоза/г туپроқ		Уреaza мг NH <sub>3</sub> /г туپроқ	
	Аввал	кейин	Аввал	кейин	Аввал	кейин
07	0,38±0,01	0,52±0,01	0,06±0,001	0,12±0,003	1,31±0,03	1,87±0,05
28	0,76±0,02	0,95±0,02	0,41±0,01	0,96±0,02	1,46±0,04	1,76±0,05
33	0,91±0,02	1,17±0,03	0,66±0,01	1,21±0,03	0,71±0,02	1,00±0,03
37	0,95±0,02	1,33±0,03	0,72±0,02	1,30±0,04	0,42±0,01	1,20±0,03
45	0,96±0,02	1,45±0,04	0,81±0,02	1,52±0,04	0,21±0,006	1,34±0,04
48	1,57±0,04	1,81±0,05	1,21±0,03	1,90±0,05	1,28±0,03	1,33±0,04

Туپроқларнинг ферментатив потенциалининг шаклланиши туپроқ шаклланиши каби мураккаб жараёнлар натижасида туپроқ ҳосил бўлишининг экологик омиллари билан ўзаро боғлиқликда амалга ошади. М.Э.Саидова

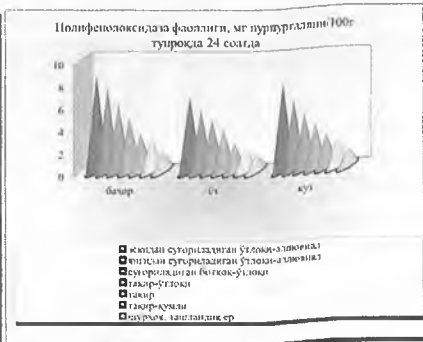
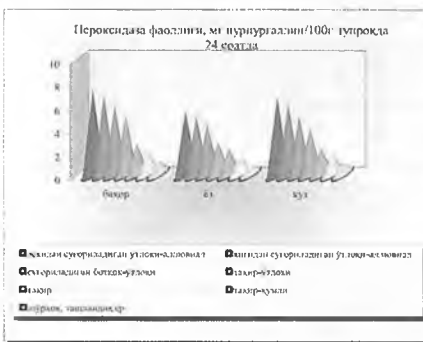
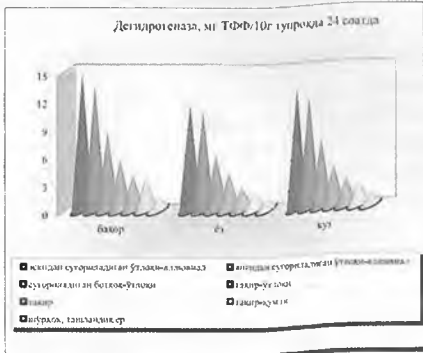
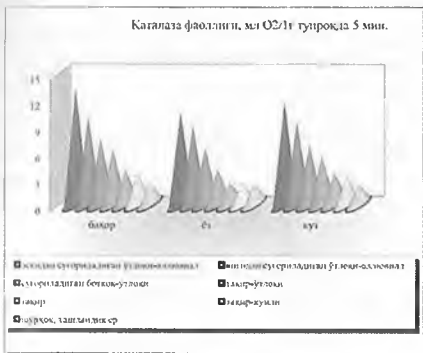
(2009) томонидан тадқиқ этилган чўл минтақаси шўрланган тупроқларининг характери ва хоссаларига боғлиқ ҳолда уларнинг ферментатив фаоллиги турли йўналишларда ўзгариши аниқланган. Масалан, каталаза (13,2 мл  $O_2$ /г 5 мин) ва дегидрогеназининг (14,8 мг ТФФ/10г 24 соат) энг юқори фаоллиги эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқда аниқланди. Суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи тупроқда эса уларнинг бироз паст фаоллиги кузатилди ва ушбу кўрсаткичлар 7,5 мл  $O_2$  – 8,5 мг ТФФ ни ташкил этди. Кўрик тақир-ўтлоқи, тақир, тақир-қумли ва шўрхоқ тупроқларда уларнинг энг кам фаоллиги аниқланди. Каталаза ва дегидрогеназа ферменти билан таъминланганлиги бўйича Звягинцев (1978) классификациясига кўра эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқ “бой”, янгидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал ва суғориладиган ботқоқ-ўтлоқи, кўрик тақир-ўтлоқи, тақир, тақир-қумли тупроқлар “ўрта”, шўрхоқ эса “камбағал” ҳисобланади.

Органик моддаларнинг гумусга айланиши мураккаб биокимёвий жараён бўлиб, ушбу жараён фенолоксидазалар гуруҳига мансуб ферментлар иштирокида боради. Шунга боғлиқ ҳолда тупроқдаги полифенолоксидаза ва пероксидаза ферментлари фаоллигининг нисбати бўйича тупроқнинг тахминий гумификация коэффицентини ҳисоблаш мумкин. Маълумотларга кўра, полифенолоксидаза ва пероксидазаларнинг энг юқори кўрсаткичлари суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда, уларнинг энг кам кўрсаткичлари эса кўрик тақир ва шўрхоқларда аниқланди, бу эса ушбу тупроқларда гумус миқдорининг камлигига, сийрак ўсимлик қопламига ва шўрланиш жараёнларига боғлиқдир.

Оксидазалар гуруҳига мансуб ферментларни мавсумий динамикада ўрганиш улар фаоллигининг гидротермик шароитлар таъсирида ўзгаришини ҳамда турли физик-кимёвий хоссаларга эга тупроқлар учун умумий қонуниятларни аниқлаш имконини берди (31-расм).

Орол бўйи тупроқларининг мавсумий динамикаси бўйича олинган маълумотлар ушбу тупроқларнинг ёз даврида – минимум ҳамда баҳор-қуз даврида - максимум фаолликка эга эканлигини кўрсатди. Худуднинг табиий шароитларида шўрланиш генетик тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари билан белгиланганда ферментлар фаоллиги пастки қатламларда кескин суяйишини (асосан шўрхоқда) тузларнинг ферментлар фаоллигига тўғридан-тўғри кўрсатаётган таъсири ҳамда ушбу тупроқлар профилида органик моддаларнинг кам тўпланганлиги билан тушунтириш мумкин.

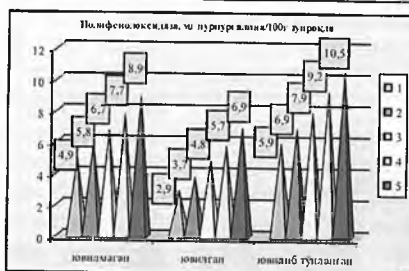
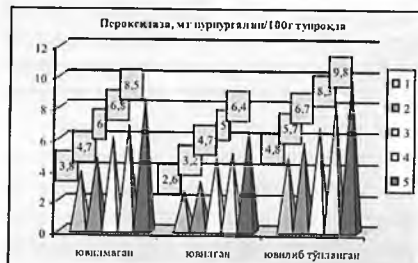
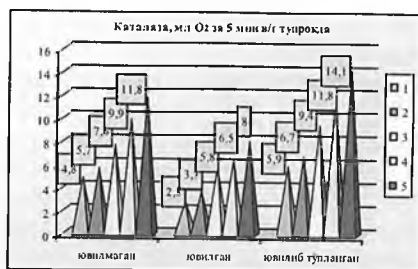
Тупроқ ҳосил бўлишидаги ўзининг муҳим аҳамияти ва ўсимлик ҳаётидаги омилларга таъсири билан ферментлар фаоллиги жуда мураккаб кўринишлар қаторига киради ва тупроқ ҳосил қилувчи шароитларга боғлиқ. Энг кўп ферментлар фаоллиги тупроқларнинг устки қатламида намоён бўлади, пастга томон унинг кескин камайиши, асосан ювилган ювилмаган ва ювилиб тўпланган тупроқларда кузатилади, бу эса гумус миқдорининг ўзгариши, озуқа элементлари, рН, карбонатларнинг миқдори, механик таркибнинг оғирлашиш, тупроқлар зичлигининг ортиши, ва тупроқларнинг генетик хоссалари билан боғлиқ. Шунингдек, тупроқларда ферментлар фаоллиги фаслий ўзгаришга эга бўлиб, баҳорда юқори бўлади.



31-расм. Шүрланган тупроқларда ферментлар фаоллигининг мавсумий динамикаси. М.Э.Саидова маълумоти буйича, 2009.

Эрозия натижасида тупроқларнинг агрохимёвий, агрофизикавий ва микробиологик хоссаларини ўзгариши уларнинг ферментатив фаоллигида ҳам ўз ифодасини топади. Д.А.Кодирова (2008) томонидан ўрганилган тоғ жигарранг тупроқлар органик ва озикли элементлар билан бойинган ва шу боис ушбу тупроқларда микробиологик жараёнлар яхши акс этган. Ферментлар фаоллиги асосан устки энг биологик фаол катламларда намоён бўлиши ва тупроқ профили бўйлаб бир текис камайиб бориши кузатилди.

Эрозияланиш даражаси ва қиялик экспозицияси тупроқларда ферментлар фаоллигини катта хилма-хиллигини таъминлайди. Шимоллий экспозиция тупроқлари, шунингдек ювилиб тўпланган ва ювилмаган тупроқлар кулай тупроқ шароитларига эга. Ферментлар фаоллиги бу ерда жанубий қиялик тупроқлари ва ювилган тупроқларга караганда юқори бўлади, бу эса гумус, озика элементлари ва нам билан юқори таъминланганлиги, физик хоссаларининг оптималлиги билан боғлиқдир (32-расм).



1-типик бۆз туқроқ, 2-тўқ тусли бۆз туқроқ, 3-тоғ жигарранг карбонатли туқроқ, 4-тоғ жигарранг типик туқроқ, 5-тоғ жигарранг кам ишқорсизланган туқроқ

32-расм. Тоғ туқроқларининг ферментатив фаоллигини эрозияланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўзгариши. Д.А.Қодирова маълумоти бўйича, 2008.

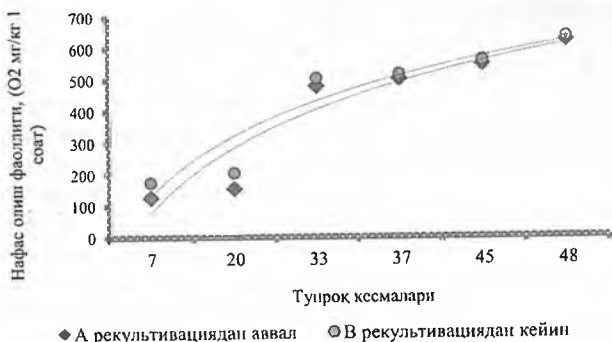
Туркистон тоғ тизмасида тарқалган туқроқларда каталаза фаоллиги типик бۆз туқроқларда 1,0 дан 5,9, тўқ тусли бۆз туқроқларда – 1,2 дан 6,7, тоғ жигарранг карбонатли туқроқларда – 1,7 дан 9,4, тоғ жигарранг типик туқроқларда – 2,7 дан 11,8, тоғ жигарранг карбонатли туқроқларда – 3,6 дан 14,1 гача мл O<sub>2</sub> 1г туқроқда оралиғида ўзгариб туриши кузатилди. Дегидрогеназа фаоллиги типик бۆз туқроқларда 0,9-5,8, тўқ тусли бۆз туқроқларда – 1,3-6,5, тоғ жигарранг карбонатли туқроқларда – 1,9-8,0, тоғ жигарранг типик туқроқларда – 2,4-10,3, тоғ жигарранг кам ишқорсизланган туқроқларда – 3,7-13,5 мг ТФФ/10г туқроқ оралиғида тебраниб турганлигини ҳисобга олган ҳолда ушбу туқроқларни Звягинцев (1978) шкаласига биноан каталаза ва дегидрогеназа ферментлари билан ўрта ва бой таъминланган туқроқлар қаторига киритиш мумкин.

Маълумки, пероксидаза ва полифенолоксидаза ферментлари фаоллигини ўрганиш туқроқда гумус моддаларини парчаланиш-синтез жараёнлари йўналиши ҳақида тўлиқ тасаввурга эга бўлиш имконини беради ва уларни нисбати бўйича тахминий гумификация коэффициентини ҳисоблаш чиқиш мумкин. Эрозияланган тоғ ва тоғ олди туқроқларида пероксидаза фаоллиги туқроқ профили бўйлаб 0,8-9,8, полифенолоксидаза фаоллиги эса 0,8-10,5 мг пурпургалин/100г туқроқгача ўзгариб борганлиги маълум бўлди. Ушбу маълумотлардан, туқроқларнинг ферментлар фаоллиги туқроқ-иклим

шароитлари билан боғлиқ равишда уларни генетик хусусиятларини ифодалайди деган хулосага келиш мумкин.

Ғ.М.Набиева (2008) томонидан олиб борилган изланишларда Ғарбий Чоткол тоғ ён бағрида тарқалган турли даражада эрозияга учраган тупроқларнинг ферментатив фаоллиги билан агрофизикавий, агрокимёвий, физик-кимёвий хусусиятлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликлар, шунингдек эрозия жараёнида бўладиган ўзгаришларни тоғ тупроқларининг экологик-генетик ҳолатига бўлган таъсири ўрганилган. Маълумотларга кўра, тупроқларнинг гидролитик (уреаза, фосфатаза, протеаза ва инвертаза) ва оксидловчи-кайтарувчи (каталаза ва дегидрогеназа) ферментларни фаоллигига кўра қуйидаги ўсиш катори бўйича жойлаштирган: лессларда шаклланган типик бўз тупроқлар, типик бўз тупроқларда шаклланган учламчи ётқизиклар, жигарранг карбонатли, жигарранг типик, жигарранг ишқорсизланган тупроқлар, эрозияни ҳисобга олиб кейинги пасайиш каторига: ювилиб тўпланган – ювилмаган - ювилган, шимолий экспозиция тупроқлари-жанубий экспозиция тупроқлари.

Маълумки, тупроқ ва атмосфера ҳавоси ўртасида доимий равишда ҳаво алмашинуви бўлиб туради, чунки тупроқда яшовчи микроорганизмлар, ўсимликлар илдизлари ва тупроқда борадиган турли (биокимёвий, гумус ҳосил бўлиш ва бошқалар) жараёнлар мобайнида тупроқнинг нафас олиш жараёни вужудга келади. Тупроқнинг нафас олиши ўзгарувчан жараён ҳисобланиб, турли вақт ва омиллар таъсирида ўзгариб туради. Бунда ҳаво ҳарорати босимнинг ўзгариши, газлар диффузияси ва биологик дунёнинг ўзгариши муҳим ўрин тутди. Бу жараёни турли тупроқ типлари ва тупроқ–клим шароитларида бир хил бўлмайди, шунингдек, нефть билан ифлослангани боис тупроқ микроорганизмлари кескин камайган (33-расм).



33-расм. Ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг нафас олиш фаоллиги ва унинг ўзгариши (0-40 см).



Бунга мувофиқ ҳолда нефть қонига яқин майдонларда тупроқнинг нафас олиш фаоллиги бир мунча паст кўрсаткичга эга бўлган, олиб борилган рекультивация тадбирларидан сўнг нафас олиш фаоллиги яхшиланди.

Юқоридаги бир қатор тупроқ хоссалари таҳлил натижаларини таъкидлашчи, нефть қонига яқин тупроқ намуналарининг деярли барча хоссалари жиддий тарзда зарар кўрган бўлиб, нафас олиш жараёни ҳам юқоридаги вариантлардаги фарқларга кўра тупроқ таркибидagi нефть концентрациясининг миқдори билан ўзгаришга учраган. Бунда нефть билан кучли ифлосланган тупроқларда нефтнинг концентрацияси жуда юқори бўлиб мавжуд микрофлоранинг кескин камайиши, аэрация жараёнининг бузилганлиги тупроқнинг нафас олишига ҳам таъсир этган. Рекультивациядан сўнг эса нафас олиш жараёни ортиши кузатилди. Айниқса тозаланган тупроқларда бу жараён кескин ортган, чунки рекультивация тадбирларида нефть концентрациясини камайиши билан бирга, унинг микробиологик дунёси ҳамда кишлоқ-хўжалик маҳсулотларини ўсиши учун қулай шароит туғилади ва беда, кунжут каби ўсимликлар ўстирилган вариантларда тупроқ биологик дунёси нисбатан тикланган ҳамда унда кечувчи бир қатор жараёнлар яхшиланиши билан бирга нафас олиш фаоллиги ҳам ортди. Бир сўз билан айтганда тупроқнинг нафас олиш фаоллиги тупроқда кечувчи биокимёвий ва биологик жараёнларни қай даражада боришини белгилайди, бу эса ўз ўрнида тупроқ унумдорлигининг асосий кўрсаткичлари ҳисобланади.

Тупроқдан карбонат ангидрид газининг ажралиб чиқиши, яъни “нафас олиши” жараёнини микроорганизм, тупроқ ва ўсимлик ўртасидаги бевосита ўзаро муносабатларга асосланган ҳамда деградацияга учраган тупроқлар биологик фаоллигининг ўзгармас кўрсаткичларидан бири сифатида ўрганиш мумкин. Тупроқ нафас олганда атмосферадан кислород ютилади ва органик моддаларнинг оксидланиб, парчаланиши натижасида ўсимликларни углерод билан таъминланишида муҳим манба ҳисобланган карбонат ангидрид гази ажралиб чиқади. М.Э.Саидова (2010) томонидан олинган маълумотлар кўра, Чимбой туманида тарқалган шўрланган тупроқлардаги энг юқори нафас олиш жадаллиги эскидан суғориладиган ўтлоки-аллювиал тупроқларда кузатилди ва баҳорда 11,6, ёзда 9,1 ҳамда кузда 10,0 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$  ни ташкил этди. Қўриқ тақир-ўтлоки (6,5-4,2-5,2 мг  $\text{CO}_2$ ), тақир (3,3-1,4-2,8 мг  $\text{CO}_2$ ) ҳамда тақир-қумли тупроқларда (2,3-1,3-1,8 мг  $\text{CO}_2$ ) карбонат ангидрид газининг кам миқдорда ажралиб чиқиши маълум бўлди. Шўрхоқ тупроқларда юқори миқдордаги захарли тузларнинг таъсири туфайли нафас олиш жадаллигининг жуда сустлиги аниқланди (1,8-1,3-1,5 мг  $\text{CO}_2$ ).  $\text{CO}_2$  нинг юқори кўрсаткичлари билан устқи органик ва озуқа моддаларига ҳамда ўсимлик қолдиқларига бой қатламларга характерлидир. Шунингдек, тупроқнинг нафас олиш хусусиятига микроорганизмлар миқдорини, агрокимёвий, физикавий хоссаларни ва ҳудуднинг тупроқ-иклим шароитларини ҳам таъсир этиши кузатилди.

Тоғ ва тоғ олди ҳудудларида тарқалган тупроқларнинг нафас олиш жадаллигини аниқлаш жараёнида ушбу кўрсаткичнинг асосан эрозия жараёнларига боғлиқ ҳолда ўзгариши кузатилган. Масалан, Д.А.Қодинова (2009) томонидан олинган маълумотларга кўра, Туркистон тоғ тизмасида

тарқалган эрозияланган тупроқларнинг  $\text{CO}_2$  газини энг кўп ажралиб чиқиши ўрганилган барча тупроқларнинг ювилиб тўпланган тупроқларига тўғри келди ва 6,1-14,2 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$  ни ташкил этди. Ювилиб тўпланган тупроқларда нафас олиш жадаллигини қуйи қатламлар томон аста-секин камайиши кузатилди ва бу ушбу тупроқларнинг микроорганизмлар, гумус ва озика элементлари билан яхши таъминланганлиги билан изоҳланади.  $\text{CO}_2$  газини энг кам ажралиб чиқиши ўрганилган тупроқларнинг жанубий экспозициясида тарқалган ювилган тупроқларида (1,0-8,5 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$ ) кузатилди, ювилмаган тупроқлар эса оралиқ миқдорга эга (1,6-12,3 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$ ). Демак, тупроқдан  $\text{CO}_2$  газини ажралиб чиқиши уларни бир қатор мураккаб тупроқ хоссалари ва табиий омилларга, шу жумладан органик модда миқдорига, тупроқларни кимёвий ва физикавий хоссаларига, микрофлоранинг миқдорига ва гидротермик шароитларга боғлиқ.

Тупроқдан ажралиб чиққан  $\text{CO}_2$  нинг кўпчилиги қисми тупроқ микрофлорасидаги метобализм маҳсулоти ҳисобланади. Агарда микроорганизм фаолиятини тўхтатса унда углекислоталар ажралиши камаяди. Г.С.Содиқованинг (2011) жанубий-ғарбий Ҳисор тоғ тизмасининг эрозияга учраган тупроқларида олиб борган изланишларида тупроқ нафас олиш жадаллиги тупроқ таркибидаги микроорганизмлар миқдори ва тупроқ физикавий ва кимёвий таркибига мос равишда ўзгариб бориши аниқланди. Олинган маълумотларга кўра, тоғ олди типик бўз тупроқларда тупроқ нафас олиш жадаллиги тупроқ эрозияланишининг ортиши билан камайиб борди (4,0-7,8 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$  тупроқда). Эрозияланмаган тупроқларда, яъни сув айирғичда эса бир мунча юқорилиги (6,4 мг  $\text{CO}_2/100\text{г}$  тупроқда) кузатилди. Пастки қатламларга томон бу кўрсаткич камайиб борди. Ушбу тупроқларда  $\text{CO}_2$  ажралишининг сустиги микрофлора миқдорининг камлиги ва органик моддаларга камбағаллиги билан характерланади. Тўқ тусли бўз тупроқларда  $\text{CO}_2$  ажралиши типик бўз тупроқларга нисбатан бир мунча яхшироқ. Гумус 1,35-1,50% бўлганда 100 гр тупроқда  $\text{CO}_2$  6,8-8,6 мг ни ташкил этади. Ушбу тупроқларда ҳам эрозиянинг таъсири тупроқда  $\text{CO}_2$  ажралишига салбий таъсир кўсатади. Учламчи қизғиш тусли неоген ётқизикда шаклланган бўз тупроқларда лёсс ётқизикда шаклланган бўз тупроқларга қараганда  $\text{CO}_2$  ажралиши камлиги тадқиқотларимиз давомида маълум бўлди. Бунда тупроқда узлуксиз фаолият кўрсатаётган микроорганизмлар миқдорининг тупроқ нафас олиш жадаллигига таъсири каттадир. Бу айниқса учламчи неоген ётқизикда шаклланган тупроқларда суст кечишига сабабчи бўлади.

Денгиз сатҳидан 1350-1400 м баландликда тарқалган жигарранг карбонатли тупроқларда тупроқ нафас олиш жадаллиги бир мунча ортиши кузатилади. Бу тупроқларда  $\text{CO}_2$  ажралиши сув айирғичда 7,9 мг бўлиб, ўртача эрозияланган тупроқларда 5,8-6,7 мг ни ташкил этади. Жигарранг карбонатли тупроқларда микроорганизмлар миқдорига мос равишда тупроқлардан  $\text{CO}_2$  газини ажралиб чиқиши ўзгариб туради.

Баландликнинг ортиши билан тупроқ нафас олиш жадаллиги ҳам ортиб боради. Яъни денгиз сатҳидан 2000 м баландликда жойлашган жигарранг типик тупроқларда гумус миқдорининг (гумус 4,36-3,83%) ортиши на

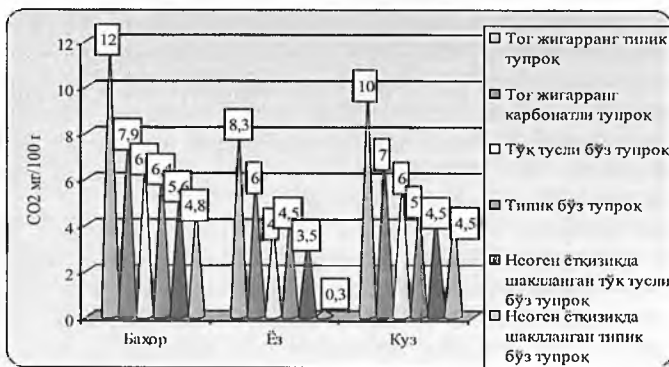
микроорганизмлар миқдорига мос равишда нафас олиш жадаллиги ҳам орта боради. Бу тупроқларда  $\text{CO}_2$  ажрალიши 12-9,4 мг ни ташкил этди. Бунда бактериялар миқдори ҳам юқорилиги кузатилди. Бу бошқа тупроқларга нисбатан солиштирилганда икки марта кўплигини кўрсатади. Уларнинг миқдори тупроқ чуқурлиги кўйи қисмига томон камайиб боради. Барча ўрганилаётган тупроқларда 100 мг ҳисобланганда, энг кўп  $\text{CO}_2$  ажрალიши жигарранг типик тупроқларга тўғри келганлиги маълум бўлди (12-10 мг  $\text{CO}_2$ ) (24-жадвал).

24-жадвал

Ҳисор тоғ тизмаси тупроқларининг нафас олиш жадаллиги ( $\text{CO}_2$  мг/100 г тупроқда), Г.С.Содиқова маълумоти бўйича, 2011.

№	Тупроқ номи	Чуқурлик, см	Сув айирғич	Урғача эрозияланган, шим. қиялик	Урғача эрозияланган, жан. қиялик	Ювиллиб тушган
1	Типик бўз тупроқ. (лёс ётқизикда шакланган)	0-30 30-50	6,4 3,7	5,0 3,0	4,0 2,0	7,8 4,1
2	Типик бўз тупроқ (учламчи қизғиш ётқизикда шакланган)	0-30 30-50	4,8 3,1	3,7 2,0	3,1 1,3	- -
3	Тўқ тусли бўз тупроқ (лёс ётқизикда шакланган)	0-30 30-50	6,8 4,5	6,3 3,0	5,0 2,0	8,6 5,3
4	Тўқ тусли бўз тупроқ (учламчи қизғиш ётқизикда шакланган)	0-30 30-50	5,6 3,5	5,0 3,0	4,5 2,5	- -
5	Тоғ жигарранг карбонатли тупроқ	0-30 30-50	7,9 4,5	6,7 3,7	5,8 2,0	9,4 5,0
6	Тоғ жигарранг типик тупроқ	0-30 30-50	12,0 7,4	9,4 6,0	7,1 4,8	12,4 8,2

Тоғ худудларида йил фасллари бўйича тупроқ нафас олиш жадаллиги ҳам ўзгариб бориши яққол сезилади (34-расм).



34-расм. Ҳисор тоғ тизмаси тупроқларининг нафас олиш жадаллигини мавсумий динамикаси, Г.С.Содиқова маълумоти бўйича, 2011.

Йилнинг иссиқ вақтларида тупроқ микроорганизмларининг камлиги боис тупроқда  $\text{CO}_2$  гази ажралиб чиқиши ҳам секинлашади, баҳор ва куз мавсумларида эса аксинча жадаллиги кузатилади. Шунингдек, тупроқ нафас олиши тупроқ ҳосил бўлиш шароитларига, тупроқ ифлосланиши, шўрланиш, эрозия жараёнлари, қиялик экспозицияси, органик модданинг чириш жараёни, микроорганизмлар сонига мос равишда ҳамда тупроқ хоссаларига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

### **7-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Деградацияга учраган тупроқларнинг биологик фаоллигини ўзгариши ва уларнинг яхшилаш тадбирларини айтинг?
2. Деградацияга учраган тупроқларда микроорганизмлар миқдорининг ўзгаришини сўзланг?
3. Деградацияга учраган тупроқларда ферментлар фаоллигининг ўзгариши қандай содир бўлади?
4. Деградацияга учраган тупроқларни биологик хоссаларини ўзгариши тупроқ унумдорлигига таъсир қиладими?
5. Деградацияга учраган тупроқлар биологик хоссаларини яхшилашнинг илмий асослари мавжудми?
6. Тупроқларнинг биологик олами ва унинг фаоллиги деградация турларига боғлиқ ҳолда ўзгариши мумкинми?

### *8-боб. Тупроқ эрозияси*

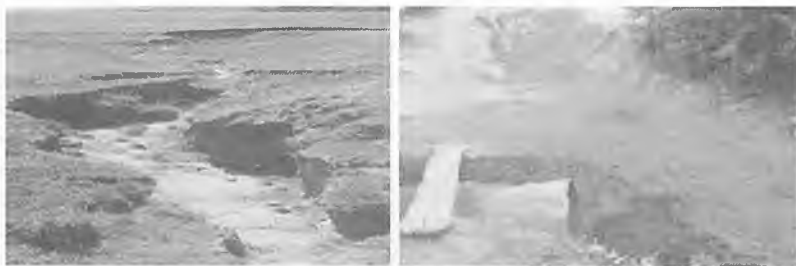
#### *§8.1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча*

Тупроқ эрозияси — энг кенг тарқалган деградация тури ҳисобланади. У улкан иктисодий ва экологик зарар етказади, чунки қишлоқ хўжалигининг асосий воситаси ва биосферанинг ўрнини босиб бўлмайдиган компоненти сифатида тупроқ йўқ бўлишига олиб келиши мумкин. Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади. Эрозия - тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир (Добровольский, 1997).

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида тупроқ эрозияси энг долзарб муаммолардан ҳисобланиб, унинг тарқалиши, келиб чиқиш сабаблари, турлари, бартараф этиш усуллари бўйича бир қанча етук олимлар ўзларининг илмий изланишларини олиб боришган. Хусусан В.Б.Гуссак, М.А.Панков, З.Н.Антошина, Ф.К.Кочерга, М.Б.Дошанов, Р.Г.Муродова, К.Мирзажонов, Х.М.Махсудов, Л.А.Гафурова, А.А.Хонназаров, Ш.Нурматов, С.П.Сучков, Н.Ф.Матюнин, Х.Хамдамов, С.М.Елюбаев, А.Нигматов, Б.Жўраев, К.Усмонов, М.Хамидов, С.Мейлибаев, О.Ҳақбердиев, В.Н.Ли, Б.Аҳмедов ва бошқа кўплаб олимлар томонидан республикамызнинг барча ҳудудларида эрозия жараёни мукамал ўрганилган ва ушбу жараёни бартараф этишнинг илмий асослари ишлаб чиқилган.

Эрозия жараёнлари натижасида майда заррачалар билан биргаликда тупроқнинг органик қисми ҳам ювилиб кетади, гумусли катлам қалинлиги қисқаради, бунга боғлиқ равишда гумус миқдори ҳам камаяди. Кучли ювилган тупроқларда карбонатли конкрециялар тупроқ юзасига чикиб қолади. Тупроқ профили тошли бўлса, у ҳолда тупроқ юзасига тошлар чикиб қолади. Буларнинг барчаси тупроқнинг агрономик хусусиятларини ёмонлаштиради. Эрозия жараёнлари айниқса сезиларли нишабликдаги қияликларга эга бўлган тоғ ва тоғ олди текисликларида яққол намоён бўлади. Бунда, лалмикор ва яйлов минтақаларида асосан сув эрозияси, суғориладиган ерларда эса ирригацион эрозия ривожланади. Шамол эрозияси асосан чўл минтақаларида, яъни атмосфера ёгин-сочин миқдори кам, ердан намликни буғланиши эса кўп бўлганда юзага келади.

Сув эрозияси ювилиш характерига кўра икки турга: ёппасига ювилиш - ёки юза эрозия ва узунасига рўй берадиган - ёки жар эрозиясига бўлинади. Шунингдек, оқар сувларнинг таъсирига қараб сув эрозияси юза оқар сувлар (қор ва ёмғир сувлари) таъсирида рўй берадиган эрозия ва суғориш сувлари натижасида юзасига келадиган ирригацион эрозияга ажратилади (Бобохўжаев, Узоқов, 1995). Тупроқларни ёппасига ювилиши, яъни юза эрозия натижасида тупроқнинг юқори горизонтлари ёнбағирлар бўйлаб оқадиган сувлар таъсирида ювилади. Оқар сувлар таъсирида тупроқнинг гумусли катлам қалинлиги камаяди, унинг унумдор қисмидаги турли ўлчамдаги заррачалар билан бирга озик моддалар ҳам ювилиб кетади ва нишаблиги кам, текис майдонларга олиб бориб ётқизилади. Ювилган жойларда экинлар ҳосили кескин камаяди, ювилиб келтирилган ётқизикли ерларда эса ўсимлик ғовлаб ўсади ва ҳосил пишиб етилмайди, шу сабабли ҳосил миқдори нисбатан кам бўлади. Тупроқларни узунасига ювилиши ёки жар эрозияси ёнбағирлардан оқиб келадиган кучли сув оқимлари таъсирида тупроқни чуқурлатиб, кучли ўйилиб ювилишига сабаб бўлади. Ушбу жараён бир неча босқичда кечади. Дастлаб унча катта бўлмаган (20-25 см) чуқурчалар ҳосил бўлади ва улар кенгайиб 30-50 см 1-1,5 м га қадар чуқурлашади. Кейинчалик эса бу жараён янада ривожланиб жарликлар ҳосил бўлади. Узунасига рўй берадиган эрозия тупроқларни тўлиқ равишда емириб юборади. Бундай катта жарликларни бўлган майдонлар қишлоқ хўжалиги учун мутлақо яроқсиз ерларга айланади (35-расм).



35-расм. Жар эрозияси оқибатида юзага келган ҳолатлар

*Жар эрозиясининг ривожланиш жабдаллиги даражаси куйидаги градация билан белгиланади (1 кв км майдондаги жарликларнинг узунлиги км ҳисобида):*

- *кучсиз жарланиш – 0,25 кв км/км дан кам;*
- *ўртача жарланиш – 0,25-0,50 кв км/км;*
- *кучли жарланиш – 0,50-0,75 кв км/км;*
- *жууда кучли жарланиш – 0,7 кв км/км дан кўп.*

Ирригацион эрозия деб, қия ерларда стиштирилаётган экинларни катта сув оқими билан суғориш натижасида суғориш суви тезлигининг ошиши натижасида тупроқ қатламининг емирилиб ювилиб кетишига айтилади. Эрозиянинг бундай тури асосан суғорилиб дехқончилик қилинадиган ерларда учрайди. Тупроқнинг ирригацион эрозияси кўп ҳолларда нишаб ерларда экинларни кўп сув оқизиб суғориш натижасида юзага келади. Майдон нишаблиги  $2-3^0$  бўлганда тупроқ юзасини сув юшиб кета бошлайди. Қиялик ортиб бориши билан ирригацион эрозия жараёни янада кучайиб боради (36-расм).



36-расм. Нотўғри суғориш оқибатида юзага келган ирригацион эрозия.

Ўзбекистон тупроқшунос олимларининг маълумотларига кўра (Хамдамов, Цой, Бобоҳўжаев, 1986), қия майдонларда бир марта эгатлаб суғорилганда сув оқизиб кетадиган тупроқ гектарига 22-50 тоннага, ўта қияликларда эса 690 тоннага етади. Бир йилда ҳар гектардан 100 тонна тупроқнинг ювилиб кетиши кузатилган, бу эса тупроқдан 100 кг/га азот ва 115 кг/га фосфорнинг ювилиб кетишидир. Нишаб ерлардаги тупроқларни ювилиш тезлиги тупроқнинг механик таркибига, дондорлигига, эрозион турғунлигига ва бошқа хоссаларга боғлиқдир. Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш услубини қўллаш лозим (Трегубов, Аверьянов, 1987).

Шамол эрозияси умуман қуруқ иқлимли чўл минтақаларида, қачонки баҳор ва ёз ойларининг ҳаво ҳарорати баланд, ҳавонинг нисбий намлиги эса паст бўлган шароитларда рўй беради. Шамол ер юзасидан секундига 12-15 м/сек тезлик билан эсганда юза қатлам тўзонга айланиб ҳавога кўтарилади ва

тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Айни ҳол ер унумдорлигига жуда катта, баъзан олдинги ҳолатига келтириб тузатиб бўлмайдиган даражада зарар етказди. Чунки дала тупроғининг майда заррачали унумдор қисмини шамол учуриб кетади. Ундаги озуқа моддалар йўқолади. Бундай ерларда экинларнинг ҳосили жуда камайиб кетади. Айрим вақтларда кучли шамоллар суғориладиган ерларга, аҳоли яшайдиган жойларга қумларни учуриб келиб, қумли тепаликлар пайдо бўлади, қишлоқ хўжалиги ва аҳоли учун ноқулайликлар келтиради. Булардан ташқари шамол эрозияси баҳор ойларида ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ниҳолларининг барг, шохларини, айрим ҳолларда илдизи билан учуриб кетади. Бунинг оқибатида экинлар бир неча марта қайта экилади, ҳосилдорлик кескин камайди ва пахта сифати ёмонлашади. Шамол эрозиясига учраган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш учун бир неча ўн йиллар керак бўлади (Мирзажонов, 1981).

Умуман олганда, буғунги кунга келиб Ўзбекистон ҳудудида табиий ва антропоген омиллар таъсирида емирилиш, ювилиш ва учуриб кетиш жараёнлари натижасида юзага келаётган сув ва шамол эрозияси бартараф этиш бўйича бир қанча тадбирлар ишлаб чиқилган ва улар асосида ижобий натижаларга эришилмоқда.

## **§8.2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири**

Маълумки, сув ва шамол эрозияси глобал миқёсида энг тез юз берадиган ва кўпинча фожеали оқибатларга олиб келадиган бузғунчи омиллардан ҳисобланади. Айнан тупроқ эрозияси туфайли тупроқнинг унумдорлик даражасини белгилловчи асосий хоссаларига каттиқ зарар етади (Добровольский, 1997).

Ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш муаммоларини ҳал қилишда тупроқларни эрозиядан химоя қилиш муҳим аҳамиятга эга. Эрозия таъсирида тупроқни юкори унумдор қатламини ювилиб кетилишидан ташқари бу жараён атроф муҳитни айрим компонентларига ёмон таъсир кўрсатади, айниқса сув ресурсларига, сув ҳавзалари, дарё ва сув омборларининг суви кескин лойқаланиши ошади, қишлоқ хўжалик экинларига қўлланилган ўғитлар ва бошқа кимёвий препаратлар ювилиб кетади.

Эрозияланган тупроқларда флора ва фауналарнинг ҳаёт шароитлари кескин ёмонлашади. Эрозияланган тупроқларда баъзи микроэлементлар миқдорининг камайиб кетиши бир қатор касалликларнинг ривожланишига олиб келиши мумкин. Шундай қилиб, тупроқни эрозиядан химоя қилиш атроф муҳитни муҳофаза қилиш муаммосининг ажралмас қисми бўлиб ҳисобланади (Заславский, 1966, 1983).

Эрозия ҳолатларининг таъсири остида бироз ювилган, ўртача ювилган, кучли ювилган ва ювилиб тўпланган тупроқлар ҳосил бўладики, улар тупроқ қатламининг қалинлиги, гумус, озика элементлари (макро- ва микро элементлар) захираси ва таркиби, микроорганизмлар миқдори ва сифати, кимёвий ва физикавий хоссалари, биоэнергетика кўрсаткичлари ўзгариши

туфайли унумдорлик даражалари турлича эканлигидан далолат беради. Шу нарса маълумки, ирригация эрозияси натижасида тупроқ ювилиши ҳар йили гектарига 100-150 тоннагача ва ундан ҳам ошиб кетиши мумкин (нишаблиги 5<sup>0</sup> дан кўпроқ бўлган қиямаликларда гектарига 500 тоннага қадар боради). Ана шу тупроқ билан бирга гумуснинг йиллик нобудгарчилиги гектарига 500-800 кг, азот-гектарига 100-120 кг, фосфор 75-100 ва ундан кўпроқ килограммни ташкил этиши мумкин. Шунини қайд этиш керакки, эрозия жараёнлари тупроқдаги экосистемалар биомассасига фойдаланилган қуёш энергияси миқдорига ҳам таъсир ўтказида.

Чунончи, республиканинг бўз тупроқ ерларидан нишабликнинг ҳолати ва тузилишига қараб тўпланган энергия захираси гектарига 20-100-10<sup>6</sup> килокалорияни ташкил этади. Айни вақтда ювилиб тўпланган тупроқ – кучсиз эрозияланган – ўртача эрозияланган – кучли эрозияланган тупроқлар қаторида энергия захираси камайиб боради. Эрозия жараёнлари натижасида фитомассада, гумусда ва тупроқ таркибидаги микробларда ютилган қуёш энергиясининг 30-50 фоизи ва ундан кўпроғи йўқотилади. Тупроқда содир бўладиган биологик, биокимёвий жараёнларнинг интенсивлиги асосан қуёш энергиясининг захиралари ва у сочаётган нур кўринишининг ўзгаришлари билан боғлиқ эканлигини эътиборга олганда эрозия томонидан экосистемага стказиладиган зарар миқёсларини тасаввур этиш мумкин (Гафурова, 1995, 2001).

Сув эрозиясидан йўқ бўлаётган азот ва фосфор миқдорини уларнинг экинларга солинаётган минерал ўғитлар таркибидаги миқдори билан таққослайдиган бўлсак, сув эрозиясига учраган майдонда ҳар йили солинаётган азотнинг 50-70 % ва фосфорнинг 20-50 % кўп ювилиб кетаётгани маълум бўлади, бу эса экинлар ҳосилдорлигига салбий таъсир қилиши шубҳасиздир.

Л.А.Гафурова, Н.Б.Раупованинг ишларида (2004) ушлармочи давр қизғиш ётқизикларда шаклланган типик бўз тупроқларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳамда тупроқ унумдорлигида гумуснинг муҳим аҳамиятини ўрганилган. Ушлармочи-носон ётқизикларда шаклланган тупроқларнинг эрозия ҳолатига учрашини ҳисобга олган ҳолда, экологик шароитларини таҳлил қилиб, генетик хусусиятларини аниқлади; гумус миқдори, захиралари, тупроқдаги гумус моддаларининг таркиби ва уларнинг эрозия жараёнида ўзгариши, тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракцияли таркиби, баъзи бир физик-кимёвий хоссалари ва гумус ҳолатлари, эрозияланиш даражаси ва қиялик экспозициясига боғлиқ равишда аниқланган.

М.Фахрутдинова (1998) томонидан Туркистон тоғ тизмасининг шимолий ён бағрида “Халқ боғи” тупроқлари мисолида эрозияга учраган тоғ тупроқларини рельефнинг турли элементларида ҳамда ўсимлик қоплами остида гумус ҳосил бўлиш жараёнининг қонуниятлари ўрганилган ва тоғ минтақаси тупроқ типларининг гумус таркиби бўйича комплекс тавсиф берилган.

Н.И.Шадиёва (2010) томонидан олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлишича, Сангзор ҳавзасида тарқалган эрозияланган қўриқ, лалми ва суғориладиган тупроқларини гумус таркиби эрозияланмаган шундай тупроқларга нисбатан ёмонлиги кузатилади. Яъни уларнинг гумуси таркибида



кам барқарор фульвокислоталари микдори турғун бўлган юқори молекуляр гумин кислоталаридан устунлиги аниқланди. Эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда эса, гумус таркибидаги гумин кислоталарининг устунлик қилиши кузатилди. Маълумки, гумин кислоталари азотга бой, кальций билан тўйинган, сувга чидамли агрегатларни ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Шунингдек, гумуснинг лабил ҳолдаги шакли ҳам эрозияланмаган тупроқларда юқорилиги аниқланди. Бу шаклдаги гумус моддалари тупроқ унумдорлигини муҳим кўрсаткичи бўлиб, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишида аҳамияти катта. Тадқиқ этилган тупроқларнинг гумусини гуруҳий ва фракциявий таркибига кўра, эрозияга учраган қиялик тупроқларида органик модда таркибидаги гумин кислота микдори тупроқни юқори қатламларидан пастки қатламларига томон камайиб боради. Фульвокислоталари аксинча, юқоридан куйига томон ортади. Бу эса, эрозия таъсирида тупроқ гумусининг турғун шакли-гумин кислоталари барқарор бўлмаган фульвокислоталарига нисбатан камайиши ва уларнинг гумусли ҳолатини ёмонлашувини кўрсатади.

С.М.Мирхошимов (1963) Ўзбекистонда биринчи бор тупроқ эрозиясига қарши курашда кўп йиллик ўтларни аҳамиятини кўрсатди. Эрозияни катта-кичиклиги ёнбағирлар ўсимлик қопламани ҳолатига боғлиқ. Қиялик ерларни ҳайдаш, тупроқ эрозиясини кучайтиради, кўп йиллик ўтлар экиш эса қияликларда сув оқимини ва тупроқ ювилишини 8-10 баробар сусайтиради (Ташпулатов, 1969).

А.А.Адилов (1990) Жиззах вилоятини Бахмал туманида эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар устида изланишлар олиб борган ва бу ерни тупроқлари хар хил даражада эрозияланганлигини аниқлаган. У изланишларида кўп йиллик ўтлар ва уларни аралашмасини (беда, эспарцет, ежа сборная) экиш эрозияланган тупроқлар унумдорлигини ва улардан эрозияга қарши чидамлилигини ошишига имкон яратишини исботлаб берди ва бу тупроқ эрозиясига қарши курашишда илмий асос бўлиб ҳисобланади.

Х.М.Махсудов маълумотларига асосан, тупроқнинг ювилиши, сув оқимининг тезлиги, қияликнинг каварик ва каварик ботиқ майдонларида фаоллашади, қиялик даражасини 3,5 градусдан 5 градусгача ва қиялик узунлигини 30 метрдан 80 метргача ошишида сувни лойқаланиши 3,5 баробар кўпаяди, қиялик даражаси яна 1,5 градусга ва узунлик 40 метрга ошганда лойқаланиши 1,5 баробар кўпаяди (1989).

Шунингдек, Х.М.Махсудов (1998, 2003) томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, эрозияланмаган тўқ тусли бўз тупроқларнинг юқори қатламларида гумус 2,3 %, N 0,15-0,18 % тупроқ кесмасининг пастки қатламларида бу кўрсаткичлар камайиб борган. Гумусли қатлам A+B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub> қалинлиги 70-90 см механик таркиби оғир ва ўрта қумоқдир. Карбонатлар 30 смдан сохта мицелийлар кўринишида 65 смдан эса оҳақ заррачалари кўринишида намоён бўлади. Кам эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар юқори қатламлари 1 % дан кўп бўлмаган (юқори қатламлари 0,1 %) гумус микдорига эга. Гумусли қатлам қалинлиги эса 30-40см, тупроқни юқори қатламлари карбонат ҳосилалари билан қопланган. Унингча эрозия натижасида «йиғилиб

тўпланган» тупроқлар гумус миқдорини кўпайганлиги ва гумусли қатламни қалинлигини 100 смга ошганлиги азотга бой ва карбонатлар миқдори 60-80см ва ундан чуқурроқда кузатилади.

Эрозиянинг қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигига таъсири ғоят каттадир. Х.Махсудовнинг кўп йиллик тадқиқотларида ювилган тупроқларда гўза ўсимлиги бош поясининг баландлиги ювилмаган тупроқлардагига нисбатан паст бўлиши, ювиб тўпланган тупроқларда эса бўйи яна ҳам баланд бўлиши кузатилган. Ювилган тупроқларда гул, ғунча ва кўсақлар сони энг кам, ҳосил нишонларининг тўкилиши эса энг кўпни ташкил этди. Пахта ҳосилдорлиги ҳам мана шу хусусиятларга мувофиқ шаклланади.

Эрозия натижасида ўсимликларни озика режими, тупроқни физик хоссалари ёмонлашади, тупроқда нам заҳиралари камаяди. Шунингдек кучли эрозияланган тупроқлар қишлоқ хўжалик экинларининг 1 гр. куруқ ҳосилини олиш учун эрозияланмаган тупроқларга нисбатан кўп нам сарф қилади, нам тўplash қобилияти эса, эрозияланмаган тупроқлардагига нисбатан кам (Гуссак, 1959).

Эрозияланган тупроқларда ҳосил пасайишини ана шундай қонуниятни Қ.У.Усмонов, А.А.Адилов, М.Юнусов, Х.Х.Юсупов ва С.С.Рустамовни Жиззах вилоятининг бўз тупроқларида ҳамда Х.М.Махсудов, Дерресса Аберра, Г.Мирхайдарова, Г.Набиева, Г.Джалилова, Т.Шамситдиновларни Чотқол тоғ олди тупроқларида олиб борган тажрибаларида ҳам шу қонуниятлар тасдиқланди. Юқоридаги муаллифларнинг тадқиқотлари шуни кўрсатадики, буғдой ҳосилдорлигини камайиши билан бир қаторда 1000 дона уруғ массаси ҳам пасаяди.

Дерресса Аберра (1991) илмий изланишларида кузги буғдой ҳосилдорлиги бўйича қуйидагича аналогик қонуниятни кузатиш мумкин: эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда ҳосилдорлик 15,7-18,3 ц/га бўлса, ўртача ва кучли эрозияланган ерларда 10,3-7,2 ц/гани ташкил этади. Шу сабабли тупроқ эрозиясига қарши кураш лалми дехқончиликнинг асосий муаммоларидан биридир.

Эрозия ҳосил миқдоригагина эмас, балки толанинг сифатига ҳам таъсир қилди. Тупроқ ювиб кетилишининг таъсири остида битта кўсақнинг массаси камайди, ювилиб тўпланган тупроқдаги кўсақ массаси эса ошди. Толанинг пишиқлиги ҳам худди шундай нисбатларда ўзгарди. Ювиб кетилган тупроқда толанинг чиқиши ҳам паст даражада бўлди. Эрозия таъсири остида чигитнинг ҳолати кескин ўзгаришини қайд этиб ўтиш муҳимдир. 1000 дона чигит массаси ювилган тупроқларда энг кам, ювилмаган ва ювилиб тўпланган тупроқларда эса энг кўп бўлган. Деградацияга учраган ювилган тупроқларда этиштирилган пахтанинг чигити екиш учун ярқоли эмас. Ирригация эрозияси тупроқ ҳосилдорлигига ўрнини тўлдириш қийин бўлган зиён етказибгина қолмай, ҳосилдорликни пасайтириб юборади, бундан ташқари пахта толасининг сифатини ёмонлаштиради ҳамда ўсимликларни наслига ҳам салбий таъсир қилиб, навнинг кўрсаткичларини бузилишига олиб келади. Умуман олганда, эрозия жароғи ҳамма экинларга, жумладан, ғалла, озуқабоп, мевали, сабзавот, полиз экинларига ва бошқаларга салбий таъсир етказиши мумкин.

Маълум бўлишича, 1мм тупроқ қатламини қайта тиклаш учун ўсимлик қоплами яхши бўлган тақдирда 100-200 йилдан 1000 йил ва ундан ҳам кўпроқ вақт талаб этилиши маълум, яъни кейинги 70-100 йиллар мобайнида ердан нотўғри фойдаланиши оқибатида кейинги камида 1000 йиллар ва ҳатто 10000 йиллар мобайнида табиат кучлари бажарган ишларнинг натижалари йўққа чиқарилиши мумкин. Шу боис, тупрокни эрозия жараёнларидан муҳофаза қилиш ҳозирги куннинг гоят ўткир жаҳоншумул муаммосидир.

### **§8.3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши қураш чора тадбирлари**

Эрозия жараёнлари рўй бериши натижасида ерларни деградацияланиш муаммолари нафақат Ўзбекистонда, балки чет мамлакатларда ҳам долзарбдир. Маълум бир минтақанинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг ўзига хос регионал хусусиятларини ҳисобга олмаган ҳолда ерлардан оқилона фойдаланмаслик, ўрмонларни йўқ қилиниши, чорва молларини тартибсиз боқилиши оқибатида табиий тупроқ қопламининг ўзгаришига, тупроқ унумдорлигини пасайишига, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг камайиши ва улар сифатини пасайишига олиб келувчи эрозия жараёнларини янада кучайтиради. Шундай экан, эрозияланган тупроқлар унумдорлигини сақлаш, ошириш ва муҳофаза қилиш масалалари, шунингдек республикамизнинг турли табиий-экологик минтақаларидаги ер ресурсларидан мақсадга мувофиқ фойдаланиш ҳозирги куннинг муҳим масалаларидан ҳисобланади (Махсудов, Джалилова, 2006).

Маълумки, эрозия жараёнларининг пайдо бўлиши ва ривожланишига асосан 2 хил омил таъсир этади: табиий ва антропоген. Инсон томонидан ернинг ўзлаштирилиши ва ғайри табиий усуллар қўллаб нотўғри фойдаланиши натижасида эрозия жараёнлари сезиларли ривож олди. Ҳозирги замон эрозияси юқорида кўрсатилган иккала омил бир-бирлари билан бирлашиши натижасида намоён бўлаётир. Иқлим ўзгариши, ер юзасининг нотекислиги, ернинг геологик - геоморфологик каби табиий омиллар билан биргаликда инсон томонидан ер, сув манбалари нотўғри фойдаланилиши тупроқ сув ва шамол эрозиясини ривожланишига асосий сабабдир.

*Эрозия жараёнларининг ривожланишида иқлимнинг роли.* Ўзбекистон иқлимнинг тупроқ пайдо бўлишидаги ва эрозия жараёнларини ривожланишидаги родини ўрганишда биринчи навбатда ҳудуднинг меридиан бўйлаб 920 км дан кўп чўзилиши иқлимнинг Жанубдан – Шимолга қараб ўзгаришини хилма-хиллиги инobatга олинади. Бу ўзгаришларга сувсиз жазирама чўллар, адирлар, тоғ олди ва тоғ минтақаларининг жойлашиши сабабдир. Маълумки, иқлимнинг ўзгаришига асосан тоғлар, тоғ водийлари, уларни экспозиция бўйича жойланиши, тоғларнинг баландлиги катта аҳамиятга эга. Шунинг учун Ўзбекистон ҳудудида иқлимнинг шаклланиши атмосфера циркуляциясининг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Ёз ойларида Марказий Осиёнинг сахро ва чўллардан иборат катта кенгликларидида бир зайилдаги кучли кизиган континентал жазирама иссиқ ҳукм суради. Шунинг учун ёз бўйи ҳаво

очик, беҳад иссиқ бўлади. Совук мавсумда эса континентал-субтропик ва мўътадил кенгликларнинг совук массалари ўртасида Марказий Осиёда жанубий циклонга хос ривожланадиган совук оқим ҳосил бўлади, қишки-баҳорги серёмғир давр шунинг оқибатидир.

Ўзбекистон минтақасида иқлимнинг шаклланиши об-ҳаво шароити хусусиятларига боғлиқ. Л.Н.Бабушкин (1964) кўрсатиб ўтганидек, Фарбдан кслаётган атмосфера ҳаво массалари ва жанубий-ғарбдан келувчи тупрок ҳавонинг илик массаси намлик манбалари ҳисобланади. Тоғларга яқинлашган сари ёнбағирлардан юқори кўтарилаётган бу ҳаво массалари совийди, намлик суюқлашади ва ёгин-сочинга айланади. Ўзбекистонга ёгин-сочин миқдори жойнинг денгиз сатҳидан кўтарилиб боришига қараб кўпайиш қонунияти шу билан изоҳланади. Шунинг учун Ўзбекистон иқлими гидротермик режимга асосан текис кенглик бўйича экстраарид иқлими ва пастликдан юқори баландликка қараб экстрааридли, арид, субгумидли ва гумид субниввал иқлим турларига бўлинади. Кўрсатилган ана шу тўртта иқлими минтақа республика ҳудудлари рельефига, яъни геоморфологик районларига тўғри келади. Турон пастекисликлари, тоғ ости ва тоғ таги баланд текисликлари, ўрта тоғли ва юқори баланд тоғ минтақаларига бўлинади.

Бу тўртта иқлим шароитларида тупрок ҳосил бўлиш жараёнлари турлича кечади ва шу жараёнлар туфайли ҳудудимизда ҳар хил тупрок типлари, типчалари пайдо бўлган. Яъни экстраарид - чўл текисликларда ёгин-сочин 70-200 мм, баланд-паст текисликлар - арид минтақаларда 250-350 мм бўлса, ўрта тоғ - субгумидли минтақаларда уларнинг миқдори 750-1000 мм ва ундан кўпроқ, гумид субниввал минтақали баланд тоғларда эса 350-400-500 мм ва ундан ошади.

Жой денгиз сатҳига нисбатан кўтарилган сари, одатда, ҳавонинг ўртача ҳарорати пасаяди, ҳароратнинг вертикал градиентлари турли шароитларда ҳар хил бўлади: қишда камроқ, одатда кўтарилишнинг ҳар 100 м ҳисобига  $0,2 - 0,5^{\circ}$  С атрофида, ёзда эса кўпроқ  $0,7 - 0,8^{\circ}$  С.

Тоғ ва яйлов минтақаларининг иқлими ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Маълумки, денгиз сатҳидан юқорилашган сари ёгин миқдори ҳам кўпая боради, ҳарорат эса пасаяди ва умумий бугланиш камади. Шунинг учун, баланд тоғ чўққиларида ёз ойларида ҳам эриб улгурмайдиган қорлар ва музликларни кўрамайз.

Ўзбекистон иқлими ўзига хос хусусиятларга эга, чунки у океан ва катта денгизлардан жуда узоқда жойлашганлиги сабабли типик континентал иқлими ўлкалар қаторига киради. Серкуёш жазирама ёз, совуқроқ қиш, сутка ва йил давомида ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши, ёгиннинг камлиги ва ҳавонинг қуруқлиги Ўзбекистон иқлимининг асосий хусусиятларидандир. Албатта, бу хусусиятлар чўл ва адир минтақаларида (тоғ олди, тоғ ости) тоғ минтақаларига нисбатан янада яққолроқ намоён бўлади.

Сув эрозиясига бевосита таъсир этадиган табиий ҳолатлардан энг муҳими атмосфера ёгин-сочинларидир. Ёгин-сочин ер юзасида сув оқими ҳосил қилади ва тупрок ювилишини келтириб чиқаради. Устки оқим тупроқнинг сув синдирувчанлиги етарлича бўлмаган тупроқларда кучли ёмғирлар на қор

эриши даврида ёнбағирларда пайдо бўлади. Ҳаводан тушган ёғин сувининг йиллик миқдори эрозиянинг фақат маълум қадар хавфи борлигини акс эттиради. Ёғин-сочиннинг йил мавсумлари бўйича тақсимланиши, ёмғир томчисининг йирик ва майда бўлиши кўпроқ аҳамиятга эга. Негаки, эрозия жараёнларининг намён бўлиш эҳтимоли шунга боғлиқ бўлади. Ёғин-сочиннинг миқдори ва хусусияти, қор тўпланиши ва қор эриши, тупрокнинг ҳарорат ва сув мароми кабилар сув эрозияси жараёнларининг жадаллашувига бевосита таъсир кўрсатади.

Иқлимнинг тик зоналлилигига хос кўрсатиб ўтилган хусусиятлар ҳисобга олиниб, лалмиқор дехқончиликнинг районлаштириш схемалари ишлаб чиқилган. Улардан биринчи, энг такомиллашганини дончилик илмий-тадқиқот институти ходими Г.А.Лавронов таклиф қилган. Бу схемада 3 та вертикал минтақа ажратилган, бунда лалми экинларни ўсиш ва ривожланиши учун намликни, яъни атмосферадан тушадиган ёғин миқдори эътиборга олинган: ёғингарчилик етмайдиган (оч тусли бўз тупроқлар пояси) ёғингарчилик ярим етарли (типик бўз тупроқлар) ва ёғингарчилик етарлик ерларга ажратган (тўқ тусли бўз тупроқлар ва кам ишқорсизланган жигаранг тупроқлар).

Ўзбекистоннинг тоғ олди иқлимини И.П.Герасимов (1948) таклифи бўйича арид иқлим деб аташ қабул қилинган. Атмосфера ёғинлари нисбатан унча кўп бўлмагани ҳолда ҳаво ҳароратининг суткалик ва йиллик ўзгарувчанлиги катталиги бу иқлимга хос хусусиятидир.

Ўзбекистон иқлими учун кишки вегетация даврининг мавжудлиги хос бўлиб, бу кузги бошоқли экинлар учун жуда муҳим. Лалми ерларда йиллик ҳарорат ва ёғинлар маромнинг ўзгаришлари мажмуи вегетациянинг икки кескин фарқ қилувчи даврларини юзага келтиради. Булар: баҳорги – мезотермик (нам, салқин) ва ёзги – ксеротермик (қуруқ, иссиқ) даврлар.

Лалми ерларнинг хусусиятларидан бири, бу — тупроқ-иқлим шароитларининг жуда хилма – хиллигидир. Кенглик кесимида талай фарқлар мавжудлиги сабабли А.З.Генусов, Б.Горбунов ва Н.Кимберг, Л.Н.Бабушкин Ўзбекистон лалми ерларини қуйидаги тупроқ-иқлим округларига бўлганлар: Чирчиқ-Ангрен, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё округлари ва ҳоказо.

Иқлимни эрозия жараёнлари ривожига яна бир таъсири – бу шамолдир. Шамол эрозиясини (дефляциянинг) вужудга келишида асосий омил — шамол ҳисобланади. Эрозия ривожининг унинг тезлиги, йўналиши, ёғиннинг миқдори, мавсумийлиги, ҳарорати ва тақрибийлигига боғлиқ. Кўпроқ ер юзасидаги тупроқ заррачаларини чанг-тўзонга айлантариб ҳавога кўтарариб ва эрозия-дефляция ҳолатини ҳосил қилади.

Ўзбекистонда шамол эрозияси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борган олимлар Қ.Мирзажонов, Ш.Нурматов, М.Ҳамраев, А.Қаюмовларнинг маълумотларига караганда, ер юзасидан 10 см баландликда 12-15 м/с тезлик билан эсанг шамол, дефляция жараёнини бошлаб беради; 10-15 см баландликда 12-15 ва 16-25 м/сек тезликда эсанда кучли шамол эрозияси рўй бергани таъкидланган. Бунда тупроқ заррачалари билан бирга ўсимликлар ҳам учурилиб узоқ-узоқ жойларга, йўлларга, сув ҳавзаларига келтириб ташланган.

Шундай қилиб, иқлим кўрсаткичлари эрозия ва дефляция жараёнларига таъсир кўрсатувчи энг муҳим омиллардан ҳисобланади.

*Ер юзасининг тузилиши.* Ўзбекистон ҳудудининг рельефи текислик ва адир-тоғ қисмлардан ташкил этган. Республикамининг шарқида Тянь-Шань ва Олой тоғларининг ғарбий тармоқлари, Ҳисор, Туркiston, Зарафшон, Чоғкол, Пском ва Курама тоғ тизмалари жойлашган. Бу тоғларнинг ўртача баландлиги 1600, 2000-2500 метр, айрим чўққиларининг баландлиги эса 4600 метрдан ошади. Баланд тоғ қоялари, айниқса уларнинг чўққилари ёз ойларида ҳам эриб тугамайдиган қорликлар билан қопланган. Бу қорлик ва музликлар дарёларимизнинг битмас-туганмас сув манбаларидир. Тоғли ерларнинг рельефи нотекис-пастликлар ва баландликлардан иборат. Бу ерда бир-бирига кетма-кет уланиб кетган водийлар, тик баландликлар, ниҳоятда тор дарё ва дўнгликлар билан бир қаторда жуда манзарали яйловлар, тоғ текисликлар ҳам бор.

Маълумки, республикамиз ер юзасининг тузилиши эрозия жараёнлари, айниқса сув эрозиясининг ривожланишига маълум қадар боғлиқдир. Рельеф ер бетида исиклик ва намликнинг тақсимланишига, об-ҳаво ёғинларининг ҳусусият ва миқдорига ҳамда сув оқимига катта таъсир кўрсатади. Унинг таъсири маҳаллий эрозия базисларининг чуқурлиги, ёнбағирларнинг тиклиги (қиялик даражаси), узунлиги ва экспозициясига ҳам боғлиқ бўлади.

Ўзбекистон шароитида эрозия жараёнларининг ривожланишида, эрозия манбаларининг тўпланишида ёнбағирларнинг шакли катта роль ўйнайди. Улар асосан шаклига кўра: тўғри қияликли ёнбағир, қабарик, ботик ва зинапоясимон қияли ёнбағирларга бўлинади. Жанубга ва шарққа қараган қиялик ёнбағирлари шимолга ва ғарбга қараганларига нисбатан 18-25 кун олдинроқ қор қопламидан холи бўлади. Жанубий ёнбағирларда қор эриши жадалроқ кечади. Шу сабабли бошқа шарт-шароитлар деярли бир хил бўлгани ҳолда, тоғли ҳудудларда жанубга қараган ёнбағирлардаги тупроқ сув эрозиясидан, шимолдаги ёнбағрли тупроққа қараганда кўпроқ эрозияланган. Ёнбағир нишаблиги ва узунлиги ошиб борган сари одатда оқиб тушаётган ёғин суви оқимларининг тезлиги кучаяди, шунга боғлиқ ҳолда тупроқ ювилиши ва оқизиб кетилиши ҳам жадаллашади (Хоназаров, Қумзуллаев, 1999).

Х.М.Махсудовнинг (1989, 1998) маълумотларига кўра, ёнбағир қиялик даражаси ошган сари тупроқнинг емирилиш даражаси ҳам ошади. Агар нишаблиги 1-3 градусгача бўлган ёнбағирларда, асосан, емирилмаган ёки суст эрозияланган тупроқлар тарқалган бўлса, қиялиги 3-5 градусли ёнбағирларда ўртача эрозияланган, 5-7-10 градусдан ҳам тик қияликларда, асосан кучли емирилган бўз тупроқлар учрайди.

Рельеф ер юзасидаги сув ва ҳаводан тушадиган ёғин-сочинларнинг тақсимланишига, қиялик бўйича оқимларнинг тезлигига, тупроқ ва заминнинг емирилиши (ювилиши) жадаллигига салмоқли таъсир кўрсатади. Бу борада, Ўзбекистоннинг рельефи жуда хилма-хил бўлиб, асосан, шарқдан ва жанубий шарқдан ғарбга ва шимолий ғарбга томон аста-секин пасайиб боради.

*Ёнбағирларнинг қиялик даражасига қараб тупроқ эрозиланиши гектарига қуйида келтирилган кўрсаткичлар миқдорида бўлиши мумкин:*

- 1<sup>0</sup>-3<sup>0</sup> гача бўлган қияликда -10-15 т/га,
- 3<sup>0</sup>-5<sup>0</sup> да - 15-25 т/га,
- 5<sup>0</sup>-7<sup>0</sup> да - 25-35 т/га,
- 7<sup>0</sup>-10<sup>0</sup> атрофида бўлганида - 35-50 т/га ва ундан кўп тупроқ ювилиши мумкин.

*Геологик-геоморфологик шарт шароитлар.* Ўзбекистон ҳудуди геологик – геоморфологик жиҳатдан Турон пасттекислиги, Устюрт платоси ва тоғ олди пасттекисликлар, адирлар, баланд тоғ Тянь-Шань ва Помир-Олой тизмаларини ўз ичига олади. Бу майдонларнинг кўп қисмини Чотқол, Қурама, Туркистон, Зарафшон ва Ҳиссор тоғ тизмалари ва тоғ олди минтақалари, улардан кейин адирлар, лёссли текисликлар, дарё воҳалари камраб олган. Тоғли минтақаларда ўзига хос баландликларнинг мураккаб рельефи эрозия базисининг чуқурлиги, тик қияликлар, чуқур сойлар билан характерлидир (Махсудов, 1989, Турсунов ва б., 2009).

Ўзбекистон қуйидаги литологик-геоморфологик районларга ажратилади:

- Баланд тоғли минтақалар (Чотқол, Қурама, Туркистон, Хиссор тоғлари).

- Ўртача баландликдаги тоғ минтақалари.

- Паст тоғ ва тоғ олди минтақалари, бу ерларда асосан тўртламчи давр ётқизиклари, қиялик ёнбағирларда чағиртошли майда заррачали пролювиал-делювиалли ётқизиклар билан қопланган.

- Ўр-қирли тоғ олди минтақаси, рельефи баланд-паст ёнбағирли қияликлардан иборат. Тупроқ пайдо қилувчи она жинслар асосан лёсс ва лёссимон ётқизиклар ҳамда скелетли майда заррачали пролювийдан иборат.

- Тоғ олди пасттекисликлари, дарёларнинг юкори террасалари, рельефи баланд-паст қияликлардан иборат бўлиб, лёссимон ва скелетли-майда заррачали пролювий билан қопланган.

- Тоғ этаги текисликлари, дарёларнинг юкори террасалари баланд-паст рельефли бўлиб, лёссимон ётқизиклар билан қопланган, қолган ҳудудлар текис рельефли бўлиб ҳар хил ёшдаги геологик тоғ жинсларидан ташкил топган. Буларнинг ичида қадимий учламчи давр “неоген” ётқизиклари билан қопланган жинслар учрайди.

Ушбу районлар ерларининг геологик-геоморфологик тузилиши жиҳатидан рельефи мураккаб тўлқинсимон баланд-паст ёнбағирлардан иборат бўлиб, эрозия жараёнлари ривожига ёрдамлашади, чунки лёсс ва лёссимон ётқизиклар эрозияга осон берилади, емирилиб жарликлар ҳосил қилади. Кумоқли, қадимий учламчи давр ётқизиклари смирилишга анча чидамли, кумоқли енгил кумоқли зол ётқизикли шамол эрозиясига осон учрайди. Ўзбекистоннинг Фарғона водийсида ривожланган адирли майдонлардаги тупроқларнинг, айниқса 30-50 см чуқурликларда жойлашган ва усти говак ётқизиклар қоплаган зич тоғ жинслари (гранит, сланец ва кумтошлар) сув

эрозияси жиҳатидан жуда хавфли. Ҳозирда бу ерларда потўғри сугориб дехқончилик қилиш оқибатида кўпгина майдонлар ташландиқ ерларга, жарликларга айланиб, қишлоқ хўжалик айланмасидан чиқиб кетмоқда.

Шундай қилиб, геологик-геоморфологик жиҳатдан қайд этилган минтақаларнинг кўпчилиги бўлиниб-бўлиниб кетган тоғли ва тўлқинсимон паст-баландликлардан иборат мураккаб рельефга эга. Бу рельефларда ривожланган тупроқнинг ва тупрокости катламларининг эрозияга учраши осон кечади. Айниқса дарёларнинг юқори террасаларига туташган тоғ олди ва тўлқинсимон паст-баланд рельефли тоғ этагидаги адирлар катта кизикиш уйғотади. Булардан ташқари республикамиз ҳудудида лойли, кумоқ лесслар ва скелетли-майда заррали ётқизикларда ривожланган бўз тупроқлар мавжуд. Бу ерлар асосан суғориладиган ва лалмикор дехқончилик минтақалари бўлиб, пахта, донли – бошоқли ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ўстирилади. Бундан ташқари бу минтақаларда боғдорчилик ва узумчилик ҳам ривожланган (Махсудов, 2003).

*Эрозия жараёнининг ривожланишида ўсимлик қопламанинг роли.* Маълумки, тупроқ пайдо бўлишида, шунингдек, озика-кул элементларининг биологик айланишида, тупроқни органик моддалар билан таъминланишида ўсимликлар асосий ва йўналтирувчи омил ҳисобланади.

Айниқса тупроқ пайдо бўлишида олий ўсимликларнинг роли катталиги, яъни тупроқнинг ривожланиши ўсимликлар формацияси билан бевосита боғлиқлигини кўрсатади. Бу борада академик В.Р.Вильямс таълимотига мурожаат қилсак, ўсимликлар, жониворлар дунёсининг тупроққа таъсирини асосан тўртта ўсимликлар формациясига бўлганини аниқлаймиз:

1. Урмон-дарахт формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дарахт ўсимликлари бўлиб, уларнинг чириган илдиэлари ва қолдиқларини замбуруғлар ва актиномицетлар парчалайди.

2. Пичан ўт ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи пичан ўтлари бўлиб, уларнинг қолдиқларини анаэроб бактериялар ва қисман аэроб бактериялар парчалайди.

3. Дашт ўтлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дашт ўтлари бўлиб, унинг қолдиқларини аэроб бактериялар ва қисман анаэроб бактериялар парчалайди.

4. Чўл шўра ўтлари ва бута ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи чўл бута ўсимликлари бўлиб, унинг қолдиқларини актиномицетлар, аэроб бактериялар ва замбуруғлар парчалайди.

Ўзбекистон тупроқларида академик В.Р.Вильямс кўрсатган мана шу тўрт ўсимликлар формациясининг ҳаммаси учрайди ва буларнинг таъсирида турли хил тупроқ типлари ва типчалари ҳосил бўлади.

Ўсимликларнинг ҳамма хиллари эрозияга қарши тура оладиган энг кучли омил ҳисобланади. Ўсимликларнинг таъсир кўрсатиш даражаси уларнинг хилларига ва ўсимликларнинг ўсиш шароитига боғлиқ: яъни ўсимлик қанча яхши ривожланса ва тупроқнинг қоплама даражаси юқори бўлса, шунчалик ўсимликларнинг тупроқни эрозиядан химоялаш ва сувларни тақсимлаш роли ошади, чунки кучли ёмғир томчилари ўсимлик устига тушади ва сўнгра ерга



тушади тупроқ қаърига сингиб, тупроқ доначаларини емирилишдан сақлайди. Бунда бирмунча микдордаги ёгин ўсимликларнинг ер устидаги қисмида сақланади, натижада тупроқ юзасида оқим пайдо бўлмайди. Олимларнинг кузатишларига қараганда, ҳаводан ёққан ёгин-сочинларни маданийлашган ўсимликлар 11 фоизгача, дарахтли ўсимликлар 30 фоизгача ушлаб қолиши аниқланган.

Ўсимликлар ўз илдизлари билан тупроқ заррачаларини мустаҳкамлаб ва ёгин сувларини оқиб кетмасдан тупроқ қарига сингишига шароит яратади.

Шунингдек, ўсимликларнинг эрозия жараёнларига қарши тура олиш қобилияти улар илдизларининг тармоқ ёйиб ривожланганлигига, қалинлигига ва ўсишига боғлиқ. Ўсимлик илдизларининг чириши натижасида уларнинг йўллари очилиб, тупроқда ғоваклик кучаяди ва шу сабабли тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ошади, ўсимлик илдизларининг қолдиқлари таъсирида тупроқ органик моддаларга бойийди, тупроқ тузилмаси донаторлиги яхшиланади, унумдорлик ошади. Маълумки, ер усти ўсимликлар билан яхши қопланса, намликни парланишдан ва тупроқни курғоқчиликдан сақлайди.

Тупроқни шамол эрозиясидан сақлашда ўсимликлар қоплами ниҳоятда қатта аҳамиятга эга. Тупроқ юзасида ўсимликлар қанча яхши ривожланса, ер юзасидаги шамол тезлигини камайтиради, тупроқ заррачаларини ушлаб қолиб, шамолни кучли йўли пасаяди. Натижада шамол эрозиясининг ривожланиши йўли тўсилади, тупроқ унумдорлиги сақланади.

Ҳар хил ўсимликлар қоплами эрозиядан сақлаш хусусияти бўйича қуйидагича жойлашади:

- Ўрмон-дарахт ўсимликлари
- Пичан ўт ўсимликлари
- Мевали кўчатзорлар (уларнинг қатор оралари ўсимлик қопламида бўлса)

- Қишлоқ хўжалик экинлари: а) бошоқли, дуккакли ўсимликлар аралашмаси; б) бошоқли дон экинлари; в) дуккакли экинлар; г) чопикли экинлар. Олимларнинг кузатишларича энг кучли дефляция ва сув эрозияси ўсимликсиз қиялик ерларда ва ёзда ҳайдалган анғизларда бўлади.

Олимларнинг таъкидлашича, кўп йиллик ўтлар, дукакли ўсимликлар тупроқни эрозиядан энг яхши химоя қилади, иккинчи ўринда ёппасига экиладиган бир йиллик кузги экинлар, учинчи ўринда баҳорги бошоқли экинлар тупроқни анча бўш химоялайди, чопиқ қилинадиганлари – тупроқни эрозиядан энг ёмон химоялайди. Ўсимликларнинг тупроқни химоялашдаги роли ривожланишнинг турли босқичларида турлича бўлади. Бу ўсимликларнинг ер устки массаси ва илдиз тизимининг ҳолатига боғлиқ бўлади. Муайян даврда барг юзасининг проектив қоплами қанчалик тўлиқ бўлса, ўсимликларнинг яшил массаси қанчалик кўп бўлса, улар тупроқни эрозиядан шунчалик яхши химоя қилади.

Шу боисдан экинларни парваришлаш агротехникаси: экишнинг мақбул меъёрларини қўллаш, қаторлар ораси кенлиги, экишнинг тўғри йўналиши,

ўғитлар солиш ва ўсимликларнинг ривожланишига кўмаклашадиган бошқа усуллар катта аҳамиятга эга.

Республикамизнинг кўпгина чўл ва текислик-тоғ этаклари, адирли ва тоғ минтақаларидан иборат мўътадил иқлим поясида жойлашган. Минтақалар доирасида иқлим ва тупроқ шароитларидаги катта фарқ ўсимликлар қопламисиз хусусияти ва ерларнинг ўзлаштирилиши даражаси билан боғлиқ.

Эрозияга мойил ерларга баҳорикор донли ва чопиқталаб экинлар экилганда тупроқ агрегатлари парчаланadi, тупроқ ҳайдалма ости эса зичлашади. Натижада уларнинг сув ўтказувчанлиги ёмонлашади. Бу юза оқимнинг кўпайишига ва ювилишининг кескин ошиб кетишига сабаб бўлади. Бу экинлар ўстирилганда тупроқ ўсимлик қопламисиз юмшоқ ғовак ҳолатда бўладиган пайт баҳорги кучли жала ёмғирлар даврига тўғри келади. Шу сабабли проектив қоплам ўсимликларнинг тупроқни ҳимоялаш хоссаларини белгилоччи асосий кўрсаткич ҳисобланади. Кўп йиллик ўтлар ва кузги экинлар тупроқни жуда яхши ҳимоя қилади. Шундай қилиб, ўсимлик қоплами қанчалик қалин бўлса эрозия ва дефляция жараёнларининг ривожини камайтиради, тупроқ унумдорлиги яхшиланади.

*Тупроқ қопламиниң ҳолати.* Эрозия ва дефляция жараёнларининг боришида тупроқ шароитлари, унинг асосий хоссалари, нам ушлаш даражаси ва тупроқнинг гумусли қатлам қалинлиги муҳим аҳамиятга эга (Махсудов, Гафурова, 2012).

Республикамиз худудининг табиий шароитлари ўзгарувчан бўлганлиги сабабли тупроқ ҳам хилма-хилдир. Худудимиз тупроғини қуйидаги тупроқ минтақаларига ажратиш мумкин:

- Чўл минтақаси тупроқлари
- Пасттексислик ва дарё воҳаларининг гидроморф тупроқлари ва шўрхоклар
- Тоғ этаги пролювиал ва тоғ олди бўз тупроқлари
- Ўрта ва паст тоғ тупроқлари
- Баланд тоғ минтақаси тупроғи.

**Чўл тупроқлари.** Чўлда вужудга келадиган тупроқнинг хусусиятига жуда қаттиқ таъсир қилувчи омил унинг иклимидир. Минтақада йиллик ёғин миқдори 100 мм гача, ўртача йиллик температура  $+15^{\circ}$   $+18^{\circ}$ , июл ойининг ўртача температураси  $+23^{\circ}$   $+26^{\circ}$ , январ ойининг ўртача температураси  $5^{\circ}$ - $15^{\circ}$ , бўлиб, ёғин-сочин асосан қиш ва баҳор ойларига тўғри келади. Ёғин миқдорининг жуда озлиги, иқлимнинг кескин континенталлигидир. Чўл худуди асосан сур тусли қўнғир, кумли ва кумоқ, тақир, тақирли ва шўрхок тупроқлардан иборат. Бошқа тупроқлардан генетик тупроқ қатламларининг унчалик ривожланмаганлиги, қалин бўлмаслиги, структурасизлиги, шўрланганлиги, гумуси жуда озлиги (0,2-0,7%), сингдириш сиғими кичиклиги (100 г тупроққа 8-10 мг экв), сингдириш комплекси эса кальций ва магний тўйинганлиги билан фарқ қилади. Сур қўнғир ва тақир тупроқлари сиртидан қалин қатқолоқ билан қопланган. Кумли ва кумлоқ тупроқларни механик таркиби энгил кумли бўлганлиги учун кучли шамоллар таъсирида учурилиб

дефляцияга тез берилади. Шунинг учун дефляцияга қарши кураш чораларини олиб бориш, иҳота дарахтзор барпо этиш, пахта экиладиган ерларда баланд пояли экинлар, ўтлар экиб кулислар барпо этиш, ўғитлар солиб тупроқни унумдорлигини ошириш яхши самара беради. Қумли тупроқлар Қизилқум, Сундуқлик, Марказий Фарғона ва шунга ўхшаш қумли чўлларда кенг тарқалган. Тақир, ўтлоқ-тақир ва механик таркиби оғир шўрхок тупроқлар шамол эрозиясига учрамайди, аксарият, бу тупроқлар кўпроқ шўрланишини олдини олиш мелиоратив ишларни такомиллаштиришни талаб қилади.

**Пасттексислик ва дарё воҳалари гидроморф тупроғи ва шўрхоклар.** Қишлоқ хўжалигида бу тупроқлардан 30-50 йил давомида нотўғри фойдаланиш оқибатида ер ости сувлари кўтарилган, натижада шўрланишга учраган, доимо намланиб туради. Механик таркиби енгил бўлган шўрхокли тупроқлар дефляцияга чалинади. Бундай минтақаларда мелиоратив ишлар билан бирга шамол эрозиясига қарши кураш тадбирлари олиб бориш тавсия этилади.

**Тоғ этаги пролювиал тексисликлари ва тоғ олди тупроқлари.** Тоғ тупроқларининг биринчи поғонаси ҳисобланиб, бунга тоғ олди ва тоғ ости баланд тексисликлари киради. Мураккаб рельефли, кўпчилик қисми лесс, лессимон, шағалли соз, чағир тошли ва шағалли пролювиал ва делювиал ётқизиклар билан қопланган. Тоғларга яқинлашган сари тоғ олди қияликларнинг нишаблиги ортиб боради ва тексисликлар ўрнида дарё водийлари, жарлар билан бўлиниб кетган ўр-қирли ерлар бошланади. Бу ҳудудларда ёғин-сочин 200-600 мм, сернам баҳорги биологик актив давр 50-100 кун, чим ҳосил қилувчи эфемер ўсимликлар кенг тарқалган. Айни ерларда лалмикор дехкончилик ва сунъий суғориш ишларини олиб бориш имкониятлари бор.

Бўз тупроқлар чўл зонасига туташган денгиз сатҳидан 150-200 м дан бошлаб, тоғ бағри 900-1000 м баландликгача бўлган ерларда тарқалган. Бўз тупроқларни табиий шароити бир хил эмас. Бўз тупроқлар оч тусли, типик ва тўқ тусли бўз тупроқларга бўлинади. Дарё воҳаларида пайдо бўлган ўтлоқи, ботқок-ўтлоқи ва бўз тупроқлар ҳам бор. Уларнинг тарқалиши ҳамма жойда бир хил эмас. Юқори ва қуйи чегаралари табиий шароитларга биринчи навбатда иқлимга, тоғларнинг жойлашиши, ҳудудларнинг денгиз сатҳидан баландликда туришига боғлиқ. Тошкент вилояти атрофида унинг қуйи чегараси денгиз сатҳидан 250-300 м, Зарафшон водийсида 350-400 м, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларида 400-450-500 м, Ғарбий Фарғонада 500-550 м баландликдан ўтади.

Бўз тупроқ ҳудудининг иқлими континентал, куруқ ва иссиқ бўлиб, қиши анча юмшоқ ва илиқ. Январ ойи ўртача ҳарорати +2 дан -5<sup>0</sup> С гача, лекин айрим йиллари совуқ кунлар -15 -18<sup>0</sup> С гача тушади. Ёзи иссиқ, июлда 26 дан 30<sup>0</sup> С гача, лекин 2006 йили бу кўрсаткич ҳамма вилоятларда 35-41<sup>0</sup> С дан ортиқ жазирама бўлди. 10<sup>0</sup> С юқори самарали ҳарорат 3400-4000<sup>0</sup> ва ундан кўплиги билан белгиланган. Ёғин-сочинлар миқдори юқорида кўрсатилгандек, жойнинг мутлоқ баландлигига қараб 250-600 мм ни ташкил этади. Чўл яқинидаги тоғ олди тексисликларида (оч тусли бўз тупроқлар) ёғинлар миқдори 100-250 мм, тоғли ноҳиярга яқин жойлашган тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасида ёғин

450-600 мм ни ташкил этади. Ўсимликлар дунёси ҳам жойнинг баландлигига қараб ўзгариб боради. Худуднинг қуйи қисмида бойчсчак, қизғалдоқ, ёввойи арпа ва бошқа ўсимликлар ўсади, ўрта ва баландроқ қисмида эфемерлардан кўнғирбош, ялтирбош, қизғалдоқ, оқ қурай ўсади. Юқори тўқ тусли бўз тупроқлар тарқалган ерларда бугдойик, так-так, эфемерлардан ялтирбош, қизғалдоқ ва шу минтақага хос эремурус-сирач ўсади. Тоғ оралигидаги сой жойларда чакалакзорлар, наъматак, жийда, ҳар ерда сийрак ҳолда тол, тераклар учрайди. Бўз тупроқлар тупроқ-иклим шароитига қараб оч тусли, типик ва тўқ тусли бўз тупроқларга ажратилади.

**Оч тусли бўз тупроқлар.** Қадимги аллювиал текисликлар, тоғ ости текисликларнинг жанубий тоғ қоялари бўйлаб паст тоғ олди қияликларига қадар кўтарилиб боради. Оч тусли бўз тупроқ денгиз сатҳидан 200-250 м баландликдан то 300-500 м баландликка қадар ерларда пайдо бўлиб, чўл зонасидан тоғ зонасига ўтишидаги биринчи поғона ҳисобланади. Оч тусли бўз тупроқлар Мирзачўлда, ҳамда Қашқадарё, Сурхондарёдаги лёсс ва лёссимон қумоқли жинсларда, ғарбий Фарғона адирларида, Нурота, Зарафшон тоғ этакларидаги хрящчи, чағиртош-майда заррали келтирималарда пайдо бўлган.

Оч тусли бўз тупроқларда чим ҳосил қилувчи эфемер ва эфемероид ўтлар, қисман шувоклар ўсади. Бу тупроқни типик ва тўқ тусли бўз тупроқлардан асосий фарқи ҳам шунда, бу типча минтақасида ёгин – микдори оз (170-200мм) бўлгани учун тупроқлар бағридаги сувда эрувчи зарарли тузлар яхши ювилмаган.

Оч тусли бўз тупроқларда гумуснинг камлигига (0,7-1,0 фоизгача) сабаб, унинг морфологик тузилишидаги генетик қатламларнинг унча-яхши ажралмаслиги ва умуман барча қатламлар яхши ифодаланмаганлиги, хашаротлар, турли жонворларнинг инлари кўп бўлиши билан ўзига хосдир. Тупроқда азот 0,06-0,10 фоиз умумий фосфор 0,10-0,15 фоиз, гумусли қатламларнинг ( $A+B_1+B_2$ ) қалинлиги 40-60 см,  $CO_2$  карбонатларнинг микдори А қатламида 7-8 фоиз пастки қатламларида 9-10 фоиз ва унда ҳам кўпроқ. Тупроқнинг унчалик чуқур бўлмаган қатламларида сувда эрувчи тузлар мавжудлиги ва сизот сувининг оқими жуда суз бўлганидан нотўғри суғориш оқибатида Мирзачўл, Фарғона, Қарши чўли ва Сурхондарё воҳасидаги кўпгина майдондаги оч тусли бўз тупроқлар иккиламчи ҳар хил даражада шўрланган. Тоғ ости текисликларидаги қиялик ва адирли ерлар нотўғри ўзлаштириш, суғориш натижасида ирригация эрозиясига учраган. Кўп майдонларда жарликлар пайдо бўлган. Маълумотларга кўра, оч тусли бўз тупроқнинг умумий майдонидан 20 фоизи суғориш эрозиясига учраган.

**Типик бўз тупроқлар.** Типик бўз тупроқлар денгиз сатҳидан 300-500 м қурғоқчилик зоналарда 700-800 м баландликгача бўлган тоғ ости текисликларининг юқори қисми, тоғ олди текисликларининг кир-адирлари, паст тоғларнинг анча баланд қисмидаги майдонларда пайдо бўлади. Бу тупроқлар тарқалган минтақаларда иқлим биров юмшоқ ва серёгин бўлади. Йиллик ўртача ёгин 300-500 мм ни ташкил этади. Ёгин асосан қиш ва баҳор ойларида ёғади. Унда асосан оч тусли бўз тупроқ худудига хос ўсадиган эфемер ўсимликлар гуруҳлари ўсади, шувок ўрнига оқурай сингари қурғоқчиликка

чидамли ксерофит кўп йиллик ўсимликлар кенг тарқалган. Ёгин-сочин сувлари тупрокнинг 1,5 м гача бўлган қатламини намлайди. Морфологик тузилиши, генетик қатламлари яхши бўлинган. Гумусли қатлами бирмунча қўнғир рангли тусда ва карбонат қатламлари бирмунча чуқур жойлашган. Типик бўз тупроқларнинг юқори қатламларида чувалчанглар ва ҳар хил қўнғизларнинг фаол ҳаракати натижасида ғовакли қатламлар яхши ифодаланган. Гумус миқдори юқори қатламларида 1,5-2,0 фоизни ташкил этади. Эрозияга учраган лалми ва суғориладиган типик бўз тупроқларнинг юқори қатламларида гумус ўртача 0,7-1,0 фоиз, эрозияланмаган тупрокнинг гумусли  $A+B_1+B_2$  қатламининг қалинлиги 50-60 см бўлса, эрозияга учраган тупроқларнинг эса 30-50 см ни ташкил этади.  $CO_2$  карбонатнинг миқдори оч тусли бўз тупроқларга қараганда юқори қатламларида бироз камроқ бўлса-да, лекин ўрта ва остки қатламларида унинг миқдори 9-12 фоизга стади. Майда заррачаларнинг (0,001 мм) миқдори бу тупроқда кўпроқ бўлгани учун тупроқ дондорлиги оч тусли бўз тупроққа қараганда бироз яхши ривожлангандир. Қиялик ва нишабли ерлардан нотўғри фойдаланиш, суғориш натижасида сув эрозияси ривожланиб тупрокнинг умумий қатламлари қисқариб, ер бети чағиртош ва шағалли бўлиб қолмоқда. Республикамиз бўйича типик бўз тупроқлар майдони 3054 минг га, шундан лалми дехқончилик қиладиган ерлар 814 минг га бўлиб, улардан 746,4 минг гектари юза сув эрозиясига учраган, ўрта ва кучли сув эрозиясига учраган тупроқлар 416,5 минг га ни ташкил қилади. Суғориш эрозиясига учраган бўз тупроқлар майдони 682 минг га, шундан 556,7 минг га ўрта ва кучли эрозия га учраган.

**Тўқ тусли бўз тупроқлар.** Асосан лёсс ётқизикларда ва қисман жанубий ва ғарбий Фарғона худуди ерларида турли хил откинди жинсларни нурашидан ҳосил бўлган скелетли ётқизикларда пайдо бўлган. Бўз тупроқлар худудининг энг юқори минтақасига мансуб бўлиб, баланд ва паст тоғ ёнбағирлари ва дарё водийларининг тоғ ораликларидаги текисликларида денгиз сағхидан 500-700 м дан бошлаб жанубий вилоятларда 900-1100 м гача ва ғарбий Фарғона худудларида 1500 м гача бўлган майдонларда тарқалган. Унинг кўпчилик майдони адирлик, қиялик ва ўнқир чўнқирлардан иборат, суғориб дехқончилик қилинадиган майдонлар жуда оз. Асосан лалмикор дехқончилик, боғдорчилик, узумчилик ривожланган. Баланд бўйли галласимон пичанбоп ўсимликлар қатори сирач ўт (эрсмерус) ўсади.

Тўқ тусли бўз тупроқлар тарқалган ерларнинг иклими у қадар иссиқ бўлмай, ёзи қисқароқ, умумий ёгин миқдори 500-700 мм ва ундан ортиқроқ, баҳори анча сернам, салқин ва давомли, ёз эса унчалик иссиқ эмас. Ёгин-сочин сувлари бу тупроқларнинг 2 метрли чуқурлигига қадар намлайди. Шунинг учун ҳам бу тупроқларда ўт-ўтланлар қалин, яхши ўсади. Ҳар йили ўсимлик қолдиқлари гектарига ер усти қисмидан 4-5 т/га ва ер ости илдиэ ўсимталари сифатида 30 т/га га қадар органик модда қолади. Ўсимлик қолдиқлари чиришии ҳисобига ҳосил бўлган гумус тупроқ унумдорлигини хийла оширади. Ёгин сочин сувларидан тупроқ яхши намланганлиги сабабли тупроқ карбонатлари анча пастга ювилиб тушади ва 100-150 см чуқурликда карбонатлар қатлами

пайдо бўлади. Гипс катлам ва зарарли тузлар бу тупроқларда кўпинча учрамайди.

Тўқ тусли тупроқларнинг морфологик тузилиши типик бўз тупроққа нисбатан анча яхши шаклланган, гумус миқдори юқори катламларида 3-4 фоиз, гумусли  $A+B_1+B_2$  қатламини қалинлиги 60-70 айрим худудларда 80 см, сингдириш сифимининг катталиги 15-18 мг. экв ва механик таркибининг бир оз оғирлиги билан фарқ қилади. Эрозияга учраган лалми тупроқларда бу кўрсаткичлар анча паст, гумус миқдори ҳайдалма қатламида, эрозияланиш даражасига қараб 2,5-2,1 фоизгача, гумусли қатламини қалинлиги 30-50 см,  $CO_2$  карбонатлар ер устида бошланиб, гипсли қатлам ва тузлар анча пастки қатламларда учрайди. Табиий ўсимликлар йўқолиши, рельефи шароитини ҳисобга олмай лалми дехқончилик ишлари олиб бориш, тупроқлардан нотўғри фойдаланиш, тупроқ устки унумдор қатламининг эрозияга учраб ювилиб кетишига ва жарларнинг пайдо бўлишига олиб келмокда. Маълумотларга кўра республика бўйича тўқ тусли бўз тупроқларни умумий майдони 1051 минг га ни ташкил этиб, ундан 867 минг га ҳар хил даражада эрозияланган.

**Ўрта баланд ва паст тоғ минтақалар тупроқлари.** Ўрта баланд ва паст тоғ минтақаларининг асосий тупроқлари жигарранг ва кўнгир тоғ ўрмон тупроқларидир. Умумий майдони – 1662 минг га. Айни жойлар денгиз сатҳидан 1200-2300 м баландликда жойлашган. Жигарранг тупроқ сийрақлашган ўрмон остида ҳосил бўлган. Гумусли қатламининг ранги кўнгир тусли. Майда кесакдор структурали, пастки қатламлари жигаррангли донадор структурага эга. Пастки қатламларини механик таркиби оғир бўлганлиги учун тупроқ бироз зич ва қаттиқ. Ундаги гумус миқдори эрозияланиш даражасига қараб 3-6 фоиз атрофида. Тупроқдан дехқончиликда, чорвачилик учун яйлов сифатида нотўғри фойдаланиш натижасида эрозияга чалинган. Унумдорлиги пасайиб, кўпгина қияликдаги жигарранг тупроқлар яроқсиз ерлар каторига ўтиб қолмокда. Ўрта тоғ минтақасидаги жигарранг тупроқ типчалари тавсифи:

- тоғ жигарранг карбонатли ва кам ишқорсизланган жигарранг тупроқлар - бу тупроқлар қисман очиқ, сув айирғич ва унга яқин қиялик қисмларида тарқалган бўлиб, тупроқ ҳосил бўлиш жараёни элливиал ксероморф режимида кечади. Бу ерларда қиялик нишаблиги, ўсимлик копламининг сийрақлиги, чорва молларининг тўхтовсиз боқиш натижасида тупроқлар ҳар хил даражада эрозияга учраган;

- тоғ жигарранг типик тупроқлар- бу тупроқлар шимолий ва шимолий-ғарбий қияликларда тарқалган бўлиб, бу ерларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёни элливиал режим бўйича ҳосил бўлган;

- тоғ жигарранг ишқорсизланган тупроқлар - бу тупроқлар асосан шимолий, қисман шимолий-шарқий экспозициядаги ёнбағирларнинг анча раван текислик жойларида тарқалган бўлиб, ўсимлик коплами анча яхшироқ ривожланган ва тупроқ эрозиядан кам емирилган.

Жигарранг тупроқларнинг типчаларга ажратиш мезони биринчидан рельеф, экспозициялар бўлса, иккинчидан, асосан тупроқ профилининг карбонатли қисмида ишқорсизланиш қалинлигига боғлиқ, яъни тупроқларда

карбонатлар ювилган қатламининг қалинлиги асосий кўрсаткич қилиб олинган. Шуни ҳам таъкидлаш лозимки, жигарранг ишқорсизланган тупроқлар жигарранг тупроқлар поясининг юқори қисмида тарқалган бўлиб, пастда улар жигарранг типик тупроқларга ўтади ва ундан пастроқда жигарранг карбонатли тупроқлар билан алмашинади.

Ўзбекистоннинг тоғ жигарранг тупроқларнинг тупроқ пайдо қилувчи она жинслари асосан туб жинсларнинг пролювийлари, делювийлари, лёсслар ва лёссимон кумокли, неоген кизғиш гилли жинсларидан иборат бўлиб фақат тоғ жигарранг карбонатли тупроқларда тупроқ ҳосил қилувчи она жинс лёссимон кумоқ, элювий оҳақтошлар ва неоген ётқизиклардир.

Шунга асосан, жигарранг тупроқларнинг механик таркиби кўпинча оғир, камроқ ўрта кумоклидир. Бу тоғ тупроқларидан жигарранг карбонатли тупроқлар кучли эрозияга учраганлиги сабабли улар кўпинча ўрта ва енгил кумоклидир. Жигарранг карбонатли тупроқлар асосан Чотқол, Қурама, Зарафшон ва Ҳисор тоғларининг жанубий ва шарқий экспозициядаги ёнбағирларида ксерофит ўсимликлар остида ривожланган тупроқлар бўлиб, дағал скелетли ва эрозияга кўпроқ учрагандир.

Чотқол ва Қурама тоғларининг баланд сертош этақларида сусти ишқорсизланган жигарранг тупроқлар учрайди. Булар эрозияга дучор бўлган. Туб жинсларнинг элювийлари ва делювийларида ҳамда дағал скелетли пролювийларида ривожланган бўлиб, булар скелетли кумоқ ва дағал скелетли турлардир. Бу тупроқлардан асосан яйлов сифатида фойдаланилади.

Жигарранг тупроқларнинг кимёвий хоссалари қуйидаги кўрсаткичларга эга:

Жигарранг карбонатли тупроқларда гумусли қатламлар қалинлиги  $A+B_1+B_2$  эрозияга дучор бўлиш даражасига қараб 50-60 см дан 30 см гача ўзгариб туради.

Жигарранг карбонатли тупроқларда гумус миқдори 1,83-3,15 фоиз атрофида бўлиб, эрозияга учраш даражасига қараб гумус миқдори устки қатламларида 1,83 фоиздан 2,45 фоизгача ўзгариб, яна камайиши кузатилади. Ушбу кўрсаткичлар билан бир қаторда, бу тупроқларда умумий азот, фосфорнинг миқдори 0,10-0,25, 0,15-0,19 фоиз ўртасида бўлиб, унинг генетик қатламларида ўзгариб туради. Бу тупроқларда эрозион жараёнлар ривож таъсирида  $CO_2$  карбонатлар қатламлари анча юзадан бошланади. Жигарранг карбонатли тупроқлар асосан жанубий, жануби-шарқий қияликларда шаклланганлиги туфайли серкарбонатли ҳисобланади. Бу тупроқларда  $CO_2$  карбонатлар миқдори 6-8 фоиз ўртасида, кучли эрозияланган тупроқларда 10-12 % ва ундан кўпдир.

Тоғ жигарранг типик тупроқларда гумусли қатламлар  $A+B_1+B_2$  анча қалинроқ ифодаланган 60-80 см гача етади. Бу тупроқларда гумус миқдори 6-10 фоиз, чим ости қатламларида эса 5-6 фоиз атрофида. Бу кўрсаткичлар юқорида кўриб ўтилган тоғ жигарранг карбонатли тупроқларнинг гумус кўрсаткичидан 2 мартаба ва ундан кўпроқ, гумус миқдори пастки қатламларда сезиларли даражада камайиб боради.

Тоғ жигарранг типик тупроқларнинг механик таркиби кўпинча оғир кумоқли, камроқ созли. Эрозияланган типик жигарранг тупроқларда бироз дағал тошлоқлилари учрайди.

Тоғ жигарранг ишкорсизланган тупроқлар гумусга анча бой бўлиб, гумусли қатламларнинг қалинлиги 80-100 см ва ундан қалинроқ бўлишлиги кузатилган. Гумус миқдори чимли қатламларда 8-12 фоиз, чим ости қатламларида эса 5-7 фоиз атрофида, гумусли қатламни 50-70 см чуқурлигида гумус миқдори 1,5-2,5 фоизни ташкил қилади.

Бу тупроқлар гумусга бой бўлганлиги билан бир қаторда умумий азоти ҳам кўп ва унинг миқдори 0,18-0,70 фоиз атрофида, умумий фосфор 0,10-0,20 фоиздан ошмайди.

Шундай қилиб, юқорида кўрсатиб ўтилган ўртача баландлик минтақа тоғ ёнбағир жигарранг тупроқ типчалари ўз генезиси, унумдорлик ва экологик ҳолати ҳар хиллиги билан шарҳланади.

Улар турли даражада эрозияга дучор бўлган ва эрозияга қарши тура олиш қобилияти эса турлича барқарорликка эга. Умуман айтганда, тоғ минтақа табиий шароитлари мажмуи, юза нишабликларининг катталиги, сийрак ўсимликлар, баҳордаги кучли ёмғир, эрозияга чидамлилиқнинг пастлиги, шунингдек, молларни яйловлатиб боқилишнинг тартибга солилмаганлиги, ёнбағирлардаги лалми ерлардан фойдаланишнинг эрозияга қарши талабларига риоя этилмалиги, эрозия жараёнларининг ривожланишига ёрдам берган бўлиб, бу тупроқларнинг таркиби ва хоссаларини ўзгартириб юборган. Жумладан, эрозия ёнбағирнинг турли қисмлари ва экспозицияларида морфологик белгиларига кўра турлича тупроқлар шаклланишига олиб келади. Эрозияга дучор бўлиш даражаси ошган сайин гумусли қатламлар қалинлиги ҳамда карбонатлар тўпланиши максимум чуқурлиги қисқаради. Эрозия тупроқнинг агрокимёвий ва агрофизик хоссаларига таъсир кўрсатади, чунончи, эрозияланганлик даражаси ошган сайин гумус, озик элементлар миқдори ва захиралари, сингдириш сифими камаяди, тупроқларнинг скелетлилиги ошади, механик таркиби енгиллашуви содир бўлади, физик лой миқдори камаяди. Эрозияга чидамлилиқ ва эрозияланганлик даражаси ошган сайин профил бўйича чуқурлашган сари камаяди, бу тупроқнинг гумус ҳолати ёмонлашуви, тупроқларнинг кимёвий таркиби, биологик, физик-кимёвий хоссалари ўзгариши билан боғлиқ. Эрозияга дучор бўлган тупроқларнинг биоэнергетик кўрсаткичлари ёнбағир элементлари ва экспозициясига, эрозияга дучор бўлиш даражасига боғлиқ бўлади. Эрозия жараёнлари натижасида тупроқ фитомассасида, гумус ва микроб мавжудотларида ўзлаштирилган қуёш энергиясининг 30-50% ни йўқотади, биологик жараёнлар жадаллиги қуёшнинг боғланган энергияси захирасига боғлиқ бўлишини ҳисобга олганда, эрозия экосистемага етказадиган зарар миқёси катталиги тўғрисида хулоса қилади.

Шу сабабли ўз вақтида тоғ-ўрмон фонди ерлар мелиорациясига оид тадбирларни ўтказиш, яъни тоғ ва адирлар доирасидаги қишлоқ хўжалик учун ўзлаштирилган ерларда ихота дарахтзорларини барпо этиш, тоғли районларда нишаби тик ерларнинг терраса (зинапоя) шаклида текислаб, мевали дарахтлар, ёнғок дарахти ва бошқа дарахтлар экиш лозим.



Бу борада Чотқол тоғ ўрмон мелиоратив тажриба станциясида 1941 йил тоғ ёнбағри кучли эрозияланган қияликларида зинапоярлар тайёрланиб, уларнинг асосига мевали дарахтлар экилиб, боғлар барпо қилинган. Бу зинапоярлар ораликларида ёққан ёгин оқими тупроққа яхши шимилиб табиий ўтларнинг ва мевали дарахтларнинг ўсиши ҳамда ривожланиши учун шароит яхшиланган. Олиб борилган кузатувлари (Х.Махсудов, Г.Мирҳайдарова, Т.Шамсиддинов, 2002, 2003) шуни кўрсатдики, террасаларга экилган дарахтлар ва табиий ўсимликлар яхшиланган уларнинг таъсирида кучли эрозияланган тупроқ хосса-хусусиятлари яхшилانган, унумдорлиги бир мунча тикланган ва бу ерларда эрозия жараёнлари сушлашиб атроф муҳит экологияси яхшиланган.

Минтақада ўрмон қўнғир тоғ тупроқлари ҳам ўрин эгалланган. Бу хил тупроқ денгиз сатҳидан 1350-2300 м баландликда жойлашган. Ёгин-сочин миқдори 700-900 мм ни ташкил этади. Шунинг учун ер бағрида ўрмонлар жуда яхши ривожланган. Мевалардан ёнғок, олма, тоғ олча ўсади. Буталардан наъматак, дўлана кабилар кўп. Тупроқнинг морфологик кўрсаткичлари яхши ифодаланган. Юқори гумусли қатлами тўқ қўнғир рангда бўлиб, ёнғоксимон структурали ва ўртача кумок механик таркиблидир. Пастки қатламларининг ранги бир оз қўнғир бўлиб, механик таркиби оғирлашиб, карбонатлар бирмунча чуқурроқ қатламга ювилиб тушган. Ўрмон қўнғир тоғ тупроқлар гумусга анча бўлиб, сингдириш сиғими жуда катта (100 г тупроқда 26-60 мг-экв). Тупроқларда сувга чидамли структурани мавжудлиги, юқори нам ўтказувчанлиги ҳамда катта нам сиғимига эга бўлиш тупроқларнинг физик хоссалари юқори табиий структуралikka эга эканлигидан далолат беради. Бироқ тупроқлардан нотўғри фойдаланиш, хайдаш, бир ерда молни яйловлатиб боқиш, кийматли ўрмон дарахтлари, ёнғокларни режасиз кесиш натижасида тупроқлар эрозияга чалиниб, унумдорлиги пасаймоқда. Тоғ ўрмончилиги соҳасидаги мутахассислар бу минтақадаги ўрмонларни, жумладан ёнғокзорларни сақлаш, тупроқларни муҳофаза қилишдек долзарбли ишларни олиб бориш лозим.

**Баланд тоғ минтақаси тупроғи.** Тоғ минтақада қора қўнғир тоғ - ўтлоқи, типик тоғ-ўтлоқи дашт тупроқлари тарқалган ва денгиз сатҳидан 2300-2800 м баландликда жойлашган. Тоғ ўтлоқи қўнғир тупроқларида гумус миқдори 11-14 фойз, типик тоғ-ўтлоқи тупроқда кам. Гумусли аккумулятив қатлами унчалик қалин эмас. Тоғ-ўтлоқи дашт тупроқда гумус 4-10 фойзини ташкил этади. Тупроқ яхши агрокимёвий, агрофизик хоссаларга эга бўлишига қарамай дехқончиликда фойдаланилмайди. Ёз фасли учун яхши яйлов бўлиб, чорвачиликни ривожлантиришда алоҳида ўрин тутди. Яйлов сифатида фойдаланиладиган кенгликлардан оқилона фойдаланиш лозим.

**Ердан фойдаланишда инсон фаолияти.** Сув ва шамол эрозиясининг ривожига фақат табиий омиллар сабаб бўлмайди, балки инсон ердан фойдаланиш жараёнида агротехник тадбирларга каттий роя қилмасликлари ҳам таъсир кўрсатади. Яъни иқлим, рельеф, геологик-геоморфологик, ўсимлик, тупроқ шароитлари сув ва шамол эрозиясининг намоён бўлишига шароит яратса ҳам эрозия жараёнларнинг ривожланишига асосий сабабчи бу инсонни

нотўғри хўжалик фаолиятидир. Шунинг учун инсон фаолияти эрозияни ривожлантирувчи омилларнинг таъсирини пасайтириш, эрозия жараёнлари ривожини тўхтатиш, эрозияга чалинган тупроқларни унумдорлигини тиклаш ва ер манбаларидан самарали фойдаланишга қаратилган бўлиши керак.

Мамлакатимизда табиий иқлим шароит ҳамда тупроқ таркиби ва тузилиши жуда хилма-хил бўлганлиги сабабли ҳар бир минтақа учун, минтақа миқёсида эса ҳар бир вилоят, туман ва уларда жойлашган тупроқ айирмасига мос бўлган ва катий табақалаштирилган дехқончилик тизими ҳамда агротехника ва мелиоратив комплексларни ишлаб чиқишни талаб қилади. Тупроқларнинг таркиби яхшиланиши ва унумдорлиги ошишига суғориш ишлари катта таъсир кўрсатади. Суғориш натижасида тупроқларнинг ҳамма хосса-хусусиятлари ва генетик қатламлари ўзгаради, биологик жараёнлар бир неча маротаба кучаяди. Минерал моддаларнинг кимёвий нураши жуда тезлашади, ниҳоят суғориш суви билан оқиб келган лойқаларнинг ер бетига чиқишидан янги агроирригацион қатлам пайдо бўлади.

Чўл ва тоғ минтақаларида, адир жойларда молларни бетартиб боқиши кўп ҳолларда тупроқ юзасининг очилиб қолишига ва табиий ўсимликларнинг йўқолиб кетишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида тупроқ юзасидаги заррачаларнинг шамол ва сувлар таъсирида учирлиб, ювилиб (шамол ва сув эрозияси) кетишига сабаб бўлади. Шунингдек, тоғ олди ва тоғли худудларда рельефни эътиборга олмаган ҳолда суғориш ишларини олиб бориш, тупроқнинг устки, энг унумдор қатламининг эрозия жараёнлари таъсирида ювилиб кетишига ва жарликларнинг кўпайишига сабаб бўлади. Инсонларнинг тупроқдан оқилона фойдаланиши натижасида унинг унумдорлиги ошиб боради. Аксинча, ерлардан нотўғри ва эътиборсиз фойдаланиш эса эрозия жараёнларининг кучайишига, тупроқ хосса-хусусиятларининг ёмонлашишига, унумдорлигининг пасайишига сабаб бўлади.

#### **8-боб мавзуси юзасидан назорат саволлар:**

1. Ўзбекистон ҳудудида тарқалган эрозия турларини тавсифлаб беринг?
2. Сув эрозияси қандай шароитларда пайдо бўлади? Сув эрозиясининг тупроқ унумдорлигига ва ўсимликлар ҳосилдорлигига таъсири ҳақида маълумот беринг?
3. Эрозияланмаган ва эрозияланган тупроқларга нисбатан «ювилиб тўпланган» тупроқда гумусли қатлам қалинлиги ва гумусни миқдори кўплиги сабабини тушунтириб беринг?
4. Жар эрозиясини қишлоқ хўжалигига келтирадиган зарарлари ҳақида гапириб беринг?
5. Ирригация эрозияси деб нимага айтилади? Ирригация эрозияси содир бўлишига қандай омиллар сабабчи?
6. Шамол эрозиясини келтириб чиқарувчи асосий сабаблари? Шамолнинг тезлиги қанча бўлганда шамол эрозияси намоён бўлди?

§9.1. Шўрланган тупроқлар ва шўрхоқлар. Тупроқ шўрланишининг асосий омиллари

Маълумки, экин ерлар республика бўйича жами 4064,7 минг гектарни, шу жумладан, суғориладиган экин ерларнинг умумий ер майдони 3307,3 минг гектарёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 13,1 % ини ҳамда лалми экин ерларининг умумий ер майдони 757,4 минг гектарни ёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 3,0 % ини ташкил қилиб, қишлоқ хўжалигидан олинадиган ҳамма маҳсулотларнинг 30-35% дан кўпроғини етказиб беради (Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот, 2012).

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда суғориладиган ерларнинг қарийб 9,6 фоизининг мелиоратив ҳолати ёмон бўлиб, бу аввало, тупроқнинг шўрланиш даражаси юқорилиги ва ер ости сувларининг кўтарилиши билан боғлиқдир. Шундай экан, суғорилиб экин экиладиган ер майдонларини янада кенгайтириш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш орқали унумдорлигини орттириш бугунги қишлоқ хўжалигининг энг муҳим вазифаларидан ҳисобланади (Кузисв, 2000).

Бугунги кунга келиб республика умумий ер майдонининг 46,3 % ини турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади (Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010).

Шўр тупроқлар тарқалган ҳудудлар қатта микёсдаги тупроқ-геокимёвий формация бўлиб, турли хил тупроқларни ўзида бирлаштиради. Уларнинг умумий белгилари куйидагилардан иборат: аккумулятив ёки палеоаккумулятив ландшафтларда ҳосил бўлиши, юқори концентрациядаги эритмаларда сувда осон эрувчи тузларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида иштираётгани, тупроқ эритмаларининг юқори концентрацияси тупроқ профилининг турли қатламларидаги ўта юқори ишқорийлик сабабли ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун ноқулай шароитларни вужудга келтириши (бундан шўр тупроқларда ўсувчи галофитлар мустасно) ва бошқалар (Гафурова ва б., 2003).

Шўрланган тупроқлар деб тупроқ профилида маданий ўсимликларнинг (галофит бўлмаган) ривожланиши учун захарли таъсир этувчи, сувда осон эрувчи тузларни тутувчи тупроқларга айтилади. Сувда осон эрувчи тузларга совуқ сувда гипсининг ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) эрувчанлигидан (2 г/л атрофида) ортик эрийдиган тузлар қиради. Агар тупроқнинг юқориги 0-30 см қатламида 0,6 % ортик сода, 0,1 % дан ортик хлор ва 2% дан ортик сульфатлар учраса, бундай шўр тупроқлар шўрхоқлар деб аталади. Тупроқларнинг бундай табақаланиши тузларнинг турлича захарлилигидан келиб чиқади. Масалан, энг захарли туз сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ҳисобланади. Унинг 0,6 % микдори тупроқни бутунлай унумсиз ҳолатга келтиради, 0,1 % атрофидаги микдори ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этади. Дунё тупроқ харитасидаги (ФАО) тупроқлар систематикасида (тизимда) юқориги 0-15 см ли қатламда 3 % дан

ортик миқдорда туз ушлаган тупроклар шўрхоқлар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тупрокнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тупроклар шўрхоқли тупроклар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тупрокнинг исталган қатламларида учраса шўрхоқсимон тупроклар деб аталади. Демак, тупроклар тузларнинг тупрок профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрхоқсимон бўлиши мумкин.

Суғориладиган шўрланган тупрокларнинг ҳосилдорлиги тупрок ҳосил қилувчи жинсларнинг характериға, тупрок типлариға, суғориш даврлариға, шўрланганлик даражалариға ҳамда уларда ўтказилаётган агротехник ва мелиоратив тадбирларнинг мажмуасига боғлиқ. Ўзининг келиб чиқишиға кўра суғориладиган шўрланган тупроклар турли типлариға, жумладан оч тусли бўз, ўтлоқи-бўз, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, такирли, тақир-ўтлоқи ва бошқа бўлиши мумкин. Шўрланган суғориладиган тупроклардаги сувда осон эрувчи тузлар асосан уч катион ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ) ва тўрт анион ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^-$ ) нинг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган 12 хил туздан иборат (25-жадвал).

25-жадвал

Тупрок-грунтлардаги асосий сувда осон эрувчи тузлар

Хлоридлар	Сульфатлар	Карбонатлар	Бикарбонатлар
NaCl (натрий хлорид)	$\text{Na}_2\text{SO}_4$ (натрий сульфат)	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ (натрий карбонат)	$\text{NaHCO}_3$ (натрий бикарбонат)
$\text{MgCl}_2$ (магний хлорид)	$\text{MgSO}_4$ (магний сульфат)	$\text{MgCO}_3$ (магний карбонат)	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (магний бикарбонат)
$\text{CaCl}_2$ (кальций хлорид)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (кальций сульфат)	$\text{CaCO}_3$ (кальций карбонат)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (кальций бикарбонат)

Ушбу тузлардан 4 хили, яъни  $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3$  ва  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  тузлари деярли зарарсиз. Булар ичида энг зарарсиз туз гипс ( $\text{CaSO}_4$ ) ва оҳақ ( $\text{CaCO}_3$ ) ҳисобланади. Қолган 8 хил тузлар ўсимликлар учун захарли, айдиқса энг хавфлиси  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ва кейинги ўринда  $\text{MgCl}_2$  токсик тузлари ҳисобланади.

Шўрхоқлар, қабул қилинган тупроклар систематикасига кўра: **автоморф** – грунт сувлари чуқур жойлашган майдонларда ўзида туз ушланган жинслардан ва **гидроморф** – минераллашган грунт сувлари таъсирида ҳосил бўлган шўрхоқларға бўлинади. Автоморф шўрхоқлар қуйидаги типчаларға: типик - қолдиқ, қайталанган ва тақирлашган; гидроморф шўрхоқлар эса - типик, ўтлоқи, ботқоқ, шорли (сор), лой-вулқонли ва тепа-дўнглик типчалариға бўлинади. Яна шўрхоқлар шўрланиш химизми (типи)ға қараб хлоридли, сульфат-хлоридли, хлорид-сульфатли, сульфатли, сульфат-хлоридли, сода-сульфатли, хлорид-содали, сульфат-содали, сульфат ёки хлорид-гидрокарбонатли туркумларға ҳамда шўрланиш манбалариға кўра - литогенли, қадимий гидроморфли ва биогеинли туркумларға ажралади.

Шунингдек, шўрхоқлар тупроқ профилидаги тузларнинг тарқалиш характерига кўра: устки, юзаки (агар тузли қатлам 0-30 см да тарқалган бўлса) ва чуқур профилли (агар бутун профил шўрхоқлар даражасида шўрланган бўлса) гуруҳларга бўлинади. Морфологик ташки кўринишга кўра шўрхоқлар - майин, қатқалоқ, қора ва ҳўл гуруҳларга бўлинади. Қатқалоқ шўрхоқларнинг бетида юпқагина туз қавати (қатқалоқ) ҳосил бўлади ва бу қатқалоқ таркибида асосан хлорид тузлар ( $\text{NaCl}$ ) бўлиб, сульфатлар оз учрайди. Майин шўрхоқларнинг устки қавати курук, ғовак ва жуда майин бўлади, киши оёғи осон ботади ва из тушади. Бу хилдаги шўрхоқлар таркибида асосан сульфатлар, айниқса  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  кўп бўлади. Қора шўрхоқларда сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) кўп бўлганлигидан тупроқ гумуси таркибидаги гумин кислота эрийди ва қора тус ҳосил қилади. Ҳўл шўрхоқлар таркиби асосан  $\text{CaCl}_2$  ва  $\text{MgCl}_2$  тузларидан иборат бўлади.

Шўрхоқларда тарқалган ўсимликлар онда-сонда, якка-дуқка тарзда ривожланган бўлиб, улар шўра ўсимликларини турлик ўринишларини намоён қилади (сертуз ва юқори осмотик босимли тупроқ эритмасида ҳаёт кечиришга мослашган қорашўра, сарсазан, шўра, бурган, шувоқ, курмак қабилар) ва илдиз системаларининг чуқур кетиши ва кул моддасининг юқори миқдорда бўлиши билан фарқланади. Шўраларнинг айрим турларида кул элементларининг миқдори 20-30% ни ташкил этади. Кул таркибида хлор, олтингургурт, натрий элементлари кўпроқ учрайди.

**Ўзбекистон ҳудудидаги шўрланган тупроқлар майдони.** Ҳозирги вақтда Ер шарининг турли ҳудудларида тез суръатлар билан юзага келаётган шўрланиш жараёнларини ўрганиш муҳим долзарб масалалардан ҳисобланади. Ўзбекистонда тарқалган шўрланган тупроқларнинг турли хосса-хусусиятларини ҳамда унумдорлик кўрсаткичларини шўрланиш жараёнлари таъсирида ўзгариши бир қатор олимлар томонидан ўрганилган бўлиб, уларнинг ишларида шўрланган тупроқларнинг генезиси ва мелиорациясига оид умумий муаммолар ўрганилган, шу билан бирга тупроқлардаги сув ҳамда тузлар ҳаракатининг барча механизмлари ва умумий қонуниятлари очиқ берилган. Буларга мисол қилиб Л.Т.Турсунов ва б., 1972, 1990, 2008; Узоқов ва б., 2008; М.У.Умаров, 1974, 1975; А.М.Расулов, 1976; А.У.Аҳмедов ва б., 1984, 1994; Е.И.Панкова ва б., 1987, 1996; А.А.Турсунов, 1987; С.А.Абдуллаев ва б., 1995, 1997; М.М.Ташкузиев, 1996, 2000; Т.Х.Ҳожиев ва б., 1997; И.Турапов ва б., 2000, 2001; Курвантаев ва б., 2000; И.А.Ямнова ва б., 2007, 2008; Х.Э.Юлдашева, 2008 ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Маълумки, сўнгги йилларда Ўзбекистон ҳудудида табиий компонентларнинг, шу жумладан тупроқларнинг ҳам экологик ҳолати ёмонлашуви кучли даражада кузатилмоқда. Суғориш ва шўр ювиш меъёрларининг ошиши сизот сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келмоқда ва бу ўз навбатида тупроқ шўрланишининг асосий сабабларидан бирига айланмоқда. Шу боис, арид минтақа шўрланган тупроқларининг унумдорлик ҳолатини ҳозирги шароитларда ўрганиш тупроқшунослик фанининг муҳим ҳаётий муаммоларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистонда суғориладиган шўрланган тупроқлар турли горизонтал-кенглик зоналарида учрайди: жанубий (Сурхондарё, Қашқадарё, Бухоро вилоятлари), марказий (Фарғона водийсининг кўп туманлари, Мирзачўл, Жиззах, Самарқанд вилоятининг айрим туманлари) ва шимолий (Хоразм, Қорақалпоғистон Республикаси). Бу ерларни шўрхокли ва шўрхоксимон тупроқлар ташкил этади. Булардан ташқари тупроқ сингдириш комплексиди сингдирилган натрий ёки магнийнинг микдорлари юқори бўлган, агрофизикавий хоссалари ўта ёмон шўртобсимоон тупроқлар ҳам учрайди (Бухоро, Қашқадарё вилоятлари, Қорақалпоғистон Республикаси) (37-расм).



37-расм. Оролбўйи ҳудудларидаги шўрланган майдонлар

Ўзбекистоннинг кўп туман ва вилоятларида тупроқдаги сульфатлар микдори кўп ҳолатларда хлоридлардан анча юқори, табиийки шўрланиш хлорид-сульфатли ёки сульфатли. Бухоро вилоятининг туманларида ва Фарғона водийсида тузлар таркибини асосан сульфатлар ташкил этиб, хлоридлар жуда кам микдорда учрайди, шу боис бу ерларда тупроқ шўрланиш типии сульфатли. Бошқа айрим туманларда сульфат-хлоридли ва кам ҳолатларда хлоридли шўрланиш типлари учраб туради. Суғориладиган тупроқларнинг айрим қисмларида гидрокарбонатли чучук грунт сувлари ер юзасига яқин жойлашган майдонларда шўрланишнинг ўзига хос магний карбонатли тури аниқланган бўлиб, улар Самарқанд, Фарғона ва Тошкент вилоятларининг қатор

туманларидаги ўтлоқи-боткок тупроқларида учраб, кўпгина майдонларни эгаллаган.

Сувда эрувчи тузларнинг юқори ҳаракатчанлиги боис суғориладиган шўрланган тупроқлар майдонлари доим ўзгарувчан. Табиий ва хўжалик омиллари шароитларига боғлиқ равишда улар нисбатан қисқа вақт ичиди ортиши ёки камайиши ва бир вақтнинг ўзида шўрланганлик даражалари кучайиб ёки пасайиши мумкин. Суғориладиган тупроқлар шўрланганлик даражасига қараб 4 та асосий гуруҳга - шўрланмаган, оз шўрланган, ўртача шўрланган, кучли шўрланган ва шўрхоқларга бўлинади. Шўрланиш даражаси асосан тупроқнинг шўрланиш химизмидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Турли типда шўрланган тупроқлар учун тузлар миқдорининг мақбул чегараси куйидаги жадвалда келтирилган (26-жадвал).

26-жадвал

Тупроқларнинг химизми бўйича шўрланганлик даражаси  
(хлоридли шўрланиш типидagi тупроқлар учун)

Шўрланганлик даражаси	0-100 см ли қатламдаги тузлар миқдори	
	қуруқ қолдиқ	шу жумладан хлор
Шўрланмаган	< 0,3	< 0,01
Кучсиз шўрланган	0,3 - 1,0	0,01 - 0,05
Ўртача шўрланган	1,0 - 2,0	0,05 - 0,10
Кучли шўрланган	2,0 - 3,0	0,10 - 0,15
Шўрхоқлар	> 3,0	> 0,15

Суғориладиган шўрланган тупроқларни суғоришга қаратилган мелиоратив тадбирларни аниқлашда албатта у ёки бу тупроқларнинг ўзига хос хоссалари - шўрланганлик характери, даражаси ва тузларнинг таркиби ҳисобга олиниши керак. Шунингдек, ҳудуднинг табиий шароитларига, яъни иқлим, ернинг жойлашиш ҳолати ва унинг нишаблиги, литологик тузилиши, тупроқ-грунтларнинг сув-физик хоссалари ва айниқса гидрогеологик шароитлари, яъни грунт сувларининг чуқурлиги ва ҳаракатига боғлиқ равишда суғориладиган ҳудудлар бир нечта гидрогеологик зоналарга бўлинади: устки ва грунт сувларининг пастки қатламларигача сингиб кетиш зонаси; грунт сувларининг ер юзасига сизиб чиқиш (булоқлар кўринишида) зонаси; тарқалиб кетиш ва қайир зоналари (Панков, 1974).

Биринчи зона - катта нишаблик ва йиллик атмосфера ёғин-сочинлари кўп бўладиган (500-600 мм) тоғ олди баланд ерларидан иборат. Бу ерларда сувни ўзидан яхши ўтказувчи, майда тош, шағал, кум қатламлари ер юзасига яқин (1,5-2,0 м) жойлашган. Грунт сувлари чучук бўлиб, ер юзасидан 10-30 м ва ундан ҳам паст чуқурликда жойлашиб, ўзининг ниҳоятда юқори тезлиги (суккасига 100 метр атрофида) билан фарқланади. Тупроқ қатламлари ва грунт сувларида нишабликнинг катталиги тупроқ-грунтларнинг сув ўтказувчанлигининг юқори бўлиши ва грунт сувларининг оқимининг юқори даражада таъминланганлиги сабабли бу ерларда шўрланиш содир бўлмайди, барча пастки гидрогеологик зонага оқизиб ювилиб кетилади, шу боис биринчи

зона ерлари мелиоратив кулай ерлар хисобланиб, шўрланишга ва ботқокланишга мойил эмас.

Иккинчи гидрогеологик зона (ер ости сувларининг ер устига сизиб чиқиш зонаси) - қуйи, пастки чегараларидан бошланиб, пастки учинчи зона ораликларидаги нишаби нисбатан камроқ майдонларни эгаллайди. Тупроқнинг устки майда заррачали катлами, қалин соз ва оғир кумокли мсханик таркибга эга. Грунт сувлари ўз йўналишида оғир таркибли қатламларга дуч келади ва улар қаршилигига учраб сиқилиш шароитида жойлашади. Бу сувлар ер юзасига яқин (0,5-2,0 м) кўтарилиши ёки сизиб чиқиш мумкин. Грунт сувлари окимининг секинлигига қарамасдан (суткасига 10 метр атрофида) чучуклик даражасини сақлаб қолган (тузлар миқдори 0,2-0,4 г/л), шу боис тупроқлар деярли шўрланмайди, фақат ботқокланиш жараёни юз бериши мумкин.

Зонанинг қуйи қисмларида, грунт сувлари ҳаракатининг сусайиши ва минерализациясининг ортиши (1,5-2,0 г/л ва ундан ортиқ) туфайли тупроқларда шўрланиш жараёнини кузатиш мумкин. Мелиоратив тадбирларнинг кам ишлатилиши ёки уни бутунлай йўқлиги оқибатида суғориладиган тупроқлар шўрланиши асосан учинчи зонада (тарқалиб кетиш) грунт сувларининг буғланиш зонасида содир бўлиши мумкин.

Ўзбекистон ҳудудидаги ана шу минтақага мансуб майдонлар ер юзаси нишаби кичик бўлган 0,0001-0,001 катта текисликлар кенгликларидан ташкил топган. Бу ерларнинг иклими курук ва жазирама, йиллик буғланиш (600-1200 мм) атмосфера ёғинларидан (100-300 мм) бир неча баробар юқори. Тупроқ-грунтлар деярли оғир механик таркибли бўлиб, сув кўтариш қобилияти нисбатан баланд. Кум-шағал ётқизиклари чуқур жойлашган (10-30 м ва кўп). Грунт сувлари шўрланган (минераллашган) ва ер юзасига яқин жойлашган. Уларнинг ер ости табиий оқими жуда секин (кам) ифодаланган ёки бутунлай оқимсиз. Табиий шароитнинг мана бундай мажмуидан келиб чиқиб, шўрланган грунт сувлари катта миқдорда буғланишга сарфланади. Бундай ҳолатда сувлар доимий буғланиб туради, тузлар эса аста-секин тўпланиб тупроқни шўрлантиради. Ҳаво курук ва унинг ҳаракати қанча юқори, тупроқнинг сув кўтариш қобилияти кучли (юқори), грунт сувларининг жойланиши ер юзасига қанча яқин ва унинг минерализацияси юқори бўлса, тупроқ шўрланиши жараёни шунчалик кучли (жадал) кечади. Ўзбекистонда шўрланган ва шўрланишга мойил ерлар Фарғона водийсида, Мирзачўлда, Бухоро вилоятида, Амударё қуйи қисмларида катта майдонларни эгаллайди.

Тўртинчи зона (қайир) ерларининг мелиоратив ҳолати турлича бўлиши мумкин. Грунт сувлари чучук бўлган ҳудудларда (Чирчик, Ангрэн, Зарафшон, Норин, Қорадарё бўйларида) қайир ерлар шўрланмаган, бироқ айрим жойлар ботқоклашган. Грунт сувлари минераллашган (ер юзасига нисбатан яқин жойлашган - 1,5-2,5 метргача ва оқими суст, масалан, Сирдарёнинг чап соҳили) майдонларда қайир ерлар шўрланган ва мелиоратив тадбирлар ўтказишни тақозо этади.

Тупроқ ва унинг қатламларида тузларнинг тўпланишига бир қанча омиллар таъсир этади. Тузлар ҳосил бўлишининг асосий манбалари атмосфера ёғин-сочинлари, тупроқ-грунт сувлари, тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар,

нихоят оқар сувлар ҳаракатининг сустиги, тузларнинг денгиздан курукликка шамол таъсирида келиб қўшилиши (импульверизация), ўсимликлар, суғориш сувлари ва бошқалар туз тўловчи манбалардан ҳисобланади.

Тажириба нуқтаи назаридан олиб қараганда оқар сувлар ёки грунт сувлари билан биргаликда тупроққа келиб тўпланадиган тузлар алоҳида аҳамиятга моликдир. Тузларнинг сув билан келиб тупроққа тарқалиши кўпроқ куйидаги маҳаллий табиий шароитларга: жойнинг рельефи ва геологик тузилишига, тупроқ грунтнинг сув ўтказадиган (филтрлаш) хоссалари кабиларга боғлиқдир.

Тупроқ таркибида тузларнинг тарқалиши ва тўпланишида иқлимнинг роли. Тупроқда тузларнинг тўпланиши кўпинча иссиқ ва курук иқлимли худудларга хос бўлиб, Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Бунга сабаб курук ва иссиқ ўлкаларда атмосфера ёгин-сочинининг камлиги туфайли ернинг чуқур қатламларигача намланмаслиги, грунт сувларининг тупроқ юзасига яқин жойлашганлиги ва парланишнинг ниҳоятда кўплигидир. Парланишнинг миқдори иқлимий шароитларга боғлиқ равишда икки хил кўринишда бўлади. Биринчидан эркин сув юзасидан парланиш, иккинчидан тупроқ юзасидан парланиш. Куйида келтирилган жадвалдан кўриниб турибдики, шимолдан жанубга қараб юрган сари буғланиш ортиб боришини кўраимиз, шунга мос равишда парланиш ҳам бир меъёрда ошиб боради (27-жадвал).

27-жадвал

Ҳар хил зоналардаги намликни буғланиши ва парланиши (мм)

Зоналар	Буғланиш	Парланиш
Тундра	200-300	70-120
Тайга	300-600	200-300
Аралаш ўрмон	400-850	250-430
Дашт	600-1100	240-550
Чала чўллар	900-1000	180-200
Чўллар	1500-2000	50-100
Субтропик	800-1300	300-750

В.А.Ковданинг таърифлашича, атмосферадан тушадиган ёгин-сочин ўсимликлар қолами ва сизот сувларнинг ер юзасига узоқ-яқин жойлашганлигига қараб парланиш шимолдан жанубга томон иқлимни куруклаша бориши билан орта боради.

Дашт ва ўрмон-дашт зонасида шўрхок ва шўрхоклашган тупроқлар, шўрланган грунтлардан ёки ер ости сувлари чуқур жойлашмаган, минераллашган (1,5-2,5м) сизот сувларидан пайдо бўлади. Кўрик дашт зонасида эса, тупроқларнинг шўрланиши ёгингарчиликни озлиги ва унинг йил давомида бир хилда тарқалмаслигидан ва баҳор, ёз ойларининг узоқ давом этишидан ва ниҳоят, атмосферадан тушадиган ёгин ернинг чуқур қатламларини намлатмаслигидан ҳосил бўлади. Бундай шароитда кўпроқ солодлашган тупроқлар пайдо бўлади. Шўрланган ва солодлашган қатламлар ер юзасидан



унча чуқур жойлашмаган бўлиб, сизот сувининг капилляр режими типи остида дашт зонасига қараганда кўпроқ туз тўпланади.

Чўл ва чала чўл зоналарида эса бошқа зоналарга қараганда атмосферадан келадиган ёгингарчиликни озлиги (ёгингарчилик асосан баҳор ва киш ойларида) ва бу тупрокни чуқур қатламларини намлата олмаслиги, бугланишни ниҳоятда кўплиги оқибатида бу зоналарда тузларни тўпланиши тез ва кўп микдорда бўлади. Бундан ташқари сизот сувлар ер юзасидан чуқур жойлашмаган бўлса у тупроқ капиллярлари оркали ҳам кўтарилиб тупрокни шўрланишига катта таъсир кўрсатади.

Турли ландшафт - геохимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади (28-жадвал).

28-жадвал

Турли ландшафтли минтақаларда тузларнинг тарқалиши

Ландшафт минтақалари	Ёгин-сочинларнинг уртача йиллик микдори, мм	Йиллик уртача бугланиш, мм	Курук даврлардаги ҳавонинг нисбий намлиги, %	Грунт сувларини энг юқори минерализацияси, г/л	Тупроқдаги эрувчи тузларнинг микдори, %	Тупроқда тарқалган тузлар
Чўл	100	2000 -2500	20	200-350	25-50	NaCl, KNO <sub>3</sub> , MgCl <sub>2</sub> , MgSO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , CaCl <sub>2</sub>
Ярим чўл	200-300	1000 - 1500	20-30	100-150	5-8	NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , MgSO <sub>4</sub>
Дашт	300-450	800 -1000	35-40	50-100	2-3	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub>
Ўрмон-дашт	350-500	500-800	40-45	1-3	0,5-1	NaHCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Намлиқ бирмунча юқори бўлган иқлим шароитларида кам эрийдиган тузлар тўплангани ҳолда сувда кўпроқ эрийдиган тузлар чуқур қатламларга, она жинс ва грунт сувларигача ювилиб кетади. Курғоқчилик ортган сари сувда кўпроқ эрийдиган тузлар тўплана бошлайди. Кучсиз шўрланишнинг бошланғич даврида сода тузи кўпроқ тўплана бошлайди. Шўрланиш кучайган сари биринчи ўринни сульфатлар, ундан кейин хлоридлар эгаллайди.

Чўл зоналарида тупроқлар шўрланишига кучли таъсир кўрсатувчи омиллардан бири шамолдир. Бу зоналар ёз ойлари шамол режими билан боғлиқ бўлиб, ер устки қисмини қуриши, чанг ҳамда тузларнинг учуриб олиб кетиши билан характерланади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Табиатда элементларнинг геохимик айланишида, айниқса тупроқларнинг шўрланишида шамолнинг таъсири каттадир. Шамол орқали тузлар чанг ва майда заррачалар билан денгизлардан олиб келиниб, шамол пасайганда ёки ёмғир ёққанда улар туз жамғармаси ҳисобида маълум ерларда йиғилади. Ф.Кларкнинг маълумотларига қараганда, ҳар йили ерга атмосферадан 2 т дан 20 т гача натрий хлорид тушар экан. Шулардан энг кўпи денгиз олди ҳудудларга тўғри

келади. Мисол тариқасида Орол денгизини кўрсатиш мумкин. Олимлар келтирилган маълумотларга кўра, Орол бўйи майдонларига ҳар йили денгиздин 170-800 кг/га тузлар шамоллар олиб келиб ётқизилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тупроқ қатламларида тузларни тўпланиши ва аралашшида жойнинг иқлимий шароити катта рол ўйнайди. Шунинг учун ҳар бир жойнинг иқлимий шароитларни ҳисобга олган ҳолда янги ерларни ўзлаштириш, унинг ҳосилдорлигини мелиоратив нуктаи назардан ошириш, ҳамда агротехникага таянган ҳолда тупроқларни шўрланишига йўл қўймаслик лозим.

**Тузларнинг тупроқ қатламларида тўпланишида жойнинг рельефи, геологик тузилиши ва геоморфологик шароитлари роли.**

Нураш қобиғининг ётқизикларида, тупроқларда ҳамда сизот сувларида тузларнинг тўпланиши ернинг геологик тузилиши ва геоморфологик шароитларига боғлиқдир. Ернинг геологик структураси унинг қатламлари морфогенезиси ва литогенезиси қилиб чиқиши ҳамда гидрогеологик жараёнларининг ривожланиши тупроқ қатламларида ва сизот сувларида тузларнинг тўпланишида катта рол ўйнайди.

Шўрланган тупроқлар асосан ернинг текислик қисмида кенг тарқалади, фақат озроқ қисмигина тоғликларнинг ён бағрларида шўрланган делювиал пролювиал жинсларнинг ювилишидан ҳосил бўлади. Ернинг текислик қисмида шўрланган ётқизикларнинг 3 хил тип тарқалиш қонуниятлари мавжуд бўлиб, улар: бирламчи, аккумулятив ва денудацион ётқизикларга бўлинади (Панков, 1974).

Бирламчи текислик ётқизиклари денгиз ости қуруқликларини ҳар хил эпсйроген кўринишлари натижасида ҳосил бўлган шўрли жинслардир. Бундай ётқизикларга Тургай, Бетпак дала, Устиюрт, Марказий Қизилқум, Заунгуз ва Қорақумлар киради. Шўрланган денгиз ости ётқизиклари ҳар хил ёшдаги бирламчи текислик бўлиб, асосан унчалик қалин бўлмаган элювий қатлами билан копланди. Иқлимнинг қуруқ ва иссиқлигидан тузлар фақатгина денгиз ости жинслари ичида учраб сахро тупроқлари пайдо булиш жараёнида иштирок этишган.

Аккумулятив текисликларнинг асосий ётқизиклари турли таркибли ва қатламли келтирилмалардан иборат бўлиб, ўзларининг характериға қараб флювиогляциал - музлик, аллювиал ва тоғ ости пролювиал - аллювиал текисликларига бўлинади. Бу текисликларнинг асосий ётқизиклари сувли - музлик копламлари қумоқ, қумоқли ҳамда лойли карбонатли, айрим жойларда карбонатсиз аллювиал жинслардан иборатдир. Бу жинслар, В.А.Ковданинг кўрсатишича, музликларнинг силжиши натижасида биринчи вақтда Fe ва Al оксидларининг чўқиши, кейинчалик булар билан биргаликда кремний гидроксидининг лёссли жинслар билан қўшилиб CaCO<sub>3</sub> ва MgCO<sub>3</sub> айрим жойларда ҳаттоки сода моддасини ҳосил қилиши аниқланган. Шу сабабли бу ерларда содалар шўрланиш, кейинчалик солодлашган ва солодли тупроқларнинг ҳосил бўлиши билан тупроқлар таркибида тузлар тўпланган.

Денудацион (қолдиқ) текисликлар — тектоник ҳаракатлар тўхташи билан пайдо бўлган майдонлардир. Буларга Бетпак дала платосининг шарқий қисми

ва Қозоғистон майдонларининг майда баландликлари киради. Булар олдин тоғликлар бўлиб денудацион жараёнлар таъсирида майдаланиб кетган текисликдир. Бу текисликлар турли таркибли қаттиқ жинслардан иборат бўлиб, элювиал ҳамда делювиал ётқизиклардир. Делювиал жинслар кўпичча шўрланган бўлади, чунки нураш жараёнида делювиал сувлар таъсирида қияликлардан тузлар ювилиб пастликларда тўпланади.

Бундан ташқари, тузларнинг геоморфологик областларда тўпланишида рельефнинг ҳам таъсири катта. Тупроқда туз тўпланиши асосан макрорельефларнинг пастқам жойларида, турли моддаларнинг кўпроқ йиғилган участкаларида ривожланади. Рельефнинг баландроқ шакллари учун тузларнинг оқиб чиқиб кетиши характерлидир. Ер усти ва ер ости тупроқ-грунт сувлари билан улар рельефнинг пастқам жойларига оқиб ўтиб депрессия тупроқларининг шўрланишига олиб келади.

Дарё бўйларининг пастки минтақалари эса вақти - вақти билан сув босиши натижасида бошқа минтақаларга қараганда кўпроқ шўрланади. Бундан ташқари дарёларнинг ўнг қирғоқлари кўп ювилиши ва ер остки сувларининг оқими яхшилигидан чап қирғоғига қараганда кам шўрланади. Дарё қирғоқларидан узоклаша бориш билан эса ер остки сувларининг оқими кийинлашган сари шўрланиш кучая боради. Бунга сабаб тупроқнинг механик таркиби дарё қирғоғидан узоклашган сари оғирлашиб бориши ҳамда сизот сувларидир.

**Тузларнинг тўпланишида дарё сувларининг роли.** Ер устки ёки дарё сувлари таркибидаги сувда енгил эрувчи тузлар континентал циклда уларнинг айланасида катта аҳамият касб этади. Дарё сувларининг ҳосил бўлиш манбалари:

- атмосфера ёғин - сочинлари ва эриган қор сувларининг ҳосил бўлиши ҳамда уларни ернинг устки қисмида тарқалиши;
- музликларнинг эриши натижасида ҳосил бўлган сувлар;
- сизот сувлар.

Дарёлар ўзларининг ҳосил бўлиш манбалари, оқиш тезлиги, ернинг геологик тузилиши, геоморфологик ва иклимий шароитига қараб ўзлари билан ҳар хил миқдорда органик ва минерал моддаларни олиб келади. Мисол учун, шимолий дарё сувларида органик моддалар кўп бўлиб, фульвокислоталар ва кремнеземларни олиб келади. Бу сувлар таркибида темир ва алюминий бирикмалари кам, карбонат ва бикарбонатлар бўлмайди. Дашт зонасининг дарёларида органик моддалар кам бўлиб, улар таркибида сульфатлар ҳам карбонатлар бўлади. Жанубий областларнинг дарёларида эса сульфат ҳамда хлоридли бирикмалар жуда кўп миқдорда бўлади. Бу сувларнинг минерализацияси жуда юқори бўлиб. Улар сизот сувлари билан боғланган бўлади.

Дарё сувларининг кимёвий таркиби ва унинг минерализацияси оқимдаги захарли тузлар миқдори ернинг геологик тузилиши ва дарёларнинг ҳосил бўлиш манбаига қараб олиниб келинадиган тузлар 1-2 г/л дан 5 г/л гача боради. Бу тузларнинг кўпчилиги янгидан ўзлаштириладиган ерларда тўпланади.

Шўрланган ерларни мелиорацияси натижасида зовурлардаги сувларни яна қайтадан дарёларга қуйилиши оқибатида унинг минерализацияси янада ошиб боради ва қуйи оқимдаги ерларнинг шўрини оширишга сабаб бўлади.

**Тузларнинг тўпланишида сизот сувларининг роли.** Тупроқ ва унинг қатламларида тузларнинг тўпланишида ва аралашинида сизот сувлари асосий омиллардан бири ҳисобланади. Сизот сувлари деб тупроқнинг бўшлиқ қатламларида эркил сувларни тўпланишига айтамыз, вақтинчалик тўпланадиган ҳамда ер юзасига яқин жойлашган сувларни эса даврий сувлар деб юритилади.

Сизот сувлари атмосфера ёғин-сочинидан, ер устки сувларидан, сув хавзаларидан, ирригацион ва бугсимон сувларни ернинг чуқур қатламларидаги конденсациясидан ҳосил бўлади. Сизот сувининг сатҳи тупроқ қатламларида сувнинг ҳаракати, унинг сарфланиши, оқими ҳамда бўлинишига боғлиқ равишда даврларга қараб кўтарилиб пасайиб туради.

Сизот сувларининг оқими ва чиқими тупроқ қатламларининг характери, ернинг нишаблиги ва гидравлик босимга боғлиқдир. Енгил механик таркибли жинсларида сизот сувларининг оқими бир мунча тез бўлиб, ернинг нишаби ва босимга нисбатан метр билан ўлчанади. Агар ернинг нишаблиги кам бўлса, сизот сувларининг оқими секинлашади.

Сизот сувлари сатҳининг ўзгариши тупроқ ва унинг қатламларида тузларнинг тўпланишида ва аралашинида муҳим ўрин тутди. Агар сизот сувлари ер юзасидан чуқур (5-7 м) жойлашса тупроқ намлиги режимига таъсир қила олмайди, агарда сизот сувлари ер юзасига яқин жойлашган бўлса, у тупроқ сув режимига унинг капиллярлари орқали таъсир қилиб, биологик жараёнларни ўзгаришига олиб келади.

Агарда тупроқлар даврли равишда капиллярлар орқали намланиб турса ярим гидроморф тупроқлар ҳосил бўлади (бўз-ўтлоқи, тақир-ўтлоқи ва х.к.). Агар тупроқ ва унинг қатламлари доимий сизот сувлари таъсирида намланиб турса (2-3 м ва ундан юқори) гидроморф тупроқлар вужудга келади (ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи ва ботқоқлар). Тупроқлар минерализациялашган сизот сувлари таъсирида шўрланади, агар тупроқ кучли минерализациялашган сизот сувлари таъсирида бўлса, шўрхоқларга айланади.

Горизонтал кенглик қонунига бўйсинган ҳолда сувларининг сатҳи шимолдан жанубга томон чуқурлашиб боради ва ҳар қайси тупроқ зонасининг ичидаги сизот сувларнинг сатҳи рельефга ва тупроқ қатламининг таркибига боғлиқ равишда ўзгариб туради. Марказий Осиё текисликларида сизот сувлари ер юзасидан чуқур жойлашган бўлиб, факат дарёларнинг пастки минтақаларида ва нишаби паст жойларда ер юзасидан 0-3 метрда учрайди.

Тоғ олди текисликларида ва ён бағирларида сизот сувлар ер юзасидан чуқур жойлашган бўлади, лекин айрим вақтларда тоғ ён бағирларида зичлашган тупроқ жинсларининг жойланиб қолиши ҳамда ер остки сувларини оқимининг ёмонлашиб қолиши натижасида сизот сувлари ер юзасига яқинлашади ва булоқ сувлари кўринишида ер юзасига сизилиб чиқади. Тоғ ости текисликларида ер ости сувлари қийинчилик билан оқади ва у парланиш ҳамда транспирация орқали сарфланади.

Қиялик ва паст нишаблик текисликларида ер ости сувлари паст оқимли ёки умуман ҳаракатсиз жойларда сизот сувларининг қайтадан кўтарилиши натижасида тупроқлар боткоқланиши ва шўрланиши мумкин. Сунъий суғорилишда эса сизот сувларининг кўтарилишига суғориш сувлари сабаб бўлади. Масалан, каналлардан, ариқлардан ҳамда зовурлардан оқадиган сувлар ер остига филтрланиб сизот сувларига кўшилади ва унинг умумий сатҳи ортади. Шунга биноан, сизот сувларининг кўпайиши ва сарфланиши шароитига қараб сизот сувлари режимини бешта асосий тилга бўламыз. Буларга: климатик, аллювиал, сазли, гидрогеологик, аралашган ва ирригацион типлар киреди.

**Климатик типда:** сизот сувларининг сатҳи кўтарилиши атмосфера намлиги билан боғлиқ бўлиб, унинг сарфланиши эса парланиш ва транспирация билан боғлиқ бўлади. Бу тип ва транспирация сув режими сизот сувлари ер юзасига яқин бўлган ва қирим-чиқим элементлари ҳажми кам, ер ости оқими ёмон бўлган майдонларга хосдир.

Сизот сувларининг кўтарилиши ёки пасайиш сатҳининг амплитудаси ёғингарчиликнинг умумий миқдори йил фаслларида тақсимланиши ҳамда ҳавонинг нисбий намлигига боғлиқ равишда ўзгариб туради. Бундан ташқари шу ерда ўсиб турган ўсимликлар қоплами ва унинг хилларига ҳам боғлиқдир.

**Аллювиал тип:** дарё водийларига хос бўлиб, дарё сувларининг сатҳи ўзгариши билан унинг ён атрофидаги сизот сувлари ҳам ўзгаради. Дарё сувининг сатҳи пасайганда унинг қирғоқларидаги тупроқ сизот сувлари сикилиб дарё томонга ҳаракат қилади ва унинг сатҳи борган сари пасайиб боради ёки дарё сувининг сатҳи ортиши билан шунинг тесқариси бўлиши мумкин. Вақти-вақти билан дарё ўзининг паст минтақаларини босиб туриши сизот сувлари сатҳининг ортишида катта рол ўйнайди.

**Сазли тип:** тоғ ён бағирларидаги текисликларда кенг тарқалган бўлиб, ер ости сувларининг босими устинлик қилган пайтларда вужудга келади. Ер ости сувлари қияликларидан пастликка томон ҳаракат қилганда ёки унинг оқими қийинлашган пайтда бу тип сув режими ҳосил бўлиши мумкин, яъни босимли сув оғир механик таркибли жинслар билан учрашганда унинг филтрланиши қийинлашиб шу ернинг ўзида оқорига қараб ҳаракат қилади ва ўзига хос сизот сувлари режимини ҳосил қилади.

**Гидрогеологик тип:** сизот сувлари ер юзасидан чуқур жойлашган ерларга хос бўлиб, унинг ҳосил бўлиши конденсация процесси ва қирим ҳисобига бўлиб, сарфланиши эса чиқим сувлари ва тупроқ ораликларидаги намликнинг парланишига боғлиқдир. Унинг сатҳи амплитудаси қирим ва чиқим сувларининг миқдорига боғлиқ бўлади.

**Аралаш тип:** сув режими сизот сувлари ер юзасига яқин жойлашган ерларга хос бўлиб, унинг ҳосил бўлиши атмосфера ёғин-сочини орқали тупроқларни намланиши ва қирим сувлари бўлса, сарфланиши эса тупроқ қатламларидан намликнинг транспирацияси ва чиқим сувларининг миқдорига боғлиқдир. Бу тип сув режимининг ўзгариш сатҳи қирим ва чиқим сувларининг нисбатига боғлиқ бўлади. В.А. Ковданинг кўрсатишича, бу тип сув режимининг ўзгариш ёки бир-бирининг ўрнини (чиқим ва қирим сувларини) қоплаши биринчидан, ер юзасидан чуқур жойлашган сизот сувларининг оқими ҳисобига,

иккинчидан, сизот сув критик чуқурликдан пастда чиким ва ўсимликлар орқали намликни бугланиши ва транспирацияси орқали бир-бирини ўрнини коплайди.

**Ирригацион тип:** сизот сувлари режимининг бу типи суғориладиган майдонларга хос бўлиб, сизот сувлари ҳосил бўлишига асосий омил суғориладиган сувларнинг дала майдонларига шимилиши, канал ва ариқлардан сувларни филтрланиши ва нихоят атмосфера ёғин-сочинидир. Бу тип сув режимининг ҳосил бўлиш характерларидан биридир. Ирригацион сув режимини тупроқнинг сувли-физик хоссаси ҳам катта роль ўйнайди. Бунга сув ўтказувчанлик, тупроқ нам сиғими, механик таркиби, структура ҳолати ва тупроқ қатламларининг тузилиши мисол бўла олади. Агар тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва структура ҳолати яхши бўлса, сизот сувларининг ер юзасига кўтарилиши яхши бўлади, унинг пасайиши эса бугланиш микдори, тупроқ ва унинг қатлами капиллярлари, температура, намлик, шамол режими ва х.к. боғлиқдир.

Сизот сувлари парланишининг секинлашиши ёки тўхташи тупроқ қатламларининг характери ва унинг сатҳига боғлиқ равишда кечади. Масалан, Мирзачўл ерларининг лёсслар устида ҳосил бўлган оч тусли бўз тупроқларида сизот сувларининг сатҳи 3,5-4 метрга пасайганда парланиш тўхтайди. Фарғона водийсининг оғир пролювиал кумоклар устида ҳосил бўлган ўтлок тупроқларида сизот сувлари сатҳи 2 метрда, кумли тупроқларда эса 1 - 1,2 метрда парланиш тўхтайди. Бундан ташқари сизот сувлари сатҳининг ўзгариши суғориш режимига ҳам боғлиқдир (суғориш сони ва сув бериш нормаси). Масалан, дашт зонасининг донли ўсимликларига намлик асосан ёз ойларида кўпроқ керак бўлади. Бундай шароитда бу ерларда тупроқларни намлатиш билан ўсимликларни сувга бўлган талаби кондирилади, яъни вегетация даврида 1-2 марта кичик сув нормаси берилса етарли бўлади. Шунинг учун суғориш сувлари фақат сизот сувлари ер юзасига яқин жойлашган ерларгагина таъсир қилади.

Чўл ва ярим чўлларда қуруқ ва иссиқ ўлкали мамлакатларида бу ўсимликлар вегетация даврида 4-5-7 мартаба суғориш билан ҳосил беради. Шу сабаб сизот сувларининг кўтарилиши тезлашади. Бу эса ўз ўрнида тупроқларнинг қайта шўрланишига олиб келади.

**Тупроқда тузлар тўпланишида биологик цикл.** Ўсимликлар, ҳайвон организмлари ва микроорганизмлар ҳаёти жараёнида кўп микдордаги минерал моддаларни ўзларига қабул қилишади. Органик моддалар минераллашгандан кейин тупроқларда тўпланади ва бошқа янги геохимик айланиш циклига ўтади. Бунда моддаларнинг бир қисми тупроқдан ювилиб кетади, бир қисми эса қатламларида кам ҳаракатчан иккиламчи минералларга айланиб тупроқ томонидан сингдирилади, яна бир қисми эса бошқа организмлар томонидан сурилиб яна янги биологик циклга ўтади.

В.И.Вернадскийнинг ҳисобига кўра, Ер шарига организмларни умумий массаси  $10^{17} - 10^{18}$  т га тенг ёки бу тахминан ернинг 16 км чуқурликкача бўлган массасини (0,1-0,01 %) ни ташкил қилади. Шулардан 65-70 % кислородга, 10% водородга тўғри келса, қолган 20-25% ҳар хил кул элементларини ташкил қилар экан. Буларга С, Са, Mg, Si, Fe, Ка, S, Na, Al, Cl ва бошқа элементлар киради.

Ушбу элементлар ўсимликларнинг хилига қараб К - 15-30%, Са - 5-10%, Mg - 2-4%, Na - 2-4% ва ҳоказоларни ташкил қилади.

Ўсимликлар ўзларининг ҳаёт жараёнини ўтаб бўлгандан кейин тупроқда яшовчи миқдорлар томонидан бир қисми сингдирилади ва қолган қисми ўзининг таркибидаги енгил эрувчи тузларни тупроқни юза қисмида тўплаб боради (29-жадвал).

29-жадвал

Дашт ва чўл ўсимликлари таркибидаги кул элементларининг миқдори  
(В.А. Ковда маълумотига кўра)

Ўсимликлар	Кул элементлар	Кул элементларига нисбатан % ҳисобида							
		Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	K	Mg	Ca
Семиз шўра	40-45	15-17	10-17	0,86	0,6-0,4	22-30	1-3	0,3-2	0,3-1
Ярим курук Шўралар	20-30	(30-40) 4-15 30	3-15 2-3,6	2-4 10	1-3 1-4 7	12-26	2-8 14	2-3	3-6 11-22
Курук Шўралар	10-20	3,5	4-11 (18-22)	1,5-5 (21-62)	4-9	4-9 (30-65)	4-12	0,5-1,5	4-12 (15-22)
Шувоклар	5-10	4-8	4-8 (15-30)	19	6-15 (28)	1-5 (10-20)	6-13	0,5-18	10-15 20

Эслатма: Қавс ичидаги сонлар юқори кўрсаткич.

Юқориди келтирилган жадвалдан кўриниб турибдики, шўра ўсимликлари таркибидаги кул элементлар 16-20% дан 40-45% гачани ташкил қилади. Бундан шунни аниқлаш мумкинки, ҳар йили ўсимликлардан гектарига 200-500, ҳаттоки 1000 кг гача кул элементлари қолиши мумкин. Яна шунни таъкидлаш керакки, шўра ўсимлигининг айрим турлари (бийоргун) ўзларининг таркибида жуда катта миқдорда Na катионини ушлайди. Бу ўсимликлар минераллашгандан кейин тупроқларни шўртобланишига олиб келади. Лекин кўпчилик шўра ўсимликлари Na билан биргаликда Са элементларини ҳам ушлагани учун тупроқлар шўртобланмайди, аммо енгил эрувчи тузлар кўп миқдорда тўпланади ва тупроқлар шўрхокланади.

Эфемер ўсимликлар эса тупроқларда унчалик кўп енгил эрувчи тузларни тўпламайди, чунки бу ўсимликларни кўп қисмида Na га нисбатан Са элементлари кўпроқ бўлиб, вақт ўтиши билан тупроқни сингдириш комплексидан Na ни сикиб чиқаради ва бу жараён тупроқларда шўртобсизланиш деб юритилади.

## §9.2. Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири

Маълумки, тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи салбий омиллардан бири – бу шўрланиш жараёни ҳисобланади. Олиб борилган кўп сонли тажрибалар натижасига кўра, ҳатто кам шўрланган ерларда ҳам асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли даражада камайиши

кузатилган. Бу жараённинг жадаллашиб давом этиши ерларни кишлок хўжалик экинлари учун яроқсиз холга олиб келиши мумкин. Айнан мана шу муаммони ўрганиш кўпчилик тадқиқотчиларнинг эътиборини ўзига жалб қилмоқда.

Тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган таъсири кўпгина тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Маълумки, тупроқдаги тузларнинг ўсимликларга бўлган зарарлилик даражаси ҳар хил бўлиб, улар учун энг зарарлиси ва хавфлиги сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ҳисобланади. Сода сувда эриб натрий ишқорини ( $\text{NaOH}$ ) ҳосил қилади ва бу туз ўсимликларга заҳарли таъсир этади. У илдишларни кесиб, уларни қорайтириб, нобуд қилади. Хлор тузлари ҳам жуда зарарли, сульфат тузлари эса нисбатан камроқ зарарли ҳисобланади. Қийин эрувчи тузлар ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) нинг юқори миқдорлари ҳам ўсимликлар учун зарарсиз. Шўрланган тупроқларда натрий ва магнийнинг осон эрувчи тузлари кўпроқ учрайди. Уларнинг қиёсий зарарлилигини куйидаги рақамлар нисбати билан жойлаштириш (белгилаш) мумкин (Ахмедов ва б., 2002):

Тузлар	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{NaCl}$	$\text{MgSO}_4$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
Зарарлилик даражаси	10	5-6	3-5	3	1

Тадқиқотлар натижалари тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган салбий таъсири сульфат-хлоридли типдаги шўрланган тупроқларда хлорид-сульфатли шўрланишга қараганда бирмунча кўпроқ эканлигини кўрсатади. Хлоридли шўрланишда эса сульфатли шўрланишга нисбатан жуда юқорилиги исботланган.

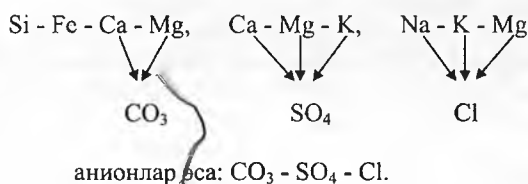
Тузларнинг сувда эриш жараёни қаттиқ модда юзасига икки кутбли (дипол) сувнинг таъсир этишдан бошланади. Агар сувнинг дипол (икки кутблилик) вақти атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ушлаб турувчи кристал решеткидан юқори бўлса, у холда улар қаттиқ моддадан ажралиб эритмага ўтади. Тузларнинг эрувчанлиги уларнинг сувда эриган модда ва газларнинг табиатига, ҳароратига ва босимига боғлиқ бўлади.

Сувда хлоридлар кўпроқ (яхшироқ) эриса сульфатлардан  $\text{MgSO}_4$  тузи яхши эрийди,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ва  $\text{K}_2\text{SO}_4$  тузлари камроқ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (гипс) жуда ёмон эрийди. Ҳароратнинг ортиши билан бир қатор тузларнинг эрувчанлиги ( $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ортади, гипснинг эрувчанлиги ҳароратга деярли боғлиқ бўлмайди.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  тузининг эрувчанлиги  $0^\circ$  дан  $10^\circ$  гача ҳароратда паст,  $30^\circ$  гача ортганда кам холларда эрувчанлиги ортади. Кейинчалик эса бутунлай ўзгармайди. Тузларнинг сувда эрувчанлиги  $\text{CO}_2$  миқдорига ҳам боғлиқ. Агар тупроқ ҳавосида 0,2%  $\text{CO}_2$  бўлса  $\text{CaCO}_3$  ни эрувчанлиги одатдаги ( $\text{CO}_2$  - 0,03%) га нисбатан 15 марта ортади. Бир қанча тузлар иштирокида тузларнинг эрувчанлигининг камайиши кузатилган. Тупроқ эритмасида  $\text{NaCl}$  нинг юқори миқдори қайд этилганда гипснинг эрувчанлиги кескин ортади ва у капилляр сувлар орқали юқорига кўтарилиб, натижада тупроқнинг устки қатламида гипснинг тўпланиши содир бўлади.  $\text{MgCl}_2$  тузининг эрувчанлиги  $\text{CaCl}_2$  иштирокида кескин камаяди. Ҳудди шундай ҳолатни  $\text{CaSO}_4$  тузининг  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ва



MgSO<sub>4</sub> иштирокида кузатиш мумкин. CaCO<sub>3</sub> ning эрувчанлиги NaCl иштирокида тахминан 22 мартага, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning иштирокида эса 50 мартага ортади. MgCO<sub>3</sub> ning эрувчанлиги NaCl иштирокида 4 марта, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> иштирокида эса 5 марта ортади (Гафурова ва б., 2003).

Эритманинг маълум бир концентрациясида тузлар кристалл модда шаклида чўкмага тушади. Тузларнинг чўкмага тушиши бошланган концентрация кўрсаткичи ҳароратга, босимга ва бошқа туз ва газларнинг иштирок этишига боғлиқ бўлади. Кўп компонентли эритмалардан тузларнинг чўкмага тушиш (кетма-кетлиги) уларнинг эриш даражасига боғлиқ. Кучсиз эрийдиган тузлар пастроқ, яхши эрийдиган тузлар эса юқори концентрацияда чўкмага туша бошлайди. Тузларнинг чўкмага тушишининг умумий қонуниятлари қуйидаги қаторлар билан ифодаланади, яъни катионлар қуйидаги тартиб бўйича чўкмага тушадилар:



Тузларнинг эрувчанлигига ва уларнинг эритмадан чўкмага тушиши сув ушловчи грунтлар ва тупроқларнинг хоссаларига, жумладан, механик таркиби, сув хоссалари, сингдирилган асослар таркиби, pH, CO<sub>2</sub> карбонатлар ва бошқаларга катта таъсир кўрсатади. Шунингдек, у ўсимликлардаги қатор биокимёвий ва физиологик функциялари, уларнинг сув ва озикланиш режимлари ва илдиз системалари ҳолатини бузилишига олиб келади. Тузлар таъсирида фотосинтез жараёнлари жадаллиги, ўсимликларнинг нафас олиши пасаяди, модда алмашилиши сусаяди, органик моддаларнинг тўпланиши камаяди. Тузларнинг ўсимликларга зарарли таъсири уруғ чигит униб чиқиш фазасидан кўрина бошлайди. Тупроқ шўрланганлиги юқори даражада бўлганда уруғлар униб чиқиши анча даврга кечикади. Уруғ яхши ўсиши зарур бўлган намликни ўзлаштира олмайди. Шу боис уруғларнинг униб чиқиш энергияси камаяди ёки уруғ бутунлай униб ўсмайди. Натижада экинларнинг якка-дуқка ўсиб чиқиши кузатилади, ўсимликларнинг гектар ҳисобидаги сони камаяди, тупроқ юзасида шўр доғлар пайдо бўлади, ўсимликларнинг нобуд бўлиши кузатилади.

Тупроқ шўрланиши қишлоқ хўжалик экинларининг илдизларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Туз захираларининг катта миқдори илдизларнинг пастки қатламларга ўтишини кечиктиради.

Шўрланган тупроқларда ўсимликлар томонидан сув ўзлаштирилиши секинлашади ва транспирацияга сарф қиладиган сувнинг миқдори камаяди. Тупроқдан ўсимликларга сув озика моддалари билан уларнинг илдиз ва баргларининг сўриш кучи таъсири остида ўтилади. Сўриш кучи ўсимликларнинг хужайра шираси сўриш босими туфайли содир бўлиб, у ўсимликларда бир хил эмас. Масалан, бир қатор сабзавот ва полиз экинлари

учун, жумладан бодрингларда сўриш кучи бор-йўғи 2-5 атм., шўрланмаган тупроқлардаги ғўза 10-15 атм., шўрланган тупроқлардаги 15-25 атм. Тупроқларда яна сув ушлаб турувчи кучлар мавжуд бўлиб, бу кучлар катта ораликда ўзгариб туради. У тупроқда қанча туз кўп бўлса, нам кам бўлса, шунча катта бўлади. Шўрланмаган тупроқларда намлик 9,4 % бўлса, бу куч 20 атм. ни ва кучсиз шўрланган тупроқларда 35 атм. ни ва кучли шўрланган тупроқларда 143 атм. ни ташкил этади.

Тупроқнинг сув ушлаб турувчи кучи ва ўсимликларнинг сўриш кучи кўрсаткичларининг нисбати ўсимликларнинг сув билан таъминланишини аниқлайди. Агар тузли эритма концентрацияси ва тупроқ эритмасининг сўриш босими юқори бўлса ўсимликлар сувни ўзлаштира олмайди ёки жуда оз миқдорда ўзлаштиради. Бундай ҳолларда тупроқда намликнинг бўлишига қарамай ўсимликларнинг нобуд бўлиши (нимжон ўсиши), уларнинг ўсиш ва ривожланишини сусайтирувчи “физиологик куруқлик” содир бўлади.

Шўрланган тупроқларда минерал озикланишнинг бузилиши содир бўлади. Бу ҳолат ўсимликларнинг қатор муҳим озиқа элементларининг етарли даражада ўзлаштира олмасликлари (кальций, фосфор, марганец, темир) ва аксинча зарарли элементларнинг (хлор, натрий, магний) кўплаб ўзлаштирилиши билан ифодаланади. Кучли шўрланган тупроқлардаги ўсимликларда хлор миқдори меъёридан 3-4 марта, натрий 5-10 марта ортиб кетиши мумкин. Ўсимликларда тузларнинг катта миқдорда тўпланиши, уларни тузлар билан заҳарланишига олиб келади.

Тупроқдаги тузларнинг юқори концентрациясидан ўсимликларнинг заҳарланиши аста-секин ортиб боради, баргларнинг сўлиши ва ниҳоят қуриши бошланади. Кўп ҳолатларда барглари сарғаяди, уларда тузли доғлар пайдо бўлади. Бундай барглар кейинчалик тўкилиб кетади. Айрим ҳолларда ўсимликларнинг жабрланиши (заҳарланиши) тузларнинг бевосита эмас, балки билвосита таъсири остида тупроқ физикавий хоссаларининг ёмонлашувига ва тупроқ эритмасидаги ишқорийликнинг ортиб кетишига сабаб бўлувчи тупроқнинг синдириш комплексидagi синдирилган натрийдан ҳосил бўлган сода ҳисобига содир бўлиши мумкин.

Тузларни ўсимликларнинг биокимёвий ва физиологик жараёнларига ҳамда тупроқнинг физик-кимёвий хоссаларига кўрсатадиган зарарли таъсири, охир оқибатда ўсимликларнинг ёмон ўсиши, уларнинг ривожланиш фазаларининг кечикиши, унумдорликнинг пасайиши ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишини белгилайди.

Маълумки, кучсиз шўрланган тупроқларда пахта ҳосилдорлиги шўрланмаган тупроқларга қараганда 10-15, ўртacha шўрланган тупроқларда 30-35, кучли шўрланган тупроқларда 60-65 % га ва ундан ҳам ортиқ камаяди.

Шўрланган тупроқлар экинлар ҳосилдорлигининг нафақат миқдорига, балки сифатига ҳам таъсир кўрсатади. Тупроқнинг шўрланиш даражасини ортиб бориши билан ўсимликлар сифати ёмонлашиб боради. Жумладан, пахтанинг тола узунлиги камаяди, бир текислик даражаси ёмонлашади ва толанинг мустаҳкамлиги (қаттиқлиги) пасади. Шўрланган тупроқлар картошка меваси сифатини ҳам ёмонлаштиради. Лекин шулар билан бир қаторда, айрим

Ўсимликларда тупрок шўрланишининг камрок миқдори маҳсулотлар сифатини яхшилайти. Масалан, қовунларда қанд моддаси, ғалла экинларида оксил моддаси ортади, қанд лавлаги, узум меваларида қанд миқдори кўпаяди.

**Қишлоқ хўжалиги экинларининг тузга чидамлилиги.** Қишлоқ хўжалик экинларининг тузга чидамлилиги деганда тупрокдаги ва тупрок эритмасидаги тузларнинг ўсимликларга нисбатан уларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун зарар етказмайдиган миқдори тушунилади.

Турли тупрок шароитларида ўсувчи ўсимликларнинг тузга чидамлик даражаси бир хил эмас. Улар бир қатор омилларга: ўсимлик турлари ва биологик хоссаларга, айнан ўсимликлар нави, ўсимликлар ёшига, тупрокдаги тузлар таркибига, озика моддалари ва намликка, айниқса тупрокдаги органик моддалар миқдорига боғлиқ. Маданий ўсимликлар, умуман олганда шўрга чидамсиз ёки кам чидамлилиги билан характерланади, улар ичида дуккакли экинлар (мош, ловия, нўхат) тузга жуда кам чидамли ҳисобланади. Айрим ўсимликлар тузга ўта чидамли, масалан, лавлаги (қанд лавлаги, ош лавлаги, см сифатида ишлатиладиган ҳашаки лавлаги), оқ жўхори. Нисбатан шўрга чидамли экинларга пахта, айниқса унинг ингичка толали навлари (*Gossipium barbadense L*) ўрта толали навларга (*Gossipium hirsutum L*) нисбатан шўрга чидамли ҳисобланади.

Шўрга чидамлик ўсимликларнинг ёшига қараб ўзгариб туради. Тузнинг ўсимликларга дастлабки таъсири, уруғларнинг униб чиқиши, ниҳолларнинг ўсиши ва вегетациянинг бошланиш даврларига тўғри келади.

Ўсимликлар учун нисбатан зарарсиз бўлган сульфат тузлари кўп бўлган тупроқларда (Фарғона водийси, Бухоро вилояти) экинларнинг тузга чидамлилиги юқорирок, хлор тузлари кўп бўлган тупроқларда эса камрок. Ўсимликларнинг шўрга чидамлилигини белгиловчи муҳим омил бу – тупрок намлиги ҳисобланади. Тупроқларда тузлар таркибининг бир хилда бўлишига қарамай, ўсимликларнинг тузга чидамлилиги тупрок намининг ортиб бориши билан кўпаяди, чунки бу вақтда тупрок эритмасининг концентрацияси ортади.

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги борасида тупрокдаги озика моддаларнинг миқдори ҳам аҳамиятга эга. Юқори унумдор тупроқларда ва далалар органик моддалар билан ўғитланганда ўсимликлар тузларнинг салбий таъсирига камрок дучор бўладилар.

Бирок, юқори даражада шўрланган тупроқларга қатта нормаларда минерал ўғитларни бир томонлама солиш фойда келтирмайди. Аксинча, зарар келтириши мумкин, чунки бунинг натижасида тупрок эритмасининг юқори концентрацияси янада ортиб кетиши мумкин (30-жадвал).

Ўсимликларнинг шўрга чидамлик даражасига уларнинг ўсиш ва ривожланиш даври ҳамда муҳит шароитларининг таъсири қаттадир.

Тупрок шўрланишининг мавсумий тикланишини такрорламаслик ва барча дала экинларидан, шу жумладан тузга кам чидамли ўсимликлардан юқори ҳосилни таъминлаш учун хлор ионининг миқдори 0,01 % дан қатта бўлмаслиги керак.

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги ва улар вегетация даврининг биринчи босқичларида нормал ўсиши учун тупроқдаги хлорнинг меъёрий миқдорлари

Тузга чидамlilik даражаси	Қишлоқ хўжалик экинлари	Тупроқдаги хлор миқдорининг чегараси, %	Тупроқ эритмасининг хлор бўйича концентрацияси, г/л
Жуда кам	Беда, мош, ловия, нўхат	0,008-0,01	0,42-0,53
Кам	Бугдой, арпа, маккажўхори	0,01-0,015	0,53-0,79
Ўртача	Пахта, шабдар	0,015-0,02	0,79-1,05
Юқори	Лавлаги, оқ жўхори	0,03-0,04	1,58-2,10
Баланд	Кунгабоқар	0,04-0,06	2,10-3,16

Полизу ва сабзаёт экинларининг тузга чидамлилиги ҳам турлича. Бу хил экинлардан бодринг, помидор, тарвуз тузга жуда кам чидамли; қарам, қовунлар кўпроқ чидамли ҳисобланади. Мевали дарахтлар (уруғли мевалар) ичида олма ва нок тузга камроқ чидамли. Данакли мевалар (ўрик, олча, тоғолча) тузга анча чидамли, айниқса энг кўп чидамли мевалардан - узум ҳисобланади. Шунингдек, турли туман ва минтақаларда уларнинг табиий шароитлари, тупроқ қоплами характери, қишлоқ хўжалик экинларининг нормал ўсиши учун тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари (меъёрлари) турличалигини таъкидлаш зарур (31-жадвал).

### Тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари

Худуд	Тузларнинг меъёрий миқдори, %		
	Қуруқ қолдиқ	Сульфат иони	Хлор иони
Мирзачўл	0,25-0,30	0,10-0,15	0,008-0,01
Фарғона водийси, Бухоро вилояти	0,75-1,00	0,30-0,40	0,01-0,0015
Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти	0,30-0,50	0,20-0,25	0,03-0,04

Фарғона водийси ва Бухоро вилоятлари тупроқларида тузларнинг юқори меъёрий миқдори (0,75-1,0 % гача) бу вилоятлар тупроқларидаги тузлар таркибида сульфат тузларининг ўсимликлар учун кам зарарли тузларнинг кўп бўлиши билан, хлорнинг юқори меъёрий миқдорининг Хоразм ва Қорақалпоғистон районларида кўп бўлиши эса (0,03-0,04 % гача) бу районларлар тупроқлари ва грунт сувларида тузларнинг токсик (захарли) таъсирини сусайтирувчи кальций катионининг кўп миқдорда бўлиши билан боғлиқ.

*§9.3. Шўрланган тупроқларни, шўрҳокларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш*

Қишлоқ хўжалигини янада ривожлантириш, экинларнинг хосилдорлигини ошириш бўйича вазифаларни бажариш учун тупроқнинг шўрланишига ва боткоқланишига қарши кураш тадбирларини амалга оширишнинг аҳамияти каттадир. Шўрланиш ва шўрҳокланиш жараёнларнинг олдини олишда аввало шу ходисаларни келтириб чиқарувчи қуйидаги асосий сабабларни бартараф қилиш керак:

- сув исрофгарчилигига йўл қўймаслик (чунки бу сувлар сизот сувларига қўшилиб уларнинг сатҳини кўтарилишига сабаб бўлади);
- тупроқ намлигининг буғланишини ҳар тарафлама камайтириш;
- юза жойлашган шўр ёки чучук сизот сувлари сатҳини пасайтириш.

Тупроқ юмшоқ ва майда донатор ҳолатда бўлса, ундан намлик камроқ буғланади, экинларнинг тезроқ ривожланиши учун шароит яратиб бериллади. Бундай натижаларга эришиш учун ихота ўрмон полосаларини ўтказиш, ғўза-бедани алмашлаб экиш, экин экишнинг рационал агротехникасидан фойдаланиш зарур. Шундай қилиб, тупроқ ҳолатини яхшилаш учун одатда битта тадбирдан эмас, балки комплекс мелиоратив тадбирлар тизимидан фойдаланиш лозим. Ҳар бир ҳудуд учун қўлланиладиган тадбирлар тизими шу эрнинг табиий ва хўжалик шароитларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилиши ва амалга оширилиши лозим. Кўриладиган барча тадбирлар маълум тартибда, ўз вақтида ва юқори сифатли қилиб амалга оширилиши мақсадга мувофиқдир (Камилов, 1985).

Зарур мелиоратив тадбирларни аниқлашда ердан унумли фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Суғориладиган ҳудудда ердан фойдаланиш коэффиценти (ЕФК) суғориладиган майдоннинг шу хўжалик умумий майдонига бўлган нисбатини билдиради. Масалан, хўжаликнинг умумий ер майдони 3500 га, суғориладиган майдони 2600 га десак,

$$\text{ЕФК} = \frac{2600}{3500} = 0,74 \text{ \% га тенг бўлади.}$$

ЕФК киймати турли ҳудудларнинг табиий ва хўжалик шароитларига қараб ҳар хил: 0,3-0,4 дан 0,6-0,85 гача ва ундан ҳам катта бўлади.

Суғориладиган ерлар орасида суғорилмайдиган ерлар бўлади. Шу суғорилмайдиган ерларга суғориладиган ерлардан сизот сувлари оқиб боради. Шунингдек, шўр ювиш жараёнида ҳам суғориладиган ерларнинг шўрини кеткизиш анча осон бўлади. Бу ерлар шўрланишга унча мойил бўлмайди.

Ердан фойдаланиш коэффиценти қанча катта бўлса, сизот сув оқими ҳам шунча кам - демак, шўрланишнинг олдини олиш бўйича қилинадиган тадбирлар (сув-хўжалик, агромилиоратив) нинг зарурати ҳам катта бўлади.

Сизот сувлари оқими кучсиз бўлган туманларда зовур қазимасдан суғориш майдонларини кенгайтириш сизот сувлари сатҳини кўтарилишини, бу эса ўз навбатида ерларнинг шўрланишига сабаб бўлади.

**Тупроқни ювишга тайёрлаш.** Сувни оз сарфлаб кўп тузларни ювиб юбориш учун қатор агротехник шартларга риоя қилиш зарур. Шўр ювишдан олдин далани яхшилаб текислаб чиқиш энг муҳим шартлардан ҳисобланади. Агар шўри ювиладиган даланинг юзи нотекис бўлса, у ерни текис ва етарлича шўрсизлантириб бўлмайди. Шароитга қараб шўр ювиш натижалари турлича бўлади. Турлича асосий ишлов беришлар билан биргаликда шўр ювиш самаралилиги шўр ювиш муддатига боғлиқдир.

Ернинг шўри кечиктириб ювилганда (февраль-март ойларида) кучли шудгорлаш ўзининг самарадорлигини анча йўқотади. Бу ҳолда пахта ҳосили ҳам шудгорлашгача ювилгандагига қараганда кам бўлади. Иккинчи ҳолда шўр ювиш олдидан далани гўзапоядан тозалаш олинади, ҳам тупрок чизель билан юмшатилади.

Пахта бир-неча марта терилгандан кейин тупроқнинг 20 октябрь-1-20 ноябргача бўлган муддатларда шўри ювилади. Шўр ювиш учун эски эгитлар орқали сув куйилади, сув суғорилаётган участкадан бошқа ёққа ташлаб қўйилмайди ва мавжуд суғориш тармоқлари (ўқ ариқлар, муваққат ариқлар)дан буғот сифатида фойдаланилади. Демак, экиш олдидан шўри ювиладиган ернинг иклим шароитига ва тупрок мелиоратив хусусиятларига қараб ундаги тузлар тури ва миқдорига қараб ишлов бериш ва шўрини ювиш лозим.

**Шўр ювиш муддати ва усуллари.** Сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган пайтда шўр ювиш энг маъқул давр ҳисобланади. Бунда сув оз сарф қилингани ҳолда тупрок тузлардан яхшироқ тозаланади ва экиш вақтига келиб янада шўрсизланади.

Суғориладиган ерларда шўр ювиш учун энг яхши вақт октябрь, ноябрь ва декабрь ойларидир. Қишда шўр ювиш анча қийинлашади, (айниқса тупрок натрий сульфат тузларига бой бўлса) кўпчилик районларда эса баҳорда шўр ювишнинг фойдаси кам. Етарлича зовурлаштирилмаган ва сизот сув сатҳи юза жойлашган ерлар кечиктириб ювилганда тупрок тузлардан чуқурроқ тозаланмайди, ювиш таъсирида кўтарилган сув сатҳи пасайишига улгурмайди, оқибатда тупроқнинг устки горизонти сезиларли даражада қайтадан шўрлана бошлайди. Тупроққа ишлов бериш сифати ёмонлашади, натижада экин сийрак бўлиб қолади, ёмон ўсади, кечикиб ривожланади, олинадиган ҳосил камаяди. Шундай қилиб, шўр ювиш кечиктирилгани сари ва у баҳорга қолдирилганида шўр ювиш самараси камаё боради (Ахмедов ва б., 2002).

Шўр ювишда асосан тупроққа сув бостириб ювиш усули ҳар тарафлама қўлланиладиган усул бўлиб қолди. Бундай усул билан шўр ювишда участка муваққат ариқлар ёрдамида чек(пол)ларга бўлиб чиқилади. Жўяқларга сув муваққат ариқлардан берилади. Шўри ювиладиган поллар турлича катталиқда бўлиши мумкин. Даланинг юзи қанчалик яхши текисланган, нишаби қанчалик кичик, сув синдирувчанлиги қанчалик катта, пол майдони кичик ва сув синдирувчанлиги оз бўлса, пол майдони ҳам шунча катта бўлиши мумкин.

**Шўр доғларни ювиш ва ўзлаштириш.** Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмон бўлган баъзи хўжаликлардаги шўр доғлар умумий экин майдонларига нисбатан 20-25 фоизни ташкил этади. Агар доғларга қарши кураш олиб борилмаса, у ерларда туз тўпланиши ва шўр доғлар янада кўпайиши мумкин.

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча механик таркиби оғир, тузилиши жихатидан зич тупроқларда учрайди. Бундай ерларда экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрхоқ ўтлар орасида қуриydi. Бундай шўр доғли ерлар текис ва кўпинча бир метрли қатлами кучли шўрларган бўлади. Дўнг доғлар асосан механик таркиби ўртача ва енгил тузилишга эга юмшоқ тупроқли ерларда учрайди. Уларни одатда шўрхоқ ўтлар қоплаган бўлади, бутунлай сув чиқмайдиган ёки қийинчилик билан чиқадиغان баланд ерларга тўғри келади. Бундай ерларда тузнинг кўп қисми тупроқнинг устки горизонтларида бўлади. Анча енгил, юмшоқ тупроқлардаги дўнг доғлар ер текислаш ва шўр ювиш йўли билан йукотилади.

Тупроқ шароитига, иқлим кўрсаткичларига кўра механик таркиби енгил ва ўртача бўлган доғли тупроқларнинг 0-100 см қатламида 0,10-0,20 ва 0,20-0,30 хлор бўлган, умумий шўр ювиш нормаси биринчи ҳол учун 3000-5000 м<sup>3</sup>-га, иккинчи ҳол учун 5000-7000 м<sup>3</sup>-га, механик таркиби оғир ва зич тупроқларни ювиш нормаси тегишлича 4000-7000 ва 7000-10000 м<sup>3</sup>-га гача етади. Агар доғлардан ташқари қолган майдонлар ҳам озгина шўрланган бўлса, унда ер текисланиб, ўғитланиб бўлгандан кейин полларга бўлинади. Шўр ювиш доғлар бор жойдан бошланади. Уларнинг шўрланиш даражасига қараб бир неча марта сув берилади, ундан кейин охириги марта барча майдон бўйлаб сув қуйилади ва яхшилаб ювилади.

Шўр ювишдан кейин тупроқнинг шўрсизланиши кўпгина омилларга - ёгингарчилик, ҳаво ҳарорати, шамол таъсири, тупроқ хоссалари, ювилган майдонларга агротехник қаров ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Ёгингарчиликнинг кам бўлиши, шамолнинг тез-тез ва қаттиқ эсиши, сизот сув сатҳининг юза жойлашиши ҳамда унинг етарли даражада оқиб кета олмаслиги тупроқнинг қайта шўрланишига имкон яратади. Шўр ювилгандан кейин ер етилиши биланок уни бороналаб қўйиш керак. Шунда тупроқ тез қуриб кетмайди, бороналаш сифати яхшиланади. Ер бороналанганда ўт босиб кетмайди, экиш олдидан ишлов бериш сифати яхшиланади, шўр босмайди ва экиш вақтигача намлик сақланиди.

Суғориладиган унумдор ерларда шўрланиш аломати кўриниши биланок, дарҳол профилактик шўр ювиш суви берилиши керак. Кузги шудгорлашдан кейин, киш ва баҳор ёгинлари тушишидан олдин маҳаллий шароитга кўра 1500-2000 м<sup>3</sup>/га нормада сув берилгани маъқул.

**Шўрхоқ ерларни ўзлаштириш.** Ирригация-мелиорация ва агротехника тадбирлари комплексидан тўғри фойдаланилганда шўр ерларни муваффақият билан ўзлаштириш мумкин. Унда ғўза, дон экиш, ем-ҳашак етиштириш шунингдек, боғ ва полиз барпо қилиш осон.

Ерлари ўзлаштирилаётган айрим районларнинг тупроқ - мелиоратив шароити ҳар хил. Баъзи жойларда бир районнинг ўзида ҳам шароит ҳар хил бўлади, буни Мирзачўл, Фарғона ерлари мисолида кўриш мумкин.

Мирзачўлнинг жанубий тоғ олди ҳудудлари жуда осон ўзлаштирилади. Бу ерда сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган бўлиб, яхши оқиб кетади. Амлю Сирдарё яқин шарқий қисмида сизот суви қийинчилик билан оқиб кетади, шунинг учун мелиоратив тадбирлар тупроқларнинг намиқиши ва ўпирилиши натижасида Мирзачўлдаги курик ерларнинг кўп жойлари чўкади.

Соз тупроқли текисликнинг кўп шўрланган жойлари асосан эски ўзан ва пастликларга (Етгисой, Карой, Сардоба, Шўрўзақ пастлиги) тўғри келади.

Сизот сув сатҳи турлича, 3-5 м гача ва ундан ҳам чуқурда жойлашган. Улар турли жойда турлича минераллашган бўлиб, курук қолдиғи 10-20-40 г-л гача етади. Бундай ерларни яхши зовурлаштирилган шароитда ва асосли текислашдан кейингина ўзлаштириш мумкин.

Тупроқ грунтини шўрсизлантириш ва зовурлаштиришнинг энг самарали услубларидан фойдаланиш, тупроқни ювишга тайёрлаш усуллари, шўр ювиш меъёри ва бошқа тадбирларни амалга ошириш юқорида кўрсатилган шарт-шароитларни аниқлайди.

Амалда шўрхоқ тупроқлар икки усулдан фойдаланиб ўзлаштирилади:

а) зовурлаштирилган майдонларда кузги - қишки шўр ювиш;

б) зовурлаштирилган шароитда - ёзда шўр ювиш.

Шўрхоқ ерларни ўзлаштиришда кузги - қишки шўр ювиш. Шўрхоқ ерларни ўзлаштиришда ҳам далаларни текислаш, шўр сизот сувларни чиқариб юбориш учун зовур қазииш, тупроқни тузлардан ювиш асосий мелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражасига, шунингдек сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4-5 мингдан, 8-12 минг м<sup>3</sup>/га гача ва баъзан 15 минг м<sup>3</sup>/га гача шўр ювиш нормаси белгиланади. Шунда тупроқ - грунт 1,5-2,5 м чуқурликгача шўрсизланади. Қатламдаги хлор тузлари 0,20-0,35 дан 0,01-0,015 % гача камаяди. Шўр босган курук ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади:

1) ирригация - мелиорация жиҳатдан ўзлаштириш — суғориш ва шўр ювиш тармоқларини яратиш, уларга сув боғлаш иншоатлари, нов, кўприклар қуриш, ерларни асосли (капитал) текислаш ва бошқалар;

2) хўжалик жиҳатдан ўзлаштириш, шўрини ювиш, экин экиб қишлоқ хўжалик оборотиға киритиш.

Ўзлаштирилаётган ерлар текисланаётганда қалин устки унумдор қатламдан 50-60 см гача қириб олиш мумкин. Тупроқ профили бўйича органик моддалар текис тарқалмаган бўлса, унумдорлигини сақлаш мақсадида устки унумдор қатлам озроқ 30-35 см гача олинади. Кучли шўрланган тупроқлар ва шўрхоқлар 5-6 мартадан ювилади. Яхши натижаларга эришиш учун биринчи ва иккинчи, иккинчи ва учинчи шўр ювишлар оралиғидаги вақт 1-2 кун бўлиши керак, кейинги шўр ювишлар орлиғидаги вақт 3-7 кунгача чўзилиши мумкин. Беда ерларни энг яхши ўзлаштиригич ҳисобланади. Ёлғиз экилади. Беда тузга чидамсиз бўлганлиги учун унинг устки қатламлари етарлича



шўрсизлантирилган тупроқларга экиш мумкин. Яхши ювилган асосий ерларга эса чигит экилиши керак. Етарли даражада шўрсизлантирилмаган участкаларга маккажўхори экиш ярамайди. У тузга чидамсиз бўлади, бундай участкаларга фақат тузга чидамли экинлар (лавлаги, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади.

**Шўрланган ерларни шולי экиб ўзлаштириш.** Механик таркиби огир, кучли шўрланган, катта шўр ювиш нормасини талаб қилувчи ерларни шולי экиш йўли билан узлаштириш фойдали. Шולי экилганда шўр ёзнинг энг иссик, тупроқ ва сувнинг энг кизиган вақтида ювилади. Шунда тупроқдаги тузлар яхшироқ ва тезроқ ювилади. Ер ўзлаштириш ва тупроқ ювиш мақсадида шולי экиладиган бўлса, қатор меллиоратив талабларга тўла риоя қилиниши керак. Энг аввал шולי экиладиган ерга ёндош участкаларнинг ботқоқланиши ва шўрланишига қарши, шунингдек коллектор-зовур тармоқларининг бузилиб кетишига қарши тадбирлар қўрилиши керак. Шולי экиладиган ерда етарлича зовур тармоқлари қазилган бўлиши керак. Зовур қанчалик яхши ишласа, шולי суғоришда у ернинг тупроғи шунчалик чуқурроқ ва яхшироқ ювилади.

Интенсив зовурлаштирилган ерларга шולי экиш мумкин. Бу ҳолда тупроқдан шўр яхши ва тез ювилади, коллектор-зовур тармоқлар шикастланмайди, суғориш суви тежаллади ва шולי экилган ерларга қўшни участкаларни сув босмайди. Тупроқнинг шўрланганлик даражасига қараб бир ернинг ўзида 1-2 йил ичида сизот сув сатҳи пасайилганлиги учун тупроқ физик жиҳатдан тезроқ етилади. Бундай шароитда тупроқни шўрсизланган ҳолича сақлаш ва унумдорлигини ошириш мақсадида кузги арпа экиш мумкин. Яхшилаб шўрсизлантирилган ерни кузги шудгор қилиб, ғўза ва бошқа экинлар экишга тайёрлаш лозим. Кузда ёки ёзда шўр ювиш йўли билан ўзлаштирилган барча ерлар шўрланмаслиги ва доимо унумдор бўлиши учун комплекс агромилиоратив тадбирлар - ихота дарахтзорлари барпо қилиш, алмашлаб экишни тўғри амалга ошириш, тупроққа ишлов бериш яхши системасидан фойдаланиш, экинларни рационал усулда суғориш зарур.

Шундай қилиб, шўрланган ерларнинг меллиорацияси бўйича қилинадиган мажбурий тадбирлар қуйидагилардан иборат:

1. Ҳар бир хўжалик табиий ва ирригация хўжалик шароитига боғлиқ ҳолда сувдан фойдаланиш нормаларини режалаштириш. Республиканинг кўпгина суғориш тармоқлари учун қаерда пахта ва беда етиштирилса, йил давомида оладиган жами сув миқдори 10-12 минг м<sup>3</sup>/га дан ошмаслиги зарур.

2. Суғориш техникасини яхшилаш, янги технологияларни жорий қилиш. Пушта олиб суғориш - чунки бу усулда суғориладиган тупроқларнинг бир меъёрий намланиши таъминланиб, кам сув сарфланиб, суғориладиган участкалардан сув исрофгарчилигига йўл қўйилмайди. Суғориш пушталари майдонларининг оптимал нишабланигини ҳисобга олиб тортилиши зарур, чунки тупроқ ювилиб кетмайди ва ортиқча сув пушта охирида тўпланиб қолишини олди олинади.

3. Тупроқнинг ғовақли - кесакча ҳолатини тикловчи ва унда намлигини ушлаб қолишини таъминлаш учун далаларни ўз вақтида ва яхшилаб қайта ишлаш зарур.

#### 4. Суғориладиган майдонларнинг юзасини текислаш.

Шўрланган тупроқларда агротехник тадбирларни ўтказишда асосий диққат эътиборни қайта ишлов бериш, алмашлаб экиш, пухта суғориш ва шўр ювиш ишларини бажаришга қаратилиши лозим. Ёмғирли куз ойларида шўрланган тупроқларни чуқур кузги шудгорлаш уларнинг даврий шўрсизланишига олиб келади. Тупроқ суғорилгандан сўнг чуқур культивация қилиш унинг юзаси парчаланишни 20-30% камайтиради ва суғорилгандан сўнг шўрланишни анча камайтиради. Беда алмашлаб экиш яхши суғориладиган шароитларда кучсиз ва ўртача шўрланган тупроқларни шўрсизланиш режимини яхши таъсир қилади.

Ёр ости суви сатҳининг 50-100 смга пасайтирилганда тупроқ юзасидан парланиши анча камайиб, тупроқнинг сув-физик хусусияти яхшиланади ва икки-уч йил ичида илдиз озикланадиган қатламдан тузларнинг пастки қатламига тушишига имкон беради.

Шўрланган суғориладиган тупроқда бир йиллик суғориш сони шу тумандаги шўрланмаган тупроқлар учун режалаштирилган суғориш сонидан 2-3 марта кўп бўлиши керак. Шўрланган тупроқларда июль ва август ойларида, яъни парланиш, транспирация ва туз тўпланиш максимал даражага етганда суғоришлар ўртасидаги вақт 10-12 кундан ошмаслиги зарур, чунки вегетацион суғориш ҳисобига шўрсизланиш далаларда йилнинг бу даврида 5-6 кун билан чегарланади.

Илдиз озикланадиган қатламда осон эрувчи тузларнинг ишқорсизланиши учун кишда ювиш амалга оширилади. Бу профилактика ишлари дейилади. Ўзбекистон шароитида бундай суғоришлар кузги-қишки атмосфера ёғинлари билан табиий шўрсизлантиришни тезлаштиради. Қишки профилактик суғориш натижасида ҳайдов қатлами ва ҳайдов ости қатламининг қониқарли шўрсизланишига эришиш мумкин.

**Шўртобланган тупроқларни яхшилаш.** Марказий Осиёнинг, шу жумладан Ўзбекистоннинг суғориладиган, шунингдек, ўзлаштирилиши керак бўлган ерлари орасида тупроғи маълум даражада шўртобланиб қолган ерлар учраб туради. Улар механик таркибига кўра турлича: соз, қумоқ, бир ва икки метрли қатламларида қум ва қумоқ ҳолда бўлади.

Шўртобланган тупроқларни яхшилаш ва ҳосилдор қилиш учун тупроқнинг сингдирувчи комплексидаги ортикча натрийни сиқиб чиқариб, кальцийга алмаштириш, физик хоссасини яхшилаш зарур. Тупроқнинг шўртобланиш даражасига қараб уларнинг ўзлаштириш ва яхшилашда агротехник, биологик, кимёвий усуллардан фойдаланилади. Шўртобли тупроқларни кальций захиралари ҳисобига ҳам ўзлаштириш мумкин. Шўртобли қатлам тагидаги гипсли қатламлар юза жойлашган ерлардагина шундай қилиш мумкин. Шўрланган тупроқларни гипслаш натижасида физик-кимё хоссалари яхшиланади. Кейинчалик шўр ювиш жараёнида сувада осон эрийдиган тузлар, шу жумладан натрий сульфат тупроқлардан чиқиб кетади. Гипс натрийнинг кальций билан алмашишига таъсир қилади ва тупроқ соғломлашади, физик хоссалари яхшиланади. Ушбу тупроқларга маҳаллий ва минерал ўғитлар

солиш, алмашлаб экишни жорий қилиш уларнинг унумдорлигини тиклаш ва оширишни таъминлайди.

**Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш.** Иккиламчи шўрланиш деб, суғориладиган шўрланмаган ёки олдин шўрсизлантирилган тупроқларнинг тезда унумдорлиги пасайиб турли даражадаги шўрланган тупроқларга айланиш жараёнига айтамыз. Иккиламчи шўрланиш янгидан ўзлаштириб суғориладиган ерларда ва янгидан қурилган, лекин фойдали коэффициент кичик бўлган ирригация тармоқларида суғориш ишларининг бошланишидан кўп йил ўтмай ривожланади. Гидроизоляциясиз ўтказилаётган суғориш каналларининг фойдали коэффициенти 0,5-0,6 дан кичик. Бунинг устига экинлар суғорилмаган вақтда ҳам далаларимиздан жуда кўп сув фойдасиз оқиб ер остига шимилиб кетади. Ер остига шимилаётган сувлар ўзи билан бирга тупроқ қатламларидаги ётқизилган тузларни эритиб сизот сувларига туширади. Бу хол, биричидан, сизот сувлари минерализациясини ошишига ва жойнинг оқими ёмон бўлганлигидан уни яна ер бетига кўтарилишига сабаб бўлади.

Шунинг учун иккиламчи шўрланган тупроқларни туздан тозалаш учун юқорида айtilган оғохлантириш чоралари билан бир қаторда, сизот сувларини критик чуқурликдан пастга тушириш учун етарли миқдорда зовур каналлари қурилиб, сизот сувларининг оқимини тезлаштириш, уни чуқуклаштириш каби ишларни олиб бориш керак. Чунки сизот сувларининг кўтарилиши ва илдиз зонасида тузларни тўпланиши иккиламчи шўрланишга сабаб бўлади. Керагидан ортик миқдорда суғориладиган сув билан тузни ювиб чиқариш ер остидаги сувларни кўтарилиш ва ботқоқлашиш хавфини кучайтиради (Ковда, 1981, 2008).

Иккиламчи шўрланишнинг иккинчи даврида йирик ва ўрта катталиқдаги ирригация каналларининг ҳар икки томонларида турли кенликдаги турғун дехқончиликни давом эттириш мумкин бўлган чучук сизот сувлик зона ҳосил бўлади, қолган 50-60 % ер майдони кучли шўрланиши туфайли қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб қолиши мумкин.

Қуруқ ва иссиқ климми шароитларда экинларимизни 10-12 маротабагача суғорамиз. Шўр ювиш билан суғориладиган ерлар тупроқ эритмасининг концентрацияси 15-20 г-л дан ортмаслиги керак. Шунинг учун ҳам бундай тупроқларни суғориш режими тузларни ювиш режимида ўтказилиши керак. Бошқача қилиб айтганда, яхши ишлайдиган зовур каналлари ёрдамида тузларнинг доимий ювилиб, экин майдонидан чиқиб кетишини, тупроқ эритмасини янги чучук суғориш суви билан алмашииб туришини таъминлаш керак.

Суғоришда фойдаланиладиган сувнинг шўрлиги бир литрда 1-2 г-л дан ортмаслиги, суғориш натижасида тупроқда йиғилиб қолиши мумкин бўлган тузларни ювиб туриш учун ҳар йили бир маротаба вегетатив шўр ювиш ўтказилиб туриши керак. Суғориш сувининг минерализацияси 4-5 г-л бўлса, ҳар 4-5 оддий суғоришдан сўнг бир маротаба шўр ювиш ўтказилиши керак. Суғориш сувининг шўрлиги 10-12 г-л бўлса, у вақтда қалин ўтказилган, яхши ишлайдиган зовур каналлари ёрдамида ҳар гал бостириб суғориш керак.

Суғориш сувнинг минерализацияси 7-8 г-л бўлса, ҳар икки суғоришдан суғун учинчиси шўр ювиш суғориш бўлиши керак.

Иккиламчи шўрланишни олдини олишнинг асосий чораларига суғоришдан сувдан фойдаланиш интизомига қаттиқ риоя қилиш, сувдан фойдаланиш коэффициентини 0,8-0,9 % гача кўтариш, каналлари бетонлаш, полиэтилен трубалардан фойдаланиш, сунъий ёмғир тусулида суғориш, киш қунари каналларни беркитиб қўйиш, канал ёқаларида ихота дарахтзорларини ўтказиш, биологик дренажни кучайтириш ва бошқалар қиради. Кўрсатилганларга риоя қилмаслик оғир оқибатларга олиб келиши мумкин.

Суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва уларни унумдорлигини оширишда энг аввало салбий жараёнларни юзага келтирувчи омилларни ҳар томонлама чуқур ўрганиш ва шу асосда бундай салбий жараёнларнинг олдини олиш ва улар оқибатларини бартараф этишнинг илмий асосланган, иқтисодий самарадор чора-тадбирларини ва технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Тупроқларнинг шўрланиши экинлар ҳосилдорлигини кескин камайтириб юборади. Кучли шўрланган ерларда ўсимликлар бутунлай ўсмай нобуд бўлиши, микроб ценозларининг бузилиши ва натижада тупроқ унумдорлигининг кескин пасайиш ҳоллари кузатилади. Шу сабабли тупроқларнинг экологик ҳолатини ўрганиш ва уларнинг экологик функцияларини кучайтириш орқали атроф-муҳитни соғломлаштириш йўллари ишлаб чиқиш бугунги кундаги энг долзарб муаммолардан ҳисобланади ва ушбу масалани ечимини топиш учун микроб тизимидаги ички биотик боғланишларни таҳлил қилиш, турли микроб гуруҳларини характерли вазифаларини ҳисобга олиш, гумус бирикмаларини минераллаштириш ва қайтариш жараёнларини амалга оширувчи гетеротроф микрофлоранинг фаолиятини чуқур ўрганишни тақозо этади ва бу эса ўз навбатида тупроқда кечадиган биокимёвий жараёнларни бошқариш натижасида унинг унумдорлигини ошириш имконини беради (Джуманиязова, 2002, 2012).

Бугунги кунга келиб республикамызда деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигини ошириш мақсадида стресс омилларга чидамли ва тупроқни фойдали хусусиятларини тиклай оладиган микроорганизмлар асосида препаратлар тайёрлаш ва фойдаланиш технологиялари кўплаб ишлаб чиқилмоқда ва кишлоқ хўжалиги амалиётида фойдаланиш кенг йўлга қўйилмоқда (Муродова, 2004, 2005, 2010; Мячина ва б., 2012; Эгабердиева ва б., 2012).

Бу борада ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини бошқаришда, шу жараёнларни амалга ошириш имкониятига эга бўлган фаол ва фойдали микроорганизмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, чунки уларнинг табиатдан ажратилиши қулай ва арзон самарадорлиги эса юқоридир. Шу нуктаи назардан шўрланган тупроқларнинг биологик фаоллигини ўрганиш ва уни оширишнинг оптимал йўли сифатида шўрланган шароитларда яшашга мослашган биологик фаол микроорганизмлар коллекциясини яратиш Ўзбекистоннинг долзарб иқтисодий муаммоларини ҳал қилишда муҳим аҳамият касб этади.

## 9-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:

1. Шўрланган тупроқлар деб қандай тупроқларга айтилади? Шўрхоқларга тавсиф беринг?
2. Шўрланиш жараёнини келтириб чиқарувчи асосий сабаблар?
3. Шўрланиш даражаси ва типи нималарга асосан белгиланади?
4. Суғориладиган тупроқларда иккиламчи шўрланиш қандай ҳосил бўлади? Иккиламчи шўрланган ерларда қандай муҳофазаловчи агромелиоратив тадбирлар олиб бориш керак?
5. Тупроқ шўрланишининг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири қандай?
6. Шўрланган тупроқларни мелиорация қилишда нималарга эътибор бериш керак?

## 10-боб. Чўлланиш жараёни ва тупроқ деградацияси

### §10.1. Чўлланиш жараёнининг асосий типлари ва уни белгиловчи индикаторлар. Чўлланиш жараёнини юзага келтирувчи омиллар

Чўлланиш жараёни – табиий жараёнлар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг биологик маҳсулдорлигининг пасайиши ёки табиий экотизимларнинг деградацияси тушунилади. Чўлланиш натижасида экотизимларнинг ўз-ўзини тиклаш қобилияти бутунлай издан чиқиши мумкин. 1977 йил БМТ томонидан дунёнинг чўл, ярим чўл ҳамда қургўқчил минтақаларида чўлланишга қарши курашни бўйича режалар қабул қилинган. Бу борада 1992 йилда БМТнинг Рио-де-Жанейро шаҳрида ўтказилган конференциясидан кўзланган асосий мақсад ҳам атроф муҳитда рўй бераётган бу каби жараёнларни олдини олишга қаратилган эди (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

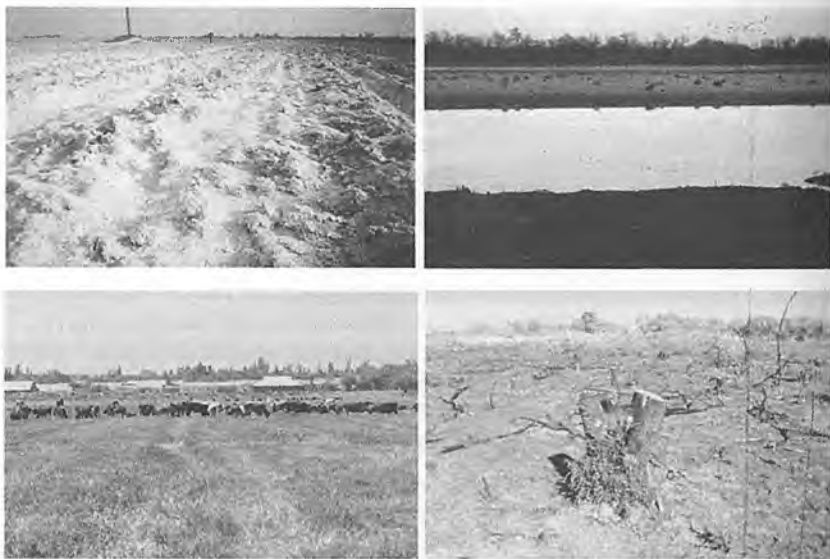
*1995 йил 31 августда Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси БМТ нинг “Чўлланиш ва қургўқчиликка қарши курашни” Конвенциясига аъзо бўлди.*

Ҳозирги кунда Марказий Осиё ҳудудининг ярмидан кўпи чўлланиш жараёнига учраган. Деграцияга учраган ерлар майдони Қоғозистонда 179,9 млн.га, яъни 66% ни, Туркменистон ва Ўзбекистонда 80% ни ташкил этиши ҳам муаммонинг долзарблигини кўрсатади.

Чўлланиш жараёнининг куйидаги типлари мавжуд:

- тупроқ шўрланиши – бирламчи ва иккиламчи шўрланиш;
- ўрмон ва тўқайзорларнинг йўқ қилиниши;
- яйловларни деградацияга учраши;
- сув ҳавзалари сатҳининг камайиши (38-расм).

Чўлланиш жараёнининг пайдо бўлишини ва кучайишини ўз вақтида аниқлаш унинг янада кучайишининг олдини олишда ўта муҳим амалий аҳамиятга эгадир. Ушбу мақсадлар учун одатда чўлланиш жараёнлари индикаторларидан фойдаланилади.



38-расм. Ерлардан нооқилона фойдаланиш оқибатида юзага келаётган чўлланиш жараёнининг турли типлари

<sup>1</sup> Чўлланиш жараёнининг индикаторлари:

- тупрок грунтларининг шўрланиш даражаси;
- дарахтлар калинлиги ёки улар турларининг ўзгариши - бу ерда асосан ўсимлик формацияларининг ўзгариши кузатилади.

В.Р.Вильямс бўйича ўсимлик формациялари қуйидаги типларга ажратилади:

- ёғочсимон ўсимликлардан иборат игнабаргли ва баргли ўрмонлар;
- ўтсимон ўсимликлар;
- чўл ўсимликлари (ковил, бетага, житняк, сарик беда, эфемер ўсимликлар ва бошқалар);
- дашт ўсимликлари (саксовул, pista ва бошқа эфемер ўсимликлар).

Чўлланиш индикаторларини аниқлашда Ўзбекистоннинг арид шароитлари учун қишлоқ хўжалиги ерларидан (суғорма ерлар, яйловлар ва пичанзорлар, лалми ерлар, муҳандислик қурилиши объектлари ва бошқалардан) фойдаланиш тоифаларини ўрганиш мақсадга мувофиқ. Чунки айнан табиий ресурслардан фойдаланиш тури уларнинг хусусиятини белгилаб беради. Боз устига, муайян компонентлар ўзгариши бошланиши муносабати билан

инсоннинг табиатга кўрсатадиган таъсири натижасида одатда улар билан боғлиқ чўлланиш белгилари пайдо бўлади. Алоҳида белгиларнинг пайдо бўлиши маҳаллий участкаларда чўлланиш жараёни бошланганидан дарак бериши аниқланган. Вақт ўтиши билан ушбу жараён аста-секин кенгайиб бориб, бир ёки иккита контурага бирлашади.

Амударё дельтасида чўлланиш жараёнининг бошланиши ва кучайишини ёки унинг интенсивлигини белгилаб берувчи бир гуруҳ индикаторларни кузатиш мумкин. Бунда индикаторларнинг хосса-хусусиятлари бўйича чўлланиш жараёнини босқичма-босқич кучайиб боришини фарқлаш мумкин. Хусусан, турли даражада ривожланаётган чўлланиш жараёнидан дарак берувчи индикаторлар сифатида гидроморф, яримгидроморф ва автоморф тупроқ типларини учратиш мумкин. Хусусан, дарё оқимлари четигаги ўтлоки-тақир ва ўтлоки-тақир тўқай тупроқларида тақирлашишни пайдо бўлиши ва кучайиши тегишли табиий шарт-шароитлар мавжуд бўлган алоҳида участкаларда тақирсимон тупроқлар пайдо бўлишидан дарак беради (10 метрдан 40 метргача, яъни грунт сувлар сатҳининг 5-7 метрга пасайиши, бироз пасайган текис рельеф, асосан оғир механик таркибли грунтлардан ҳосил бўлган). Амударё дельтасида тақирга айланиш жараёнининг пайдо бўлиши ва аста-секин тарқалиши яримгидроморф тупроқларда яқин келажакда автоморф тупроқлар кенг миқёсда тарқалишидан дарак беради.

Рельеф шакллари, ётқизикларнинг литологик таркиби, ер устки ва остки сувлари, тупроқ ва ўсимлик қопламаси ҳамда барча табиий жараёнлар чўлланиш жараёнини белгилувчи индикаторлар бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бироқ аниқ шарт-шароитларга қараб улар орасида бирортаси ётакчи кўрсаткич бўлиши мумкин. Масалан, Орол денгизининг қуриб қолган қисмида ўсимлик қопламаси чўлланишнинг ётакчи индикатори ҳисобланади. Шуни таъкидлаш жоизки, ўсимлик қоплами билан бир қаторда тупроқ қоплами ҳам чўлланиш жараёнининг пайдо бўлишининг белгилаб берувчи омили бўлиб хизмат қилади. Умуман олганда ушбу икки индикатор бир-бирини тўлдириб бориши мумкин, улар кишлоқ хўжалиги ерлари деградацияси интенсивлигининг йўналишини тасдиқлайди.

Чўл яйловларида ўсимлик ҳолати ётакчи индикатор ҳисобланади. Шу пайтгача учрамаган янги турлар пайдо бўлиши яйловларнинг кескин деградациясидан дарак берса, қониқарсиз ҳолат уларнинг унумдорлиги аста-секин ёмонлашиб бораётганидан далолат беради. Ҳақиқатдан ҳам, айниқса кудуклар (бошка сув манбалари) олдида ортикча мол ўтлатилса, яйлов ўсимлик буткул еб ташланиши ва топташ ташланиши натижасида кучли деградацияга дучор бўлади. Шу сабабли ушбу участкалар яйловларининг унумдорлиги кўп жиҳатдан паст (0 ц/га дан 0,5 ц/га гача), еб бўлмайдиган ўтлар ва буталар кўп. Бу ерда аввал тарқалмаган бегона ўтлар кўпая бошлайди. Шамол таъсирида пайдо бўлган рельефда қумтепалар (айниқса кудуклар олдида) кўпчиликни ташкил қилади.

Асосан кишлоқ хўжалиги ерлари ва тупроқ қопламаси хусусияти суғорма ерлар деградациясининг индикаторлари бўлиб хизмат қилади. Шўрланган доғли пахта майдонлари (пахта буталари қалинлиги 5-6 донагача, 1 м<sup>2</sup>га ва

камаяди ва улар жуда нимжон бўлади) чўлланиш кучаядиган объектлар ҳисобланади. Тегишли чора-тадбирлар кўрилмаса, доғлар бир-бирига қўшилиб кетиб, катта участкаларни қамраб олиши мумкин, бу эса чўлланишга дучор бўлган майдонларнинг кескин равишда кенгайиб кетишига олиб келади. Бунда кўпинча кучсиз ва ўртача шўрланган участкаларда, гарчи ўсимликлар қалинлиги нормал ҳолатга яқин бўлса-да, умумий ҳолати қоникарсиз бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда ғўза ва шолининг умумий ҳолати индикатор бўлиб хизмат қилади.

Жараёнларни прогнозли индикация қилиш энг муҳим шакл бўлиб, кўп жихатдан ретроиндикацион ва босқич-синхрон индикацион тадқиқотлар натижаларига асосланади. Амалий аҳамиятга эга бўлган прогноз индикация келажакда чўлланиш жараёнлари кучайиши мумкинлигини аниқлаш учун қўлланилади. Бунинг учун уларнинг олдини олиш бўйича аввалдан чора-тадбирлар кўриш зарур. Бироқ индикаторлар сифатида қўллаш учун камида иккита ёки учта етакчи табиий омиллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бу эса бир-бирини тўлдириб борадиган индикаторларни қўллаш йўли билан жараёнлар кучайишини тахмин қилиш натижаларини тасдиқлаш имконини беради.

Бу борада индикаторлар сифатида рельеф шакллари, ётқизикларнинг литологик таркиби, ер устки ва остки сувлари, тупроқ қопламаси ҳолати, унинг сувли ва тузли режими ҳамда бошқа хусусиятлардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Чўлланиш жараёни ривожланишининг асосий сабабларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

**Сув танқислиги** – кишлок хўжалик экинлари ва бошқа ўсимликларнинг нормал ҳолатда ўсиб ривожланишида биологик талабини қондириш учун керак бўладиган сув ресурсларини етарли бўлмаслиги.

**Қурғоқчилик** – йил давомида юқори ҳаво ҳароратида ёғинлар миқдорининг етарли бўлмаслигининг узок муддатли даврида.

**Иқлимнинг аридлашиши** – ҳаво ҳарорати ва парланишнинг ошиши, ёғинлар миқдорининг камайиши, намланиш коэффициентининг пасайиши ҳисобига иқлимнинг қуруқлашиши.

**Биологик нобуд бўлиш** – сув билан таъминланишнинг бузилиши, тупроқ грунтларида ва атмосферада зарарли токсик моддалар ошиши натижасида ўсимлик дунёсининг кескин нобуд бўлиши.

**Дренаж системаларининг етарли бўлмаслиги** – ерларнинг ўзлаштириш ва сугориш жараёнида иккиламчи шўрланиш ва грунт сувлари сатҳининг кўтарилишини олдини олишга қаратилган чора-тадбирларни ўтказилмаслиги.

Ҳозирги кунда чўлланиш жараёни табиий ва антропоген омилларнинг ўзаро мураккаб алоқадорлиги натижасида юзага келиши кузатилмоқда (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

**Чўлланишнинг табиий омиллари.** Иқлим омиллари чўлланиш жараёнлари кучайишига қўмаклашувчи энг сезиларли ҳаракатланувчи табиий кучлар қаторига қиради. Куёш радиациясининг кўплиги, ҳаво ҳароратининг



юкорилиги, атмосфера ёгинларининг камлиги ва намликнинг ўта тақчиллиги арид мамлакатларда қурғоқчиликни келтириб чиқариб, ўзига хос иқлим шарт-шароитларини юзага келтиради. Иқлимнинг қуруқлиги чўл-даштларда дефляция ёки тупроқларнинг шамол эрозияси, тупроқлар шўрланиши ва улардаги гумус миқдорининг камайиши каби салбий жараёнларнинг юзага келишига сабаб бўлади (Ковда, 1981, 1984; Гунин, 1990).

Чўлланишнинг бошқа иқлим омиллари орасидан арид ҳудудларга хос фаол шамол режимини айтиб ўтиш мумкин. Кучли шамол дефляция жараёнининг фаоллашуви, шунингдек тупроқнинг устки унумдор қисмини учириб кетилишига қўмаклашади.

Бир қатор гидроген омиллар табиий чўлланишнинг асосий сабабларидан бири ҳисобланади. Буларга мисол қилиб грунт сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва уларнинг минерализациясини келтириш мумкин. Атмосфера ёгинларининг камлиги туфайли арид ҳудудларнинг кўпчилик қисмидаги тарқалган (қиялик) юзаки оқим жуда паст кўрсаткичлар билан ифодланади. Оқибатда тупроқларнинг юқори горизонтлари қуруқ бўлади ва бу ўз навбатида тупроқ гумусининг ошишини чекловчи омил ҳисобланади.

Арид минтақаларга хос юқори буғланиш грунт сувлар минераллашувининг юқори даражасини белгилаб беради. Арид ҳудудларнинг кўпчилик қисмида юқорида жойлашган сувларнинг минераллашуви миқдори ва чуқурроқ жойлашган грунт сувлар 3 г/л дан ортади. Ушбу ҳолат уларнинг чуқур жойлашмаганлиги билан қўшилиб тупроқнинг шўрланишига олиб келади. 5 метрдан паст чуқурликда жойлашган жойларда тупроқ-грунтлар юқори горизонтларининг қуруқлиги дефляция жараёнлари кучайишига сабаб бўлади.

Арид ҳудудлар катта қисмининг кучли эрозияланишида кузатиладиган ер юзасининг катта қиялиги ҳам чўлланишнинг муҳим омил ҳисобланади. Кўпчилик чўлларга хос бўлган рельефнинг юқори горизонтал ва вертикал эрозияланиши – тупроқларда сув эрозияси кучайишининг асоси ҳисобланади.

Тупроқлар хусусиятлари билан аниқланадиган омиллар ҳам чўлланиш жараёнлари кучайишига таъсир кўрсатади. Тупроқ-грунтлар юқори горизонтларининг юмшоқлиги қумли чўлларнинг ўзгармас белгиси бўлиб, дефляция жараёнлари кучайишига асос бўлиб хизмат қилади. Кўпинча дельта-аллювиал текисликларда тупроқларнинг юза ёки чуқур бўлмаган шўрланиши уларни шўрхок чўлларга айлантириб юбориши мумкин.

Фитоген омиллар чўлланган ерлар майдонининг потенциал катталанишига жуда кенг қўламли таъсир кўрсатади. Улар асосан арид ландшафтларга хос ўсимлик қопламаси сийрақлашиши орқали намоён бўлади. Майдон бўйлаб ўсимликлар кўп тарқалганлиги сабабли ёввойи ва қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ерости фитомассасини имкон қадар тўлиқроқ утилизация қилишларига тўғри келади, бу эса катта ҳудудларда ўсимликнинг жиддий пайхон қилинишига олиб келади. Бу тупроқлар юзасида ўсимлик тўпланишига ва гумусли горизонтни ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади. Ўсимликлар сийрақлиги билан боғлиқ тупроқларнинг ҳам сув, ҳам шамол билан паст қопланганлиги тупроқ эрозияси кучайишига бўш қаршилик кўрсатади. Бошқа

фитоген омил – арид ҳудудларнинг паст маҳсулдорлиги ҳам ҳайвонларнинг юқори ҳосилдор экинларга нисбатан яйловларнинг катта майдонини айлланиб ўтишига олиб келади. Ўсимликларнинг ерости органларининг ҳаддан ортиқ утилизациясидан ташқари бу юқори горизонтлар тарқалишига, дефляция кучайишига олиб келади ва тупроқлар гумусини ошишига тўсқинлик қилади.

Чўлланишнинг зооген омиллари кемирувчиларнинг фаолияти ва чигиртка миграцияси каби унинг салмокли сабабларини бирлаштиради. Ўч колонияларини яратиб, кемирувчилар тупроқларнинг шамол эрозияси фаоллашувини кучайтириб, тупроқ-грунтларни юмшатади. Қия юзларда ҳайвонлар уялари сув эрозиясини кучайтирадиган ўчоқлар ҳисобланади. Чўл ҳудудларда онда-сонда кузатиладиган чигиртка миграцияси ҳам ҳудудларнинг чўлланишига ўз ҳиссасини қўшади. Бундай чигирткаларнинг улкан тўдаси босганидан кейин катта ҳудудларда ўсимлик қопламаси буткул йўқ қилинади. Ўсимликларнинг пайҳон қилиниши, ўз навбатида, тупроқлар шамол ва сув эрозиясининг кучайишига таҳдид солади (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

**Чўлланишнинг антропоген омиллари.** Чўлланишдаги илмий-техник жараённинг ҳозирги босқичида кўпчилик ҳолатларда табиий эмас, балки антропоген омиллар, яъни инсон фаолияти соҳаси белгилаб берувчи аҳамиятга эга. Чўлланиш жараёнларига таъсир кўрсатувчи жамият фаолиятининг барча турларини бир қанча гуруҳларга бирлаштириш мумкин, булар: иктисодий, ижтимоий ва юридик турлар (Ковда, 2008).

Иктисодий омиллар чўлланиш жараёнларига энг каттик таъсир ўтказилади. Чўлланишнинг чуқурлашишига кўмаклашувчи кўп сонли салбий оқибатлар арид ҳудудларни ўзлаштириш ва улардан фойдаланишнинг оқилона бўлмаган методлари қўлланилишига олиб келади. Фойдали қазилма бойликларни қидириш ва қазиб олишнинг зарур тарзда ташкил этилмаслиги чўл табиатига катта зарар етказилади.

Кумли ва майда тошли чўл шароитларида ҳудуд бўйлаб геологик тадқиқот техникаси тартибсиз ҳаракатланиши катта ҳудудларда тупроқ-грунтларнинг юқори горизонтларини каттик пайҳон қилади, бу эса тупроқ қопламаси хавфсизлигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ерда тупроқлар дефляцияси ва сув эрозияси жараёнлари кучаяди, гумусли қатлам йўқ қилинади. Фойдали қазилмалар конларини ишлаб чиқиш саноат корхоналари, аҳоли пунктлари ва транспорт магистраллари тармоқлари (турли йўллар, қувурлар, электр линиялари) билан техноген ландшафтларнинг кенгайишига кўмаклашади. Ҳаракатланадиган техника ва автотранспорт бу ерда тупроқлар эрозияси ўчоқлари пайдо бўлишига сабаб бўлади. Саноат комплекслари ва аҳоли пунктлари атрофидаги катта майдонларда чўл-дашт ландшафтлари саноат чиқиндилари ва маиший ахлатлар билан ифлосланади. Техноген ландшафтлар ва уларнинг таъсирига учраган туташ сфералар табиий экотизим майдонини камайтиради, бу эса ўзлаштириладиган ҳудудларда биохилма-хилликнинг камайишига олиб келади.

Қишлоқ хўжалиги минтақаларида тупроқлар ва экинларга ишлов беришнинг агротехник усулларига тегишлича роя қилмай ерларни

Ўзлаштириш ва суғориш уларнинг шўрланишига ва хўжалик айланмасидан чиқишига олиб келади. Арид минтақаларда жойлашган кўпчилик ирригация массивларида оқилона бўлмаган кишлок хўжалиги юритиш усуллари қўлланилиши натижасида тупроқларнинг шамол ва сув эрозияси кучаяди. Суғорма ерлар четида коллектор-дренаж сувлар ташланадиган ёпик пастликда боткоклашиш ва тупроқларнинг шўрланиши каби чўлланиш турлари кузатилади.

Ирригациянинг ва дарё оқимларини тартибга солишнинг оқилона ривожланмаганлиги 20-25 йил ичида атроф мухитда тубдан ўзгаришларга олиб келиши мумкин. Суғоришнинг оқилона бўлмаган усуллари салбий оқибатлари дарё этаклари табиатига таъсир ўтказиши, у ерда дарё водийлари ва дельталарнинг гидрологик режими тубдан ўзгаради, боткок ва майсалар куриб қолади ва чўлланиш натижасида улкан ҳудудларда ем-ҳашак тайёрлаш кескин камаёди, оқибатда, қорамоллар бош сони камаёди.

Арид зоналарнинг яйлов массивларида ортикча мол ўтлатиш чўлланишнинг бош омили ҳисобланади. Ўсимлик қопламасининг сийраклиги ва чўл-дашт фитоценозлари маҳсулдорлигининг пастлиги ўтлайдиган ҳайвонлар томонидан ўсимликнинг кескин пайҳон қилиниши ва кенг ҳудудларда унинг деградацияга учраши сабаблари ҳисобланади. Яйловларнинг паст даражада сув билан таъминланганлиги, чўл-даштлардаги қудуқларнинг жуда камлиги бу жараёни кескин оғирлаштиради. Қудуқлардан 2-3 км масофадаги радиусда чўлларнинг илдизли ўсимлиги ортикча мол ўтлатиш натижасида кучли ўзгаришга учрайди, улар атрофидаги ярим километрда яйловликдан тўлиқ чиқиб кетади. Бу ерда гумусли горизонт йўқ бўлиб кетади, дефляция жараёнлари кучаяди ва бархан қумлар пайдо бўлади. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ортик даражада ўтлатилган минтақаларда фитоценозлардаги ўсимлик турлари сони 2-4 марта камаёди. Тўкилаётган ўсимликлар ноёб ва йўқ бўлиб кетаётган турлардан иборат бўлади, бу эса чўл-дашт биохилма-хиллигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ёввойи ва кишлок хўжалиги ҳайвонлари ўртасида муайян рақобат борлиги туфайли юз беради.

Шунингдек, ижтимоий омиллар ҳам чўлланиш жараёни кучайишида муҳим роль ўйнайди. Чўл олди ва айниқса чўли минтақалар аҳолиси ҳар хил ёқилғи турлари (кўмир, газ) билан етарлиқ марказий тартибда таъминланмаганлиги аҳолини атрофдаги ҳудудлардан ўтин тайёрлашга мажбур қилади. Бунда чўл-даштларнинг нафақат катта ҳажмдаги дарахт ва бутазорлари, балки ярим буталари (шувоклари) йўқ бўлади. Кўпинча буталарни тракторларда қовлаб олиш ҳолатлари кузатилади. Тупроқни химоя қилувчи функцияни ўзида мужассам этган чўл дарахтзор ва бутазорларининг йўқ қилиниши дефляцияга ва ҳудуд қуришининг кучайишига олиб келади. Дарахт ва буталар билан ценотик боғланган кўплаб бошқа ўсимликлар ўсимликлар дунёсидан йўқолади, бу орқали чўлларнинг биологик хилма-хиллигига зарар етказилади.

Жамиятнинг тегишлича ташкил этилмаган рекреацион фаолияти ҳам чўлланишнинг анча жиддий омилига киради. Чўл олди ва чўл минтақалари кишлок ва кўпроқ шўҳар аҳолисининг тартибсиз сайрга чиқиши, айниқса баҳор

фаслидаги оммавий сайрлар натижасида кўзикоринлар, ёввойи гуллар, эстетик жиҳатдан қимматли ўсимликлар назоратсиз терилади ҳамда ҳайвонлар таҳликали ҳаёт кечириётган вақтда улар безовта қилинади. Бунинг натижасида биота таркиби турлари камаяди ҳамда ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ноёб ва қимматбаҳо турларини йўқолишига сабаб бўлади. Энг ўзига тортадиган ва шу сабабли рекреацион жиҳатдан энг машҳур ва энг кўп ташриф буюриладиган ландшафтларда бир неча йиллик сайёҳликдан кейин ўсимлик қопламаси деградацияси бошланади ва дефляция жараёнлари кучайиши фаоллашади.

Юридик ёки ҳуқуқий омил антропоген чўлланишнинг кўп нарсани ўз ичига олган омили ҳисобланади. Ер, сув, фойдали қазилмалар, ўсимлик, ҳайвонот олами, табиатни асраш тўғрисида пухта қонунларни, экологик йўналтирилган бошқа юридик ҳужжатларни ишлаб чиқишни ва уларнинг қатъий бажарилишини назорат қилишни ўз ичига олган чўлларда табиатдан фойдаланишнинг ҳуқуқий жиҳатлари антропоген чўл майдонлари камайиши учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

*Яйловларда ўсимлик қопламаси деградацияси.* Арид ҳудудларга ўтказиладиган антропоген таъсирлар тезлиги ландшафтларнинг ўзини тиклаш қобилиятидан ортиқ бўлган вақтдан бошлаб чўлланиш жараёни бошланади.

Қуйидагилар ўсимлик қопламаси деградациясининг асосий сабаблари ҳисобланади:

- интенсив мол ўтлатилиши;
- суғориш учун янги ерларни ўзлаштириш;
- ўтин учун ёғоч ва бута кесиш;
- ерларни минераллашган сувлар билан суғориш, ортикча суғориш, такрорий шўрланиш, тайёрланмаган ерлардан фойдаланиш, чўлланиш зонаси пастигига коллектор-дренаж сувлар ташлаш ва ҳоказо (39-расм).



39-расм. Яйлов ўсимлик қопламасининг деградацияга учраш жараёнлари

Турли табиий-худудий комплекслар учун яйлов фитомелиорантларни табақалаштириб саралаб олишни назарда тутувчи фитомелиоратив ишлар ўтказиш орқали чўлланиш кучайишининг олдини олиш, деградацияга учраган яйловларни тиклаш мумкин. Ҳар хил турларнинг чўл ҳудудларининг эдафик

шарт-шароитлари хусусиятларига чидамлилигига мувофиқ фитомелиорантлар сараланади (сур-кўнғир гипслашган, шўрхоқ, ҳар хил қувватдаги қумли чўл тақир ва тупрокларнинг бошқа типлари ва турлари).

Жануби-Ғарбий Қизилқумда ўтказилган ишлар шувоқ, қора саксонул ва бошқа турдаги ўсимликлар экиб, фитомелиорация қилишда яйловлар маҳсулдорлиги бир неча баравар ошишини кўрсатди.

Яйловлардан навбати билан тўғри фойдаланиш ўсимликларнинг тур таркибини ўзгартириб юбориши ва ҳар хил турдаги ўсимликларнинг хўжалик нуқтаи назаридан фойдали уйғурлигини таъминлаши мумкин. Бирок ортиқча мол ўтлатилиши энгил қумли тупрокнинг ҳаддан ортиқ пайҳон бўлишига, барханлар пайдо бўлишига, мунтазам кемирилиши натижасида ўсимликларга азоб берилишига ва янги кўкариб чиққан экинлар йўқ қилинишига олиб келади. Баҳорги-ёзги бир хил вақтда ҳар йили пайҳон бўлиш ўсимлик қопламаси деградациясига олиб келиши муқаррар. Бунда илдиз фитоценози дастлаб йирик майсали бутага алмашади. Қум қиёғи ёки қумларни мустаҳкамловчи лойқа тўлик чиқиб кетади ва яланғочланган қумлоқ доғ пайдо бўлади.

Чўл-даштлардан нооқилона фойдаланиш, ўсимликка бой бўлмаган бир хил яйловларда суғорма экин зоналарига яқин жойда мол ўтлатиш ва ем-хашак хосили йўқоладиган чўлларнинг чуқур массивлари яйловлар ёмонлашиши сабаблари ҳисобланади. Яхши мустаҳкамланган майдонларда узок вақт мол ўтлатилмаслиги ҳам майсаларга ноқулай таъсир ўтказади ва 4-5 йил дам берилгандан кейин ҳосил 20 фоизга пасайиши мумкин. Қудук ва конлар атрофидаги яйловларга катта босим ўтказилади. 2-8 км радиусда тупрок бутунлай яланғочланади. Аҳоли пунктлари атрофида ўтин учун ўсимликлар жадал йўқ қилинади. Коинотдан олинган суратларда аҳоли пунктлари, қудуқлар ва конлар атрофидаги чўлланган ок доғлар аниқ кўринади. Минераллашган сув ўз-ўзидан отилиб чиқадиган қудуқлар тупрок фаол деградацияга учрайдиган зона ҳисобланади. Ҳаддан ортиқ шувоқ, сингрэн, партек ва бошқа доривор ўсимликларни тайрлаш салбий таъсир ўтказади.

Охириги 15-20 йилда яйловлар дегрессияси натижасида уларнинг илдиз ҳажми йўқолиб боради. Кемирувчилар яйловларда уй хайвонларининг жиддий рақиблари ҳисобланади, улар илдизпоя ва уруғни еб ҳамда тупрокнинг юзаки қисмига зарар етказиб, ем-хашак массасининг 50 фоизини йўқ қилиши мумкин. Ўтлатиш нормасига риоя қилган ҳолда яйловлардан навбати билан тўғри фойдаланиш (бир қўйга 6-6,2 га) ва ем-хашакни тўғри босиш яйловларда ўсимликларнинг фойдали уйғунлашувини қўллаб-қувватлаш, уни яхшилаш ва бойитиш имконини беради (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

**Сув ресурслари, суғорма ҳудудлар сув-туз режими ўзгариши.** Чўлланишнинг бир қанча жараёнлари муҳим муаммолари сифатида сув ресурсларининг тақчиллиги ва сифатининг ёмонлашишини кўрсатиш зарур.

Сув ресурслари тақчиллиги коллектор-дренаж сувлар ҳисобига қопланади. Орол денгизи ҳавзасининг арид зонасидаги қайтариладиган коллектор-дренаж оқимнинг деярли ярми дарё ва каналлар ўзанига қайта ташланади ва қуйида жойлашган зоналарда қайтадан фойдаланилади. Натижада

дарё оқимида сувнинг минераллашуви ва унинг захарли кимёвий препаратлар билан ифлосланиши 60-90-йилларда хавfli даражада ортди.

Сирдарё ва Амударё оқимида тузларнинг умумий ҳажми 60-йиллар ўрталарида 55-60 млн. тонна атрофида баҳоланган бўлса, 90-йиллар ўрталарида 135-140 млн. тоннага етди. Натижада, суғорма массивларда, айниқса дарёнинг ўрта ва қуйи оқимида туз босими бу даврда деярли икки барабар ортди. Тупроқлар унумдорлиги ва ҳайдаладиган кишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги пасайди. Ҳозирги вақтда мамлакатда чўлланишнинг ушбу салбий жараёнларига қарши курашишнинг самарали чора-тадбирларини амалга ошириш бўйича катта ишлар олиб борилмоқда.

**Кўча кумлар – дефляция ўчоқлари.** Республика худудидаги кумларнинг умумий майдони тахминан 13 млн. гектарни ташкил этади. Кўзғаладиган кумлар майдони 80-йиллар ўрталарига келиб ўтказилган кумни мустаҳкамлаш ва бошқа чора-тадбирлар натижасида 1 млн. гектардан 500 минг гектаргача камайди. Бироқ Орол денгизининг қуриб қолиши муносабати билан Оролбўйида чўлланишнинг янги йирик ўчоғи ҳосил бўлди.

Республиканинг чўл минтақаларига туташ худудининг катта майдонларига азал-азалдан кўча кумлар, чанг бўрони ва қуруқ иссиқ шамол хавф солади. Қуйидагилар азал-азалдан кумлар дефляцияси хавфи остида бўлган асосий зоналарга қиради: Амударё дельтаси, Қизилқум чўлига туташ Хоразм вилояти минтақаларининг бир қисми; Бухоро вилоятининг Сундукли қумларига туташ Олот, Қорақўл, Жондор, Когон, Рометан, Қоравулбозор минтақалари; Қашқадарё вилоятининг Муборак, Баҳористон, Нишон, Усмон Юсупов минтақалари, ушбу ерлар ҳам Сундукли чўли билан чегарадош; Қизилқумга туташ Арнасой, Пахтакор, Мирзачўл минтақалари. Кўча кумларнинг майда паст-баланд ўчоқлари Қизилқум чўли ва Сурхондарё вилоятида ҳам мавжуд.

Ўзбекистон худудининг чўлланиши билан бирга кумларнинг кўчиш жараёни алоҳида хавф уйғотади. Нафақат аҳоли зич яшайдиган минтақалар уюмлари, балки йўл тармоқлари, гидромелиоратив тизимлар объектлари, суғорма плантациялардаги уюмларни йўқ қилишга сарфланадиган доимий ҳаражатлар хўжалик фаолиятига зарар етказиши.

Кумлар дефляцияси, шунингдек ишлов бериладиган яйлов тупроқ қопламасининг шамол эрозияси унумдорликнинг йўқолишига ва, оқибатда, кишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг пасайишига олиб келади.

Кўкон шаҳри, Кўлқудук, Жаугельдк (биринчи зона) Ўзбекистонда шамол эрозияси хавф солган энг хавfli зоналар сифатида белгиланган, у ерда барханларнинг кўчиши ҳажми йилига 115-205 метрни ташкил этади; иккинчи зона Қоравулбозор, Муборак; Бухоро вилоятининг Олот, Қорақўл минтақаларини, Хоразм вилоятининг Урганч шаҳрини, Сурхондарё вилоятининг Термиз шаҳрини ўз ичига олади, ушбу минтақаларда бир йилда 40-60 метрга кум кўчиши мумкин. Учунчи зона минтақалари – Қарши, Чимбой, Когон, Фарғона, Наманган, Тўртқўл, бу ерда ушбу ҳажм бир йилда 12 дан 30 м<sup>3</sup> атрофида. Ушбу зоналар бўйича бархан кумларнинг ҳаракатланиш тезлиги тегишли равишда бир йилда 14-20, 8-15 ва 4-5 метр деб баҳоланади.

Кум бўронлари ва тупрокнинг унумдор қатламининг ҳайдаладиган тупрок юзасидан шамол натижасида кўчиши, шунингдек Марказий Фарғона, Қорақалпоғистон, Сурхондарёда жойлашган воҳа ичидаги ва воҳа бўйидаги кўчма кумлар катта зарар еткази. 60-йиллар охиридан бошлаб Орол денгизининг қуриб қолган туби фаол дефляция – тузли кум кўчишининг асосий кенгайиб борувчи ўчоги сифатида белгиланди. Бу ерда 3,5 млн. гектар майдонда юқори метр қатламида мавжуд туз қатлами 1,5 млрд. тонна атрофида баҳоланади. Орол денгизи қуриб қолишининг салбий оқибатлари нафақат тугаш зонада иқлим кўрсаткичлари ўзгариши билан минтақа ҳудудининг чўлланиш майдонини йириклаштириб борадиган кўчма кумлар билан денгиз тубининг тўлишида, балки денгизнинг қуриётган тубидан хўжалик фаолияти зонасига тузли кум кўчишининг кучайишида намоён бўлади. Кучли чанг бўронларда чиқариладиган чанг масофага қараб 1,5 т/гектарни ташкил этиши белгиланган. Уларда 260 кг/гектардан 1000 кг/гектаргача захарли тузлар мавжуд.

*Лалми деҳқончилик зоналари – фойдаланиш ҳолати.* Республикада лалми деҳқончилик минтақалари тахминан 4,5 млн. гектар майдонни эгаллайди, улардан 753 минг гектари шудгор ерни, қолганлари, асосан, яйлов ва ўрмонларни ташкил этади. Ҳайдаладиган ер нам билан таъминланганлигига қараб дон, мойли экинлар, ем-хашак ва сабзавот-поллиз экинлари билан банд.

Чўлланиш жараёнлари ва уларнинг намоён бўлиш даражаси кўп жиҳатдан баландлик-пояс жойлашуви, тупроқларнинг ўзига хослиги, ўсимлик қопламаси зичлиги, дарахтзор, қиялик ва ёғинларга боғлиқ. Таъминланмаган, ярим таъминланган ва таъминланган лалми минтақалар мавжуд.

Таъминланмаган лалми ерлар оч тусли бўз тупроқлар билан бирга 230-450 метрда (абс.) жойлашган. Ушбу ерлар майдони 1,6 млн. гектар атрофида баҳоланади. Ўсимликлар – қиёқ бошқоқли эфемерлар. Зонада асосан чорвачилик билан шугулланилади. Ёғинлар - 250-280 мм. Ем-хашак ҳосилдорлиги - гектаридан 3-4 ц.

Тахминан 1 600 минг га майдонни эгаллаган чангли кумок чўл-дашт типик бўз тупроқлардан иборат лалми деҳқончилик билан шугулланадиган ярим таъминланган зона 450-750 метрда жойлашган. Ёғинлар миқдори – 280-350 мм. Қуруқликка чидамли мойли экинлар ва озуқа экинлар, табиий майса (қиёқ- дон эфемерлари) сепилади.

Кенг одатий кулранг тупроқдан иборат таъминланган лалми тоғолди зонаси 264 минг га майдонни эгаллайди ва 750-900 метрда жойлашган. Ёғинлар 350-450 мм. Шудгор ернинг асосий майдонларига дон экинлари экилади. Беда, сабзавот-поллиз ва мойли экинлар, картошка уруғлари сепилади. Зона дарахтларга бой эмас. Бундан ташқари, 240 минг гектардан ортиқ яйлов 900-2000 м баландликда тоғ ва баланд тоғ минтақаларида жойлашган. Ерлардан асосан яйлов сифатида фойдаланилади, дон, мойли ва бошқа экинлар экилади.

Лалми минтақанинг асосий майдонлари Қашқадарё, Самарқанд ва Жиззах вилоятларида жойлашган. Сурхондарё, Навоий ва Тошкент вилоятларида кичик майдонлари мавжуд. Лалми минтақанинг қия ерлари ҳозирги вақтда табиий ўрмонларнинг кучли сийраклиги, майса йўқолганлиги ва унинг тикланмаслиги,

мол ўтлатилиши туфайли сув эрозияси интенсив кучайишига, кўчки ҳосил бўлиши ва сел келиши, тупроқ копламасининг ювилиб кетишига ва дефляцияга мойил, бу эса ерларни чўлланишга олиб боради.

**Суғорма дехқончилик ва иккитамчи шўрланиш.** Ўзбекистоннинг арид минтақаси мураккаб геологик тарихга эга, палеоген ва неоген даврларининг ўзидагина у бир неча марта денгизлар трансгрессиясига дучор бўлган.

Маълумки, денгиз чўкиндилари кўпинча шўрланган, кучли гипслаган бўлади. Минтақанинг текислик қисмида тўртламчи давр ётқизикларида асосан палеоген ва неоген тузли лойқа чўкиндилар кенг тарқалган, баъзи жойларда кучли шўрланган денгиз лойлари қайд этилади.

Дельта текисликларининг тўртламчи ётқизиклари, ёйилмаларининг - ўрта ва чекка қисми, дарёларнинг қуйи поғона-поғона ёнбағри, пролювиал шлейфлар ҳам маълум миқдорда тузга эга, улар тоғ ёнбағирларидан сув оқимлари билан чиқариб ташланган. Шундай қилиб, Турон пасттектислиги грунтлари дастлабки шўрланганлиги билан ажралиб туради. Улар тузлар гипергенезида, яъни уларнинг аккумуляцияси даврида ҳосил бўлган.

Ўзбекистоннинг текис қисмида тузлар жамланиш жараёни ҳозирги вақтда ҳам давом этмоқда. Улкан Орол-Каспий пасттектислиги материк ичидаги окмайдиган ҳудуд ҳисобланади, у ерда очик океанга чиқиш йўли йўқ, демак, тоғ ёнбағирларидан ташиладиган барча тузлар шу ерда жамланади. Бу ерда атмосфера ёғинлари билан ва бошқа йўللар билан тузлар тўпланади.

Аллиювал ва пролювиал дельталар текисликларининг лёсс ётқизиклари, ёйилмалари, шлейфлар, поғона-поғона ёнбағирлар асосан бўш суви қочирилганлиги билан ажралиб туради, баъзи жойларда хатто грунт сувларнинг табиий оқими мавжуд эмас, яъни деярли окмас ҳудудлар қўпчиликини ташкил қилади. Турли геоморфологик минтақаларнинг бундай хусусияти тупроқ-грунтларнинг туз режимини белгилаб беради, чунки намликнинг кўтариладиган оқимлари устунлик қилиши натижасида катта қисмида грунт сувлари сатҳининг юзага яқин жойлашиши кузатилади. Грунт сувларининг вертикал ҳаракатланишини кучайиши улар минерализациясини ошишини сабаб бўлади. Бунда грунт сувлар юзага яқинланиб, аэрация зонасида мавжуд бўлган тузларни эритиб юборади, шу орқали тунроқлар шўрланишини оширади.

Шўрланиш жараёни жой микрорельефига боғлиқ: грунт сувлар 2-3 м чуқур жойлашганда одатда микрорельеф кўтарилишида тузлар тўпланиши кучаяди, чунки наватдаги суғорилгандан кейин улар пастликка инсбатан тезроқ қурий бошлайди.

Бунда тунроқ қуриб боргани сари уларда тузлар тўпланади ("фитил" туз тўпланиши). Шу сабабли пахта майдонлари жўяларида одатда айнан жўяк уюмлари кўпроқ шўрланган ҳисобланади. Балаандлиги 15-30 см, майдони 10 метрдан 20 метргача бўлган ушбу участкалар кўпинча пахта майдонлари балаандликларига мувофиқ келади. Улар унчалик балиқ бўлмадиган мумкин, бироқ суғорма ерининг умумий фонда улар ярашиш зонасида турган тузларни тезроқ синдириб олиши натижасида туз тўпландиган участкалар ҳисобланади. Шу муносабат билан экин экиндан олдин пахта майдонларини пухта, сифатли режалаштириш мажбурий ҳисобланади.



Ҳозирги вақтда дельта текисликларида, ёйилмаларнинг чекка қисмида, Сирдарё, Амударё учинчи ёнбағрида, Зарафшон, Қорадарё, Сурхондарё паст ёнбағирларида жойлашган барча воҳалар чўкишга мойил. Грунт сувлар 1-3 метрга, камдан-кам холларда 3-5 метрга жойлашади. Бу, шубҳасиз, грунтларнинг суви яхши қочирилмаганлиги ва суғоришнинг гидроморф, айрим жойларда полугидроморф мелиоратив режими татбиқ этилиши натижасидир. Қорақалпоғистон мелиоратив нуктаи назардан энг ноқулай воҳалардан бири ҳисобланади, у ерда шўрланиш ва шўрни қочириш жараёнлари ўта мураккаб шароитларда юз беради.

Умуман олганда, Амударё пасттекислиги гидрогеологик нуктаи назардан деярли окмас миғтақа ҳисобланади. Бироқ литологик-геоморфологик нуктаи назардан дельта текисликларининг турфа хиллиги маҳаллий ареаллар мавжудлигини келтириб чиқаради, улар грунт сувларнинг табиий оқиб кетиши бўйича бир-биридан фарқ қилади. Шу муносабат билан сугорма ерларнинг туз режими ҳам старли даражада аралаш-қуралаш. Воҳаларнинг сугорма ерлари бир хилда шўрланмаганлиги аниқланган. Бу ерда айни бир майдоннинг шўрланиш даражаси тезда ўзгаради: шўрланмаган участкалар фониди кучсиз, ўртача ва кучли шўрланган доғлар ва шўрхок ер мавжуд. Бу доғлар ҳажми — 0,1-0,5 га. Бир-бирига қўшилиб, улар катта ҳудудларни эгаллаган турли даражада шўрланган яхлит участкаларни ҳосил қилади.

*Тупроқ ва грунт сувларнинг кимёвий ифлосланиши.* Кўп жихатдан биологик унумдорликни таъминлайдиган ва шу билан бир вақтда катта антропоген таъсирга учрайдиган ва ифлосланган моддалар (ИМ) интродукциясининг хавфли бўғинларидан бири ҳисобланган тупроқ барча геофизик муҳитлар орасида алоҳида ўрин эгаллайди. Тупроқда ИМ тўпланиши унинг кимвий таркиби, жисмоний, биологик, микробиологик хусусиятлари ўзгаришига олиб келади. Ушбу ўзгаришлар кам кўзга ташланиши мумкин, бироқ улар узок давом этиб, тупроқ унумдорлигини йўқ қилиш, қисман ёки тўлиқ чўлга айлантириш каби жиддий оқибатларни келтириб чиқаришга қодир.

Табиий ландшафтларда тупроқлар ифлосланиши экотизим фаолиятининг умумий шароитларини ва уларнинг рекреацион имкониятларини белгилаб беради. Охириги йилги тадқиқотлар тупроқнинг ифлосланиши ҳар доим кўп компонентли таркибга эга бўлишини ва ифлослайдиган ингредентлар сифатли таркибининг анча турфа хил параметрлари билан ва уларнинг микдорий нисбатлари билан ифодаланишини кўрсатди.

Мустақиллик қадар кўп йиллар давомида фақат пахта экиш, алмашлаб экиш тизимининг йўқлиги (деҳқончиликда тупроқни химоя қилиш тизимининг асоси), чорвачиликнинг яхши ривожланмаганлиги (бу органик ўғитлар тақчиллиги сабаби бўлди) кенг микёсда минерал ўғитлар ва пестицидларни қўллаш заруратини келтириб чиқарди. Буларнинг барчаси, пировардида, табиий биологик жараёнларнинг бузилишига, табиий тартибга солувчи механизмларнинг деградацияга учрашига, киритилган минерал бирикмаларни тупроқнинг ўсимлик илдизларига етказиш учун мураккаб экологик тизимдан тупроқнинг субстратга айланишига олиб келди. Бунда кимёвий препаратлар самарадорлигининг паст коэффициентни туфайли фосфор-калийли ўғитларнинг

30 фоиздан ортиғи ва азотли ўғитларнинг 50 фоиздан ортиғи ўсимликларга сингмайди, ювилиб кетади, сиртки ва срусти сувларни ифлослайди.

Гарчи маълумки, баъзи турлар оғир металлларга эга бўлса-да, кимёвий ўғитлар сифати старлича назорат қилинмаяпти. Вазиятнинг яхшиланиши нафақат ўғитлардан фойдаланишни камайтиришга, балки технологияларга, уларни қўллаш ва саклашга боғлиқ. Масалан, ўғитларни бўлак-бўлак сепиш тупрокка, срусти ва срусти сувларига етказиладиган босимни камайтириш имконини берган бўларди.

Қишлоқ хўжалиғи экинлари зараркуналари ва касалликларга қарши курашишнинг бошқа услублари, масалан уйғунлашган ҳимоя қилиш чоратadbирлари (биологик методлар, алмашлаб экиш ва хоказолар) анча чекланган эди. Охириги вақтда республикада пестицидларни қўллаш кескин камайди. 1990-1996 йилларда республикада пестицидлардан фойдаланиш 1,5 барабар камайди. Бунда инсек-акарицидлар ва фунгицидларни қўллаш (энг захарли препаратлар) 2 барабар, гербицидларни қўллаш 2,6 барабар, дефолиантларни қўллаш 1,4 барабар ва олтингугурт препаратларни қўллаш 1,5 барабар камайди. Фойдаланиладиган пестицидлар турлари анча ўзгарди.

Пестицидларнинг катта қисми (92%) дефолиантлардан (одатда, бу захари кам поорганик бирикмалардир) ва олтингугурт препаратлардан иборат. Ўта захарли ФОС қўллаш тахминан 10 барабар камайди, ГХЦГ, тиодан, севин каби захарли ва персистент препаратлар деярли қўлланилмаяпти. Ўта биологик фаол ва инсон учун захари кам Каратэ, Данитол, Децис, Цимбуш каби истикболли лирстронд препаратларга устунлик берилмоқда.

Агрокимёвий препаратлар ва ўғитлар атроф муҳитга икки хил таъсир ўтказиши: улардан фойдаланиш вақтида ва улардан фойдаланиш жойида табиат муҳити объектларининг маҳаллий ифлосланиши, кўпинча – бу ҳудудга ўтказиладиган босимдир, у тупроқлар деградациясига олиб келади; ҳаво массаси орқали ифлослантирувчи моддаларнинг кўчиши туфайли табиий объектлар кенг қўламда ифлосланади, ҳаво ўта чанглашади, чангли бўронлар, шунингдек юза ва коллектор-дренаж оқим билан ташилади, бу дарёларнинг қуйи оқимида ва ҳатто агрокимёвий препаратлар қўллапмайдиган ҳудудларда муаммолар келтириб чиқаради, ер ости сувларга ва чучук ер ости сувларга кириб боради, уларни ифлослантиради.

Қўлланиладиган пестицидлар зичлиги бошқа ифлослантирувчи моддалар билан таққослаганда катта бўлмаслиғига қарамай, улар атроф муҳитнинг алоҳида объектлари, айниқса тупроқ микрофлораси учун энг хашш ҳисобланади. Юқори биологик фаолликка эга бўлган пестицидлар моддалар алмашинуви биокимёвий даврига ва табиий тизимлар экологик мувозинатига таъсир ўтказадиган доимий экологик омил бўлиб бормоқда. Трофик занжирнинг турли бўғинларида тўпланиб, улар экотизимнинг олий даражаларига, шу жумладан инсонга реал хавф солади.

Қишлоқ хўжалиғи маҳсулотларини ишлаб чиқаришдан ташқари, қайти ишловчи корхоналарнинг оьборлари ш инҳонг, соьик қишлоқ хўжалиғи аэродомларининг кучли ифлосланган ҳудудлари атроф муҳитни пестицид ш ўғитлар билан ифлослаган жиддий манба бўлиди.

Ўтмишда суғориладиган зонада жойлашган кишлоқ хўжалигида агрохимёвий препаратлардан, шу жумладан пестицидлардан интенсив фойдаланиш хавзанинг бутун худуди бўйлаб уларнинг тарқалишига олиб келди. Бизнингча, тупроқ, сув, денгиз туби чўкиндиларида, энг асосийси, биотада пестицидлар колдигининг тўпланиш даражалари чўлланиш мезонларидан бири бўлиб хизмат қилиши мумкин.

**Орол денгизи қуриши билан боғлиқ чўлланиш.** Ҳозирги вақтда халқ хўжалигида Орол денгизи хавзасининг барча ресурсларидан фойдаланилади. XX аср 60-йиллари ўрталаридан бошлаб Амударё ва Сирдарё сувининг денгизга қуйилиши камайиши ҳисобига минтақанинг барча давлатлари томонидан суғорма майдонларни кенгайтириш учун сув олиш кенгая бошлади.

Ҳозирги вақтда Оролбўйи минтақаси чўлланишининг барча асосий жараёнларига дучор бўлган: куриб қолган денгиз тубининг тузга бой тупроқлари унумсиз ҳолатга келди; ерлар шўрланди; дарахтзорлар, тўқайлар ва ўсимлик қопламаси йўқолди; кўл ва сув омборлари куриб қолди; ерлар деградацияга учради; дефляция ва туз ва чанг кўчиши кучайди; юза ва ерости сувлари минераллашуви ошди; суғориладиган ва уларга туташ ерлар чўкди; тупроқлар шўрланди ва ҳоказо.

Оролбўйи худудлари чўлланишига ушбу жараёнлар кўрсатадиган таъсир ортиб бормоқда. Бутун Оролбўйи худудида чўлланиш жараёнлари кучайиб бормоқда. Грунт сувларнинг юқори даражаси (1-3 м) суғориладиган шудгор ер зонасида деярли сақланмоқда, денгиз томон камайиб бормоқда ва чўлланиш жараёнлари кучайиб бормоқда (Проблема Аральского моря, 1969; Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

**Атмосферада туз ва чанг кўчиши.** Кўпчилик тадқиқотчилар маълумотларига кўра арид худудлар ҳавонинг чанг зарралари билан юқори даражада ифлосланган, боз устига минерал ва тупроқ зарралари аэрозолларнинг асосий таркиби ҳисобланади. Чанг бўронлари вақтида унинг концентрацияси анча ортади. Чангли ва тузли зарраларнинг атмосферага тушиши — биринчи йўли тупроқ қопламаси, шўрхок тупроқлар, денгиз акваториясининг табиий манбаларидан шамол таъсири остида чиқариб ташлаш ҳисобланади; иккинчи йўли — саноат чиқинди манбаларидан ҳаво массалари орқали каттик муаллақ зарраларнинг силжиши; учинчи йўли — газлар, суюкликлар ва каттик ингредисентлар ўртасида атмосферада гетероген ва гомоген реакциялар.

Аэрозол тузларнинг атмосферада ташилишининг учта асосий йўлини қайд этиш зарур. Биринчи йўли — тузларнинг ёгинлар билан миграцияси, иккинчи йўли — атмосферанинг тургун вақтида шамол билан тузларнинг кўчирилиши, учинчи йўли — чангли бўронлар ва қорли изғиринлар вақтида туз ва кум кўчиши. Чангли бўронлар ва қорли изғиринлар пайдо бўлганда тузлар ва кумнинг ҳаво массалари орқали кўчишини ўрганишга энг катта эътибор қаратилди. Бу зонада тупроқ тузасига тушадиган тузларнинг умумий улуши сувда эрийдиган тузлар бўйича жойнинг физик-географик хусусиятларга қараб 30-50 фоизни ташкил этади.

Республика ҳудудининг шамол режими бўйича маълумотларни чангли ва тузли зарраларнинг кўтарилишига кўмаклашувчи ер сатҳидаги шамол тезлиги кийматлари билан таққослаш бутун йил давомида шамол оркали ташиладиган чангли ва тузли зарраларнинг шамол оркали ташилиши учун қулай шароитлар яратилишини аниқлади.

Тузлар ва қумлар пайдо бўладиган манба олдида терриген материалининг асосий улуши ёғилишини қайд этиш зарур. Худуд-вакт тарқалиши ҳисобга олинган ҳолда майда дисперс зарраларнинг ҳаво массалари оркали минтақа худуди бўйлаб тарқалиши тўғрисидаги масала деярли ўрганилмаган. Атмосферада чанг-туз зарраларини ҳаво массалари оркали кўчирилишини ўрганиш, кузатиш ва тахмин қилиш масалалари, чўлланиш нуқтаи назаридан унинг худудга таъсири энг кам ўрганилган. Бу жараёнларини кузатиш, тахмин қилиш, унинг салбий таъсирларини пасайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш юзасидан илмий-тадқиқот ва амалий ишларни бундан кейин ҳам олиб боришни тавсия этиш зарур.

#### ***§10.2. Ерлар чўлланишининг тупроқ хоссаларига таъсири ва уни олдини олишга қаратилган чора тадбирлар***

Олинган маълумотларга кўра, чўлланиш ва курғоқчилик юз бериши мумкин бўлган иқлим зоналари Ер шарининг 47,5 фоизини эгаллайди (World...,2004), боз устига ушбу курғоқ минтақаларнинг 69 фоизиди чўлланиш бошланган.

Ерларнинг чўлланишига қарши курашиш доирасида тупроқ (яйловларда ва сугорма майдонларда) ва ўсимлик қопламасини кўриб чиқиш устувор аҳамиятга эга. Айнан ушбу компонентлар БМТнинг чўлланишга қарши курашиш конвенциясига мувофиқ «ер» термини моҳиятининг асосини ташкил этади. Тупроқ фитомассулотлар етиштириш воситаси ҳисоблангани боис унинг деградацияга учраганини баҳолаш ўз вазифасига кўра (ёки мазмунига кўра) ўсимлик қопламаси деградациясини баҳолаш билан узвий боғлиқ. Яъни пировардида чўлланиши баҳолаш кинилоқ хўжалиги ва ўрмон ер-мулкларни биомассулдорлиги пасайишини баҳолашга олиб борали.

Тегишли равишда, биомасса захираларининг пасайиши (ёки ўсиши) кўрсаткичи – яқуний натижа индикатори чўлланишининг асосий базавий индикатори бўлиши мумкин (қайд этиш жоизки, ЮНЕП методикасида ушбу индикатор қўлланилади, бироқ мустақил эмас, балки бошқа индикаторлар билан бирга). Бироқ биргина бундай кўрсаткич (1-группа) ушбу жараёнлар сабаблари ва ўзига хосликлари ҳилма-ҳиллигини ақс эттира олмайди, уларнинг мазмуни турли минтақаларнинг табиий, хўжалик, ва иқтимоий-иқтисодий хусусиятлари учун мақбул қарорлар қабул қилиш учун зарурдир.

Бундан ташқари, алмашиб экин экиладиган қишлоқ хўжалиги ерлари учун флористик хусусиятлари умуман мазмун-моҳиятга эга эмас. Шу сабабли қўшимча индикаторлар киритилади, улар орасида тупроқ индикаторлари кўпчиликни ташкил қилади.

Тоифаси бўйича кейинги чўлланиш индикаторлари (2-тоифа) ЮНЕП тизимида чўлланиш типлари номларига мувофиқ келади: шамол эрозияси, сув эрозияси, суғорма ерларнинг шўр босиши, ўсимлик қопламасининг деградацияси, техноген чўлланиш. Улар орасида бевосита сабаблар индикаторлари кўпчиликни ташкил қилади. Уларнинг ҳар бири 3-тоифа индикаторлари гуруҳини бирлаштиради. Жумладан, «шамол эрозияси» чўлланиш индикатори (2-тоифа) қуйидаги кўрсаткичларни бирлаштиради (3-тоифа индикаторлари):

- нураш хавзаси билан банд майдоннинг ошиши; жипслигининг камайиши;

- ҳаракатчан қумлар билан қопланган майдонларнинг кўпайиши; буталар ва яримбуталар билан қопланган лойиҳавий қоплама ва бошқалар.

Ландшафт элементлари ўзгаришининг қуйидаги кўрсаткичлари 3-тоифа индикаторлари ҳисобланади:

- (ўсимликлар деградацияси, лойиқавий қоплама қисқариши, тупроқлар шўр босиши, гумус миқдорининг камайиши ва ҳоказолар), ижтимоий-иқтисодий ҳолат (масалан, қорамол сонини мажбуран камайтириш) ёки салбий ходисалар (масалан, сув тошқини) юз бериши. Чўлланишнинг амалдаги жараёнларини баҳолаш тизимидан ташқари UNEP методикаси ҳудудларнинг чўлланишга мойиллигини (чўлланиш хавфини) баҳолаш учун индикаторлар тўпламини таклиф этади.

*Хавф мезонлари қуйидагича аниқланади:*

- *Тупроқлар шўр босиши – грунт сувлар чуқурлиги ва суғорма сувлар сифати бўйича.*
- *Шамол эрозияси – шамол эрозияси хавфи, шамол тезлиги, шамол эрозиясининг иқлим омили бўйича.*
- *Сув эрозияси - қиялар, тупроқ юзаки қиясининг эрозион хусусияти, сув эрозиясининг иқлим омили бўйича.*
- *Ўсимлик қопламаси деградацияси – биологик деградациянинг иқлим омили бўйича.*

Чўлланиш жараёни - бу табиат комплексларининг (ёки “ерларнинг”) алоҳида компонентлари ўзгарганда юз берадиган ва чўлланиш агентлари туфайли юзага келган турли, одатда, табиий жараёнларни ифодалаш учун ишлатиладиган тушунчадир (сув ва шамол эрозияси ва ташиладиган материалнинг ажралиши, табиий ўсимликлар сони ёки хилма-хиллигининг, шунингдек шўрланиш ва сода ҳосил бўлишининг камайиши).

Чўлланишнинг табиий шарт-шароитлари - бу тушунча чўлланиш вақтида ўзгарган табиат тизимлари компонентларини (тупроқлар, юзаки ва грунт сувлар, рельеф, биота) ифодалаш учун ишлатилади, улар, бир тарафдан, чўлланиш объектлари сифатида, бошқа тарафдан, табиат комплексларига чўлланиш омиллари ва сабабларининг таъсирини тартибга солувчи сифатида иштирок этиши мумкин.

✓ Чўлланиш натижалари - бу тушунча табиат тизимлари алоҳида компонентлари ҳолатидаги алоҳида ўзгаришларни ифодалаш учун ишлатилади, улар чўлланиш омиллари ва сабабларининг чўлланиш шарт-шароитларига таъсири натижаси ҳисобланади. Чўлланишнинг энг физиономик ва генетик муҳим натижалари чўлланиш индикаторлари сифатида ишлатилади, бу эса табиат тизимлари ва компонентлари ўзгаришининг йўналишлари ва даражаларни тўғрисида фикр юритиш имконини беради.

Табиий ёки инсон туфайли бироз ўзгарган (масалан, яйлов) тизимларда ерлар деградацияга учраганда, одатда, ландшафтларнинг барча компонентлари ўзгаришга учрайди, бироқ ўсимлик қопламаси ҳолатининг масофавий кузатиладиган кўрсаткичлари физиономик энг муҳим индикаторлари ҳисобланади, улар бўйича, масалан, юзанинг ҳайвонлар ёки сув ва шамол эрозияси натижасида бузилиши, тупроқлар шўрланиши, шўрҳокланиши ва чўкиши (фототасвир ранги ва туси ўзгариши, белгиловчи жорий сукцессиялар ва ўсимлик қопламасининг ҳозирги ҳолати), шудгор ерлар кўпайиб бориши (кишлоқ хўжалиги майдонлари чегараларининг ўзига хос ўзгаришлари бўйича) ҳақида фикр юритиш мумкин.

Шу билан бирга, кишлоқ хўжалиги майдонлари билан банд ҳудудларда ўсимлик қопламаси ҳолатининг физиономик муҳим индикаторларидан фойдаланиш табиий ўсимликлар йўқлиги туфайли мураккаблашган. Бундай ҳолатларда эрозия ва дефляция, шўрланиш (кескин чегараларга эга шўрҳок ер доғлари пайдо бўлиши) жараёни тўғрисида фикр юритиш имконини берадиган тупроқ юзаси ҳолатининг масофавий кузатиладиган индикаторлардан ташқари махсус саралаб олинган адабий ва картографик манбалардан олинadиган маълумотлар, шунингдек тупроқларнинг ерости ва лаборатория тадқиқотлари маълумотлари жалб этилади.

Тупроқлар эрозияси, дефляцияси, шўрҳокланиши, шўрланиши, дегумификацияси жараёнлари тўғрисидаги маълумотлар бундай ҳолатларда чўлланиш мезонларини ташхис қилишнинг асосий мезонлари ҳисобланади (Добровольский, 2001).

### **10-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Чўлланиш жараёни келтириб чиқарувчи омиллар?
2. Чўлланиш жараёнини белгиловчи асосий индикаторлар ва чўлланишнинг типлари?
3. Чўлланиш жараёнининг тупроқ қоплами ва ўсимлик дунёсига таъсири?
4. Чўлланиш юзага келишида инсоннинг роли?
5. Чўлланиш жараёнининг ривожланишида инсон фаолияти?
6. Чўлланиш жараёнини олдини олишга қаратилган қандай чора-тадбирларни биласиз?

**§11.1. Иқлим ўзгариши ҳақида умумий маълумотлар. Иқлим ўзгаришини белгиловчи омиллар**

Маълумки, иқлимнинг ўзгариб бориши ва унинг атроф муҳитга таъсири XXI асрнинг энг асосий муаммоларидан бири бўлиб инсоният олдида турган жиддий муаммолардан бири ҳисобланади. Бунда антропоген ҳолатнинг фаол таъсири остида тупроқ қатлами ва биологик хилма-хилликни саклаб қолиш муҳим рол ўйнайди.

Ер иқлими ҳам табиий равишда, ҳам антропоген омиллар таъсирида ўзгаради. Иқлимий системанинг ҳар бир ташкил этувчиси турлича вақт шкаласи оралиғида ўзаради (Ососкова ва б., 2005).

Атмосфера, энг динамик муҳит бўлиб, шу билан бирга бошқа геосфералардан иссиқлик сиғимининг жуда кичиклиги билан ажралиб туради ва инерцияси кичик система ҳисобланади.

Океанларнинг юқори қатламлари иқлимий омилларнинг ўзгаришини бир неча йиллар давомидагина сезади, қуйи, яъни чуқур қатламлардаги ўзгаришлар эса кўплаб юз йилликлардан сўнг рўй бериши мумкин.

Криосфера (қор ва муз қоплами) янада инерт ҳисобланади: муз қоплами қатламларидаги ўзгаришлар юзлаб йиллар давомидагина сезилади.

Геосфера — Ер юзаси, ҳаммасидан секин ўзгаради, чунки шамоллар характери ва океан оқимларига таъсир этувчи тоғларнинг ҳосил бўлиши ва материкларнинг слижиши миллион йиллар давомида рўй беради.

Қадимги табиий иқлим ўзгаришларини билиш инсон фаолияти туфайли кечадиган иқлим ўзгариши жараёнларини чуқур англаб етишга имкон беради. Глобал ҳарорат ҳақидаги систематик кузатиш маълумотлари 1860 йил билан чегараланади. Улар куруқлик юзасида ҳаво ҳароратини ўлчаш натижасида ҳамда денгиз юзаси ҳароратини ўлчаш асосида олинган маълумотларни камраб олади. Қадимги иқлимий шароитларни тиклаш иқлимий моделлар асосида тузилган прогнозлар учун солиштириш мезони сифатида хизмат қилиши мумкин. Музлик даври иқлимини моделлаштириш асосида «олдиндан айтиш»ни палеоклиматологик маълумотлар билан солиштириш келажақдаги иқлим ўзгаришларига тааллуқли бўлган ва моделлар асосида тузилган жараёнларни маълум даражада текширишга имкон беради.

Кўплаб тадқиқотчиларнинг таъкидлашларича, инсоният цивилизациясининг гуллаган вақтидан буён глобал ҳарорат 1°C дан камроқ кийматга ўзгарган. Охириги юз минг йиллик давомида экстремал ва баъзан тез рўй берган иқлимий тебранишларга нисбатан бизнинг иқлимни осойишта деб аташ мумкин.

Ҳозирги кунда юқорида кўриб чиқилган иқлимий омиллар асосида кузатилаётган иқлимий ўзгаришлар сабабларини тушунтириб берувчи қатор назариялар мавжуд. Ернинг геологик тарихи давомида бутун Ер табиати билан биргаликда атмосфера таркиби, унинг массаси ўзгарган, шу билан бирга

материкларнинг шакллари тоғ системаларининг конфигурацияси ва баландликлари куруклик ва океанлар майдонлари ҳам ўзгариб турган. Қўш ёритувчанлиги, Ер орбитаси эксцентриситетининг тебранишлари ва эклиптика текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгаришлари кузатишган. Шу билан бирга Ернинг айланиш тезлиги ҳам секинлашган. Оқибатда, бу ҳолат, иссиқлик алмашинуви, намлик алмашинуви ва атмосфера циркуляцияси ҳамда иқлимнинг географик омилларининг ўзгаришига олиб келган. Буларнинг барчаси Ерда иқлимнинг кўп қарра ўзгаришига сабаб бўлган.

Иқлимий ўзгаришларнинг мумкин бўлган сабабларининг вақт миқёси жуда каттадир. Ер орбитасининг эксцентриситети, прецессия ва орбита текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгариши каби орбитал параметрларнинг вариациялари мос равишда 100 000, 23 000 ва 41 000 йилни ташкил этади. Ер пўсти ҳаракатининг вақт масштаби эса  $10^5$ - $10^9$  йилга тенг. Вулканларнинг отилиши натижасида стратосферада аэрозолнинг ҳосил бўлиши жуда катта -  $10^0$  дан  $10^8$  гача йиллар оралиғидаги иқлимий ўзгаришларга олиб келиши мумкин. Иккинчи томондан, иқлимий системанинг ички ўзгарувчанлиги системани ташкил этувчилари орасидаги тўғри ва тесқари боғланишларнинг турлича механизмлари билан аниқланади.

Атмосфера, океанлар, криосфера, куруклик юзаси ва биосфера орасидаги боғлиқликнинг вақт масштаби  $10^0$ - $10^9$  йилларга тенг бўлиши мумкин. Масалан, атмосфера ва океаннинг ўзаро таъсирлашуви  $10^0$ - $10^2$  йилни ташкил этади. Шундай қилиб, юқорида баён этилганлардан кўриниб турибдики, иқлим ўзгариши исталган геологик даврда рўй бериши мумкин.

### *§11.2. Глобал миқёсда иқлим ўзгаришининг оқибатлари.*

#### *Ўзбекистонда иқлимнинг минтақавий ўзгариши ва унинг оқибатлари*

Иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясининг ўсиши табиий иссиқхона эффектнинг кучайишига ва Ер юзасининг исинишига олиб келди. Агар тегишли чора кўриломаса, келгуси юз йилликнинг ҳар ўн йиллигида ҳарорат  $0,3$  °C га ортади. Исиқ ўз навбатида кутблардаги музликларнинг эришига ва Дунё океани сатҳининг кўтарилишига олиб келади: 2030 йилга бориб, дунё океани сатҳи ўртача 20 см га, ХХI аср охирида эса 65 см га кўтарилади (Осокова ва б., 2005).

Баҳоратларга кўра, бутун дунёда ёгин миқдорининг ортиши кутилади, лекин шунга ўхшаш тенденцияларнинг маҳаллий миқёсдаги ишончлилиги анча паст. Эҳтимол, ХХI асрнинг иккинчи ярмида шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларида ҳамда Антарктикада қишқи ёгинлар миқдори ортади. Тропиқларда эса, ишлаб чиқилган моделларга кўра, айрим ҳудудларда ёгин миқдори ортса, бошқа жойларда камаяди. Австралия, Марказий Америка ва Африканинг жанубий қисмида эса қишқи ёгинларнинг камайишида барқарор тенденция кузатилади.

Юқори кенгликларда, йилнинг қиш вақтида ёмғир ва қорнинг кўп ёғиши тупроқнинг юқори даражада намланишига олиб келади. Лекин, ёзда



хароратнинг юкори бўлиши тупрок намлигининг йўқотилишига сабаб бўлади. Тупрок намлигининг маҳаллий ўзгаришлари, албатта, кишлоқ хўжалиги учун жуда муҳимдир, лекин иқлимий моделлар ёрдамида уларни прогноз қилиш бугунги кунда ҳам анча мураккаб ҳисобланади. Ҳатто тупрок намлигининг ёз даврларидаги глобал ўзгаришининг ишораси — ортиши ёки камайиши ҳам ноаниқ бўлиб қолмоқда.

Эхтимол, экстремал об-ҳаво ҳодисаларининг такрорланиши ва жадаллиги ҳам ўзгаради. Кутилаётганидек, ўртача глобал хароратнинг кўтарилиши билан иссиқ кунлар ва иссиқ тўлқинлар ортади ҳамда совуқ кунлар сони ва совуқ давр камаяди. Иқлимий моделлар ҳам бир —бирига мос равишда кўрсатмоқдаки, кўпчилик регионларда экстремал об-ҳаво ҳодисалари тез-тез такрорланади. Бу эса континентал районларда ёз мавсуми давомида қурғоқчилик ҳавфининг ортишига олиб келади. Яна шундай фактлар ҳам мавжудки, улардан маълум бўлишича, айрим регионларда кучли шамол ва жала ёмғирлар билан биргаликда кечадиган қаттиқ бўронлар ва довуллар тез-тез қайтарилади.

Иқлимнинг тез ва тўсатдан ўзгаришини ҳам эътибордан четда қолдириб бўлмайди. Лекин, денгиз сатҳининг катастрофик кўтарилишига олиб келадиган, Ғарбий Антарктика муз қалқонининг парчаланишига ўхшаш жуда кескин ўзгаришларнинг XXI аср давомида бўлиш эҳтимоли жуда кичикдир.

Регионал миқёсда иқлимга сезиларли таъсир кўрсатадиган океан циркуляцияларининг ўзгариши (масалан, Европани иситадиган Гольфстримнинг сусайиши) бир неча ўн йилликлардан кейин рўй бериши мумкинлиги ҳақидаги фактлар ҳам мавжуд. Лекин, шунга ўхшаш ўзгаришларнинг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар таъсиридаги исиш сабабли рўй бериши мумкинлиги ҳозирча номаълум. Гольфстримнинг кучсизланишини кўрсатадиган иқлимий моделлар ҳам келажакда бутун Европа миқёсида исиш бўлишидан дарак бермоқда.

Ёр иқлими ҳозирнинг ўзидаёқ ўтмишдаги иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларига «мослашмоқда». Иқлимий система глобал энергетик балансни сақлаш учун ҳам иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясига «кўникиши» лозим. Бу иқлим ўзгармоқда ва бу жараён иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар миқдорининг ўсиши мобайнида давом этаверди деганидир. Бугунги кунда олимлар доимий равишда бойиб бораётган маълумотлар базасининг глобал исишнинг умумий кўринишларини тасдиқлаётганлигига ҳамда иқлимий системадаги бошқа ўзгаришларга ишонч ҳосил қилганлар.

Ўлчашлар натижасида олинган маълумотлар ўртача ҳаво хароратининг XIX аср охиридан буён  $0,6 \pm 0,2$  °C га кўтарилганини кайд этмоқда. Бу кузатишлар иқлимнинг ҳозирги кунгача бўлган исиш даражасини прогнозлашда фойдаланиладиган моделлар асосида тузилган прогнозлар билан мос тушади.

Таъкидлаш лозимки, аэрозолларнинг совитувчи таъсири ҳисобга олинганда мослик янада ортади. Асосий исиш 1910 — 1940 йилларда кузатилган ҳамда 1976 йилдан шу кунгача давом этмоқда. Эхтимол, шимолий ярим шарда (тегишли таҳлилни амалга оширишга имкон берадиган маълумотлар мавжуд

бўлган минтақада) XX асрдаги исииш суръатлари ва давомийлиги охириги минг йилдаги ҳар қандай даврга нисбатан катта бўлди. Бундан ташқари, 1990 йиллар минг йилликнинг энг иссиқ ўн йиллиги, 1998 йил эса энг иссиқ йил бўлганга ўхшайди.

Бу даврда денгиз сатҳи ўртача 10—20 см га кўтарилди. Чунки, океанлар юқори қатламларининг исииши билан сув кенгайди, денгиз сатҳи эса кўтарилади. Моделлар асосида тахмин қилиш мумкинки, ҳароратнинг бугунги кунгача 0,6 °С исиишининг ўзи денгиз сатҳининг ҳозирги кундаги кўтарилишига олиб келиши керак эди. Лекин бошқа, яъни прогнозлаш учун анча мураккаб бўлган ўзгаришлар, айниқса кучли қор ёғиши, Гренландия ҳамда Антарктикадаги музларнинг эриши, шимолий материкларнинг кўп асрли музликлардан секин аста «халос» бўла бориши ҳам реал ва тассавур қилинаётган денгиз сатҳига таъсир кўрсатади.

1960 йилларнинг охиридан буён қор қоплами қалинлиги шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларида 10 % га камайган. XX аср давомида кўллар ва дарёларда йиллик музлаш даври тахминан икки ҳафтага қисқарганлиги эҳтимолдан холи эмас. Мана шу вақт мобайнида, кутбдан ташқари, кўпчилик регионлардаги машҳур тоғ музликларининг деярли барчаси чекинди.

Охириги ўн йилликда Арктикада баҳор ва ёз вақтларида муз қопламининг давомийлиги 10 — 15 % га, музнинг қалинлиги эса ёзнинг охири ва кузнинг бошида 40 % га камайди. Дунёнинг кўплаб регионларида ёгинлар миқдорининг ортиши кузатилмоқда. Ҳар ўн йилликда шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларидаги кўплаб районларида ёгин миқдорининг 0,5 — 1,0 % га ортиши кузатилмоқда. Бу ҳолат булут қопламининг 2 % га ортиши шароитида рўй бермоқда. Қуруқликнинг тропик районларида, 10° шимолий кенглик ва 10° жанубий кенгликлар оралигида ҳам, айтиш мумкинки, атмосфера ёгинлари миқдори ҳар ўн йиллик давомида 0,2 — 0,3 % га кўпаймоқда.

Иккинчи томондан, XX аср давомида шимолий ярим шарнинг субтропик районларида, яъни ўнинчи ва ўттинчи шимолий параллеллар орасида ёгин миқдорининг ҳар ўн йиллик давомида 0,3 % га камайиши қайд этилди. Юқоридагилар билан бир қаторда Африка ва Осиёнинг айрим қисмларида қургўқчиликнинг такрорланиши ва жадаллиги ортди (Чуб, 2000, 2007).

XX аср давомидаги иккинч ўзгариши иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар ва аэрозоллар концентрациясининг ортиши билан боғлиқ ҳолда кутуланган оқибатлар билан мос тушади. Исиишининг маконда кузатилаётган қонуниятлари моделлар асосида тузилган прогнозларга мос келмоқда.

Масалан, Ер юзасидаги ўлчашлар ҳамда метеорологик зондлар ва сувий йўлдошлар ёрдамида бажаришган ўлчашлар ҳам Ер юзасининг иссиқтанишини, стратосферанинг эса совиётганини кўрсатмоқда. Шу билан бирга Ер атмосфераси океанлар устида материклар устидагига қараганда секин исийди. Бу жараёнлар сувнинг юза қатламларининг қуйи қатламлари билан тез алмашинадиган ва иссиқликни океаннинг чуқур қатламларига тарқатувчи районларда айниқса сезиларли бўлади. Аэрозоллар таъсирига учраган минтақаларда исииш суръатлари камайди.

Глобал иқлим ўзгаришининг энг ноқулай оқибатлари сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

- кўпгина тропик ва субтропик регионларда кишлoқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ялли камайиши кузатилади;

- мўътaдил кенгликлардаги кўплаб регионларда ҳосилдорликнинг ялли камайиши маълум тебрaнишлар билан кузатилади, бунинг асосий сабаби ўртача йиллик ҳароратнинг бир неча даражага кўтарилишидир;

- уй моллари ва ёввойи хайвонларга иссиқлик тазийки ортади;
- тупрок эрозияси ва шўрланиши кучаяди;
- сув етишмайдиган кўплаб регионларда, айниқса субтропикларда аҳоли жон бошига ўғри келадиган сув миқдори янада камаяди;

- сув ресурсларининг сифати ва миқдори камаяди;
- кучли ёғинлар ва денгиз сатҳининг кўтарилиши тошқин хавфини оширади, бу эса ўн миллионлаб одамларни ҳалокатга олиб келади

- тошқинлар ва қургoқчилик миқёсининг ҳамда уларнинг Осиёнинг мўътaдил ва тропик иқлимли районларига келтирадиган зиёни ортади;

- тошқинлар, тоғ кўчкилари, қор сурилмалари ва сел тошқинлари натижасида келадиган зиён ортади;

- ўрмон ёнғинлари хавфи ортади;

- қирғoқ бўйи эрозияси ва ундан қирғoқ бўйидаги иморатлар ва инфраструктурага бўладиган зиён ортади;

- қирғoқ бўйи экосистемасига, жумладан маржон ороллари ва улардаги ранг - баранг жонзодларга катта зиён этади;

- қурғoқчиликка учраган районларнинг гидроэнергетик потенциали камаяди;

- ёзги ҳароратнинг кўтарилиши хавони совитиш мақсадида ишлатиладиган энергияга бўлган талабни орттиради;

- туристик йўналишлар ўзгаради.

Таъкидлаш лозимки, иқлим ўзгаришининг дунё бўйича қуйидаги фойдали имкониятлари ҳам мавжуд:

- ўрта кенгликларнинг айрим регионларида, ҳароратнинг бир неча даражага кўтарилиши туфайли кишлoқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ортади;

- ўрмончилик бўйича яхши тажрибага эга бўлган регионларнинг жаҳон бозорига таклиф этадиган ёғоч материаллари миқдори ортади;

- айрим регионларда, масалан, Жануби - Шарқий Осиё мамлакатларида сув кўпаяди;

- ўрта ва юқори кенгликлардаги аҳоли орасида қишки даврдаги ўлим камаяди;

- қишки ҳароратнинг кўтарилиши уй-жойларни иситишга сарфланадиган энергияни камайтиради.

*Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудларда иқлим ўзгаришининг оқибатлари.* Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги иқлим ўзгаришининг

окибатларига, биринчи навбатда, агроиклимий ва сув ресурслари ўзгаришларини киритиш мумкин. Улардаги ўзгаришлар республикамізда тарқалган тупроқларнинг хосса-хусусиятларини ёмонлашувида, ештиштирилаётган кишлоқ хўжалиги экинлари ўсиб-ривожланишининг сустлашишида ҳамда Оролбўйи экологик ҳолатида ва хусусан Орол денгизида юзага келаётган салбий кўринишларда акс этади.

Агроиклимий ресурсларнинг ўзгариши ва унинг кишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсирини баҳолашда базавий иқлимий сценариялар сифатида юқорида кўриб чиқилган регионал иқлимий сценариялар танлаб олинган. Улар 2030 йилгача бўлган ўзгаришларни баҳолашга имкон беради. Умумий сценариявий қийматлар Ўзбекистон худудининг реал иқлимий хилма - хиллигига мослаштирилган ва шундан кейин улар агроиклимий округлар ва районлар гуруҳларига боғланган. Агроиклимий округлар ва районлар бўйича келажакдаги 2015 - 2030 йиллар давомида ўртача мавсумий ҳароратнинг ўзгариши 32-жадвалда кўрсатилган.

32-жадвал.

Агроиклимий округлар ва районлар бўйича ўртача мавсумий ҳаво ҳароратининг ўзгариши (1-2005-2010 йиллар, 2-2020-2030 йиллар)\*

Округлар	Районлар	Киш		Баҳор		Ёз		Куз	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Устюрт, Шимолий Қорақум	1,4	1,0	2,0	0,5	1,0	0,5	1,2	0,7	1,5
Орол	2,3	1,3	2,8	0,5	0,9	0,8	1,6	0,8	1,3
Қуйи Амударё	5	1,0	2,7	0,2	0,6	0,5	1,0	0,4	0,6
Қизилқум	6-8	1,0	2,5	1,0	1,3	0,4	0,9	0,2	0,5
	9-10	1,0	2,5	0,1	0,2	0,2	0,7	1,6	2,2
Сандиқли	11	1,1	1,9	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	1,4
Чирчиқ — Оҳангарон	12-14	0,7	1,7	0,2	0,4	0,4	0,8	0,6	1,9
Ўрта Сирдарё	15-17	0,5	0,5	0,1	0,3	0,3	0,7	0,4	1,1
	18-19	0,6	21,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,3	0,7
Фарғона	20-26	0,7	1,6	0,3	0,8	0,6	1,0	0,7	2,0
Зарафшон	27-29	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,6	0,9
Қашқадарё	30-31	0,5	1,2	0,6	1,4	0,3	0,8	0,7	1,6
Сурхондарё	32,33	0,6	1,5	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6

Изоҳ: округлар (районлар номери): 1 — Устюрт, 2,3 — Орол, 4 — Шимолий Қорақум, 5 — Қуйи Амударё, 6—10 — Қизилқум, 11 — Сандиқли, 12—14 — Чирчиқ — Оҳангарон, 15—19 — Ўрта Сирдарё, 20—26 — Фарғона, 27—29 — Зарафшон, 30—31 — Қашқадарё, 32—33 — Сурхондарё

\*В.Е.Чуб «Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан», 2000й.

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, чул ва чила чул яйловлари, Қуйи Амударёнинг суғориладиган деҳқончилик районлари ҳамда Чирчиқ-Оҳангарон агроиклимий районлар гуруҳи учун сезиларли даражадаги қишки иссиқ ҳосилдир. Баҳорги иссиқ эса республика шимолидаги яйловларда ва Қизилқум округи районлари ҳамда Зарафшон ва Қашқадарё округининг суғорма деҳқончилик

районларида намоён бўлади. Ёзги иссиқ шимолий чўл яйловлари, Қуйи Амударёдаги суғориладиган ерлар ва Фарғона, Зарафшон ҳамда Қашқадарё округлари (1-8, 12-14, 30-31) нинг суғориладиган районлари учун хосдир.

Ўзбекистон шимолидаги чўл районларида куз даври бир мунча исийди ва унинг давомийлиги ортади. Асосий иссиқ эса Қизилқум округининг жанубий қисмига Чирчиқ-Охангарон, Ўрта Сирдарё, Фарғона ва Қашқадарё округлари (1-4, 9-11, 20-26, 30, 31) га тегишлидир. Умуман, мамлакатнинг чўл ва чала чўл районларида энг юқори даражадаги ҳарорат ўзгаришлари киш – баҳор давларига, суғориладиган ҳудудларда эса ёзги – кузги даврга тўғри келади.

Қорақалпоғистонда барча мавсумларда ҳаво ҳароратининг сезиларли даражада кўтарилиши кузатилади. Натижада ҳудуднинг термик ресурслари ортади. Қашқадарё, Навоий, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилоятларида баҳор - 0,5-2,0 °С, ёз - 1,5-2,5 °С, куз – 0,5-2,0 °С, киш эса 1,5-3,5 °С га исийди. Бошқа вилоятларда ҳаво ҳароратининг баҳорги-ёзги-кузги давлардаги ўзгариши 1,5 °С дан ортмайди.

Иссиқ натижасида куруқ тропиклар билан мўътадил иқлим минтақалари орасидаги чегара шимолга томон 150-200 км га сурилади, баландлик иқлим минтақаларида эса 150-200 метрга кўтарилади.

Республика агроиклимий ресурсларининг хилма-хиллиги, уларнинг йилларо ўзгарувчанлиги ва иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришлари билан боғлиқ ҳолда ҳаво ҳароратининг тахмин қилинаётган ўсиши, уларнинг қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига ҳар томонлама таъсирини ҳисобга олишни талаб этади.

Атроф-муҳитда карбонат ангидрид концентрациясининг ортишидан келиб чиқадиган бевосита эффе́кту кўпгина қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши ва ҳосилдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Ўсимликлар вегетациясининг барча қулай шароитлари билан бир қаторда карбонат ангидрид гази концентрациясининг икки марта кўпайиши жўхори, пахта, тарик, сабзавот экинлари ҳамда бугдой, шоли, арпа, сули-ҳосилдорлигини 1% дан 10% гача ошириши кузатилади.

Карбонат ангидрид гази концентрациясининг ўсиши айрим ноқулай шароитларда, масалан, нам етишмаслигида ҳам, экинлар маҳсулдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Шу билан бирга қурғоқчиликка учраган лалмикор дехқончиликда ҳосилдорликнинг йилларо тебраниши ҳам камайиши мумкин. Лекин карбонат ангидрид гази концентрациясининг ўсиши шароитида экинларни парваришлаш, тупроқни зарур моддалар билан тўйинтириш ҳосилдорликнинг янада юқори даражада бўлишини таъминлайди. Барча қишлоқ хўжалик экинлари учун ҳосилдорликнинг энг юқори даражада ортиши ўртача 20 - 40 % га етиши мумкин.

Иқлимий сценарияларга кўра, ёзги ҳароратнинг ўсиши унча катта эмас, лекин қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлашда ноқулай ҳисобланган ўта иссиқ кунлар сони ортиши мумкин.

Ўзгидрометга қарашли Гидрометеология илмий текшириш институти олими А.Х.Абдуллаевнинг (1997) маълумотларидан маълумки, максимум ҳаво ҳароратининг 40°С юқори бўлиши тропик ва мўътадил минтақаларда қишлоқ

хўжалиги экинларини етиштиришда, айниқса, уларнинг гуллаш даврида нокулайлик келтириб чиқаради. Ҳаво ҳароратининг 25°C дан юқори бўлиши карамга, 27-29°C дан юқори бўлганда картошкага, 35-40°C - помидорга, 39-40°C дан юқори бўлиши эса полиз ва техника экинларига салбий таъсир кўрсатади.

Ҳаво ҳароратининг 25°C дан юқори бўлган кунлар сонининг 10-30 кундан 50-70 кунларгача ортиши карам ҳосилдорлигини 10-55 % га камайтиради. 35-40°C ҳароратли кунлар сонининг 10 дан 50-80 кунгача кўпайиши помидор ҳосилдорлигини 10-50 % га камайтиради. Полиз экинлари учун ҳаво ҳароратининг 40°C дан юқори бўлган кунлар сонининг 5 дап 25 гача ортиши, ҳосилдорликни 9-42 % га камайтиради.

Бухоро, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларида 30°C дан юқори ҳарорат кузатилган кунлар сонининг метёрга нисбатан 15 дан 30 кунгача ортиши, пахта ҳосилдорлигини 9-22 % га, қолган пахта етиштирувчи районларда эса 0-8 % га камайтиради.

Ўзбекистонда иқлимнинг минтақавий ўзгариши экстремал об-ҳаво ходисалар сонининг ортишига туртки бўлади, яъни қурғоқчилик давлари ва ёзги юқори даражаларнинг ортиб кетиши, сув ресурсларининг шаклланиш режими, ерларнинг деградацияси (бузилиш) ҳолатлари буларга мисолдир. (Иқлимнинг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг Хадди Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Миллий ахбороти, 1999).

Иқлим прогнозлари шуни кўрсатмоқдаки, минтақада: вилоятлар бўйича фарқли 2050 йилга келиб ўртача бир йиллик 1,9-2,4°C даражага ошади, энг кўп исини даражаси киши ва баҳорги даврларга тўғри келади; ёғингарчиликнинг ўртача бир йиллик сони 15-18 фойзга ортади, бу давр кўпроқ ёз пайтига тўғри келади; ҳаво даражасининг ошиши билан боғлиқ бўлган кишлоқ хўжалик ишлаб чиқарилишининг ёмонлашуви ва янада хавфли шарт-шароитлари сабабли кишлоқ хўжалик экинларининг эвапотранспирацияси ошиши вужудга келади; Орол денгизи ҳавасида прогноз қилинаётган сув етишмовчилигини босқичма-босқич ўсишига олиб келади. Шунингдек, қуйидагилар прогноз қилинмоқда: сувга бўлган эҳтиёжнинг ортиб бориши натижасида ҳамда Амударё ва Сырдарё дарёларидан сувни кафолатли олиб қилиниши ҳамда қисқариши ҳолатида сувнинг тақчиллиги 500 фойздан ортиб кетиб, 2005 йилдаги 2 км<sup>3</sup> дан 2050 йилга келиб 11-13 км<sup>3</sup> га етади; натижада айниқса шимолий туманларда вегетация даврининг қўзилиши, бу ўз навбатида кишлоқ хўжалик экинларининг янгиётган экилиши учун имкониятлар беришига олиб келади (Иқлимнинг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг Хидди Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Иккинчи Миллий ахбороти, 2008).

Иқлимнинг ўзгариши – бу нафақат истиқболнинг, балки бугунги куннинг ҳам муаммосидир. Замонавий деҳқончилик стратегияси мазкур стресс ҳолатларининг вужудга келишини ҳисобга олиши керак. Ўзбекистонда туپроқдан оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш, ислим ўзгариши шароитларида табиий ресурсларни муҳофаза қилиш ҳамда оқилона фойдаланишнинг умумий муаммоларида алоҳида ўрин тутади. Туپроқ ресурслари майдони ва сифати жиҳатидан чегараланган. Уларнинг замонавий

ҳолати хавотирга солади, чунки охирги 30-50 йилда тупроқ, гумус ва озикланиш элементлари билан бирлашиб кетган, шўрланишга, сув на шамол эрозиясига учраган, оғир металллар, фторидлар, агрохимикатлар ва ҳ.к.лар билан ифлосланган. Республикамиз территориясининг 76 фоизи кенглик тупроқ-иқлим зонаси тизимидаги чўл минтақасига киради, ушбу минтақада сур-қўнғир, тақир тупроқлар ва тақирлар, қумли чўл тупроқлари, шўрхоқлар ва гидроморф тупроқлар тарқалган. Ушбу ҳудудларда қурғоқчилик, чўлланиш ва шўрланиш хавфи ортиб боради, кучли иссиқ, қурғоқчилик ва сув етишмовчилиги кузатилади, нағижанда экин унумдорлиги пасайиб кетади. Шунингдек, мамлакатимиз территориясининг 23,4 фоизини баландлик минтақалари ташкил этади ва бу ерда – оч тусли, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар, карбонатли, типик ва ишқорсизланган тоғ жигарранг, тоғ қўнғир, қўнғир-ўрмон, оч тусли қўнғир, ўтлоқи-дашт тупроқлар, шунингдек баландлик минтақаларининг гидроморф тупроқлари тарқалган (Ўзбекистон Республикасининг ер ресурслари ҳолати бўйича миллий ҳисобот, 2010). Мазкур зонада мевали экинлар учун совуқ уриши хавфи, қурғоқчилик хавфининг юқорилиги, қор эришининг тезлиги ва ўзгариши даврининг ортиши эрозия ёки сел уриши ҳолатларига олиб келиши мумкин. Шу боис бу минтақада тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган муҳим вазифалардан бири тупроқ эрозиясига қарши курашниш муаммолари ҳисобланади.

Иқлимнинг ўзгариши шароитларида кейинги йирик муаммолардан бири бу тупроқнинг шўрланиши муаммолари. 2012 йилдаги ҳолатига кўра республиканинг суғориладиган ерлари умумий майдонидан шўрланган ерлари майдони 49 фоизни ташкил қилади.

Мазкур муаммога дуч келган энг катта майдонлар Қорақалпоғистон Республикасида, Бухоро, Қашқадарё, Хоразм, Сирдарё, Жиззах ва Фарғона вилоятларидадир. Иқлимнинг ўзгариши натижасида аэрация зонасида ер ости сувларини жадал сарфланиши кутилмоқда, бу эса ўз навбатида иккиламчи шўрланишнинг ривожланишига олиб келади. Бир қатор туманларда шўрланиш қийин суғориладиган гипслашган тупроқларни шаклланиши баробарида вужудга келмоқда. Гипслашган тупроқларнинг умумий майдони 301,7 мин.га ташкил этади, улар Қорақалпоғистон Республикаси, Сирдарё, Жиззах ва Қашқадарё вилоятларида, Фарғона водийсида кенг тарқалган (Қўзиев, Секстименко, 2009).

Шундай экан, иқлим ўзгаришида ердан фойдаланишни мослаштириш учун иккиламчи шўрланишнинг олдини олиш бўйича ишларни олиб бориш, тупроқнинг деградациясини тўхтатиш имконини берадиган амалий чоратадбирларни қабул қилиш долзарб вазифа бўлиб қолмоқда. Бу борада, ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш самарадорлигини ошириш, бузилган ерларни, жумладан ўтлоқларни қайта тиклаш (рекултивация қилини), тупроқни эрозия ва шўрланишдан, чўлланиш, ифлосланиш, дугумификация, зичланиш, тупроқ унумдорлигини ҳамда қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширишга таъсир кўрсатадиган бошқа салбий оқибатлардан химоя қилиш бўйича тезкор чораларни кўриш лозим.

Юқорида баён этилганларни ҳисобга олган ҳолда, иқлим ўзгаришига агросферанинг мослашуви шароитларида тупроқшунослик соҳасини ривожлантиришда асосий устувор масалалар қуйидагилар ҳисобланади:

- унинг биологизация шароитларида, иқлим ўзгаришига деҳқончиликнинг мослашуви шароитларида арид (курук) ерга ишлов бериш жараёнларини ўрганиш;

- шўрланиш, эрозия, дегумификация, гипселанганлиги, оғир металллар билан тупроқнинг ифлосланиши, фторидлар ва агрохимикатларга қарши курашишнинг назарияси асослари ҳамда самарадор усулларини ишлаб чиқиш;

- тупроқнинг биологик фаоллиги, турли тупроқ-иқлим ва агроценоз шароитларида унинг ҳайвонот оламини ўрганиш ва мақбуллаштириш. Тупроқ унумдорлигини тиклаш ва ошириш биологик усулларини ишлаб чиқиш;

- тупроқ ресурсларидан самарали фойдаланиш ва муҳофаза қилиш соҳасида янги агротехнологиялар, биотехнологияларни, ГИС технологияларни янада ривожлантириш ва кенг жорий этиш;

- ўғитлар ва ташқи муҳит факторлари самарадорлиги ўртасидаги ўзаро ҳаракатни ўрганиш. Ҳар бир ўсимликнинг аниқ нави озикланишини ўрганиш. Деҳқончилик тизимининг янги мослашувига қўллаш мумкин бўлган минерал ўғитлардан фойдаланишнинг янги тизimini ишлаб чиқиш;

- деҳқончиликнинг мослашувчан-ландшафт, экологик хавфсиз тизimini ишлаб чиқиш. Алмашлаб экишнинг илмий-асосланган схемасини жорий этиш, кишлоқ хўжалик экинларини навбатлаб экиш ва жойлаштириш. Сувни тежаш технологияларидан фойдаланиш;

- тупроқлар ва агроландшафтлардаги углерод балансини, ҳайдаладиган тупроқлардаги углеродни депозитлаштиришни ва эмиссиясини, агроценозларни унумдорликка таъсирини ҳамда мазкур жараёнларни бошқариш имкониятларини ўрганиш;

- ўрмон ресурсларини (тоғ, чўл, тўқай) сақлаш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш, тупроқни эрозия, шўрланишдан, иқлим ўзгаришнинг салбий оқибатларидан ҳимоя қилиш мақсадида ўрмон мелиорациясини олиб бориш;

- Орол денгизи ва унга тегишли майдонларнинг қуриган тубидан фойдаланиш мақсадида тадқиқотлар ўтказиш;

- иқлим ўзгариши оқибатларини юмшатиш бўйича халқаро ҳамкорлик олиб бориш, мазкур глобал муаммони ҳал этишда қатнашиб олинган қарорларни қабул қилиш ва амалга ошириш;

- агросферага, шунингдек минтақанинг тупроқ қатламига иқлим ўзгаришининг таъсири бўйича мониторинг тадқиқотларини олиб бориш. Ахборотни йиғиш ва тарқатиш, у билан алмашиниш тизimini ривожлантириш, арид минтақа ҳудудлари учун экологик тоза, ресурсларни тежашдиган технологиялар бўйича ягона маълумотлар базасини яратиш (Гафурова, 2012).

• **11-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Иқлим ўзгариши деганда нимани тушунасиз?
2. Иқлим ўзгаришини белгиловчи асосий омиллар?



3. Иссиқхона эффектини келтириб чиқарувчи сабаблар?
4. Ўзбекистон худудида иқлим ўзгариши оқибатларининг мисол билан тушунтириб беринг?
5. Иқлим ўзгаришининг тупроқдаги биологик жараёنларга таъсири?
6. Иқлим ўзгаришини олдини олишга қарата амалга оширилаётган устувор йўналишлар?

*12-боб. Деградацияга учраган тупроқларни мониторинг қилишда масофавий усуллар ва ГАТ технологиялари*

*§12.1. ГАТ нинг умумий таснифи ва бошқа соҳалар билан алоқадорлиги*

Географик ахборот тизимлари (ГАТ) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг “қоғозли” деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

Оддий қилиб айтганда, ГАТга табиат ва жамият объектлари ва ҳодисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭХМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки старли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлаш оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган. Демак, ГАТ-турли усуллар билан тўпланган табиий тармоқлар ҳақидаги кенг мазмунли маълумотлар базасига таянган мукаммал ривожланган тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жиҳатидан ГАТнинг тенги йўқ - у навигация, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари ер тузишда, турли тизим кадастрида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа қўринишдаги маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашни ГАТ тизимисиз амалга ошириш мумкин эмас.

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга GeoDraw, GeoGraph (Россия География институту), AtlasGis, WinGis, ArcInfo, MapInfo (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

ГАТ – бу табиат ва жамият тўғрисидаги топогеодезик, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш,

янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган аппарат-дастурли автоматлашган комплексдир.

Инсоният ҳаётида компьютерларнинг ўрни ўсиб бориб, биринчи даражаги рақамли ахборот технологиялари кўтарилмоқда. Ахборот деганда ГАТда ҳарф, рақам ёки тасвир шаклидаги маълумотлар тушунилади. Барча услублар, техникалар, амаллар, воситалар, тизимлар, назариялар, йўналишлар ва ҳ.к. ахборотни йиғиш, қайта ишлаш ва фойдаланишга қаратилган бўлиб, улар биргаликда ахборот технологиялари дейилади, ГАТ эса шуларнинг бири бўлиб ҳисобланади.

ГАТни билишнинг энг оддий усули – у билан ишлаш, унинг имкониятларини иш жараёнида билиб олишдир. Аслида ГАТ – бу битта техник восита бўлиб, унинг ёрдамида фақатгина чиройли қилиб картани жиҳозлаш эмас, балки ечими мавжуд бўлмаган баъзи масалаларни ечиш ҳам мумкин. Шу сабабли ГАТнинг имкониятлари жуда катта. Демак ГАТ – турли усул ва услублар ёрдамида реал борлиқ тўғрисида тўпланган катта ҳажмли ахборотларни ўзининг маълумотлар базасида жамлаб, ишлай оладиган кенг ривожланган компьютерлашган аниқ тизимдир.

Бугунги кунда ГАТни қўллаётган соҳа ва тармоқлар сифатида куйидагиларни келтириш мумкин:

- ер ресурсларини бошқариш, ер кадастрида;
- ишлаб чиқариш инфратизими, уларни бошқариш ва объектлар инвентаризациясида;
- шаҳар қурилишида, архитектура, саноат ва транспорт қурилишининг лойиҳалашда, муҳандислик изланишларида ва режалаштиришда;
- исталган соҳа бўйича мавзули карталанштиришда, атласлар ва мавзули карталарни тузишда;
- денгиз картографияси ва навигациясида;
- аэронавигацион хариталанштиришда ва ҳаво кемалари ҳаракатини бошқаришда;
- сув ресурсларини бошқариш ва сув кадастрида; сув объектларининг инвентаризацияси ва сувининг мавсумий ва йиллик ҳолатлари ҳамда башоратлашда;
- навигация ва ер транспорти ҳаракатини бошқаришда;
- масофадан туриб зондлаш ва космик мониторингда;
- табиий ресурслардан фойдаланиш ва уларни бошқариш (сув, ўрмон хўжалиги ва бошқаларда);
- жой рельефини тасвирлаш ва таҳлил қилишда;
- табиий муҳитдаги жараёнларни моделлаштириш, табиатни муҳофиза қилиш тadbирларини олиб боришда;
- агроф муҳит мониторингиди, техноген оқибатларни баҳолашда, фавқуллодда ва кризисли вазиятларни ҳал этишда;
- экологик муаммоларни белгилаб, долзарблигини баҳолашда ва уларни бартараф этиш чораларини ишлаб чиқишда;
- юк ташишни режалаштириш ва тadbиркорликда;

- геология, минералхом ашё ресурслари ва тоғ жинсларини казиб олинн саноатларида;
- транспорт ва телекоммуникация тармоқларини мақсадли ривожлантиришда;
- маркетинг ва бозор иктисодиётини таҳлил қилишда;
- археологияда;
- худудлар ва шаҳарларнинг ривожланишини комплекс бошқариш ва режалаштиришда;
- хавфсизлик, ҳарбий иш ва разведкада;
- ўрта махсус ва олий таълимда;
- қишлоқ хўжалигида ва бошқа соҳаларда.

ГАТ асосий илм ва технологияларга таянади ва бундай соҳа фанлари билан яқин алоқада бўлади, жумладан: география, картография, аэрокосмик методлар, геодезия, фотограмметрия, информатика, математика, статистика ва бошқалар.

География:

– ГАТ асосида география табиий ва ижтимоий-иқтисодий ҳодисалар, уларнинг келиб чиқиши, ўзаро боғлиқлиги ва ер юзида тарқалиши моҳиятини тушунтиради; узоқ муддатли фазовий таҳлил тажрибасига асосланиб, уларни тадқиқ қилиш методларини амалга ошириш имконини яратади;

Картография:

- ҳозирги вақтда ГАТга киритилаётган асосий манбалар - карталар ва тасвирланадиган асосий маълумотлар ҳам карталарда бўлиб ҳисобланади; компьютер графикаси эса картографик манбаларни рақамли баён этишга ўз усулларини тақдим этади; картография ГАТдан фойдаланиш мобайнида ихтиёрли картографик маҳсулотларни яратиш учун кучли восита ва жуда катта ҳажмдаги қурилмаларга эга бўлади.

Масофадан туриб зондлаш:

– самолёт ёки бошқа воситалардан олинган суратлар ГАТ учун асосий географик маълумотлар манбаи бўлиб ҳисобланади; масофадан туриб олинган зондлаш материаллари дешифровка қилинган, ГАТнинг бошқа турдаги маълумотлари қатламлари билан осонгина бирлаштирилади; расмлар орқали таҳлил ишларини ГАТнинг ўта мураккаб аналитик функциялари ёрдамида бажарилади.

Геодезия:

- Ерда олиб борилган план олиш натижасидан юқори аниқликдаги топографик карта, у асосида эса қўплаб мавзули карталарни тузиш имкони яратилади; Ернинг ва бошқа планеталарнинг шакли ва ўлчамлари ҳақида сифатли маълумотлар олишни, ер юзасидаги таянч нуқталарни аниқлаш методларини ишлаб чиқишни, ерлардан фойдаланишда экин турлари чегараларини аниқ белгилашни таъминлайди; қишлоқ хўжалик ерларининг ҳолатини ва улардан фойдаланиш карта ва планларни GPS ва электрон таҳсомерларни қўллаш асосида тузиш методлари ва услублари ўрганилади.

Ҳозирда ГАТ Ер юзасининг миллионлаб тадқиқотчиларига хизмат қилаётган соҳа ҳисобланади. Улар ГАТни турли соҳаларда қўлламоқдалар –

глобал муаммоларни ўрганишда (худудларнинг ифлосланиши, қишлоқ хўжалигини қайта ташкил этиш, табиий офатларни ўрганиш ва х.к.) ва амалий масалаларни ечишда (пунктлар орасидаги масофаларни аниқлашда, янги аҳоли пунктларини оптимал жойлаштиришда, электр энергияси, нефть ва газ тармоқларини ўтказишда, маҳаллий бошқариш ташкилотларининг ер муносабатлари масалаларини ечишда ва х.к.).

## **§12.2. ГАТ технологиялари асосида деградацияга учраган ерларни аниқлаш, мониторинг қилиш ва электрон хариталарини яратиш**

Ҳозирги кунда таракқиётнинг жадаллик билан ривожланиши ва инсониятнинг ташқи муҳитга экологик таъсирининг кучайиши натижасида ерларни экологик соф ҳолатини сақлаб қолиш масаласи жуда катта аҳамиятга эга. Бу масалаларни ечишда аниқ ва ишончли чора тадбирларни ишлаб чиқиш лозим. Маълумки, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва ерларни деградация жараёниларидан муҳофаза қилиш экосистемалар барқарор ҳолатининг асоси бўлиб хизмат қилади. Шу боис, тупроқ деградация жараёnlари ва улар билан боғлиқ ҳолда тупроқ унумдорлигининг пасайиши қишлоқ хўжалигининг долзарб экологик муаммоларидан ҳисобланади.

Сўнги йиллардаги кузатув натижаларига кўра, Ўзбекистон ҳудудининг табиий шароитларни мамлакатимизда тарқалган тупроқларда турли хилдаги салбий жараёнларнинг юзага келиш хавфига имконият яратмоқда. Маълумки, ҳудудимиздаги энг кўп тарқалган тупроқ деградацияси жараёнлари бу – эрозия, шўрланиш ва чўлланиш жараёнларидир. Ер ва сув ресурсларидан нотўғри фойдаланиш, тупроқларни ва ўсимлик дунёсини муҳофаза қилувчи талабларга риоя қилмаслик юқорида санаб ўтилган салбий оқибатларни намоён бўлишига сезиларли даражада сабабчи бўлмоқда. Аксарият ҳолларда, эрозиядан кам муҳофазаланган ерларга экинларнинг жойлаштирилиши, ҳайвончи ерларга нотўғри ишлов берилиши, нўрланишга мойил ерларда суғориш сувларидан нооқилона фойдаланиш, яйловларда чорининг тартибсиз боқилиши ва тупроқни муҳофаза қилувчи ўсимликларнинг йўқ қилиниши билан боғлиқдир. Шу боис, тупроқ муҳофазасига оид чора-тадбирларни режалаштиришдан аввал шундай тадбирларга муҳтож майдонларни аниқлаш ва баҳолаш лозим. Бу борада эрозия, шўрланиш ва чўлланишга қарши чора-тадбирларни лойиҳалаштириш учун ушбу жараёнларнинг ҳаффилигини аниқлаб берувчи омилар ақс этирилган ландшафт хариталари, агро ва космик маълумотларининг бўлиши жуда муҳимдир. Деградацияга хавфли ерларни хариталаш ва баҳолаш масалалари улардан жадал фойдаланишда алоҳида аҳамиятга эгадир. Ўз вақтида турли хил тупроқ муҳофазалаш тадбирларини ишлаб чиқиш ва қўланиш, деградацияга учраган тупроқларнинг унумдорлигини сақлашга имкон яратади.

Бугунги кунга келиб тупроқларни хариталашда янги ахборот усулларини жадаллик билан тадбиқ қилиниши кузатишмоқда. Одатда, бу анъанавий усуллардан фарқли ўлароқ географик объект ва ҳодисаларни таҳлил қилиш ва

моделлаштириш имкониятини берувчи, анъанавий иш усулларини маълумотлар базаси билан боғлиқлигини таъминловчи, янги маълумотлар ва уларнинг статистик таҳлили сўровини амалга оширувчи геоахборот технологияларидан (ГАТ технология) фойдаланиш билан боғлиқдир. ГАТ технологияларидан фойдаланиш шу сингари масалаларни тез ва унумли ечиш имконини беради (Эшчанов, 2008).

ГАТ технологияларидан ер мониторингида, деградация жараёнларини аниқлаш ва баҳолашда, дистанцион зондлаш маълумотларини дешифрлаш ва ландшафт услуги ёрдамида маълумотлар банкни яратишда, хариталарнинг электрон версияларини тузишда, турли даражада эрозияланган ҳамда шўрланган тупроқларнинг аниқ тарқалиш чегараларини аниқлашда, рельефнинг шакллари аниқроқ ўрганишда, худуднинг ривожланиш тарихи ва антропоген омил хусусиятлари, қиялик экспозицияси, тупроқ ҳосил қилиш жинсларини инобатга олишда, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларни тўғри англаш ва ландшафт-экологик шароитларини ҳисобга олган ҳолда деградация жараёнларини юзага келиш сабаблари бўйича умумлаштирилган тавсиф беришда, шунингдек тупроқнинг барча хосса-хусусиятларининг профиль бўйлаб ўзгаришини акс эттирувчи хариталарни юқори сифатли электрон версияларини тузишда фойдаланиш мумкин.

Дала тупроқ тадқиқотлари натижалари асосида тузилган анъанавий хариталар ҳам тупроқ қоқламининг ҳолати ҳақида умумий маълумотларни беради. Лекин, шуни таъкидлаш жоизки, анъанавий усулда яратилган хариталар ҳар доим ҳам аниқ ва янги маълумотларни бермайди. Бундан ташқари, хариташуносликдаги қийинчиликлар ва катта ҳажратлар туфайли эрозия жараёнларининг динамикасини алоҳида ва оператив ҳолда кузатиш қийин кечади. Ҳозирги вақтда аэрокосмик тасвирларни дешифрлашга асосланган Ерни масофадан зондлаш усулларининг жадаллик билан жорий этилиши натижасида худудларда учрайдиган деградация жараёнларининг динамикасини баҳолаш ҳамда тупроқ қоқламининг ҳозирги ҳолати бўйича мониторинг ўтказиш имконияти туғилмоқда.

Бугунги кунда картографлар кўплаб манбалардан олинadиган ахборотлардан фойдаланиш мобайнида топографик, турли мавзули географик карталар ва атласларни тузиш, аэро ва космик тасвирларни дешифровка қилиш, далада ўлчаш натижаларини қайта ишлаш ва компьютер тизимларида маълумотларни тўплаш бўйича бой тажрибага эгалар.

Маълумотларнинг кўплаб турларини вақт ўтиши билан тез-тез ўзгариб туриши, оддий усулда тузиладиган қоғозли картадан фойдаланишни анча қийинлаштириб юбормоқда. Бугунги кунда тезкор ахборотларни қабул қилиш, уларнинг долзарблигини кўрсатиш фақатгина автоматлаштирилган тизим кафолатлаши мумкин. Шу ўринда замонавий ГАТ — бу кўп миқдордаги графикли ва мавзули маълумотлар базасига эга бўлган, база асосида иш бажариш имкониятига эга бўлган модели ва ҳисобли функциялар билан бирлашган, фазовий маълумотларни картографик шаклга айлантириш, турли хулосалар чиқариш ва мониторинг ишларини амалга оширадиган автоматлашган тизим, деб қаралади.

ГАТ асосида тузилган хариталар оддий қоғозли карталардан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги, қўлда бажариб бўлмас даражадаги аниқлиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади. Харитага истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа маълумотларни киритиш, ўчириш ва ҳ.к. ишларни бажарса бўлади.

Харита яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчидан - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараёндир.

ArcView 10 дастури геоахборот тизимлари орасида индивидуал компьютерлар учун етакчи ўринни эгаллайди. Ушбу дастур асосида хариталар ҳамда геоахборот тизимларини яратиш каби катта имкониятлар мавжуд. Унинг таркибига дастурлашнинг махсус тили киритилган. ArcView 9 дастурида растрли графикларни векторли графиклар билан бирлаштириш мумкин, қайсики бу орқали маълумотларни яратиш ва қабул қилиш ишларни энгиллашади. ArcView 10 дастурида сўров тизими кучли ривожланган бўлиб, улар икки тилга: оддий ва мураккабга бўлинади. Ушбу сўровлар асосида - сортировкалаш, танлаш, объектларни бирлаштириш каби ишлар ҳамда турли математик ҳаракатлар амалга оширилади.

Шунингдек дастурда хариталар яратишда қўлланилиши мумкин бўлган кўплаб лойиҳалар мавжуд. Ушбу дастур асосида тасвирларнинг беш хил усулларини (сифатли фон, харитаграммалар, нуқтали усул, харита диаграммалари ва локаллашган харита диаграммалари) қўллаган ҳолда тематик хариталарни яратиш имконияти мавжуд. Дастурда ишлаш жараёнида ишчи графиклар арсеналидан фойдаланиш, матнли объектларни алмаштириш ҳамда уларни параллел ҳолатда жойлаштириш, тематик хариталарни яратиш ва уларда мураккаб мезонли объектларни ажратиш, шунингдек барча ушбу хариталарни, графикларни, рўйхатларни ва безовчи элементларни бирлаштириш мумкин.

#### *Деградация жараёнларини мониторинг қилиш услублари.*

Ер усти мониторинги – харитавий маълумотларни тузиш учун дала ишлари орқали туپроқларнинг генетик жиҳатдан тинч ва тинччаларга ажратиш уларни намланиш, эрозияланиш даражаси, озиқ элементлари миқдорига кўра (туپроқ кесмалари солини) лаборатория таҳлиллари асосида олиб борилади.

Хариталар – туپроқ қоплами ва тарқалишининг ўрганишининг асосий усулларида бириктирилади. Худуднинг табиий шароитларини ҳисобга олган ҳолда ер усти кузатувлари натижасида туپроқнинг хоссалари бўйича олинган маълумотлар хаританинг экспликациясида акс эттирилади.

Масофавий мониторинг – туپроқни хариталашда космик ва аэротасвирлардан фойдаланиш. Туپроқни масофавий ўрганишининг моҳияти фотограмметрия ва визуал услублар ёрдамида фототасвирларни дешифровка қилишдан иборат. Масофавий услубнинг назарий асоси - туپроқ хоссалари билан ўсимликлар қоплами ва атроф-муҳит шароитлари ўртасидаги ўзаро қонуний боғлиқликларни аниқлашдан иборат. Туپроқ юзаси деярли ҳар доим маълум даражада ўсимлик билан қопланган бўлади. Шу боис, ўсимликларнинг тузилиши ва таркиби биринчи навбатда фототасвир характериға таъсир этади.

**Тупроқнинг шўрланганлик даражасини ва типини мониторинг қилиш услуги.**

**Ер усти кузатувлари** – тупроқ профилининг турли қатламларидан лаборатория шароитида сувда осон эрувчи моддалар (куруқ қолдик) ва турли хил ионларни аниқлаш мақсадида сувли сўрим таҳлилларини ўтказиш учун тупроқ намуналарини олишдан иборат.

**Тупроқ шўрланишини масофавий мониторинг қилиш** - худуд самолёт ёки бошқа учувчи аппарат ёрдамида ҳаводан тасвирга олинади. Кейинги йилларда шўрланишни баҳолашда космик тасвирлардан кенг фойдаланилмоқда. Олинган тасвирлар ер усти тасвирлари ёрдамида дешифровка қилинади ва аниқ худудлар бўйича хариталашда фойдаланилади.

**Ўсимлик қопламани мониторинг қилиш.**

**Ер усти мониторинги** – дала шароитида ўсимлик қоплами, худудга ҳос ўсимликлар жамоаси, уларнинг жойлашиш характери, тузилиши, тури, яшовчанлиги, ёши, тарқалиши ва бошқаларини ўрганиш.

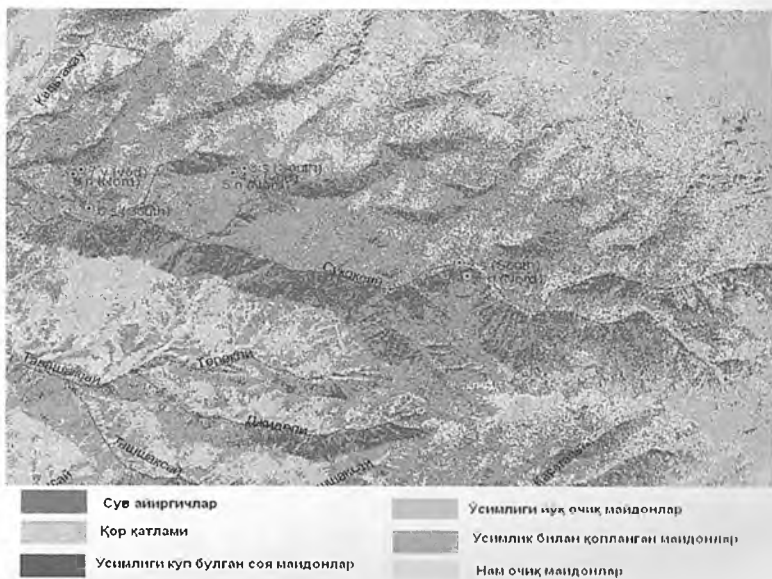
**Масофавий мониторинг** – ўсимликлар қопламани хариталаш мақсадида космик тасвир материаллари ва аэротасвирлардан фойдаланиш.

**Мониторинг даврийлиги** – ўрмон хўжалиги, ер ресурслари ва кадастр ташкилотлари, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги томонидан 3-5 йилда бир марта ўтказиш.

ГАТ технологияларни қўллаган ҳолда эрозияга ҳавfli ерларни аниқлаш ва баҳолаш. Анъанавий (қоғоз) хариталардан электрон (компьютер) хариталарга ўтиш мураккаб ва жуда кўп меҳнат талаб қиладиган жараёндр. Бу мақсадга эришиш учун иш жараёнида керакли миқдорда ахборотларга ишлов беришни, таҳлил ва кўз билан кўриш имкониятини берувчи ГАТ технологияларнинг ҳаммабоп ва кенг қўлланиладиган ArcView 3.2, ArcView 5, ArcView 9, 10, Adobe Photoshop ва 3D Fiel махсус дастурларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Г.Т.Джалилова (2006) томонидан Сўқоксай ҳавзаси худудидаги эрозияга ҳавфи бор ерларни аниқлаш мақсадида энг кўп тарқалган NDVI кўрсаткичи ёрдамида космик тасвирларни дешифрлаш билан ўсимликларнинг индикацион роли ўрганилган (40-расм).

NDVI кўрсаткичи ГАТда тупроқ юзаси намлигини (бевосита) ва соғлом ўсимликлар мавжудлигини, шунингдек, худуднинг ўсимлик қопламининг ўзгаришини аниқ кўрсатиб берувчи муҳим индексдир. Ушбу индексдан тупроқ сруктурасини аниқлашда, шунингдек унинг кимёвий хоссалари, намлигини аниқлашда ва унумдорлигини билишда хулосалар қилиш учун фойдаланиш мумкин. Олинган тасвирда ўрганилаётган майдон қанчалик оч тусда кўринса, у ер шунчалик очик, ўсимлик дунёсисиз бўлиб, бу эса сув эрозиясига учраганлигининг далили бўла олади.

ГАТ технологиялари асосида жойнинг рельефини ўрганиш учун қияликлар нишабланини акс эттирувчи тематик хариталар тузиш мумкин. Бунда қанчалик қиялик тик бўлса шунчалик тупроқ жинслари зарраларини пастга силжитувчи оғирлик кучи сезиларли бўлади.

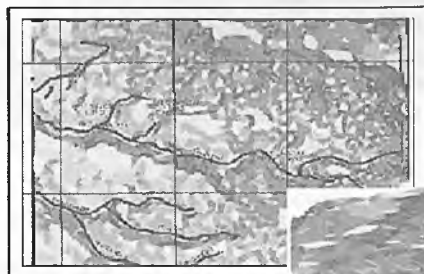


40-расм. Сўқоқсой ҳавзаси худудининг NDVI вегетацион индексининг ҳисоблаш харитаси (Г.Т.Джалилованинг маълумотлари бўйича, 2006).

Оғирлик кучи қияликларнинг тузилишига ёрдам бериши ёки аксинча ҳалал бериши мумкин: жинсларнинг мустақамлиги, турли хусусиятли қатламларнинг навбатланиши ва уларнинг нишаблиги, грунт сувлари, жинслар зарраларининг бир-бирига боғлиқлигининг заифлашиши билан боғлиқдир. Чўкиш хусусияти зич серёрик жинслардан (масалан оҳаклар) ташкил топган тик қияликларга хосдир. Ушбу омилларга боғлиқ ҳолда қиялик ҳосил бўлиш жараёнлари турли ташки кўринишга эгадир, агар турли омилларнинг таъсирини инobatга олсак, қияликларнинг нишаблиги ва уларнинг физик тавсифи эрозия жараёнларини кучайтириш хусусиятига эга. Нишаблиги тик бўлиши билан қияликлар ранги харитадаги катакчаларда ўзгариб туради (41-расм).

Космик тасвирларни дешифрлашда тасвирлар фототони, структура ва текстураси инobatга олинади. Бир-биридан ажратиб олиш учун қияликлар нишаблигини ўзгариши оч ҳаво рангдан тўқ кўк ранг орасидаги ранглар билан ифодаланади: қиялик тик бўлиши билан харитада унинг ранги ҳам тўқлашиб боради. Дистанцион маълумотларнинг тахлилидан маълум бўлишича, тоғ тупроқларини дешифрлаш хусусияти тупроқ ва ландшафтларнинг вертикал минтақаланиши билан боғлиқдир. Фототасвирнинг тасвири тоғ ландшафтининг оптик-визуал тафсифи, тупроғи, ва тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг оптик хусусиятлари, қияликларни турли экспозициялар билан ёритилиши, шунингдек қияликларни оқиш қорамтир мозаикаларининг структуравий ва текстуравий хусусиятларининг мажмуасидир.

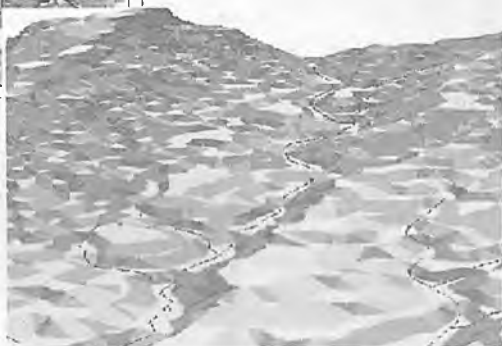
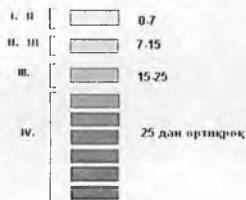




#### ҚИЯЛИКЛАР НИШАБЛИГИ ХАРИТАСИ

- I. эрозия ҳавфи йуқ ерлар
- II. кам эрозияга ҳавфи бор ерлар
- III. урта эрозияга ҳавфи бор ерлар
- IV. кучли эрозияга ҳавфи бор ерлар

Қияликлар нишаблиги, градусда



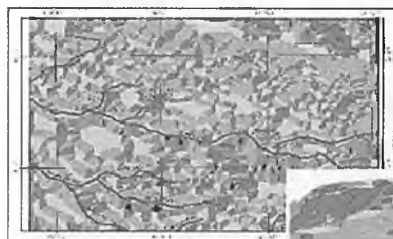
41-расм. Сўқоксой ҳавзаси худудидаги қияликларнинг нишаблигини акс эттирувчи харита (Г.Т.Джалилованинг маълумоти бўйича, 2009).

Эрозиянинг потенциал хавфлилигини ушбу геоморфологик кўрсаткич бўйича аниқлаш учун қияликларнинг нишаблик бўйича тарқалиш харитаси тузилган бўлиб, қияликларнинг турли экспозицияларининг майдонлари ҳисоблаб чиқилган. Сўқоксой ҳавзасида нишаблиги  $7^0$  гачабўлган қияликлар 25,5 %; нишаблиги 7-15 $^0$  – 5,1 %; нишаблиги 15-25 $^0$ – 22,4%; қолган 45% и нишаблиги 30 $^0$  дан ортиқ бўлган қияликларни ташкил қилади. Бу кўрсаткичлар Сўқоксой ҳавзаси майдонларининг катта қисмини эрозияга ҳавfli ерлар ташкил қилишидан далолат беради.

Қияликлар экспозицияси эрозия хавфлилигини аниқловчи энг муҳим кўрсаткичдир, шунингдек у тоғ тупроқларининг ҳосил бўлишида ҳам катта роль ўйнайди. Қиялик экспозицияси тупроқнинг асосий хусусиятлари ва ўсимликларнинг тарқалишини белгилайди ва шунинг учун ҳам зоналик белгиларининг ривожланишида энг муҳим омиллардан саналади. Юқорида келтирилганидек, қиялик экспозицияларига боғлиқ равишда иссиқлик, ёруғлик ва баъзан ёғингарчилик ҳам турли миқдорда тушади, улар шамолнинг таъсирига ҳам турли даражада дучор бўлади. Буларнинг барчаси эса қор қоплами тўпланишининг, қор эриш режими ва тупроқ намлигининг, шунингдек ўсимлик қопламанинг бир текисда бўлишига таъсир қилади (42-расм).

Сўқоксой ҳавзасида ГАТ технологияларини қўллаган ҳолда дистанцион маълумотларга ишлов бериш натижаларининг кўрсатишича, бу ерда вертикал минтақаланишга хос бўлган барча тупроқ типларининг тарқалиши объектив ва яққол акс этади. Бу турли табиий-хўжалик ландшафтида ер ресурсларини

мухофаза қилиш, сақлаш бўйича эрозияга қарши барқарор комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқиш мақсадида тупроқ-эрозион районлаштириш ишларини олиб бориш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.

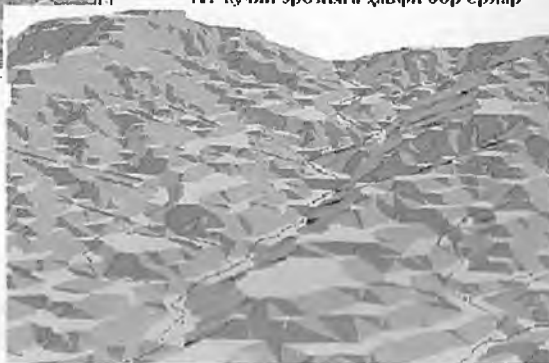


#### ҚИЯЛИКЛАР ЭКСПОЗИЦИЯСИ ХАРИТАСИ

- I. эрозияга ҳавфи йўқ ерлар
- II. кен эрозияга ҳавфи бор ерлар
- III. ўрта эрозияга ҳавфи бор ерлар
- IV. кучли эрозияга ҳавфи бор ерлар

#### Қияликлар экспозицияси

- |      |               |
|------|---------------|
| I.   | текисликлар   |
| II.  | шимолий       |
|      | шимолий-ғарбӣ |
| III. | шимолий-шарқӣ |
|      | шарқӣ         |
|      | ғарбӣ         |
| IV.  | жанубӣ-ғарбӣ  |
|      | жанубӣ        |
|      | жанубӣ-ғарбӣ  |



42-расм. Сўқоқсой ҳавзасидаги қияликларнинг экспозициясини акс эттирувчи харита (Г.Т.Джалилова маълумотлари бўйича, 2009).

**ГАТ технологиялари асосида ҳудуднинг эрозияга ҳавфлилик даражаси бўйича агроэкологик гуруҳларга ажратиш.** ГАТ технологияларини қўллаш Сўқоқсой ҳавзаси мисолида эрозияга ҳавфли ерларни агроэкологик районлаштиришни ишлаб чиқиш ва ерларни аниқ ҳолати ҳақида маълумотларга эга бўлиш имкониятини бериш билан бир қаторда, ўз навбатида ҳудудда ер-сув ресурсларидан барқарор фойдаланишда эрозиянинг юзага келишига қарши кураш йўлларини ишлаб чиқиш, маълумотлар базасини яратиш, картографияни автоматлаштириш, ишлаб чиқаришга янги инновацион технологияларни тадбиқ қилиш, тупроқ муҳофазасига оид чора-тадбирларни жорий қилиш, тупроқ унумдорлигини ошириш, сақлаш ва қайта тиклашнинг илмий асослари бўлиб хизмат қилади.

**I - Агроэкологик гуруҳ** – сув айиргич, текислик юзида, аниқроғи қияликларнинг этагида тарқалган эрозия ҳавфи йўқ ерлар (уларнинг микдори умумий майдоннинг 35% ини - 588 гани ташкил қилади), шунингдек бу гуруҳга қиялик нишаблиги 7<sup>0</sup> гача бўлган ерлар (уларнинг микдори умумий майдоннинг 26%ини - 436 гани ташкил қилади) қиради. Ушбу тупроқлар нисбатан юқори унумдорлик сифатига, мустаҳкам сув режимига эгадир. Текис ва қиялама юзали қияликлардан ташкил топган бу майдонлар қишлоқ хўжалигида жадал фойдаланиш учун қулайдир. Бу гуруҳ тупроқларида гумус

микдори 6% дан кўпрокни ташкил қилади (уларнинг микдори умумий майдоннинг 23% ини - 371 гани ташкил қилади).

**II - Агроэкологик гуруҳ** – бу гуруҳга шимолӣ ва шимол-ғарбий экспозицияларнинг сояли, шамолдан пана экспозициялари (уларнинг микдори умумий майдонни 20% - 348 га ташкил қилади), қиялик нишаблиги 10<sup>0</sup> гача бўлган, яъни кучсиз эрозияланган (уларнинг микдори умумий майдонни 5% - 84 га ташкил қилади) кам эрозияга хавфли ерлар киритилади. Бу тупроқларда эрозиянинг рўй бериш эҳтимоли нисбатан сезиларли, бу майдонларда бир мунча кўп қор билан қопланган ва намланган тупроқлар тарқалгандир. Бу тупроқлар устки оқимини бошқариш ва тупроқ эрозиясига қарши курашни йўлга қўйиш билан бирга намлантириш чора-тадбирларига муҳтождир ва нам севувчи ўсимликлар ўсиши учун қулайдир. Сояли қиялик экспозицияси тупроқлари пастки қатламларни устки оқимдан сақлаб қолувчи мустаҳкам, калин чимли қатламга (4-8 см) ва ўтлоки-дашт тавсифидаги куюк майсазорларга эга. Бу тупроқларнинг тикланиши устки қатламларнинг ўмирилиши ҳисобига бўлади. Ўмирилиш жуда секин — ўн, юз йил давомида кечиши мумкин, шунингдек қисқа вақтли ер ўпирилишлари сояли қияликларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларини ўзига хослиги билан ҳам боғлиқдир. Бу тупроқлар гумусга бой бўлиб, уларнинг микдори 4,5-6% атрофида ўзгариб туради (уларнинг микдори умумий майдоннинг 24%ини - 408 гани ташкил этади).

**III - Агроэкологик гуруҳ** – ўртача ювилган тупроқлардан иборат ўрта эрозия хавфи бор ерларни ўз ичига олган майдонлардир. Бу гуруҳга, асосан оралик, яъни шимол-шарқий, ғарбий, шарқий қиялик экспозицияларидаги (уларнинг микдори умумий майдоннинг 27%ини - 448 гани ташкил қилади), қиялик нишаблиги 15-25<sup>0</sup> ташкил этувчи қияликлар киради (уларнинг микдори умумий майдонни 23% - 387 га). Оралик экспозициядаги қияликларни кам қорли ва қурғоқчил бўлган йилларда ўртача ювилган қияликларга, қулай гидрометеорологик режимга эга бўлган йилларда эса кучсиз ювилган қияликларга киритиш мумкин. Бу зона ўсимлик дунёси нисбатан кам, тупроқларда гумус микдори 3-4% ни ташкил қилади (уларнинг микдори умумий майдонни 46%ини - 782 гани ташкил этади).

**IV - Агроэкологик гуруҳ** – кучли эрозияланган тупроқлардан иборат кучли эрозия хавфи бор ерларни ташкил қилади. Тупроқ рельеф шароитига кўра бу ерлар хилма-хиллиги билан фарқланади, бироқ уларни битта гуруҳга бирлаштирилишининг боиси қиялик нишаблигининг жуда тиклиги ва 25<sup>0</sup> дан ортиклиги, шунингдек очик майдонларда тарқалганлигидир (уларнинг микдори умумий майдоннинг 46% ини – 773 гани ташкил қилади). Бу ерга қуёшли, шамол томонга қараган жанубий, жануби-шарқий, жануби-ғарбий қиялик экспозициялари киради (уларнинг микдори умумий майдоннинг 18% ини - 296 гани ташкил қилади). Бу ердаги тупроқлар эрозияга мойил, кам қорли, қуруқ ва нам севувчи ўсимликларни ўсиши учун ноқулайдир. Бу майдонлар, айниқса устки оқимни тартибга солишга, тупроқ унумдорлигини оширишга, қорни ушлаб туришга ва умумий сув режимини яхшилашга жуда ҳам муҳтождир. Қуёшли қияликларда жар ва ёппасига ювилиш эрозияси устунлик қилади.

Ювилаётган майда донатор қисмлар қияликларнинг ўрта қисмида ушланиб қолиб, у ерда ювилиб тўпланган тупроқларни (2-3 м) ҳосил қилади. Шунинг учун куёшли қияликлар ювилиб тўпланган ва ювилмаган тупроқлари деб динамик мувозанатни сақлаб қолувчи қияликларнинг ўрта қисмидаги қумокли, йирик қумли тупроқларни ҳисоблаш мумкин. Майда донатор зарраларнинг айрим қисми устки қисмдан ювилиб, тупроқнинг устки қатламида юпка тангачасимон қатлам ҳосил қилса, бошқа қисми эса делювиал оқим натижасида ювилиб тўпланган тупроқлар шаклланидиган қияликнинг пастки қисмига ётқизилади. Бу зонадаги тупроқларда гумуснинг миқдори 1,5 - 3% ни ташкил қилади (уларнинг миқдори умумий майдоннинг 7% ини - 119 гани ташкил этади).

**ГАТ технологияларни қўллаган ҳолда чўлланишга хавфи бор ерларни аниқлаш ва баҳолаш.** Ерларни чўллашишдан муҳофаза қилиш дунё миқёсидаги глобал экологик муаммолардан бири ҳисобланади. Шу боис, чўлланишнинг олдини олишга оид чора-тадбирларни режалаштиришдан аввал шундай тадбирларга муҳтож майдонларни аниқлаш, яъни ерларни деградацияга учраш хавфи даражасини аниқлаш ва баҳолаш лозим. XX аср охирида турли мавзудаги ахборотларни бир тизимга бирлаштирувчи, фойдаланувчилар учун қулай, аниқ ва тушунарли тарздаги янги кўринишдаги географик ахборот тизимлари вужудга келди. Одатда, бу аънанавий усуллардан фарқи ўлароқ географик объект ва ҳодисаларни таҳлил ва моделлаштириш имкониятини берувчи, аънанавий иш усулларини маълумотлар базаси билан боғлиқлигини таъминловчи, янги маълумотлар ва уларнинг статистик таҳлили сўровини амалга оширувчи компьютер тизимларидан бири замонавий ГАТ технологиялари ҳисобланади.

Худудларнинг чўлланиш ҳолати тўғрисида интеграл ахборот олиш ва уларнинг олдини олишга доир комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун одатда тематик хариталар тузилади.

Чўлланиш мураккаб жараён бўлгани боис дала шароитларида умумий шаклда уни хариталаш анча мураккаб ва ҳар доим ҳам самарали ҳисобланавермайди. Шу сабабли ушбу жараённинг алоҳида жиҳатларини, хусусан ГАТ технологиялардан фойдаланиб, дефляция, шўрланиш ва бошқа жиҳатларни акс эттирувчи бир қанча тематик таҳлилий хариталарни таҳлил қилиш асосида камерал шароитларда чўлланиш харитасини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ. Турли манбалардан фойдаланишда чўлланишни хариталашнинг ландшафт методини қўллаш мақсадга мувофиқ, чунки бу метод чўқиндилар, тупроқлар, ўсимликларнинг тегишли литологик таркиби, ерлардан фойдаланиш тоифалари билан бирга ҳудуднинг табиий тузилишига қараб у ёки бу жараёнлар тарқалишини, яъни оқиш, пасайиш, қияликлар шакллари аниқ акс эттиради. Маълум вақтда мамлакатнинг бугун ҳудуди бўйлаб ахборот олишда масофавий усул энг самарали ҳисобланади. Оқ-қора суратларга нисбатан жараёнларни талқин қилиш самараси юқори бўлган кўп зонали ва рангли суратлар ўсимлик ва тупроқ қопламаси, сув объеклари, селитеб геотизимлар ва қишлоқ хўжалиги ерлари ҳолатини, турли табиий жараёнларни (эрозион, галогеохимёвий ва б.) шифровка қилиш учун қулайдир.

Аэрокосмик мониторинг тупрок муҳити деградацияси динамикасини узлуксиз кузатиш имконини беради. Бу борада экологик энг побарқарор минтақаларни - Оролбўйи, Орол денгизи, динамик минтақалар – Қизилқум яйлови, Устюрт, Арнасой-Айдарқўл тизимларини ва бошқаларни, туз тўпланиши, дефляция, эрозия ва бошқа ҳодисалар интенсификацияланадиган воҳаларни ўрганишда мунтазам мониторингдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Чўлланишни таҳлил қилишда геологик ахборот тизимидан фойдаланиш айниқса, чўлланишни хариталашда мониторингнинг юқорида санаб ўтилган методларини самарали бирлаштириш имконини беради. Бу ҳолатда чўлланиш динамикасини таҳлил қилиш ва профилактик тадбирларни ўтказишда тегишли чора-тадбирларни қабул қилиш имконияти бўлади. Мумкин қадар қисқа муддатларда хариталарни тузиш мумкин, бу эса чўлланишга қарши курашиш бўйича ўз вақтида қарорлар қабул қилиш учун улкан аҳамиятга эга. Мунтазам равишда хариталар тузилса, чўлланиш трендларини ва асосий омилларни аниқлаш имконияти пайдо бўлади. Бундай ҳолатда шаклга келтирилган математик моделлардан фойдаланиш имконияти туғилишини қайд этиш зарур. Бу эса таҳлил ўтказиш ва прогнозни ҳисоблаб чиқиш ва экологик вазифаларни ҳал қилиш учун мақбул қарорни излаш имконини беради.

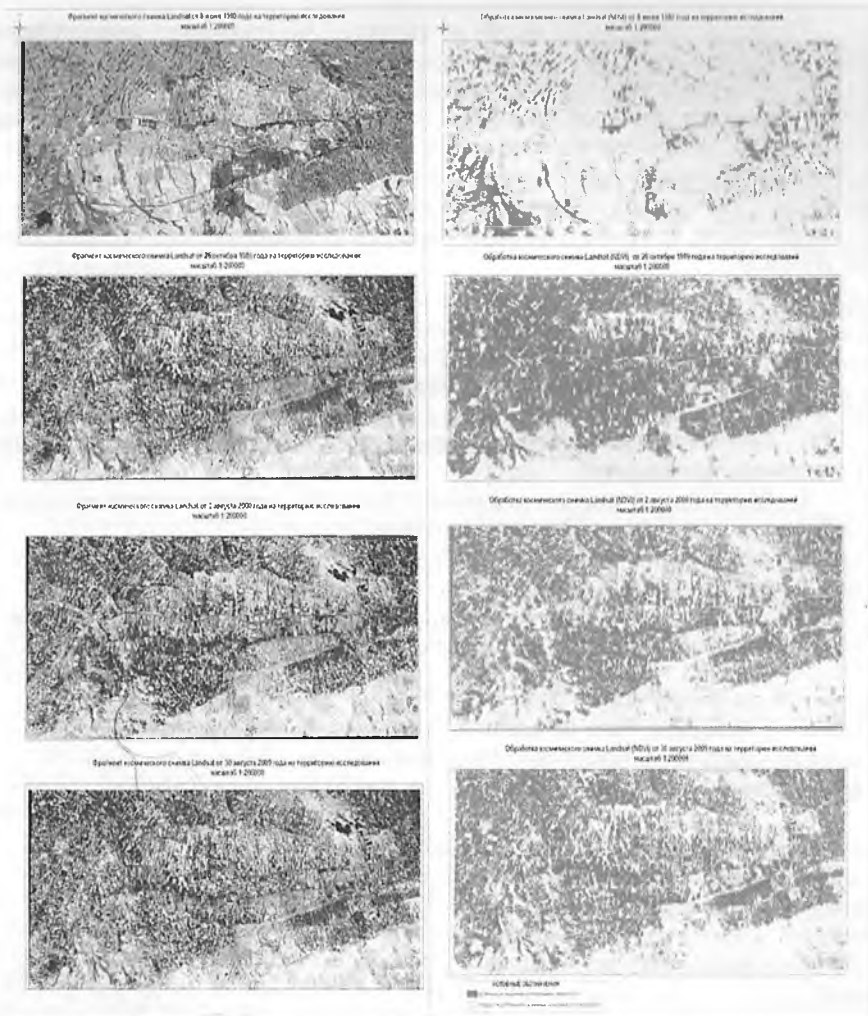
Ўзбекистоннинг арид зонасида чўлланишнинг у ёки бу тури ҳар бир табиий комплексга хосдир. Кўпинча икки ёки учта типларнинг қўшилиши кузатилади. Бундай ҳодисани мураккаб чўлланиш деб ҳисоблаш зарур, бу эса худуднинг анча мураккаб тузилганлиги (геотизим) ва инсон ҳўжалик фаолиятининг кўп тармоқли таъсири билан боғлиқ.

В.Х.Шеримбетов (2010) томонидан Жиззах чўли худудидаги чўлланишга хавфи бор ерларни аниқлаш мақсадида изланишлар олиб борилди. Маълум бўлишича, худуд тупроқларининг шўрланганлиги бу тупроқлар агрокимёвий хоссаларини ўзгаришига ҳам таъсир кўрсатган, гумус микдорига мос равишда озика элементлари микдори ҳам ўзгариб борган (43-расм).

Жиззах чўли тупроқларининг агрокимёвий, кимёвий хоссалари бўйича олинган маълумотларни ГАТ дастурлари асосида қайта ишлаш натижасида худудда тарқалган тупроқларнинг устки қатламида гумус, азот, фосфор, калий, карбонат ва гипс микдорини тарқалиши бўйича электрон хариталар тузилди ва тупроқларни гумус, фосфор, калий микдори билан таъминланганлиги бўйича классификацияланган хариталари тузилган.

Шунингдек, ГАТ технологиялари асосида масофавий маълумотларга ишлов бериш орқали олинган маълумотлар Жиззах чўлида чўллашиш жараёнининг ривожланишини аниқлаш ва баҳолаш мақсадида LANDSAT космик тасвирларига ишлов берилганда тупроқлар юзасидаги ўсимлик копланининг ўзгариши бўйича NDVI кўрсаткичлари аниқланган (Гафурова, Шеримбетов, 2011) (44-расм).





44-расм. ГАТ асосида аниқланган ҳудуд ўсимлик копламининг NDVI кўрсаткичлари (Гафурова, Шеримбетов, 2011)

Олинган маълумотларга кўра, 1980 йилда ўзлаштирилмаган ҳолатда ҳудуд умумий майдонининг 30% ини (32919 га) ўсимлик коплаган, 1989 йилда ҳудуд ўзлаштирилгандан сўнг 87% ини (95465 га), 2000 йилда 78% ини (85589 га), 2009 йилга келиб эса 73% (80102) ини коплаганлиги кўрсатилган. Бу натижалар чўллашиш жараёнининг ривожланиб бораётганини кўрсатди.

Умуман олганда шунини айтиш мумкинки, ГАТ технологиялари ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофиза қилишни янги усуллар билан таъминлайди, анъанавий усуллардан фарқлироқ ахборотларни мунтазам, навбат билан, оператив равишда олишда, тупроқ типларини юқори аниқликда контурлашда, деградацияга ҳавфи бор ерларни аниқлашда ва баҳолашда, табиий муҳит таркибий қисмларини хариталашда, тупроқ информатикасини яратишда, шунингдек тупроқ хариташунослигининг янги босқичининг ривожланишида, самарадорлигини ва аниқлигини оширишда янгича ёндашувни акс эттиради.

### **12-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Замонавий ГАТ технологияларига умумий тавсиф беринг?
2. ГАТ технологияларини қишлоқ хўжалиги соҳалари билан алоқадорлиги?
3. ГАТ технологияларининг деградацияга учраган тупроқларни аниқлаш ва баҳолашда тутган ўрни?
4. Ерларни мониторинг қилишда ГАТ технологиялари асосида яратилган электрон хариталарнинг афзаллик томонлари?
5. Деградация жараёнларини ГАТ асосида мониторинг қилишнинг қандай услубларини биласиз?
6. Ўсимлик қопламинининг ўзгариш динамикаси ГАТ асосида аниқлаш ва баҳолаш қандай усулларда амалга оширилади?

*13-боб. Ўзбекистон Республикаси тупроқларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофиза қилишга қарата ишлаб чиқилган меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар*

*§13.1. Ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофиза қилишга доир ишлаб чиқилган қонуний ва меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар ҳамда уларнинг амалдаги измори*

Дунёда аҳоли сони шиддат билан ўсаётганлиги ва шунга яраша уларнинг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган эҳтиёжлари тобора ортиб бораётган бир пайтда, уларни эҳтиёжларини таъминлайдиган асосий тармоқни, яъни қишлоқ хўжалигида аграр ислоҳотларни янада чуқурлаштиришга қаратилган тадбирларнинг самарали тизимини яратишни муҳим аҳамият касб этади.

Маълумки, аҳолини асосий ҳаёт манбаи ҳисобланган озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш айнан қишлоқ хўжалигига бориб тақалади. Холбуки, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг 95 % тупроқдан олинади.

Республикамиз аграр тармоғида олиб борилаётган ислоҳотлар ва уларнинг амалиётга тадбиқ этилиши, хусусан, ер ресурсларидан самарали



фойдаланиш тамойилларига алоҳида эътибор қаратилиши ўзининг ижобий натижаларини бермоқда. Бу борада мавжуд суғориладиган ва лалми ерлардан унумли фойдаланиш, уларнинг унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва ошириш, уларни муҳофаза қилишни таъминлаш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан ҳисобланади.

Шу нуқтаи назардан, сўнгги йилларда мамлакатимизда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини оширишга қаратилган бир қатор қонунлар, фармонлар ва меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар ишлаб чиқаришга тadbiq қилинган.

Шунингдек, Давлатимиз томонидан “Ер кодекси”, “Давлат Ер кадастри”, “Фермер хўжалиги тўғрисида”ги, “Дехкон хўжалиги тўғрисида”ги қонунлар, “Ер мониторинги” тўғрисидаги Низом ҳамда “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармонининг қабул қилиниши кишлоқ хўжалигида қатор ислохотларни амалга оширишда тўла ҳуқуқий асос бўлиб хизмат қилмоқда.

*Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 55 – моддаси:*

*Ер, ер ости бойликлари, сув, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳамда бошқа табиий захиралар умумий бойликдир, улардан оқилона фойдаланиш зарур ва улар давлат муҳофазасидадир.*

Ер кодекси – 1998 йилнинг 30 апрелида қабул қилинган бўлиб, ер муносабатларини тартибга солувчи ҳамда ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш, ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш устидан назорат қилиш тушунчаси ва мазмунини белгилаб берадиган асосий қонунчилик ҳужжати ҳисобланади.

Ер тўғрисидаги ушбу қонуний ҳужжатнинг асосий вазифаси ҳозирги ва келажак авлодларнинг манфаатларини кўзлаб ердан илмий асосланган тарзда, оқилона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишни, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва оширишни, табиий муҳитни асраш ва яхшилашни, хўжалик юриетишнинг барча шакллари тенг ҳуқуқлилиқ асосида ривожлантириш учун шароит яратишни, юридик ва жисмоний шахсларнинг ер участкаларига бўлган ҳуқуқларини ҳимоя қилишни таъминлаш мақсадида ер муносабатларини тартибга солишдан, шунингдек бу соҳада қонунчиликни мустахкамлашдан иборат.

Ер кодекси қуйидаги асосий принципларга асосланади:

- энг муҳим табиий ресурс, фуқаролар ҳаётий фаолиятининг асоси тариқасида ер фондини асраш, тупроқ сифатини яхшилаш ҳамда унинг унумдорлигини ошириш;

- ерлардан оқилона, самарали ва белгиланган мақсадда фойдаланишни таъминлаш;

- кишлоқ хўжалиги учун мўлжалланган ерларнинг, энг аввало суғориладиган ерларнинг алоҳида муҳофаза этилишини, кенгайтириб

борилишини ҳамда улардан қатъий белгиланган мақсадда фойдаланишни таъминлаш;

- кишлоқ хўжалиги ерларининг унумдорлигини ошириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ҳамда ерларни муҳофаза қилиш тадбирларини амалга оширишни давлат йўли билан ва бошқа тарзда кўллаб-қувватлаш;

- ерга ва бутун атроф табиий муҳитга зарар етказилишининг олдини олиш, экологик хавфсизлигини таъминлаш;

- ерга эгалик қилиш ва ундан фойдаланиш шакллариининг хилма-хиллиги, ер муносабатлари иштирокчиларининг тенг ҳуқуқлилигини таъминлаш ҳамда уларнинг қонуний ҳуқуқ ва манфаатларини ҳимоя этиш;

- ердан фойдаланганлик учун ҳақ тўлаш;

- ерларнинг ҳолати ҳақидаги ахборотнинг тўлиқ бўлишини ҳамда ундан эркин фойдаланишга йўл қўйилишини таъминлаш.

Ўзбекистон Республикаси “Ер кодекси”нинг 8-моддасига мувофиқ республикамиз ер фонди ерлардан фойдаланишнинг белгиланган асосий мақсадига кўра қуйидаги тоифаларга бўлинади:

1) кишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар - кишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун берилган ёки ана шу мақсадга мўлжалланган ерлар. Кишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар суғориладиган ва суғорилмайдиган (жалмикор) ерлар, ҳайдаладиган ерлар, пичанзорлар, яйловлар, кўп йиллик мевали дов-дарахтлар ва тоқзорлар эгаллаган ерларга бўлинади;

2) аҳоли пунктларининг (шаҳарлар, посёлкалар ва кишлоқ аҳоли пунктларининг) ерлари - шаҳарлар ва посёлкалар, шунингдек кишлоқ аҳоли пунктлари чегараси доирасидаги ерлар;

3) саноат, транспорт, алоқа, муҳофаза ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар - кўрсатилган мақсадларда фойдаланиш учун юридик шахсларга берилган ерлар;

4) табиати муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, рекреация мақсадларига мўлжалланган ерлар - алоҳида муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар эгаллаган, табиий даволаш омилларига эга бўлган ерлар, шунингдек оммавий дам олиш ва туризм учун фойдаланиладиган ерлар;

5) тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар - тарихий-маданий ёдгорликлар жойлашган ерлар;

6) ўрмон фонди ерлари - ўрмон билан қопланган, шунингдек ўрмон билан қопланмаган бўлса ҳам, ўрмон хўжалиги эҳтиёжлари учун берилган ерлар;

7) сув фонди ерлари - сув объектлари, сув хўжалиги иншоотлари эгаллаган ерлар ва сув объектларининг қирғоқлари бўйлаб ажратилган минтақадаги ерлар;

8) заҳира ерлар.

Ўзбекистон Республикасининг Давлат Ер кадастри – 1998 йилнинг 28 августида қабул қилинган бўлиб, мазкур Қонуннинг мақсади давлат ер кадастри юриетишининг, иқтисодийтни ривожлантириш, ер участкаларига бўлган ҳуқуқларнинг кафолатларини таъминлаш, ерлардан оқилона фойдаланиш,

уларни қайта тиклаш ва муҳофаза қилиш учун кадастр маълумотларидан фойдаланишнинг ҳуқуқий асосларини белгилашдан иборат.

Давлат ер кадастри Давлат кадастрлари ягона тизимининг асосий таркибий қисми ҳисобланиб, у ерларнинг табиий, ҳўжалик, ҳуқуқий режими, тоифалари, сифат хусусиятлари ва киммати, ер участкаларининг ўрни ва ўлчамлари, уларнинг ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ижарачилар ва мулкдорлар ўртасидаги тақсимоти тўғрисидаги маълумотлар ҳамда ҳужжатлар тизимидан иборатдир.

Давлат ер кадастри ер участкаларига бўлган ҳуқуқларнинг давлат рўйхатидан ўтказилишини, ерларнинг миқдори ва сифатининг ҳисобга олинишини, тупроқ бонитировкасини, ерларнинг қиймат баҳосини, шунингдек ер кадастрига доир ахборотларни бир тизимга солинишини, сақланишини ва янгилаб турилишини ўз ичига олади.

Давлат ер кадастрини юригишнинг асосий принциплари қуйидагилардан иборат:

- мамлакатнинг бутун ҳудудини тўла қамраб олиш;
- фазовий координатларнинг ягона тизимини қўллаш;
- ер кадастрига доир ахборотлар ишлаб чиқиш услубиёстининг бирлиги;
- ер кадастрига доир ахборотларнинг тўғри бўлиши.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2002 йил 5 январдаги 8-сонли “Қишлоқ ҳўжалиги корхоналарини фермер ҳўжалиқларига айлантириш тўғрисида”ги қарорига асосан 2004 йилдан республикамызда фермерчиликни кенг тарғиб этиш даври бошланди. 2004-2007 йиллар давомида республикамызнинг барча ҳудудларида ширкат ҳўжалиқлари тўлик тугатилиб, улар негизда фермер ҳўжалиқлари ташкил этилди. Бироқ, фермер ҳўжалиқлар фаолиятини чуқур таҳлил қилиш ишлари натижасида ташкил этилган фермер ҳўжалқилари фаолиятида бир қатор ечимини қутаётган масалалар мавжудлиги маълум бўлди. Ушбу муаммоларни ҳал этиш мақсадида 2008 йилнинг 6 октябрида Президентимиз томонидан Ф-3077 сонли “Фермер ҳўжалиқлари тасарруфидаги ер участкалари майдонини мақбуллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони қабул қилинди. Мазкур фармон ижросини таъминлаш юзасида амалга оширилган мақбуллаштириш жараёнини таҳлил қилиш натижалари, фермер ҳўжалиқларининг айланма маблағларини ошганлигини, ер участкалари, минерал ўғитлар, қишлоқ ҳўжалиқ техникалари ва бошқа моддий ресурслардан самарали фойдаланишга олиб келганлигини кўрсатди.

Ҳозирги вақтда, республикада алоҳида ўрин тутган аграр соҳани янада ислоҳ қилиш, ер ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, тиклаш (қайта тиклаш) ва оширишни таъминлаш, иқтисодиётни эркинлаштириш жараёнларини ҳамма соҳаларда ривожлантириш муҳим омил бўлиб, давлатимиз ер сиёсатининг асосий қисмини ташкил қилади. Тупроқлардан илм-фан тавсиялари асосида оқилона фойдаланиш, унинг муҳофазасини тўғри таъминлаш, унинг унумдорлигини оширишда янги технологияларни жорий қилиш шак-шубҳасиз қишлоқ ҳўжалигини ривожланишининг асосий омилларидан бири ҳисобланади. Тупроқ таркибини

хар томонлама яхшилаш, ҳосилдорлигини ва иқтисодий самарадорлигини ошириш тупроқнинг келгусидаги ривожининг муҳим масалаларидан биридир.

2011 йилнинг асосий ақунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги И.А.Каримовнинг “2012 йил Ватанимиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади” маърузаларида қайд этилгандек “Айни пайтда биз қишлоқ хўжалиги соҳасида, биринчи навбатда, тупроқ унумдорлигини ошириш чораларини кўриш, барча агротехник тадбирларни ўз вақтида бажариш, замонавий агротехнологияларни жорий қилиш, селекция ва уруғчиликни янада ривожлантириш, меҳнатни ташкил этиш ва рағбатлантириш билан боғлиқ, хали - бери ишга солинмаган катта имкониятлар мавжудлигини ҳам эътироф эътишимиз зарур”.

Суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштиришни замон талаблари даражасида йўлга қўйиш муҳим аҳамиятга эгадир. Жумладан, шўрланган ерларни ювиш, коллектор – дренаж ва сув тизимларини тозалаш, ер ости сувлари балансининг бузилиши, уларнинг ер юзасига кўтарилиши, экин экиш технологияси ва ҳоказоларни инobatта олган ҳолда ер ва сув ресурсларидан мақсадли фойдаланиш нормаларига риоя қилиш энг муҳим устувор вазифалардан ҳисобланади. Айнан шу хусусда, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-3932-сонли Фармони, 2008 йил 19 мартдаги “2008-2012 йилларда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Давлат дастури тўғрисида”ги қарори асосида амалга оширилган ишлар ўз ижобий натижаларини бермоқда. Хусусан, республикамиз вилоятлари ва туманлари суғориладиган ерларида ўтказилган тупроқ-баҳолаш ишлари натижалари фермер хўжаликлари ва бошқа ердан фойдаланувчилар тупроқлари ҳолатида ижобий ўзгаришлар юз бериб, уларнинг бонитет баллари ортиб бораётганлигини кўрсатмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Ер кодексининг 14-моддасида Ер мониторинги - ер таркибидаги ўзгаришларни ўз вақтида аниқлаш, ерларга баҳо бериш, салбий жараёнларнинг олдини олиш ва оқибатларини тугатиш учун ер фондининг ҳолатини кузатиб туриш тизимидан иборат эканлиги таъкиланган.

Давлат ер кадастрини юритишни, ердан фойдаланишни, ер тузишни, ер фондидан белгиланган мақсадда ва оқилona фойдаланиш устидан давлат назоратини амалга оширишни, ерларни муҳофаза қилишни ахборот билан таъминлаш ер мониторинги асосида амалга оширилади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2000 йил 23 декабрдаги “Ўзбекистон Республикасида Ер мониторинги Низомини тасдиқлаш тўғрисида”ги 496-сонли қарори асосида республика қишлоқ хўжалик ерлари тупроқлари мониторинги тадқиқотлари мунтазам равишда амалга ошириб борилади.

Ердан оқилona фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишни рағбатлантириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Ер кодексининг 28-моддасига мувофиқ Ер

учун ҳақ тўлаш белгиланган. Ўз эгаллигида ва фойдаланишида ҳамда мулкда ер участкалари бўлган юридик ва жисмоний шахслар ер учун ҳақ тўлайдилар. Ер учун ҳақ ҳар йили тўланадиган ер солиғи шаклида олинади, унинг миқдори ер участкасининг сифатига, жойлашишига ва сув билан таъминланиш даражасига қараб белгиланади. Ер солиғининг ставкалари, уни ҳисоблаш ва тўлаш тартиби қонун ҳужжатлари билан белгиланади.

Ер участкалари ижарага берилганда ер учун ҳақ ижара ҳақи шаклида олинади, унинг миқдори тарафларнинг келишувига мувофиқ белгиланади, лекин у ер солиғи ставкасининг бир бараваридан кам ва уч бараваридан кўп бўлмаслиги керак, ердан қишлоқ хўжалик эҳтиёжлари учун фойдаланилган тақдирда ер солиғи ставкасининг бир баравари миқдорида бўлади.

Ерлардан фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш устидан назоратни амалга оширишнинг асосий вазифалари - юридик ва жисмоний шахслар, давлат бошқарув органлари, маҳаллий давлат ҳокимияти органларининг қонун ҳужжатлари талабларига риоя этишларини таъминлашдан иборатдир. Ер ва табиатни муҳофаза қилиш ҳақидаги қонун ҳужжатлари бузилган ҳолда Ўзбекистон Республикасининг “Маъмурий жавобгарлик тўғрисидаги кодексининг”нинг тегишли моддаларига биноан маъмурий қоралар кўрилади ва Ўзбекистон Республикаси Ер кодексининг 14-бобда белгиланган тартибда кўрсатмалар берилади.

Ерлардан фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш устидан назоратни амалга оширувчи органлар ва мансабдор шахслар ўз фаолиятларининг тўғри ташкил этилиши ва амалга оширилиши учун қонун ҳужжатларига мувофиқ жавобгар бўладилар.

Ер Кодексидан:

90-модда. Ер тўғрисидаги қонун ҳужжатларини бузганлик учун жавобгарлик.

Ер эгалари, ердан фойдаланувчилар ва ижарачилар томонидан амалга оширилган ер участкалари олди-сотдиси, уларни ҳади қилиш, гаровга қўйиш (ер участкасига мерос қилиб қолдириладиган умрбод эгалик қилиш ҳуқуқини, шу жумладан, кимошди савдоси асосида олинган шундай ҳуқуқни, шунингдек ер участкасини ижарага олиш ҳуқуқини гаровга қўйиш бундан мустасно), ер участкаларини ўзбошимчалик билан айирбошлаш ҳақиқий эмас деб ҳисобланади. Бундай битимларни амалга оширишда айбдор шахслар қонунга биноан жавобгар бўладилар.

Қуйидаги ҳолатларда ҳам айбдор шахслар қонунда белгиланган тартибда жавобгар бўладилар:

- ерлардан белгиланган мақсадда фойдаланмаганликда;
- ер участкаларини ўзбошимчалик билан эгаллаб олганликда;
- қишлоқ хўжалиги ерларини ва бошқа ерларни яроқсиз ҳолга келтирганликда, уларни кимёвий ва радиоактив моддалар, ишлаб чиқариш чиқиндилари ва оқава сувлар билан ифлослантирганликда;
- ерларнинг ҳолатига салбий таъсир кўрсатадиган объектиларни жойлаштирганликда, қурганликда, лойихалаштирганликда, фойдаланишига топширганликда;

- ерлардан фойдаланишнинг табиатни муҳофаза қилишга оид талабларини бажармаганликда;

- вақтинча эгаллаб турилган ерларни қайтариш муддатини бузганликда ёки ерларни белгиланган максатда фойдаланишга яроқли ҳолатга келтиришга оид мажбуриятларни бажармаганликда;

- ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ижарачиларга ва мулкдорларга қаршли ер участкаларининг марза белгиларини йўқ қилганликда;

- давлат ер кадастри маълумотларини бузиб қўрсатганликда;

- ўзбошимчалик билан пичан ўрганликда ва чорва моллар боққанликда;

- ёввойи ўтлар ва зараркунандаларга қарши кураш чораларини кўрмаганликда;

- ерлардан хўжасизларча фойдаланганликда, ерларнинг ҳолатини яхшилаш ҳамда тупроқни сув ва шамол эрозиясидан ва тупроқ ҳолатининг ёмонлашувига олиб келадиган бошқа жараёнлардан сақлаш мажбуриятларини бажармаганликда;

- ер участкалари бериш тўғрисидаги аризаларни кўриб чиқишнинг белгиланган муддатлари ва тартибини бузганликда.

86-модда. Ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ер участкалари ижарачиларига ва мулкдорларига етказилган зарар ўрнини қоплаш.

Ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ер участкалари ижарачиларига ва мулкдорларига етказилган зарарнинг ўрни (шу жумладан бой берилган фойда) қуйидаги ҳолларда тўла ҳажмда қопланиши керак:

- ерлар олиб қўйилган, қайта сотиб олинган ёки вақтинча эгаллаб турилганда;

- давлат қўриқхоналари, заказниклар, миллий табиат боғлари, табиат ёдгорликлари, маданий-тарихий ёдгорликлар, сув хавзалари, сув таъминоти манбалари, курортлар теварагида, дарёлар, каналлар, сув ташламалари, йўллар, трубопроводлар, алоқа линиялари ва электр узатиш линиялари бўйлаб муҳофаза, санитария ва ихота зоналари белгиланиши муносабати билан уларнинг ҳуқуқлари чекланганда;

- сув хавзалари, каналлар, коллекторлар, шунингдек кишлоқ хўжалиги экинлари ва дов-дарахтлар учун зарарли моддалар чиқарадиган бошқа объектлар куриш ва улардан фойдаланишнинг таъсири ҳамда юридик ва жисмоний шахсларнинг ҳосил камайишига ва кишлоқ хўжалиги маҳсулотининг сифати ёмонлашувига олиб борадиган бошқа хатти-ҳаракатлари оқибатида ерларнинг сифати ёмонлашган тақдирда.

Зарарнинг ўрни олиб қўйилаётган ер участкалари ажратиб бериладиган корхоналар, муассасалар ва ташкилотлар томонидан, шунингдек фаолияти ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ер участкалари ижарачилари ва мулкдорларининг ҳуқуқлари чекланишига ёки яқин атрофдаги ерларнинг сифати ёмонлашувига олиб борган корхоналар, муассасалар ва ташкилотлар томонидан қонун ҳужжатларида белгиланган тартибда қопланади.

87-модда. Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрнини қоплаш.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон ерларини, шу жумладан жисмоний шахслар эғалигидаги ва фойдаланишидаги қишлоқ хўжалиги ерларини қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалигини юритиш билан боғлиқ бўлмаган мақсадларда фойдаланиш учун олиб қўйиш, ер эгалари, ердан фойдаланувчилар ва ижарачиларнинг ҳуқуқлари чекланиши ёки корхоналар, муассасалар ва ташкилотлар фаолиятининг таъсири оқибатида ерларнинг сифати ёмонлашуви туфайли қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрни ушбу Кодекснинг 86-моддасида назарда тутилган зарарлар ўрнини қоплашдан ташқари қопланади.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқаришининг нобудгарчиликлари қуйидагилар томонидан қопланади:

қишлоқ ва ўрмон хўжалигини юритиш билан боғлиқ бўлмаган эҳтиёжлар учун олиб қўйилаётган қишлоқ хўжалиги ва ўрмон ерлари ажратиб бериладиган юридик ва жисмоний шахслар;

ерларини қишлоқ хўжалиги ва ўрмон ерлари оборотидан чиқариб ёки у қадар қийматга эга бўлмаган ерлар қаторига ўтказган ҳолда объектлари атрофига муҳофаза, санитария ва ихота зоналари ўрнатиладиган юридик ва жисмоний шахслар.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқаришининг нобудгарчиликлари қуйидаги ҳолларда қопланмайди:

ер участкалари якка тартибдаги уй-жой қурилиши ҳамда уй-жойни ободонлаштириш учун олиб қўйилганда;

ер участкалари мактаблар, интернатлар, болалар уйлари, мактабгача тарбия ва даволаш муассасалари қуриш учун олиб қўйилганда;

ер участкалари сув хўжалигига мелиоратив объектлар ва гидротехник иншоотлар қурилиши учун ажратилганда.

Қонунларда юридик ва жисмоний шахслар қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқаришининг нобудгарчиликларини қоплашдан озод қилинадиган ўзга ҳоллар ҳам белгиланиши мумкин.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг қопланиши лозим бўлган ўрни миқдори ва уни аниқлаш тартиби қонун ҳужжатлари билан белгиланади.

88-модда. Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрнини қоплаш тартибида тушадиган маблағлардан фойдаланиш.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрнини қоплаш тартибида тушадиган маблағлардан қуйидаги белгиланган мақсадга кўра фойдаланилади:

янги ерларни ўзлаштириш ва суғориладиган ерларни комплекс реконструкция қилиш;

тупроқ унумдорлигини ошириш;

коллектор-дренаж тармоқларини қуриш ва қайта қуриш, суғориладиган ерларни капитал режалаштириш ва уларнинг сув билан таъминланиш даражасини ошириш;

пичанзорлар ва яйловларни тубдан яхшилаш;

ерлар олиб қўйилиши ва ажратилиши муносабати билан бузилган ер тузиш бўйича лойиха ва бошқа ҳужжатларни тузатиш ёки тайёрлаш.

Ушбу модданинг биринчи қисмида кўрсатилган маблағлардан вилоят хокимининг қарорига биноан қишлоқ хўжалиги маҳсулоти етиштиришни қўпайтиришга қаратилган бошқа тадбирларни амалга оширишда ҳам фойдаланилиши мумкин.

Ўрмон хўжалиги ишлаб чиқариши нобудгарчиликларининг ўрнини қоплаш тартибида тушадиган маблағлар алоҳида ҳисобга олиб борилади ҳамда улардан ўрмонлар ва ўрмон-меваги дароҳтзорларни барпо этиш ва тиклаш, қумли ерлар, сув хавзалари ҳамда дарёларнинг қирғоқбўйи минтақаларида дароҳтзорлар барпо этиш, шунингдек ўрмон ерлари ҳолатини яхшилашга қаратилган бошқа тадбирларни амалга ошириш учун фойдаланилади.

Жамият ва табиатнинг ўзаро муносабатлари уч гуруҳига бўлинади. Булар: табиатдан фойдаланиш, атроф муҳитни муҳофаза қилиш, экологик хавфсизликни таъминлаш. Муносабатларнинг ушбу гуруҳлари нуктаи назаридан тупрок ва ердан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш масалалари Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармонлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, вазирликлар, давлат қўмиталари ва идоралари меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлари, шунингдек турли йўриқнома ҳужжатлари билан тартибга солинади.

Бу борада юқорида санаб ўтилган, яъни, ер ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш, уларни муҳофаза қилишга қарата ишлаб чиқилган қонуний ҳужжатлар орқали яратилган шарт-шароитлардан унумли фойдаланиш тупроқларни турли деградация жараёнларидан ҳимояланишда ҳуқуқий асос бўлиб хизмат қилади.

### **13-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:**

1. Ерлардан оқилона фойдаланиш деганда нимани тушунасан?
2. Ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишга қарата ишлаб чиқилган қандай меъёрий ҳуқуқий ҳужжатларни биласан?
3. Ўзбекистон Республикасининг Ер кодекси қачон қабул қилинган?
4. Ер кодекси қайси принципларга асосланади?
5. Ўзбекистон Давлат Ер кадастри қачон қабул қилинган? Мазкур қонуннинг мақсади нималардан иборат?
6. Ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш Давлат дастури асосида қандай ишлар амалга оширилмоқда?



1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. – Т.: 2009.
2. Каримов И.А. 2012 йил Ватанимиз тараккиятини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади. Т.: Ўзбекистон, 2012.
3. Абдуллаев А.К. Агротеморологическая оценка состояния и прогноз урожайности посевов хлопчатника в Узбекистане. Т.: САНИГМИ, 1997. - 173 с.
4. Абдуллаев С.А. Агрофизические основы мелиорации засоленных почв низовий Амударьи: Дисс. ... докт. с/х. наук. – Т.: 1995. - 5-267 с.
5. Абдуллаев С.А., Турсунов Л.Т., Комилова Д., Фахрутдинова М. Амударё куйи оқими тупроқлари муҳофазасининг баъзи бир муаммоси // Тупроқдан оқилонга фойдаланишнинг экологик жиҳатлари: Илми-амалий конф. маъруза. тезислари. 18-20 июнь 1997.–Т.: 1997. – С. 21-22
6. Абдрахмонов Т., Жабборов З.А., Никадамбаева Х.Б. Тупроқларни кимёвий ифлосланиш муаммолари ва муҳофаза қилиш тадбирлари махсус курсини ўқитишда педагогик технологиялар. Т.: Университет, 2010. 113б.
7. Адылов А.А., Эрозионноопасные земли бассейна р. Санзар и некоторые пути повышения плодородия эродированных тёмных сероземов. Автореф. дис...канд. с/х.н., Т.: 1990, - 15 с.
8. Атроф-мухит ҳолатининг шарҳи – Ўзбекистон. Иккинчи шарҳ. БМТ, Европа иқтисодий комиссияси. Атроф-мухит сиёсати қўмитаси. БМТ. Нью-Йорк ва Женева, 2010. 253 б.
9. Ахмедов А. – Происхождение, накопление и перераспределение солей в почвах Джизакской степи. Проблемы почвоведения на службе решения продовольственной программы в Узбекистане. Тр. ИПА АН РУз, вып. 25, Т.: 1984г
10. Ахмедов А.У., Намозов Х.К. – Засоленные, гипсоносные почвы Джизакской степи. Сб. материалов «Проблемы экологии Узбекистана». г. Карши, 1994г
11. Ахмедов А.У., Камилов О.К., Рузметов М.И. – Актуальные проблемы мелиорации засоленных почв аридной зоны. В кн.: Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. Алма – Ата, Казакстан, 2002г
12. Бабушкин Л.Н. Климатическое районирование Средней Азии. Науч. тр. ТашГУ, новая серия, вып. 236, Географ. Науки, кн. 28, Т.: 1964.
13. БМТнинг Ўзбекистондаги Тарраққиёт Дастури Ўзбекистоннинг экологик шарҳи, индикаторларга асосланган. “Ўзбекистонда атроф-мухит ҳолати мониторинги учун Географик Ахборот Тизимини (ГАТ) қўллаган ҳолда экологик мезон (индикатор)лар маълумотлар базасини такомиллаштириш ва ривожлантириш” лойиҳаси. ЎзТМҚДК, Т.: 2008. 88 б.
14. Бобохўжаев И., Узоқов П. Тупроқшунослик. Т.: “Меҳнат” – 1995. – 512 б.

15. Бушуев Н.Н. Тяжёлые металлы в органическом веществе дерново-подзолистых почв при различном сельскохозяйственном использовании. – Автореф. дис... канд. биол. наук. – М.: МСХА, 2004, 23 с.

16. Иклимининг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг Хадли Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Миллий ахбороти. Т.: 1999.

17. Иклимининг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг Хадли Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Иккинчи Миллий ахбороти. Т.: 2008. . .

18. Гафурова Л.А. Почвы, сформированные на третичных красноцветных отложениях их экологическое состояние и плодородие: Дис. ... докт. биол. наук. – Т.: 1995. - С.331-351.

19. Гафурова Л.А., Махсудов Х.М., Адель М.Ю. Эрозияга учраган, неоген ётқиқликларда шаклланган бўз тупроқларнинг биологик фаоллиги. – Т.: Ўзбекистон, 1999. – Б. 3-95.

20. Гафурова Л.А., Пирахунова Ф.Н. Микроэлементы и сера в эродированных типичных сероземах, сформированных на отложениях неогена. – Т.: Мехнат, 2001. - 108 б.

21. Гафурова Л.А., Раимбаева Г.Ш. Свободные аминокислоты в эродированных типичных сероземах междуречья Чирчик-Келес.: Т.: Мехнат, 2001. – 124 б.

22. Гафурова Л.А., Абдуллаев С.А., Намозов Х.Қ. Мелиоратив тупроқшунослик. Т.: Ўзбекистон Миллий Энциклопедияси, 2003. – 190 б.

23. Гафурова Л.А., Раупова Н.Б. Гумусное состояние эродированных типичных сероземов, сформированных на третичных красноцветных отложениях неогена и некоторые пути его регулирования. Т.: Ўзбекистон Миллий энциклопедияси, 2004. –88 б.

24. Гафурова Л.А., Шеримбетов В.Х. Использование индекса NDVI на основе обработки дистанционных материалов с целью мониторинга процессов опустынивания // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Т.: 2011. - №1-2 (43-44). - С. 11-16.

25. Гафурова Л.А. Изменение климата и проблемы сохранения и воспроизводства плодородия почв Узбекистана: реалии, тенденции и перспективы. В сб.: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием к 85-летию Почвенного института им. В.В.Докучаева. В кн.: Почвоведение в России: вызовы современности, основные направления развития. М.: 2012. – С. 104-108.

26. Геоэкология Севера (введение в геоэкологию) / Под ред. В.И.Соломатина. М.: Изд-во МГУ, 1992. – 270 стр.

27. Герасимов И.П. О типах почв горных стран вертикальной почвенной зональности. – Почвоведение, № 11. М.: 1948. – С. 661-669.

28. Герасимова М.И., Караваева Н.А., Таргульян В.О. Деградация почв: методология и возможности картографирования // Почвоведение. М.: 2000. №3. С. 358-365.

29. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы (генезис, география, рекультивация). Учебное пособие. Под ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. М.: 2003.

30. Гродницкая И.Д., Трефилова О.В., Шниркин А.С. Агрехимические и микробиологические свойства техногенных почв отвалов (Капско-Рыбинская котловина). Ж: Почвоведение, № 7. М.: 2010, июль. – С. 867-878.
31. Гунин П.Д. Экология процессов опустынивания аридных экосистем. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 354 стр.
32. Гусак В.Б., Эродруемость почвы, пути исследования и некоторые связанные с ней проблемы. Автореф.дисс...докт.с/х.н. Т.: 1959, -10 с.
33. Деградация и охрана почв.Под ред. академика РАН Г.В.Добровольского- М.: Изд-во МГУ, 2002. - 654 с.
34. Дересса А. Почвы западных отрогов Чаткальского хребта и пути их рационального использования (на примере эродированных почв бассейна р. Сукак и прилегающей к ней территории). Автореф. дисс...канд. с/х. н. Т.: 1991, - 6-20 с.
35. Джалилова Г.Т. Роль растительного покрова в возникновении эрозионных процессов и современные методы повышения плодородия эродированных почв (на примере почв Западных отрогов Чаткальского хребта). «Аграрная наука – сельскому хозяйству» Международная научно-практическая конф. Сибирь, 2006. С. 77-79
36. Джалилова Г.Т. Выявление и оценка эрозионноопасных земель бассейна Сукокай с применением ГИС технологии.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Т.: 2009. - С. 7-22.
37. Джуманиязова Г.И., Абдусаттаров Н.А., Юсупов Б.Ю. Выживаемость и приживаемость фосформинерализующих бактерий на засоленных почвах // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. Нукус, 2002. - №1-2. – С. 19-20.
38. Джуманиязова Г.И., Ташпулатова Б.А. Восстановление плодородия, улучшение экологии и рациональное использование деградированных почв путем применения новых биотехнологий // Институциональные вопросы рационального использования и охраны земель. Сборник научных статей научно-практического семинара. Т.: 2012. - С. 69-73
39. Добровольский Г.В. Тихий кризис планеты // Вест. РАН. 1997. т. 67, №4. С. 313-320.
40. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
41. Долгопятова Г.Н., Сатаев А.С. К вопросу о включении в сельскохозяйственное производство земель, подверженных загрязнению химическими реагентами при бурении газовых скважин // Основные пути повышения плодородия почв. Ставрополь, 1982. – С. 18-23.
42. Ерларнинг деградацияси муаммолари ва уни Ўзбекистонда хал этиш йўллари. БМТ тараккиёт дастурининг тўплами. Н.В.Шульгина тахрири остида. Т.: 2012.
43. Жаббаров З.А. Нефть билан ифлосланган ўтлоки-аллювиал тупроқларнинг айрим хоссаларини ўзгариши ва унинг рекультивацияси. Биол. фанл. ном. дисс... Т.: ТАИТДИ, 2008. 125 с.

44. Зайдельман Ф.Р. Естественное и антропогенное переувлажнение почв. Деградация, использование и охрана. СПб. Гидрометеоздат. 1992.
45. Зайдельман Ф.Р. Гидрологический фактор антропогенной деградации почвенного покрова Росси и меры ее предупреждения. Всесоюз. Еонф. М.: 1998. Т. 2. – С. 70-72.
46. Заславский М.Н. Эрозия почв и земледелие на склонах. Кишинев, 1966, – 310 с.
47. Заславский М.Н. Эрозиеведение М.: Высшая школа 1983, – С.48-61
48. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Ж: Почвоведение – № 6. М.: 1978. – С. 48-53.
49. Ивлев А.М., Дербенцева А.М., Деградацированные почвы и их рекультивация. – Владивосток, ДВГУ. 2002, 72 с.
50. Кадилова Д.А. Состояние изученности влияния эрозии на ферментативную активность горных почв // Биология, экология ва тупроқшуносликнинг долзарб муаммолари: Респ. илмий – амалий конф. матер. Т.: 2008. – Б. 62.
51. Кадилова Д.А. Влияние эрозии на продуцирование углекислого газа в горных почвах Туркестанского хребта // Узбекский биологический журнал. – Т.: 2009. – №3. – С. 56-58.
52. Кадилова Д.А. Эродированные почвы Туркестанского хребта и их биологическая активность.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Т.: 2010. – С. 3-20.
53. Камиллов О.К. Мелиорация засоленных почв Узбекистана. Т.: Фан, 1985.
54. Карманов И.И., Булгаков Д. С. Деградация почв: предложения по совершенствованию терминов и определений // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения. М.: 1998. т.1. С.5-6.
55. Ковда В.А. Почвенный покров его улучшение использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 182 с.
56. Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. – М.: Колос, 1984. – 302 с.
57. Ковда В.А. Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира. – М.: Наука, 2008. – 414 с.
58. Круглова Е.К. Микроэлементы в почвах и их влияние на хлопчатник. – Т.: Фан, 1966.
59. Кузиев Р.К. Проблемы плодородия почв Узбекистана. В кн. «Доклады и тезисы III съезда почвоведов и агрохимиков Узбекистана». Т.: 2000.
60. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.
61. Курвангаев Р., Турапов И.Т., Пирахунов М. О водопроницаемости левобережной части низовьев Амударьи // Сб. докладов и тезисов III съезда почвоведов и агрохимиков. – Т.: 2000, 5 декабря. – С. 91-92.
62. Логинов О.Н., Бойко Т.Ф. О биологической очистке технологических отвалов от нефтепродуктов // Почвоведение. – М.: 2002. – №4. – С. 481-486.

63. Махинова А.Ф., Махинов А.Н. Оценка достоверности прогноза состояния почвенных экосистем при антропогенном воздействии // Сб. мат. XII сов. геогр. Сибири и ДВ. Владивосток, 2004.
64. Махинов А.Н., Махинова А.Ф., Шевцов М.Н. Влияние золотодобывающей промышленности на деградацию почв и оценка риска природных опасностей // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 3 – С. 48-50.
65. Махсудов Х.М. Эрозия почв аридной зоны Узбекистана. – Т.: Фан, 1989. – 155 с.
66. Махсудов Х.М., Адиллов А.А. Эрозияшунослик Т.: 1998, -5-20 б.
67. Махсудов Х.М. Тупроқ эрозияси ва муҳофазаси, ТошДАУ. Т.: 2003.
68. Махсудов Х.М., Джалилова Г.Т. Факторы эрозии почв – основа для разработки современных противоэрозионных мероприятий. «Фермер хўжаликларида пахтачилик ва галлачиликни ривожлантириш асослари» илмий-амалий халқаро конф. Т.: 2006. Б.45-46
69. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. Эрозияшунослик. Т.: «Ўзбекистон миллий энциклопедияси» давлат илмий нашриёти, 2012. – 285 б.
70. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель // Препринт. Упр. охраны почв и земельных ресурсов Минприроды России и Упр. мониторинга земель и охраны почв Роскомзема. М.: 1994. 13 с.
71. Мирзажанов К. Научные основы ветровой эрозии на орошаемых землях Узбекистана. – Т.: Фан, 1981. – 214 с.
72. Мирхашимов С.М. Роль и значение многолетних трав в борьбе с эрозией почв. /Тр. ТашСХИ. вып. 15, Т. 1963, – 19-27 с.
73. Мурадова С.С., Долаткелдиева Т.Д., Омургазиева Ч.М. Новые виды *Streptomyces* из экстремальных высокогорных экосистем и их биотехнологический потенциал. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Т.: 2004 №3 (17). – Б. 63-68.
74. Мурадова С.С., Долаткелдиева Т.Д., Омургазиева Ч.М. Микроорганизмы – биоиндикаторы загрязненных экосистем. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Т.: 2005 №2 (20).
75. Мурадова С.С., Файзуллаев Б.А. Некоторые особенности использования новейших технологий повышения плодородия засоленных почв. Аграрная наука сельскому хозяйству: Сб. статей V международной научно-практической конференции, книга-2. Барнаул, 2010. – С.20-22
76. Мячина О.В., Мамасалиева Л.Э., Алиев А.Т., Ким Р.Н., Яковлева И.А. Усвоение фосфора органами хлопчатника в зависимости от применения новых фосфорных удобрений (КФУ, ОМУ, ФБУ) // Институциональные вопросы рационального использования и охраны земель. Сборник научных статей научно-практического семинара. Т.: 2012. - С. 73-76.
77. Набиева Г.М. Влияние ферментативной активности на плодородие почв вертикальной зональности. Аграрная наука-сельскому хозяйству Международная научно-практическая конференция. Книга 1. Барнаул 2006. - С 150-153.

78. Набиева Г.М. Почвы западных отрогов Чаткальского хребта и их ферментативная активность.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Т.: 2008. - С. 12-21.
79. Набиева Г.М., Гафурова Л.А., Кадырова Д.А., Саидова М.Э., Жалилова Г.Т., Садилова Г.С. Горные почвы Узбекистана и их биологическая активность. // Материалы докладов VI съезд общества почвоведов им. В.В.Докучаева. Книга-2. М.: 2012. – С. 387-388.
80. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан // Программа организаций объединенных наций по окружающей среде (ЮНЕП). Т.: 1999.
81. Ососкова Т.А., Васиков А.Р., Чуб В.Е. Основные результаты инвентаризации парниковых газов от энергетической деятельности. // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 2. Т.: САНИГМИ, 1999. - С. 11-20.
82. Ососкова Т.А., Ҳикматов Ф.Ҳ., Чуб В.Е. Иклим ўзгариши. Ўзбекистон Республикаси олий ўқув юртлари талабалари учун иклим ўзгариши масалаларига бағишланган махсус маърузалар курси. Ўқув қўлланма. Т.: 2005й.
83. Панков М.А. Мелиоративное почвоведение. – Т.: Ўқитувчи, 1974. – 416 с.
84. Панкова Е.И., Ямнова И.А. – Формы гипсовых новообразований как фактор, определяющий мелиоративные свойства гипсоносных почв. Ж.: «Почвоведение», №7. М.: 1987.
85. Панкова Е.И., Айдаров И.П., Ямнова И.А., Новикова А.Ф., Благволин Н.С. Природные антропогенные засоленные почв бассейна Аральского моря (география, генезис, эволюция) – М.: 1996. – 187 с.
86. Петров В.В. Экологическое право России. Москва, изд. “Бек”, 1995.
87. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах. – М.: Наука, 1994. - 214 с.
88. Проблема Аральского моря.-М.: Наука, 1969.
89. Расулов А.М. Почвы Каршинской степи, пути их освоения и повышения плодородия. – Т.: ФАН, 1976. – 248 с.
90. Рискиева Х.Т., Рискиев Р.Р. Пути исследования и улучшения экологического состояния орошаемых почв // Кишлоқ хўжалигида экологик муаммолар илимий-амалий анжумани (МДХ олимлари иштирокида): Тез. тўплами. 13-14 сентябрь, 2000. - Бухоро, 2000.
91. Рискиева Х.Т., Рискиев Р.Р. Тяжелые металлы и пестициды в почвах Ферганской долины // Институциональные вопросы рационального использования и охраны земель. Сборник научных статей научно-практического семинара. Т.: 2012. – С. 65-69
92. Саидова М.Э. Влияние засоления на содержание микроорганизмов, участвующих в превращениях углеродосодержащих органических веществ в почвах Приаралья // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Т.: 2008. - №3 (33). - С. 68-73.

93. Саидова М.Э. Сезонная динамика ферментативной активности пустынных почв низовьев Амударьи // Узбекский биологический журнал. - Т.: 2009. - №3. - С. 59-63.

94. Саидова М.Э. Почвы Приаралья и их биологическая активность (на примере почв Чимбайского тумана): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Т.: 2010. - С. 7-23.

95. Снакин В.В., Кречетов П.П., Кузовникова Т.А. и др. Система оценки степени деградации почв. Пушино: Пушкинский научный центр РАН. ВНИИ Природы. Препринт. 1992. 20 с.

96. Снакин В.В., Мельченко В.Е., Бутовский Р.О. и др. Оценка состояния устойчивости экосистем. Пушино: Пушкинский научный центр РАН. ВНИИ Природы. Препринт, 1992. - 127 стр.

97. Содикова Г.С. Жанубий-гарбий Ҳисор тоғ тизмаси бўз тупроклари биологик фаоллигига эрозия жараёнларининг таъсири. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. -Т.: 2008. №3 (33), - Б. 45-50.

98. Содикова Г.С. Бойсун тоғининг тупроқ-экологик шароитлари, тупроқларнинг биологик фаоллиги ва уларга эрозия жараёнларининг таъсири.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Т.: 2011. - С. 7-24.

99. Статистическое обозрение Республики Узбекистан за 2011 год. Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика Қўмитаси маълумотлари, 2011.

100. Ташкузиев М.М. Химическое состояние типичных сероземов и почв низовьев Амударьи, изменение его на фоне орошения и опустынивания.: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. - Т.: 1996. - 45 с.

101. Ташкузиев М.М. Влияние структуры почвенного покрова на содержание и состав гумуса (на примере гидроморфных почв хорезмского оазиса) // III съезд почвоведов и агрохимиков: Сб. докл. и тез. 5 декабря, 2000. - Т.: 2000. - С. 187-188.

102. Ташпулатов Х. Некоторые вопросы мелиоративной эффективности облесения горных склонов на примере бассейна реки Сукок. Автореф. дисс. ....канд. с/х.н. Т.: 1969, - С.15-19.

103. Тешабоев М. Тупроқлар деградациясининг олдини олиш ва оқибатларини бартараф этишга оид қонунчиликни янада такомиллаштириш чоралари. Ерлардан оқилонга фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институционал масалалари. Халқаро илмий-амалий конференция. Илмий мақолалар тўплами. Т.: 2012. - Б. 3-5.

104. Трегубов П.С., Аверьянов О.А. Ирригационная эрозия почв и меры ее предотвращения. М.: 1987.

105. Турапов И., Курвантаев Р., Кутбиддинова О., Пирахунов А. Физические и водные свойства орошаемых почв правобережной части дельты Амударьи // III съезд почвоведов и агрохимиков: Сб. докл. и тез. 5 декабря, 2000. - Т.: 2000. - С. 62-72.

106. Турапов И., Курвантаев Р., Пирахунов А., Кутбиддинова О. Волные и физические свойства орошаемых почв Республики Каракалпакстан // Кишлоқ хўжалиги тараққийотининг илмий асослари: илмий анжуман материаллари. - Т.: 2001. - С. 124-125.

107. Турсунов А.А. Изменение почвенного покрова современной дельты Амударьи под влиянием опустынивания.: Автореф. дис. ... канд. с/х. наук. - Т.: 1987. - 22 с.

108. Турсунов Л.Т., Абидова М. Физические свойства почвы и мелиорация. - Т.: Узбекистан, 1972. - 40 с.

109. Турсунов Л.Т. Физическая деградация почв низовьев Амударьи в процессе опустынивания. // Тезисы докл. 1 делегатского съезда почвоведов Узбекистана. - Т.: 1990.

110. Турсунов Л.Т., Абдуллаев С. Влияние современного антропогенного опустынивания на почвенно-мелиоративных условиях низовьев Амударьи // Материалы научно-практической конференции: Почвы Узбекистана и земельные ресурсы: рациональное использование и защита их. 14-16 мая, 2008. - Т.: 2008. С. 49-52.

111. Турсунов Л., Хоназаров А., Фахрутдинова М., Камилова Д. Ўзбекистон тоғ тупроқлари. Т.: "Toshkent-Iqbol", 2009. - 230 б.

112. Турсунов Ҳ.Х., Турсунов Д.Х. Тошкент шаҳар тупроқларини саноат чиқиндилари таркибидаги оғир металллар билан ифлосланиш даражасини аниқлаш. Бухоро Университети илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Бухоро, 2003. Б. 73-74.

113. Турсунов Ҳ.Х., Турсунов Д.Х. Тошкент шаҳар тупроқлари, сувлари, ва ўсимликларини оғир металллар ибали ифлосланишини аниқлаш. ТошДУУ. Илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Т.: 2004. Б. 37-38.

114. Узаков П., Узакова Д. Засоленые почвы среднего течения реки Зарафшан и пути их сельскохозяйственного использования // Материалы научно-практической конференции: Почвы Узбекистана и земельные ресурсы: рациональное использование и защита их. 14-16 мая, 2008. - Т.: 2008. С. 52-57.

115. Умаров М.У. Физические свойства почв районов нового и перспективного орошения Узбекистана. - Т.: ФАН, 1974. - 278 с.

116. Умаров М.У. Почвы Узбекистана. Т.: ФАН, 1975.

117. Фахрутдинова М.Ф. Почвы Северной части Туркестанского хребта (на примере почв территории Заминского Народного парка). Автореф. дисс. ...к.б.н, Т.: 1998. - С. 14-23.

118. Хаджиев Т.Х., Каменир-Бычков Г.А., Хамраев Р.Д. Ферментативная активность орошаемых луговых засоленных почв Каракалпакстана // Тупроқдан оқилона фойдаланишнинг экологик жиҳатлари: Илмий-амалий конференция маърузаларининг тезислари. 18-20 июнь, 1997. - Т.: 1997. - С. 222.

119. Хоназаров А.А., Кумзуллаев Ғ.К. Тупроқ эрозияси ва тоғ-ўрмон мелиорацияси. Т.: "Ўқитувчи", 1999. - 104 б.

120. Хуторцев И.И. Поверхностный сток и процессы эрозии на концентрированных вырубках сосняков и лиственничников. М.: 1962.

121. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. Т.: САНИГМИ, 2000. - 252 с.

122. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы



Республики Узбекистан. Т.: Издательский отдел НИГМИ, типография Узгидромета, 2007. – 132 с.

123. Шадиева Н.И. Тоғ ёнбағри эрозияланган лалми ва сугориладилган тупрокларининг гумусли холати, хоссалари, унумдорлиги (шимолий Туркистон ва Фарбий Чоткол тупроклари мисолида).: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Т.: 2010. - С. 12-21.

124. Шадраймова К.И. и др. Влияние микроэлементов на производительную способность типичных сероземов // Тез.докл. I делегат. съезда почвоведов Узбекистана. – Т.: 1990.

125. Шеримбегов В.Х. Современное мелиоративное состояние гипсоносных почв Джизакской степи // Вестник аграрной науки Узбекистана. – Т.: 2010. - №3-4 (41-42). - С. 57-62.

126. Шикунда Н.К., Рожков А.Г., Трегубов П.С. К вопросу картирования территорий по интенсивности эрозионных процессов // Оценка и картографирование эрозионных дефляционноопасных земель. М.: Изд-во МГУ, 1973. – С. 30-34.

127. Шукуров Н.Э. Экогеохимия техногенных элементов в почвах, растительности и водах Алмалыка // Узб. геол. журн. Т.: 1998. - № 3. - С.65-72.

128. Эгамбердиева Д.Р., Шурыгин В.В., Давранов К. Увеличение плодородия и продуктивности засоленных засушливых почв при использовании бактериальных удобрений. // Аграрная наука - сельскому хозяйству: VII международная научно-практическая конференция. Сборник статей, книга 2. Барнаул, 2012. – С. 257-258.

129. Эшчанов Р.А. Агроэкологические основы устойчивого использования земельных и водных ресурсов (на примере Хорезмского вилоята) // Автореф. дисс.докт.б.н. Т.: 2008.

130. Юлдашев Г., Абдрахмонов Т. Тупроқ кимёси. (Ўқув кўлланма) Т.: 2005. – 238 б.

131. Юлдашева Х.Э. Микробиологические процессы и свойства почв Каршинской степи, их изменение при длительном орошении и пути биовосстановления плодородия.: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Т.: 2008. - 42 с.

132. Ямнова И.А., Голованов М.П., Лебедева-Верба М.П. – Локализация гипсовых новообразований как результат генезиса и функционирования почвенного покрова аридных территорий (на примере Джизакского стационара, Узбекистан). Материалы Международ. научн. конф. «Пространственно временная организация почвенного покрова», Россия, М.: 2007.

133. Ямнова И.А., Голованов Д.Л. – Морфотипы гипсовых горизонтов на различных иерархических уровнях организации почвенного покрова аридных территорий (Джизак, Узбекистан). Материалы V съезда Всероссийского общества почвоведов им. В.В.Докучаева, Ростов-на-Дону, 18-23 август, 2008г, стр.258

134. Ўзбекистон Республикаси “Ер кодекси” – Т.: “Адолат”, 1998.

135. Ўзбекистон Республикаси “Давлат Ер кадастри” тўғрисидаги қонун. – Т.: “Адолат”, 1998.

136. Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳит ҳолати ва табиий ресурслардан фойдаланиш тўғрисида Миллий Маъруза (1988-2007 йиллар бўйича ретроспектив таҳлил). Т.: 2008. - 288 б.

137. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри Давлат қўмитаси. Т.: 2010. – 44 б.

138. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Т.: “Ўзбекистон” нашриёт-матбаа ижодий уйи, 2012. – Б. 12.

139. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурсларининг ҳолати тўғрисида Миллий Ҳисобот. Т.: 2012. – 105 б.

140. Ўзбекистон Республикасида ердан фойдаланиш бўйича қонун ҳужжатлари, меъёрий ҳужжатлар. Ер ресурсларини бошқариш бўйича Марказий Осиё мамлакатлари ташаббуси (ЕРБМОМТ). БМТ тараққиёт дастурининг тўплами. Т.: 2012. – 131 б.

141. Ҳамдамов Ҳ.Ҳ., Цой В.К., Бобоходжаев И. Интенсивность ирригационной эрозии в зависимости от рельефа поля. Доклады ВАСХНИЛ, М.: 1986, №3.

142. ArcViewGis, UsingArcViewGis, Справочник и методика работы с программным продуктом (Разработка ГИС проектов, распечатка карт, подготовка другого аналитического материала). Printed in the United States of America, New York Street, Redlands, CA92373-8100USA, 1996.

143. Glass N.R., Glass G.E., Rennie P.J. Effects of acid precipitation // Environ. Sci. Technol. 1979. Vol. 13. P. 1350-1355.

144. Guidelines for General Assessment of the Status of Human-induced Soil Degradation /Ed. by L.R.Oldeman. Inf. Soil Reference and Inf. Centre. Wageningen. April. 1988. N8814. 12p.

145. World Resources Institute (in collaboration with Argentina LADA Taskforce), 2004. LADA pilot study: Application of an ecosystem approach to degradation assessment of drylands in Argentina.

