

К. МИРЗАЖОНОВ, М. НАЗАРОВ,  
С. ЗОКИРОВА, Ф. ЮЛДАШЕВ

# ТУПРОК МУҲОФАЗАСИ



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

К. МИРЗАЖОНОВ, М. НАЗАРОВ, С. ЗОКИРОВА,  
F. ЮЛДАШЕВ

# ТУПРОҚ МУҲОФАЗАСИ

*Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлиги  
томонидан дарслик сифатида тавсия этилган*



ТОШКЕНТ — «FAN VA TEKNOLOGYA» — 2004

**К. Мирзажонов, М. Назаров, С. Зокирова, Ф. Юлдашев.**  
Тупроқ мұхофазаси. Тошкент, «Fan va texnologya» нашриёти,  
2004 йил. 140 б.

Ушбу дарсликда Ўзбекистон ва жағон миқёсидаги илмий  
адабиётлар ва муаллифлар ишларидағи маълумотлардан  
фойдаланиб тупроқни сув ва шамол эрозиясидан сақлаш қонун  
ва қонуниятлари ёритилган.

Тупроқларни эрозия ва ифлосланиш жараёнларини  
урганиш усуллари ва услубиятига алоҳида эътибор берилган.  
Эрозияга учраган ва кимёвий моддалар билан ифлосланган  
ерлардан фойдаланиш йўллари очиб берилган.

Дарслик олий ўқув юртларини агрокимёгар-тупроқшунос,  
тупроқшунослик, агрономия, экология йўналишлар — ҳамда  
қишлоқ хўжалик колледжларини агрономия мутахассисликлари  
талабалари учун ёзилган бўлиб ўндан қишлоқ хўжалик  
мутахассислари ҳам фойдаланса бўлади.

**Тақризчилар:** Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор  
**Х. М. Махсудов,**  
Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор  
**С. Э. Эгамбердиев.**

**Масъул мұхаррир:** Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори  
**Ф. Юлдашев**

## КИРИШ

Биосферанинг бир бўлаги бўлган еримиз майдони 51 миллиард 20 млн. гектарни ташкил этади. Қитъалар буйича ҳайдаланадиган ерлар Европада 32 фоиз, Осиёда 21 фоиз, Америкада 20 фоиз, Африкада 11 фоиз, Австралияда 5 фоиз, Антарктидада эса йўқ. Ер майдонининг ўсимлик ўсадиган қисми инсоният учун улкан бойлиқdir. Тупроқда турли жараёнлар, эрозия, шўрланиш, ботқоқланиш, ифлосланиш, нурланиш ва шу кабилар содир бўлавериши натижасида ҳамда инсониятнинг бепарволиги оқибатида XXI аср бусағасида заҳарланиши хавфи пайдо бўлди. Жаҳоннинг илғор фикрли кишилари коинотни сақлаш зарурлигини тарғиб қила бошладилар. Инсониятга тупроқни, коинотни, умуман яашаш макони бўлган биосферани сақлаш қолиш зарурлиги аён бўлиб қолди.

Ердан нотуғри фойдаланиш уни бузилишига олиб келади. Суғориладиган майдонларда ҳамда минтақада тарқалган қўриқ ерларда, ёнбағирларда энг аввало юза оқимлар таъсирида сув эрозияси содир бўлади. Чўл ва чала чўл минтақаларда сув эрозиясидан ташқари шамол эрозияси ҳукмронлик қиласи.

Суғориладиган дәхқончилик билан шуғулланадиган мамлакатларда, жумладан Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда катта миқдорда минерал ва органик ўғитлардан, пестицидлардан, дефолиантлардан фойдаланилади. Бу кимёвий моддалар тупроқда турли ўзгаришларга юз тутадилар, атмосфера — тупроқ — ўсимлик — ҳайвонот олами қолаверса сув занжири орқали инсон организмига кириб боради, маълум даражада ландшафтни ифлослайди.

Бу вазифалар ичидаги тупроқни сув, шамол, ўпирлиш каби ҳодисалардан сақлаб антропоген ва техноген ифлосланишдан эҳтиёт қилиш, шўрланиш ва ботқоқланишни йўқотиш каби долзарб муаммолар турибди.

Дарслик биринчи марта яратилаётгани учун айрим камчиликлардан ҳоли эмас, шунинг учун китобхонлар билдирадиган фикр ва мулоҳазалари учун муаллифлар олдиндан ўз миннатдорчиликларини ифода этадилар.

# **I БОБ. ЕР ЮЗАСИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА**

## **Таянч иборалар**

Ер, сайёра, қитъа, ҳайдаладиган, маҳсулдор, унумдорлик, плантация, тундра ва ўрмон тундра, қумлик, жарлик, музлик, қуруқлик, океан-уммон, материк, географик, кенглил, қизилсариқ, тропик, ЕФК, эрозия, антропоген, техноген, биогенлил, емирилиш.

### **1.1. Ер сайёрасининг сатҳи, унинг қитъалараро тақсимланиши, ҳайдаланадиган ерларни кенгайтириш муаммолари**

Инсоният XX асрдагача табиий манбалардан жиддий режа асосида фойдаланмаганлиги оқибатида ер юзасидаги ҳайвонот, үсимлик дунёси ва тупроқ қатламига анча зарар келтирди. Ер сатҳи чекланганлигини ҳисобга олсак, ҳар бир қарич ер сайёрамиз учун муҳим яшаш макони бўлгани ва уни эҳтиёт қилиш лозимлиги XXI аср бўсағасида тушуниб етилди. Ер улкан бойлик манбаи эканлигини тўлароқ хис этмоқ учун сайёрамиз майдони (1- жадвал)га эътибор берайлик, бунда қуйидагиларни курамиз.

Халқаро агрономия ташкилотининг (ХАТ) баҳосига кўра қуруқликнинг 70 фоизи унумсиз ерлардан иборат, бўлиб тупроқ-иклим ёки рельреф шароити дэҳқончилик қилишга имкон бермайди. Шунга кўра қуруқликнинг 20 фоизи қурғоқчиликдан, қиялик адирлардан ва 10 фоизи кучсиз-унумсиз тупроқлардир. Жадвалдан кўриниб турибдики, ер фонди сайёрамизда 13,392 млн. гектар, ёки тўртдан бирини ташкил этади. Яроқли тупроқ майдонлари Ер юзининг 8,608 млн. гектардан (жуда кам қисмини ташкил этади) ярми 4,553 млн. гектари қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида банд, қолган – 4,055 млн. гектари ўрмон ва бугазорлардан иборат экан.

## Ер сайёрасининг умумий майдони (Андринишин, Лойко, 1980)

Ер категорияси	Умумий майдони млн.га	Умумий майдонга нисбатан фоиз хисобида		
		Ер фондига нисбатан	Куруқлик	Ер юзаси
Жами Ер фонди:	13,392	100	89,8	26,2
I. Махсулдор (унумдор) ерлар.	8,608	64,1	57,8	16,9
1.1. Қишлоқ хужалик ерлари:	4,553	33,9	30,5	9,0
а) ҳайдаладиган ер;	1,417	10,5	9,5	2,8
б) бօғ ва плантациялар;	90	0,7	0,6	0,2
в) утлоқ ва яйловлар.	3,046	22,7	20,4	6,0
1.2. Үрмөн ва бутазорлар.	4,055	30,2	27,2	7,9
II. Кам маҳсулдор ерлар:	2,778	20,8	18,6	5,4
а) аҳоли яшайдиган, саноат ва транспорт эгаллаган ерлар;	402	3,0	2,7	0,8
б) күл, дарё, сув омборлар;	317	2,4	2,1	0,6
в) тундра ва урмөн тундра;	734	5,5	4,9	1,4
г) ботқоқликлар;	400	3,0	2,7	0,8
д) Сахро (чүллар).	925	0,9	6,2	1,8
III. Унумсиз ерлар:	2,006	15,1	13,1	3,9
а) инсон томонидан унумсиз қилинган ерлар;	450	3,4	3,0	0,9
б) қумлик ва жарликлар;	378	2,8	2,5	0,7
в) музлик ва қорниклар.	1,178	8,9	8,0	2,3
Антарктида:	1,523	-	10,2	3,0
Куруқлик ҳаммаси:	14,915	-	100	29,2
Дунё океанлари:	36,105	-	-	70,8
Ер сайёрасининг юзаси:	51,020	-	-	100

Б. Г. Розанов (1989) маълумотларига қараганда деҳқончилик хали унча ривожланмаган пайтда ҳайдашга яроқли бўлган ерлар 4,5 млрд. гектарни ташкил этган ҳолатда, ҳозирги даврга келиб 2,5 млрд. гектарга тушиб қолган. 10 минг йил ичидаги ҳар йили 200 минг гектар ер ишдан чиқсан бўлса ҳозирга келиб, олдинги (урта тарихга нисбатан) ҳолатга қараганда 30-35 марта кўпайган.

Ерни қишлоқ хўжалигида фойдаланиш даражаси географик материклар, қитъалар ва мамлакатлар бўйича жуда ҳар хиллигини кўрамиз, чунки у табиий ва иқтисодий шароитлар билан узвий боғлиқдир (2-жадвал).

**Материклар (А), географик көнгөйлөр (Б), мамлакатлар (В)  
бүйича ердан фойдаланиш даражасы, фоиз (Рябчиков, 1972)**

Материклар, географик көнгөйлөр ва мамлакатлар	Саноат ва шахарлар эгаллаган ерлар	Дехқончиллик қилинадиган ерлар	Үт-бутазор, яйлов табиий ничандозлар	Үрмонлар	Яроқсиз кам ишлатиладиган ҳамда ички сувлар
<b>А</b>					
Европа	5	32	19	26	18
Осиє	2	21	15	21	41
Африка	1	11	23	26	39
Шимолий ва Марказий Америка	3	12	18	33	34
Жанубий Америка	1	8	19	47	25
Австралия ва Оксания	1	5	51	8	35
Антарктида	0	0	0	0	100
Умумий қуруқлик	2	13	19	27	39
<b>Б</b>					
Экваториалр	1	8	12	54	25
Суб экваториалр	2	18	25	29	26
Тропик	1	9	32	12	46
Субтропик	3	17	27	14	39
Мұтадил иқлим	5	26	13	39	17
Субарктика ва Антарк- тида	0	0	2	0	98
<b>В</b>					
Союз ССРР (22,4 млн. км <sup>2</sup> )	3	14	18	34	33
Канада (9,9 млн. км <sup>2</sup> )	1	5	12	42	40
Хитой (9,9 млн. км <sup>2</sup> )	1	12	27	10	50
АҚШ (9,5 млн. км <sup>2</sup> )	5	18	23	32	22
Бразилия (8,5 млн. км <sup>2</sup> )	1	4	14	58	23
Австралия (8,5 млн. км <sup>2</sup> )	1	5	54	6	34
Хиндистон (3,2 млн. км <sup>2</sup> )	2	51	7	14	26
Аргентина (2,7 млн. км <sup>2</sup> )	1	12	40	34	13

Энг күп ҳайдаладиган ер Европада — 32%. Үрмонга бой жой — Жанубий Америка (47,0% үрмон), Австралияда эса (51%) яйлов күп бўлиб, Хиндистонда ер фондининг 51 фоизи ҳайдалади, Аргентинада 40 фоиз ҳайдалади. Юқоридаги жадвалдаги 8 та мамлакат ери қуруқлик қисмининг 74 фоизини эгаллайди, шу мамлакатларда шаҳарлар ва саноат корхоналари 2 фоиз майдонни, дехқончиллик майдонлари 12 фоизни, үрмонлар 30 фоизни, фойдаланилмай ётган жойлар 32 фоизни ташкил этади. Демак, дунё бўйича ердан фойдаланиш ўртача 5 дан бир қисмини ташкил этади, ваҳоланки яроқсиз ва жуда кам фойдаланиладиган майдонлар ўртача 35-36 фоизга етиб

қолган. Инсоният олдида деҳқончилик қилинадиган ҳайдов ерларни қўпайтириш вазифаси турибди, ҳозир 1,5 млрд. майдонни 3,03 млрд. га.га етказиш мумкин шундай қилиб инсоният бу майдонни кўп қисмидан ҳозирча тўла фойдаланмай келяпти.

Баъзи тадқиқотчиларнинг фикрича (Андреишин М. В. Лойко П. Ф. 1980) экологик вазиятни инобатга олган ҳолда ҳайдаладиган ер майдонларини қўпайтириш мумкин (3-жадвал).

Жадвалдан қўринадики, ҳозирги кунда майдонларни қўпайтириш учун тропик ва субтропик минтақалардаги ўрмон ва ем-хашак майдонларини кенгайтириш осон ва арzonга тушади, бундай қилинганда деҳқончилик суббореал минтақадан тропик ва субтропик минтақага ўтади суббореал эса 3-ўринга тушиб қолади. Агар XX асрда деҳқончилик асосан 4 та тупроқ гуруҳига тўғри келган бўлса ёки қора турпоқ, дашт қора турпоғи, кулранг – ўрмон ва қўнғир – ўрмон тупроқларига тўғри келса, XXI асрда юқоридаги жадвалдан қўринишича, тропик чўллардаги қизил ва қизиғиш-сариқ, сариқ-қизил, қизил-қўнғир тупроқларга етиб келади. Бу тупроқларни ўзлаштириш гумидли ва қескин арид, тропик ва субтропик иқлим шароитига тўғри келади, уларга эса маблагни қўплаб сарфлашга тўғри келади, шунингдек бу ерларни мелиоратив, агрокимёвий ва тупроқни ҳимоя қилиш тадбирларини ишлаб чиқиш керак бўлади.

## **1.2. Ўзбекистон Республикасининг ер майдони ва уни асраш муаммолари**

Юқоридагилардан маълум бўлишича, ер ресурслари Ўзбекистонда ҳам майдон, ҳам сифат жиҳатдан чегараланган (4-, 5- жадвал). Лекин тупроқ эрозияси (сув билан ювилиши) ва дефляция (шамолда учиши) натижасида ер юзида ҳар йили 6-7 млн. гектар ер ишдан чиқяпти, бунга Ўзбекистон ерлари ҳам кирада (6- жадвал). Ер майдонлари, айниқса, экин экиладиган ерлардан қурилиш ишлари учун ажратилиб, у камайиб боряпти, ҳар бир киши ҳисобига республикамизда экин майдони 0,13 га тушиб қолди, бу Ўзбекистоннинг айниқса энг қимматли бўлган сугориладиган ерлари учун жуда хавфли. Демак, бундан буён тупроқни эрозия ва дефляция, меъеридан ортиқ бўлган агрехимикатлардан ва техноген ифлосланувчи омиллардан сақлаш, уни унумдорлик хоссаларини яхшилаш чораларини кўриш лозим.

**Түпгрөк-биоиклиний минтакалар бүйнчла хайдаладиган майдонларни көнгайтириши  
имкони (Андринин, Лойко, 1980)**

<b>Түпгрөк-биоиклиний минтакалар</b>	<b>Умумий ер фонди, млн.га</b>	<b>Характеристика фондализации</b>		<b>Н. Н. Розов за б. бүйнчла ишлэхэдиган ер майдони, млн.га</b>	<b>Н. Н. Розов таклифи бүйнчла самарали (мэййри) ЕФК</b>	<b>Ишлэхэдиган майдонлар, млн.га</b>
		<b>Ишлэхэдиган гэр эрээр, млн.га</b>	<b>Фондализаци и коэффициенти (ЕФК)</b>			
Тропик Жумладан: Текисликтан; Тогдан.	5634,1 4910,3 728,8	418,6 361,9 56,7	0,07 0,07 0,08	0,23 0,24 0,14	128,1 117,8 103,5	0,26 0,28 0,14
Субтропик Жумладан: Текисликтан; Тогдан.	2571,9 1820,4 751,5	425,7 322,9 002,8	0,17 0,18 0,14	0,25 0,29 0,16	644,8 524,2 120,6	0,27 0,30 0,19
Суббореаль Жумладан: Текисликтан; Тогдан.	2188,7 1453,8 734,9	477,9 334,3 83,6	0,14 0,27 0,11	0,30 0,32 0,10	538,7 466,4 72,3	0,35 0,36 0,11
Борсель Жумладан: Текисликтан; Тогдан.	2373,7 1564,0 803,7	185,8 182,9 2,9	0,08 0,12 0,01	0,09 0,13 0,01	207,6 202,4 5,2	0,11 0,17 0,01
Кутб Жумладан: Текисликтан; Тогдан.	623,6 466,2 157,4	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —

**Эсламла:** ЕФК – Ердан фондализаци коэффициенти, ёр фондига нисбатан фоиз хисобида

**Ўзбекистон ер фонди Коракалпогистон ва вилоятлар 1993 йил 1 январга бўлган маълумот**

Шу жумладан											
Коракалпогистон ва вилоятлар	Умумий майдон	хайдала-диган ерлар	кўп ичайлик дарахтлар	шундан, сугорида-дигани	бўз	яйлов ва пи-чан-зорлар	қашлок хўжалитидаги фойдаланингизай	томорқа-лари	ўрмон на ҳолати яхшиланга жаррагичланерлар	мелиоратив хўжалигида Фондада-ниимайди-ган ерлар	
Коракалпогистон	16099,2	428,5	425,5	12,7	4,1	4900,3	5345,6	37,9	481,6	27,8	10206,3
Республикаси	425,0	204,9	204,9	30,7	2,6	22,6	260,8	48,1	2,5	2,1	111,5
Андижон	4193,7	198,1	198,1	26,1	5,1	2858,6	3087,9	43,2	185,3	5,7	871,6
Бухоро	2044,1	452,0	246,8	21,3	5,4	811,3	1290,0	24,7	162,1	8,2	559,1
Жizzавх	2857,5	664,9	411,4	36,2	24,4	1532,3	2257,8	55,7	114,5	22,3	407,2
Кашқадарё	10937,4	111,1	90,7	9,9	6,8	10007,2	10135,0	16,0	0,5	2,8	783,1
Набоий	695,0	197,7	197,7	38,8	—	143,1	379,6	39,2	23,3	3,1	249,8
Наманган	1677,4	447,2	265,4	57,0	4,2	812,3	1320,7	65,1	9,7	1,4	280,5
Самарқанд	2059,9	290,8	250,3	34,3	1,9	917,7	1244,7	46,1	196,8	0,6	571,5
Сурхондарё	515,7	287,6	262,3	12,8	5,4	74,9	380,7	18,1	3,3	5,1	108,5
Сирдарё	1610,6	336,7	296,3	48,5	11,4	479,9	876,5	54,7	78,4	1,5	599,5
Тошкент	799,2	258,6	258,6	36,9	—	75,2	370,7	57,1	15,6	4,2	351,6
Фарғона	883,0	212,1	212,1	14,8	1,2	343,5	571,6	35,1	60,1	1,6	214,6
Хоразм	44797,7	4090,2	3323,1	380,0	72,5	22978,9	27521,6	541,2	1333,7	86,4	15314,8
Жами:											

**Ўзбекистон Республикасининг асосий тупроқ майдонлари  
(Ўзбекистон давлат ер лойиҳалаш институти маълумотлари  
асосида)**

№	Тупроқлар	Майдони, га.	Ҳамма ерга нисбатан, (фоиз)	Денгиз сатҳидан баландлиги, м
<b>ТЕКИСЛИК МИНТАҚАСИ</b>				
1	Бўз қўнғир	11488	25,3	130-150
2	Сахро-қум	1372	3,04	120-150
3	Тақир ва тақирлашган	1784	3,96	120-180
4	Тақир ўтлоқ	465	1,02	120-150
5	Утлоқ ва ботқоқ, утлоқ	1854	4,12	80-100
6	Шурхок	1272	2,81	80-100
7	Кучма қумлар	12114	27,54	120-150
8	Сув хавзалари	1118	3,14	120-150
<b>ТОФ ОЛДИ ВА ТОФ МИНТАҚАСИ</b>				
9	Оч тусли буз	2592	5,74	250-500
10	Типик буз	3051	6,77	500-750
11	Туқ тусли буз	1055	2,33	750-1200
12	Жигарнинг ва қўнғир (урта тоф зонаси)	1662	3,68	1200-2800
13	Утлоқ-буз	781	1,72	250-500
14	Ўтлоқ ва ботқоқ, утлоқ	748	1,64	250-500
15	Тупроқсиз тош ерлар	3000	6,0	--
	<b>Жами</b>	<b>44884</b>	<b>100,0</b>	<b>--</b>

**Ўзбекистон Республикаси ерларининг эрозия ва дефляцияга учраган майдонлари, минг га.**

№	Сифат бўйича ва дефляциянинг тарқалини	Эрозия ва дефляцияга учраган тупроқ, шўрҳок, ҳамла кумлар			
		Сув эрозияси	Сув, шамол эрозияси	Ирригация эрозияси	Шамол эрозияси (дефляция)
1	Кучсиз				
	Умумий майдон	1677,3	47,6	185,4	2316,9
	Жумладан: ҳайдаладиган срларда	22,9	0	89,4	153,9
2	Уртacha				
	Умумий майдон	1233,7	40,8	46,6	2309,4
	Жумладан: ҳайдаладиган срларда	27,8	0	28,4	122,3
3	Кучли				
	Умумий майдон	1662,8	0	2701	320,3
	Жумладан: ҳайдаладиган срларда	2,9	0	10,3	1,8
4	Эрозияга ва дефляцияга учраган срлар	4573,6	88,4	259,1	4946,6
	Умумий ҳайдалган срлар	53,6	0	128,0	278,0
5	Эрозияга ва дефляцияга учрамаган майдон	2641,9	0	1798,7	3461,0
6	Жумладан: ҳайдаладиган срлар	136,5	0	739,9	319,9
7	Умумий майдон	215,7	88,4	2057,8	8397,6
8	Ҳайдаладиган срлар	190,1	0	867,9	597,9
					3,6
					0

Умуман, тупроқни ҳимоя қилиш ўз олдига қуйидаги вазифаларни қўйган ҳолда, буларни агросаноат ходимларининг бошланғич иши деб таъкидлаш керак:

1. Шамол ва сув эрозиясини ривожланишини олдини олиш чораларини кўриш, уларни келтириб чиқарувчи омилларни аниқлаш, асосий тадбирлар ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш, шундай жойларни унумдорлик хусусиятларини ошириш технологияларини топиш ва жорий этиш;

2. Тупроқни антропоген, техноген ва бошқа омиллардан камроқ ифлосланишини таъминлай оладиган илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқиш, жорий этиш, омиллар учун алоҳида ифлосланиш даражаси мониторингини яратиш, унинг устидан илмий назорат ўрнатиш, токи бу омиллар тупроқни биогенлилк хусусиятига салбий таъсир этмаслиги лозим;

3. Тупроқ (ер) шўрланиш ва ботқоқланиши сабаблари, уларни олдини олиш, чоралар кўришни амалиётда қўллаб, экин майдонларини камайтирмай, биопотенциал маҳсулдор қатламни ошириш;

4. Тупроқни асраш биосферанинг бир қисмини сақлашга кирса-да, уни ҳамма нарсани кўмиб ёки сингдириб олиш қобилиятига эгадир деган фикрдан воз кечиб, у тирик организм ортиқча заҳарни кўтаришга ожизлик қилиш мумкин, деган фоя билан иш юритмогимиз керак.

### 1.3. Тупроқни сақлаш — муқаддас

Ердан оқилона фойдаланиш, уни шомол, сув, селдан, кўчкилардан ва сув босишдан, ботқоқланишдан, қуриб қолишдан ҳамда шўр босишдан ҳимоя қилиш — ҳозирги кунда энг долзарб вазифадир.

Тупроқ-табиатнинг қуруқликдаги асоси, инсониятнинг энг керакли бош табиий ресурсидир. Шунни таъкидлаш керакки, сайёralар ичida фақат бизнинг сайёрамиз, яъни фақат Ер шаримиз тупроқ қатламига эга, ҳосил бериш, ҳосилни кўпайтириш хусусиятига эгадир. Бу қатлам шунча юпқаки, уни Ернинг ўзига нисбатан олганда пиёз пўстига қиёс қилиш мумкин. Шу юпқа тупроқ қатламининг жуда кўп қисмини қор ва муз, қум ва тоғ қоплаган.

Шундай экан, тупроқ қатламини, тупроқни кўз қорачиғимиздек асранимиз керак, чунки у бизни тўйдиради, саноат моллари билан таъминлайди, кийинтиради.

Тупроқ тош күмірдан ҳам, нефтьдан ҳам, олтіндан ҳам құмматлидір. Инсоният олтінсіз яшай олиши мүмкін, лекин тупроқсız яшай олмайды.

Табиат бойликлари йүқолмайдиган, яғни томом бұлмайдиган (бунга космос ва иқlim шароитлари ва бошқалар киради) ва тугаб борадиган манбаларга бұлинади. Тугаб борувчи ресурслар үз навбатида янгитдан яратилиб турувчи ва янгитдан яратылмайдиган ресурсларға бұлинади. Тупроқ тезда янгитдан пайдо бұлмайдиган табиий бойликдір. Тупроқ ҳосил булиши учун жуда күп вақт талаб этилади. Масалан, үрмөнлар кесиб ташланса, бир неча үн йиллардан сүнг янги үрмөн барпо этиш мүмкін. Тупроқны эса янгитдан барпо этиш учун жуда катта вақт керак бұлади. Биз фақат тупроқнинг мелеоратив ҳолатини яхшилашимиз ва бинобарин тупроқ унумдорлигини оширишимиз мүмкін. Лекин бунинг оқибатида камайиб борувчи гумус (чиринди) қатламини қайтадан яратиш учун бир неча минг йиллар керак бұлади. Шундай экан, тупроқ ва унинг қатлами табиатнинг алоҳида хусусиятига эга бўлган асосий ресурси булиб, уни янгитдан пайдо булиши қийин, аммо тўғри ва оқилона фойдаланилса — туганмас бойликдір.

Озиқ-овқат масаласи билан шуғулланувчи халқаро ташкилотнинг маълумотларига кўра Ер шарининг дәхқончилик учун яроқли бўлган қисми 3,2 млрд гага яқин, шундан 1,5 млрд. га ҳайдаладиган ер. Қолган қисмиде дәхқончилик қилиш учун катта ҳажмда мелиоратив ишлар олиб бориш ва күп маблаг сарфлаш лозим.

Эрозия сўзи лотин тилидан олинган булиб «емирилиш» деган маънени билдиради. Бу атама медицинада ва металлургияда, геологияда ва географияда кенг қўлланилади. Тупроқ эрозияси деганда, тупроқ зарачаларининг шамол, сув таъсирида емирилиши тушунилади. Сув эрозияси үз навбатида сел ва ирригация эрозиясига бұлинади. Эрозия жараёнлари кўзга яққол ташланмаса-да, ёмон оқибатларга олиб келади. Масалан 100 гектарлик далада 100 метр узунликдаги, 5 метр кенглик ва 2 метр чуқурликдаги жар дарҳол кўзга ташланади, лекин йил мобайнида шу дала тупроқ қатламининг 1 сантиметр ювилиши деярли сезилмайди.

Юқорида айтиб ўтилган жарнинг пайдо булиши натижасида 600-800 метр куб тупроқ қатлами ва қатламчалари йўқотилган бўлса, 1 сантиметр қалинликдаги қатламнинг ювилиши натижасида бир гектарда 1300 метр куб тупроқ

йўқотилади. Шунингдек тупроқнинг ҳайдаладиган қатламида ўртача тўрт фоиз чиринди бўлса, юқорида келтирилган жараёнинг вужудга келиши натижасида 1 см қатламда 4 тонна чиринди, 200 кг азот, 150-200 кг фосфор йўқотилади. Йўқотилган бу моддаларнинг ўрнини қоплаш учун ҳар бир гектар майдонни устки қисмiga 20-40 тонна органик моддалар солиш керак бўлади. Америкалик олимлар Липман ва Кониберларнинг маълумотига кўра тупроқ эрозияси натижасида ўсимликлар ўсиши ва ҳосил бергунга қадар олган унсурларига нисбатан 20 марта кўп озиқ элементларини йўқотар экан. Беннетнинг фикрича АҚШ ҳар йили эрозия натижасида 92 миллион тонна азот, фосфор ва калий ва бошқа моддалар йўқотар экан. Тупроқ устки қисмининг шамол натижасида учиб кетиши, сув эрозияси натижасида ювилиб кетиши оқибатида тупроқнинг физик ва кимиёвий хусусиятлари ёмонлашади. Ўсимлик учун зарур бўлган озуқа унсурларнинг етишмаслиги сабабли ҳосилдорлик кескин камаяди. Бу эса ўз навбатида дон экинлари таркибида крахмал, оқсил ва бошқа моддаларнинг камайишига, пахтанинг тола узунлиги ва чидамлилигининг ёмонлашишига, сифатини бузилишига олиб келади. Шунинг учун ҳам эрозия жараёнларининг олдини олиш тадбирларини ишлаб чиқиши муҳим вазифадир.

#### **1.4. Эрозияшунислик фанининг найдо бўлиши ва ривожланиш босқичлари**

Тупроқ эрозияси илмий ва ўқув фани (курси) сифатида бошқа фанлардан ўзининг жуда кеч ривожланганлиги билан фарқ қиласи. Қадим замонларда ҳам тупроқ ювилишининг салбий томони борлиги қайд этилган. Масалан, Платон ювилган тупроқни инсон танасининг гўшт қисми кетиб суюги қолиши жараёнига қиёслайди. Эрамиздан аввалги III-IV асрларда қиялиги тик бўлган қояли тоғ ёнбағрида тупроқка кўндалангига ишлов бериш ювилишни камайтирувчи омил эканлигини билишган.

Тупроқ эрозияси фанининг ривожланиш босқичи 3 га булинади; биринчи босқич 1917 йилгача давом этган, бу даврда кучли ёмғирлар тупроқни парчалайди, бунда оғир минераллар қолади, деган фикр ҳукмрон бўлган.

Эрозия жараёнини тұхтатиши ва унга қарши баъзи бир чораларни рус тупроқшуноси В. В. Докучаев ишлаб чиқди. У Рос-

сия дашт зонасидаги тупроқларнинг унумдор қатлами ювилиб кетиши, уларнинг кучсизлашишига олиб келиши ва унга қарши кураш чораларини курсатади. Бундай ҳолни тупроқшунослар П. А. Костичев, П. П. Тихообразов ва б. ҳам ўз ишларида курсатиб ўтди.

Иккинчи босқич 1917-1967 йилларни ўз ичига олади, бу даврда Россия, Украина ва Грузияда эрозияга қарши кўплаб илмий-амалий ишлар амалга оширилди. Кейинчалик С. С. Соболев ва В. Б. Гуссак кўплаб илмий ечимлар устида ишлайди. Ва ниҳоят 1950 йилларда Д. Л. Арманд ва С. И. Силвестровлар томонидан ҳудудлар эрозияга учрашига кура қисмларга ажратила бошланди. Шу даврлардан бошлаб ўрта Осиёда, хусусан Ўзбекистонда ҳам тупроқ эрозияси бўйича илмий ва амалий ишлар жадаллашди, жумладан М. А. Панков, М. Б. Дошанов В. Б. Гуссак, Ф. К. Кочерга, К. М. Мирзажонов, Х. М. Махсудов, Х. Ҳамдамов каби тупроқшунос олимлар кўплаб илмий тажрибалар ўtkазиб, ишлаб чиқаришга тавсия қиласилар.

Учинчи босқич 1967 йилдан бошланади, республика миқёсида тупроқшунослик институтларида ва бир қатор таълим муассасаларида бу соҳадаги ишлар авж олди. Ҳозирги кунда бу соҳада Ўзбекистон пахтачилик илмий тадқиқот институти (ЎзПИТИ)да тупроқ эрозияси бўлимида илмий-амалий ишлар олиб борилмоқда.

Эрозия сўзи — лотинча (*erosia*) булиб, емирилиш деган маънони англатади. Ҳозиргача уни геология ва география фанларида ер пўстининг устки қисмида содир бўладиган емирилиш жараёнлари деб тушунтириб келинади. Эрозия дейилганда турли-туман омиллар таъсирида (табиий, табиий-антропоген, соф антропоген ва б.) тупроқнинг парчаланиши тушунилади, гўёки тупроқ ҳосил булиш жараёнининг акси. Эрозия омиллари деганда, биз ювилиш ва намланиш, учиб кетиш, қояларнинг қулаши, кўчки, ўпирилиш ва ҳ.к. жараёнларни тушунишимиз керакми? Эрозияга мойиллик дегандачи бунда ҳам ювилиб-оқиб кетиш, учиб кетиш, чўкиш ва бошқалар англанидими? Тупроқнинг эрозияга бардошлиги нимани англатади? Бунда ҳам тупроқнинг ювилишга ва учишга, чўкиш, ўпирилишга чидамлигини англаймизми? Биз кўпинча эрозияга қарши тадбирлар деганда нималарни кўз олдимизга келтирамиз, албатта тупроқни ювилиш, учиш ва бошқа салбий оқибатларга қарши чидамлик даражасини ошириш тадбирлари тушунилади.

Қишлоқ хұжалигига доир адабиётларда ҳам сув эрозияси, ҳам шамол эрозияси биргаликда кенг ишлатилади.

Профессор М. Н. Заславский (1983) «тупроқ эрозияси» деңгана сув ва шамол таъсиридаги 2 хил эрозия түшунчасига әзтибор беріб шамол устки қысмени учирса, сув оқими таъсирида ювилиш рўй беради, демак уларни бошқа-бошқа сўз билан аташ мақсадга мувофиқ бўлади, деб уқтиради.

Аввало, жараёнлар бошқа-бошқа таъсиrlар, омиллар оқибатида юз беради. Ҳаво оқимининг ҳаракати ҳамма йўналишларда юз беріб, у аэродинамика қонунияти бўйича амалга ошади. Сув оқими, унинг тезлиги, яъни ҳаракати гидродинамика қонунига бўйсунади, қиялик бўлган тақдирдагин: юз беради.

Эрозия жараёнларини текшириш ишлари турли усуllарда ўтказилади. Тупроқнинг ювилиб кетиши ва намланиши маҳсус майдонларда ёмғирлатиш асбоблари ҳамда гидрологик лотоклар ёрдамида ўтказилади. Шамолда тупроқнинг учиши кумчанг ушловчи ва аэродиномик қувурларда ўрганилади. Сувда ювилишни аниқлайдиган ускуналар эрозиомерлар, шамол учириши аниқловчиларни эса дефляциомерлар деб аташ мақсадга мувофиқ.

Эрозияга хавфли ерлар сув таъсирида ювиладиган, намланаидиган, шамолда учиб кетадиган маъноларда ишлатилмоқда. Ювилиб кетиш учун сув тезлиги ва қиялик керак, учиш учун эса шамол бўлиши, унинг тезлиги зарур, қиялик шарт эмас. Тупроқнинг ювилиб оқиб кетиши учун ёғинлар ёғадиган вақтлар, уларни ёғиши тезлиги ва миқдори асосий курсаткич бўлса, зарралар учиши учун кучли шамол буладиган, макон ва вақт керак. Шунга кўра сув эрозияси хавфли бўлган ерлар ва эрозия хавфи даври, шамол дефляцияси ва хавфи мавжуд ерлар алоҳида-алоҳида ўрганилиши лозим.

Сув ва шамол таъсирида тупроқни емирилиш тезлиги унинг хоссасига bogлиқ булиб, енгил механик таркиб (кум, қумоқ)ли тупроқларда сув ўтказувчанлик нисбатан юқори бўлганлигидан ер юзасида сув тўпланмайди, шу сабаб ювилиб кетиши қийин. Аммо шамолда бу тупроқлар жадал тузиб кетади. Сувга тўйинган тупроқ ёмғир сувини шиммай, осон ювилиб кетади, аммо нам тупроқни шамол учиролмайди. Демак эрозия бардошли ва дефляцияга бардошли тупроқлар бўлади.

Тупроқ юмшатилганда унинг сув ўтказувчанлиги ортади, лекин сув оқими тезлиги кескин камаяди, аммо шамол эсганда

юмшатилган ерларда заррачалар учиши кучаяди. Тупроқни турли хил усулларда шудгорлаш, молалаш, кесак ва гувалаларни майдалаш, кучат қатори орасига ишлов бериш кабилар, сувни остки қисмларга сингишига ёрдам беради. Буларни барчасига эрозияга қарши ва дефляцияга қарши тупроққа ишлов бериш туфайли эришилинади.

Тупроқ ювилиши ва учишига қарши ўрмон — мелиоратив тадбирлар ҳам қулланилади. Эрозияга қарши курашда булар, яъни кучатлар ер юзаси нишаблигига шамол эсадиган йўналиш бўйлаб экиласди.

Умуман эрозияга қарши курашда майдонларнинг эрозия ва дефляция ҳолати ўрганилади. Шамолга қарши курашда экин шамол эсадиган томонга перпендикуляр ҳолатда экилса, сувга қарши эса кичик майдонлар ҳосил этилади ва алмашлаб экиш жорий қилинади. Эрозиянинг ҳар икки гуруҳига мос машиналар ишлаб чиқариш, техника ва ускуналардан ўринли фойдаланиш лозим. Демак, сув ва шамол таъсирида эрозия рўй бериши эҳтимоли бўлган ҳудудларда уларни бир-биридан фарқлаш, шунга яраша чора-тадбирларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

### Такрорлаш учун саволлар

1. Ер юзаси ҳақида нималарни биласиз?
2. Ҳайдаладиган ерлар ва уларни қитъалараро тақсимланиши қандай?
3. Ҳайдаладиган ерларнинг тақсимланиши қандай?
4. Ўзбекистонда ер турлари ва уларнинг тақсимотини гапириб беринг.
5. Эрозия ва эрозияшунослик нима?
6. Эрозияшуносликнинг ривожланиш босқичларини тушунириб беринг.
7. Тупроқни сақлаш, ҳимоялаш деганда нимани тушунасиз?
8. Ўзбекистоннинг сугориладиган ерларини эрозиядан сақлашда нималарни эътиборга олмоқ керак?
9. Ўзбекистонда тупроқ муҳофазаси?
10. Эрозия, дехқончилик ва тупроқ муҳофазаси ўртасидаги алоқадорлик нималардан иборат?



# **П БОБ. ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА САЛБИЙ ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ**

## **Таянч иборалар**

Экзоген, эндоген, вулқон, магма, зилзила, криоген, геологик, авразия, кучки, суффозия, нивация, антропоген, ён бағир, адир, токсик, шұрланиш, деҳқончилик, гидротехник.

### **2.1. Эндоген жараёнлар ва уларнинг тупроқ әрозияси ва дефляцияси билан боғлиқлиги**

Табиатда тупроқнинг парчаланиб, уваланишига олиб келдиган ва шу туфайли унумдорлигини камайтирадиган жараёнлар иккига бүлинади: эндоген ва экзоген. Экзоген омил ҳам үз навбатида иккига бүлинади: табий ва антропоген.

Эндоген (эндос — ички; генос — юз бериш) жараёнлари ер ичида, тектоник ҳаракатлар сабабли юз беради. Ер қаърининг узгаришига олиб келади, чунки бу ҳаракатлар турли тезлик ва йұналишларда содир бұлади. Улар секин, тез ва бир лаҳзали бұлади. Ернинг ички қобиғида энергия қайта тақсимланиши ҳамда иссиқликнинг ортириши бунга сабаб бұлади. Иссиқлик оқими магма ёрдамида мантия қаватидан құтарилиб, ер устки қисмігача етиб келади ё сингиб кетади, ёки вулқон бұлып отилиб чиқади. Тектоник ҳаракатлар фаол рүй берса, ер қимирлашига сабаб бұлади, агар у секин рүй берса жуда катта майдонларни әгаллаб олади, бунда ер қаърининг бир томони тезроқ, иккінчи томони секинроқ ҳаракат қилиб, унинг құтарилиб туришига сабаб бұлади. Бир лаҳзада юз берадиган тектоник ҳодисалар ер қимирлаши ва вулқонлар отилиб чиқишига олиб келади.

Вулқон (вулқон — олов худоси) ер қаъридаги магма ҳаракати билан боғлиқ ҳодиса бұлып, ҳосил бўлган маҳсулотлар газ, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бұлади. Вулқон ҳодисаси юз берганда атрофни тоғ жинслари ва куюнди қоплаб олади. Бу маҳсулотлар әрозияга чидамсиздир. Вулқонлар сұнган жойлар-

да ер остидан иссиқ термаль сувлар чиқади, бу каби сувлар таъсирида турли жинслар эриши туфайли ювилиб кетади.

Зилзила ернинг устки қисмида кучли тұлқын ва зарбалар таъсирида, ер мантиясида тектоник кучланиши натижасида ҳосил бұладиган ходисалардир, ёхуд ернинг кучли ички қувватидан содир бұлади. Бу силкенишлар горизонтал ва вертикаль йұналишида үтади. Баъзан кучли силкенишлар таъсирида ер устки қисмида ёриқлар пайдо бұлади, натижада тупроқни парчаланиб кетишига сабаб бўлувчи жараёнлар содир бұлади. Ёриқлар, ўпирелишлар, чўкиб кетиш ва бошқа ходисалар учун ҳам сабабчи бұлади эрозия жараёнларини кучайтиради.

Ер устки қисмининг ҳаракатга келишига инсонлар олиб борадиган хұжалик фаолияти ҳам таъсир этади, масалан, фойдалы қазилмаларни ковлаб олишда катта-катта бўшлиқлар ҳосил бұлади, айниқса кўмир қазиб олингандан ер қатламининг сурилиши юз беради. Катта сув омборларини сув билан тұлдирилгандан унинг атрофини ўтириб-чўкиши рўй беради, шунингдек, нефть, ер ости сувларини чиқариб ташлаганда ҳам ер ўтириб қолиши ёки чўкиши кузатилади.

## **2.2. Экзоген жараёнлар ва уларни тупроқ эрозияси билан боғлиқлиги**

Экзоген сўзи юононча бўлиб, экзо — ташқи, генос — келиб чиқиш маъносини англатади. Ерга ташқи таъсир кўрсатадиган ҳодисалар мажмuinи ўз ичига олади, энергия манбаи бўлиб Куёш нури ва тортиш кучи биргалиқдаги ҳаракатлари сабабчидир. Булар асосан Ер устида ёки Ер қаърининг устки қисмида механик, кимёвий, физик-кимёвий ва биологик энергия қуринишларида, литосфера билан гидросфера, атмосфера ва биосферанинг бошқа блокларини ўзаро ҳаракатлари натижасида рўй беради. Умуман, экзоген жараёнлар эндоген ҳодисалар билан Ер рельефининг шакланишида қатнашади. Табиий экзоген жараёнларга қўйидагилар киради:

1) Авразия лотинча — *avgausia* бўлиб, ювилиш-ботиб кетиш маъносини англатади, Денгиз, кўл ва сув омборларининг тұлқынланиши натижасида соҳил бўйлари емирилади. Кишиларнинг шу жойларидаги дарахтзорларни кесиши, ўт-уланларнинг йўқотилиши, қурилиш ишларини олиб боришлири ювилишга сабабчи бұлади.

2) Дефляция — лотинча deflation, шамол таъсирида тупроқ заррачаларининг учиши ва силжиши дегани. Шамол таъсирида келиб чиққан жараёнлар эол деб аталади, булар ҳаво оқимининг аэдродинамик кучи билан ўлчанади, бунда тупроқнинг бардошлиги ва ўсимлик билан қопланиши мұхим ажамиятга эга.

3) Карст (Югославиядаги ясси тоғ) табиий сувлар таъсирида (ер ости ва устки) карбонатлар ва корбонатсиз жинслар, минераллар (оқактош, бур, тоштуз, гипс) эриши оқибатида ёпиқ ёки очиқ ҳолатдаги чуқурликлар, ариқлар, үйиқлар ҳосил булишидир. Карст жараёнлари рельефни устки қисмини үзгартыради.

4) Криоген жараёнлар (крио — совук) доимий музликлар билан қопланган жойларда содир бўлади.

5) Курумлар — физик “нураш” — маҳсулоти булиб, қояларда тоғ қирраларида, водийда ҳосил бўлади. Буларнинг ҳаракати бир қанча омилларга боғлиқ, улар ҳаракатланганда тупроқ устини суради, яъни эрозия пайдо бўлади.

6) Кўчки-тоғ чўққисида кўп қор ёғиши, уларни бир-бирига ёпишқоқлигининг йўқолиши билан кўплаб ҳажмдаги қор — тоғ жинслари, дов-дараҳтлар билан қўшилиб, пастга қулаши оқибатида тупроқнинг устки қисмини эрозияга бардошсиз қилиб қуяди, ёки емиради.

7) Нивация — лотинча, қор маъносини англатади, бунда тоғлик минтақаларда қор сувлари рельефнинг үзаришига олиб келади.

8) Сурилиш — тоғ тупроғи ва тоғ жинслари биргаликдаги катта масса ҳосил қилиб, пастга томон ҳаракатланиб экинзорларни қоплайди, уларни ишдан чиқаради. Кўпинча сурилмалар геологик ишлар бажарилганда ҳам юз беради.

9) Сел — тоғ-тош жинсларининг кучли сув таъсирида ювилиши булиб, қор мўл ёғиши ва эриши оқибатида содир бўладиган ҳодиса. Селлар дәҳқончилик минтақаларида тупроқ, ўсимлик ва йўлларни ишдан чиқаради.

10) Солифлюкация — лотинча, Solium-тупроқ fluctioн “оқиши” маъносини билдириб, секин-аста, ўта нам тупроқни қиялик бўйлаб оқиб кетиши демакдир. Кўпинча қор эриши, музлаб қолган тупроқнинг намланиб узоқ вақт пастликка оқишидан юзага келади, тоғлар ва доимий муз билан қопланган ерларда юз беради.

11) Сүффозия (лотинча suffusid-томчиланиш, “томчи уйиши, шўрлантириш” жараёни булиб, сув таъсирида майда ва эриган моддаларнинг тупроқдан сизилиб чиқиб кетиши тушинилади, Бунда тупроқ донодорлиги бузилади, ювилавериб, устки қисми пастки қисмига утиради, натижада айланаси 10 – 500 метргача ўпқонлар ҳосил бўлади.

Юқорида қайд қилинган ҳодисалар ташқи муҳит таъсирида юз беради, аммо бундан ташқари дарё сувлари, тўфонлар каби серёғин, серсув ҳодисалар ҳам тупроқнинг эрозияга бардошлигини камайтиради.

### **2.3. Тупроқ устки қатламини парчаловчи ва ёмонлашишига сабабчи антропоген омиллар**

Тупроқни деградацияга, унумдорлигини пасайишига олиб келувчи ҳодисалар тури жуда кўпdir, улардан айримларини санаб ўтамиш:

а) ҳайдов қатламининг гумуссизланиши. Тупроқ чириндинини ердан самарасиз фойдаланилганда йўқотилиши, ерга органик ўгитларни (гўнг, компост, гумин, лигнин, органик қолдиқлар) тушмаслигидан, алмашлаб экишга амал қилинмаганидан, келиб чиқади;

б) эрозияга мойиллиги бор ерларда тупроқни ҳимоя қилиш тизимига амал қилмай унга ишлов бериш, ҳайдаш, ён бағирлар, адирлар, қияликларни узунасига ишлаш ва хокозолар ҳам дегумификацияга олиб келади;

в) пестицидларни илмий асосланмаган ҳолда ишлатиш оқибатида;

г) яйловларга подани тартибсиз қўйиб юбориш;

д) ўрмон, иҳота дараҳтлар тартибсиз кесилиши;

е) ўрмон ва яйловга ёнгин тушиши;

ё) қурилиш, геологик қидирув ишлари;

и) тупроқни токсин моддалар ва радиоактив изотоплар билан ифлосланиши;

к) қайта шўрланиш натижасида ва бошқа ҳолларда ҳам гумуссизланиш рўй беради.

Бу санаб ўтилган салбий ҳодисалар адир минтақаларидағи, суфориладиган дәхқончиликда кўпроқ содир бўлади.

Агрономлар, агрокимёгарлар, тупроқшунос, гидротехник, ер тузувчи, қишлоқ хўжалиги муҳандиси ва иқтисодчилари каби мутахассислар тупроқ ҳосил қилувчи жараёнлар билан та-

нишибгина қолмай, уни емирувчи ва софлигини камайтирувчи юқорида санаб утилган омилларни ҳам билишлари зарур. Бундан ташқари талабалар ҳар жойни үзига хос иқлим-рельефидан келиб чиқсан ҳолда янги омилларни аниқлашлари, уларнинг олдини олиш чораларини қўллашлари, яна талабалар ҳар жойни үзига хос иқлим-рельефидан келиб чиқсан ҳолда янги омилларни ҳам топишлари зарурдир.

### **Такрорлаш учун саволлар**

1. Муҳофазага муҳтож ерларнинг унумдорлигига таъсир этувчи омилларни тавсифланг.
2. Эндоген жараёнлар нима?
3. Экзоген жараёнлар нима?
4. Эндоген жараён ва тупроқ ҳимояси алоқадорлигини тушуниринг.
5. Эндоген жараён ва дефляцияни үзаро боғлиқлигини тавсифланг.
6. Экзоген жараён ва эррозия сабабларини айтинг.
7. Эндоген жараён ва тупроқ унумдорлиги деганда нималарни тушунасиз?
8. Тупроқни емирувчи умумий омилларга қайсилар киради?
9. Жарлик эррозияси деганда нимани тушунасиз?
10. Тупроқ унумдорлигига салбий таъсир этувчи омилларни бартараф этувчи йўлларни айтинг.

### **III БОБ. ШАМОЛ ЭРОЗИЯСИ ВА УНИНГ ОҚИБАТЛАРИ**

#### **Таянч иборалар**

Шамол эрозияси, нисбий намлиқ, құнғир, каштан, чала чұл, механик таркиб, енгил, күзги ғалла, агрегаттар, эрозияга барқарор. тупроқ сиртиниң шамолға чидамлилігі, регрессион, структура, қора довуулар, антициклон, циклон, босим, фракция, диагностик, құвватли, үйдім-чұнқыр, турбулент, сиртқи күч, иҳота, күмилган тупроқ, күк үт, сахро, минерал үғит.

#### **3.1. Шамол эрозиясини келиб чиқиши сабаблары**

Шамол эрозияси намлиғи етарлы бұлмаган (ёғингарчилікка қараганда буғланиш күпроқ), баҳорғи ва ёзғи ҳароратлар юқори ҳамда ҳавонинг нисбий намлиғи паст болған ҳудудларда кенг тарқалған. Дефляцияга бұз тупроқлар, бұз-құнғир ва каштан тупроқлари ва чалачұл мінтақаларнинг тупроқлари күпроқ дұчор бұлади, кучли шамол эрозияси шимолий ҳудудларни ҳам қамраб олади.

Шамол эрозияси Марказий Осиё, Қозогистон, Фарбий Сибир қишлоқ хұжаликларига сезиларлы зиён келтиради. Хусусан шу жойларнинг табиий шароитлари тупроқ дефляциясینинг ривожланишига құлай. Тупроқ қатламининг эрозияга чидамсиз тури: асосан енгил механик таркибли ва кам чириндил тупроқлар бұлиб, шамол эрозиясینинг кучайишига қулайлыklар яратади. Унинг устига бу ҳудудларнинг кенг майдонларининг ҳамма жойида күзги ғалла экилмайды. үсімлік қопламининг йұқлиғи ҳам тупроқнинг эрозияга чидамлилігіні пасайтиради.

Бир қатор тадқиқотчилар шамол тезлигини турли механик таркибдаги тупроқларга таъсириниң ҳар хил бўлишини исботлаб берди.

Енгил механик таркибли тупроқлар учун 3-4 м/сек. тезликка эга бўлган шамол дефляцияни амалға ошириш учун етарлы бўлади. Донадор тупроқлар, чангсимон структуралы тупроқларга нисбатан шамол эрозиясига чидамли бўлади.

Экспериментал тадқиқотлар шуни күрсатадыки, 1 мм дан катта үлчамдаги кесакларда шамол эрозиясига қарши чидам кескин ошады, 1 мм дан йирик агрегатларга эга бұлғанда тұпроқнинг устки 5 сантиметрли қатламининг 60 фоиздан ортиғи эрозияга барқарор бўлади. Об-ҳавонинг ўзгариши билан ернинг кесакланиши ишлов турларидан катъий назар сусайиб боради. Тупроқ сиртида ангиз қолдиқлари сақланиб қолмоги зарур. Тупроқ сиртининг шамолга чидамлиги қўйидаги тенгламада ўз аксини топади:

$$Q = 10 \cdot a - bK - cS$$

бунда  $Q$  – эрозияланиш, г/5 мин;  $K$  – кесаклиги – 0-5 см, фоиз;  $S$  – шартли ангиз миқдори. Регрессия коэффициентларининг қиймати:  $a = 3,2 - 4,0$  атрофика,  $b = 0,02-0,04$  атрофика,  $c = 0,02-0,005$  атрофика. Бундан келиб чиқадыки, ташқи қаватнинг механик таркиби ва тузилиши биринчи даражали шамолга чидамлилик аҳамиятини қасб этади.

Шамол эрозиясининг типи иккита типчаларга бўлинади: 1-чангли (қора) довуллар; 2- ҳар кунги (маҳаллий) шамол эрозияси.

Чангли довуллар 3-5-10-20 йилда бир қайтарилади, жуда кучли (15-40 м/с) тезликка эга бўлган шамоллар натижасида, етарли бўлмаган намланиш (нисбий намланиш 15-20 фоиздан кам) шароитда қузатилади. Одатда, чангли довуллар мартдан то октябргача бўлган оралиқда қузатилади, баъзан эса кузда ҳам қузатилади. Чангли довуллар характеристери шамол тезлигининг суткали ўзгаришига мос келади. Эрталаб бошланади, кундузи юқори даражага етади ва кечқурун сўнади. Кучли шомолларнинг пайдо бўлиш сабаби континентал вилоятларнинг антициклони ва дарёдан келувчи циклон орасидаги босимлар ўзгаришидир.

Чангли довуллар характеристери ва ривожланишига тупроқ таркиби катта таъсир кўрсатади. Енгил механик таркибга эга бўлган тупроқлар паст (4-5 м/с) даражадаги шамолнинг критик тезлигига эрозияга учрайди. Енгил тупроқларда намлик паст бўлғанда шамол эрозияси яхши ривожланади. Чангли довуллар хўжаликларга катта зиён етказиб, тупроқларни шикастлантиради, экинлар билан биргаликда 12-20 см гача тупроқнинг сиртқи қатламини ҳам олиб кетади. Олиб кетилган тупроқ миқдори 120-125 т га етади.

Кунлик (маҳаллий) шамол эрозияси чангли бўронларсиз намоён бўлади. Шамол зарбалари тегадиган қияликларда у

яққол намоён булади. Бу эрозия аста-секин, лекин мунтазам равишда тупроқларни емиради.

Шамол эрозияси таъсирила тупроқ таркибида кум аралаш-масининг миқдори ортади ва чанг заррачалари миқдори камаяди, бу жараён енгил механик таркибли тупроқларда намоён булади. Чангли бўронларсиз шамол эрозияси қишида ҳам кузатилади. Қорни шамол учиради. Тупроқ намлиги йўқолади ва сиртдан қуриб, емирилади. Эрозияланган далаларнинг қишидаги қора ранги “қора совуқ” тушунчасини белгилаб беради.

### **3.2. Тупроқларнинг дефляцияланиши қўрсаткичлари ва сабаблари**

Емирилиш даражасига кўра кучсиз, ўртача ва кучли дефляцияланган тупроқлар мавжуд. Кучсиз дефляцияланган тупроқларнинг  $A+B_1$  қавати (камқувват тупроқларда) ва  $A_1$  (унумдор тупроқлар) эрозияланмаган тупроқларга нисбатан 5 сантиметр кичик. Экинзорда ўсимликларнинг нобуд булиши 20 фоиздан ошади. Ўрта дефляцияланган тупроқлар –  $A$  қавати ёки  $A+B$  қавати 5-10 см. га камайган қувватга эга. ўсимликларнинг нобуд булиши 20-50 фоиз, кучли дефляцияланган тупроқлар  $A+B$  қавати эрозияланмаган тупроқларга нисбатан 10-20 см га камайган қувватга эга, тупроқ юзаси очиқлашган, яъни очилиб қолган.

Сиртқи қатламнинг ўйдим-чуқур булиши, чиринди профилининг қувватсизланишига, чиринди заҳираларининг ҳам камайишига олиб келади. Юпқа қатламда заррачаларнинг учеб кетиши органик модда, азот ва фосфорнинг ҳамда, бошқа озиқа унсурларининг камайиши билан боғлиқ булади. Асосан кучли ўзгаришлар механик таркиби енгил тупроқларда содир бўлади эрозияланган тупроқларда чиринди ва азотнинг миқдори 2-3 марта, калий 2 марта, фосфор эса 1,5–6 марта камайиши мумкин. Улар ўғитларнинг кўпайган меъёрига муҳтож. Мелиорант ва ўғитларни тез-тез солиш, яъни, кўп марта солишни талаб қиласиди. Эрозияланган тупроқлар шароитида тупроқдаги минерал унсурларнинг мувозанат баланси доимо таъминлаб турилиши муҳим аҳамияти касб этади.

Бу хилдаги эрозия ҳақида адабиётларда кўплаб материаллар тўпланишига қарамай, заррачаларнинг учшигина сабаб бўлувчи жараёнлар ҳақида бир хил фикр ва холосага ҳали келгани йўқ, баъзи олимларнинг фикрича:

1. Тупроқ заррачаларининг юқори ва пастки қисмидаги ҳаво оқими тезлигининг фарқи кучаяди ва циркуляция келиб чиқади, зарралар айлана бошлади.

2. Тупроқ устида ётган қаттиқ заррачалар шамол таъсирига туқнаш келиши оқибатида улар тебранади ва сирпанади, сунгра айлана бошлади.

3. Қаттиқ зарралар тезлигининг ўзгариб туриши оқибатидаги омиллар йигиндисидан.

4. Заррачаларни тупроқ сиртидан кутарилишига сабаб шамолни умумий зарбасини “турбулент” тезлиги эмас, балки босим фарқидан содир бўлади, бу ҳақдаги фикрлар Звенков (1962), Дюнин (1963), Иванов (1972), Bogruld (1941), Chepil (1945) ишларида ўз аксини топган.

К. Мирзажонов фикрича (1981) заррачаларнинг кўчишига сабаб, юқоридаги санаб ўтилган омилларнинг биргаликдаги таъсири.

Зарраларнинг учишини 3-та босқичга бўлиш мумкин:

1) Заррачалар ўз жойида тебранади (силжий бошлади), бунда тебраниш амалиётдаги зарра диаметридан ортмайди. Бу тезликда зарра ўша ерда бўлади ( $U$ - ҳарфи билан белгилаймиз).

2) Айрим зарралар ажралиб ўз жойидан чиқади уни  $U_2$  - билан белгилаймиз.

3) Заррачалар кўплаб ажралади, ёки шамол эрозияси белгиланади, уни  $U_3$  билан белгилаймиз

Демак, ҳаракатдаги кучлар қўйидагиларни ўз ичига олади:

$G$ - оғирлик кучи;

$T_1$ - заррачаларни ўзаро ёпишиш кучи;

$T_2$  - заррачалар билан тупроқ ўртасидаги ишқаланиш кучи;

$P_x$ - “профил қаршилиги кучи”;

$P_y$ - кутарилиш кучи.

Таъкидлаш лозимки тупроқ сирти ва устида юзага келган куч зарра алоҳида шаклланган бўлсагина оз сезилади ва ишлалади. Бу ҳолатда зарранинг ҳаракати ташқи таъсир, яъни шамолнинг “сиртқи” кучи таъсирида вужудга келади. Умуман зарранинг ўз жойида тебраниши  $\bar{P}_x \gg \bar{T}_1 + \bar{T}_2$  бўлганда содир бўлади. Айрим зарраларнинг ердан узилиши, кўчиши  $\bar{P}_x + \bar{P}_y = \bar{G} + \bar{T}_1 + \bar{T}_2$  бўлса юз беради. Ердан кўплаб зарраларнинг узилиб кетиши эса,  $\bar{P}_x + \bar{P}_y \gg \bar{G} + \bar{T}_1 + \bar{T}_2$  бўлганда содир бўлиб, дефляция бошланади.

Юқоридаги кучлар қуйидаги оғирлик күчи күринишида ба-  
ён этилиши мүмкін,

$$\bar{G} = 1 \text{ m} \frac{P}{6}$$

$\bar{T}_1$  ва  $\bar{T}_2$  кучлар оғирлик күчига пропорционал бұлади ёки

$$\bar{T}_1 = K_1 G_1$$

$$\bar{T}_2 = K_2 G,$$

Бунда:  $K_1$  ва  $K_2$  ажралиш ва ишқаланиш (трения) коэффици-  
ентлари.

Демак, қаршилик күчи

$$P_x = C_x \frac{PV^2}{2} S.$$

Бунда:  $C_x$  – “сиртқи” қаршилик коэффициенти;  $V$  – заррача-  
ларни оқими, яғни силлиқ ҳолатда учиш тезлиги;  $S$  – кесим  
юзаси.

Демак күтарилиш күчи қуйидагига теңг экан  $P_y = p'_y + p''_y$   
умуман заррачаларни күплаб күтарилиши шамол вақтида  
қуйидагича белгиланади:

$$\bar{P}_x + \bar{P}_y = G + \bar{T}_1 + \bar{T}_2$$

Демак, юқоридагидан келиб чиқадыки, шамол тезлиги  $V$  –  
зарраларни күтарувчи күч бўлиб, у кўплаб омилларга боғлиқ.  
Ёки: 1) Тупроқ айрим зарраларининг диаметрига ( $D_s$ ); 2) Зар-  
ранинг оғирлик массасига ( $\gamma m$ ); 3) Зарранинг геометрик шак-  
лига; 4) Оқимни турбулентлигига ( $n$ ); 5) Заррани ажралиш ва  
ишқаланиш ( $K_2$ ) коэффициентнинг кучайиши тупроқни физик,  
механик, сув физик, физик-химик хусусиятларига боғлиқдир;  
6) Зарра “сиртқи” қаршилиги коэффициенти ( $C_x$ ) га, бу эса  
зарралар юзасини ғадир-будурлигига боғлиқ бўлади; 7) Заррача  
билан ер юзаси (б) ўргасидаги чегара ва шу қаватнинг  
қалинлиги билан боғлиқ, бу қоидалар ҳар ҳил намлиқдаги ту-  
проқни эрозияга берилувчанлигини аэродинамик қувурда  
ўрганиш асосида ишлаб чиқлади.

### 3.3. Заррачалар учишини аэродинамик қурилмада үрганиш

Зарраларнинг учиши шамол тезлиги 12 м/сек. булганда (албатта намлика боғлиқ) юз беради. Марказий Осиёнинг сугориладиган ерларида тупроқ юзасидан 15 см баландликда шамол тезлиги 12 м/сек. дан ошмаслиги аниқланди. Албатта тупроқдаги намлик заррачаларни учиш-учмаслигини белгилайди, бу катталик чексиз кўринишда содир бўлади, шунинг учун тупроқни турлича намлигига қўра ( $G_i$ ) шамол олиб чиқиб кетаётган тупроқ массасининг ( $G_i/G_0$ ) ўзаро нисбати кўринишида ифодалаш мумкин: профессор К.Мирзажонов, А.Азимов билан биргаликда тупроқнинг намлигига ( $W_i$ ) учиб кетаётган массанинг боғлиқлигини 3 та тартибот билан ифойдалайдилар: 1) бошланғич; 2) ўтувчи; 3) барқарорлашган. Бошланғич тартибда шамол учирган масса агарда намлик 4 фоиз бўлса, сезиларли бўлмайди, бунда жадал пулфланиш (вдувания) содир бўлади, мабода намлик 7,5 фоиз бўлса учишга намликнинг таъсири аниқ сезила бошлайди, (утиш босқичи), намлик 7,5 фоиздан ошганда тупроқ учиси кескин камайиб у барқарорлашади, албатта у тупроқ турига боғлиқ ҳолда содир бўлади.

Уччала тартибот экспоненциал функция кўринишида берилса:

$$G_i = A G_0 e^{-B W_i}$$
 бунда  $e$ - натурал логарифлар асоси;

$G_0$  – абсолют қуруқ тупроқни учиб кетган массаси, кг/га/соат;

$G_i$  – учиб кетган тупроқ, кг/га/соат;

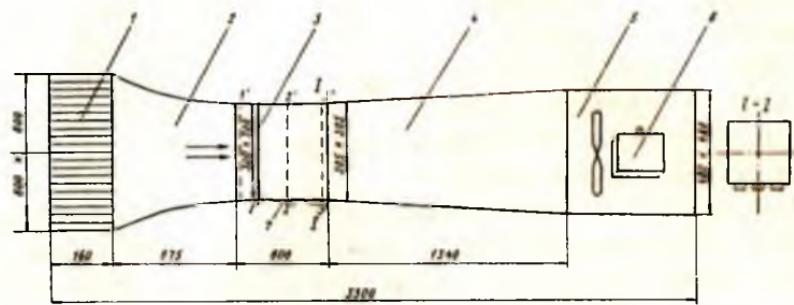
$W_i$  – тупроқ намлиги, фоизда;

$A$  ва  $B$  – чегарасиз коэффицент.

Режимни давомийлиги кўп омилларга: шамол оқими тезлиги, ҳарорат, атмосфера босими, шамол эсиши давомийлиги, физик, физик-химик, сув-физик, химик каби тупроқнинг хоссаларига боғлиқдир (1-расм, 7-жадвал).

Ҳисоблаш тенгламаси асосан  $G_i$  – тупроқ намлигига қўра даражаси Ўзбекистоннинг асосий тупроқлари учун қуйидагича бўлади (8-жадвал).

Шундай қилиб, тупроқдан учиб чиқиб кетаётган массани унинг намлигига боғлиқ ҳолда булишини эмпирик тенгламаси аниқланди.



**1-расм.** Аэродинамик труба қурилмасини күрениши:  
1 — йұналтирувчи панжара; 2 — сопло; 3 — ишчи қысм; 4 — диффузор;  
5 — ушлаб қолувчи элак; 6 — вентилятор; 7 — тупроқты идишча.

### 7-жадвал

**Шамол тезлигига 12 м/сек. бұлғанда ўлчовсиз коэффициент  
күрсаткичлари**

Тупроқ кавламаси тартиб рақами	Бошланғич		Үтүвчи		Барқарорлық	
5262	1,000	0,138	13,740	0,792	0,102	0,138
5233	1,000	0,0112	30,877	0,099	0,099	0,116
5249	1,000	0,062	4,137	0,126	0,126	0,245
5264	1,000	0,0238	1,896	5,20	5,20	0,319
5235	1,000	0,047	1,730	1,257	1,257	0,136
5243	1,000	0,018	1,258	2,640	2,640	0,175
5261	1,000	0,049	1,730	1,280	1,280	0,149
5254	1,000	0,024	1,220	1,616	1,616	0,110

### 8-жадвал

**Шамол тезлиги 12 м/сек. бұлғанда тупроқнинг учувчанлиги**

Кавламаси тартиб рақами	Намлик, фойзларда							
	0	2,0	4,0	5,5	7,5	10	14	20
5262	196991	150200	114000	33600	7400	4700	2920	1270
5233	129200	126500	124000	29600	5410	4020	3140	1255
5249	126636	112000	98500	51600	22640	11390	3760	1550
5265	63188	60028	57753	43100	28600	13900	4030	610
9234	45428	41400	37600	28600	20750	14700	7448	3540
5243	16900	16400	15700	13700	12040	7680	3740	130
5261	12796	11540	10480	7860	5450	3680	1780	830
5234	6016	5720	5640	4900	3370	3200	2090	1095

Тадқиқотлар натижалари 7- ва 8-жадвалда келтирилген булиб, амалиётта шамол тезлиги 25-27 м/сек бұлганда 20 100 см баландликда 33 метр кенгликтегі жойда, дефляция маңсулоти 115 метрда үлчанды. Тажрибада 3 соат давомида 100 метрли кенгликтегі 115 метр узунликтегі жойдан соатига 54 тонна тупроқ заррачалари учган.

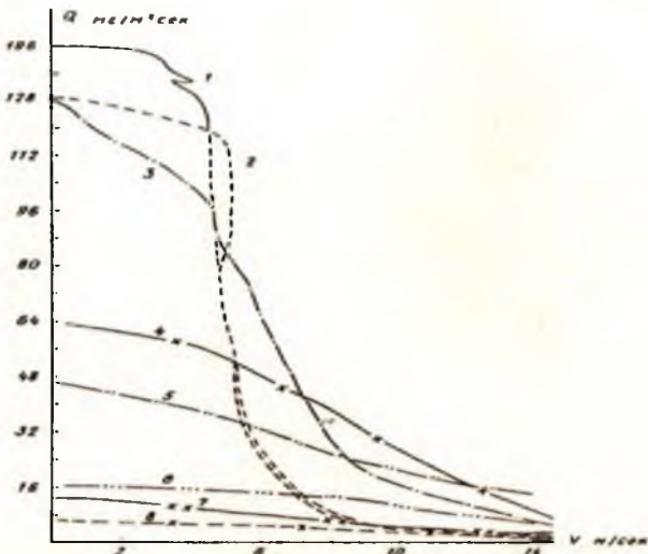
К-4 препарати билан ишлаганда атиги 4 тонна тупроқ учғанлиги аниқланған. Шамол 90 фоиз екінни нобуд қилған, натижада чигит бошқатдан экилди, К-4 препарати билан ишлаганда 12 фоиз үсімлік шикастланған, хуллас агар соатига 1,5- 2 тоннагача бир гектардан тупроқ заррачаси учса ғұзага шикаст етказилмайды.

Хамма тупроқтар шамол 9-10 м/сек. тезликте эсгандынан кучли шикастланмайды. Бунда тезлиги 15 см баландликта 6 м/сек.дан ошмаслиги зарур. Чүл миңтақаси тупроқлары эрозияга бардошсизлиги жиҳатдан бириңчи үринде турады. Шамол эсганды асосан майда құмлар, чанг, лойқа фракциялары учады, катта ва үртача құмлар кам учады. Үтлоқ саз тупроқтарни 0-5 см қатламда намлыкни 8-19 фоиз, құмли чүл ва бұз-құнғир тупроқтарда намлык 10-14 фоиз бұлса, учиш кескин камаяды.

Шамол бұлганда ёмғирлатып сугориш яхши натижа беради.

Дефляция жараёнларини кескин камайтириш учун унга қарши кураш табдирларини амалиётта табиқ этиш зарур, акс қолда тупроқни унумдор қисми бутунлай йүқ булиши мүмкін.

Үрганилган тупроқтар қуйидаги (чидамсизлик сары) тартибда шамолга бардошлик даражасында қараб жой олади (2 фоиз намлык бұлганда), сугориладиган ботқоқ→үтлоқ, үртача-құмоқли ерлар→օғир құмоқли, тақирип→օғир құмоқли, сугориладиган оч тусли бұз тупроқли ерлар→օғир құмоқли, ботқоқ→үтлоқ, усти бостирилған ерлар→үртача құмоқли, оч тусли бұз тупроқтар→енгил құмоқли, бұз-құнғир тусли тупроқтар→сугориладиган үтлоқи саз, құмли ерлар-чүл құмлайлары. Тупроқнинг мутлақ қуруқ массасини аэродинамик усқунада учириб күриш (продув) оқибатида тенгламаға асосан эрозияга чалинувчанлик даражасын аниқлаш мүмкін (намлык даражасында күре). А ва В қийматларнинг чизма асосини тузиб чиқсак, у қуйидагича бұлади (2-расм).



**2-расм.** Узбекистон тупроқларининг шамол эрозиясига чидамлилик даражаси:

- 1 — саҳро құмлари;
- 2 — сугориладиган утлоқи соз;
- 3 — бұзранг құнғир;
- 4 — оч тусли бұз тупроқ;
- 5 — ботқоқ-утлоқи;
- 6 — сугориладиган оч тусли буз;
- 7 — тақиrlар;
- 8 — сугориладиган ботқоқ-утлоқ.

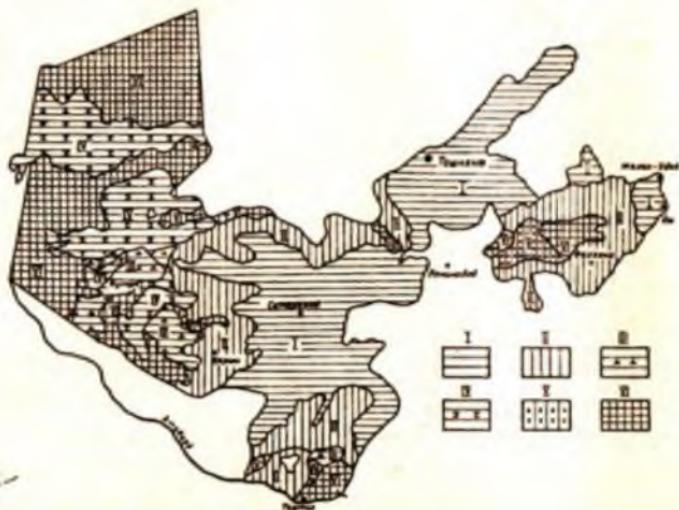
### 3.4. Узбекистондаги шамол эрозияси тарқалған худудлар

Республикамизда 2,5 млн.дан ортиқ ер эрозия ва дефляция жарайындаридан зарар күради. Биргина шамол эрозиясидан эса ҳар йили 600 минг гектар ер заарланади. Жумладан 1 йил мобайнида Фарғона водийсіда 150-170 минг гектар ер шамол эрозиясидан зарар күрса, бу күрсаткич Бухоро вилоятіда 50-60 минг гектарни ташкил этади.

Узбекистонда Фарғона водийсі (марказий ва ғарбий қисми), Зарафшон воҳаси, Мирзачўл, Дағварзин, Бухоро, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятлари шамол эрозиясидан зарар күради.

Фарғона вилоятининг энг шарқий чегараси Фарғона тогининг шимолий этаклари, Сирдарёning чап томони ва Ҳужанд шаҳрининг ерлари шамол эрозиясидан күп зарар күради.

Бухоро вилоятининг Шофрикон, Пешку, Ромитан, Вобкент, Бухоро, горакүл туманлари, Андижон вилоятининг Избоскан, Андижон: Ҳўжаобод, Марҳамат, Олтинкўл туманлари шамол эрозиясидан энг күп зарар курувчи туманлардир (3-расм).



3-расм. Шамол эрозиясига учраган районлар харитаси.

3- расмга тушунтириши

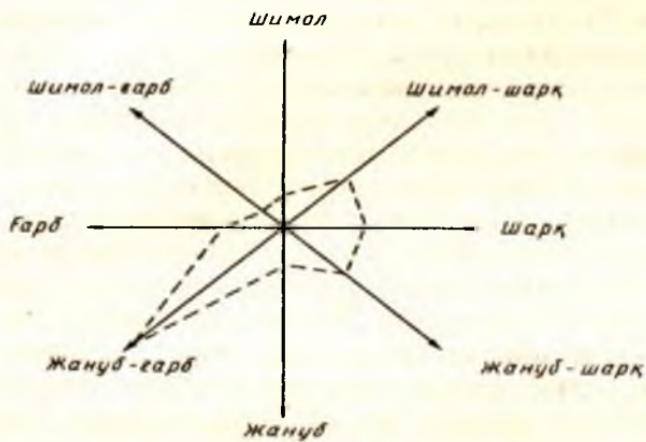
Харитадаги номсрларга мос келиши						
	I	II	III	IV	V	VI
	Шамол эрозиясига чалинмайдыган ва күчсиз чалинадыган тупроқлар	Күчсиз ва ўртача дарражада эрозияга учрайдиган тупроқлар	Уртача ва күчли дарражада эрозияга учрайдиган тупроқлар	Күчли дарражада эрозияга учрайдиган тупроқлар	Жуда ҳам күчли дарражада эрозияга учрайдиган тупроқлар	Юқори дарражада эрозияга учрайдиган тупроқлар
1	Автоморф тупроқлар: типик, түк тусли буз тупроқлар	Оч тусли буз тупроқлар	Чул зонасининг автоморф тупроқлари: тақирлар	Чул минтақасининг гидроморф тупроқлари: ботқоқ-ұтлоқ, ұтлоқ-соз	Чул минтақасининг автоморф тупроқлари: буз-құнғир	Тупроқлари күмли сағро шурхоклар, күмлар
2	Бұз тупроқлар поясини гидроморф тупроқлари: утлоқ-буз, ұтлоқ-аллювиаль ұтлоқ-соз, ботқоқ-утлоқ	Чул минтақасининг гидроморф тупроқлари: ұтлоқ-тақир, ұтлоқ-аллювиаль				
3	Тог-құнғир тупроқлари, үрмөнзорларниң төк жигарранг тупроқлари					
4	Баланд төгли дашт тупроқлари: төгли оч құнғир тупроқлар					

“Афгон” шамоли Қарши, Косон, Фузор ва Термиз туманларига зарар еткәзади.

Тошкент вилоятининг Бекобод, Сирдарё вилоятининг Янгиер туманлари ҳам шамол эрозиясидан қисман заарланади.

Қуриниб турибдики, шамол эрозияси Ўзбекистонда кенг тарқалган булиб, халқ хўжалигига катта зарар етказмоқда. Асосан, янги очилган ерлар шамол эрозиясидан кўплаб заарланамоқда. Шамол эрозияси натижасида тупроқнинг энг юқори ҳосилдор қатлами зарар кўради, шамол чангсимон ва лойқасимон заррачаларни учирив кетади. Натижада механик таркиб енгиллашади. Шунингдек, шамол тупроқ заррачалари билан бирга чиринди, азот, фосфор, калий ва бошқа бир қанча макро ва микроунсурларни ҳам олиб кетади. Оқибатда тупроқ унумдорлиги кескин пасаяди.

Шамолнинг бу таъсири йил давомидаги унинг тезлиги, йўналиши кўрсаткичларига bogлиқ бўлади (4- расм).



4-расм. Йил давомида турли тезликда эслан шамолларни асосий йўналишлари.

### Такрорлаш учун саволлар

1. Нима учун шамол эрозияси содир бўлади?
2. Тупроқни эрозияланиш сабаблари.
3. Тупроқ заррачасини кучишига сабаб ва кучиш механизми.
4. Аэродинамик қурилмада заррачани учшини урганишда нималарга эътибор бериш керак?

5. Үлчовсиз коэффициентлар нималар ва улардан қандай фойдаланилади?

6. Ўзбекистон тупроқларини шамол эрозиясига чидамлилигини графикда ифодаланг?

7. Шамол эрозияси тарқалган ҳудудларни айтинг ва харитадан кўрсатинг.

8. Шамол йўналиши ва тезлиги қандай тасвирланади, нима учун?

### 3.5. Тупроқларни шамол эрозиясидан ҳимоялаш

Шамол эрозиясини вужудга келтирувчи омиллар таҳлили тупроқни ҳимоялаш учун қуидаги тадбирларни амалга ошириш кераклигини кўрсатади: 1) маҳсус шамол тўсувчи тўсиқлар ёрдамида эрозияланаётган майдон устидаги ҳаракатланувчи шамол тезлигини қамайтириш учун ўрмонзорлар, йўл бўйидаги дарахт, буга ва баланд ўсуви мевали дарахтлардан боғлар барпо қилиш; 2) тупроқ сиртида шамолбардош тупроқни емирилишидан асрайдиган ҳимояловчи қатлам ўстириш. Бунинг учун шамол эрозияси даврига қадар яхши ўсадиган ва ривожланадиган қишлоқ хўжалик экинларини стиштириш, ўсимлик қолдиқларини тупроқнинг устки қисмida қолдириш, дефляцияга мойил жойларга гўнг сочиш; 3) маҳсус кимёвий материаллар, тупроқ ишлови учун сарфланадиган вақтни қисқартириш йули билан тупроқ сиртининг мустахкамлигини ошириш. Бу тадбирларни биргаликда ўтказиш мақсадга мувофиқидир. Эрозияга қарши тадбирлар мажмуи ташкилий-хўжалик, агротехник ва ўрмон-мелиоратив тадбирларни қамраб олади. Ташкилий хўжалик чоралари аввало ерларнинг самарали тақсимотини назарда тутади. Хўжалик ерлари синчковлик билан кўриб чиқилганда учувчи тупроқлар майдони шамол зарбалари остидаги қия不可缺少, дефляциянинг мунтазам жараёнлари кучли ривожланган баландликлар ажратилади. Бундай ҳудудларга кўп йиллик ўсимликлар ва ўрмон билан мевазорлар барпо этиш мақсадга мувофиқ. Тупроқдан энг самарали фойдаланиш ва шамол эрозиясининг олдини олишга тупроқни ҳимояловчи алмашлаб экишлар ёрдам беради. Дехқончиликда механик таркиби енгил бўлган тупроқларни ҳимоялашда алмашлаб экиш, ўрмонлар яратиш лозим. Шамол эрозиясининг олдини олувчи агротехник чора-тадбирларга тупроқда намлик тўпланиши, шудгорланувчи қатламнинг донадорлиги, шамол

тезлигини сусайтириш, сарфланган озуқа унсурларини ўрнини тұлдириш киради.

Ангиз ва бошқа үсімлик қолдиқлари шамол эрозиясини сусайтиради. Қишки мавсумда ангиз далани дефляциядан асрайди, ҳамда қорнинг бир текис тақсимланишини таъминлайди, бу үз навбатида тупроқдаги намлик микдорини ошириб, үсімликлар ривожланишига үз хисасини құшади.

Академик А. И. Бараев ишлаб чиққан деңқончилик тизими оддий технология ўрнига, кузги шудгорлашда чуқур шудгорловчи япалоқ тишли кескичлар, кулртиватор кескичлар құллаш ва шу йүл билан далалар сиртида 85 фоиз ангиз ва бошқа үсімлик қолдиқларини сақлаб қолишиға асосланган. Фалла ургуларини нам қатламда жойлаштирувчи ва сиртни гилофловчи мосламалар ёрдамида экиш, шамол эрозиясига қарши тупроқ барқарорлигини оширади ва кузги экинлар үсиши учун құлай шароитлар яратып беради. Унинг устига бу мосламалар бира тұла минерал үғитловчи булиб ҳам хизмат қилади. Далаларга ишлов беришда аниқ синалган янги замонавий технологияға үтиш шамол эрозиясининг вужудға келиш ва ривожланиш хавфини пасайтиради.

Қозоғистон шароитида ангизли тупроқлар камдан-кам 70 см дан чуқур музлайди, анқизсиз эса 1,5-2 м га боради. Ағдармай ҳайдаша ангизли далаларда қор эриши ҳисобига тупроқ 80-100 см гача намланган, ағдариб ҳайдалганда эса 45-50 см. Шамол эрозияси таъсирига учраган ерларда тоза кузги шудгорлар билан алмашинади. Түсіқлар баланд пояли үсімликлардан бұлғанда тупроқни баҳор ва ёзда шамол эсишидан, қиша қор таъсиридан сақлайди. Улар ҳам тұғри йұналтирилиши лозим.

Бир йиллик үсімликлар ва күп йиллик үтлар навбатлашганды экинларни йўл-йўл жойлаштириш шамол кучини сусайтиради. Йўллар фаол актив шамолларга перпендикуляр жойлашади. Эгатларнинг кенглигі тупроқнинг эрозиябардошлилиги ва аниқ табиий шароитдардан келиб чиққан ҳолда құлланилади. Ҳимояланувчи даланинг эгат кенгликларини аниқлаш учун Чепилнинг эмпирик тенгламасидан фойдаланиш мүмкін.

$$W = \text{Cos} A \left[ h \cdot \left( 17 \frac{9 \cdot 1}{v} \right) + 0.1 H \left( \frac{17.0}{v} \right)^3 \right];$$

бунда  $W$  – эгатлар қенглиги, см;  $A$  – эрозия даврида устунлик қилувчи шамол йұналишига қўйилган перпендикулярга нисбатан оғиши бурчаги, град;  $h$  – ҳимояланувчи эгатдаги үсимлик ёки ангиз қатламининг баландлиги, м;  $v$  – флюгер баландлигидаги шамол тезлиги, м/сек;  $H$  – максимал қийматта эга майдоннинг шамолдан емирилган томонидан олинган масофа, м.  $H$  – қийматини аниқлаш учун маҳсус чанг тутгичлар қўлланилади, уларни 50-100 м оралатиб қўйилади. Экиш барқарорлигини текшириш учун экишни ўз вақтида ва тезкор олиб бориш лозим. Бунда майсалар тез ривожланиб, эрозияга қарши бардошлироқ бўлиб ўсади. Эрозияга қарши чидамни оширишда структуралаш алоҳида аҳамият кашф этади. ўз вақтида тўғри ишлов бериш билан биргаликда тупроқларни структуралаштириш мақсадида структураловчи полимерлар қўлланилади. Улар айниқса енгил тупроқларда самарали натижা беради.

Шамолга қарши курашда иҳотазорлар ташкил қилиш, шамолни қисман ўтказадиган ихота дараҳтзорлар ташкил қилиши яхши натижা беради. Бунда эсаётган кучли шамолнинг бир қисми дараҳтлар орасидан, иккинчи қисми дараҳтлар тепасидан ўтади, яъни шамолнинг кучи иккига бўлинади.

Дараҳтлар орасидан ўтаяётган шамол дараҳтлар тепасидан ўтадиган шамолни ерга яқинлаштиrmай, эргаштириб олиб кетади. Натижада ихота дараҳтзорлари орасидаги экин шамолдан тўсилади. Фарона водийси вилоятларининг “Намуна”, “Ҳақиқат”, “Беш-арик”, “Қуқон”, Охунбобоев номидаги жамоа хўжаликларида олиб борилган кўп йиллик тажрибалар юқорида айтиб ўтилган илмий гояни тасдиқлаш билан бирга ихота дараҳтзорларини неча қаторли бўлишидан қатъий назар, ўз баландлигига нисбатан 12-14 баробар масофани тўса олишини кўрсатади. Шамол эрозиясига қарши қўлланиладиган ҳар қандай тўсиқнинг шамол тўсиш имконияти А.Гвоздикова тенг-

ламаси  $K_B = \frac{U_n}{V_a}$  билан аниқланади. Бунда  $K_B$  – тўсиқнинг

шамол тўсиш коэффициенти;  $U_n$  – назорат майдони очиқ ердаги шамолнинг тезлиги. К.Мирзажонов фикрича, 3 қаторли ихота дараҳтзорларнинг 50 метр масофадаги шамолни тўсиш коэффициенти 24 қаторли дараҳтзорнинг шамолни тўсиш коэффициентига яқин бўлган. Фарона водийсининг сугориладиган зонасида кўп қаторли ихота дараҳтзорларга хожат йўқлигини 2-3 қатори дараҳтзорлар кифоя қилишини яна

бир марта тасдиқлайди. Дараҳтзорларнинг биринчи ва иккинчи қаторларига тол, терак, қайрагоч ва бошқа дараҳтлар, учинчи қаторга эса тут дараҳти үтқазилиши яхши натижада беради.

Фарғона водийсидаги хўжаликларда, шунингдек Тожикистоннинг шимолий ҳудудларида, Сирдарё, Жиззах, Қашқадарё ва Сурхондарё ҳудудларидағи фўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари экиладиган ўн минг гектардан зиёд далаларда бу усулдан кенг фойдаланилмоқда.

Бухоро вилоятининг Шофрикон туманидаги “Шофрикон” жамоа хўжалигида иҳота дараҳтзорларининг параметрлари, қаторлар сони, улар орасидаги масофа ва уларнинг Бухоро ва Навоий вилоятлари шароитида шамол эрозиясини тусищдаги иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мақсадида кўпгина тажрибалар олиб борилди. Илмий кузатишлар хўжаликда мавжуд бўлган икки ва тўрт қаторли иҳота дараҳтзорлари устидан олиб борилади.

Икки қаторли иҳота дараҳтзорларини қатор оралиғи 3 метр, биринчи қаторга (шамолга қараган томони) тут кучати экилган бўлиб, дараҳтлар оралиғи 1-1,5 метр, баландлиги 1,5-2 метр, диаметри 15-18 см. Иккинчи қаторга қайрагоч үтқазилган, уларнинг қатор оралиғи 5 метр, дараҳтлар оралиғи 2,5-3 метр, баландлиги 6-8 метр ва диаметри 30-35 см. Дараҳтларнинг жойлашишига кўра бу иҳота дараҳтзорлари шамолни қисман үтказадиган конструкцияидир. Улар 30-35 фоиз майдонни эгаллади.

Икки ва тўрт қаторли иҳота дараҳтзорларининг шамолни тусиши қобилиятини аниқлаш аввало ҳар хил узоқликдаги масофаларда (50,100,150 м.) чуқурлар қазилди, тупроқнинг генетик қатламларига амал қилиб тупроқ намуналари олинди, уларнинг кимёвий ва физик хусусиятлари ўрганилди.

Тадқиқот иҳота дараҳтзорларидан 50 м. узунликда 0-10 см чуқурликдаги тупроқнинг 63 фоизини қум, 29 фоизини чанг, 19,6 фоизини физик лой ва 8,0 фоизини лойқа ташкил қилишини кўрсатди. Чуқурлашган сари 10-46 см ли қатламда қумнинг улуши аста-секин камайиб, чанг ва физик лой орта боради, кейинги қатламда эса чанг 41,7 фоизни, физик лой, 41,5 фоизни ташкил этиб, механик таркибига кўра ўрга қумоқ, қатламга айланади. Иҳота дараҳтзорларидан 100 м нарида 0-12 см қатламда қумнинг миқдори 71 фоизга, чангнинг миқдори эса 11 фоизга етади.

12-48 см ли қатламда ҳам шундай ҳол кузатилди. Ярим метрли қатлам бошланиши билан тупроқнинг механик таркиби тез узгариб борди, бинобарин, қумнинг улуши 2 баробар камайса, чанг ва лойқанинг улуши шунча ортиб оради. 112-150 см ли қатламдаги тупроқнинг асосий массасини чанг ва лойқа ташкил этди. Ихота дараҳтзордаридан 150 м. нарида 60 см ли қатламга қадар тупроқ таркиби асосан ўрта қумоқдан (73,5-86,0 фоиз) ташкил топган, 96-140 см дан чанг ва лойқанинг бирмунча кўпайғанлиги (қарийб 48 фоиз) кузатилди.

Очиқ ерда эса (назорат вариантида) бу кўрсаткичлар қўйидагича бўлади: то 50 см ли қатламгача тупроқнинг 85 фоизи қумдан иборат бўлиб, унинг 72-75 фоизни 0,25-0,1 мм-ли заррачалар ташкил этди.

Тупроқнинг ярим метр ва ундан пастки қатламларида қум улушининг 63-86 фоизига етиб бу қатламда маданий тупроқларни кумиб юборган эол (шамол маҳсулоти) ётқизиқлари мавжудлигидан дарак беради. Эол ётқизиқларида чанг ва лойқа заррачалар жуда кам (6,6-14 фоиз), шунга кўра қум заррачалири ўзаро ёпишмай, сочилиб туради. Ихота-ўрмон дараҳтзорлари билан муҳофаза қилинмаса, бу тупроқлар сувни тез ўtkазади, шамол пайтида тез қурийди ва ҳаракатга келиб, ёш гўза ниҳолларини нобуд қилиши мумкин.

Тупроқнинг механик таркиби сингари ундаги чиринди миқдори ҳам ўзгаради: дараҳтлар қаторидан 50 м узоқда кавланган чуқурларнинг юқори қисмида чиринди 0,64 фоиз. Умумий азот 0,0406-0,0511 фоиз, фосфор 0,065-0,115 фоиз атрофидан бўлса, 100 метр масофадаги чуқурларда чиринди 0,5 фоизга, умумий азот 0,042-0,051 фоизга етади, тупроқ қатлами чуқурлашган сари фосфор кислотаси ҳам ортиб боради. 150 м масофадаги чуқурда ҳам чиринди, умумий азот ва фосфор миқдори шу қонуният асосида ўзгариб боради, лекин уларнинг улуши 50 ва 10 м ли масофалардаги чуқурлардагига нисбатан камдир. Очиқ ерда эса чиринди миқдори 0,4 фоизни, умумий азот ва фосфор эса 0,035-0,045 фоизнигина ташкил этади. Демак, ихота дараҳтзорларидан узоқлашиб борган сари тупроқ қатламлари юқори қисмининг механик таркиби енгиллашиб боради. Шунингдек тупроқдаги озуқа унсурлар ҳам камаяди.

Тажриба ўтказилаётган далада 22 апрел куни “Тошкент-1” гўза нави экилган, бир ҳафта ўтгач, кўчатлар яхши униб чиққанлиги кузатилди. 15 майда шимоли-шарқ томонидан кучли шамол эсади. Ихота дараҳтзорларидан турли узоқликда ша-

молнинг тезлиги турлича бўлди. 50 м узунликда шамолнинг тезлиги назоратдагига нисбатан 51,3 фоизга, 100 м масофада 51,3 фоизга, 150 м да 68,4 фоизга етди. Бу ҳол кейинги йил тажрибаларида ҳам қайт этилди.

Ушлаб қолинган шамол маҳсулоти – дефляция маҳсулоти ер юзидан 15 см баландликда, ихота дарахтзорларидан 100 метр узоқликда дефляция маҳсулоти қайд этилмаслигини кўрсатди, 150 метрда бу кўрсаткич 50 граммни, 200 метрда эса 20 граммни ташкил қилди. Айни вақтни ўзида очиқ участкада (контролда) ер юзидан 15 см баландликда дефляция маҳсулоти 200 м узоқликдаги маҳсулотга нисбатан 25,5 маротаба кўп булади.

Кучли шамолдан сўнг ихота дарахтларидан турли хил узоқликда (шамол тезлиги ва дефляция маҳсулоти аниқланган асосий нуқталарда) гўза ниҳолларининг шикастланиши аниқланди. Ихота дарахтларидан 50 метр узоқликда гўзаларнинг 8,3 фоизи кучсиз; 7,5 фоизи ўртача зарар кўрган бўлса, 100 м да бу кўрсаткич 14,3 фоизни ташкил қилди, 150 м узоқликда эса гўзанинг 50 фоизи турлича, шундан 11 фоизи кучли заарланади. Шу вақтнинг ўзида очиқ ерлардаги гўзаларнинг 20 фоизи кучли заарланади, 16 фоиздан ортиги нобуд бўлди, 30 фоиздан ортигини эса шамол супуриб кетди.

Шамол эрозияси фақат тупроқ унумдорлигига эмас, гўзанинг униб чиқиши ва ривожланишига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Июл ойида гўза асосий ўсиш поясининг баландлиги назоратга нисбатан очиқ ерда 50 метр масофада 10,5 смдан 8,9 смгача, 150 мда 3,6 см бўлади. Шунингдек, ихота дарахтзорлари туса оладиган чегараларда гўзанинг ҳосил шохлари ва ҳосил элементларининг умумий сони ҳам очиқ ерга нисбатан кўп эканлиги аниқланди. Бу маълумотлар, ихота дарахтзорлари таъсир чегарасидаги қулай шароит ҳосилдорликнинг ошишига сабаб бўлишини кўрсатди.

Назоратга нисбатан қўшимча ҳосил 150 м масофагача ошиб борса, 200 м узоқликдан кейин эса камайиб, очиқ ердаги кўрсаткичга яқинлашиб боради.

Тўрт қаторли ихота-дарахтзорлари ташкил этиш.

Тўрт қаторли ихота – ўрмон дарахтларининг қатор оралиғи 3 м бўлиб, биринчи қаторга (шамол эсадиган томони) тут дарахти (дарахтлар оралиғи 1 м, баландлиги 1,5-2 м, дарахтлар диаметри 15-17 см), иккинчи қаторга қайрагоч (қаторлар оралиғи 5 м, дарахтлар оралиғи 2,5-3 м, баландлиги 6-8 м, диаметри 30-35 см), учинчи қаторга ҳам қайрагоч (қаторлар оралиғи 5

м, дарахтлар оралиғи 2-2,5 м, баландлиги 6-8 м, диаметри 30-32 см), түртінчи қаторға яна тут дарахти (қаторлар оралиғи 5 м, дарахтлар оралиғи 1,5-2,0 м, баландлиги 1,5-2,0 м, диаметри 13-15 см) үтқазилади. Бу бүйлама иҳота-үрмон дарахтзорлари булып, дарахтларнинг жойлашиш тартибига күра бу шамолни қисман үтқазадиган конструкцияидир. Тажриба участкасидаги иҳота-үрмон дарахтзорларидан 50, 100, 150 метр узоқликдаги масофаларда чуқурлар қазилиб, генетик қатламларга амал қилинган ҳолда тупроқ намуналари олинади. Таҳдиллар 50 м узоқликдаги чуқурда тупроқ ҳайдаладиган қисмининг 67 фоиздан күпроғини қум, 56,9 фоизини ўрта қум, қарийб 20 фоизини тупроқ қатламининг 45-72 см чуқурлигига ҳам яққол күринади, 110-150 см чуқурликдаги қатламида эса тупроқдаги қум миқдори кескін камайиб, чант ва лой бирмунча ошади.

Тупроқ қатлами чуқурлашиб борган сари унинг механик таркиби үзгариб, құмоқдан оғир құмоққа айланди. Демек, бу тупроқлар эрозияга учраган тупроқлардир. Шунингдек, бу тупроқ қатламларыда аллювиал ётқизиклар устунлик қилғанлиги шубхасиздір. Шунға үхшаш ҳолат 100 м узоқликдаги чуқурда ҳам кузатилди, бунда 45 см чуқурликдаги тупроқ қатламларидан сұнг тупроқ механик таркибининг зичланиши яққол күзга таіланади. Тупроқ механик таркибининг енгиллаша бориши 150 м масофада аниқ күринди. Очиқ ерда эса (назорат) ярим метрли тупроқ устки қатламининг 75 фоизини қум ташкил этади. Бу тупроқтар күчсіз шурланған тупроқлар булып, иҳота-үрмон дарахтзорлар яқыннан тупроқ чириндиси бирмунча күп, 150 м узоқликдаги масофада чиринди фоизи 50 метрдагига нисбатан 48 фоиз, 100 метрдагига нисбатан эса 20 фоиз камдир. Тупроқ қатламларидаги умумий азот ва фосфор миқдорида аниқ үзгаришни топиш қийин, бу ҳолат үсус ғаврида тупроққа солинган үгітларнинг енгил тупроқларда ювилиш жараёни билан бөглиқдір. Очиқ ерда эса (назорат) қатламлар чуқурлашиб борган сари чиринди 0,37 фоиздан, 0,44 фоизгача үзгарса, умумий азот 0,021 фоиздан 0,0248 фоизгача, фосфор 0,034 фоиздан 0,051 фоизгача үзгаради. Иҳота-үрмон дарахтзорларидан 50 м узоқликда шамолнинг тезлигі үзининг критик нұқтасига яқынлашади, 150 м узоқликда эса секундига 6,5 метрни күрсатади. Бу далиллар юқорида күрсатылған енгил тупроқ қатламларыда кучли дефляция жараёни содир бұлғанлигидан да-лолат беради.

Кучли шамол вақтида үлчанған шамол маҳсулоти шуни күрсатдикі, очиқ ердаги маҳсулот иҳота дарахтларидан 150 м

узоқдагига нисбатан 16,3 баробар күп булиб, 326 граммга тенг бўлди. Ихота-ўрмон дараҳтзорларидан 150 м узоқда шамол эрозияси кучсизdir, чунки биз бу оралиқда шамол маҳсулотига дуч келинмайди. Кучли бурондан сунг ихота-ўрмон дараҳтзорлари чегарасидаги гўза ниҳолларининг 76 фоизи заарланмаган, 10,5 фоизи кучсиз, 7,5 фоизи ўртача заарланган, 2,2 фоизи нобуд бўлган бўлса, очиқ ерда (назоратдаги) ғўзаларнинг 30 фоизигина заарланмади. 26 фоизи нобуд бўлди, қолган қисми турли даражада заарланди. Бошқа тажрибаларда ҳам шундай ҳол аниқланди. Ихота-ўрмон дараҳтзорлари 100 метр узоқликгача таъсири курсатиши аниқланди. Бунда ғўзанинг ба-ландлиги, ҳосил шоҳлари ва умумий ҳосил унсурлари назоратга нисбатан бирмунча күп, 1 сентябрда қўракларнинг ўртача сони назоратга нисбатан 3,3 дона кўплиги кузатилди.

Ихота-ўрмон дараҳтзорларининг гўза ҳосилига ижобий таъсири яққол сезилиб турди. Дараҳтзорлар билан тусилган далаларда тўрт йил давомида гўза ҳосили назоратга нисбатан гектарига 16,0 центнер юқори бўлди. Тажриба икки қаторли ихота-ўрмон дараҳтзорларида олиб борилган тадқиқот маълумотлари тўрт қаторли ихота-ўрмон дараҳтзорларига ҳам хослигини курсатди. Қумлоқ ва қумоқ тупроқ шароитларида ташкил қилинган тўрт қаторли ихота-ўрмон дараҳтзорлари баъзи бир курсаткичларига кўра икки қаторларга нисбатан самараדורроқ эканлигини аниқланди. Шунинг учун ҳам Бухоро вилоятининг кучли шамол эсадиган ҳудудларидаги енгил қумоқ ва қумлоқ тупроқларда тўрт қаторли бўйлама ихота-ўрмон дараҳтзорлари барпо этиш мақсадга мувофиқдир. Вилоядта қумоқ ва қумлоқ тупроқлар қарийб 2 млн. гектарни ташкил этади. Келажакда Фиждувон, Варахша, Маликчўл, Қоровулбозор ва бошқа даҳалар ўзлаштирилса, бу ерларни тўрт қаторли ихота-ўрмон дараҳтзорлари билан шамол эрозиясидан муҳофаза қилиш мақсадга мувофиқдир. Бухоро ва Навоий вилоятларининг ўзлаштирилаётган ерларида ҳамда Марказий Осиёning иқлим ва тупроқ шароитлари бу вилоятларга ўхшаш бўлган бошқа вилоят ва республикаларида беш, олти ва ундан ортиқ қаторли ихота дараҳтзорлари барпо этиш мақсадга мувофиқ эмас. Шунингдек, юқорида курсатилган тупроқлардаги икки, уч ва тўрт қаторли ихота-ўрмон дараҳтзорлари бир-биридан 200-250 метр узоқликда булиши лозим. Барча ихота-ўрмон дараҳтзорлари шамолга кўндаланг булиш зарур.

### 3.6. Үсимликлардан түсиқлар (кулислар) ҳосил қилиш

Түсиқ (кулис) – асосий экинлар орасига аниқ масофаларда 2-4 метр кенгликда турли баланд пояли үсимликлар экиб, шамол түсувчи түсиқлар ҳосил қилишдир. Рус олими ва агрономи П. А. Костичев эрозияга қарши курашда кулис катта аҳамиятга эга эканлигини таъкидлаган эди. ҳозирги пайтда АҚШ, Канада, Австралия ва бошқа давлатларда шамол эрозиясига қарши курашда кулислардан кенг фойдаланилмоқда. Ўзбекистоннинг сугориладиган ерларида биринчи бўлиб К. Мирзажонов шамол эрозиясининг олдини олишда кулислардан фойдаладаниш бўйича тажрибалар олиб борган. Олим ўз тажрибаларида буғдой, жавдар, маккажӯхори, кунгабоқар ва қуқонжӯхори кулисларидан фойдаланган. Икки ва тўрт қатор қилиб экилган бу кулисларнинг Фарғона водийси шароитида түсиқ қобилияти 15-20 метр оралиқда эканлиги, тўрт қаторли кулислар икки қаторли кулисларга нисбатан гузани шамолдан яхшироқ муҳофаза қилиши аниқланган. Биринчи навбатда буғдой ва жавдар кулислари, кейин эса маккажӯхори кулиси гўзаларни шамол эрозиясидан яхши сақлаши аниқланди. Тажрибалар кунгабоқардан қилинган кулислар фойдасиз эканлигини кўрсатди.

Масалан, 1976 йил 20 октябрда “Шофрикон” жамоа хўжалиги даласида үсиб турган гўзалар орасига СУЗ аппарати ёрдамида гектарига 60-70 кг дан буғдой экилди. Ер бир йула 10-12 см чуқурликда юмшатиб кетилди. үсиш даврининг охиригача буғдой уч марта сугорилди. Баҳорда буғдой тезроқ буй чўзиб ерни шамол эрозиясидан сақлай олиши учун ҳар гектар ерга 10 кг аммофос солинди. 1977 йил 20 апрелда 5 гектар ерга кулислар орасига, 20 метр кенгликда “Тошкент-1” гўза нави экилди. Бу вақтда буғдой кулисларининг баландлиги 25-30 см бўлиб, 20 метр оралиқда экилган чигитни бемалол шамолдан тўсиш имкониятига эга эди. Ўша йилнинг 15 майида кулисларнинг баландлиги 80-100 см га етганда тезлиги 20 м/сек. бўлган кучли чанг-тўзон кўтарилиди. Назорат майдонларида гўзалар шамолдан қаттиқ зарар кўрди. Бу вақтда ер юзасидан 15 см баландликда шамолнинг тезлиги очиқ ерда 8,6 м/сек. ни, кулиснинг ичида 0,5 м/сек. ни, кулислардан 20 метр узоқлиқда 5,6

м/сек. ни ташкил этди. (Тупроқ заррачаларининг шамолда учиш тезлиги бу тупроқлар учун 5,0 м/сек. га teng). Кузги буғдойдан қилинган кулислар ғўза кўчатларини 15-20 метр ма-софагача бемалол туса олиши аниқланди. Кучли буронлар пайтида шамолнинг тезлигини ўлчаш билан бирга ҳар хил масофа-ларда шамол маҳсулоти ҳам ўлчанди. Очиқ ерда шамол маҳсулоти 15 см баландликка 55,0 гр ни ташкил этган бўлса, кулисдан 15 м узоқликда бу миқдор 0 га teng бўлди, 20 метр узоқликда эса 0,5 грамни ташкил қилди. Кучли шамолдан кейин кулислардан турли хил узоқликларда ва очиқ ерда ғўза кўчатларининг заарланиши аниқланди. Кулисдан 5 метр узоқликда ғўза кўчатлари кучсиз заарланган бўлса, 20 метр узоқликда уларнинг 19,0 фоизи кучсиз заарланганлиги аниқланди. Очиқ ерда эса худди шу вақтнинг ўзида ғўза кўчатларининг 50 фоизини кучли шамол супириб олиб кетган, қолган 50 фоиз ғўза кўчатлари турли даражада заарланган. Шамолдан кейин назорат майдонида чигит икки марта қайта экилди. Кулис шамол тезлигини пасайтирибгина қолмай, на-мнинг тупроқда бир текис тақсимланишига ҳам катта таъсир қилиб, уни узоқ вақт сақланиб туришига ёрдам беради. Маълум миқдордаги намлиқ эса тупроқ заррачаларининг қовушоқлигини ошириб, эрозия жараёнининг рўй беришига йўл қўимайди. Ғўзалар ўсиб, баққуват бўлгач ва шамоллар тезлиги бир оз пасайгач, 15 июнда буғдой ўрилиб, гектаридан 25-29 центнердан дон йиғишириб олинди. Буғдой ўрнига “Ўзбекистон оқ тишли” навли маккажухори экилганда йил охирида гектаридан 380-400 центнердан кўк поя йиғишириб олинди ва силос босилди. Кулислар оралиғида ўстирилган паҳтани ҳар бир чиноғининг оғирлиги ўртacha 3,5-4,8 гр. Кулисларсиз ўстирилганники эса 2,5-4,5 гр ни ташкил қилди. 9-жадвалда кулислар орасида ва назорат вариантларида ўстирилган ғўзалардан олинган ҳосил маълумотлари келтирилган.

Жадвалдан куриниб турибдики, буғдойдан қилинган кулис ғўзани шамолдан тўсиб, ҳосилни 2,6-8,9 центнергача ошишини таъминлар экан. Назорат майдонида чигит қайта-қайта экилганлиги учун паҳтанинг кўп қисми кечки бўлди, 40-50 фоизи биринчи навга қабул қилинди. Кулислар орасидаги паҳта барвақт етилганлиги туфайли унинг 80-90 фоизи юқори навга сотилди.

## Бугдойдан қилингай қулисларнинг гуза ҳосилига таъсири (ц/га)

Вариантлар	Кулислар қилинган майдонда				
	Кўчат қалинлиги, минг тун ҳисобида	Ўртacha ҳосил	Қўшимча ҳосил	Кўчат қалинлиги, минг тун ҳисобида	Ўртacha ҳосил
1	104	21,5	5,3	78	16,2
2	152	20,6	3,7	106	16,9
3	202	18,9	2,6	169	16,3
4	610	17,5	3,2	577	14,3
5	102	38,8	6,2	84	32,6
6	159	37,1	3,0	104	34,2
7	205	35,2	4,6	173	30,6
8	612	33,5	4,9	597	28,6
9	100	42,9	8,9	87	34,0
10	154	41,2	7,1	107	34,1
11	205	39,2	6,9	168	32,3
12	610	37,3	7,1	605	30,2

Шунингдек ерларни эрозиядан сақлашда алмашлаб экиш катта аҳамиятга эга. Бунинг учун экин майдони бир неча тенг майдонларга бўлинади. Майдонларнинг бирига хашаки ўсимлик ёки бугдой экилса, иккинчи майдонга хеч нарса экилмайди, учинчи майдонга хашаки ўсимлик экиласди. Тўртинчи майдон буш қолади ва ҳокозо. Хашаки ўсимликлар шамол маҳсулотини ушлаб қолиб, эрозиянинг олдини олади. ЎзПИТИ да кўп йиллардан бери олиб борилаётган тадқиқотлар тупроқ унумдорлигини оширишда, уни гумус, азот билан бойитишида беда алмашлаб экиш катта аҳамиятга эга эганлигини тасдиқлади. Маълумотларга кўра эрозияга учровчи тупроқларда алмашлаб экишни жорий этиш натижасида 8-10 центнер қўшимча ҳосил олиш мумкин экан.

Ўзбекистоннинг Андижон, Фарғона, Сурхондарё, Бухоро ва Қашқадарё вилоятлари оралиқ экинлар ўстириш учун энг қулай зоналардаги эрозияга учровчи тупроқларга оралиқ экинлар экилса, бу экинларнинг илдизлари тупроқни майдалаб, унинг структурасини яхшилади, ўсимлик илдизлари чириб тупроқ заррачаларининг қовушоқлигини оширади. Масалан, ЎзПИТИ маълумотларига кўра сидерат (қўқ ўғит) ўсимликлар ҳайдаб юборилгач, ҳайдалган қатламдаги тупроқнинг солиштирма оғирлиги  $1,56 - 1,58 \text{ г}/\text{см}^3$  -дан  $1,45-1,46 \text{ г}/\text{см}^3$  га тушиган,

натижада тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 20-25 фоиз ошган. Бу ерларда пахта ҳосилдорлиги биринчи йили 6-7 центнерга, иккинчи йили 3-4 центнерга кўпайган. Оралиқ экинлар фақат шамол эрозиясига қарши кураш чораси булибгина қолмай, чорвачиликни ривожлантиришида ҳам катта аҳамиятга эга.

### **3.7. Дефляцияга учраган ерларда тупроқ унумдорлигини ошириш тадбирлари ва ўғитлар самарадорлиги**

Дефляцияга учровчи тупроқлардан юқори ҳосил олишнинг муҳим омилларидан бири оптималь даражасидаги ўсимлик қопламига эришишdir. Олимлар кўчат қалинлигини мақсадга мувофиқ бўлиши кўп жиҳатдан гузга навига, тупроқ-иқлим шароитларига ва агротехник тадбирларга боғлиқлигини аниқлаганлар. Фарғона водийси шароитида бу масала К. Мирзажонов ва М. Назаров (1976) ва бошқалар томонидан батафсил ўрганилган. Гузадан юқори ҳосил олиш омилларидан яна бири менерал ўғитлардан тўғри фойдаланишидир.

Эрозияга учровчи тупроқларда озиқ моддалар миқдори кескин камайиб кегиши сабабли, ернинг унумдорлигини ошириш муҳим агротехник аҳамиятга эга. Чунки эрозияга қарши кураш ўсимликларни тўғри ўғитлаш масалаларини ҳам ўз ичига олади. Демак, эрозияга учровчи ерлар ўғитга муҳтоҷ бўлади. Аммо ўғит ўсимлик учун озиқ бўлиш билан бирга тупроқнинг микробиологик хусусиятларига ҳам яхши таъсир этади. Микроорганизмлар эса озиқ моддаларни ўсимлик осон ўзлаштириладиган ҳолатга келтиради. Ўсимликнинг ўсиши, ривожланишига ёрдам беради ва ҳосилни оширади.

Олимлар эрозиядан зарап кўрган тупроқларга экилган турли хил экинлардан юқори ҳосил олишда ўғитлар муҳим аҳамиятга эга эканлигини аниқлаганлар, улар ҳар хил тупроқ шароитларида ўғитнинг қишлоқ ҳужалик экинларига таъсирини илмий асослаш билан бирга, эрозия натижасида тупроқнинг сувга талабчанлигини, физик хусусиятлари ёмонлашиб, озиқ молдалари камайиб бориши сабабли бу тупроқларга дефляцияга чалинмайдиган тупроқларга нисбатан кўпроқ ўғит берилиши кепрак деган хulosага келганлар.

Олимлар ўзларининг кўп йиллик илмий тажрибаларига асосланиб шамол ва ирригацион – лалмикор эрозиясидан зарап кўрувчи тупроқлар учун гузага ва бошқа экинларга мине-

рал ўгитлар бериш миқдорлари, вақтлари, ўғитларни солиш усуллари буйича тавсияномалар ишлаб чиқдилар. Демак эрозиядан зарар күрувчи тупроқлардағы заңа ва бошқа экинлардан мұл ҳосил етиширишнинг яна бир мұхим тадбирлардан бири менерал ва органик ўгитлардан унумли фойдаланышыдир.

Бухоро вилоятининг Шоғрикон туманинде хұжаликларда, Фарғона вилояты Ёзёвон даҳасида бир неча йил давомида эрозияга учраган тупроқлардан ўғитларнинг иқтисодий самарадорлиги, ғұза күчат қалинлиғи ва ўгитлар мөщенини үрганиш борасидаги күзатишлар олиб борилди. Тажрибалар сугориладиган үтлоқи саз тупроқларда, шамол эрозиясидан күчли зарар күрувчи минтақаларда, шунингдек эрозияга қарши тадбирлар қурилған ва бундай тадбирлар қурилмаган шароитларда олиб борилди. Тажриба үтказилған ерларнинг тупроги үтлоқи, механик таркиби енгил булып, сизот сувининг яқынлиғи 1,5-2,0 м. атрофика зәрәсінде жағдайды. Тажриба уч қайтаришда түсиқли ва түсиқсиз ҳолатда үтказилди (10-жадвал).

Тажриба даласи тупроғининг таърифини бериш учун генетик қатламлари күрсатылған чуқурлардан нағымналар олинди:

0-47 смгача чуқурликда бұзранг, енгил құмоқ тупроқ, унинг усти қуруқ булып, чуқурлашған сары нами ошиб боради, юмшоқ, таркибіда диаметри 2-3 мм ли қайроқ тошчалар учрайди, ҳар хил үт илдизлари мавжуд, пастки қатламга равон үтилади.

48-100 см чуқурликда (күмилған) түқ бұзранг, усти енгил, ости үртата мағанни таркибдеги құмоқ тупроқ булып, жуда нам, зичроқ донадор, күплаб чириған илдизлар учрайди, бу қатламда ҳам диаметри 2-3 мм ли қайроқ тошчалар бор, пастки қатламга равон үтилади.

101-146 см чуқурликда бұзранг, аралашған үртата оғирилікдеги тупроқ, донадор, унча күп бұлмаган миқдорда зичроқ илдизлар учрайди; пастки қатламга равон үтилади.

147-170 см чуқурликда енгил, жуда қорамтири тупроқ булып, құм билан аралашған, жуда нам, структурасыз, үсімліктарнинг майда томирчалари күп учрайди, 150 см дан кейин чучук ер ости суви чиқади.

Тупроқнинг пастки қатламларыда чиринді миқдорининг ошиб бориши ва макротузилманинг ошиши унинг күмилған тупроқ эканлигидан далолат беради. Күмилған тупроқ макротузилмасида (0,25-10 мм ли тупроқ заррачалари) 80 фоизга яқин.

## Тажриба тархи

Вариантлар	Күчат қалинлиги, (назарий) гектарига минг туп хисобида	Соф азот- нинг йиллик меъёри, кг/га хисобида	Соф фос- форнинг меъёри, кг/га хисобида	Вариантлар	Күчат қалинлиги (назарий) гектарига минг туп хисобида	Соф азот- нинг йиллик меъёри, кг/га хисобида	Соф фос- форнинг меъёри га.га кг/га хисобида
1	111	-	-	9	111	300	200
2	166	-	-	10	106	300	200
3	232	-	-	11	232	300	200
4	600-800	-	-	12	600-800	300	200
5	111	200	200	13	111	400	200
6	106	200	200	14	166	400	200
7	232	200	200	15	232	400	200
8	600-800	200	200	16	600-800	400	200

Бу тупроқлар ағдарилиб ҳайдалса, эрозияга чидамлиги ортади. Бундай ерларда экинлардан мүл ҳосил олиш мүмкін. Тупроқ генетик қатламларыда физик-кимёвий хусусиятларини аниқлаш учун тұртта чуқур қазилди ва генетик қатламларга амал қилинган ҳолда тупроқ нағымналари олинди. Таҳлиллардан маълум булдики, унинг ҳайдаладиган қатламидаги чиринді миқдори (0,7-0,9 фоиз) тупроқ қатлами чуқурлашған сари баъзан камайиб турар экан. Бу тупроқларнинг шамол маҳсулоти билан күмилганилигидан далолат беради.

Умумий азот, фосфор ва чиринді миқдорига күра бу ерлар жуда кам ҳосилли тупроқлар қаторига киради. Бұғдойдан қилинган түсиқнинг көнглигі 2,4 м булиб, улар 20 м оралиқда әкілади (Түсиқ деганда асосий экинлар орасынан аниқ масофаларда көнглигі 2,4 м қилиб түрли баланд пояли үсімліклар әкіб, шамолни түсүвчи түсиқлар ҳосил қилиш түшүнілади). Үсіш даврининг охиригача бұғдой уч марта сугорилади. Баҳорда бұғдой бүй чүзіб, ерни эрозиядан сақлаши учун ҳар гектар ерга 100 кг сульфат аммоний солинди. 1977 йил 22 апрелде түсиқлар орасынан 20 м көнгликтегі жойларға “Тошкент-1” ғұза нави әкілди. Тажриба учун үғитлардан аммиаклы селитра ва оддий суперфосфатдан фойдаланилди. 15 майға бориб, бұғдой поясининг бүйі 80-100 смға етди. Шу куни шимол томондан кучли шамол турди. Түсиқдан түрли хил узоқлықда ва баландликта шамолнинг тезлигі қуидаги бұлды: очиқ ерда 15 см баландликта бу курсаткіч 8,6 м/сек бұлса, түсиқ орасынан шамол тезлигі 0,5 м/сек, түсиқдан 20 м узоқлықта эса 6,0 м/сек бұлды. Демек, баландлигі 80-100 см бұлған күзғи бұғдой түсиқлар 15-18 м масофадаги тупроқ ва ғұза құчатларини туса олар экан.

Кучли шамол эсған вақтда тезлигини үлчаш билан бирға түсиқдан түрли хил узоқлықда дефляция маҳсулоти ушланди. Ер сатқыдан 15 см баландликта очиқ ерда бу маҳсулот 55,0 граммни ташкил этди, баландлик оша борған сари (75-100 см) маҳсулоттнинг миқдори 8-10 баробар камайды. Очиқ ерда эса барча ғұза турлары кучли даражада шикастланды. Түсиқдан 10 м узоқлықда чанғ ушлагичда чанғ йүқ эди. 15 м масофада чанғ шунчалик кам ушландик, уни үлчаш мүмкін бўлмади, 20 м узоқлықда эса тупроқ ва ғузанинг шамолдан бирмунча заарланиши аниқланди (11-жадвал). Кейинги йилларда тажрибаларда ҳам шундай ҳол такрорланди. Ғұзалар үсіб, бақувват булиб кетгач, шамоллар тезлигі бир оз пасайғач 10-июнда түсиқ сифатида экилған бұғдой ўрилиб, ҳар гектаридан 25-29 центнердан дон йиғиштириб олинди.

**Бүгдойдан қилинган түсиқдикларнинг ғўзани тўсиш қобилияти**

Тўсиқдан ҳар-хил узоқлиқда, м.	Кучат калинлига, ектарига минг тун хисобида	Зарарланмаган ғўзалар	Усмилаклар сони			
			Кучсиз	Ўрта	Кучли	Шамолдан нобуд бўлгани
1	2	3	4	5	6	7
<b>Қалинлиги гектарига 111 мингтага</b>						
Тўсиқдан кейин	280	100	—	—	—	—
5	—	275,0	5	—	—	—
		98,25	1,75			
10	—	272,0	8,0	—	—	—
		97,2	2,8			
15	—	266,0	14,0	—	—	—
		95,0	5,0			
20	—	261,0	19,0	—	—	—
		93,2	6,8			
Низорат		140,0	14,0	20,0	52,0	560
		50,0	5,0	7,0	18,0	20,0
<b>Қалинлиги гектарига 166 мингтага</b>						
Тўсиқдан кейин	400	100	—	—	—	—
5	—	392,0	8,0	—	—	—
		98,0	2,0			
10	—	388,0	12,0	—	—	—
		97,0	3,0			
15	—	377,0	23,0	—	—	—
		94,2	5,8			
20	—	372,0	20,0	8,0	—	—
		93,0	5,0	2,0		

## 11- жадвалнинг давоми

Тўсиқдан ҳар-хал узоқлиқда, м.	Кўчат қалишлаги, гектарига минг туб хисобда	Зарарланмагав ѓузлар	Ўсимликтар сони			
			Кучсиз	Ўрта	Кучли	Намодлан ишиб буд
1	2	3	4	5	6	7
Назорат		<u>235,0</u> <u>52,0</u>	<u>12,0</u> <u>3,0</u>	<u>12,0</u> <u>3,0</u>	<u>48,0</u> <u>12,0</u>	<u>120,0</u> <u>30,0</u>
<b>Қаликлиги гектарига 252 мингта.</b>						
Тўсиқдан кейин	560	100	—	—	—	—
5	—	<u>543,0</u> <u>97,0</u>	<u>17,0</u> <u>3,0</u>	—	—	—
10	—	<u>532,0</u> <u>95,0</u>	<u>28,0</u> <u>5,0</u>	—	—	—
15	—	<u>517,0</u> <u>92,2</u>	<u>30,0</u> <u>5,4</u>	<u>10,0</u> <u>1,8</u>	—	—
20	—	<u>506,0</u> <u>90,9</u>	<u>30,0</u> <u>5,4</u>	<u>23,0</u> <u>4,0</u>	<u>1,0</u> <u>0,3</u>	—
Назорат		<u>330,0</u> <u>59,2</u>	<u>17,0</u> <u>3,0</u>	<u>17,0</u> <u>3,0</u>	<u>18,0</u> <u>3,2</u>	<u>174,0</u> <u>31,6</u>
<b>Қаликлиги гектарига 600-800 мингта.</b>						
Тўсиқдан кейин	600	200	—	—	—	—
5	—	<u>570,0</u> <u>95,0</u>	<u>30,0</u> <u>5,0</u>	—	—	—
10	—	<u>555,0</u> <u>92,5</u>	<u>45,0</u> <u>7,5</u>	—	—	—
15	—	<u>541,0</u> <u>90,1</u>	<u>30,0</u> <u>5,0</u>	<u>20,0</u> <u>3,3</u>	<u>10,0</u> <u>1,7</u>	—
Назорат		<u>350,0</u> <u>58,5</u>	<u>18,0</u> <u>3,0</u>	<u>12,0</u> <u>2,0</u>	<u>20,0</u> <u>3,3</u>	<u>200,0</u> <u>33,1</u>

**Эслатма:** Касрнинг суратида туп ҳисоби, маҳражи фоиз ҳисоби

Буғдой ўрнига «Ўзбекистон оқ тишли» нав маккажұхори экилиб йил охирида ҳар гектаридан 335-384 центнердан күк поя йигиштириб олиниб, сиолос босилди. Үгитсиз, лекин түсікілар оралиғида устирилган гүзалардан гектаридан ўртача 23,5 центнердан, гектарига 200 кг дан азот, ҳамда фосфор солинганда 40,1 центнердан, 300 кг азот ва 200 кг фосфор үгити берилганды 44 центнердан, 400 кг азот ва 200 кг фосфор солинганда 37,5 центнердан пахта ҳосили йигиштириб олинди. Минерал үгитлар солинган, аммо түсікіларсиз устирилган гүзалардан эса гектаридан 17,5; 33,1; 35,2 ва 30,4 ц. дан пахта ҳосили олинди.

Органик үгитлар ҳавони карбонат ангидрид гази билан бойитади, фотосинтез жараёнини яхшилайды. Шунинг учун ҳам эрозияга учровчи тупроқларда органик үгитлардан биринчи навбатда фойдаланиш кутилган натижаларни беради.

Бухоро вилояти «Шофрикон» туманиндағы ўтлоқ-алювиал эрозияга мойил тупроқларда 1976-1979 йиллар мобайнида тажриба олиб борилди. Үнда юқори нормадаги минерал үгитларни органик үгитлар билан құшиб гузага берилди. Тажрибада гектарига 300 килограмм азот (соф қолда) нормалари танлаб олинди, тажриба яхши натиха берди. Кейинчалик бұт тажриба Пешку тумани хұжаликларида ҳам синааб күрілганды кутилган натижани берди. Белгиланған нормаларда үгит берилганды гектаридан 38-42 ц. дан юқори навли пахта ҳосили етиштирилди. Кейинчалик мазкур хұжаликларда бұт юқори күрілганды вариантынан фонидан қуйидеги схемада тажрибалар давом эттирилди.

1. Вариант ФОН (№300, Р-200) – назорат.
2. Вариант ФОН + гектарига 30 тонна гүнгі.
3. Вариант ФОН+ гектарига 45 тонна гүнгі (шундан 15 тоннаси гүзанинг үсиш даврида бўлиб берилади).
4. Вариант ФОН + гектарига 30 тонна шаҳар чиқиндиси.
5. Вариант ФОН + гектарига 45 тонна шаҳар чиқиндиси (шундан 15 тоннаси гүзанинг үсиш даврида бўлиб берилади).
6. Вариант ФОН + Жавдар.

Тажриба тархидан кўриниб турибиди, синалаётган омиллардан бири сифатида оралиқ, экинлардан кузги жавдар қўлланилган.

Кузги жавдар, рапс, сули, арпа ва бошқалардан оралиқ экин сифатида фойдаланиш мумкин. Республика мизда оралиқ экинлардан фойдаланиш бўйича бир қаңча тажрибалар олиб борилди. Бу тажрибаларда биринчи қолда етиштирилган күк поя ҳосили йигиштириб олинмай маҳсус қурилмали құш ярус-

ли плуглар ёрдамида тупроққа құшиб ҳайдаб юборилған ва унинг пахта ҳосилига таъсири үрганилған бұлса иккінчі ҳолда етиштирилған ҳосили (күк поя) йиғиштириб олиніб далада қолған үсімлік ва илдиз қолдиқтарининг ғұзага күрсатадиган таъсири аниқланған. К. М. Розиқовнинг кузатишича оралиқ әқинлардан бұшаган ерларда чигитларнинг бир текис униб чиқиши маълум даражада қийинлашған. Шунингдек, оралиқ әқинларни күк поя сифатида тупроққа құшиб юборищдан күра, күк поясини йиғиштириб, қолған үсімлік ва илдизларни ҳайдаб юбориш натижасыда гектарига 4 центнердан құшимча ҳосил олинғанлығи қайд этилди.

Ўзбекистон пахтачилик илмий текшириш институти олимлари К. М. Мирзажонов ва М. Тұраев, Х. Юсупжонов ва М. Сорокинлар эрозияга учраган тупроқлар ҳосилдорлигини оширишда оралиқ әқинларнинг аҳамияттесін үрганғанлар.

Юқорида номлари күрсатилған мұаллифлар эрозияга учровчи ерларда оралиқ әқинлардан фойдаланиш натижасыда Фарғона, Андижон, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларининг шамол эрозиясыдан заараланған ерларнинг донадорлиги яхшиланғанлығини, заррачаларнинг маңкамланиш даражасы ошғанлығини, тупроқнинг чиринди билан бойиганлығини кузатғанлар. Шунингдек К. Мирзажонов енгил механик таркиби ерларда оралиқ әқинларнинг күк масса сифатида тупроққа құшилиб ҳайдаб юборилиши чигитнинг униб чиқишига салбий таъсир күрсатмаслығини аниқлади. Бунинг учун оралиқ әқинлар ағдариб ҳайдалғандан сұнг ерни яхшилаб молалаш лозим. Чунки чигит униб чиқиши учун тупроқ маълум даражада зичлаштирилиши керак.

Юқорида күрсатилған тарх бүйіча олиб борилған тажрибалар синалаёттан ҳамма вариантыларда дастлабки ривожланиши деярли бир-биридан фарқ қылмаганлығини күрсатади (июнь ойида). Август ойида эса олиб борилған текширишлар натижасыда гүнг билан үғитланған вариантылардагы ғұзанинг бүйі назоратға (фақат минерал үғитлар берилған) нисбатан 10-15 см узун, күраклар сони үртача 0,5 та гача күп булғанлығы қайд этилди. Шаҳар чиқындиси билан үғитланған вариантыларда ғұзанинг бүйі назоратға нисбатан 15-17 см узун булиб, күраклар сони үртача 0,8та га күплиги кузатилди. Жавдар күк үғит сифатида ишлатилған вариантыларда ғұзаларнинг үсишида деярли фарқ кузатылмади. Биринчи сентябрға келиб гектарига 30 тонна ва 45 тоннагача гүнг солинган вариантыларда құсаклар сони назоратға нисбатан 4,5-5,1 тага күплиги 30 ва 45 тоннадан

шашар чиқындиси солинган далаларда эса күсаклар сони 4,8-5,4 тага күп бұлғанлиги аниқланды. Жавдар күк үт сифатида (үгит қилиб) фойдаланилган вариантыларда күсаклар сони 1,5-2,1 тага күпайғанлиги кузатилди.

Жавдарни күк үт сифатида тупроққа құшиб хайдаб юбориш – енгил үтлоқ-аллювиал тупроқда экилган чигитларнинг бир текисда униб чиқышга түсінілік құлмады ва шамол эрозиясінинг олдини олиш учун тупроқ заррачаларнинг бир-бирини зич ушлаб туришига ёрдам беріши аниқланды. Саҳро мінтақасининг үтлоқ-аллювиал тупроқларыда турли үгитлардан фойдаланиш натижасыда пахта ҳосилдорлиги ошиб борди. Буни 12-жадвал маълумотларидан күриш мүмкін (12-жадвал). Жадвалдан күриниб турибиди, уртака юқори ҳосил (42,2-44,2 цент.) минирал үгитларнинг юқори дозаси 300 кг азот, 200 кг фосфор берилген вариантыларда кузатилади. Минерал үгитларнинг юқори дозасы гектарига 30-40 тоннадан гүнг аралаштириб берилганды, пахта ҳосилдорлиги гектарига назоратта нисбатан 4,3-8,0 фоизге ошындылық қайд этилген бұлса, жавдар күк үт сифатида инициаторларда 2-2,5 центнергача құшимча ҳосил олинди.

12-жадвал

### Үгитни гүза ҳосилдорлигига таъсири

Синалаёттап ФОН ва ҳар 1ектарига солинган үгит меңдерлари	Пахта ҳосилі, 1ектарига центнер ҳисебінде			Иккі йыл дәвомида үгитлардан олинган құнимча ҳосил (цент.)	Бир тонна үгит хисебінде олинган ҳосил (цент.)
	1980	1981	Урт ача		
ФОН (№300, Р-200) -назорат	34,0	32,7	33,2	-	-
ФОН + гүнг 30 тонна	38,2	38,8	37,5	4,3	0,14
ФОН + гүнг 45 тонна	42,1	40,3	41,2	8,0	0,17
ФОН + шашар чиқындысы 30 т.	43,2	41,2	42,2	9,0	0,3
ФОН + шашар чиқындысы 45 т.	45,0	43,3	44,2	11,0	0,24
Жавдар (күк үгит)	34,8	35,4	35,2	2,0	-

Демек, юқорида көлтирилген таркибли тупроқлардан юқори ҳосил олиш учун минерал үгитларға органик үгитларни құшиб беріш мүхим ажамиятта эга. Маълумки, гүнг асосий органик үгит булишига

қарамай, Узбекистон шароитида у кам тўпланади ва пахта экиладиган ҳамма майдонларга етмайди. Шунинг учун ҳам гўнг етишмаган ерларда шаҳар чиқиндиларидан кенг фойдаланиш мумкин.

$$E=+0,9 \text{ ц/га. } E=+1,0 \text{ ц/га.} \\ P=2,2\% \quad P=25\%$$

### Такрорлаш учун саволлар

1. Тупроқларни шамол эрозиясидан сақлаш дегандан нималарни тушунасиз?
2. Гвоздикова тенгламаси нима учун керак?
3. Тўрт қаторли ихота дараҳтзорлари қандай ташкил қилинади?
4. Кулислар нима, қайси ўсимликлардан таркиб топади?
5. Оралиқ экинлар ва эрозия.
6. Оралиқ экинлар ва тупроқ унумдорлиги.
7. Дефляцияга учраган ерларда гўзанинг ўсиш ва ривожланишини ўзига хослиги.
8. Дефляцияга учраган ерларда ўғитни ҳосилига таъсири.
9. Эрозияга учраган ерларда кўчат қалинлиги динамикаси.
10. Эрозияга учраган ерларни унумдорлигини оширишда минерал ва органик ўғитларнинг роли.

## **IV БОБ. СУВ ЭРОЗИЯСИ ВА УНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШ САБАБЛАРИ**

### **Таянч иборалар**

Музликлар, экзоген, тезкор эрозия, тропик, гумус, аккумулятив, монокултура, агротехник, сув тартиботи.

Инсон пайдо булишидан аввал ҳам ернинг устки қисмининг бузилиши бўлган. Ҳаракатчан музликлар, оқар сувлар, ҳароратнинг кескин ўзгаришлари таъсирида юмшоқ жинслар жойининг ўзгариши, водийлар, қияликлар ва жарликларнинг шаклланиши содир бўлган. Бу турдаги эрозия меъёрий ёки геологик деб аталади. Геологик эрозия интенсивлигини экзоген жараёнлар мароми белгилаб берали. Масалан, музликтан сўнгги даврда, устки ювилиши камайганда, шудгорлар яна ўсимлик билан қопланиб, зрозион жараёнлар сусайган.

Геологик эрозиядан фарқли ўлароқ замонавий, яъни тезлашган, эрозия инсон фаолияти билан боғлиқ.

«Тупроқ эрозияси ҳам деҳқончилик сингари қадимги, у тарихан илк одамнинг дастлабки қуроли ёрдамида ҳосил бўлган эгатларга биринчи ёмғир тушишдан бошланган».

Ўрмонларни тартибсиз кесиш, майдонни ҳайдаш, ҳайвонларни назоратсиз боқилиши тезкор эрозиянинг ривожланишига олиб келади. Меъёрий зрозиядада асрлар мобайнода емириладиган нарса, тезкор эрозияда жуда қиска вақт мобайнода бориши мумкин.

Эрозия дунёнинг ҳамма қисмидаги қозатилади ва унинг натижалари айниқса Шимолий Америка, Ўрта Ер денгизи, Африкада жуда ёмон ахволдадир. Ҳўжаликни нотўгри олиб боришдаги эрозия тезлиги тоглик ва тропик ҳудудларда айниқса юқори, у ерда тупроқлар кам ҳосил ва бузилишига нисбатан чидамсиз. Ҳайвонларнинг ўтлаши эрозияни кучайгиради. Масалан, Гречияда 9 млн. одам бошига 9 млн. эчки тўгри келиши ўсимлик қопламини шундай буздики, эрозия тоғ қияликларини

мутлақо қуритиб юборди. Инсон томонидан үрмонларнинг кесилиши ва ёгинларнинг тоғ қияликлари тупрогини емириши яланглашишга олиб келади. ҳозиргача ҳам ёғочдан ёқилғи сифатида фойдаланиш ҳоллари кузатилади. Жанубий Америка ва Осиёда 80 фоизгача кесилган үрмонзорлар ёқилғи сифатида құлланилади. Шунингдек ёғочнинг күп қисми қофоз олишда ҳам ишлатилади. Масалан, «Нью-Йорк таймс» нинг якшанбалик нашрига 2900 м<sup>3</sup> ёғоч керак булади.

Беннет маълумотларига кўра, 150 йил мобайнида 100 млн. гектардан ортиқ яйлов ва хайдалган ерлар эрозия таъсирида кучли зааралangan, 300 мингдан ортиги эрозияга учраган, 20 минги ёмон ерга айланган, 40 млн. гектаргача гумус қаватининг ярми ювилиб кетган. АҚШда йил сайин емирилаётган тупроқ заррачалари 92, 172, 300 т фосфор, калий, азот, кальций, магний сақлайди. Эрозия далалардан үсимлик учун берилган озиқа унсурларидан 60 баробардан күп миқдорини олиб кетади. У фақат бу элементларни олиб кетмасдан, балки бутун тупроқни ҳам емиради. Эрозияланган тупроқларнинг унумдорлиги 35-70 фоизга пасаяди.

Демак, тезкор эрозия инсон ҳәётининг ижтимоий шароити, унинг фойдаланиш шакли ва ерни бошқариш билан боғлиқдир.

Устки чириндили аккумулятив қатлами, ҳайдалган тупроқнинг эрозиядан емирилиши тез боради, лекин 25 см шундай қатламни қайта тикланиши учун 100 ва минг йиллар керак булади. Агар 18 см шудгор ювилиб кетса, табиатнинг 2-7 минг йиллик иши йүққа чиқади (13-жадвал).

### 13-жадвал

#### Тупроқни 18 см ли қатламини ювиш учун сарф бўладиган вақт

Тупроқ тuri	Ишлатиш усули	Ювиш учун сарф бўлган вақт, йил
Оғир қумоқли буз тупроқ, қиялик 10° (Биннет, 1958)	Табиий ҳолатдаги үрмон ут билан қопланганда Алмашлаб экиш дастасида гуза экилганда Шудгор	500000 3225 70 32 15

АҚШда фақат тупроқ унумдорлигининг пасайиш тарзида эрозиянинг намоён бўлишидан келиб чиқсан ҳар йиллик зарар 400 млн. долларни ташкил қилади, эрозия натижасида келти-

рилган умумий заар эса 10 миллиард доллар (Беннет, 1938). ҳозирда эрозион жараёнларнинг тупроқ унумдорлигига келтирадиган йиллик заари 800 млн. доллар билан баҳоланади. Ховузларни тозалашга ҳар йили 500-600 млн. доллар сарфланади.

Ер шарининг тури худудларида тупроқ эрозиясининг суръати турлича: сунги маълумотларга кура Европада 1 йилда тупроқ эрозияси сабабли  $84 \text{ т}/\text{км}^2$  йўқолади, яъни 840 млн. тонна тупроқ 1 йилда, Африкада  $700 \text{ т}/\text{км}^2$ , яъни 21 миллиард тонна, АҚШ да (Огайо штати) ўрмон остилаги ўрмон тупроқларининг қияли ювилиши натижасида 20 см тупроқнинг бузилиши 174000 йил талаб қиласи, даштларда (праерияларда) – 29000 йил, рационал ер юритишда 100 йил, якка ҳол экинлар ўстириш билан (макка жўхори) 15 йил вақт керак бўлади.

Тупроқ эрозиясининг юқори босқичи юз берса, дарёларнинг қаттиқ оқимини оширади: Миссисипи – 300 млн.  $\text{км}^3$  бир йилда; Хуваиж 1800 млн.  $\text{км}^3$  бир йилда.

Дарёларнинг қўйилиш жойлари ва кўрғазлар оқинчилар билан тўлади. Эрозия билан кураш олиб борилмаса вақт ўтиши билан у кучаяди.

Ўрта Поволжьеда, масалан, қора тупроқнинг бир сантиметри 100 йилда шаклланган, кулранг ўрмон тупроги эса 230 йил, бу гектар бошига 0,6-1,3 тонна тупроқقا ҳар йили тўгри келади дегани демакдир. Замонавий тупроқ ювилиши оддий чопикда, қияликларда сув тақсимоти нотуғри бўлса 4-7 т/га-ни ташкил этади, дўнгликлар учун эса 8-18 т/га, яни бир йилда 10-30 йиллик тўпланган унумдорлик хоссалари исроф бўлади.

Планетар масштабда, геолог Ф.Фурнье ҳисобига кура, сув юзасининг бир метрлик қаватини Европада 166000 йил, Австралияда 5128 йил, Шимолий ва Марказий Америкада 2857 йил, Осиё, Жанубий Америка ва Африкада 2000-2300 йил давомида емириб боради, яъни қуруқлик ҳар йили 70 миллиард тонна атрофида қаттиқ материал йўқотади.

Сув эрозияси муаммоси ҳалқ ҳўжалигининг бир қатор тармоқларига ҳам таъсир этади. Гидротехник қурилиш бораётган худудларда тез-тез сув эрозияси кучаяди, у дарё, ховуз ва сув омборларининг сув босими билан кузатилади. Баъзи худудларда сув омборларининг сифими йилига 6-7 фоиз камайади. Дарё, қуритиш ва суғориш зовурлари ҳамда сойларнинг ўтказувчанлиги камайиб, ховузларнинг ифлосланиши ортиб боради.

Жарликларнинг кўпайиши далаларнинг булинишига олиб келади. ҳисоблар шуни курсатадики, бир ювилиш натижасида

ҳосил бүлган құшимча тупроқни ишлашдаги айланиш ва бурилишларга йилига бир массивнинг икки дала участкасини бирлаштириш ва текислашга кетган машина-соатдан 5-6 баробар құпроги сарф бұлади (Брауде, 1965).

Сув эрозияси айница үйл четида кучли булиб, үйл хұжалигига катта путур етказади. Шунингдек, сув эрозияси сув ресурсларига ҳам үз таъсирини құрсатади.

Далаларда ёмғир ва қор сувларини ушлаб қолиш – эрозия билан курашнинг асосий турларидан бири. Маълумки, 10 мм ушланған ва туғри сарфланған, қор сувлари құшимча 1 ц/га ғалла беради. Масалан, агар үрмөн-дашт далаларидә сувлар ушланса, құшимча 2 миллиард пуд ғалла олишга имконият пайдо бұлади.

Сувларни оммавий ҳамма ерда ушлаб қолиш эрозияға қарши үтказиладиган бутун тизимли иш юритишиң кетган ҳаражаттарни 10 баробар қоплар әди. Лекин, эрозияға қарши курашишдан аввал сув эрозиясининг шакллари, эрозия пайдо булишиға олиб келувчи факторлар ҳамда эрозион жараёнларнинг боришиға боғлиқ ҳолда худуд турларининг классификацияси ҳақида қисқача маълумоттаға зерттеуден көрініштес.

#### 4.1. Сув эрозияси шакллари

Замонавий, яъни тезкор эрозия сирт ва оқма чизиқли – үйл-үйл ариқчаларга бұлинади.

Текислик эрозияси, ёки сирт эрозияси, ясси қияликлар бүйлаб ёмғир ва қор сувларининг оқими натижасыда тупроқнинг бир текис ювилиши билан ривожланади.

Сирт эрозияси сезиларсиз, бир маромда кечиб, барча эрозия турларидан энг хавфлisisidir, чунки унинг натижасыда катта майдон эгаллаган тупроқларининг энг ҳосилдор қаватлари емирилади. Эрозиянинг бу тури ерларни нисбий баландликтарда фарқи бүлган барча тупроқларда учрайди. Сирт эрозияси секин-аста чиринди - аккумулятив горизонтни ювади. Ювилған заррачалар пастликларда түқ ранг полосалар, ювилған тупроқларнинг тұпламларни ҳосил қилади.

Сирт эрозиясига тупроқ агрегатларининг бузувчи ва тупроқ заррачаларини ажратувчи ёмғир томчилари сабаб бұлади. Баъзан тупроқ заррачалари ёмғир томчилари таъсирида 50-60 см гача сакрайди. Бу томчи эрозиясидир.

Кейинги сирт эрозиясининг ривожланиш стадияси оқма ёки ариқсимон эрозия.

Оқма эрозия – сув қиялик бүйлаб чуқурлиги 5, 10, 20 баъзан 50 см гача бўлган ариқчалар ҳосил қилиш натижасида пайдо булади. Оқма ювиндилар трактор агрегатлари ёрдамида ёйлади. Ариқсимон эрозия – чизиқли ёки жарлик эрозиясининг бошидир.

Жарлик эрозияси сирт бўйлаб оқувчи сувни тұпланишига имкон берувчи рельефга эга бўлган жойларда кузатилади. Ювилётган сиртнинг механик таркиби ҳам катта аҳамиятга эга. Қумзор ва үрмонзорлар осон ювилади. Ер ости сувлари жарликлар ҳосил бўлишига ердам беради.

## 4.2. Сув эрозиясининг омиллари

Эрозияга қарши тадбирларни лойихалаш учун даставвал рельеф ҳосил қилувчи жараёнларнинг намоён бўлиш интенсивлигини ҳисобга олиш даркор. Шу сабабли замонавий эрозиянинг интенсивлигини белгиловчи асосий сабабларни аниқлаш ва ҳисобга олиш қерак. Сув эрозиясини намоён бўлиш интенсивлигини белгиловчи асосий омилларга куйидагилар киради.

1. Иқлим омили – қор қатлами билан ёғиши табиати ва ритмига, майдондаги ҳарорат тартиботига.

2. Рельеф шакли – қияликлар даражаси ва шакллар сув оқимини катталиги ва шакли, эрозия базасининг даражаси.

3. Тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг табиати, тупроқ типлари ва структуравий ҳолати.

4. Ўсимликлар билан қопланиш даражаси унинг табиати.

5. Инсоннинг хўжалик фаолияти.

Табиийки жараёнлар вақт ичидаги боради, бу эрозион ифодаланганлигини ва шаклланганлигини белгилайди, лекин эрозия билан курашиш тадбирларини ишлаб чиқишида асосийси – бу тупроқ емирилишининг замонавий жараёнларини ҳисобга олишдир. Сув эрозиясининг ривожланишида иқлимини аҳамияти катта бўлиб, турли иқлимдаги зоналарда максимал эрозиянинг намоён бўлиш даврлари ва муддатлари турлича. Агар қор қавати музламаган тупроққа тушса, баҳорда қорнинг аста-секин эриши натижасида ювилиш кам булади ёки бўлмайди. Агарда тупроқ қишида музлаб баҳорда кучли эриса, емирилиш содир бўлиб эрозия бошланади. Эриш пайтида тупроқ сиртида сув билан ўта тўйинган юпқа қатлам ҳосил булади. Баҳорги қор сувларини бетартиб тақсимланиши, улар-

нинг баъзи жойларда түпланиши фаол эрозия, нафақат сирт балки ариқсимон ва чизиқли эрозияга ҳам олиб келади.

Ҳарорат тартиби қор эъниш маромини белгилаб беради. Еор сувларини ушлаб қолиш, сирғ оқимни ер ости оқимига ўтказиш эрозияга қарши курашнинг юсий шартидир. Ёингарчиликнинг эрозион имконияти уларнинг миқдори ва интенсивлигига боғлиқдир. Ёмғирлар асосан баҳорда, тупроқ нам булиб, ўсимликлар билан ҳимояланмагандага, ҳамда кузда хавфли бўлади.

Қор эришида қор сувларининг миқдори кўпроқ эканлигига қарамасдан баҳор – кузги ёмғирлар туфайли тупроқнинг емирилиши кучлироқ. Майдо томчили ёмғирга кура жала ёмғирлар тезкор эрозияга олиб келади. Куз ва қишида эрозия тұхтайди, лекин қор қалинлашишининг тақсимланиши даврида потенциал эрозион кучлар вужудга келади.

Рельеф шакллари сув эрозияси омили сифатида, ўз ўрнига эга. Эрозия жараёнининг интенсивлигига рельефнинг таъсирини үрганишда қияликларининг тиккалиги, динамикаси ва шаклига аҳамият берилади. Сув тақсимловчи ариқ билан пастки қисмга бўлган масофа-қиялик узунлиги булиб, уни ҳисоблаб топиш мумкин. Брауде қуйидаги формулани таклиф қилган:

$$\Delta = \frac{1}{2K};$$

бу ерда  $\Delta$  – қиялик узунлиги км – да,  $K$  – территориянинг тақсимланиш коэффициенти;  $1/K$  – иккита ифодаланган тизимлар ва уларнинг шаклланиши орасида масофа. Тақсимланиш коэффициенти қанчалик катта бўлса, қиялик шунчалик қисқа. Масалан,  $K=1$  да қиялик узунлиги 0,5 км га тенг. Қиялик узайиши билан эрозия кучаяди. Ювилиши тезлашиши узун қияликларда оқма сув массаси, шунингдек оқим тезлиги ортиши билан боғлиқ. Эрозион жараёнларнинг интенсивлиги қиялик тиккалаши ортиши билан кучаяди. Ҳар бир регион учун ўз рельеф классификацияси ишланиб чиқиши лозим. Мисол тариқасида С. И. Сильвестров классификациясини келтириш мумкин (1968).

Тупроқ ва ўсимлик қатлами ҳамда атмосфера ёингарчиликлари миқдори бир хил, лекин қияликлар тиккалиги турлича бўлган ерлардаги тупроқ ювилиш тезлигини ҳисоблашда Беннет (1958) қизиқарли маълумотлар келтирған. Афсуски, у тупроқ типини кўрсатмай унинг структуравий таркибини келтирған. Лой тупроқли ерларда қиялик тиккалигининг икки баробар ортиши 11 йил давомида макка жўхори

Экилган тупроқнинг йиллик юилиши уч марта ортган. Бундай боғлиқлик Техас штати қумликларида пахтазорларда тиккаликтининг 8-7 дан 16 фоизгача икки марта ортишида ҳам кузатилган, лекин тұғри математик боғлиқ бу жараёнларда йүқ. Тиккаликтининг турлича таъсири ёмғирлар интенсивлиги, сув инфильтрацияси ва бу механик жараёнларга сарфланган энергия миқдори орасидаги мураккаб үзаро таъсири билан боғлиқдир (14-жадвал).

*14-жадвал*

### Қиялик даражасига күра тупроқни юилиши

Қиялик түри	Нишеблик, градусда	Юилиши даражасы
Текис ер	1	Йүқ
Ним текис	1-2	Кучсиз
Қия аникроқ	2-5	Уртacha
Қиялик	5-10 ва юкори	Кучли, чиринді қават юилиб кетади.

Шаклига күра қияликлар тұғри, ботиқ ва қовариқ бұлади. В. В. Докучаев, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, П. А. Замятчинский, А. П. Павлов, В. В. Вильямс қияликларининг юқори қисміда эрозия кучли ва аксинча, қуйи қисміда суст бұлишини аниқлашып.

*15-жадвал*

### Қатор ораси ишланадиган ерларда қияликка қараб тупроқни юилиши ва сувни йүқолиши даражасы (Баннет, 1958)

Текшириш манбаи	Кузатилған даврлар, й	Еғиптар мм	Қиялик узуулігі м	Қияликни тиклиги	Ювилиш т/га	Сувни йүқолиши египтерге нисбетан, фоиз
Лойқасимон құмоқ				0	4,9	6,4
Ғұза	12	526	29,5	1	11,6	15,1
Чанғсимон құмоқ				1	15,6	15,5
				8	158,8	31,4
Маққажұхори	9	965	22,1	12	222,4	40,3
				20	243,7	30,4
Майда құмли, құмок	10	1032	22,1	8,7	50,1	17,8
Ғұза	8	1032		16,5	136,8	14,4

Бу жараёнларнинг миқдорий томонини С. И. Силвестров (1949) ва С. С. Соболев (1961) ўрганган. Қавариқ қияликларда қиялик тиккалигининг 0-3<sup>0</sup> – дан қиялик бўйлаб 8-10<sup>0</sup> гача ортиши қўйи қисмдаги ювилиш юқоридагига нисбатан 8-10 марта ортишига олиб келади. Ботиқ қияликларда пастга томон сув массаси ортади, тиккалик камайиши ҳисобига қия оқимининг транспорт қобилияти ҳам сусаяди, шунинг учун аккумуляция ортиши билан емирилиш камаяди. Энг кўп емирилиш – профилринг ўрта-бўғинида, қўйи бўғинда эса – аккумуляция ва сув захираси ҳосил булади.

Тўғри қияликларда эрозия жараёни тақсимланиши суст шаклда қайтарилади. Қуйи қисимдаги емирилиш юқоридагидан 5 марта кўп. С. И. Сильвестров ҳисобига кўра биринчи типдаги қияликларда емирилиш қиймати 12,5 марта иккинчи ва учинчى тип қияликлардагидан ортиқ. Гиялик экспозицияси сув эрозиясининг интенсивлигига тасир қиласи. Жанубий экспозициядаги қияликларда қор шимолий экспозицияга қараганда 3-5 кун аввал эрийди. Шимолий қияликларда тупроқ заррачаларининг умумий емирилиши камроқ. Жанубий қисмлардаги ҳарорат тебранишларининг амплитудаси катталиги шамолланиш жараёнларини тезлаштириб, эрозияни кучайтиради.

Эрозия базаси чизиқли, ёки жар эрозиясини үсишига таъсир этади. Эрозиянинг маҳаллий базаси муваққат ҳарактерга эга, дарё сувининг кесими эса – доимий. Жар ривожланишининг эрозион шаклда сиртқи оқим тартиби ва сув тўпловчи майдон катталиги билан белгиланади.

Баъзи олимлар (Марков, 1948; Маккавив, 1953.) фикрига биноан, эрозион шакллар катталиклари сувнинг қиймати ва сирт оқим тартиби белгиланади. Сув йиғгичларнинг шакли ва қиймати ҳам сув эрозиясининг ривожланиш интенсивлигига таъсир қиласи. А. С. Скородумов (1961), Д. Л. Арманд (1956), В. П. Лидов, сув йиғгичларни 3 хил шаклга бўладилар: 1. пастга томон кенгаювчи; 2. пастга томон тораювчи; 3. узунасига чўзилган. Кенгаювчи сув йиғгичлар кичик майдонга эга бўлиб, жар ҳосил қиласи. Улар купинча иирик қияликларга эга. Тораювчи сув йиғгичлар жар ҳосил қиласи ва сув йиғгичлар конусли трагиясига қулайликлар яратади. Одатда улар ботиқ қияликларга эга ва кескинлиги билан фарқ қиласи. Узунасига чўзилган кенг тарқалган ва туб ювилишлар ҳосил

булишига қулай. Сув тақсимловчи текисликдаги жарлык тармоғи томон эрозия кучаяди.

Сув эрозиясининг ривожида тупроқ қатламининг аҳамияти, шундан иборатки, донадорлик ва органик модда билан бойитилган тупроқда сирти оқим, тупроқ ости оқимига осон үтади, ҳамда эрозия актив номоён бўлмайди. Ювилган тупроқлардан ювилмаган тупроқларга қараганда кўпроқ намлиқ ва тупроқ йўқолади. Агар иккала тупроқ ҳам қиялик тиккалиги, ишлатиш усули ва ёғингарчилик миқдори жиҳатидан бир хил шароитда бўлса, ювилган тупроқларда оқинди сув ва қаттиқ заррачалар ювиндиси миқдори ортади.

Турли типдаги тупроқлар шакли ва сувга чидамлилик бўйича турли структурага эга бўлмагани сабабли уларнинг эрозияга берилувчанлиги ва чидамлилиги турлича бўлади. Чангси-мон қумоқлар эрозияга мойил, дарё қумлари эса уларга нисбатан чидамлироқ. Сув ўтказувчанлиги юқори булгани учун қум жинслари сув эрозиясига кам берилади.

Ўсимлик қатлами тупроқни илдиз системаси билан мустаҳкамлайди, қўшимча туйнуклар ҳосил қилиб, сиртқи оқиндининг тупроқ ичига ўтишига кўмаклашади. Ўсимликлар тупроқни органик модда билан бойитади ва структуралаштиради, бу ҳам сув эрозиясини сусайтиради. Шунинг учун эрозияга қарши тадбирлар ўтказишда ўсимлик қатлами ва унинг тупроққа таъсири ҳисобга олиниши керак. Эрозия омилларини баҳолашда В.В.Докучаев қўйидагича хulosса чиқарган: Эрозия жараёнларининг асосида турган барча омиллар ўзаро боғлиқ ва шу даражада қийин бўлинадики, бу омилларни ўрганишида ва хусусан уларни қўлга киритишда бутун табиатни ва унинг барча бош элементларини ҳисобга олиш лозим.

### **4.3. Ювилган тупроқларнинг таснифи ва диагностик белгилари**

Эрозиянинг емириш кучи тупроқнинг юқори горизонти қувватининг камайиши ёки унинг вайрон булиши ва тупроқ профили тузилишининг бузилишида намоён бўлади. Бу гумус профилининг қувватини камайишига, физикавий хоссаларининг ўзгаришига, тупроқ унумдорлигини пасайишига олиб келади.

Тупроқ ювилишининг 3 хил даражаси бўлади: кучсиз, ўрта ва кучли. Қуруқ ва хайдалган тупроқлар учун турли ювилиш даражасидаги тупроқнинг диагностик кўрсаткичлари бир хил эмас. Ювилган тупроқлар таснифи В.В.Докучаев номли ту-

проқшунослик институти мутахассислари томонидан, ердан фойдаланиш ва ер кадастри бўйича бош бошқарма томонидан ишлаб чиқилган (1989 й.) бўлиб унинг фрагменти қўйидагича бўлади:

1. Ҳайдалмайдиган ерлар.
2. Чимли – подзол тупроқлар.

Кучсиз ювилган – қисман А гор. ювилган, A<sub>2</sub> қисман ҳайдалади.

Ўртача ювилган – қисман А гор. ювилган, A<sub>2</sub> қисман ювилган, иллювиал қатлам ҳам қисман ҳайдалади.

Кучли ювилган – А бутунлай, B<sub>1</sub> қисман ювилган, ҳайдов қатлами асосан иллювиал қатламдан иборат.

### **Қора тупроқлар**

Кучсиз ювилган – А горизонтини 1/3 қисми ювилган, ҳайдов қатлами ювилмаган тупроқлардан рангига кўра фарқ қилмайди.

Ўртача ювилган – А гор. нинг яримдан ортиғи ювилган, ҳайдов қатлами қўнғир тусга киради. Кучли ювилган – А. гор. бутунлай ювилган, қисман В ҳам.

### **Бўз ва тўқ-бўз ўрмон тупроқлари**

Чиринди горизонтларининг дастлабки қуввати 30-40 см булганда ҳайдаш чуқурлиги 20-22 см.

Кучсиз ювилган чиринди горизонтлар дастлабки қувватининг учдан бир қисмидан ками ювилган. A<sub>2</sub>B қават ҳайдалади.

Ўртача ювилган чиринди қаватдан 1/3 қисми ювилган, A<sub>2</sub>B бутунлай ҳайдалади. Ҳайдаладиган қатлам қўнғир тусга эга.

Кучли ювилган гумус горизонти бутунлай ювилган. Барча типдаги бақувват ва ўрта бақувват қора тупроқлар гумус горизонтларининг дастлабки қуввати 50 см дан ортиқ бўлганда ҳайдаш чуқурлиги 22 см дан кам эмас.

А гор.нинг  $\frac{1}{3}$  дан оз қисми ювилган бўлса ҳайдаладиган горизонт ранги дастлабки рангдан фарқ қилмайди. Гумус қатламининг қуввати  $\frac{1}{4}$  га камайган.

А гор.нинг ярмидан кўп қисми ювилган бўлса, ҳайдаладиган қатlam кучсиз қўнгир тусга киради. Қувват 50 фоизга камаяди. А муталақ ювилган ва қисман В гор ювилганда ҳайдаладиган қатlam қўнгир тусга киради. Қуввати 75 фоизга камаяди.

Типик, оддий ва жанубий қора тупроқлар, қаштан тупроқлар гумус горизонтининг қуввати 50 см гача бўлганда ҳайдаш чуқурлиги 20 см ни ташкил қиласди.

#### **4.4. Сув эрозияси билан курапининг асосий принциплари**

Эрозияга қарши тадбирларни ўтказишдан мақсад: 1) емирилиш хавфи бор жойларда эрозиянинг олдини олиш; 2) эрозия ривожланишини тұхтатиш; 3) эрозияланган тупроқларни яхшилаш.

#### **A. Территорияни эрозияга қарши ташкиллана**

Эрозиядан тупроқни асраш режаси ердан унумли фойдаланиш ва зарур тадбирларни ишлаб чиқиши қондайларига асосланади. Табиийки, эрозияга қарши тадбирлар кўп сарф-харажат талаб қиласди, илмий изланишлар ташкил этиш, маҳсус ишлов куролларидан фойдаланишни тақозо этади.

Эрозияга қарши тадбирлар барқарор тизимли сув режими ташкилланишига, сув оқимини тезлигини камайтишига олиб келади. Қишлоқ хұжалик саноатида тадбирларни комплекс амалга оширишга қаратилган эрозияга қарши кураш усул ва услублари тавсия этилади. Эрозияга қарши тадбирлар системалари конкрет бўлиб, ерли шароитларда синалган бўлиши мақсадга мувофиқ. А. Бараев, С. С. Соболев эрозияланниш даражасига қараб ер категорияларининг қуйидаги таснифини тақлиф қилишган.

#### **А гурӯҳи**

##### **Деҳқончиликда интенсив қўлланиладиган I-IV категориялар.**

**I. Сув ва шамол эрозиясига учрамаганилар.** Қор ва ёмғир сувлари ерларни емирмайди. Эрозияга қарши тадбирлар ўтказишни хожати йўқ.

**II. Күчсиз эрозияга учраган.** Содда агротехник табиғатлардан: чүкүр ҳайдаш, қияликка күндалант қатор ораси ишланадиган экинлар экиш мүмкін.

**III. Үртатача эрозияга учраган.** Уни тұхтатиш учун юқорида күрсатылған тәдбиrlардан ғашқари юқори ҳосилдорликка әга булған далаларда: қуруқ районларда қатор оралаб әгат очмоқ ва қияликларға күндалаңг ҳолда валиклар ясаш, нисбатан нам районларда сув чиқаруvчи жүйеклар үтказиш.

Биринчи учала категориядаги ерлар берилган хұжаликнинг дала алмаштаб экишида құлланилиши мүмкін.

**IV. Күчли эрозияга учраган ерлар.** Уни тұхтатиши учун маңсус территорияни тащиқиллаш лозим: Буфер йүлларини ажратмоқ, далаларни навбатлашувчи тор йүлларға кесиш. Гидротехник талбирлар. IV категориядаги ерларни эрозиядан ишончли ҳимоялаганда узумзорлар, бөглар ва бошқалар барып қилиш мүмкін. Эрозияга қарши тадбирлар үтказилмаган болса, ерлардан вақтингча тупроқ ҳимояловчى алмашлаб әкишда фойдаланылади. Шунингдек күп йиллик үтлар әкилади.

## Б ғурұхы

## **Чегараланган – ишловга ярокли ерлар.**

**V категория.** Кучли сув ва шамол эрозиясига учраган ва қимматли қишлоқ хұжалик экинларини доимий әкишга яроқсиз, уларға яйлов ва үтлоқдар киради.

В гурӯҳи

## Ишловга яроқсиз ерлар. VI-IX категориялар.

VI – тупроқни ҳимояловчи алмашлаб экишга яроқсиз. Фақат яйлов ва үтлөклар сифатида ишлатиласы.

VII – қатыйи нормалланган үтлоқ ва сиртқи яхшилаш билан ишлатиладиган ерлар.

VIII – Дәхқончилік, үтлоқ яйловга яроқсиз, лекин үрмөн үстириштегі яроқли ерлар.

XI – Дәхқончилик. яилов ва ўрмөн учун яроқсиз ерлар (жар, қоя, тошликлар).

Хұжаликлар территорияларнинг ташқи чегараларини аниқлаш текисликларидағи рельефнинг таъсири ҳисобға олиниши зарур. Майдонлар, шунингдек бутазор ва үрмөнзорларнинг қияликлар буйича ҳсби үтказилиши лозим.

9° ли қияликлар ҳайдаладиган ва техник әкинлардан олдий дала алмашлаб әкишда құлланилади. 5° гача бұлған қияликларда әгатлар қияликларга күндаланғ очилиши керак, акс ҳолда тупроқнинг емирилиши кузатилади. 9-15° ли қияликларда махсус тупроқни ҳимояловчи алмашлаб әкишлар үтказиш мақсадға мувофиқ. 16-18° ли қияликларни интенсив деңқончиликдан чиқариш керак. Уларни пичан бұладиган күп йиллик әкинлар ва яйловлар сифатида тушунтириш түғрироқ бўлади.

Ўтлоқларни қайта ишлашда, оралиқ әкинлар сифатида ғалла әкилади. 18° дан ортиқ бұлған қияликларда йүнғичқа, күк беда етиштириш, терассаларда эса боғлар яратиш мақсадға мувофиқ. Фишлоқ хұжалиги учун ярамайдиган ерларда ўрмон үсимликлирини етиштириш тавсия этилади.

Адирликларда әкин структурасыда күп йиллик дуккакдошларнинг солиштирма оғирлигини 50 фоизга ошириш тавсия этилади. Лалмикор үсимликлар майдонини 15-20, кузги үсимликлар майдонини 20-30 фоизга камайтириш лозим. Чорвачиликни ривожлантириш мақсадға мувофиқ.

Сувнинг массаси, тезлик ва ташувчи куч ошадиган узун қияликларда йүл-йүллаб әкиш қулай. Қияликлар горизонтал жойлашган бир нечта йулларга бўлинади, уларда тахминан бир хил миқдордаги ғалла, ем хашак ва үт майдонларини алмаштириб әкиш яхши натижада беради. Йулларнинг одатдаги кенглиги 15-30 метр бўлади. Йуллар сув оқими тезлигини камайтиради, сиртқи емирилиши олдини олади ва оқма сувларнинг лойқаланишидан сақлайди. Эрозия үтга хавфли бўлған ерларда қияликларни ҳимоялаш учун күп йиллик үтлар, буталар ва дарахтлар әкилган доимий йуллардан фойдаланилади.

Үтлар әкиш усули билан ўтлоқ ва яйловларни яхшилаш уларнинг эрозияга қарши барқарорлигини оширади. үсимликларнинг махсус танлови ва күк үғитлардан фойдаланиш тупроқ эрозиясининг пасайишига олиб келади. үт үсимликлардан тупроқни ҳимоялаш учун беда, йүнғичқа, ўтлоқ тимофеевкаси ва ҳоказолардан фойдаланиш мумкин.

Үсимликлар тупроқни ёмғир томчиларининг меҳаник таъсирида сақлайди, сиртқи сувлар тезлигини сусайтиради, органик модда тұпланишига имкон беради, структураланишни яхшилайди, сув үтказувчанликни ошарида. Алмашлаб әкиш бошқа муҳим афзаллікleri билан бирга тупроқни емирилишдан сақлайди. Алмашлаб әкишда құлланилған үсимликлар ту-

проқни эрозиядан турлича ҳимоялайди. Бу мақсадда энг афзали күп йиллик үтлар. Шудгор экинлари күп йиллик үтлар би-лан алмашлаб экилганда фақат шудгор экинлари экилганга қараганда, нисбатан кам йүқолишларга олиб келади.

### 16-жадвал

#### Алмашлаб экишнинг тупроқдан сув ва зарраларнинг ювилишига таъсири (Беннет, 1958)

Экиплар	Юза ювилиш фоизларда ёғинга нисбатан	Тупроқни 1 гектар майдоидан ургача йиллик ювилиши, тонна
Монокультура (гұза)	14,2	54,2
Алмашлаб экиш дала. гұза	12,7	32,0
Бугдойзор	13,9	3,8
Донник (оқ рангли)	8,0	1,1
уртacha	11,5	12,3

Алмашлаб экишдан олдин ҳимоялаш роли нүктай назардан анализ қилиниши лозим.

Күп йиллик үтлардан сұнг лалмикор үсимликлар ерни май ойининг охиридан токи августнинг бошигача ҳимоялайди. Масалан, қора тупроқларда Дон зонал қишлоқ хұжалик илмий-тадқиқот институти йүлларни жойлаштириш ва экинларни 8 қаторлы алмашлаб экишда навбатланишнинг қуйидаги схемасини тавсия этади:

- 1) күп йилик үтлар, 2) маккажұхори, 3) маккажұхори, 4) құзғы ем-хащак, 5) илдиз мевалар, 6) арпа, 7) маккажұхори, 8) бир йиллик үтлар.

Келтирілген алмашлаб экишда нафақат үсимликларни алмашиниши балқи қия далаларда йүллар бүйлаб уларнинг экилишини алмашиниши ҳам тупроқни ҳимояловчи ролр үйнайды. Тоғли районларда үзига ҳос территорияни эрозияга қарши ташкиллаш керак. Яйловларни үт билан қоплаш, тупроқ үта намланған бағорғи даврда улардан фойдаланиш учун үтлар экилиши мақсадга мувофиқдир.

Тоғли шароитларда үрмөнзорлар үзига ҳос эрозияга қарши ва сувдан ҳимояловчи ролни бажаради. Заканлар, сув омборлары бүйларыда, кам қувват тупроқли ерларда сувдан ҳимоялаш зоналари ажратилиши лозим,  $35^{\circ}$  дан тик қияликларда үрмөнзорларни кесишиңи айниқса қаттиқ назорат қилиниши

керак, 10-15° ли қияликларда бөглар, узумзорлар, қимматли техник үсімліктер экиш мақсадта мувофиқ.

Куруқ тоғли районларда 6-8° гача бұлған қияликлардан да-ла алмашлаб экишда фойдаланиш тавсия этилади, әрозияга қарши кураш бунда агротехник тадбирлар билан кифояланади-лар, 8-10° ли қияликларда тупроқни ҳимояловчи алмашлаб экиш ва йүл-йүл деңқончилик маңызды. 10-15° ли қияликларда буфер йүллар ва трассалар яратиш лозим. Қор ва ёмғир сувла-ри чукүр ҳайдаш ва бошқа йүллар билан ушлаб қолинади.

#### **4.5. Әрозияга қарши агротехник ва гидротехник тадбирлар**

Әrozияга қарши курашда қиялиқта жойлашган ерларда горизонталлар бүйлаб тупроққа ишлов беріш, яғни ариқтарни фақат бир хил ҳолатда ушланса, сув оқимини ушлайды ва әро-зияни сусайтиради.

Контурларда деңқончилик тупроқ емирилишини 50 фоизга ва юза ювилишини 12-99 фоизга камайтиради (Беннет, 1958). Әrozияга қарши тадбирлар ҳамда, нам сақловчы усууллар кузги шудгор, шудгорланувчи әкинлар экилған далалар, лалмикор ва кузги ғалла экилған далалар учун құлланилади. Кузги шудгорни ҳимоялаш кеч кузда үтказилади. Д. Х. Шокиров вәқтінчалик чимлар ёрдамида юза оқимини тупрогини оқимига айлантириш-ни тавсия қиласы. Ёмғир күп ёғадиган районларда қия әгатлар яратыб, махкамланған үзанларда сувнинг түлпаниши таъминланади. Шудгор қилишда 15-25 см ли мувваққат валиклар билан агадарыш ва әгатлаш сув оқимини тарқатыб юборади. Узликсиз ва узликли әгатлаш намлық захираларини 20-80 мм га күпайтириб, сиртқи оқимни қисқартыради. Қозғистон ва Сибирда илдиз ва маккажүхори қолдиқларига тегмай (ағдармасдан) ҳайдаш тасвия этилади. Кузги шудгор ҳайдовини 30-35 см гача чукурлаштириш, айниқса қора тупроқларда, намлық захираларини 20-30 мм га күпайтиради, емирилишини камайтиради ва ҳосилдорликни 2-3 центренге оширади. Чукур ҳайдаш қора тупроқларда 4-5 йилдан кейин, каштан тупроқларда эса 2-3 йилдан кейин үтказилади.

2° дан ортиқ бұлған қияликларда кузги шудгорнинг контур ишлови валиклар ҳосил қилиш билан биргаликта боради. Кузги шудгорни күтариб, 15-25 см ли валиклар ҳосил қилинади. Дала сиртида микросув омборларнинг тури барпо бұлади ва әриған сувлар бутунлай ушлаб қолинади. Қор қоплами бир текис бўлиши учун қордан ҳимояловчи қуритмалар құлланилади.

Лекин йирик қор тепаларнинг ҳосил булиши үринсиздир. Шунинг учун қор сақловчи қурилмаларни бира тутта майдонларда жойлаштириш керак.

Қор ва ёмғир сувларини ушлашда тирқишлиар хизмат қиласи. Қияликка кўндаланг ҳолда 70-180 см дан кейин чуқурлиги 40-50 см бўлган тирқишлиар қирқиласи. Улар механизацияланган ишлов ҳамда, экинларни парваришлашни қийинлаштирумайди: ўғитлардан фойдаланиш, кузги шудгорни эрта баҳорда қайта ишлаш, қияликларда кўндаланг экиш, барча тадбирлар ҳосилдорикни оширади ва тупроқларни эрозияга қарши мустахкамлайди.

Қиялик 6-8<sup>0</sup> ва ундан тикка бўлған ерларда оқим катта ҳажм ва тезликка эга бўлмасдан ушлаб қолувчи масофада ва мос градусли бурчакда кўндаланг терассалар барпо этилади. Терассаларнинг катталиги ва бурчаги шундай назорат қилинадики, сиртқи оқим ушланиб, канал бўйлаб дала орқали ҳимояланган сувсочар ўтказилиши керак. Канал ҳам қирраси ҳам бир текис бутун қурилмани ишлаб чиқишига проектланган кенг кўндаланг кесимга эга бўлади. Жарликлар тубининг “тengлашишида” ҳамда деворлари чим билан қоплана боради ва да-рё соҳилларининг қияликларга айланishi кузатилади. Лекин бу жараён жуда узоқ вақт талаб қиласи ва унинг табиий якунини кутиш хўжасизлик демакдир. Булрдозер ёрдамида жарликлар текисланади ва қияликларга айлантирилади. Олдиндан гумус қават такланади, сўнг жарлика тупроқ тўлдирилади. Тўлдирилган жарлик чуққисида зовур тизими барпо этилади. ўсимликлар қияликларни емирилишидан асрайди ва сиртқи сувларнинг оқим тезлигини камайтиради. Тезликнинг камайиши майда заррачалар тўпланишида кузатилади. Бу зарачалар озиқлантирувчи элементлар манбаи бўлиб хизмат қиласи.

Уруғларнинг униб чиқиши ва экилган экинларнинг қияликларда ривожланиши учун, одатда шароитлар анча нокулай. Экинларга озиқ элементлари етишмайди. Жинсда тузларнинг концентрацияси ошиқча булиши мумкин. Илдиз ривожланадиган қатламда номувофиқ сув режими вужудга келади, ёзги даврда кескин қуриқлашув кузатилиши мумкин. Шу сабабли ўсимликларнинг саралашда тажриба йўли билан синалган ёки шароитларда чидамили ўсимликларни олиш мақсадга мувофиқ.

Асосан экиладиган ўт ўсимликларини уч типга бўлиш мумкин: юқори даражада эрозияга чидамили гурухга илдизпоя ва бачки ўсимликлар: толбарг, ўрмаловчи айиқтовон ва ҳоказо киради. ўртача чидамили гурухга илдизпоя ўсимликлар: себарга, чопонтелпак ва бошқалар киради, улар тупроқни фақат илдиз-

дан узоқ бўлмаган масофада ҳимоялайди. Кучсиз чидамли ўсимликлар гуруҳига попук-илдизли ўсимликлар киради (қўнғирбош, симбирик, чиллақаёқ, қирқбўғин). Бу ўсимликлар ҳатто сирт оқимига ҳам кучсиз қаршиланадилар. Жарликнинг табиий шаклланишида уч тинидаги ўсимликларнинг ҳаммаси учрайди. Чимланиш жараёнини тезлаштириш учун биринчи гуруҳ ўсимликлари ишлатилади. Кўкаlamзорлаштиришдан сўнг бутазорлар экилади. Жарликлар бўйила деворлардан 3-5 метр масофада 10-15 метр қалинликдаги ўрмон йўллари жойаштирилади. Жарлик атрофи йўллари 15-20 метр масофада жарликни қамраб турувчи шаклда ўтказилади. Бундай тадбирлар жарлик ўсишини секинлаштириб ўрмонлашишини вужудга келтирди. Гилинадиган ишлар жарлик тупрогини емирилишдан асрарни ва ҳавзаларнинг ботқоқлашинини олдини олишга қаратилган. Шунинг учун маҳсус турлар (қарағай, акация) танланиб экилади. Оғир механик таркибга эга бўлган тупроқларда маҳсус шудгорлаш талаб қилинади. Экинин зичлиги бир гектарига 2500 та кучат түғри келганда емирилишига бардош бера оладиган тұла қонли экинзор вужлга келади.

Жарликларни мелиорациялаш турлари кўп булиб, кучсиз эрозияланган жарликлар назорат остида бўлали. ўтлоқ яхшилашиши билан кифояланади. Бу территорияларни мевазорлар учун ишлатиш мумкин. Туб жарликлар билан емирилган сойликлар ўрмонзор ва бутазорлар билан мустахкамланади. Сувни тартибга солувчи ўрмон йўллари дала ва далани ҳимояловчи алмашлаб экишлар жойлаштирилади.

### **Такрорлаш учун саволлар**

1. Сув эрозияси нима?
2. Сув таъсиридаги эрозияни амалга оширувчи омилларни санаб ўтинг.
3. Сув эргозияси натижасида қандай шакллар (рельеф) ҳосил бўлади?
4. Эрозияга учраган тупроқларни таснифини айтиб беринг.
5. Сув эрозиясига қарши кураш тамойилларини айтинг.
6. Сув эрозиясига қарши гидротехник чора-тадбирларни айтинг.
7. Сув эрозиясига қарши агротехник чора-тадбирларни айтинг.
8. Сув эрозиясига учраган ерларни далада ўрганиш қоидаларини айтинг.
9. Сув эрозиясини ўрганган ўзбек олимларининг ишларидан мисоллар келтиринг.
10. Ювилган тупроқлар қандай ташхисли белгиларга эга?

# **У БОБ. СУВ ЭРОЗИЯСИГА УЧРАГАН ТУПРОҚЛАРНИ АГРОКИМЁВИЙ ВА АГРОФИЗИКАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ**

## **Таянч иборалар**

Агрофизикавий, механик пишиқлик, органик ва минерал, қиялиқ, тажриба варианти, вегетация, морфологик, агротехник тадбирлар.

### **5.1. Эрозия жараёнида тупроқнинг механик таркибининг ўзгариши**

Эрозияга учраган ерларда тупроқни унумдорлик хоссалари ута ёмонлашиб кетиши адабиётларда кўплаб қайд этилган. Бу соҳада айниқса, рус ва ўзбек олимлари кўп иш қилганлар, буни адабиётлар таҳлилидан куриб чиқдик. Пахта етиштириладиган қиялиқ ерларда гўнг ва бошқа органик моддалар суғориш эрозияси оқибатида ювилиб кетган, озиқ моддалар ўрнини тўлдириш муҳим аҳамиятга эгадир. Аввало ҳар қандай солинган ўғит унинг туридан қатъий назар тупроқ ювилишини камайтириши лозим. Бунда тупроқни меҳаник таркибини ўзгариши ҳал қилинувчи ролр ўйнайди. Ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича эрозияга учраган ва учрамаган варианtlардаги хайдов қатлами тупрогини 1996 йилдаги анализи қуйидаги натижаларни кўрсатади (17-жадвал). Маълумотлардан қўриниб турибдики, эрозияга учраган 2 ва 3 варианtlарда тупроқнинг сувли сўрим таркиби бир-биридан унча катта фарқ қилмайди, аммо қиялиқ даражаси ошиб борган сари барча хилдаги элеметнларни ювилиб кетганидан уларни миқдори оз бўлсада камаяр экан, масалан сурфатлар миқдори қиялиқ бўлмаган вариантда 0,420 фоиз бўлса (0-30 см қаватда) 2-3 варианtlарда 0,380 ва 0,242 фоиз бўлди. қўриниб турибдики, эрозия натижасида нафақат озуқалар ювилган, балки юқори қаватдаги тузлар ҳам ювилиб кетган, ювилиш жараёnlарини

тезлиги ҳар әгатдан оқаётган сувни сарфи ёхуд тезлигига боғылған булади, аммо мәханик таркиби оғир бұлған тупроқтарда у сезиларлы даражада камаяди. Ювилгандан кейин анализ қилингандан ҳамма турлаги элементтер: хлор, карбонаттар, кальций, магний ва қуруқ қолдик ҳам камаяди, чунки сув таъсирида структурасыз ахволта тушиши юз берар экан.

Тупроқни механик таркибини анализ қылғанимизда маылум бұлдикі, назорат ерларидан олинған тупроқда асосий фракция 0,25-0,1 мм хажмдаги зарралар 33-42-33-40 фоизни ташкил этса, эрозияга дучор бұлған 2 ва 3 вариант тупроғида 33,00-24,36 фоизга түшганд, айниқса 31-60 см қаваттың таркиби салбий томонға, яғни фракцияны майдаланиб кетишін күзатылар экан.

Тупроқни 1,0-0,25 мм ли фракциясы айниқса тажриба вариантида 1,5-18 марта, пастки горизонтларда 3 мартағача камайған. Бунга сабаб йирик заррачаларны сувда оқыпши оқибатида майдаланиб қолишидір, чунки узоқ давом өтганд нағылда тупроқ таркибидеги каогулянт мөдделарни, элементтерни, масалап, Са ни камайиши сабабчи бұлса керак (17-жадвал).

#### 17-жадвал

#### Эрозияга учраган ва учрамаган үтлоқи тупроқтарда сувли сүрим анализи натижалары (фоизда)

Варианттар	Чукурлік (м)	$Cl^- I$	$CO_3^{II}$	$SO_4^{II}$	$Ca^{+}$	$Mg^{+}$	Қуруқ қолдик
1	0-30	0,032	0,010	0,420	0,040	0,040	0,590
	31-60	0,035	0,008	0,150	0,017	0,010	0,280
2	0-30	0,028	0,006	0,380	0,035	0,036	0,640
	31-60	0,038	0,004	0,144	0,010	0,004	0,366
3	0-30	0,029	0,007	0,242	0,022	0,030	0,498
	31-60	0,034	0,003	0,103	0,010	0,003	0,220

Шундай қилиб эрозияга учраган ерларни мәханик пышқылғы камаяди, зарралар майдалашып кетады (18-жадвал).

## Эрозияга учраган үтлоқи саз тупроқларни механик таркиби

Вариантлар	Чукурлик, см	Фракциялар, фоиз ҳисобида							
		1-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05 0,01	0,01 0,005	0,00 0,00	0,001	0,01
1	0-30	29,80	33,42	9,21	8,60	2,40	4,07	5,90	13,67
	31-60	27,64	33,40	9,00	10,63	3,05	3,47	4,70	13,42
2	0-30	24-50	33,00	7,25	5,40	2,05	2,16	4,12	7,90
	31-60	16-30	16,20	8,57	18,73	3,77	4,70	5,40	13-80
3	0-30	20,31	24,36	6,44	5,05	2,25	4,00	4,00	10,80
	31-60	8,91	8,88	6,28	15,10	1,74	2,70	2,86	6,60

### 5.2. Органик ва минерал ўғитларнинг тупроқни ювлиш даражасига таъсири

Пахта ва бошқа экинлар ҳосилини оширишдаги асосий агротехник тадбирлардан бири соғлом ниҳоллар олишд жир. Баҳордаги ёғингарчиликлар натижасида тупроқда чиринди кам бўлса, қатқалоқ пайдо бўлади, гўза ва бошқа экинларни қўчат сони камаяди, эрозия тезлашади. Органик ўғитни асоси бўлгани гўнгни солиш тупроқ структура элементларини, зарражаларини, сувга чидамлилигини мустахкамлайди, уни ўзаро каогулланишини оширади, натижада сугоришлар вақтидаги тупроқни ювлиш даражасини камайтиради. Йил давомида ҳар бир сувдан кейин тупроқни ювилиб кетиш тезлиги (миқдорини) ўзгараради, у аввало ҳар қандай ўғит ва сув миқдоридан кўра кўпроқ қияликни баландлигига боғлиқ бўлади (19-жадвал).

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, гўнг солинган вариантда бир соат давомида гектарига, 0,32 тонна тупроқ ювилган бўлса NPK 250:175:125 кг миқдорда берилганда 0,44 тонна ёхуд 0,12 тонна кўп бўлади. NPK миқдори юқори миқдорда бўлганда 0,45 тонани ташкил этди. Тупроқ ювилиши 4 соатдан кейин юқоридаги вариантларда гектарига 0,45; 0,76; 0,80 тоннани ташкил этди, ёки 1,5-2 марта ортди, бу миқдорлар 12 соат ўтгач 1,24-1,88-2,07 тоннани ташкил этди.

**Түрли миқдортады минерал үйніллар за гүнгін түпнокролар юнилиши тезлигига тәссири**

Варианттар	1-2°				4-5°				9-10°			
	соатларда т/га				соатларда т/га				соатларда т/га			
	1	4	8	12	1	4	8	12	1	4	8	12
<b>Биринчи сугорища (18 июнь)</b>												

Гүнг	0,32	0,45	0,96	1,24	0,65	0,96	1,80	2,84	2,24	2,98	4,84	6,44
N <sub>250</sub> P <sub>175</sub> K <sub>125</sub>	0,44	0,76	1,24	1,88	0,96	1,74	2,48	3,96	4,24	6,44	8,14	9,26
N <sub>350</sub> P <sub>245</sub> K <sub>175</sub>	0,45	0,80	1,36	2,07	1,90	2,40	2,36	4,00	5,16	6,86	9,13	9,34

**Иккінчи сугорища (2 июль)**

Гүнг	0,66	0,68	0,90	1,36	2,44	2,64	2,78	2,90	1,96	3,15	3,26	6,32
N <sub>250</sub> P <sub>175</sub> K <sub>125</sub>	0,86	0,91	1,20	2,40	3,66	3,78	4,25	6,38	5,44	6,14	7,96	11,31
N <sub>350</sub> P <sub>245</sub> K <sub>175</sub>	0,90	0,98	1,24	2,30	3,90	4,05	6,44	6,91	5,18	6,39	8,19	10,21

Қиялик даражаси 4-5<sup>0</sup> ёки үртата ювилган тупроқларда варианлараро ювилиш тезлигини самараңдорлигини солиширилсак биринчи соатда гектарга 0,65; 0,95, ва 1,90 тоннани ташкил этди, ёки 2-4 марта орти. Агар биринчи, фақат гүнг солингган вариантда ювилиш тезлиги билан 2-3 вариантлардаги миқдорлар солиширилиб күрілса, гектарига 100 тонна миқдордаги гүнгни солиши тупроқни ёпишқоқлигини ошириб, сув билан ювилиб кетаётган тупроқни кескин камайтирганини күрамиз. Масалан, NPK миқдори 350:245:175 кг бұлғанда қиялик 1-2<sup>0</sup> бұлғанда 12 соатда 2,07 тонна, 4-5<sup>0</sup> бұлғанда 4,0 тонна ва 9-10<sup>0</sup> бұлғанда 9,34 тоннани ташкил этади. Аксинча гүнг соинган вариантда қияликлар бүйича ювилиш миқдори шу вақт давомида 1,24; 284; 6,44 тоннани ташкил этади, ёки 1,5 марта кам ювилди демакдир. Ювилиш тезлиги ҳам вриантларда сув кира бошлаган вақтдан бошлаб аста-секин тезлашиб бориши аниқланды, бунга сабаб тупроқнинг коллоидли даражасини сув таъсирида аста-секин суюқлашиб бориши ва үзаро тортишиш күчларини камайиши.

Бу тупроқдаги майда заррачалар йиғиндиши коллоид-дисперс фаза дейилади, уларни диаметри 1 дан 100 миллион микронгача бұлади, (микрон миллиметрнинг мингдан бири). К. К. Гедройц фикрича, тупроқ эритмасидаги диаметри 250 мик-дан кам (0,0025 мм) бұлған заррачаларни колоид деб аталауди. Тупроқдаги коллоидларнинг күп қисми манфий (-) бұлади. Улар иккинчи бир зарра билан бирикади, ёки синтезланиш жараёни ҳам содир бұлиб туради. Тупроқ намланганда зарраларни бирикиши эмас, балки ажралиш содир бұлади. Демак, тупроқ зарраларини узлуксиз равишда берилган сув таъсирида парчаланиш натижасида майда енгил зарраларни ювилиши тезлашиб боради. Масалан, 19-жадвал маълумотларининг курсатишича 1-2<sup>0</sup> қияликда оқиб турған әтатдаги сув 12 соатда гүнг солинган вариантда 1,24 тоннани ювиб оқизган блса, фақат минерал үгитлар солинганда 1,88-2,07 тонна тупроқни, қиялик нишоби 9-10<sup>0</sup> бұлған жойда 6,44 ва 9,26-9,34 тонна/га ни ташкил этган, ёки қиялик нишоби ортганда гүнг солинганда ювилиш 5,20 тонна ошган, NPK берилганды эса 7,38-7,17 тоннани ташкил этди. Демак, гүнг таркибидағи озиқалар тупроқ зарраларини бириктирувчи аҳамияти бұлғаны учун, оқиши тезлигини камайтиради, чунки зарраларни үзаро тортишиш NPK вариантларига қараганда фаол кечади.

Үзәнни иккинчи сугориниң вақтіда ұам юилиш тезлигінні анилаш керак. Чунки бириңчи сувдан сұнг үғитлаш, иккі күлртивация ва чопиқ қылышиниң нағијасыда, тупроқны устки 12-15 см ли қавати аңча майдаланади. 19-жадвалнинг иккинчи қисміда, шу сугориш вақтидаги тупроқны юилиш тезлиги аникланиб, бириңчи сугоринің нисбатан июлр ойидаги сугорища тупроқ юилиши аңча ортды. Фиялик 1-2<sup>0</sup> бұлғанда назорат варианти 0,66 т/га тупроқ юилди ва бу 12 соатда 1,36 т/га етди. Фақат NPK солинган варианtlарда бошлангич вақтда 0,86-0,90 тоннани, 12 соатдан сұнг 2,40-2,3 тоннага етди, ёки салкам 2 марта оштанини кұрамиз. Қиялик даражаси ортган сари тупроқны юилиши ұам ортади. Масалан, 4-5<sup>0</sup> варианtlарда юилиш бир соатда 2,44-3,90 тонна бұлса, қиялик нишоби 9-10 бұлғанда бошлангич даврда 1,96-5,44 тоннани ташкил этди. Вақт үтгандың сари юилиши даражаси ортади, айниқса 4 соат ичидә у әнг күп юилар экан. Шундан сұнг юилиши тезлигі бириңчи бошлангич даражадан ортиқча ортади кетмайды. Бунда сабаб бир меёрда мұв сарфи бериб турилғанда, тупроқ заррачаларини бир-биридан ажралып камаяды. Масаан, 1 ва 2 соатларда сувни лойқа-бұтана оқиши күзгә яқын күрениб турғани ҳолда 8-12 соатларда “Тоза” тиниқ сув күренишида давом этади, лекин бу дегани юилиш бутунлай тұхтади, деган маънени билдиrmайды. Чунки енгил заррачалар шу даврда оқиб булып, оғирроқ зарралар аста-секин “юмалаш” тарзіда давом этади ва умумий тоннада буларни таъсири үз аксини топади.

Шундай қилиб, сугориш эгатларидан оқиб утаётганды сув билан биргаликда күп миқордаги чиринді ва зарралар оқиб үтиши бутун сугориш вақти давмида кузатилади. Бунда аввало енгил зарралар (чиринді, хас-чұплар, лойқа) бошлангич соатларда әнг күп, кейинчалик тупроқни каттароқ бұлакларини парчаланиши оқибатида оғирроқ зарралар ұам оқа бошлайды. Бу жараён бутун сугориш давомида кузатилади. Сугориш вақтида оқиб утаётганды зарралар қияликни нишобилик даражасыга боғлиқ булып, у ортиши билан ортади ва аксина экан. Шунингдек: гүнг солинган тупроқда юилиш тезлигі уртаса 1,5-2 марта камаяр экан. Чунки тупроқ зарраларини үзаро бириктириб туриши учун шароит яратилади, айниқса турли органик кислоталар илашимлилігіні оширувчи структуралы элементлар миқдорини сезиларлы оширади.

Сув эрозияси деярли барча сүфориладиган туманларда дала-ни нишоблиги 2<sup>0</sup> дан ортганды ҳамда юқоририң миқдорда сув берилганды сувчиларнинг назоратсизлигидан катта заарар келтиримоқда. Айниқса ҳозиргача адирли ва ён бағирили ерларда пахта ва бошқа қатор ораси ишланиб, эгат орқали сүфориладиган ерлардаги экинзорларни қанча миқдорда сув сарф (оқизиш) қилиш меёри белгианмаган, оқибағда күпинча таваккал қилиб эгатларга сув таралади. Бу эса күпроқ тупроқни унумдор устки қатламини ювилиб кетишига сабабчи бўлиб қоляпти. ҳуш эгатларга тарқалган сув ўзи билан күпроқ қайси гурӯҳ (фракциядаги) лойқа ёки коллоид заррачаларни ювиб кетади. Ана шу масалани ойдинлаштириш учун биз тажриба дасидан ювилиб чиққан оқава сув таркибини текширувдан ўтказдик. Бу маълумотлар 20-жадвалда келтирилган.

*20-жадвал*

### **Ювилган тупроқни коллоид-лойқа таркиби, фоиз ҳисобида**

Вариантлар	Гурӯҳлар фоизларда				Фракция йигинидисига нисбатан, фоизларда		
	Коллоид - лойқа	I	II	Ҳаммаси	Коллоид	I	II
Гүнг (100 т/га)	5,74	4,96	3,14	17,84	54,9	27,8	17,6
NPK 250: :175:125	6,60	3,64	2,14	15,38	43,5	24,3	13,8
NPK 350: :245:175	5,74	2,98	2,20	10,92	52,6	27,2	2,16

Фақат гүнг солиниб пахта етиштирилган эгатдаги коллоид-лойқа фракциясини кўплигига сабаб гүнгни чириши натижасида муаллақ ҳолдаги зарраларини қўпайтиришdir, бу моддалар тупроқни физик хусусиятини яхшилабгина қолмай чириш жараённида коллоид зарраларини қўпайишига сабабчи бўлар экан. Минерал ўғитлар солинган тупроқдаги лойқа коллоид зарралар гүнгли вариантга қараганды анча күпроқ булади. Чунки уларни кўпчилиги филтрдан ҳам ўтиб кетадиган моддаларга айланади (Гедройц, 1936). Олиб борилан тадқиқот натижасида коллоид-лойқалар нисбатини I ва II гурӯҳдаги лойқасимон зарраларга нисбатан ҳам гүнгли вариантда юқори булади, демак дисперс фазасида бўлган заарлар гүнг солингандага кўпоқ ҳосил бўлиб, тупроқдаги озиқа элементларини кўплаб ушлаб қолишга

имкон яратади. Шундай қилиб, сүюриш натижасыда ювилган тупроқни таркибий анализлари күрсатыннан коллоид-лойқа гурухы гүнг солингганда күпроқ ҳосил бұлади, минерал үгитларни үзи солингганда эса камроқ ҳосил бұлади.

Ювилган тупроқни кимёвий анализи күрсатады, дисперс коллоид-лойқа зарралар таркибіда чиринди моддалари, азот, фосфор ва калийни күпроқ ушлаб турар экан (21-жадвал).

*21-жадвал*

### **Ювилган тупроқ таркибинин агрокимёвий тавсифи**

Варианттар	Коллоид-лойқа зарраларға гурухы бүйінша									
	Коллоид-лойқа			I-гурұх			II-гурұх			
	Чиринді	Азот	Фосфор	Чиринді	Азот	Фосфор	Чиринді	Азот	Фосфор	
Гүнг	1,53	0,640	0,198	7,40	0,420	0,174	4,24	0,280	0,184	
NPK 250:175:125	1,20	0,840	0,386	4,80	0,686	0,274	2,86	0,420	0,290	
NPK 350:245:175	1,23	0,810	0,497	3,14	0,740	0,290	2,30	0,620	0,314	

Тупроқ таркибидеги чиринди, азот ва фосфор моддалари коллоид-лойқа зарраларда бир хилда тарқалғани жадвалдан күриниб турибди, масалан, коллоид-лойқа гуруҳидеги чиринди 1,53-1,23 бұлғанда, ундан каттароқ бұлған I гурұх лойқасыда 7,40-3,14 фондан бұлды, ёки гүнг солингган вариантдеги ювилган тупроқдеги чиринди, фактә минерал үгит солингган ерга қараганда 2 марта күпайғаннини күрамиз. Бириңчи гурұх заррачаларига нисбатан иккінчи гурухдеги зарраларда юқоридеги моддалар сезиларлы камайғаннини күрамиз. Лекин гүнг солинган вариантдагы нисбатан азот, фосфор ва калий солинган вариантында азот ва фосфорны умумий миқдори 3-4 марта ортиб кетген, чунки улар тупроқни юза қатламига (14-16 см) тушгани учун сүгориш вақтіда осонгина ювилиб, оқова сув ва коллоид-лойқа зарралар таркибіде булиб, улар билан күплаб ювилиб кетар экан.

Демек, солинган минерал үгитлар самарасини оширишда уларни органик үгитлар билан биргаликта тупроқ қатламларига солиши, ёхуд уялаб солиши каби усулларини синааб күриш лозим. Умуман ювилиштегі мойил бұлған ва сүгорилғанда ювилиши мұқаррар бұлған нишобли ерларда үгитларни солишини янги усулларини кидириш лозим. Токи, тупроқни ҳам, солинган үгитларни ҳам даладан четлаштирилиши кескин камайсін.

Сув эрозияси тупроқдаги чиринди қаватини аста-секин ийллар утиши билан қисқартыриб борар экан, бу эса ўша ерлар тупрогини унумсиз ҳолга олиб келади (Расулов, 1978). Шуни инобатта олиб қиялик даражаси турлича бұлғанда тупроқни чиринди қаватини үзгариши билан қизиқдик ва типик бұз тупроқли унумдорлиги үртача бұлған, кейинчалик ирригацион эрозия тақрорланавергач, тупроқ ҳолати қай ахволда булиши билан танишдик. Тажрибалар мұттасил күчсиз, үртача қиялик ва устки қиялика эга бұлған жойларда үтказилди. Аниқландик, устки лойқа ювилган жойда чиринди қавати 123 см га етган бұлса, 0,5<sup>0</sup> да 71 см ни, 6,5<sup>0</sup> да эса 41 см ни ташкил этди, бунда фақат чиринди қавати нишоблик даражаси 6,5<sup>0</sup> бұлғанда камайибгина қолмай балки унинг юза қисміда кескін камайиши күзатиласы (22-жадвал). Шунга күра азот ва фосфор ҳам камайған, қиялик даражаси орттан сари суғориш сувлары устки унумдор қисмни күпроқ ювіб кетар экан.

Шундай қилиб тупроқни унумдорлик хоссаларини ифодаловчи чиринди ва азот, фосфор ҳамда қалий мөдделары ювилеш күчайиши (қияликни ортиши) билан ортиб бориб унумдорлик қобилятигини камайтирувчи омил бұлиб хизмат қилар экан.

**22-жадвал**

**Тупроқ унумдорлигига сув эрозиясини таъсири  
(М. Назаров, 1996)**

Тупроқни ювилеш	Қиялик (градусда)	Чиринди қавати қалинлігі (см)	Таркиби фоизларда		
			Чиринли	Азот	Фосфор
1. Лойқаси ювилган тупроқ	0	123	1,0	0,214	0,214
2. Юза қиялик күчсиз	0,5	71	0,9	0,069	0,220
3. Үртача қиялик, күчсиз ювилган	6,5	41	0,5	0,055	0,145

Эрозия жараёнларини олдини олишда құпгина тадбирлар құлланишига қарамай бундай ерлардан юқори ҳосил олиш учун оширилған миқдорда органо-минерал үйитлар солиши натижә беради, лекин тупроқни унумдорлигини тиқлаш учун күп вақт тадлаб қилинади. Бу ҳақда үтгандардың яшаган рус физиолог олимі К. А. Тимирязев (1953) айтганидек “Агар масалалыңң мөхиятига әзтибор берилса деңқончиликнинг ҳамма вазифалары үсімлікни озіндең шароитини түрі белгиләшіп иложи борича қаттың амалға оширишга болғық. Бошқа агрономик

тадбирлар қатори үгитни құллашыннан фойдалы томони шунда-  
ки, бу тупроқ унумдорлигини, жумладан эрозия жараёни бе-  
восита бошқаришга имкон беради".

Ерга үғит солиш шунчаки тупроқда үсімлик илдизи  
озиқланадиган моддалар зақиравасини бойитиши әмас, балки ту-  
проқнинг турли хусусиятлари – кимёвий, физико-химик, био-  
химик ва микробиологик жараёнларга ҳар томонама таъсир  
қилиши назарда тутилади. Үғит айни пайтда экинларнинг  
үсиши ва ривожланишига, ҳамда ҳосилдорлик ва унинг сифа-  
тига ижобий таъсир күрсатади.

Минерал үгитларнинг эрозияға учраган ерларда қай дара-  
жада самарадорлигини үрганиш бүйича Г. А. Черемисинов  
(1965, 1968, 1972) күп ишлар қылды. Унинг тақиқотлари афро-  
кимё соҳасидаги мутахассисларнинг эрозияға учраган ту-  
проқдан юқори ҳосил олиб бўлмайди, деган фикри нотўғри  
эканлигини амалда кўрсатди.

Биз ҳам, шу қоидалар қанчалик бизнинг шароитимизда  
ҳақиқатга яқин яканини билиш учун гузани "Фаргона-3" на-  
вини қияликни нишобига кўра қандай үсиши, ривожланиши  
ва пахта ҳосили беришини аниқладик. Тадқиқот натижалари  
кўрсатишича гузани үсиши қиялик даражаси ортиши билан се-  
кинлашади, ривожланиш фазалари кечроқ кечар экан (23-  
жадвал).

Фақат органик үғит берилган вариантда бош поя бандлиги  
86,5 см, азот миқдори 250 кг бўлганда 93,6 см, ҳамда 350 кг  
азот солинганда 98,3 см га етди. Шунга кўра мева шохларида  
кўсаклар 12,6-14,6 донагача шаклланди, үсімликдаги барг со-  
ни, уларнинг сатхи мадан үғитлари солинганда кўпроқ бўлди.  
Бунга сабаб гўнг солинганда унинг таъсири бир йил әмас, 2-3  
йил узлуксиз таъсир этади, мадан үғитларидан, азот эса  
үсімликка тез таъсир этади, үсишни жадаллаштиради.

Тажриба вариантидаги ҳар бир үсімликда ҳосил бўлган  
тўла пишган кўсаклар сони 8,6-10,1-11,2 ёки мадан үғитлари  
солинганда 1,5-2,6 донага кўпайди. Демак, аэрозияға учраган  
ерлада, азотли үғитларни юқори миқдорда солиш кўпроқ кўсак  
шакланишига олиб келади. Пахта ҳосилдорлиги гўнг солинган  
ва эрозияға камроқ учраган бириинчи вариантда 37,4 ц/га етди,  
2 вариантда 250 кг азот берилганда эса 41,0 и ва 350 кг азот со-  
линганда 43,8 центнер пахта териб олинди.

## Вегетация охирида ғұзани морфологик түзилишига сугориш эрозиясини таъсири

Вариант-лар	Ұсимлик бүйі, (см)	Мева шохлари сөзи	Ұсимлик вазии,	Бигга ұсимликтә мева сөзи	Барі сатқы (см)	Күсаклар сөзи (дона)
Гүнг 100 т/га	86,4	12,6	136,7	60,3	3210	8,6
NPK 250:175 :125	93,6	13,3	160,3	72,4	3640	10,1
NPK 350:245 :175	98,3	14,6	169,6	80,2	3975	11,2

### 5.4. Сув эрозиясига қарши агротехник тадбирлар

Тупроқни тик ишлаш ёки қатъий равишида бир хилда сатқа буйича жұяқ олиб сув оқимини бир мейрда ушлаб туриш орқали эрозия камайтирилади. Бундай деңқончилик тупроқ ювилишини 50 фоиз камайтиради ва устки ювилишини 12-99 фоиз камайтиради. Эрозияга қарши тадбирлар ва сувдан сақланиш усуллари шудгорда, қатор ораси ишланадиган экинларда, баҳорги ва күзги дон экинларida құлланилади.

- Шудгорни сақлаш кеч кузда бошланади, ерлар музлай бошлаганда. Баъз�다 шудгор қилинган ерларда уячалар ҳосил қилинади, чунки устки қисмидаги сув түпланиб хайдов остки қисмiga үтади. Күп ёғин ёғадиган районларда жұяклар қия қилиб олинниб, картани четидаги ариқларга оқизиб юборилади, бундай усуллар ювилишини камайтириб, нам захирасини күпайтиради.

- күзги шудгорни чуқурулғини 30-45-50 см сақлаш орқали нам захирасини 30 мм га ошириш мүмкін, бу 2-3 ц/га дан ҳосилни лалмикор ерларда ошириш имконини беради. Нишоблик 2<sup>0</sup> катта бұлған қиялайларда контур ҳайдаш ва қора шудгорни “марза” билан құшиб олиб борилади. Бунда шудгорлашда марзалар 15-25 см баландлықда ҳосил қилиб кетилади. Бу усулда микросув йиғилиб, ёққан сувларни тұтылаш имконини яратилади.

Баъзда қор қатламини бир хилда ҳосил қилиш учун қордан сақлаш қурилмалари (урмополосалари, қор ҳайдаш, қорни қочириш) ишлари бажарилади.

Баъзидә эриган қор сувларини ва сел сувларини ушлаб қолиш учун қиялик күндалангига 70-180 сантиметрдан кейин кичик ёриқчалар (40-50 см чуқурлиқда) тилими ҳосил қилинади. Үгитлар ишлатини, қатқалоққа қарши кураш, шудгорни барвақт бароналаш, қияликни күнлангига экиш, каби ишлар тупроқни эрозиясига бардошилигини оширади. Сув эрозиясига қарши сугоришни тұғри ташкил этиш лозим, бунда қуйидаги технология қулланилади:

1. Қияліктарни нишоблиги  $3^0$ -тacha бұлса, оғир механик таркибли тупроқларда әгатлар узунлиги 250-300 м, уртача механик таркибли ерларда 150-200 м. Сув сарфи әгатларга 0,8-1,0 л/сек ва 0,3-0,5 л/сек булиши керак.

2. Қиялик нишоблиги  $2^0$  дан орттанды қиялик бир текис пасая борса, әгат узунлиги 100 метр қилиб олинади, сув сарфи 0,15-0,10 л/сек.

3. Қиялікнинг нишоби  $3-4^0$  булып, уртача ағат узунлиги 150 метргача, сувнинг тезлиги 0,06-0,08 л/сек. Бунда майдонни текисроқ қисмiga әгат оралатиб, қия томонидан әгатта ёнбошидагини бириктирилади, эрозиядан тупроқни ювилиши камаяди.

### Такрорлаш учун саволлар

1. Сув эрозияси таъсирида тупроқнинг қандай хосса ва ҳусусиятлари үзгәради?
2. Сув эрозияси таъсирида нима учун тупроқ хоссалари үзгәради?
3. Эрозия таъсирида тупроқни механик таркиби қайси томонга нима учун үзгәради?
4. Органик үгитлар тупроқнинг ювилишига қандай таъсир күрсатади?
5. Минерал үгитлар ва тупроқ эрозияси уртасидаги алоқадорликни ижобий, салбий томонларини тушунтириңг.
6. Ювилган тупроқни кимёвий таркиби қандай үзгәради?
7. Ювилган тупроқтарни физик хоссаларидаги үзгаришларни мисоллар орқали ифодаланг.
8. Ювилган тупроқлар биотасида қандай үзгаришлар содир булади?
9. Тупроқни эрозиядан сақлашда қулланиладиган гадбирларни айтинг.
10. Эрозияга қарши қачон, қайси талбирларни құллаш маъқул?

# **VI БОБ. СУГОРИЛАДИГАН ПАХТАЧИЛИК МИНТАҚАЛАРИДА ЭРОЗИЯ ВА СЕЛДАН САҚЛANIШ ЙҮЛЛАРИ**

## **Таянч иборалар**

Агромелиоратив, фитомелиоратив, алмашлаб экиш, рельеф, култивация, агрофизик, назорат варианти, полимер, МДХ, оқава, чиринди, ювилиш, ирригацион.

### **6.1. Тупроқни эрозиядан ҳимоя қилишда агромелиоратив тадбирлар фойдаси**

Тупроқни эрозиядан сақлаш ердан самаларали фойдаланишини ва табиий ресурслардан унумли фойдаланишини билдиради. Бу ишлар мавсумий бүлмай режа асосида амалга оширилиб турилиши шарт бүлмаган тупроқни унумдорлик даражасини ошириш йүлидаги олий мақсаддир. Ер тузувчи ва ердан фойдаланувчилар олдида хұжаликларни ердан фойдаланишда маҳсус ихтисослаштириш ва әқинларни алмашлаб экиш билан боғлиқ ишларда эрозия жараёнларини инобатта олиш зарурлигини эсдан чиқармаслик кепрак. Эрозиянинг олдини олиш ва меҳнат сарфини қамайтириб турадиган ишлардан: илмий асосланған үгитлаш, тупроқни ишаш, яйлов ва далага ҳайвонларни тартибли олиб чиқиш, суфориш, зач қочириш, күп йиллик дарахтзорлар барпо этиш кабилар ҳам муҳим аҳамиятта әгадир. Тупроқни эрозиядан сақлашда қуйидаги тадбирлар асосиейларидір:

1. Ташкилий-хұжалик;
2. Агромелиоратив;
3. Үрмон мелиоратив;
4. Гидромелиоратив;
5. Кимёвий моддаларидан фойдаланиш.

Ташкилий-хұжалик гурухыга киругчи тадбирларга у ёки бу турдаги эрозияга қарши қураш тадбирларини ишлаб чиқариш, уларни амалга ошириш учун лойиҳалаш ва уни амалга ошириш, ҳамма ердан фойдаланувчилар устидан доимий назорат қилиб бориш каби ишларни бажариш күзда тутилади. Бу иш-

ларни бажаришда, ерлар 9 та қатегорияга ажратилиб, унга күра эрозияга қарши кураш тадбирлари ишлаб чиқилади, ердан фойдаланишга қараб А, Б. В сифатларга булиб олинади. Бунда, А – сифатли ерларга деңқончиликда жадал ишлатилаётган ерлар кириб 4 та гурухга булинади: эрозияга учрамаган; кам учраган; уртача ва кучли эрозия буладиган ерлар. Б – сифатли ерлар 5-чи гурухни уз ичига олади, бундай ерлар қисман фойдаланилади, кучли эрозияланган, ялов ва пичанзор булиши, 1-2 даласига бошоқлы донлар. 5-10 даласига күп йиллик үтлар экилади. В – сифатли ерларга 6, 7, 8, 9 гурухлар киради. Булардан 6 ва 7-ҳайдовга яроқсиз пичанзор ва яйловга яроқли холос. 8-гурухга ўрмончилик, 9-гурухга-ташландик ерлар, тик қиялик, жарлик, тошли ерларни уз ичига олади.

М. Н. Заславский агромелиоратив тадбирларни фитомелиоратив, күп йиллик үтлар билан ҳимояни агрономик усуллари, бир йиллик үтлар экиш ва күн йиллик дараҳтзорлар ташкил этиш каби бўлимчаларга булинади. Агромелиоратив усулларни асосий йўналиши қуйидагиларни уз ичига олади:

1) Сув ва шамол эрозиясига мойил ерлар учун тупроқни ҳимоя қилишнинг алмашлаб экиш тизимида мақбул экинлар гурухини танлаш тизимини яратиш ва амалга ошириш орқали ҳосилдорликни ва унинг сифатини тадбирлари;

2) Экилаётган экинларни тупроқни ювилиш ва учиб кетадиган гурухига қараб уруғ сифатини миқдорини аниқлаш, бундай ерларга 10-30 фоиз ортиқроқ сарф қилишни режага киритиш;

3) Тупроқни ҳимоя қилишнинг алмашлаб экиш мақбул тизимини шунингдек, экинларни қияликлар бўйича жойлаштириш. Ҳар бир экин ёки дала кенглиги қиялик даражасига қараб белгиланади. Күп йиллик үтлар ҳам сув, ҳам шамол эрозиясидан йил давомида сақлаш учун хизмат қилиш керак, бир йиллик экинлар кузги буғдой, арпа, баҳорги сули, нӯҳат; қатор ораси ишланадиган экинлар эса гўза, маккажӯхори, картошка эрозиядан сақлай олмаслигини эътибордан қочирмаслик керак.

Қияликларда экинларни тилим-тилим асосида жойлаштириш рельефининг барқарор экинзорлар барпо этишга олиб келади, қояга перпендикуляр равишда тупроқни ишлатишни узига хослигини таъминлайди. Алмашлаб экишнинг тилим-тилим жойлаштириш усули экинларни кетма-кет жойлаштириш имконини беради, бу эса 3 йил давомида бир йиллик экинлардан күп йиллик экинлар экишга ўтилади ва аксинча экинлар ҳар қандай алмашлаб экилганда ҳам тупроқни ювилишини ва учирилиб кетишини камайтирадиган булишига эътибор бериш лозим. Айниқса, тилимлар кенглигини қиялик

даражасига қараб түгри аниқлаш эрозия таъсирини камайтириш йұлы эканлигини инобатта олиб, қуйидағи жадвалга риоя қылғанда яхши натижаларға эришиш мүмкін:

**24-жадвал**

**Қиялик даражаси ортиши билан тилемлар көнглигини  
үзгаришидаги үзаро бөглиқнинг тизими  
(М.Н. Заславский бүйича)**

Қиялик (градусларда)	Балаңдлык бүйича әкинлар әкиш көнглиги (метрларда)	
1-3	180-80	80-60
3-5	80-60	60-40
5-8	60-40	40-20
8-10	40-20	20-10
10-12	20-10	20-10

Әкинларни бундай таркибда алмашлаб әкиш ҳар 3 йилда тилемда уларни алмаштириш имконини беради: бир йиллик әкинлар үрни күп йилликка үрнини беради ва аксинча.

**25-жадвал**

**Алмашлаб әкишнинг тилемли деңқончилик шароитида құлланиш жадвали**

Қиялик бүйича тилем тартиби	Алмашлаб әкишни ротация йиллари				
	1	2	3	4	5
1	Күп йиллик үтлар	Бошоқлы әкинлар		бошоқлы + күп йиллик әкинлар	
2	Қатор орасы ишланадиган әкинлар.	Бошоқлы күп йиллик үтлар		күп йиллик үтлар	
3	Қатор орасы ишланадиган әкинлар.	Бошоқлы күп йиллик үтлар		күп йиллик үтлар	

а) Зарбани камайтирувчи бу тизим құлланилганда: тилеми күп йиллик үтлар әкиб устки ёғинларни ушлаб қолиш имкони туғилади, бу намлар қиялиқдаги әкинларни сув билан таъминлаб туришни яхшлайды.

б) Қияликларда үриб олинадиган, ҳайдаб юбориладиган ва аралашма әкинларни әкиш тупроқни ювилишини камайтира-

ли, тупроқни органик моддалар билан бойитади, нам күп сақланады, ҳосилдорлик ортади.

Эрозияга мойил жойларда, айникса сувдан ҳимоя қилишда қияликларнинг тупроқида намликтин сақлаб қолиш, унинг физик хоссаларини, структуравий заррачаларнинг ҳолатини бузилишида сақлаш, уша ердаги илдиз ва үсимликларнинг бошқа қолиқларини сақлаб қолиш чораларини кўриб иш қилиш лошим. Адирили – қияли, қояли ерларда эрозияга қарши тупроқни ишлашда қуидагилирга эътибор берин керак:

1. Рельеф хусусиятини инобатга олган ҳолда тупроқни ҳайдаш, үсимликни вегетация даврида қайси йўналишда экиш, қитор орасини ишлаш каби ишларни инобатга олиш, бунда асосий ишлов қўндалангига қараб бажарилиши. Бундай ишланида қияликни юзасида турли ариқчалар, пушталар ҳосил бўлади, улар эса оқиб тушётган сувнини тезлигини камайтиради, тупроқ уларни шимиб олади, ювилиш кескин камаяди.

Агар бароналаш ва кулртивация қилишга тўғри келса, икки қийита қилинади, биринчи агрегат узунасига иккинчиси қўндалангига юргизилади. Баъзи тадқиқотчилар (Ф. Т. Моргун, Н. К. Шикула, А. Т. Тарорико 1983), шудгордан сўнг культивацияни ҳайдов йўлига 10-15° бурчак билан бир марта кузги ва қитор ораси ишланадиган экинлар эса 20-30° бурчак (қаторга ишбатан) билан ишлаш кераклигини кўрсатишади.

2. Ерни чуқурлатиб ҳайдаш ва ҳайдов қатламининг остини юмшатиш билан намликтин кўпроқ сақлаш имконини беради, устки ювилиш камаяди.

## 26-жадвал

### Ҳайдов тури ва қияликни эрозияга таъсири (Моргун Ф.Т. ва бошк.)

Тупроқни ҳайдаш усули	Ювилди, мм			Ювилиб кетди, т/га		
	4°	6°	8°	4°	6°	8°
1. Текис (оддий) ҳайдаш.	5,8	15,6	18,7	1,6	11,8	23,6
2. Пушта қилиб ҳайдаш.	3,4	14,6	17,0	1,1	11,0	17,0
3. Чуқурлатиб ҳайдаш.	2,9	14,2	16,1	0,6	6,2	14,2
4. Бурама ҳолатда ҳайдаш.	0,0	18,7	16,5	0,0	13,6	21,6
5. Ҳар 10 м атрофида тишинчи ҳайдаш.	0,8	12,7	15,8	0,6	1,8	8,0
6. Уялитиб ҳайдаш.	0,0	12,7	12,9	0,0	7,4	11,0

Рельеф хусусиятига кўра тупроқни эрозиядан сақлаш учун турли ҳайдаш ва тупроқни ишлаш усулларидан яна бир қанча турлари мавжуд бўлиб, улар асосан бир томонга қиялик бўлган ерларда “аниқ пушта ҳосил қилиб ҳайдаш” усуллари 0,04 қияликда қўлланилса яхши натижа беради. Бунда оддий ҳайдов плуги охириги корпусига узайтирилган отвал КВ – 1 ўрнатилади. Бундай қилингандага ҳар 1,4 метрда 20 см гача ба-ланд бўлмаган полчалар ҳосил бўлади, улар сувни тусиб қолади.

Уялаб ҳайдаш эса ЛОД-10 типидаги уя ҳосил қилувчи агрегатда мураккаб қиялик жойларда ишлатилади, гектаридаги 11-13 минг уя бўлиб, улар  $300 \text{ m}^3$  гача сувни ушлаб қолиш мумкин. Бундай усул 0,04-0,10 қияликда ишлатилади, бу ишлар кечки шудгор вақтида ПрНТ – 70000 ПГ I-I-35 каби агрегатлар, ПН – 4-35 плугига осиб ишлатилади. Оддий плугни битта ёки иккитасига ер ёргичлар (тилиб кетадиган) асбоблар ўрнатилади. Бунда ҳайдов қатлам остида (70 см) ёриқчалар ҳосил қилинади, сув эса унга тушади. Бу ёргичлар КПГ-250 агрегати билан бажарилади. Умуман, текширувлар натижаси бўйича алмашлаб экишнинг экинлар ўрнини алмаштириш қуидаги усулларни ишлатиш мумкин (М. Н. Заславский).

Ҳозирги вақтда дунёда тупроқни эрозиядан ҳимоя қилишнинг турли усуллари яратилди, улар асосан тупроқ зарраларини макроструктурасини яхшилашга қаратилган, бунда кимёвий препаратлар, латекслар, ССБ ва бошқа препаратлар ишлатилмоқда.

Адирли эрозияга мойил тупроқларни эрозияга бардошлигини ва унумдорлигини ошириш учун минерал ва органик ўғитлар ишлатиш зарурлигини биламиз. ўғитлардаги озиқа моддалари ювилиш тезлиги ва шамол кучига ўсимликлар томонидан фойдаланиш коэффициенти ҳар хил бўлади, шуни ҳисобга олиб ўғитлар меъёрини оширилган миқдорлари ишлатиш лозимлигини тавсия этилган. Агрокимёвий тадбирлар гурухига иккита усулдаги тавсияни киритиш мумкин.

1) Юқори миқдордаги ўғитлар солиши (минерал, органик, компостлар, сидератлар, углегумин ўғитлар).

2) юқори миқдордаги микроэлементларни бериш ва уларни биофаоллигини ошириш учун бактериал ўғитлардан фойдаланиш керак. Шўртоб ерларни гипслаш, нордон ерларда – оҳаклаш керак, бу тадбирлар яхши натижа беради.

## Ер 4—7° қиялкка эга бұлғанла үртача йиллик ёғин таъсирида тупроқни юилиши миқдори

Тажриба вариантылары	Маккаждыкори силосига		Баҳорги арпа		Кузги бүгдой		Күп йиллик үтлар	
	сүв миқдори, м <sup>3</sup> /га	ювидди, т/га						
1. Оддий агротехника када (экинни ёппасига экиш)	77,3	2,74	59,4	0,45	149,0	3,88	144,7	2,10
2. Эрозияга қарши кураш агротехникасы (экинни ёппасига экиш)	44,8	2,42	16,4	0,42	113,1	2,77	53,5	1,01
3. Эрозияга қарши агротехника (экин- лрни тилемли жой- лаштириш)	10,3	1,11	0,33	0,01	32,6	0,53	—	—

## 6.2. Тупроқни селдан сақлаш

Ўзбекистонда селга дучор буладиган майдонлар 22 фоиз (умум майдонга нисбатан) Қирғизистонда 90 фоиз, Тожикистанда 85 фоиз майдонни эгаллайди. Бундай ерларда гидротехник курилмалар асосий тадбирлар ҳисобланади. Төг олди адирли ерларда гидротехник қурилмаларни лойиҳалаш ва амалда ишлатиш қўйидагиларга бўлинади.

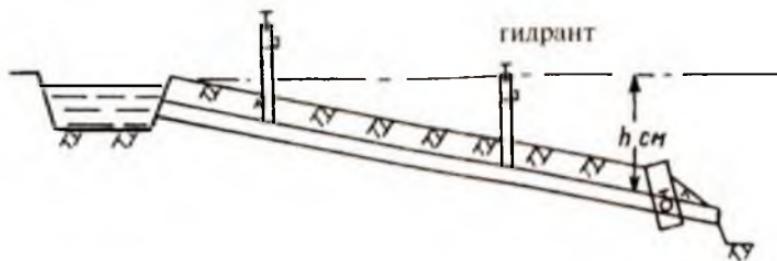
**1) Ташлама ариқли қурилмалар** – Сел оқимини тұхтатиб туришга ва йўналтирувчи ариқларни муқобил ҳолатда ушлаб туришга имкон яратади. Уларнинг якка, бир нечасини биргаликда қўшиб ишлатиш мумкин. Ташламалар 1-5 м баландликда якка берк ҳолда ва айланма кўрнишда тош, бетон, темир бетон, металдан ва тупроқдан қилиниши мумкин. Сув тошқини  $10 \text{ м}^3/\text{сек}$  буладиган ерларда тошли, тупроқли ва цементдан ишланади (5-расм).

Агар сел оқимини суви  $10 \text{ см}^3/\text{сек}$  ортиқ бўлса тошдан ва бетон қоришидан иборат бўлган қурилмалар, яъни мустаҳкам бўлади. Ташлама түсиқлар тупроқдан  $1,0\text{-}4,0$  м баландликкача бўлади. Бунда дамба  $2,5$  м, ёндаги тутиб турувчи де-вордан  $1,5\text{-}2,5$  м узунликда бўлади, сув бундай иншоотдан трубалар орқали оқиб ўтади. Ҳар бир тошқиндан кейин дамбани ювилган жойлари ремонт қилинади. Тупроқдан қилинган дамбалар ёнлари суюқ ойна (сликатлар) билан маҳкамланади.

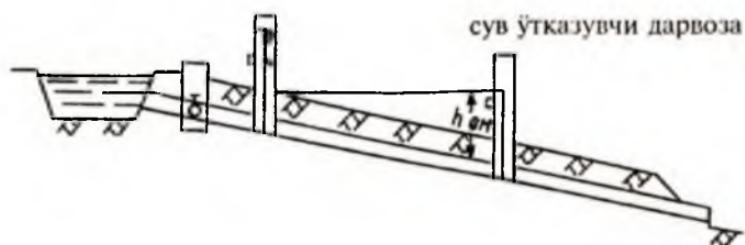
**2) Қояли ерларда қурилмалар** – терасса каналлар орқали сел ва сув оқимидан сақлаш учун яратилади, уни ёнига куп йиллик дарахтлар экиласди. Пуштали деб ном олган терассалар қиялик  $9^\circ$  гача бўлганда поғонали терассалар юқори қияликлар шароитида қўлланилади. Баландлик  $80^\circ$  гача бўлганда трессалар ҳар 6 метрда кетма-кет,  $21\text{-}27^\circ$  жойда  $7$  м,  $28^\circ$  ва ундан ортганда  $8\text{-}10$  метрда жойлашади, натижада келаётган сув оқими уларга урилиб ўз тезлигини камайтиради, ювилиш кескин озаяди.

Сув ушлаб қолувчи дамбалар ҳам  $3,0$  м баландликда кенглиги  $3,0$  м энига  $1,5\text{-}2,0$  м қилиб тупроқдан ишланади. Мабодо адирли ерларда ювилиш кучли буладиган бўлса, каналлар ёки сувни тусиб қолувчи ариқлар ковланади. Улардаги ташлама каналлар ариқлар ёки дарёларга қўйилади.

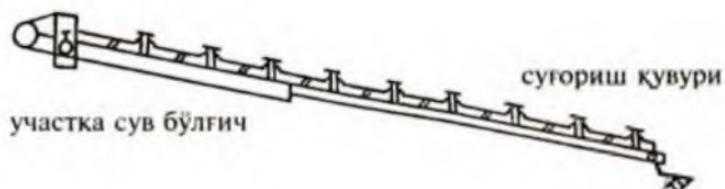
## Ички хұжалик сув бұлғич



## Епиқ ҳолдаги ер ости сув ўтказгичлар



## Епиқ ҳолдаги босимсиз ер ости сув қувури



5- расм. Епиқ сүфориш тармоғининг турлари.

### 6.3. Суғориладиган миңтақаларда эрозиядан сақланыш йүллари

Суғориладиган пахтачилик миңтақаларыда суғориш эрозияси көнг тарқалган, бунда сув эгатдан ёки ёппасига құйиладими, бирибир, тупроқни устидан берилгандан заррачаларни ювилиши узок жойларга оқиб кетиши күзатилади. Ўрта Осиёда 1,2 млн. майдон суғориш эрозиясига учраган, Узбекистонда эса 215 минг гектар күчли ва ўртаса ҳамда 350 минг/га майдон күчсизроқ эрозияга учраган. Бундай ерлар Тожикистанда 95 фоизни, Қирғизистонда 250 минг, Туркманистанда 200 минг гектар майдонларни әгаллады.

Ювилишга қарши кураш, чорасини вазифаси, тупроқни унумдор устки қатламини сақлаб туриш, унинг озиқа, сув, ҳаво, донадорлик ҳоссаларини сақлашдан, тупроқ ҳосил булиш жараёнларидан ортиб кетмайдиган ҳолатда ушлаб туришдан иборат. Эгатдан сув құйилған вақтда тупроқни ювилиши мураккаб жараён бўлиб, сувнинг оқиши параметрлари вақт давомида ҳам оқишининг узунлигига боғлиқдир. Сув оқими билан тупроқ ўртасидаги ўзаро болгиқлик ҳам анчагина – мураккабдир, чунки бир вақтда лойқа бўлиб оқаётган сув бироз ўтгач тиник ҳолатга келади, аксинча эгатнинг бошқа ерида у қайтарилади. Тупроқни жилиши ва баъзи жойларда тўпланиши күзатилади. Умуман, сув оқими ҳаракатлари ва тезлиги билан тупроқни күзатилиши ўртасидаги боғлиқлик доимио бир хилда бўлмайди.

Тупроқни сув эрозиясидан ювилишини потенциал хавлилиги миқдорий жиҳатдан ўсув даври давомида йўқоладиган тупроқ вазни билан белгиланиши мумкин, аммо суғориш тезникиси ўзгариши билан у ҳам ўзгарамади. Бир йил ичиде ювилиб кетадиган тупроқ миқдори аввало унинг хусусиятидан келиб чиққан ва суғоришда бериладиган сув оқими даражасига боғлиқ бўлади. Маълумки, эгатдан оқаётган сув аввало унинг хусусиятидан келиб чиққан ва суғоришда бериладиган сув оқими даражасига боғлиқ бўлади. Маълумки, эгатдан оқаётган сув аввало эгатни энг баланд жойини ювади, сунки сув ўша ердан кўпроқ тез оқади, шунинг учун сувнинг қанча миқдорда қўйиб, ювилиб кетмаслиги учун: эгат бошидаги сув ҳисоби  $q=V\cdot W\cdot H$  формуласи билан ҳисобланади:

$q$  – эгатга кириши лозим бўлган сув сарфи ( $M^3/\text{сек}$ );

$V$  – сувнинг эгат бошидаги тезлиги ( $m/\text{сек}$ );

$W$  – ҳаракатдаги оқим миқдори ( $m^2$ );

*H* – оқим чүқүрлиги (м) ларини аниқлаш керак.

Күйидаги жадвалдан қиялик даражасига күра сув сарфи ва эгат узунлигига қараб сув юбориниң миқдорини белгилаб олиш мүмкін.

28-жадвал

### Эгат узунлиги ва тупроқ намлигига күра сув сарфи

Тупроқнинг механик таркиби	Эгатлар қиялиги				
	0,04	0,01	0,05	0,002	0,005
	Күйишга рухсат этилган сув ҳажми ва эгат узунлиги (махражда)				
<b>Куруқ тупроқда</b>					
Енгил қумоқ	0,03 40	0,13 90	0,24 116	0,75 250	0,75 250
Урта қумоқ	0,03 70	0,13 145	0,24 226	0,26 250	0,26 250
Оғир қумоқ	0,03 115	0,10 200	0,10 250	0,10 250	0,10 250
<b>Аввалдан намланған тупроқда</b>					
Енгил қумоқ	0,05 55	0,15 95	0,33 180	0,75 250	0,75 250
Урта қумоқ	0,06 95	0,25 200	0,33 250	0,30 250	0,75 250
Оғир қумоқ	0,05 150	0,10 200	0,10 250	0,10 250	0,10 250

Далалар бүйича әқинларни танлаш ва жойлаштириш аввало қиялик даражасига қараб, тупроқни ювилиш хавфига қараб әкиш тавсия этилади. Ҳар бир дала учун айрим ҳолатдаги сув сарфи белгиланиши керак. Бунда кам сув сарфи ва қониб сув ичадиган эгат узунлиги танланиши керак, тупроқни ишлаш усули, эгат тубини чүқүрлиги, сугориш усули танланади.

Агрокимёвий усулда сақлаш учун аввалги бўлимда айтганимиздек NPK ни 300-350, 250-300, 150-200 кг/га миқдорда 50-60 тоғина гўнг, беда ва дон әқинлари экиб пахта ҳосилини ошириш мүмкін. Тупроқ ювилишига қарши шаҳар чиққиндилари, лигнин, гўнг, сидерат әқинлар экиши энг самарали бўлади. Айниқса, чиринди миқдорини кўпайтириш мұхим, асосий тадбир ҳисобланади. Бундай ерларга АУ (гидролизланған кўмир, N = 3,6 фоиз, гумин кислотаси – 30-40 фоиз) 600 кг/га; гуммафос (аммонийлашган кўмир ва су-

перфосфат 1:1 нисбатда) 2 фоиз азот, 9-10 фоиз гумин кислота ва 12 фоиз фосфор булган ўғитлар 80 кг/га, IV-BУ ўғит (30 фоиз гумин кислота) 700 кг/га миқдорда сулрфо күмир + аммофос (СУАФ) 31 фоиз фосфор, қолгани сулрфатланган күмир, 600 кг/га ва бошқа турдаги ўғитлар солиши тасвия этилади.

Ғұзаны үсув даврида бундай ерларда күп марта ўғитлаш лозим. Бунда 4-6 чинбаргли даврида (әттіден 16-18 см узоқликта) ғуллаш даврида 20-22 см узоқликта бериш керак, бундай қилингандың юилиш кескин камаяди, бунда азотли амидли ва аммиакли шакллари ишлатилгани маъқулдир. Углегумин ўғитлари ҳайдовдан олдина суперфосфат билан аралаштирилиб ва биринчи ўғитлашда бериш керак. Гумин кислотаси биринчи озиқлантиришда минерал ўғитлар билан алмаштирилган ҳолда берилади. **Фиялиги** ортиқчароқ ерларда кузда ораси ишланада-ғанағанда ғұза ичига сидерат экинлар уруғини сепиш зарур (хантал, рапс, жавдар, арпа).

Тупроқни агрофизик хоссаларини сув эрозиясига бардошли-лигини оширишда кимёвий полимер моддалар-структурата ҳосил қлувчилар ишлатилиши тасвия этилади, буларга К-4, К-6, К-9, ПГП (полимерт гумин препараты) ва бошқалар киради. Маълум-ки, ирригацион эрозия тупроқ усткі қатламида күпроқ содир булади. Эрозияның камайтриш учун тупроқ сув фазасыда сувга чи-дамли юпқа қават ҳосил қилинса (4-6 мм) тупроқ ювилмайды. **Буни** сув қүйишдан олдин препараттарларни сувда эритиб сепилади, әттін сув оқадиган кенгликта пуркалади, сепишида ҳамма жойға баробар пуркаш лозим, сувни эса сепилған қават тұла қуриганда бошлаш керак. Эритмага тупроқ пуркалғанда у тупроқнинг мик-ромолекуласи томонидан адсорбция юз беради, заррачалар үзаро боғланадилар. Пуркалғандан кейин тупроқ усти қурийди, препа-рат эриған (ППОС) тупроқ полимер донадорлық қаваты (ТПОК) ҳосил булади, унда пишиқлик, сувга бардошлилік ортади, ғоваклик күнәяди. Масалан, тупроқ қуриғач ва полимерлар эри-майдиган ҳолатта үтилғанда заррачалар ва агрегатларни үзаро боғланиши ишланмаган тупроқдагы  $400\text{-}600 \text{ г/см}^2$ -дан  $2000\text{-}3000 \text{ с/см}^2$  гача ортади. Шу тупроқлардаги сув берилғанда тажрибадаги тупроқда 11 мл мув 1  $\text{см}^2$  жойда 54,8 фоиз қолди. Назоратда эса 32,6 фоиз жойни әгаллади, ҳолос. Тупроқни намланиши яхши булаар экан, сув оқимининг тезлигини камайтиради, юилиши кескин камаяди.

Препаратнинг бир марта суюриш олдидан оптимал дозасини аниқлаш учун:  $D=Cg \cdot Qn \cdot P/n$  фрмуласидан фойдаланиш мумкин.

Бунда:  $Cg$  – полимерни концентрацияси, кг/м<sup>3</sup>.

$Qn$  – 4-5 мм тупроқ қаватини ҳұллаш учун сарф бұладиган препарат миқдори, м.

$P$  – ҳұлланиш периметри, м.

$n$  – препарат билан ишланған әгат узунлиги, м.

Қүйидаги жадвалда К-9 препаратнинг тупроқ юзасида ППОС қаватини ҳосил қилинганды сув қүйиш нормаси берилген. Шундан күриниб турибиди, 30 кг дан ортигини самараси камаяди.

Полимернинг 30 кг/га га бұлған миқдорини белгилаш қияликни баланд пастлигига қараб аниқланади. Масалан, агар әгатни узунлиги 150 м бұлса, уни мсёрида намлаш учун 0,14 с/сек сув сарфи керак. Бундай миқдорларғи сувни 0,04 қияликдаги ерга қўйиш мүмкін, препараттар эса 30 кг сепиляди. Агар әгатни узунлиги 100 м бұлса сув сарфи 0,06 л/с бұлади, худди шундай сувни 0,06 қияликдаги, лекин К-9 препаратидан 10 кг/га сепилганда берса бұлади, аммо 0,04 қияикда 5 кг/га сепиш кифоя қиласи.

ППОС намга бардошлилиги юқори бұлғанидан капиллярлар орасида чидамсиз агрегатларға кириб булып, уларни сувга чидамлилигини оширади. Бу агрегатлар қайтмас ҳолға келади, бутун тупроқ қаватида намликтин яхши сақтайты. Назорат жойдаги тупроқларда (сепилмаган жойда) сув таъсирида тупроқ агрегатлари парчаланади, әгатни сув оқиб утаётган ерида лойқа қавати ҳосил булди. Капиллярлар түсилди, натижада сув пастга қараб тез оқиб кетади. Эгатни биш қисмидаги тупроқ эса яхши намланади. Умуман, полимер К-9 қаттық жинсларни оқишини 10, суюқ ҳолатдагисини 15-20 марта камайтиради. Айниқса, нитрат ва амиак ҳолдаги азотни йүқотиши кескин камайди, ахир ҳар бир сувда 23,4-26,1 кг/га оқиб кетаётган бу озиқа 3 марта сув берилса бу миқдорни күпайиши аниқ күриниб турибди. Агар республика-миздаги 200 минг гектар күчли эрозияга учраган майдонларға шу күрсаткични күпайтирысак 14 минг тоннани ташкил этади. ППОС қавати ҳосил қилинганды эса 15-20 марта камайиб 600-900 кг-га тушиб қолади, демек ғоят иқтисодий самараадорлик келиб чиқади ёки 13100-13400 тонна азот гүза томонидан үзлаштирилади. Баъзи экинлар масалан, беда эрозиядан сақланишнинг муҳим эканы ҳисобланади, чунки уни илдизи 5-6 м гача пастга үсади.

29-жадвал

**Полимер К-9 таъсирида бўлган тупроқ учун сув сарфини (л/с), эгат узунлигига (м) ва қиялик даражасига кўра белгилаш**

Тупроқ, унинг механик таркиби	Полимерийи сепиш меъёри, кг/га	Суғориш эгатларининг қиялиги (тангенс)							
		0,1 6,0°	0,08 4,7°	0,06 3,5°	0,04 2,4°	0,01 0,8°	0,005 0,03°	0,002 0,1°	0,0005 0,03°
<b>Тавсия этилган сув сарфи ва эгат узунлиги</b>									
Типик буз	0	0.01 35	0.01 35	0.02 50	0.03 70	0.13 145	0.24 225	0.26 250	0.26 250
Уртacha	5	0.02 35	0.03 45	0.04 55	0.05 60	0.20 120	0.36 160	0.90 250	0.75 230
Кумоқ	10	0.03 40	0.04 45	0.06 55	0.07 60	0.29 110	0.75 190	1.00 220	0.75 190
	20	0.03 35	0.05 50	0.07 55	0.10 70	0.50 150	0.75 185	1.50 250	1.00 215
	30	0.04 35	0.05 45	0.07 50	0.10 60	0.50 135	0.75 165	1.50 236	1.00 195
	40	0.04 35	0.06 45	0.08 50	0.10 55	0.50 124	0.75 150	0.50 215	1.00 175

Икки йиллик белгінде илдизи 40 см ли тупроқ қатламыда 60-90 центнер гектарига илдиз массасы қолыради. Тұпланған органик масса ҳам тупроқ унумдорлығын оширады, ҳам ирригацион эрозияны олдини олади, шуны инобатта олиб ирригацион эрозия жойлары учун қуйидегіча нахта – беда алмашлаб әкіш тизими тавсия этилади:

Үртача ювилган ерлар учун	3:4
Күчли ювилгандар	3:3
Ювилмаган ерларда	3:6

Күллаш мүмкін. Бундай тизимде умумий майдони 66,6 57,1, 50 фоизи ғұза билан банд бұлады. Белгідан кейин унумдорлық 3-4-5 йилгача барқарор булып турады, лекин күчли ва үртача ювиліб кетадиган ерларда сидерит әкінлар ёки гектарига 30-50 тонна ғүнг солиш керак.

#### **6.4. Эрозия жараёнларини қишлоқ хұжалигига келтираётгап иқтисодий зарари**

Эрозия тупроқтарни юза қатламынан унумсизликка олиб келгани учун қишлоқ хұжалигига; умуман, әкінлардан олина-диган ҳосилга, катта иқтисодий зарар келтиради. Масалан, АҚШ олимі Ф.Беннетти ҳисобича, у мамлакатда ҳар йили 3 миллиард тонна тупроқни унумдор қысмениң йүқ қиласы, буннинг 43 млн. тоннасы азот, фосфор ва калийга түфри келади, ҳаммаси булып, бу топроқда 739 тонна макро ва микроэлементтар йүқ қилинади. Баъзи ҳисоб қитобларда дунё буйича эрозия жараённан ювилиб-учиб, йүқ бұлаётгап озиқа элементлари ерга солинаётгап үғитлар миқдоридан 20 марта ортиқ бўлмоқда. М.Н.Заславский (1984) кўрсатишича МДҲ мамлакатларидан ҳар йили сугориладиган майдонлардан 4 миллиард тонна тупроқ ювилади, агар бу мамлакатлар тупроғида үртача 5 фоиз чиринди бўлса, 1 йилда 200 млн. тонна чиринди йүқ бўлар экан. Бундай миқдорни ўрнини қопаш учун ҳар йили 1 миллиард тонна ғүнг солиш керак. Агар шу тупроқда үртача 0,2 фоиз азот, 2 фоиз фосфор, 2 фоиз калий бўлса, үртача 100 млн. тонна НРК ювилиб кетади, ёки заводларда тайёрланаётгап йиллик үғитлар миқдорига тенгдир. Айниқса, солинган үғитлар ҳам ювилиши анчагина миқдорда бўляпти (30-жадвал).

**Типик буз тупроқдан эрозия натижасида озуқаларни йүқ бўлиши  
(К. Паганяс бўйича)**

Қиялик узунлиги (м)	Нишоблик даражаси	Сувнинг оқими тезлиги, м/с	Тупроқ заррачалари билан 1 гектардан 3-сугорицда ювилди.				
			Майда лойка (т)	Чиринди (кг)	Умум азот (кг)	Умум фосфор (кг)	Қуюқ оқава сув билан ювилган (1-сугорилди)
65	0,096	0,07	48,5	306	31	64	26,1
65	0,096	0,06	31,6	294	29	41	23,6
210	0,044	0,13	27,8	178	20	51	-

Солинган ўғитлар нафақат қуюқ моддалар билан, балки сув оқими билан ҳам кўпгина моддалар ювилади. Масалан, 80 кг солинган азотдан оқава сув билан 26,1-23,6 кг/га ювилган. Азотни аммиак ҳолдаги силитраси солингандаги ювилиши 30 фоизни ташкил этади. Агар ҳар сувда 23,6 кг дан ювилса, 3-сугришда 70 кг нитрат ва аммиак азоти йўқ бўлади, бунда ҳосилдорлик камайиб қолмай биосферанинг ифлосланишига сабабчи бўляпти.

Агар Узбекистонда 0,04 қияликдаги ерлар майдони 200 минг гектардан ортиқроқ бўлишини инобатга олинса шу майдонлардан 60 минг тонна чиринди 20 минг тонна азот, нитрат шаклидаги азотни 14 минг тонна йўқ деганидир. Агар республикамизнинг ҳайдаладиган ерлари 1 йилда 780 азот, 430 фосфор ва 214 минг тонна калий солишини таққосласак, юқоридаги сон жуда катта исрофгарчиликдир. Агарда 1 тонна чиринди ҳосил қилиш учун 30 тонна гўнг сарф этилса, 60 минг тонна чириндини йўқолиши 1800 минг тонна гўнг исроф бўлади, деган холосага келинади, ёки 30-60 фоиз ҳосил камаяди. Х.М.Махсудов (1981) ишларида эса сугориш вақтида қиялик жойларда тупроқ намлиги 30-35 камаяр экан. А.М.Грин (1981) таъкидлайдики, қиялик ортиқ жойлардан сувни исроф бўлиши 1 гектар ердан 400-700 м<sup>3</sup> сув ёки 5-8 центнер буғдой донини олиш имконини йўққа чиқарар экан. Сугориш эрозиясидаги қиялик даражаси ортиши билан сувни, исроф бўлиши уртасидаги мутаносиблик бироз бўлсада боғланган (31-жадвал).

## Қиялик турлича бұлғанда сувни оқава бұлиб исроф булиши

Қиялик	Қияликпен узуплиги (м)	Сув оқими л/сек	Сув миқдори, м <sup>3</sup> /га		
			1968	1356	612
0,044	210	0,13	1968	1356	612
0,052	45	0,10	1400	899	501
0,061	60	0,08	1830	1040	798
0,096	65	0,06	1365	740	625

Бу маълумотлар күрсатадыки, агар бир сугоришкада үртача 500 м<sup>3</sup> сув оқиб чиқиб кетса, 5 марта сұграсқ 2500 м<sup>3</sup>/га сув исроф бұлади, уни 200 минг гектар әрозиялы майдонға күпайтирилса республикада 500 млн. м<sup>3</sup> сув 1 йилда исроф бұлади. Биз үртача 1 гектар ерга 7000 м<sup>3</sup> сув берәётган бұлсак, бу сувдан яна 70 минг гектар ерни сугориши мүмкін бұларди, ёки 150-200 минг тонна пахта олинар әди.

Ирригацион әрозия тупроқ унумдорик даражасини камайтириш натижасыда пахта ва бошқа әкипшілар ҳосилдорлигини ҳамда уларнинг сифатини пасайтиради. Масалан, эскитдан сугориб келинган типик бұз тупроқларда умумий пахта ҳосили 32,4 центнер, картани пастки қисміда эса 37,3 ц/га бұлды, ёки ҳосилдорлик 7-13,4 ц. га камаяди. Бу жойлардан териб олинган битта құсакдаги пахта вазни 1,5 граммга, толанинг узунлиги 2,0 мм га унинг пишиқтігі 0,42°C. Даражага камайған, чигити эса әкиш учун яроқсиз бұлиб чиқди (43,3 грамм абсолют оғирлигі). Сув әрозияси күлларни, дарёларни ва ер ости сувларини биоген моддалар “бойитади”, сув омборларида зақарли моддалар тұпланишига сабабчи буляпты. Зовур сувлариде NPK, фтор, гербицид каби зақарли моддаларни тұпланишига олиб келяпты. Бундай сувлардан фойдаланыш инсонда хаёвонларда қалқонсимон безларнинг функциясини бұзади, натижада қасалланиш күпайишига сабабчи буляпты.

Х.М. Махсудов (1981) типик бұз тупроқларни гурухдарга бұлишда лалмикор әқинларни әrozияга бардоцлик даражасини белгилашда қуйидаги күрсаткычларға әттігібор берішини қайд этади (32-жадвал).

**Лалми типик бўз тупроқларни морфологик қўринишига эрозиянинг таъсири**

Эрозияга учраш даражаси	Рельеф шароити	Қиялик даражаси	Чиринди қавати, см				Ҳайдов қатлам ранги	Тупроқнинг механик таркиби А ҳайдов	Структураси А ҳайдов	Тупроқ қавати ҳолати
Кучсиз ювилган	ернинг юқори жойи	1,0°	19	12	24	55	кулранг	ўртача қумли	даналор чангсиз	текис
Уртacha ювилган	ернинг уртacha жойи	4,5°	20	8	20	48	кулранг	ўртача қумоқ	чангсимон	5-6 см чуқурчалар бор
Кучли ювилган	ернинг қуйи жойи	5,5°	21	—	12	33	оч кулранг оқишиш белгили	ўртача қумли снгилга яқин	лойсимон чангсимон	7-8 см чуқурликда ариқчалар ҳосил бўлади
Ювилмаган	ернинг пастки қисми	0°	17	31	80	128	оч кулранг	оғир қумоқ	данадор узунасига пли-тасимон	—

**Жадвалдан** күринишича чиринди қаватлари қувати  $A+B_1+B_2$  чүл бүз тупроқларыда 80 см га етади, лалми ерларда 55 см га ёки 20 йил экин экилгап ерларни 25 см, ювилган (агар хажм оғирлиги 1,3 г/см<sup>2</sup> келганды), натижада гектардан 3250 тонна тупроқ йүқ булган. Тупроқ билан 32,5 тонна чиринди, 3,2 тонна азот бундан күпроқ калий ва бошқа макро ва микро элементлар йўқолган.

## **6.5. Эрозияга қарши агромелиоратив тадбирлар тизимини ишлаб чиқиши**

### **6.5.1 Дефляцияга қарши тадбирлар**

Маълумки, тупроқ эрозияси сугориладиган минтақаларда, сугоришлар, орқали, ҳамла шамол таъсирида рўй беради. Ҳар қандай мутахассис қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши билан боғланган, иш билан шугуланган эрозияга сабаб бўлувчи омилларни билишини назарий асослар юқорида баён этилди, шулардан келиб чиқиб, унга қарши куранг тадбирларини умумий тупроқ шароитини ва ер рельефини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқиш керак. Бу тадбирлар ер тузиш ишларида уз аксини топиши, хўжалик худудида рельефнинг қиялик даражаси сув иншоатлари қурилмалар тизимини, умуман, маълум миқдорда тупроқни ювилиш ёки шамолда учиб кетиши хавфини олдиндан билишни талаб қиласди.

Ишни худуднинг тупроқ ҳаритаси асосида бошлаш лозим, агар ҳаритада сув қурилмалари, карталарнинг қиялик даражаси акс этмаган бўлса у ишларни гидротехник, ер тузувчи, иқтисодчи, мелиораторлар билан ҳамкорликда иш режаси тузилади, яъни эрозияга қарши кураш ҳарита тузилиши ишни осонлаштиради. Ҳар қандай дәхқончилик қилинадиган зонада нафақат экин экиладиган майдонларнинг ўзи учун тадбирлар кўзда тутилмай балки ўша ерларни юқори қисмida жойлашган ерларни (адир-тош, шагал, сув ўтадиган баландликдаги каналлар, қирлик, қояликлар, ташландиқ масканлар, ўрмон ва ҳакозо) ювилиш эҳтимоли даражасини ҳам билиш талаб этилади. Чунки, худди ўша ерларнинг табиий оғатларига чидамлилик даражаси экинларнинг сақланиб қолишини таъминлаб қолиши мумкин. Демак, эрозияга қарши тадбирлар мажмусини ишлаб чиқишида худуднинг географик уринини яхши билишимиз зарур. Эрозия сув орқали юз берини мумкин бўлган жойларда унга

Қарши ишлаб чиқылған тадбирларни бирма-бир курсатиб үтилиши, барқарор тавсиялар яратилиши имконини беради, масаған, хұжалик худудининг 3/2 қисми қиялик даражаси 8-10° дан ортиқ бұлған ерлардан иборат бұлса, у ҳолда ұша ернинг тена устки қисми адирликдан иборат бұлса, сел ва жала ёмгиrlари суви билан баҳор ва ёзда кучли заарланиши мүмкін. Шуны ҳисобга олиб режалаштириш ишида сув йүлини түсіб қолувчи иншоатлар қурилмасини тузилиши, уларнинг қиймати ва ҳоказоларни күрсагиши керак. Шамол эрозиясига мойил ерларда ҳам уларға қарши ихота дарахтзорлари, сув тостириш, кулис ва анғиз қолдирадиган әкінлар экиш, кузги ва әртанғи. баҳорғи ёппасыга әкіладиган үсімліклар билан қопланиш каби усулларни құлаш тадбирлари режага киритилади. Бу ишларни бажаришда эрозияни қайси хили құпроқ зарар етказишини, унинг даражасига қараб тадбирлар ишланади. Мисол учун, шамол эрозиясига дучор бұладиган Ёзёвон چулларидан шу турдаги дефляцияни уcta тури таъсир қиласы, бунда уларни унумдорлық ҳоссалари қай даражада тұпроқни ҳолсизлантирилишини чегарасини билиш иқтисодий асослашға ёрдам беради. Демек, қишлоқ хұжалик ишларда шамол ёки сув эрозиясини инобаттаға олиш унумдор қисмни сақлаб қолиш, үғит, сув ва техника воситадаридан унумли фойдаланишга олиб келади. Шулардан келиб чиқиб эрозияға қарши кураш соралари ва мелиоратив тадбирлар реажсини түзишни билиш зарур.

Бундай тадбирларни яратышда: хұжаликни мелиоратив ишлари режаси, тұпроқ харитаси ирригация (сугориши) иншоатлари, зовурлар, ташламалар тузилиши, ерларни шүрланиш, ботқоқланиш даражасини белгиловчи материаллар, ихота дарахтзорлари, сел түсиқлари хажми, алмашлаб экиш тизими каби маълумотлар бўлиши лозим.

Талабалар ишни бажаришдан олдин дала хұжалик ерлари билан танишадилар, тегишли хужжатларни оладилар, сұнgra ишни бажаришга киришадилар.

Талабалар шамол эрозиясига қарши кураш тадбирлари билан иш бажармоқчи бұлса қуйидаги мавзулардан бирини танлашлари мүмкін:

1) Күчсиз дефляцияга учрайдиган ҳудудда A+B<sub>1</sub> қатlam унумсиз бұлса, унинг 5 сантиметрли устки қатламини сақлаб қолиш тадбирларини ишлаб чиқылсын. Тұпроқни устки

қисмидә юпқа дөглар ҳосил булады, ҳосилдорлик 500 гектар ердан қанча миқдорда камаяди?

2) Үртача дефляцияга учраган түпроқ шароитида устки қатlam 10 сантиметргача заарланады, уни йүқотиш чораларини тушиб чиқинг.

3) Кучли дефляцияга учраганда түпроқ унумдор қисми 200 сантиметргача йүқолса уни олдини олиш ва унумдорлигини тиклаш учун қандай чоралар күрасиз?

4) Эрозияга учраган ерларда 20-50 тонна/гектарига чиринди камаяди, буни олдини олиш тадбирларини ишлаб чиқинг.

5) Шамол күчли ва тез-тез булиб турадиган худуллардан ҳар йили 500 тонна калий, 500 тонна фосфор йүқ булады, уларни сақлаб қолиш ва ўрнини тұлдирис тадбирлари тизими тузилсін.

6) Түпроқ ювилишини камайтириш чораларини ишлаб чиқышда асосий технологияларга әзтибор берган ҳолда кураш агротехникасини тизимини ишлаб чиқыш сифати қандай ҳисобланады, жарлық ҳосил булиши ҳам күп майдонларни ишдан чиқарынды. Эрозияни олдини олиш учун дастанда үсуллар жой хусусиятига қараб танлаб олинады. Нағында сифатида К.Мирзажонов ишлаб чиққан анкетадан фойдаланиш мүмкін, унда құйидаги саволлар булиши мүмкін.

1) Эрозия түри. 2) Эрозия жойи, ھұжалик, туман, вилюят. 3) әнг яқын метеостанция номи. 4) Ҳұжаликнинг умум майдони ва әкін турлари. 5) Эрозиядан келадиган зарар. 6) Эрозиядан зарар күрган үсімлік-әкін түри ва майдони. 7) Эрозия түри ва кучи (метеостанциядан олинады). 8) Ҳұжаликнинг қайси булим, биригадаси қандай эрозияга учрагани. 9) эрозияни қаратаға ифодаси. 10) Ернинг эрозияга учрамаслик сабаблари. 11) Эрозияга учраган ерда фенология күзатыш. 12) Эрозияга учраган ва учрамаган ерда чуқур қазиб таққослаш. 13) Эрозия маңсулоти, түри, миқдори, сифати. 14) Ҳұжаликнинг берган маслағати ва күрсатмаси. 15) Эрозияга қарши үсімлік түри, уларнинг жойланиши, башқа тадбирларни құлланиши. 16) Эрозияга учрайдиган түпроқлар, уларнинг механик таркиби ва башқа күрсаткыштарни олиш мүмкін.

### 6.5.2. Түпроқ ювилишини үрганиш

Эрозия турларини аниқлашыдан олдин унга сабаб булувчи яширин, хавфли омилларни аниқташ лозим. Яширин хавфли

эрозияни вужудга келтирувчи омиллар қуидаги формула билан аниқланади.

$$A=(B, C, D, E),$$

Бунда: А – яширин ҳолатдаги хавфли эрозия; В – жой иқлим шароитининг эрозияга таъсири; С – эрозияга таъсир этувчи рельеф; Д – эрозияни юзага келтирувчи ўсимликлар; Е – омиллар йигиндиси, буларни аниқлаш билан эрозияга хавфли ер аниқланади.

Тупроқни ювилиб кетиш даражасини аниқлашнинг бир неча турлари бор. Бу усулларга кўра тупроқнинг кучли, ўртача, ювилган, ювилмаган ва қўшилган даражаси аниқланади. Бунда энг осони генетик қатламнинг қалинлиги ёки ҳайдалма қатламнинг қалинлигига қараб аниқлашидир. Узбекистонда сугориш (ирригацион) эрозияга учраган майдонлар анчагина (33-жадвал).

33- жадвал

### Узбекистонда ирригацион эрозия эгаллаган майдонлар, минг/ектар ҳисобида

№	Вилоятлар	Кучиз	Ўртacha	Кучли
1.	Қорақалпогистон	45,1	5,0	-
2.	Андижон	22,4	18,9	-
3.	Бухоро	5,9	-	-
4.	Жizzax	9,5	9,2	18,8
5.	Қашқадарс	44,8	4,1	0,1
6.	Намангон	31,3	12,1	8,5
7.	Самарқанд	80,6	15,4	-
8.	Сурхондарё	80,8	70,6	-
9.	Сирдарё	30,0	2,0	7,2
10.	Тошкент	27,4	36,3	1,6
11.	Фарғона	1,8	15,6	-
12.	Хоразм	-	-	-
13.	Республика буйича:	379,6	187,3	51,2

а) Сув эрозиясини аниқлаш. Бу эрозияни ўрганишда ювилган тупроқ (ер) билан учрашган ер танланади, бу бир хил шароитда

урганилади. Уларнинг чириндили қавати ўлчаниб бир-бири билан таққосланади. Тупроқнинг ювилишини аниқроқ билиш учун нишоб узунлиги, баландлиги, ўсимлиги аниқланаби, оқиб чиқаётган сувдан қиянинг юқори, урта ва остки қисмидан наъмуна олинади. Сувдан наъмуна олиш ёғингарчиликнинг миқдорига ва вақтига қараб ҳар 5 мин, 30 минут ва 60 минутга бир литрли цилиндрнинг юқори чизигигача тўлдирилиб олинниб иложи бўлса, далани ўзида бурама филтр орқали филтриланади. Филтрда қолган тупроқ лабораторияда қуритилгач шкафла қуритилиб, ундан чиринди, механик таркиби, карбонат, азот, фосфор ва калийлар аниқланади, фоиз ҳисобида аниқланади. І тектардаги ювилган маҳсулотлар миқдори топилганидан сўнг икки хил тупроқ бир-бири билан таққосланиб хулоса чиқарилади, ҳамда ювилган ва ювилмаган тупроқ категориясига киритилади.

**б) Сув эрозиясига учраган ерларни П. И. Молотков, А. Ф. Поляновлар усули билан аниқлаш.**

Эрозияга учраган ҳар хил категорияларни бу усулда аниқлаш анча қулайлик яратади, аниқ матбуомотлар олинади. Аниқланадиган ердан 1,2 ва 5-чи категорияли участкадан 1 x 2 м катталикда тўғри бурчакли аниқлаш майдончаси ажратилади, майдончанинг катта томони қияга горизонтал ҳолатда бўлади (расм). Аниқлаш майдонининг бурчакларига ва майдоннинг кенг томони ўртасига бўйи 60 см ли ёғоч қозиқлар қоқилади (ҳар қайси майдончага 6 тадан қоқилади). Қозиқларни қоқишида ер юзидан 5-6 см қолдирилади. Ўлчагич асбобини яхши ўрнатиш учун қоқилган қозиқлар тўғриланиб, геометрик марказдан чуқурга ўтилади. Бу асбоб тупроқнинг ювилишини аниқлаш учун мулжалланган бўлиб, горизонтал линейкадан иборат, у 10 см дан қилиб ажратилган. Бу линейканинг 2 томонидан оёқчалари бўлиб, металдан ясалган бўртиб чиқсан ўринидиги бор. Горизонтал линейкада миллиметр шкалага бўлинган ветикал линейканинг эркин ҳаракат қилиши учун ёғочдан ясалган катакча ўрнатилган бўлади. Вертикал линейканнинг асос майдони 1 см<sup>2</sup> га тўғри келади. Тор шкаланинг ҳаракатчан тахта катакчасидаги асбоб ҳар 10 сантиметрда автоматик равишда ёзил боради. Бундай оддий асбоб қўйни қозиқларга ўрнатилиб, у билан тупроқнинг ювиш чуқурлиги аниқланади. Асбобни ўрнатишда унинг оёқчаларини қозиқдаги чуқурликларга тўғрилаш керак (Асбобни ҳар бир ажратилган майдончага 7 марта ўрнатишга тўғри келади). Сўнгра вертикал линейка шкаласидаги ҳар 10 см-дан пастроқ юзигача ўлчаб бо-

рилади, ҳар бир ажратилган майдончанинг (қиянинг учта нуқтасида) 70 марта ўлчаш керак. Домий равишда ўлчаш тезлиги (ҳар йили баҳор, ёз, кузда) олиб бориш тула маълумотлар олишга имкон беради. Маълумотлар аниқ булиши ва ҳар бир категорияли ерларни ювиш фарқини ажратиш учун, ҳар категорияли ерга 4-6 тадан аниқлаш майдончаси ажратилиши лозим. Майдончадан олинган маълумотларни кўшиб ўртачаси ёзилади.

Олинган маълумотлар ҳисобланиб эрозия аниқланади.

**в) Сув оқаётган жўяқдан сув наъмунасини олиш усули.**

Суфорилаётган эгатлардан сув наъмунасини олишдан мақсад сув қандай ва қанча озиқа моддаларини ўзи билан олиб чиқиб кетаётганини аниқлашдан иборатдир. Наъмуналар 1 лирг колба, цилиндр ўлчовли шиша идишларга олинади, иш учун диаметри 0,3-1,5 см-ли, 1-3 мерт резина шланг, воронка ҳамда туника ёки брезент олиб тарнов қилинади. Гиянинг қозиқ қоқилган 3 та нуқтасига оқаётган сув түпланмасдан тугри ўтиб кетадиган қилиб тарновлар ўрнатилади, бу иш суфориш ариғи олингандан кейин қилинади. Наъмуналар тарновдан сув утгандан кейин 3, 30, 60 минутда 4, 8, 12 соатдан кейин шланга ўрнатилган воронка орқали ўтказилиб, 1 литрли идишга йигилади, у фильтрдан ўтказилади, қуритгич шкафида қуритилади, бунда наъмуна оғирлиги (массаси) чиринди, азот, фосфор, калий ва микроэлементлар, тузлар аниқланади.

**г) Тупроқ ювилишини аниқлаш.**

Суфориладиган деҳқончиликда қия ерлар қуплаб топилади, бундай экинзорларга қиялиги  $2-3^{\circ}$  дан ортиқ ерлар кириб, эрозия жараёнини кўз билан аниқ кўриш мумкин, уни қўйидагича аниқланади:

Гуза ёки жўяқ билан экиладиган бирор экин учун суфориш эгати олишдан олдин жой танлаш лозим. Жўяқ олингач қозиқлар қоқилади, кенглиги 240 см, узунлиги 70-150 метрли кузатиш майдони ажратилади ёки қиянинг бутун узунаси кузатилади.

Тупроқнинг ювилиб кетиш жараёнини кузатиш учун оддий тахта ёки рейкадан фойдаланилади (расм). Бунда тахтага ҳар 30 сантиметрга биттадан белги қўйилади. Ажратилган майдончанинг 2 та четига (пушта ўртасига) доимий қозиқ қоқилади (қозиқ 10-15 см куриниб турсин). Фозиқ доимий бўлганидан у маҳкамланади, қолган қисми аниқ ўлчанади. Сўнгра ҳар суфоришдан олдин ва кейин қоқилган қозиқ устиига белги

қўйилган тахтага ўрнатилади. Тахтачадаги белгилар ариқ ва пуштанинг қоқ уртасига тўғри келиши керак. Белгиланган нуқталардан пушта юзасига ва ариқ туби ҳамда ариқ тубининг кенглиги оддий метр линейка билан улчанади. Бунда 4 ариқ, 5 та пушта улчанади. Бу ишнинг сони сугориш сонига bogлиқ. Бу усулда қиянинг 3 та нуқтасига, яъни қиянинг юқори қисми бўлиб қозиқ 10 метр ташлаб қоқилади. Қиянин ўрта қисми ва пастки қисми бўлиб, уларга ҳам қозиқ қоқилади. Демак, кузатув қиянинг 3 та нуқтасида олиб борилади, иш 2-3 марта тақорорликда ўтказилади. Ювилган ариқ кулртивация қилинганда пушта ҳисобига тўлдирилади, пуштанинг кутарилиб ёки пасайиб туришини аниқлаш учун метрли темир қозиқ олиб уни қоқ уртасига О белги қўйилади. Темир қозиқининг ерга кирадиган томони ўлчаниб, сантиметрга бўлинади ва - (минус) қозиқнинг юқори томони ҳам ўлчаниб + (плюс) ишораси ёзилади. Биринчи пушта олиниши билан унинг қалинлиги аниқланди, сунг темир қозиқининг О нуқтасигача (водомерга ўхшаш) пуштанинг ўртасига қоқилади, (Культивацияда бурилиб кетмаслик учун) ҳамда ҳар галги культивация, сугориш эгатлари олишда кузатиб боралади. Бу усулда қиянинг юқори қисмиди қанча сантимерр ювилган ва пастки қисмиди қанча ювилган тупроқ тўпланганлигини биламиз ва анализ қиласиз.

### **Тақоролаш учун саволлар**

1. Сугориладиган миңтақаларда эрозияга қарши кураш тадбири тариқасида қачон ва қаерларда агромелиоратив тадбир қўлланилади?
2. Селлар нима?
3. Нима учун селлардан сақланиш керак ва қандай қилиб бу таъсирдан сақланиш мумкин?
4. Эрозиядан сақланишнинг қандай йўллари бор?
5. Эрозия дехқончиликка қандай кўринишларда зарар етказади?
6. Қайси агротехник тадбирлар тизими қандай ерлар учун маъқул?
7. Дефляцияга қарши қандай тадбирларни биласиз?
8. Узбекистонда, жаҳонда дефляцияни ўрганиши бобида катта хизмат қилган олимлар ва уларни ишларини санаб беринг.
9. Тупроқни ювилганлик даражасини қандай қилиб қайси усувлар билан ўрганган маъқул?
10. Тупроқ ювилиши жараёнини механизмини тушунтиринг.

## **VII БОБ. ТУПРОҚНИ ҮФИТЛАР ВА ПЕСТИЦИДЛАР ТАРКИБИДАГИ МОДДАЛАРДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ**

### **Таянч иборалар**

Токсин моддалар, техноген, экологик мұхит, радионуклид, нитрификация, аэроб, анаэроб, озиқа элементлари нисбати, фосфоритлар, атмосфера, пестицидлар, биоцидлар, адсорбция, гидролиз, бактерия.

#### **7.1. Үғитлардаги баъзи токсин моддаларни тупроққа таъсири**

Хозирги кунда биосферани ифлосланиш даражаси койнотдаги барча инсонлар олдида, “XXI-асрда соғ экологик мұхит” яратиш вазифасини энг долзарб мұаоммо булиб турғанини тушина боцладилар, антропоген ва техноген ифлосланиш даражаси қиёмиға етиб боряпти. Турли жонзотларни касалланиши секин-аста инсонда ҳам жуда күплаб касаллукларни көлтириб чиқаради, бу ақвол республикада ҳам кейинги йилларда аниқ кузатылмоқда. Биосфера буғланади. Атмосфера ва гидросфера-да барча үзгаришлар охири тупроққа таъсир этади, сұнгра денгиз ва океанларга сув билан, уни ифлослантиради. Демек, тупроқ күплаб миқдордаги газлар, қаттық ва суюқ моддаларни үзіла сингдиради, түплайди ва үсимликка беради, ҳайвонга, охири шу иккаласи орқали инсон организмига үтади, уни заҳарлайди, ёки тупроқ-ҳайвон-инсон занжирсімон узлуксиз кетма-кетлик орқали заҳарланиш юзага келади, бугун эса у үз таъсирини күрсатылғанда.

XX-асрда инсон яратған “механизмлардан” 55000 турдаги кимёвий бирикмалар мұхитта ташланмоқда, уларни күпчилігі табиий радионуклидларни (Терн номлы) Уран-238, Торий-232, Фтор бирикмалари ва бошқа заҳарли токсикантлар ҳаёт учун хавфли булиб қолди. Бу моддаларни ҳавфлилігі шундаки уларни ярим парчаланиш даври узоқ муддат давом этади: Уран- $45.10^9$  йил, Торий- $232-1,39.10^{10}$ , қолаверса улар сүяқ түқималарини кемириш ҳусусиятiga әгадир. Шуларни эътибор-

га олсак, агрокимёвий моддалар билан тупроққа тушаётган заҳарликларнинг жуда ҳам күпайиб кетганини, уларни йўқотиш чоралари кам ишлаб чиқилганини кўрамиз. Масалан, қишлоқ хўжалигида ишлатилаётган фосфорли ўғитлар таркибидаги радионуклиилар ва фтор бирикмаларининг хажми қанчалиги, уларни тўпланиши, миграцияси ва уларни камайтириш ишлари бизда етарли ҳисобланмаган, ахир улар тирик таналар учун заҳарли бўлиб ҳисобланади-ку! Аммо минерал ўғитларсиз ўсиб бораётган инсон эҳтиёжини қондиралиган даражада ҳосил олиб бўлмайди, шуни инобатга олиб ўғитларни ишлатиш ҳақида тұла тасаввурға эга бўлиш керак, бизнинингча уларнинг асосийлари қўйидагилар:

1. Экинлардан физиологик ирсий потенциал имконияти даражасидан фойдаланишини яхшилаш. ҳосил олиш бўйича жаҳон рекордлари, ҳозир буғдой бўйича гектарига 145 центнерга, маккажухори бўйича 222 центнерга етди, бу эса шу экинларнинг физиологик имкониятига яқинлашади. Минерал ўғитлар юқори даражада қулланиладиган мамлакатларда ғалла экинларининг ҳосилдорлиги 40 центнерни ташкил қиласи. Нидерландия, АҚШ, Германия, буюк Британия сингари мамлакатларда ўртача гектарига 300-350 ц. картошка, 500 п. қанд лавлаги ҳосили олинмоқда. Узбекистонда сугориладиган ерларда экинлар ҳосилдорлиги қўйидагиларни ташкил қиласи: ғалла экинлари – 30,0 (жумладан буғдой – 26,4; дон учун маккажухори – 38, шоли – 37,4), пахта – 27,7, (тола ҳисобида – 8,7), картошка – 71, сабзавот – 180, полиз экинлари – 105.

МДҲ мамлакатларида ҳосил шаклланишида ўғитлар саломфи қўйидагича: ноқоратупроқ зонада – 60, ўрмон-чўл зонасида – 40, Европа қисмининг шимоли-ғарбий чўл зонасида – 15, сугорилмайдиган жануби-шарқий зонада – 10, сугорилганда – 40, сугориладиган дехқончиликнинг чўл саҳро зонасида – 50, Кавказорти нам субтропикларида – 55 фоизни ташкил қиласи.

Яқин келажакда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кимё саноати иштирокисиз инсониятни озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлашнинг иложи йўқ. Мана шунинг учун ҳам олинган маълумотларга кура, қишлоқ хўжалик томонидан жаҳонда минерал ўғитлар истеъмоли 1995 йилда 194,3, 2000 йилда эса 263,7 млн. тонани ташкил этиши эҳтимоли режаларишириляпти.

2. Азотли ўгитладан фойдаланиш аҳволи ва самарасини ошириш учун ўсимлик ва чорва моллари организмларини асосий вазнини тұртта органоген: углерод, кислород, водород, азот ташкил қиласы, уларинг ҳамаси зарур ва бир хил қимматга эга. Ўсимлик организмидаги углерод, кислород ва водород манбай ҳавонинг карбонат ангирид гази ва сувидир, азот манбай эса тупроқ таркибидаги минерал азот тузларидир. Ер шарини ўраб турған атмосфера да битмас-туганмас азот заҳиралари бўлишига қарамай, ўсимликларга азот озуқаси етишмайди, чунки уни дукқакли экинлардан бошқаси деярли ўзлаштиrolмайди.

Сувда эрийдиган ноорганик азот бирикмалари, азотни нитрат ва аммоний тузлар тупроқдан ўсимликларнинг илдизлари билан ютилади ва бир қанча биокимёвий жараёнлар туфайли корбоннинг ассимиляциялаш маҳсулотлари азотли органик бирикмалар-оқсиллар бўлган карбон сувлар билан бирикадилар. Инсон ёки чорва моллар организми оқсиллар синтези учун ноорганик бирикмаларидан, азотдан фойдаланиш лаёқатидан маҳрумдир. Азот таъминотига нисбатан улар учун заҳиралар ўсимликларнинг ассимиляцияловчи фаолияти ҳамда ўсимлик билан овқатланадиган молланинг оқсиллари билан чегараланиб қолади. Шунинг учун инсон ва молларнинг оқсилга қондирииш ўсимликларнинг минерал бириккан азотга эҳтиёжи қай даражада азот энг зарурый элемент эканлигини унутмаслик керак. Азотли минерал ўгитлар ўсимликлар томнидан, илари ҳисоблаб келинганидек 6065 фоизга эмас, балки атиги 35-40 фоизга фойдаланмоқда. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг ўгитлар институтида лизиметrik шароитда азотнинг барқарор изотопини қўллаб, бўз тупроқ ерларидаги пахтазорларда азот баланси ўрганилди. Солинадиган ўғитларнинг талайгина миқдори нинг органик модаси таркибида мустаҳкамланади: гектарига 200 кг азот, 140 кг фосфор ва 60 кг калий солинганда - 27,5 фоиз, 300 кг азот, 200 кг фосфор ва 90 кг калий ишлатилганда 25 фоиз тупроқдан азотли ўгитларнинг газсимон йўқолиши 36,5 - 47,0 фоизни ташкил этди, бунда ўғитлар миқдори қанча юқори бўлса, нобудгарчилар ҳам шунча кўп бўлади. Асосан газ фазасига  $H_2O$  ва  $H_2$  ажралиб чиқди. Газсимон маҳсулотлар таркиби фақат 7-8 фоизи  $NO_2$  ва  $NH_3$  га тўғри келди (С.С. Усмонов, 1993).

Минерал ўғитлар бўйича ҳалқаро марказ маълумотларича, шоликорлик минерал ўғитларнинг азот нобудгарчилиги

ҳозирги вақтда ўртача 50-70 фоизни ташкил этади. Ўзбекистонда 1990 йилда 1 млн. 830 минг га майдонда ёзга, 147 минг га ерда шоли етишилирилди. Биринчи экинга гектарига 247 кг соф азот, иккинчига 150 кг, солинди, пахта ва шоли майдонларидан газ ҳолатдаги азот 194 минг тоннани ташкил қилганди. Ҳаммаси булиб эса Ўзбекистон қишлоқ ҳужалигига 100 фоизли азотга қайта ҳисобланганда 1990 йилда 541 минг тонна азотли ўғитлар етказиб берилди, унинг 36 фоизи газ ҳолатда учиб кетди, ёки азотли ўғитлар ишлаб чиқарадиган Ўзбекистон кимё саноатининг учта йирик корхонасидан (Чирчиқдаги “Электрокимёсаноат” ишлаб чиқариш бирлашмаси, Фарғонадаги “Азот” ишлаб чиқариш бирлашмаси, “Навоиязот” ишлаб чиқариш бирлашмаси) фақат иккитаси ишламоқда, биттаси эса бекор турибди, деган ҳulosага келасан.

Азотнинг бундай катта нобудгарчилиги нима сабабдан рўй берәётир? гандай қилиб бунинг олдини олиш керак?

Бу ҳақда Ўзбекистон Фанлар Академияси ўғитлар институтининг троофология лабораторияси ҳодимлари ҳам жавоб излашмоқда. Шу лаборатория тадқиқотлари Ўзбекистоннинг бўз тупроқли минтақаларида тупроқ-ўсимлик ўғит-атмосфера тизимида азот ўзгаришларининг мураккаб жараёнлари моҳияти кириб бориш имконини берди. Азот – 15 белгисини қўллаш ўғитни тупроққа солганда азот ўзгаришларининг ҳақиқий курсаткичларини аниқлаш имконини берди, параллел равишда ўтказилган микробиологик кузатишлар эса шу ўғитларнинг ҳаракат механизмини аниқлашга кўмаклашди (Усмонов, 1993).

3. Азот нобудгарчилигига қарши кураш катта миқдордаги ўғитни тежаш имконини беради. Азот нобудгарчилиги азотнинг тупроқдан газсимон шаклда ( $N_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NH_3$ ) учиши оқибатидир. Тупроқда газсимон шакллари пайдо булиши асосан денитрификация, аммонификация ва нитрификация жараёнида биологик йўл билан содир бўлади. Аммонийификация жараёнида органик моддадан ҳосил бўлган ёки ўғитларнинг аммонийли шакллари билан солинган аммонийли азот аммиак шаклида учиб кетиши мумкин. Бироқ, аммонийли азотнинг катта қисми нитратлар ҳосил булиши билан нитрификацияга учрайди, бунда оралиқ маҳсулотларнинг бир қисми газсимон шаклда (азот оксиди ва икки оксиди) йўқолиши мумкин. Денитрификация жараёни аэробли ва анаэробли шароитда жадал ўтади, ҳосил бўладиган газсимон бирикмалар миқдори микробиологик жараёнлар ўтадиган шароитга боғлиқ. Лаборатория

тажрибаларидаги тупроқ намга 100 фоиз түйинганда 10 кундан кейин, унда азотнинг дастлабки миқдоридан 96 фоизи  $N_2$  ва  $N_2O$  шаклида учиб кетади, 90 фоизли намлиқда 56 фоизи, 80 фоизли намлиқда турли ҳароратларда азотнинг газсимон нобудгарчилиги қуйидагиларни ташкил этади: 3<sup>0</sup> да 0,8 фоизни, 12<sup>0</sup> да 11;7 фоизни ва 20-22<sup>0</sup> да 88% ни, РН 4,6 бўлганда нобудгарчиликлар 0,8; pH 5,5 ва 6,6 бўлганда эса мувофиқ равишда 33 ва 73 фоиз бўлди; РН кислотали бўлганда  $N_2$  га нисбатан  $N_2O$  қўпроқ, ишқорлида эса-аксинча бўлди.

4. Азот нобудгарчилигини камайтиришда карбомид-формальдегидлilar ишлаб чиқилса мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай технология “Ўзкимёлойиҳа” илмгоҳи ва Ўзбекистон Республикаси ФА ўғитлар институтининг биргаликдаги иш натижаси сифатида Тожикистондаги Вахш азот-ўғит заводида жорий қилинди. Карбомид-формальдегидли ўғитлар оч бўз тупроқлар шароитида гўзага солинганда азот тупроқ билан бирикади ва тегишли равишда азотнинг нобудгарчилиги камаяди. Бунда аммонийлаштирувчи микроорганизмлар, шу жумладан бациллалар сонининг кўпайиши аниқланди, сўнгра актиномицетлар, азот тўловчи микроорганизмлар минерал азотини ўзлаштирувчи бактериялар сонининг кўпайиши қайд қилинди. Бунда чиринди миқдорини кўпайиши кузатилди.

## 7.2. Фосфорли ўғитларнинг тупроқ экологиясига таъсири

Фосфор масаласи азотга қараганда, унинг захиралари камлиги билан фарқланади. Деҳқончиликда азот, фосфор, калий бир бирига нисбатан 1:1:1 дан то 1:2:2;5 гача катталикда булиши мумкин. Агар азот билан фосфор нисбати бирдан паст бўлса, етиштирилган маҳсулотлар тарикибидаги азотнинг тўпланиши кузатилади ва унинг миқдори концерген даражасига етиши мумкин. Фосфорли ўғитлар ишлаб чиқаришда МДҲ мамлакатлари олдинги ўринди туради, аммо азот:фосфор:калий нисбатлари ҳали далачиликда ҳам, озиқ-овқат маҳсулотларида ҳам ўрганилиши керак. Чунки бу муаммо ҳал бўлгани йўқ. Фосфор тупроқда доими етарли булиши учун уни минерал, органоминерал ҳолда бериб турилиши лозим, чунки уни манбаи азотга ўхшаб етарли эмас, у охири фосфор етишмовчилиги масалаларини келтириб чиқариши мумкин. Фосфор элементи ўсимликлар учун зарурий элементлардир, у тўқима ва хужайрадаги нуклеопротеидлар, фосфоритлар, фитин, қандли фосфат-

лар ва бошқа бирикмалар таркибиға киради, күпгина модда алмашинуви реакциялари уни иштирокисиз яхши ўтмайди, ўсимликтин ўсиши ёмонлашади. У асосан ўсиш нұқтасида ту-планади, барг, илдиз, пояды камроқ бұлади. ўсимликтарни на-ви, тури ва шароитта қараб унинг миқдори 0,05 фоиздан 0,5 фоизгача ўзгариб туради. Масалан, бишкекли экинларда фосфор миқдорини эңг күп түпланиш даврида кузатилади; пишиш дав-рида эса донларда ортади. ўсимликлар ўсуын даври давомида фосфорни ўзлаштиришни ўзgartыриб тураи. Масалан, арпа түпланиш даврида 6,9 кг/га, гуллашда 15-25 ва пишишда 30 кг/га зақирадаги фосфорға зәға бұлади. Бу ўсимлик ўсуvinи би-ринчи ярмида фосфорни (умумий талабни) 28 фоизини, ик-кинчи ярмида 59 фоизини ва учинчи даврида 13 фоизини талаб этади. Арпани барги ва поясида эңг күп фосфор гуллаш даври-да кузатилади, кейинчалик камаяди, илдизида гуллашга күпаяди, кейин бир хилда сақланади, бошқаларда эса пишиш давригача юқори бұлиб туради, мева органига фосфор асосан барг ва поясидан оқиб ўтади. Тупроқдан эса ўсуын даврини 2-чи ярмида 25 фоиз миқдорда ўзлаштиради, холос (Шеглов, 1981).

Фосфор етишмаса ўсимликлар томонидан темир, рух, никел, мис, кобальт, марганец кабиларни сұрилишига түсқінлик кузатилади. Ўғитларни құлланилиши натижасида уларни бир қисми экинлар учун ўзлашмайдиган ҳолатта ўтиб қолади, натижада бошқа элемент етишмай қолади. Бундай ахвол масалан, бир то-монлама фосфор ўғити ишлатилғанда ўсимликтка руҳни ўтиши ўмонлашади, бу элемент етишмай ҳосил миқдори ва сифати ка-маяди. Шуни ҳисобға олиб баъзиде фосфор ва руҳ ўғитларини ҳамкор ҳолатда ишлатиш тавсия этилади. Масалан, Минеев В.Г. (1990) таъкидлашича маккажұхорига фосфор ва руҳ солингандан дон ҳосили гектарига 8,12 тонани, фақат фосфор 90 кг берил-ғанда 7,39 фосфор солмай 24 кг руҳ солингандан 6,76 т.  $P_2O_5$  - 90, руҳ-24 кг солингандан 10,85 тоннани ташкил этади.

Фтор-апатитларда 3 фоиз, Қоратоғ фосфоритида 2,8 фоиз-гача бұлади. В.Г.Минеев (1990) күрсатиб ўтишича, МДХ мам-лакатларидаги фосфоритларда фосфор миқдори 8,3 фоиздан 15,7 фоизгача, 1 тонна фосфоритдаги фтор элементи эса 150-300 кг-гача бұлар экан. Демек, ўртача 1 тонна фосфорит билан 160 кг гектарига фтор тушиш эхтимоли юор. Шуниси қизиқки, табиий фосфор рудаларыда әримайдиган ҳолатда, ўғитларда эса әрийдиган ҳолатда бұлади, шуниси эътиборга лойиқки, фтор-сиз фосфор ўғитлари ишлаб чиқаришни йўлга қўйилған экан,

бу ишни давом эттириш лозим. Маълумки, фторни тупроқда кўпайиши уларни ўсимликларини мевасини ривожига салбий таъсир этади. Демак, фосфор ўгитлари таркибидаги фторни камайтириш, уларни тупроқда тўпланиб қолишига йўл қўймаслик лозим, акс ҳолда у ўсимликларга, сўнгра инсон та-насиға ўтади.

Фосфорли ўгитлар таркибida кадмий оғир металлар қаторида анчагина борлиги аниқланган деҳқончилик қиладиган минтақаларда масалан, Австралияда 1 кг суперфосфатда ўртacha 38-48 мг-ни, бошқа мамлакатларда ҳам анчагина миқдорни фтор ташкил қилиши маълум бўлди. Шуниси ажабланарлики, фосфор ўгити таркибидаги кадмий тупроқдаги алмашинувчи катион шаклида сақланиб туради. Агар ерга 2500 кг/га оддий суперфосфат солинса унинг миқдори 10 марта ортиши мумкин. Фосфоритларни бир килосида 5-100 мг гача кадмий борлиги аниқланди. Ҳисоб-китобларга кўра бир йилда гектарнига 3 кг кадмий тушяпти, агар 1 гектар ерни ҳайдов қатлами 3 млн. кг тупроққа эга бўлса, бу миқдор жуда ҳам оз, яъни 0,001 мг/кг га тўгри келади. Йўл қўйиш мумкин (йўқ) бўлган миқдор 0,1 мг/кг бўлганини эътиборгав олсак 100 йилда шунча миқдорда кадмий тўпланди. Экинлар ичилга кадмий жуда ҳам сезгири соя булиб, ўсиш даражаси ва дон ҳосили миқдори тупроқдаги кадмий 10 мг/кг бўлгандаёқ камаяди, шолида эса у 10-20 мг/кг бўлганда ўсиш ёмонлашади, шунингдек шолипояларни доимий сув билан бостириш шоли экинига кадмийни сўрилишини камайтирас экан, экинзоршолипояни устки ер қисмида 0,45 мг/кг кадмий бор, лекин шолида, буғдой ва арпада ифлосланмаган ерларда 0,06; 0,05; ва 0,005 мг/кг кадмий тўпланиши аниқланган. Швецияда эса фосфорни узок вақт деҳқончиликда ишлатилданда (70 кг/га) ҳамда 2,8-9,1 кадмий бўлганда ҳам кадмийни зарарли таъсири бўлмаган. Агар уни ерга 175-150 г/га солинса ҳам экинзорда ортиқча тўпланмас экан, чунки фосфорни эриши натижасида кадмий зарари билинмай кетар экан (Минеев, 1980). Солинаётган гўнгда ҳам кадмий элементи бўлади, молхонадаги 1 кг гўнгда 0,4 мг булиб, (қуриқ моддасида) агар 5 тонна шу гўнгдан ерга солинса 1-4 г шу модда тушади, ёхуд ерни устки қисмида уни миқдори 1 фоиз атрофида бўлиб, қолади. Шаҳар оқова сувларида бу элемент бир кг қуруқ қолдиққа 1-1,5 мг/, (АҚШ) ҳамда 5-54 мг (Дания) кузатилган. Сапропелни органик ўгит сифатида ишлатилиши кадмийни ва оғир металларни кўпайиши эҳтимоли борлигини илмий куз-

түвлар тасдиқлаб турибди, ундағи қадмий 50-100 мг/кг гача булиши мүмкін.

Рұх тупроқда минерал үгитлар билан тушиши мүмкін, суперфосфат үғитида 21-51 мг/кг гача бу элемент булиши аниқланған, аммофосда эса 10-54, калий хлоридда 3,1 мг, селитрада 0,2 мг/кг булиши мүмкін.

Күргөшин ҳам минерал үгитларда, гүнгіда ва охактошда учраб туради. Түрли мамлакаттарда ишлаб чиқылаёттан үгитларда ва охакда 0,05-95 мг/кг гача учраши аниқланған, айниқса соя унида күп булиб, 500 мг/кг гача етади. Айниқса, Ҳиндистон үгитларида бу элемент күпдір: масалан азотлида 42-116, фосфорлида 238-962, калийлида-119, мұракаб үгитларида 150-430 г аралашма үгитларда 216-444 мг/кг ни тапқыл етади. Гүнгіда эса бир килосида 1,1-27,0 мг/кг га етиб боради, шағар ташландық сувида бу элемент 13-1373 мг/кг гача (қуруқ массада борлиги аниқланди. Бизда эса бир кг да 15 мг ортиқ бұлса ишлатишга рұхсат берилмайди.

Мишьяқ ҳам минерал үгитлар билан биргаликда тупроққа тушади, у айниқса нитратлар, сульфатлар, мочевина билан құпроқ (1-10 мг/кг), мұракқаб суперфосфатда эса 30-300 г/га тушади. Лекин тупроқ уни буглатыб үздінде четлаши аниқланған (2-11 фоизгача). Бу элемент тупроқдаги миқдор 50 мг/кг ошғанда рүй беради, 1 метр тупроқ әритмасида 1-100 мг үсімлікка зарар етмайди.

Симоб ҳам үгитлар билан ерга тушади, уни фосфоритлар, калийли ва натрийли манбаларда, охактошларда, 0,007-1000 мг/кг гача булиши аниқланған.

Оғир металларни миқдорий меъёрий күрсаткичлари Б.Б.Швин (1986) күрсаткічи бүйічә қуидагилар булиши мүмкін (34-жадвал).

## Оғир металларни миқдори жиҳатидан мөһөрий күрсаткичлар тизими (Б. Б. Швин, 1986)

Түпроқдан қайсын мақсадда фойдаланылды	ПДК* ни ишлаб чиқышдан мақсад	ПДК ни ишлаб чиқуучилар	Мөһөрланиш учун тест
1. Түпроқ — табиий тана биогенозни таркибий қисми	Түпроқтың табиий хусусияттарни жаһаңларни сақтаған түриш.	Микробиолог, Түпроқшунос және агрокимёгар.	I-босқич. Микробиологік тест түпроқ учун ақамиятты бүткін микрофауна соны ва физиологиялық фасолитипі, тақсимоти, энгекам телепатиялық белгісі. II- босқич. Түпроқ тести (тақсимоти) жаракатчан шақыл I-ни тестиге ассоциланған.
2. Түпроқ қишлоқ хұжатында ассоции на ишлаб чиқарыш объекті.	Ұстымшарни мағұлоптінің піліпсінік соғұрыла спешліріші және іккіншій жағдайда арзуланған қосын күтінш ишілді.	Медиклар (зоотехник) түпроқшунос агрокимёгарлар.	Ассоции-санитар-гигиеник (Токсиканттың маңсаудолардагы миқдори гигиеник нормадан ортмайдынан). Ердамны түпроқтың (токсиканттың қаралған шақыл, ұстымшарны төвәр күлемінде мөһөрдан орпік түрліліктердің көрініші).
3. Түпроқ — яшаш макони.	Инсон саломатлігінде хавфли потоген микро-бларни ривожлантиришни олдини олниш.	Медиклар.	Санитария-піліпсінік ишлар (ханфити на толерант микроорганизмдарни миқдор және фасол жиһатдан энг хавфити және толерант-потоген микроорганизмдар).

\* Предельно допустимая концентрация, яъни рухсат этилган концентрация.

### **7.3. Оғир металлар ва радионуклидлар билан тупроқни ифлосланиш даражаси**

Инсоният үз фаолиятининг кўп асрлик ривожланиш босқичларида ичтисодий жиҳатдан энг арzon ишлаб чиқариш қурилмаси асосида саноат қишлоқ хужалиги, транспорт, қурилиш каби соҳаларни ривожлантириб келди, аммо улардан чиқаётган турли чиқинчиларни табиат қўйнига ташландиқ тариқасида тўкиб ташлади. Айниқса саноат корхоналари чиқинчилари дарё, денгиз, океанларга, қуруқликларда ахлатхоналарга ташланди, бу эса биосферадаги биологик мувозанатни бўзди, баъзан ўсимлик ва ҳайвонот оламини қирилиб кетишига олиб келди, тупроқ ҳолатини ёмонлаштириди.

Ҳозирги кунда ташқи муҳитда катта миқдордаги токсикантлар, заҳарли моддалар дунё бўйича ҳаракатдан тұхтамас миграция жараёнига учради. Бундай моддаларда айниқса парчаланиш вақти узоқ бўлган элементлар, яъни радиоактив элементлар, уран, торий, радий кабилар энг хавфли бўлиб, уларни радионуклидлар деб номланиб қишлоқ хужалигига тупроқ ўсимлик-инсон ўртасида юз бераётган боғланишни юзага келтириди.

Н.С.Бабаева ва бошқалар (1961) таъкидлашича радионуклидларни техноген манбалари Уран саноати корхоналари, нодирметалллар ва фосфатлар ишлаб чиқариш, иссиқлик электростанциялари каби корхоналар ҳисобланади.

Р.М.Алексахин (1962) такидлашича, кўпгина фосфорли ўғитлари учун уран, торий ва уларни парчаланиш маҳсулотлари бўлиб, уларни миқдори тупроқда анчагина кўп бўляпти.

Кўпгина текширувлар уран элементи Торийга наслбатан юқори ҳаракатчан деб атайдилар. Масалан, уранни тупроқда ютилиши 82,2-98,5 фоизгача, торий эса 98,5-99 фоизгача ютилади. Уран – 238 ни тупроқ томонидан ютилиши РН-ни камайиши билдан ортади.

Архипов Н.В. ва бошқалар (1984) томонидан радионуклидлар экилган ўсимликлар танасида уларни тұпланишини ўрганилиб, у ўсимлик турига, қайси тана аъзоларига, радионуклидни кимёвий ҳусусиятига, тупроқни ҳоссаларига bogлиқ деб таъкидлайдилар. ўсимликни дони, мевасида бу моддалар энг кам миқдорда тұпланды.

Фтор элементи ҳам фосфор ўғитлари таркибида кўплаб учрайди, бу элемент барқарор бирикмалар ҳосил қиласи, натижага-

да, тупроқни донадорлиги бузилади, экинларни (Добровольский, Гришина 1985) Бу элементни сувдаги эритмаси ер ости сувлари билан узоқ жойларга етиб бора олади, үсимликда ферментатив жараёнларни издан чиқаради. Агар фторни миқдори ортса үсимликда NPK миқдори камаяди, демак, хужайра бўлиниши секинлашади, органик кислоталара нисбати ўзгарамади, янтар ва бошқа кислоталар кўпаяди.

Тупроқда сувда эрувчи тузларни кўпайиши фторни сувдаги эритмасини оширади, бунда фторид натрий ва калий ҳосил бўлади.

Лаборатория шароитида олиб борилиган тадқиқотлар натижасида фосфор ўғитларини ўзидағи элементларни қанчалигини билиш уларнинг тупроқда тўпланишини олдиндан дараклаб туриш имкониятини яратади. Фосфорит концентратларида уран ва торий ундағи фосфор кислотаси миқдори билан боғлиқ бўлади, фикримизча фосфор ўғитларида албагта табиий радиоактив изотоплар бўлиши мумкин. Бундан ташқари фосфор ўғитини манбаи булиб гидрометаллургия саноати чиқиндилари ҳам хизмат қиласи. Шуларни ҳисобга олиб ўғитлар таркибини текшириб туриш ва радионуклиidlар миқдорини аниқлаб назорат қилиш соф экологик тупроқ муҳитини яратиш имкониятини беради.

Адабиётларда қайд этилииича фосфор ўғитида радиоизотоплар бор. Масалан, АҚШ нинг флорида штатининг ўғитида 50 пКи радий, Марокко ўғитида 8 пКи, уран (Эйзенба, 1977) АҚШ нинг комерсант ўғитларида 100 пКи, Ленинград вилоятининг ўғитларида уран ва торий концентрацияси 0,03-0,1 пКи ни ташкил этади.

Суперфосфат, нитроаммофос ўғитларидаги торий ва радийни миқдори, радий 0,47-0 пКи/г, торий эса 0,94:0,9; 15 пКи/г ни ташкил этганини қайд этган.

Адабиётлардан маълумки, фосфор ўғитини манбаи ҳисобланган табиий хом ашё-аппатит ва фосфоритда етарлича радиоактив моддалар учрайди.

Атроф муҳитни фтор билан ифлосланиш манбаи металлургия ва кимё саноатидир, қишлоқ хўжалигига тупроқ ва үсимликларни ифлослантирувчи манба булиб фосфорли ўғитлар хизмат қиласи.

Фосфат хомашёсини асосий макони Қоратоғ булиб, ўша ердан қазиб олинниб, Ўрта Осиё республикаларининг заводларига тарқатилиб келинади. Бу хомашёда уран миқдори  $49 \cdot 10^{-4}$  дан тортиб  $54 \cdot 10^{-4}$  фоизгача, торий  $21 \cdot 10^{-4}$  -  $23 \cdot 10^{-4}$ , фтор 375 мг/кг бўлиши аниқланган. Ўрта Осиё мамлакатларида ишлаётган Са-

марқанд, Чоржуй, Олмалиқ каби заводларни текширилиши курсатишича тайёр үгитлар таркибидә табиий равища учрайдиган радиоактив изотоплар хом ашёни таркибидаги миқдорға жуда ҳам боғлиқ эканини курсатади. Шу күнларда ишлаб чиқылаётган фосфор үгитларини ассоций тури аммофос булиб у салкам 80 фоизни ташкил қылади. Ўзбекистонда аммофосдан сұнг донадор суперфосфат, нитроаммофос, аммофосфатлардан иборат турлари ишлатылмоқда. Заводлардаги тайёрланған үгитлар таркибидә уран миқдори  $21 \cdot 10^{-4}$ – $48 \cdot 10^{-4}$  фоиз, торий  $1:10^{-4}$  фоиз булиб, фтор эса 11000 дан 3400 мг/кг гача булиб турибди (35-жадвал).

### 35-жадвал

#### **Фосфор үгитлари таркибидаги уран (238), торий (232) ва фтор миқдорини заводлар бүйічә маңсулотдаги миқдори (Ашурметова, 1990)**

Үғиллар тайёрланған заводлар	Үгитлар номи	Элементлар номи		
		Уран, % (пКи)	Торий, % (пКи)	Фтор, % (мг/кг)
Самарқанд суперфос. заводи	аммофос	36	10	27500
Құқон суперфос. заводи	аммофос	41	10	24800
Құқон суперфос. заводи	донадор суперфосфат	20	8	12500
Шевченко заводи	нитроаммофос	31,5	15,5	21500
Актюбинск кимә заводи	аммоний суперфосфат	24	8	11000
Олмалиқ кимә заводи	аммофос	32	5	31500
Чоржуй кимә заводи	аммофос	32	4	25200
Коратог фосфорит уни	-	49	22	37800

Жадвал маълумотларидан маълум булишича турли минтақаларда ишлаётган аммофос, донадор суперфосфат таркибидаги радиоактив моддалар ва фтор үзгариб турар экан. Масалан, уран элементи торийга қараганда бир неча марта күп булиб, ёки энг күпи шунда борлиги аниқланды. Умуман, торий Чоржуй ва Олмалиқда ишлаб чиқарылған үгитларда энг кам булиб чиқды. Демек қайта ишлаш вақтларда фосфорит таркибидаги бу миқдорлар анча камаяр экан. Фтор элементи эса 27500 мг/кг дан тортиб 1100 мг/кг гача булишини күрамиз. Бу миқдорлар заводлар бүйічә үзгариб турар экан, бизнингча бунга сабаб қайта ишлаш технологиясининг турлича ускуналар билан таъминланиши бўлса керак. Ҳар ҳолда Коратог фосфорит унини

үзіда бу элементларнинг энг күп даражада булиши кузатилди, демек, қайта ишлаш жараёнида бу моддалар анчагина камайиши кузатилар экан. Ф.Ашурметова (1990) таъкидлашича 1985-1987 йилларда 310,03; 359,412,6 минг тонна фосфорли үгитлар экила-диган экинларни үгитлаш учун ерга тушган. Жумладан, шу йилларда Фаргона вилоятiga ҳам 95 минг тонна фосфор үгити аж-ратилған ва ерга тушган. Шу үгитлар таркибидаги ҳамма Уранни ҳисобласақ, у 11,21 тоннани, Торий 8,34 тоннани ва Фтор 7751,7 тоннани ташкил этади, 1985, 1985 ва 1997 йилларда эса 11,67; 9,7; 8991,1 ва 15,19; 11,39 ва 9592 тоннага боради. 1995-2000 йилларда эса республикамизда үртача 444,5 минг тонна ҳар йили фосфор үгити ишлатилиши мүмкін, демек ҳамма вилоятларда ҳам бу үгитни солиш ортиб бориши мүлжалланған.

Заводларда чиқаётган фосфор үгити таркибida табиий радионуклиидлар уларнинг 1 тоннасида үртача Уран – 0,036; Торий – 0,027; Фтор – 25,0 граммни ташкил этади. Агар 2000 йилга бориб 445,9 минг тонна фосфор солинадиган бұлса республикамизнинг экинзорларига 16,05 тонна Уран, 12,03 тонна Торий ва 11148 тонна Фтор тушиши мүмкін эканлыгини күрамиз.

Демек, фосфорли үгитларни бетартыб равишда экинзорларга солабериш фойда бермайды, у тупроқни радионуклиид ва Фтор каби зақарлы моддалар билан ифлослантирац экан.

Қишлоқ хұжалигини жадал ривожлантирин, минерал үгитлар пастицид ва бошқа кимёвий моддаларни ишлатмасдан гуриб амалға ошириб бұлмайдиган соқадир, чунки табиий унумдорликни үзигина кифоя құлмайды, уни инсон аралашуви билан бошқарып туриш XXI аср кишиларини түқ бадавлат қилиши мүмкін. Лекин, инсоният ҳар бир ҳаракати учун табиат қонунларига мос тушадиган технологияларни яратып у билан бирға унга мос келадиган услубларни жорий этиш керак. Бунга биргина мисол қилиб фосфорли үгитлар таркибидаги радионуклиидларини ҳайдов қатламда тұпланиш хусусиятларини билиши зарурдир. Құпгина илмий тадқиқот ишларыда бу мавзуда баъзи ҳисоблар ва башоратлар қилинған. Масалан, В.Ф.Дричко (1984) табиий радионуклиидларни тұпланиш моделлини яратыш устидаги ишларини көлтиришга тұғри келади. Бу модельда радионуклиидларни тупроқда тұпланиш эхтимоли асосан үгитлардан (Ср) ва бошқа химикатлардан деб олинади, чунки тупроқни үзидаги бу моддалар миқдори күп вақтлар үзгартмай туради. Радионуклиидларни тупроқдан чиқиб кетиши (четланиши) ҳам уларни тұпланишига тұғри пропорционал ҳолда рүй беради. Моделга кура 30 йилда бу моддаларни миқдори тупроқни ҳайдалма қатламида тұпланиши Уранники

0,8 фоиз, торийники 0,1 фоиз булади. Моделни синааб күришганда тупроқ, үсімлік ва үгітлардаги моддаларни миқдорий баланси (мувозанати) қыйидагича бұлган:

### Тенглик I ва II

$$C_{\Pi} = C_0(C_Y - C_0) - \frac{M_Y}{M_{\Pi}} \quad (I)$$

$$C_P = K_1 - \frac{C_0}{M_P}(M_{\Pi} - M_Y) \quad K_2 C_Y - \frac{M_Y}{M_P} \quad (II)$$

Бунда:  $C_{\Pi}$  ва  $C_Y$ ,  $C_0$  – радионуклидларни тупроқдаги миқдорлари (тупроқдаги үгіт солингандан кейин, үгіт солинмай туриб, үгітдегиси);

$M_{\Pi}$  – 1 гектардаги ҳайдов қатlam тупроқ оғирлиги;

$M_Y$  – үгіт миқдори,  $C_Y$  – радионуклидларни үсімлікдаги миқдори;

$M_P$  – әкинлар ҳосили.

Муаллифлар таъкидлашича, янги очилған ерлардаги радионуклидларга нисбатан эски майдонларда 1,3-1,5 марта ортиқ бұлган, бу асосан фосфор үгіти ҳисобига түпленган. Маълумки күргина фосфорлы үгітлар концентратланған кислоталар билан ишланиб олинади, шунинг учун хом ашёдаги қашимча ҳар хил моддалар улар билан тупроққа тушади, түпленади, айниқса, гигиена ажамиятга зәға булған Уран, Торий, Радий, Фтор, Странций, Цезий, Кобальт куплаб тушиши мүмкін. Юқоридаги моддалар үгіт билан ерга тушади, үсімлік үзлаشتыради, озуқа занжирига қүшилади. Баъзан фосфорға бойиб қолған ерларда 1 кг тупроқда 5 мг уран түпланиб қолади, бу эса үртаса геохимик күрсаткичдан 2 марта күпдір. Күпинча тупроқдаги Уран миқдори фосфор солинмаганда  $0,9 \cdot 10^{-4}$  фоизни ташкил этади, фосфор үгіти бир неча йил берилгандан у  $1,3 \cdot 10^{-4}$  фоизга етган. Фтор ҳам моддалардан биридір, у барқарор бирикмалар ҳосил қиласы, унинг орта бориши тупроқ микрофлорасыга ва әкинларға зағарли таъсир күрсатади, тупроқ структурасынинг компонентларини парчалайды (Добровольский, Гришина, 1985).

Фторни үгітлар билан тупроққа тушаётгандың миқдори 1 кг тупроқда 0-500 мг бұлса, әкин әкиш мүмкін, лекин 1000 мг критик, ундан ортгандың әкиш мүмкін эмес.

Күп йиллик фосфорни ерга солиниши натижасыда шу нараса аниқландикі, агарда далага бир хил әкин әкилаверса, Уран ва Торий миқдори ортиб кетар экан да аксинча әкинлар алмашиб түрілса, бу элементлар бир меъёрда узоқ йиллар

**сақланиб турар экан.** Бунинг сабаби түрли әкинлар томонидан бу моддалар ҳар хил даражада сорбция қилиниш оқибатидадир. Шунингдек, фосфор үфити таркибидаги Уран ва Торий ту-проқлар турига қараб түрлича түпланар экан. Масалан, Фарғона вилоятининг Федченко тажриба шаҳобчасидаги ўтлоқи – саз тупроқда энг кўп түпланган, бу эса шу элементларни тупроқдаги чиринди ва механик таркиби билан боғлиқлигидан содир бўлади (Ф.Ашурметова, 1990). Бундай ўзаро боғлиқлик, яъни Уран, Торий ва агрокимёвий кўрсаткичларнинг боғлиқлиги ҳар бир тупроқ типида ҳам рўй бериши мумкин, чунки ҳайдов қатламда бу моддалар пастки қаватга қараганда кўп түпланади, сабаб үфитлар шу қатламга солинади. Умуман, қаерда чиринди ва физик лойқа кўп бўлса, уша жойда оғир табиий радионуклиидлар кўпроқ түпланар экан.

Фтор элементи ҳам ҳудди иккала элементига ўхшаган ҳолатда түпланади. Бу модда Уран уша жойда айниқса NPK миқдори ортиши билан ва алмашлаб экиш далаларида назоратга қараганда ортиб борди. Шунингдек, Фтор монокультура (2 вар) бўлиб келган жойда у кўпроқ түпланади, чунки битта экин экилганда у камроқ ўзлаштирилиши натижасида кўплаб түпланиб қолар экан, шунинг учун алмашлаб экиб тuriш унинг миқдорини камайтирувчи биологик омил бўлар экан.

Ўтказилган тажрибалар асосида хулоса қилинса фторни умумий миқдори (фонда 200 мг/кг) ҳар йили уни солиниши натижасида тупроқда 2-3 марта ортиб борар экан, бу эса астасекин йўл қўйилиши мумкин (ПДК) деб тан олинган (200 мг/кг) миқдордан ортиб кетади, бора-бора критик даражада ошиш эҳтимоли бор.

Радионуклиидларни тупроқдан ўсимликларга ўтиб модда алмашинуви жараёнида иштирок этиб тўқима ва ҳужайраларда түпланиши, хазм бўлиш, ёхуд сингдириб олиш коэффициенти деб аталса бўлади.

Уранни ўсимликлар тупроқдан хазм қилиши фосфор үфити турига қараб ўзгариб туради, ёхуд  $0,6\text{-}1,8 \cdot 10^{-3}$  фоизи ва Торий  $0,2\text{-}0,6 \cdot 10^{-3}$  фоизи бўлиши мумкинлиги адабиётларда қайд этилган, бунда асосий маҳсулот таркибida улар камроқ ва чиқинди маҳсулотда кўпроқ бўлади. Манбалардан маълум бўлишича уранни түпланиши (асосий маҳсулотда) ўсимликлар бўйича юқори даражада пастга қўйидаги тақсимланади: хўраки қизилча, помидор, қанд лавлаги, бодринг, кунгабоқар, Торийда эса ош қизилча, карам, нұхат, қанд лавлаги, бодринг, помидор умуман, уранни дуккаклилар ўтларга қараганда кўпроқ

түплайди (8-9 марта). Баъзан Фтор донадор фосфор ўғитида майдаланганинга қараганда үсимлик томонидан камроқ сүрилади.

Шундай қилиб, фосфорли ўғитларни миқдорий жиҳатдан тупроққа күп миқдорда берилиши айниқса, фтор моддасини күпайишига олиб келади, шунингдек, уран ва торий моддалари ҳам хом ашё таркибида ўғитлар ишлаб чиқарылганда ҳам йўқолмайди, тупроқдан үсимлик танасига ўтади.

Уран, торий ва фторни турли экинлар томонидан сингдириб олиниш коэффициентига тұхталсак шундай хулоса қилаоламизки, у тупроқ турига узвий бөглиқ булади (36-37-жадваллар).

Жадваллардан күриниб турибиди, минерал ўғитлар нормаси билан уран ва торийни ғұза томонидан үзлаштирилиши ўртасида узвий алоқа бор экан.

Ҳамма типдаги тупроқларда мутлоқ назорат (ўғитсиз) монокультура ва алмашлаб экиш вариантига қараганда үзлаштириш коэффициенти энг кам бұлар экан. Ғұзада үзлаштириш коэффициенти 0,07 дан 0,5 гача, маккажұхоридан 0,3 дан 0,68 гача бұлды, торийда ҳам шу қонуният қайтарылди. Умуман, уран, торийни үзлаштириш коэффициенти беда ва маккажұхоридан кам булиши аниқланди.

Уран ва торийни тупроқда түпланишини үзаро солиштирсак, энг күпі типик бұз тупроқда, энг ками үтлоқи-аллювиалда булиши аниқланди.

Демак, агрокимёвий моддалар биосферага, аниғи, тупроққа салбий таъсир этади, унинг сабаблари қуйидагилардир:

1. Ўғитлардан нотұғри фойдаланиш натижасида тупроқдаги озуқа моддаларини мувозанатини ва айланишини бузади, унумдорлик ва агрокимёвий хоссалари тартибли йұналишдан четга чиқади.

2. Ўғитларни құллаш технологияси бузилишидан, уларнинг сифати ва хусусиятлари талаб даражасида эмаслигидан ҳосилдорликка ва уни сифатига салбий таъсир этишидан.

3. Макро- ва микроэлементларнинг үзаро нисбати бузилишидан касалықларни келтириб чиқаради, тупроқни фитосанитария ақвони ёмонлашади.

4. Солинган ўғитларни ер ости сувларига үтиши оқибатида сув үтларини күпайиши сувни ифлосланишига олиб келади.

5. Азотни атмосферага учыб ифлослантириши оқибатида кишилар яшайдын жойларда микроқұлымни ёмонлашуви. ўғитлар билан тупроқ ўртасидаги үзаро бөглиқлик мураккаб булиб, күпинча ўғитлар ювилиш, учип ва тупроқда бирикмалар ҳосил қилиб үзланыладын ҳолатларга ўтади.

36-жадеал

**Фосфор миқдорини үсімлік маңсулотларыда радионуклиидлар тұпланишига тәъсіри  
(Ашурметова, 1990)**

№	Вариантлар	1988				1989				1990			
		экинлар номи	п. $10^{-4}$ фоиз		фтор мг/кг	экинлар номи	п. $10^{-4}$ фоиз		фтор мг/кг	экинлар номи	п. $10^{-4}$ фоиз		фтор мг/кг
			урал	торий			урал	торий			урал	торий	
1	Назорат	гүза	0,77	0,24	3,1	гүза	0,79	0,1	3,22	гүза	0,79	0,15	3,23
2	Алмашлаб экиш	беда макка билан құшиб экилган											
		12,9	0,4	10,1	беда 2.	13,1	0,41	10,3	беда 3.	13,27	0,42	10,15	
3	Монокультура NPK 150 100 50	гүза	7,6	0,8	19,1	гүза	7,71	0,83	18,93	гүза	7,83	0,83	19,0
4	NPK 250 170 125 + 30 т гүнг	гүза	6,57	0,8	18,7	гүза	6,69	0,8	18,8	гүза	6,9	0,81	18,5
5	NPK 250 170 125	гүза	7,4	0,6	16,8	гүза	7,5	0,62	16,77	гүза	7,56	0,63	16,82

**Тупроқ типига қараб үсімлікларда уран, торий ва фторни аккумуляцияланиши**

Вариантлар	Экін тури	Тұплапшын коеффициенттері		
		уран	торий	фтор
<b>Типик бұз</b>				
Назорат (үгітсіз)	гүза	0,08	0,02	0,019
Монокультура	гүза	0,5	0,075	0,011
NPK+ гүнг	гүза	0,46	0,066	0,007
NPK	гүза	0,46	0,044	0,008
Алмашлаб әкиш	беда	0,9	0,04	0,02
<b>Үтлоқ саз</b>				
Назорат (үгітсіз)	гүза	0,07	0,02	0,05
Монокультура	гүза	0,36	0,02	0,02
Алмашлаб әкиш	беда	0,69	0,03	0,02
<b>Оч тусли бұз</b>				
Назорат (үгітсіз)	гүза	0,07	0,08	0,075
Монокультура	гүза	0,4	0,07	0,02
Алмашлаб әкиш	беда	0,99	0,06	0,022

**7.4. Пестицидлардан тупроқни ифлосланиши ва улардан ҳимоя қилиш**

Пестицидлар номи билан юритилған кимёвий маңсус моддаларға: 1) Гербицидлар – бегона үтларға қарши курашда ишлатылады; 2) Зооцидлар, инсектицидлар, акарцидлар – заараркунандаларға қарши ишлатылады; 3) Фунгицидлар – касалликтарға қарши курашишда ишлатылады. Гурұхларға бұлинади.

Хозирги кунда пестицидлар құлламасдан қишлоқ хұжалик маңсулотлари ва үрмөнчилик ишларини олиб бориб бұлмайды. Иқтисодий бақувлар мамлакатларда касаллик ва ҳашоратлардан бор-йүғи 20 фоиз ҳосил нобуд бұлаётгандын білсе, камбағал давлатларда 50 фоиз ҳосил йүқолиб кетяпты. ФАО маълумотларига күра ҳар йили ер юзасыда әкінлардан 34 фоиз ҳосил нобуд бұляпты ва у 75 млрд долларни ташкил этади. Бунинг 30 млрд

ҳашоратдан, 25 млрд касалликдан ва 20 млрд бегона ўтларга тұгри келади.

Пестициидлар фойдали үсімликтарни сақтайди, инсон учун зарур маҳсулоттарни купайтиришга ёрдам беради. Аммо ҳозирғи кунда кимёвий кураш чораларини фойласи билан биргаликда, заарлы таъсири ҳам борлиги аён бұлдикі, фитоцеңозларни заарлаб, ҳайвонот дунёсіни ҳам йүк қилиши мумкинлиги аён бұлди. Биоциидлар деб аталған бу моддалар үсімлик маҳсулотлари билан инсон танасига ўтади, уларда түләнниши ва мөъерий ҳаёт циклини безиб юборади, наслій касалліктарни келтириб чиқаради. Бу моддаларни танага кимёвий-генетик таъсир доирасини юзага келтиради, баъзи бирләри радиациядан күчлироқ экан. (1965, Добровольский Г. В., Гришина Л. А. (1985) олинди).

Биоциидлар озиқланиш йүллари билан охири қон айланиш йүлларыда түпланади. Улар тупроқ, үсімлик, ҳайвон танасида түпланиб мөёрый биологик жараёнларни издан чиқаради, модда алмашинувини безади, натижада маҳсулдорлиги камаяди. Францияда ўтказилған маҳсус текширувларда агар 2 кг гектарига 2,4,5-Т препарати сепилгандан унинг таркибидаги тератогенли модда ўша ерда күплаб түпланади, у озиқланиш босқичлари орқали инсонга ўтади, ундаги жигарда рак шишига ўхшаш касаллік пайдо қиласы. Үсімлікни еган барча жонзотларда парчаланиб кетмаслиги аниқланды. Шунинг учун пестициидлардан фақатгина иқтисодий фойда олишни күзлаб ишлатмасдан, уларни тупроқ, үсімлик, ҳашораттарға, ҳайвон ва инсонға таъсирини ҳам үрганиб чиқылғандан сұнг ишлатиш керак. Демек, бегона ўтлар, касаллік ҳашораттарға қарши курашда бу моддаларни камроқ тупроқ, үсімлик, ҳайвонларға ўтишини таъминлаш лозим, биоциидларни детоксик ҳолатта үтказиш вазифаси қонун тартибіда турибди, уларни ҳар гурухы учун ПДК (Предельно допустимая концентрация) ёки ЙҚММ (Йұл қўйилиши мумкин мөъери)ни белгилаш ҳам вазифа бўлиб турибди, шунингдек маҳсулот таркибидаги қолдиқ заҳарни аниқлаш ҳам муҳим аҳамиятта әгадир.

Биоциидларни келиб чиқишига кура бир неча гурухларга бўлиш мумкин:

I. Үсімлик маҳсулотларидан олинган биоциидлар-пиретрум, никатин, улар жуда күчсиз таъсир этгандыгидан ҳозир жуда кам ишлатилади.

II. Ноорганик моддалар, мишъяқ ва фтор бирикмаларидан олинади. Бу биоцидлар күп мамлакатларда ишлатиб келинмоқда, аммо танлаб таъсир этганилигидан ҳамда инсонни юқори даражада заҳарлашга эга бўлганидан бошқа бирикмалар билан аралаштирилиши керак (арсенат кальций, арсенат қўроғшин ва бошқалар).

### III. Органик моддалар:

1) хлорлашган углеводородлар – дихлорфенил трихлорэтан (ДДТ), гексахлоран, токсафен трихлорацетат натрий, далапон ва бошқалар.

2) диенлар – гексахлор циклопентадиенларнинг боғламлари - хлордан, гектахлор, альдрин, диэлдрин, севин ва бошқалар.

3) фосфор органик моддалар – фосфор кислотасини мурраккаб эфирлари (ФОС) метафос, метил меркаптофос, метилнитрофос, сайрос ва бошқалар.

4) корбамиллар – карбомид кислоталарнинг эфирлари. Буларга карбагион, карбин, поликорбацин бетанол, триаллат, тиллам ва бошқалар.

5) мочевидлар – фенурон, монурон, диурон, арезин, котран ва бошқалар.

Пестицидлар таъсир доирасига кўра умумий (ёппасига) ва селектив (танлаб) таъсир қилувчиларга бўлинади. Биринчи гуруҳга: а) ўсимликларни ер устки қисмини қуриладиганлар - хлоратлар, арсенатлар, боратлар, оғир металлар. б) ўсимлик барги ёки тупроқ орқали таъсир қилувчилар хлорлашган алифатик кислоталар: семозин, атрозин ва бошқалар. Иккинчи гуруҳга: а) контакт бўлганда таъсир қилувчилар – кўплаб ноорганик бирикмалар – темир, мис, симоб, минерал мойлар бирикмалари. б) тронелоколр таъсир қилувчилар – гербицидлар киради.

Ҳозирги вақтда дунёда 1000 дан ортиқ кимёвий бирикмалар ишлатилади, уларни ёрдамида ўн минглаб пестицидлар олинмоқда. Демак, деҳқончилик тизимида пестицидларни ишлатмасдан юқори ва сифатли, узоқ сақланиб туриладиган ўсимлик маҳсулотлари етиштириб бўлмайди, улардан самарали фойдаланиш тупроқни соғлом ҳолда сақлаш имкониятини берали.

Биоцидлар тупроқда пастки йўналувчи гравитацион сув оқими, лекин молекулряр диффузион капиляр сувлар таъсирида, шунингдек, ўсимликларни илдиз тизими таъсирида бир жойдан иккинчи жойга қўчиб юради. Бу моддаларни ҳаракатланиши токсикантни яъни сепилган дорини миқдорий

даражасига, уларни заррачалар томонидан адсорбция ва десорбция булишига, учувчанлик даражасига, ишлатилган жойнинг сув ва иссиқлик шароитлари каби омилларга боғлиқ бўлади. Биоцидлар сурункали ёмғир ёки сугориш сувлари орқали айниқса кучсиз адсобцияли гидрофил гуруҳига мансублари сув билан бирга тупроқнинг пастки қаватларига ўтади. Тупроқ қуриб қолганда эса буғланиш орқали улар капиляр найлар орқали юқорига кўтарилади. Тупроқ эритмаси қуюқлашганда улар тупроқни коллоидлари томонидан суриниши кузатилади. Агар-да токсикантни қуюқлиги эритмада парчаланиш натижасида камайиб кетса ёхуд ювилса адсорбция бўлган заҳар яна десорбцияга учраб яна тупроқ эритмасига ўтади. Дала тажрибаларида симазин моддаси турли механик таркибли тупроқда ўтказилганда қуидагиларни кўрсатади: 1) Симазинни асосий массаси тупроқни 2-5 см ли қаватида жойлашади; 2) Енгил механик таркибли тупроқда препарат юқори тезлиқда ҳаракатланади, пастки қаватларга яхши ўта олади; 3) Ёғингарчилик ва қониб сув ичганда тупроққа чуқурроқ кириб боради; 4) Токсикант дозаси ортиши билан купроқ тўпланади ва ҳаракатланиши тезлашади. Албатта, бизни сугориладиган ерларимизда биоцидлар патски қават ва ер ости оқова сувлари билан сув манбаларига ҳам кўплаб кетади.

Пестицидлар бир хил экологик муҳитда тупроқда тўпланиб қоладиган миқдори уларни қайси гуруҳга мансублигига боғлиқ бўлади. Масалан, хлороорганик бирикмалар барқарор бўлиб 2-3 йиллаб парчаланишда давом этади. Аксинча, фосфор органик бирикмалар ва корбамид кислотасининг қолдиқлари 50 йил давомида парчаланади, кўплаб ишлатилганда ҳам заҳарли хоссалар ҳосил қилмайди. Баъзи тадқиқотларда кўрсатишича (Бауэр ва Вайничка, 1971) биоцидлар ишлатилган биринчи йилда тупроқда 80-100 фоиз сақланиб туради, фақат тупроқнинг қаватларида тарқайди ҳолос. Улар 2-3 йилдан кейин ҳам устки 15 см қаватда 40-80 фоиз сақланиб қолган (масалан ДДТ) гексахлоранни эса 6-20 фоиз ва алдринни 14-43 фоиз сақланиб қолган, уларни қолдиги ишлатилган дозасига ва токсикант турига боғлиқ бўлади. Умуман, пестицидлар тупроқда узоқ йиллар сақланиб туриши оқибатида ундаги микроорганизмлар ҳам парчалай олмайдиган чидамли қолдиқлари қоладики, йиллар ўтиши билан сепилавергач заҳарли хусусияти ортиб тупроқни тириклик хусусиятини камайтира беради.

Пестицидлар биосфера бўйлаб тарқалиб, минглаб километр масофаларга йўл олади, кўпинча тупроқдаги сув орқали (ер ости сувлари) узоқ жойларга, бирон марта ишлатилмаган ерларда ҳам учраб турибди. Баъзан ҳаво оқими билан у бошқа ўлкаларга ўтади, сув, ҳаво, ўсимлик, ҳайвон ва охири инсонга ўтади. Шуни инобатга олиб олдимизда бу моддаларни биосферадаги ҳаракатланишини билишимиз зарурдир.

Аввало, биоцидлар ер ости сувлари билан қўшилиб сувни оргонолептик (ташқи қўриниши, мазаси) хусусиятини ўзгартиради, ҳатто дихлорфенолни 5-10 мкг/л миқдори сувга ҳид беради, у тездан бузилади ва ичишга яроқсиз булиб қолади. Бизда ҳам ДДТ ишлатилган даврларда (пахта даласига сепилганда) артезиан қудуқларининг 80 м чуқурлигига ҳам уни булиши аниқланган. Оқар сувда (ариқда) эса 3-4 марта мёёрдан ортиқ бўлган (0,2 мг/л ўрнига 0,8-1,0 мг/л га етган). Демак, доимий равишда пестицидлар ишлатиладиган минтақаларда сувларни ифлосланиши кузатилар экан.

Биоцидлар тупроқда узоқ вақт сақланиб турганидан экилган экинларга олдинги йилларда ишлатилиб тупроқда заҳарли қолдиқ даражасини кейинги ўсимликка ўтиш масаласи ҳам муҳимдир. Заҳарли моддаларни тупроқни пастки қисмiga ўтишига ва сақланиб туришига экинларни илдизидаги сўриб олинган қисм ҳам ўз таъсирини курсатади, илдиз қуригач у тупроққа ўтади. Пестицидлар ҳавони ифлослантириши уларни сепилаётган вақтида учиши ва бугланиши орқали ҳам рўй беради, ҳатто ҳеч қачон сепилмаган жойда ёмғир ва қор билан кўплаб ДДТ тушганини Швецияда 1972 йилда кузатилган.

Шундай қилиб, пестицидлар тупроқ учун заҳарланиш манбаи булиб қолар экин, агарда уларни мёёрида ишлатилса улар ўсимлик ва микроорганизмлар томонидан парчаланиб таъсирсиз ҳолатга қелади, демак у инсонни иш юритишига боғлиқ экан.

Тупроқни пестицидлардан сақлаш йўлларидан бири, аввало заҳари кам бўлган, ҳамда тез парчаланиб кетадиган турларини топишдан, шунингдек, дозаси кам ишлатиладиган гурухларини ишлатишдан иборатдир. Бунинг учун қўйидаги ишларни бажариш лозим. 1) пестицидларни бошқа агротадбирлар билан қўшиб ишлатиш. Бунда ҳашоратларга қарши интеграциялашган қарши кураш усулида қўпгина тадбирларни, масалан, агротехник, биологик, генетик, кимёвий кураш усуслари биргаликда қулланилади. Бу усулда зааркунандаларни бутунлай қириб

ташламай иқтисодий заари билинмайдыган даражадаги саноқли ҳашоратларни яшашига имкон яратылади. Масалан украйналик олимлар микроби препарат билан бирга пестицид дозасини шундай миқдори танланганки, заарлы ҳашорат қирилиб кетмай секин-аста касалликка чалинади, у вақт үтиши билан нобуд бұлади. 2) Пестицидларни янги турларини құллаш орқали, яъни дұст ва ҳұлланиб сепиладиган порошок үрнига микродонадорлы, аэрозолли ва капсулланган турларини құллаш лозим, уларни кам миқдорда құллаш мүмкін. 3) Пестицидлардан тупроқни ҳимоя қилишни яна бир усули бу ҳаводан дори сепилшни тұхтатыб, ер устида, үсимлик орасига сепишса үтиш керак, бунда препаратлар сарфи 30 фоизгача камаяди, демек тупроқ мұхофазаси яхшиланади. 4) Пестицидлардан хлорорганик шаклини құпайтирган қолда ва ФОС туридаги, азотли, карбамидолар, тио ва дитио карбонат деб номланган гурухларға үтиш тупроқни ҳимоя қилишда мұхим ажамияттағы әгадир. 5) Пестицидларни қар 2-3 йилда янги гурухини құллаш орқали чидамли насллар келиб чиқишини олдини олади. 6) Пестицидларни құллашда технологиясига амал қилиш катта ажамият касб этади, чунки уларни нотұғри ташиш, сақлаш, сочиш ёки сепиш қоңдаларига тұлиқ амал қилиш тупроқни соғлом қолда сақлашни гарантиясидир. Умуман, пестицидларни ишлатышда мейрий миқдорини бұзмасдан, ёппасига сепавермай, фақат заарланған жойни үзиге сепишса ҳаракат қилиш орқали уларнинг тупроққа тушиш миқдорини камайтиришга олиб келади, умумлашған жойда (бир неча ширкат ёки деңқон хұжаликлари) ташкил этиш иқтисодий фойда беради.

## 7.5. Биоцидларни детоксикация (заарасызланиш) жараёни

Далаларни пестицид билан ишланғанда уларни 1-2 фоиз үсимликни заарланған жойига тушади, қолған қисми тупроқ ва үсимликни устига сепилади, кейинчалик ёмғир, шудринг билан ювилиб тупроққа тушади, сугорилғанда у қисман сув билан ювилиб бошқа жойларни ифлослантиради.

Агар токсин моддалар кам парчаланадиган гурухға мансуб бұлса, уни йўқ қилиш анча қийин бұлади. Детоксикация қилишдан мақсад заҳарларни тұла парчалаб юбориш лозим, лекин тупроқ зарралари уларни адсорбция қиласы, натижада, тұпланиш доимо мейрида туради. Пестицидлар адсорбцияси тупроқ турига, унинг механик таркибиға, органик моддалар

миқдорига, уни таркибий қисмларыга, сув режими ва бошқа хоссалар билан боғлиқдир. Қумли ва құмоқ тупроқлар токсикантларни камроқ адсорбция қиласы. Тупроқни механик таркиби адсорбция жараёнига фаол таъсир этади, чунки юзага тушган дори шимилиб қолишга боғлиқдир. Айниқса, адсорбция минералогик таркибга боғлиқ булишини күплаб олимлар гурухи доимо күп сүриб олади (каолинитта қаралады). Диквант гербициди монтмориант томонидан 85, каолинитда 5 мг (100 г тупроқда) сүриб олинган. Бунда фақаттана минерални устки юзасини сүриб олмай, у заррачалараро бүшлиқда ҳам булиши аниқланады, каолинитта эса фақат юзани үзида сүрилган. Триазин гербициди устида үтказилған тадқиқоттар күрсатишича (тупроқни лойсімөн минераллари ва гербицид триазинни үзаро боғлиқларын аниқлаш мақсады) мұхит РН ва РКга болғаның күйидагиларға күра таъсир механизмі содир бұлса керак: 1) Агар РН РКга тенг ёки камроқ бұлса триазинлар адсорбцияси катионларни алмашинуви даражасыда боради. Яъни,



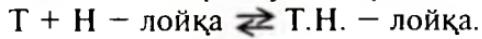
1) Маданийлашкан тупроқларда Р миқдори РК дан юқори бұлса, триазин молекуляр қолатда водород ва диполр болғанышлар орқали адсорбция қилинади:



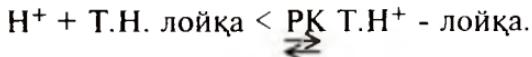
2) РН миқдори ошиб бораверганда триазин адсорбцияси катионлар қарама-қаршилиги сабабли кескин камаяди.



Улар адсорбция қолатдан әртте күренишига үтади. 4) РН камайганда лойқа минералларни маркази водород ионлари билан тұлғанда, триазин молекулалари водород ионлари билан биргалашиб лойқаны устки қисміде тұпланади:



3) Агар РН камайган мұхитда камайиб кетса, триазин адсорбцияси секинлашади, чунки унга водород ионлари қаршилик қиласы:



Тупроқдаги органик моддалар ундаги бошқа қүшилмаларға қараганда сүриш күчига әгадір, у органиканы сифатига ва тар-кибига үта боғлиқ бұлади. Масалан, триазин гербицидидан бұлган атrozин РН – 7,0 бұлганды лойқасимон минерал мон-тморилланит томонидан 4,3 мкг/г адсорбция қилинса, илмий гуруҳи билан 5,3 мкг/г сүрилган, каолинит эса умуман адсорб-ция қилинмаган. Худди шу атrozин гербициди торфни устки қисміда 91,8 мкг/г сүрилган, пастки қисмидегисінде эса, 21,5 мкг/г сүрилган ҳолос. Баъзи тадқиқоттар (Мак Глэмери ва бошқ. 1996) пестицидларни адсолбрция қилиниши гүмин ки-слотасида фулрвога қараганда юқори бұлади деб үқтириләди. Биоцидлар фаоллашған күмир томонидан тез ва күп адсорбция қилинади, шунинг учун беҳосдан тризиан гурухига киравчи гербицидлар тупроққа түкілса ёки сепилса тездә үша ерга фа-оллашған күмир вақт үтиши билан түпланиш хоссаларига әга-дир, уларни сүрилиш қуйидаги ошиб борувчи үринлар олган: пропазин; атrozин; симазин; прометон; прометрин.

Мочевина гурухига мансуб гербицидларда адсорбцияланиш қыйидаги тартибда ортиб боради: мочевина фенурон метилмо-чевина диуран линурон небурон хлорксурон. Биоцидлар ад-сорбцияланиш даражаси тупроқни намлиги билан қарама-қарши равишда содир бұлади, яғни намлик ортганды кескин камаяди.

Ҳарорат адсорбцияланишга таъсир этади: Масалан, РН 8,5 ва ҳарорат 0° бұлганды атrozинни сүрилиши 50° қараганда 4 марта тезроқ үтади. Ҳарорат ошғанда атrozинни десорбцияси рүй беради. Демек, ҳарорат паст вақтда тупроққа сепилған гербицидлар устки қисміда узоқ сақланиб туради, ҳарорат күтариғандан (ёз бошланишида) эса яна үзининг заҳарли хоссаларини намоён этиб бегона үтларға таъсирини күрсата боради.

Тупроқни пестицидлардан тозалашда табиий кечадиган дистилляция ва учиш жараёнида ҳам анчагина аҳамияттаға эга.

Дистилляция дейилғанды сув бүглари билан биоцидларни аралашып кетишидір, бунда поляр бұлмаган моддалар күчли-роқ дистилляция бұлади. Полярлы биоцидлар жуда кам дисти-ляция бұлади. Учиш іүқолиши тупроқни устки заррачаларидан юз беради, шунингдек юксак таранглик (упругость) бұлған пе-стицидларға мансубдір.

Гербицидлардан триазин гурухига мансублари энг күп бүгланади, айниқса, метокситриазин ва умуман учрайдигани-хлортриазинлардир. Фенилтиотриазин гурухдагилар 90 марта

кам учувчан бүлади, масалан 2,4-Д эфирига нисбатан учувчанлик биоцидларда ҳарорат ортиши билан күпайиб боради. Масалан, артозин, симозин, диурон, монуронлар фаоллиги 40-82° да 40-90 фойзгача камайган. Умуман, биоцидлар тупроқقا қалинроқ құмилса учиши анча секин боради. Биоцидларни чириб йүқ булишини ҳозиргача биз турли иомиллар таъсирида рүй беришини күриб чиқдик, лекин улар тупроқда парчаланиб кетадими? Бутунлай йүқ булиб кетиш – детоксикация жараёни пестицидларни захирасиз ҳолатга тұла үтиб кетиши ва бир неча компонентларга ажраганда юз беради. Токсикантларни парчаланиб кетиши оксидланиш, қайтарилиш ва гидролиз жараёнларыда, ултротрофиялетли нурланиш таъсирида рүй беради.

Биоцидлар фотокимёвий реакциялар орқали чириётгандан уларни молекуласидаги араматик ядро бұлганидан нурни кучли үзиге тортганидан (200-300 нм даги узун нурлар) парчаланиш бошланади. Масалан, нур тұлқини 200 нм бұлғанда 143 ккал/мол энергия ҳосил қиласы. 300 да эса 95 ккал/мол пайдо бүлади. Маълумки, карбон-карбон белбогини узиш учун 88 ккал/мол керак бүлади, карбон-водородини эса 98 ккал/мол, кислород-водородли боғланиш эса 119 ккал/мол зарурдир. Ултротрофиялетли нурлар жуда күп бирикмаларни парчалай олади, күпгина биоцидлар оксидланиб 3-4 таркибига парчаланади, тупроқдаги сув ва намлиқка дучор булиб улар анчагина хавфсиз ҳолатга үтадилар. Масалан, феноллар оксидланиб аввало гидрохинон ва пирокатенгинга, кейинроқ гидрооксилланиб тетраоксибензолги үтади, у эса конденсацияга учраб гумин кислотасига айланиши мم. Пестицидларни оксидланиш уларни кимёвий структурасига боғлиқдир. Масалан, алкилбензосульфонатлар тармоғлы занжирсімөн бұлғанникларидан оддий тармоқтарға қараганда 7 марта кам парчаланди.

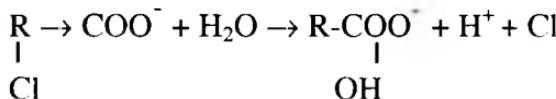
Гидролиз натижасида үз фаоллигини тиофос ва фталос бир неча марта камайтириб юборади. Худди шунга үшаш синазин, атразин гербицидлари ҳам чирий бошлайди. Умуман, триазин гуруҳидайлар аввало дезаминлдашади, бунда битта иккита аминогурухига бүлинади. Кейин гидролизланади. Хлор ва аминогурухига бүлинади, ундан аммонин, аммелид,  $\text{CO}_2$  ва  $\text{NH}_3$  ҳосил бүлади (Дубах, 1957, Добровольскийдан олинди).

Пестицидлар детоксикацияси биологик омиллар таъсирида ҳам рүй беради, улардан эңг биринчиси микроорганизмлар таъсирида рүй беради, улар яшаушлари учун карбон, азот, фосфор ва калийни үзлаштирадилар, бу муддатлар эса токсикант-

лар таркибида ҳам бордир. Микроблар ва уларнинг ферментлари таъсирида биоцидларни гидролизи, оксидланиши ва қайтарилиши рўй беради.

Биоцидлар оксикарбонлар ва ароматик карбон кислоталари таъсирида ҳам парчаланади, бундай микроорганизмларга *Arthrobacter* Sp, *Coryne eboeterium* Sp, *Boeterium glabtorne*, *achromobacter* Sp, *Plovobacterium agrathee*, *Nocarcha S.N.* Orosa, *N. Sociacalap* мансубдир.

Алифатик кислотларни айниқсча *Arthrobacter* билан яхши кечади. ЁF кислоталарини хлорли гуруҳини парчалашда де-хлорланиши лозим, чунки микроорганизмларни ферментатив мослашуви рўй беради. Енсен (Jensen 1937) фикрича гидролиз оқибатида хлор атоми ажралади.



Бундай реакциянинг маҳсулоти акси ва кетакислоталар булиши мумкин. Юқоридаги бактериялардан ташқари бу гуруҳдаги гербицидларни парчаланишида *Psedomonas* бактерияси, *Trich derma viride*, *penicillua* Sp, *Agpetgieelig* Sb. Замбуруғли, актаномицетолари қатнашади. *Nocardia* Sp, *Streptomyces* Sp. *Psedomonas* Sp. Бактерияси корбоминли ва тиокарбаминалли кислоталар ҳосил этилган биоцибларни парчалашда иштирок этади, Фенилмочевина гуруҳидагилар эса *Psedomonas* Sp, *Sarcina* Sp, бактериялари билан, *Peniculum* Sp, *Aspergillus* Sp. замбуруғлари томонидан парчаланиши аниқланган, биз юқорида органик моддалар кўпгина токсин моддалар тўпланиш макони бўлишларини айтган эдик, лекин улар токсин моддаларини парчалаб юборувчи турли хилдаги микроорганизмларни (детоксикацияловчи) ўзида тўплайверади. Ҳозирги кунда баъзи ўсимликларда ҳам гербицидларни парчаланиши рўй беради деган талқинлар булиб турибди, аммо аниқ механизм ҳал бўлганича йўқ, шунинг учун бу ҳақида ҳозирча ҳолоса қилиш мумкин бўлмай турибди. Ҳозирги пестицидларни тўлиқ парчалаб йўқ қилиш усуллари охиригача етмаган. Шундай қилиб пестицидлар ўз таркибидаги токсин моддалари билан тупроқни заҳарлаб турипти, яқин орада улардан муҳофаза қилишнинг усулларини ишлаб чиқилиши аниқ, шунда биз авлодлар учун экологик соғ тупроқ қолдирган бўламиз.

## **Такрорлаш учун саволлар**

1. Үғитлар таркибидаги заҳарли қобилиятта эга бўлган элемен tlar, ионлар, бирикмаларни айтинг.
2. Азотли үғитларнинг қандай хусусиятларидан қачон, қайси тупроқларни муҳофаза қилиш керак?
3. Фосфорли үғитлар ва тупроқ ифлосланиши деганда нимани тушунасиз?
4. Фосфорли үғитларда қандай заҳарли элементлар мавжуд?
5. Калийли үғитларни тупроққа салбий таъсири борми?
6. Қандай ҳолларда ва қачон тупроқ оғир металлар билан ифлосланади?
7. Радионуклиидлар нима, тупроқ билан қандай алоқадорлиги бор?
8. Пестицидлар нима, детоксикация жараёни қандай, қачон кечади?
9. Биоцидлар, уларни эрозияга боғлиқлиги.
10. Биоцидлардан, пестицидлардан тупроқни муҳофаза қилиш йўлларини айтинг.

## **ХУЛОСА ҮРНИДА**

Янги аср бусағасида тупроқни муҳофаза қилиш асосий ма-сала булиб майдонга чиқди, чунки биосферадаги ҳамма ўзгаришларни охирги натижаси ерга ўтириб унга сингади, на-тижада фойдали-ю заҳарли моддалар ерга күмилмоқда. Антро-поген омиллар таъсирини камайтириш шу омилларни келти-риб чиқарған инсонларнинг ўзига bogлиқлиги ҳамма учун ту-шунарли булиб қолди.

Тупроқни турли хил табиий оғатлардан, техноген ва антро-поген хавфидан сақлашда мониторингни ишлаб чиқиши ғоят аҳамиятлиdir, чунки биринчидан 2-5 йил ичида хоссаларини ўзгаришини кузатиб турилади (ҳосилни башорат қилиш ўғитлаш, сугориш ва умуман ҳосилдорликни ошириш ишлари), иккинчи-дан узоқ муддатли (5-10 йил) кузатишда тупроқдаги номақбул ўзгаришларга олиб келувчи хоссалар (антропогенез) кузатилади ва учинчидан номақбул ўзгаришларни бошланғич диагностикасини белгилаб (биологик тест, микроморфологик кузатувлар, сув-тұз режими анализи, оксидланиш-қайтариш) олиш имкониятлари яратилади. Демак, тупроқни тирик тана деб қараңшы да шунга яра-ша у билан мулоқатда булиш вужудға келади. Ҳозирги кунда бун-дай ишлар устида құплаб илмий ишлар бажарылды, лекин ҳимоя қилишнинг минтақавий тизимлари ишланмаган, бор бұлған жой-ларда эса амалиётта бажарылмаяпты.

Фикримизча, Республика міндеттесінде тупроқни муҳофаза қилиш ишларынан жағоб берувчи муассаса ёки жағобғар ташкилот таш-кил этилса мақсадға мұвоғиқ булар зеңди, чунки ҳамма зекін майдонларынан тушаётган ўғит, пестицид, антро ва техноген таъсиrlар, шамол ва сув эрозиясынан сақлаш ишлари бир ти-зим құлида бұлған бұларды, бу эса назорат қилишни ва асосий чора қуришни осонлаштирган бұлар зеңди.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Мирзажонов К. М. Научные основы борьбы с ветровой эрозией на орошаевых землях Узбекистана. — Т.: «Фан», 1981.
2. Расулов А. М. Повышение плодородия почв хлопковой зоны. — М.: «Колос», 1976.
3. Добровольский Г. В., Гришина Л. А. Охрана почв. — М.: МГУ, 1985.
4. Бараев А. И., Зайцева А. А., Гассен Э. Борьба с ветровой эрозией почв. Алма-Ата, 1965.
5. Гуссак В. Б. Эрозуемость почв, пути исследования и некоторые связи с ней проблемы. Автореф. докт. дисс. Т., 1959.
6. Джеппейсов Р. Эрозия и дефляция почв Казахстана, Алма-Ата, 1977.
7. Звонков В. В. Водная и ветровая эрозия земли. М., 1962.
8. Заславский М. Н. Эрозия почв. М., 1979.
9. Мирзажонов К. М. Ветровая эрозия и принципы борьбы с ней. Т., 1969.
10. Мирзажонов К. М. Удобрение хлопчатника на эродированных почвах. Т., 1997.
11. Паганяс К. П., Мирзажонов К. М. Защита земель от эрозии дефляции. (Учебное пособие). Т., 1990 (изд. ТИИМСХ).
12. Гудзон Н. Охрана почвы и борьбы с эрозией, М., 1974.
13. Беннет Х. Основы охраны почв. М., 1958. (Перевод с английского).
14. Федосеева Т. П. Рекультивация земель.
15. Хайнин Э. Паукке Х. и др. Агрохимикаты в окружающей среде. М., 1976.
16. Минеев В. Г. Химизация земледелия и окружающей среды. — М: МГУ, 1990.
17. Заславский М. Н. Эрозоведение. М., 1983.
18. Заҳаров П. С. Эрозия почв и мери борьбы с ней. М., Колос, 1970.
19. Ашурматова Ф. Х. Қишлоқ хұжалик фанари номзоди илмий даражаси учун ёзилған автореферати. Т., 1990.
20. Махсудов Х. М. Эрозированные сероземы и пути повышения их продуктивности. Т., 1381, 1540.
21. Бенней Ф. Основы охраны почв. М. Инхтр. Мет. 1968, 411 с.

# МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
------------	---

## I БОБ. ЕР ЮЗАСИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

1.1. Ер сайёрасининг сатҳи, уларнинг қитъаларо тоқсимланиши, ҳайдаладиган ерларни кенгайтириш муаммолари.....	4
1.2. Ўзбекистон Республикасининг ер майдони ва уни асраш муаммолари.....	7
1.3. Тупроқни сақлаш — муқаддас.....	12
1.4. Эрозияшунослик фанининг пайдо бўлиши ва ривожланиш босқичлари.....	14

## II БОБ. ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА САЛБИЙ ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ

2.1. Эндоген жараёнлар ва уларнинг тупроқ эрозияси ва дефляцияси билан боғлиқлиги.....	18
2.2. Экзоген жараёнлар ва уларни тупроқ эрозияси билан боғлиқлиги.....	19
2.3. Тупроқ устки қатламини парчаловчи ва ёмонлашишига сабабчи антропоген омиллар.....	21

## III БОБ. ШАМОЛ ЭРОЗИЯСИ ВА УНИНГ ОҚИБАТЛАРИ

3.1. Шамол эрозиясини келиб чиқиш сабаблари.....	23
3.2. Тупроқларнинг дефляцияланиши курсаткичлари ва сабаблари.....	25
3.3. Заррачалар учишини аэродинамик қурилмада үрганиш.....	28
3.4. Ўзбекистонда шамол эрозияси тарқалган ҳудудлар.....	31
3.5. Тупроқларни шамол эрозиясидан ҳимоялаш.....	34
3.6. Үсимликлардан тусиқлар (кулислар) ҳосил қилиш.....	42
3.7. Дефляцияга учраган ерларда тупроқ унумдорлигини ошириш тадбирлари ва ўғитлар самарадорлиги.....	45

## IV БОБ. СУВ ЭРОЗИЯСИ ВА УНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШ САБАБЛАРИ

4.1. Сув эрозияси шакллари.....	58
4.2. Сув эрозиясининг омиллари.....	59

4.3. Ювилган тупроқларнинг таснифи ва диагностик белгилари.....	63
4.4. Сув эрозияси билан курашишининг асосий принциплари....	65
4.5. Эрозияга қарши агротехник ва гидротехник тадбирлар.....	69

## **V БОБ. СУВ ЭРОЗИЯСИГА УЧРАГАН ТУПРОҚЛАРНИ АГРОКИМЁВИЙ ВА АГРОФИЗИКАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ**

5.1. Эрозия жараёнида тупроқнинг механик таркибининг ўзгариши.....	72
5.2. Органик ва минерал ўгитларнинг тупроқни ювилиш даражасига таъсири.....	74
5.3. Ювилган тупроқни механик ва кимёвий таркиби.....	78
5.4. Сув эрозиясига қарши агротехник тадбирлар.....	82

## **VI БОБ. СУГОРИЛАДИГАН ПАХТАЧИЛИК МИНТАҚАЛАРИДА ЭРОЗИЯ ВА СЕЛДАН САҚЛАНИШ ЙҮЛЛАРИ**

6.1. Тупроқни эрозиядан ҳимоя қилишда агромелиоратив тадбирлар фойдаси.....	84
6.2. Тупроқни селдан сақлаш.....	90
6.3. Сугориладиган минтақаларда эрозиядан сақланиш йўллари...	92
6.4. Эрозия жараенларини қишлоқ хужалигига келтираётган иқтисодий зарари.....	97
6.5. Эрозияга қарши агромелиоратив тадбирлар тизимини ишлаб чиқиш.....	101
6.5.1 Дефляцияга қарши тадбирлар.....	101
6.5.2. Тупроқ ювилишини ўрганиш.....	103

## **VII БОБ. ТУПРОҚНИ ЎҒИТЛАР ВА ПЕСТИЦИДЛАР ТАРКИБИДАГИ МОДДАЛАРДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ**

7.1. Ўғитлардаги баъзи токсин моддаларни тупроқда таъсири...	108
7.2. Фосфорли ўғитларнинг тупроқ экологиясига таъсири.....	112
7.3. Оғир металлар ва радионуклиидлар билан тупроқни ифлосланиш даражаси.....	117
7.4. Пестицидлардан тупроқ ифлосланиши ва улардан ҳимоя қилиш.....	125
7.5. Биоцидларни детоксикация (заарсизланиш) жараёни.....	130
<b>Хулоса ўрнида.....</b>	136
<b>Фойдаланилган адабиётлар.....</b>	137

**К. МИРЗАЖНОВ, М. НАЗАРОВ, С. ЗОКИРОВА,  
Ф. ЮЛДАШЕВ**

# **ТУПРОҚ МУҲОФАЗАСИ**

**Тошкент — «Fan va texnologya» нашриёти — 2004**

*Муҳаррир*

*Техник муҳаррир*

*Мусаҳхиҳ*

*З. Тоҳиров*

*А. Мойдинов*

*М. Тожибоева*

Босишиға рухсат этилди 16.02.2004 й. Бичими 60x84  $\frac{1}{16}$ .  
«TimesUZ» ҳарфида терилиб, офсет усулида босилди. Босма  
табоги 8,75. Нашриёт ҳисоб табоги 8,31. Адади 2000.  
Буюртма №35. Баҳоси шартнома асосида.

«Fan va texnologya» нашриёти, 700000, Тошкент ш.  
Олмазор күч. 171 уй. Шартнома № 03-04

Fan va texnologiyalar markazining bosmaxonasida чоп этилди.  
Тошкент ш. Олмазор күч. 171 уй.

