

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ  
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**«АГРОКИМЁ ВА АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК»  
ЙЎНАЛИШИ**

**«ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА  
ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР»  
МОДУЛИ БЎЙИЧА**

**Ўқув-услубий мажмуа**

**Тошкент-2021**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ  
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ  
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**АГРОКИМЁ ВА АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК  
ЙЎНАЛИШИ  
йўналиши**

**“ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА  
ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР”  
модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент-2021**

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648- сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

**Тузувчи:** Д.А.Қодирова – Агрокимё ва тупроқшунослик кафедраси профессори, б.ф.д.  
Д.У.Бурханова- Агрокимё ва тупроқшунослик кафедраси катта ўқитувчи, қ.х.ф.ф.д. (PhD)

**Такризчи:** **Хорижий эксперт:** Р.А.Lamers - Бонн университети профессори, қ.х.ф.д.

*Ўқув -услугий мажмуа ТошДАУ Кенгашининг 2020 йил 5 декабрдаги 3- сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.*

## МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУРИ .....	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	19
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....	23
IV. АМАЛИЙ МАСЪУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....	109
V. КЎЧМА МАСЪУЛОТЛАР МАЗМУНИ.....	126
V. КЕЙСЛАР БАНКИ .....	129
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.....	143
VII. ГЛОССАРИЙ .....	146
VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	150

## I. ИШЧИ ДАСТУР

### Кириш

Дастур мақсади - Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 6 ноябрдаги ПФ-6108-сонли “Ўзбекистоннинг янги тараққиёт даврида таълим-тарбия ва илм-фан соҳаларини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрида”ги Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек, амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришдир.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни Ўзбекистоннинг миллий тикланишдан миллий юксалиш босқичида олий таълим вазифалари, таълим-тарбия жараёнларини ташкил этишнинг норматив-ҳуқуқий ҳужжатлари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий

тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимларидан фойдаланиш ва масофавий ўқитишнинг замонавий шакллари қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга айўналтирилган.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг махсус фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

Мазкур ишчи дастурда олий таълим муассасаларида қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш, тупроқни ҳимояловчи инновацион технологиялар, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллаш, тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш борасидаги назарий-услубий муаммолар, тамойиллар, амалий ечимлар, илғор давлатларнинг тажрибаси ҳамда меёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг моҳияти баён этилган.

### **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

**“Тупроқ унумдорлигини оширишда инновацион технологиялар” модклининг мақсади** - олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш курсининг тингловчиларини қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш, тупроқни ҳимояловчи инновацион технологиялар, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллаш, тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш борасидаги инновацион ёндошувлар асосида соҳадаги илғор тажрибалар, замонавий билим ва малакаларни ўзлаштириш ва амалиётга жорий этишлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш, шунингдек уларнинг ижодий фаоллигини ривожлантиришга қаратилган маҳорат ва компетенцияларини такомиллаштиришдан иборат.

## **“Тупроқ унумдорлигини оширишда инновацион технологиялар”**

### **модулининг вазифалари:**

-агрокимё ва агротупроқшуносликда янги инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда тупроқни ҳимояловчи инновацион технологиялар, жаҳон тажрибалари, Ўзбекистонда амалга оширилаётган ишлар;

-деградацияга учраган тупроқларда тупроқ муҳофазасини кучайтириш ва уларга қарши чора тадбирларни такомиллаштириш,суғориладиган ва лалми ерларнинг экологик, мелиоратив ҳолатини баҳолаш;

-тингловчиларнинг агротупроқшуносликдаги муаммоларини таҳлил этиш, кўникма ва малакаларини шакллантириш;

-фан бўйича педагогик муаммоларни ҳал этиш стратегияларини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ этишга ўргатиш.

### **Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакалари ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар:**

## **“Тупроқ унумдорлигини оширишда инновацион технологиялар”**

модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:

- тупроқларнинг диагностикаси, систематикаси, таснифи ва унумдорлигини оширишнинг илмий асослари;

- қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришни;

- тупроқни ҳимояловчи инновацион технологияларни;

- тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашни;

- тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини оширишни;

- атроф-муҳитга зарар келтирмайдиган тупроқ ҳимояловчи, ресурс тежамкор техника ва технологиялар;

- тупроққа ресурс тежамкорликда ишлов беришнинг илмий асослари;

- экинлар ҳосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни

**билиши керак;**

- қишлоқ хўжалигида замонавий ҳамда тупроқни химояловчи технологиялардан фойдаланиш;

- муқобил энергия сифатида қуёш энергияси ва иккиламчи энергия ресурсларидан фойдаланиш;

- қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг технологик жараёни;

- суғоришда қўлланадиган ресурс тежамкор техника ва технологиялардан фойдаланиш;

- экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш;

- тупроқдаги озуқа элементларини самарадорлигини бошқариш;

- экинлар ҳосилдорлигини оширишда янги технологияларни татбиқ этиш;

- экологик хавфсиз технологияларни қўллаш **кўникмаларига эга бўлиши зарур;**

- тупроқ унумдорлигини чекловчи омиллар, шўрланиш, эрозия, ифлосланиш ва бошқа жараёнларга қарши кураш чораларини;

- табиий ресурсларни уйғунлашган ҳолда бошқариш, ер ресурсларини барқарор бошқариш амалиётлари;

- иқлим ўзгариши шароитига адаптация қилинган ҳамда қишлоқ хўжалиги тизимини такомиллаштиришга оид моделлар;

- ер ресурсларини мониторинг қилишда масофадан зондлаш маълумотларига ишлов бериш ва географик ахборот тизимларини қўллаш;

- шўрланган ерлардан самарали фойдаланиш мақсадида қишлоқ хўжалик экинларини шўрга чидамлилиги ва тупроқ шўрланиши моделлари;

- тупроқ деградациясининг таъсир даражасини камайтиришга қаратилган тупроқ химояловчи ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш;

- тупроқларни химоя қилишда хорижнинг ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш;

- ресурстежамкор усулларни тўғри танлаш **бўйича малакаларга эга бўлиши керак;**



- тупроқларнинг унумдорлигини оширишда инновацион технологияларни қўллаш;
- табиий ресурслар тугаб бораётган бир даврда ресурс тежамкор техника ва технологияларни қишлоқ хўжалигига кенг қўламда жорий қилиш;
- ресурс тежамкор, кам чиқиндилли, чиқиндисиз ишлаб чиқаришни ташкил қилиш;
- маҳаллий органик қолдиқлардан фойдаланишни йўлга қўйиш;
- республика тупроқ иқлим шароитида қишлоқ хўжалигини ривожлантириш учун тежамкор технологик жараёнларни тадбиқ қилиш;
- суғоришда ресурс тежамкор техника ва технологияларни тупроқ-иқлим шароитига қараб районлаштириш
- ўғит қўллашнинг ресурстежамкор усуллари тўғри танлаш **борасида компетенцияларга эга бўлиши лозим.**

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

Модул мазмуни ўқув режадаги **“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати”** ва **“Агрокимёвий тадбирларни илмий асосда ташкил этиш ва ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари”** ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагог кадрларнинг умумий тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш, тупроқни химояловчи инновацион технологиялар, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллаш, тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини ошириш борасидаги инновацион ёндошувлар асосида йўналишлари профилига мос зарурий билим, кўникма ва малакаларни ўзлаштирадilar.

**Модул бўйича соатлар тақсимоти:**

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				Кўчма машгулот	Мустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси				
			жами	жумладан			
				Назарий	Амалий машгулот		
1.	Тупроқни химояловчи ва ресурстежамкор технологиялар тўғрисида тушунча	2	2	2			
2.	Ер ресурсларидан самарали фойдаланишда замонавий рақамлаштирилган геоахборот технологиялари ва “ақлли қишлоқ хўжалиги” тизимини жорий қилиш	2	2	2			
3.	Тупроқ унумдорлигини оширишнинг биологик усуллари: биопрепаратлар, бактериял ўғитларни қўллаш ва тупроқда органик углерод сақловчи (carbon agriculture) принципларига асосланган агробиотехнологиялар	2	2	2			
4.	Шўрланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда сув ва ресурс тежовчи технологиялар	2	2	2			
5.	Тупроқ унумдорлигини ошириш технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланишни ўрганиш	2	2		2		
6.	Замонавий ГАТ технологиялари асосида яратилган тупроқларнинг хосса-хусусиятлари ақс эттирилган электрон мавзули хариталар тузишнинг босқичлари ва керакли маълумотлар базаларини шакллантириш	2	2		2		
7.	Тупроқларнинг деградацияланиш даражаси ва экологик ҳолатини баҳолашда биодиагностика услубларидан фойдаланиш	2	2		2		

8.	Ех-ante дастуридан фойдаланган ҳолда углерод балансини аниқлаш орқали иссиқхона газларининг ажралиб чиқишини баҳолаш	2	2		2		
9.	Сувдан унумли фойдаланиш, фермер хўжаликларида ерларни суғоришни бошқариш ва барқарорликни яхшилашда AquaCrop дастуридан фойдаланиш	2	2		2		
10.	Тупроқ сифатини баҳолаш, озика элементларидан фойдаланиш самарадорлиги ва углерод секвестрациясини ошириш услублари билан танишиш	2	2		2		
11.	“Тупроқ таркиби ва репозиторийси, сифати таҳлил маркази” ДУК қошидаги “Тупроқсифаттаҳлил” лабораториясига сайёр дарс ўтказиш	2	2			2	
12.	Дала шароитида тупроқ хосса-хусусиятларини аниқлашда замонавий асбоб-ускуналардан фойдаланиш тезкор таҳлил қилишда “Мобил лаборатория”лар билан танишиш	2	2			2	
13.	ТДАУ ҳузуридаги “Extension center” ДУК даги “Геоахборот тизимлари (GIS) лабораторияси” фаолияти билан танишиш	2	2			2	
	<b>Жами:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	

## **НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1-Мавзу: Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежамкор технологиялар тўғрисида тушунча.**

1.1. Агрокимё ва агротупроқшуносликда янги инновацион технологиялар.

1.2. Инновацион фаолиятга йўналтирилган жаҳоннинг етакчи илмий изланиш марказлари ва олий таълим муассасалари.

1.3. Ресурс ва ресурс тежамкор технологиялар омиллари ҳақида маълумот бериш.

**2-Мавзу: Ер ресурсларидан самарали фойдаланишда замонавий рақамлаштирилган геоахборот технологиялари ва “ақилли қишлоқ**

**хўжалиги” тизимини жорий қилиш.**

2.1. Ер ресурсларидан самарали фойдаланишда замонавий рақамлаштирилган геоахборот технологиялари ва “Ақлли қишлоқ хўжалиги” тизимини жорий қилиш.

2.2. Тупроқларнинг унумдорлик даражасини тез ва сифатли аниқлаш, шу кўрсаткичларни даражасини баҳолаш мақсадида замонавий геоахборот технологияларидан фойдаланиш.

**3-Мавзу: Тупроқ унумдорлигини оширишнинг биологик усуллари.**

3.1. Тупроқ унумдорлигини оширишда биопрепаратлар, бактериял ўғитларни қўллаш.

3.2. Тупроқда органик углерод сақловчи (carbon agriculture) принципларига асосланган агробиотехнологиялар.

3.3. Тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда сув ва ресурс тежовчи технологиялар.

**4-Мавзу: Шўрланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда сув ва ресурс тежовчи технологиялар.**

4.1. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва барқарорлигини таъминлаш, ерларнинг унумдорлигини ошириш.

4.2. Тупроқнинг шўрланиш даражасини пасайтириш ва унинг олдини олиш бўйича самарали технологияларни қўллаш.

4.3. Сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш, сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли ҳисобини юритишда «Smart Water» («Ақлли сув») ва шу каби рақамли технологияларни жорий қилиш.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

**1-Мавзу: Тупроқ унумдорлигини ошириш технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланишни ўрганиш.**

1.1. Тупроқ тушунтирувчи хариталарини тузишда халқаро тупроқшунослик классификациясини ўрганиш.

1.2. Тупроқ унумдорлигини оширишда замонавий технологияларидан фойдаланишни ўрганиш.

**2-Мавзу: Замонавий ГАТ технологиялари асосида яратилган тупроқларнинг хосса-хусусиятлари акс эттирилган электрон мавзули хариталар тузишнинг босқичлари ва керакли маълумотлар базаларини шакллантириш**

2.1.Замонавий ГАТ технологиялари асосида тупроқларнинг электрон мавзули хариталар тузишнинг босқичлари.

2.2. Замонавий ГАТ технологиялари асосида яратилган тупроқларнинг керакли маълумотлар базаларини шакллантириш.

**3-Мавзу: Тупроқларнинг деградацияланиш даражаси ва экологик ҳолатини баҳолашда биодиагностика услубларидан фойдаланиш.**

3.1. Тупроқларнинг деградацияланиш даражасини баҳолаш услубларидан фойдаланиш.

3.2. Тупроқларнинг экологик ҳолатини баҳолашда биодиагностика услубларидан фойдаланиш

**4-Мавзу: Ex-ante дастуридан фойдаланган ҳолда углерод балансини аниқлаш орқали иссиқхона газларининг ажралиб чиқишини баҳолаш.**

4.1.Тупроқдаги органик углерод (ТОУ) соғлом тупроқ кўрсаткичларини аниқлаш.

4.2.Тупроқдаги органик углерод (ТОУ) захирасини аниқлашни ўрганиш.

**5-Мавзу: Сувдан унумли фойдаланиш, фермер хўжаликларида ерларни суғоришни бошқариш ва барқарорликни яхшилашда AquaCrop дастуридан фойдаланиш.**

5.1. Фермер хўжаликларида ерларни суғоришни бошқариш ва барқарорликни яхшилашда Aqua Crop дастуридан фойдаланиш.

5.2. Эконометрик моделлаштириш натижалари тузилган моделлардан кишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини келгуси даврларга башорат қилишни ўрганиш.

**6-Мавзу: Тупроқ сифатини баҳолаш, озика элементларидан фойдаланиш самарадорлиги ва углерод секвестрациясини ошириш услублари билан танишиш.**

6.1.Тупроқларнинг БФ ни комплекс ҳолда ўрганиш.

6.2.Тупроқларини ТЭБҲИК қиймати бўйича баҳолаш.

6.3.Тупроқлардаги органик углерод захирасини тавсифловчи модел хариталарни тузиш.

**Кўчма машғулот:** “Тупроқ бонитировкаси” шўъба корхонаси қошидаги “Тупроқ синов лабораторияси” га сайёр дарс ўтказиш: лаборатория шароитида тупроқ хосса-хусусиятларини аниқлашда замонавий асбоб-ускуналардан фойдаланиш ва дала шароитида тупроқни тезкор таҳлил қилишда “Мобил лаборатория”лар билан танишиш.

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

### I. Ўзбекистон Республикаси Президенти асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Бу юк келажакимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга қураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.

4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажак фаровон бўлади. 3-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.

5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

## II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: “Ўзбекистон”, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. 2020 йил 23 сентябрь.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 9 октябрдаги «Фермер, деҳқон хўжаликлари ва томорқа ер эгаларининг ҳуқуқлари ва қонуний манфаатларини ҳимоя қилиш, қишлоқ хўжалиги экин майдонларидан самарали фойдаланиш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПФ-5199-сонли Фармони.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрдаги “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПФ-5742-сон Фармони.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли

Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 6 ноябрдаги ПФ-6108-сонли “Ўзбекистоннинг янги тараққиёт даврида таълим-тарбия ва илм-фан соҳаларини ривожлантириш чора – тадбирлари тўғрида”ги Фармони.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.

### **Ш. Махсус адабиётлар**

18. Бурхонова Д.А. Суғориладиган типик бўз ва ўтлоқи тупроқларнинг унумдорлигини ошириш йўллари (Тошкент вилояти мисолида). Монография. Тошкент, 2020

19. Зиёмухамедов Э.А. Тупроқ органик моддаси ва унумдорлиги. Тошкент, 2008.

20. Жабборов.З.А. Абдрахманов Т.А., Вахабов А.Х., Мавлянов М,И, “Тупроқларнинг нефть ва нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши ва унинг тупроқ микроорганизмлари ривожланишига таъсири”, Ўзбекистон биология журнали, № 5.2005.

21. Ер-сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишда замонавий технологияларни қўллаш муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. Қарши, 2011 й.

22. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар.– Т.: “Нихол” нашриёти, 2013, 2016.–279б.

23. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б. Информационные системы.- Т.: Aloqachi, 2017.- 256 стр.



24. Киселев Г.М., Бочкова Р.В. Информационные технологии в педагогическом образовании / - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. - 304 с.
25. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. Попова В.В., Круглова Ю.Г.-3-е изд.-М.: “БИНОМ. Лаборатория знаний”, 2012.-319 с.
26. Кузин Е.Е., Кузин Е.Н. Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии. Учебное пособие. Пенза, РИО ПГАУ, 2017.
27. Қўзиев Р.Қ., В.Е.Сектименко. Почвы Узбекистана. Ташкент, 2009.
28. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. “Эрозияшунослик”, дарслик, Тошкент 2014.
29. Мухаммадиев А.М., Зияев.С.Д Иоганзен .Б.Г, Иголкин Н.И. “Табиат муҳофазаси ва экология”-Т. Ўқитувчи, 1988. ўқув қўлланма 45-64 бет
30. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN 978-92-5-408795.
31. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск, 2004.
32. Турапов И., Қодирова Д.А., Саидова М.Э., Намозов Н.Ч. Бурхонова Д.У. Тупроқ физикаси. Дарслик. Тошкент, Турон Замин-Зиё нашриёти, 2015
33. Тупроқ ресурсларидан самарали фойдаланишнинг илмий асослари. Мақолалар тўплами. ТАИТДИ. 2012
34. Холикулов Б. Янги экиш тизимлари ва тупроқ унумдорлиги. Тошкент, Ноширлик ёғдуси, 2010
35. Эгамбердиев О.Ж. Суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар хоссаларини ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологиялар

таъсирида ўзгаришини илмий асослаш. қ.х.ф.н. ....дисс автореферати. Тошкент, 2006.

36. Юлдошев.Ф. Абдурахманов.Т. “Тупроқ кимёси” –Т. Университет. 2006, Ўқув кўлланма, 8-36 бет

37. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing - ebooks Account 2015. - 134 pp.

38. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

39. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

40. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

41. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B., Nazirova E.Sh., Sadikova Sh.Sh. Tizimli tahlil asoslari.– Т.: “O‘zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti”, 2014. –192 b.

42. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. –Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. -572b.

43. David E. Clay John F. Shanahan GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency USA, 2011year

44. Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agro ecosystems RC Press USA, 2010. 256.pa.

45. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014

46. Werner, M.R., and D.L. Dindal. 1990. Effects of conversion to organic agricultural practices on soil biota. *American Journal of Alternative Agriculture* 5(1): 24-32.

#### **IV. Интернет сайтлар**

43. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги:  
[www.edu.uz](http://www.edu.uz).

44. Бош илмий-методик марказ: [www.bimm.uz](http://www.bimm.uz)

45. [www.Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz).

46. [www.Principles of Soil Conservation and Management.pdf](http://www.PrinciplesofSoilConservationandManagement.pdf).

47. Ўзбек интернет ресурсларининг каталоги: [www.uz](http://www.uz)

48. Infocom.uz электрон журнали: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)

49. Axborot resurs markazi <http://www.assc.uz/>

50. [http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-](http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems)

[Agroecosystems](http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems)

51. <http://soilerosion.net/>

52. [www.zeonet.uz](http://www.zeonet.uz)

53. [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz)

54. [www.kitoblar.uz](http://www.kitoblar.uz)

55. [www.kutubxona.uz](http://www.kutubxona.uz)

56. [www.booksee.org](http://www.booksee.org)

57. [www.soil](http://www.soil) science

58. [www.soil](http://www.soil) mapping

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

**“SWOT-таҳлил” методи.**

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга

хизмат қилади.



**Намуна:** Тупроқни муҳофаза қилиш чора тадбирларини ушбу жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Суғориш эрозиясидан муҳофазалаш	Шамол эрозиясидан муҳофазалаш
<b>W</b>	Тоғ олди суғориладиган худудларда эрозия жараёнлари кучли ривожланган	Чўл зонаси худудларда шамол эрозияси кучли ривожланган
<b>O</b>	Тупроқни суғориш эрозиясидан муҳофазалашда замонавий биологик, кимёвий ва агротехник тадбирларни қўллаш	Тупроқни шамол эрозиясидан муҳофазалашда замонавий биологик, кимёвий ва агротехник тадбирларни қўллаш
<b>T</b>	Ер ресурсларидан нотўғри фойдаланиш	Саҳроланиш жараёнининг кучайиши

**«ФСМУ» методи**

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали

ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустақамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

### **Технологияни амалга ошириш тартиби:**

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:



- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

### **Намуна.**

**Фикр:** “Тупроқ муҳофазаси тупроқ унумдорлигини оширишдаги асосий омиллардан биридир”.

**Топширик:** Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

### **“Ассесмент” методи**

**Методнинг мақсади:** мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотида талабаларнинг ёки катнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

**Намуна.** Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши



### Тест

- 1.ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ қандай калит сўздан фойдаланилади?
- А.тупроқни емирилиш



### Қиёсий таҳлил

- ТУПРОҚ МУХОФАЗАСИНИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ ЎРНИ?



### Тушунча таҳлили

- GIS қисқармасини изоҳланг...
- GPS қисқармасини изоҳланг...
- 



### Амалий кўникма

- Гуссак лотоги ёрдамида тупроқ емирилишини аниқланг?

мумкин.

## III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1-МАВЗУ: ТУПРОҚНИ ҲИМОЯЛОВЧИ ВА РЕСУРСТЕЖАМКОР ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТЎҒРИСИДА ТУШУНЧА

#### РЕЖА:

1. Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежамкор технологиялар тўғрисида тушунча, мақсад ва вазифалари.
2. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологиялар қўлланилиши.
3. Тупроқ унумдорлигини оширишда инновацион технологиялар фани олдида турган вазифалари.

*Таянч иборалар: ресурстежамкор технология, тупроқни ҳимоя қилувчи технология, аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш, ҳайдамасдан экиш, доимий пуштага экиш, оралиқ ҳайдаб, кам ишлов бериш, органик деҳқончилик.*

Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни амалга ошириш ҳамда тараққиёт ва ўсиш суръатларини таъминлашда қишлоқ хўжалиги энг муҳим, кўламли, ҳал қилувчи бўғин бўлиб қолмоқда. Аграр соҳадаги кўпгина ўзгаришларга боғлиқ бўлган қишлоқ хўжалигини ислоҳ қилиш, ердан фойдаланиш соҳасида ишлаб чиқариш самарадорлигини кескин ошириш, тупроқ унумдорлигини оширишни, аграр муносабатларни замон талаблари асосида шакллантириш вазифаларини ҳал қилишга кўпгина имкониятлар яратилди.

Шу сабабли, аграр секторни тубдан ислоҳ қилиш ва иқтисодиётни эркинлаштириш, янгилаш жараёнларини жадаллаштириш, қабул қилинган ер қонунчилиги ҳужжатлари асосида қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ва такомиллаштириш бориш, бу жараёнда бозор иқтисодиёти талабларига мос келадиган замонавий техника ва технологиялардан фойдаланиш иқтисодиётнинг асосий омили ва манбаига айланмоқда.

Мамлакатимизда алоҳида ўрин тутган аграр соҳани янада ислоҳ қилиш, ривожлантириш, жумладан қишлоқ хўжалигида меҳнат унумдорлиги ва самарадорлигини ошириш ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлмоқда.

Аҳолининг сони ортгани сари инсонларнинг энергия ва ресурсларга бўлган талаби ҳам ортиб ортиб бормоқда. Ер юзида табиий ресурслар чекланганлиги сабабли улардан оқилона фойдаланиб келажакка етказиб бериш ҳозирги замон кишиларининг бурчидир. Табиий ресурсларнинг камайиши ўз навбатида экологик мувозонатнинг бузилишига олиб келади. Табиий ресурслар тугаб бораётган бир даврда ресурс тежамкор техника ва технологияларни жорий қилиш ресурсларни тежашнинг энг самарали йўли ҳисобланади.

Тупроқ унумдорлигини оширишда ресурстежамкор техника ва технологиялар фани халқ хўжалиги ва қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологияларни жорий қилишда талабаларга назарий ва амалий беришда муҳим восита бўлиб хизмат қилади. Ресурс тежамкорлик – табиий тизимлар ва инсонларга энг кам таъсир кўрсатадиган ва ишлаб чиқариш жараёнининг



барча босқичларида энергия ва моддаларни минимал сарфлайдиган ишлаб чиқариш жараёнидир. Ресурс тежайдиган технологиялар – технологик мақсадда ишлатиладиган ёқилғи ва бошқа энергия манбалари ҳамда хом-ашё материаллари, сув, ҳаво ва бошқа ресурслар маҳсулот ишлаб чиқаришда энг минимал даражада сарфланадиган (истеъмол қилинадиган) изчил технологик операциялар мажмуи. Ресурстежамкор техника ва технологиялар атроф муҳитга зарар келтирмайдиган ёки кам зарар келтирадиган техника ва технологияларни ўргатиш билан бир қаторда, уларнинг иқтисодий томондан самарадорлиги ва энергия тежамкорлиги кабиларни ўз ичига олади.

Дунё қишлоқ хўжалигида айнан мана шундай ресурсларни тежовчи технологиялар – асосан ерга турли ишлов бериш (плуглаш, чизел қилиш, бараналаш ва бошқа агротехник тадбирлар) ни камайтириш ёки иқтисодий сарф харажатларни тежаш орқали экинларни етиштиришга қаратилган йўналиш бу - *ресурс тежамкор қишлоқ хўжалиги* (Conservation agriculture) деб юритилади. Бундан ташқари, тупроқни химоя қилиш технологиялар ҳам мавжуд бўлиб, бу - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалошга қаратилган технологиялардир.

Тупроқ химоя қилиш технологиялари, ҳозирги кунда чет эл мамлакатлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологияларнинг ажралмас бир қисми сифатида қўлланилиб келинмоқда ([www.conservation agriculture](http://www.conservationagriculture); [www.zero tillage](http://www.zero tillage)).

Ҳозирги кунда, Дунё бўйича кўпгина мамлакатлар (Бразилия, Янги Зеландия, Мексика, Америка қўшма штатлари, Хитой, Ҳиндистон, Покистон, Туркия, Россия, Қозоғистон ва бошқалар) да 180 млн. гектардан ортиқ ер майдонлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологиялардан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштирилмоқда.

Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқ химояловчи технологияларнинг тармоқлари жуда кўп.

Жумладан;

- ҳайдамасдан экиш (Zero Tillage, Direct Seeding)–тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқларини қолдирган ҳолда текис ерга ишлов бермасдан тўғридан-тўғри экиш.

- доимий пуштага экиш (Permanent Bed planting) – пушта доимий ҳолда бўлиб юзаси ўсимлик қолдиғи билан қопланган ҳолда тўғридан-тўғри ҳайдамасдан пушта устига экиш.

- оралиқ ҳайдаб экиш (Intermediate Tillage) тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари қолдирилиб бир йил шудгорлаб, ерга ишлов бериб текис ерга ёки пуштанинг устига экиш, кейинги йили ҳайдамаслик.

- қатор оралаб ишлов бериш (Strip tillage) тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари қолдирилган ҳолда, эни 15-20см бўлган майдонга ишлов берилиб қолган майдонга ишлов бермасдан қаторлаб экин экиш.

- кам ишлов бериш (Minimum Tillage) – тупроқ юзасида ўсимлик қолдиғи қолдирилган ҳолда ерни шудгор қилмасдан, чизел, тишли ёки дискли бараналар билан тупроқ юзасига ишлов бериш ва шунга ўхшаш бир қанча ерга ишлов бериш турларига бўлинади.

### **Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги.**

Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги (ТХРТҚХ) – бу ишлаб чиқариши тизими ишлаб чиқаришни интенсивлаштириш ва табиий захира базасини ривожлантириш орқали рақобатбардош ҳосил олиш мақсадини кўзловчи тизим ҳисобланади. Бунга эришиш учун у маҳаллий шароитларга мослаштирилган амалиётлар билан уйғунлаштирилган уч ўзаро боғлиқ тамойилга таянади, шунингдек, ишлаб чиқаришнинг бошқа фойдали амалиётлари, масалан, озуқа моддалари, сув захираларини бошқариш ва зараркунандаларга қарши курашиш амалиётларини ҳам биргаликда қўллайди.

**Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалигининг уч тамойили:**

**1. Тупроққа ишлов беришнинг қисқартирилиши.** Тупроқ тузилмасига механик ишлов берилишининг аста-секин минималлаштирилиши ва тўғридан-тўғри экиш усули (ерни шудгор қилмай экиш технологияси) нинг қўлланилиши.

**2. Тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари (мульчалаш) ва қоплама экинларнинг сақлаб қолиниши.** Тупроқнинг ўсимлик қолдиқлари ва/ёки қоплама экинлар шаклидаги органик қопламалар билан мавжуд намлик захиралари имкон берадиган даражада доимий тарзда қопланиб туришини таъминлаш.

**3. Экинларни алмашлаб экиш.** Алмашлаб экиш тизимига киритилган экинлар таркиби хилма-хил бўлиши лозим (диверсификацияланган алмашлаб экиш).

Кейинги вақтларда **4 - тамойил** ҳам киритилмоқдаки, бу янгиликга нисбатан фермерлар фикрлаш доирасини ўзгартириш.

#### **ТХРТҚХнинг асосий мақсад ва вазифалари.**

ТХРТҚХнинг юқорида кўрсатилган уч асосий тамойили бош мақсадлари куйида акс эттирилган:

**1. Тупроқ таназзули ва эрозиясига чек қўйиш ҳамда тупроқ ва ерлар мелиорацияси самарали циклини яратиш,** шунингдек, ер унумдорлигининг агроэкологик салоҳиятини ҳамда тупроқ орқали олинадиган экотизим хизматларини қайта тиклаш.

**2. Тупроқни муҳофазалаш мақсадида ер ости ва ер усти биомассаси шаклланишини кўпайтириш.**

- тупроқни иқлим шароитлари (ёмғир томчилари, кучли шамол ва кўёш радиацияси) дан химоялаш тупроқ ва озиқа моддалари эрозиясини қисқартиради (шу тариқа тупроқ унумдорлигини оширади), сув буғланиши, харорат ўзгаришлари, тупроқ юзаси қатқалоқ бўлишини камайтиради.

- ерни шудгор қилмай экиш тизимида қоплама экинлар тупроқ организмлари учун озуқа манбаи ва яшаш учун қулай муҳитни таъминлайди.

- ўзларининг тортувчанлик хусусияти сабаб органик материаллар (бактерияларнинг чиқиндилари, органик геллар, замбуруғларнинг гифлари, куртларнинг чиқиндилари ва ажратмалари) тупроқнинг агрегатлари шаклланиши ва барқарорлашувига ҳисса қўшади ҳамда тупроқнинг ўтказувчанлигини яхшилайдди.

- агрегатлар парчаланганда микроорганизмлар (асосан бактериялар ва замбуруғлар) углероднинг янги манбасини истеъмол қила бошлайди ва асосий боғловчилар (яъни вақтинчалик ва ўткинчи) йўқотилади ва натижада тупроқ парчаланеди. Макроғоваклар парчаланганда қолган қийин чирувчи углерод тупроқда катионлар билан алоқага иришади ва шу тариқа тупроқнинг зичлашувини келтириб чиқарувчи бирикиш кучларини ҳосил қилади.

**3. Экинларни алмашлаб экишда углерод/азотнинг мувозанатланган нисбатини (углеродга бой) бошоққилар ва (азотга бой) дуккаклиларни алмашлаб экиш ҳисобига таъминлаш.** Бу шунинг асосидики, тупроқ юзасидаги чириётган қолдиқлардан ҳосил бўлаётган азот босқичма-босқич бўшалиб, навбатдаги экин учун манба сифатида хизмат қилиши учун экинларни етиштириш усули тизимли углеродлар (масалан, лигнин) билан бирга етарли миқдорда азотни таъминлаб бермоғи лозим.

Фақат секин чирийдиган ўсимлик қолдиқларининг юқори даражада жамланиши тупроқдаги азотнинг вақтинчалик иммобилизациясини келтириб чиқаради. Бошқа томондан, углерод/азот (C/N) нисбати паст бўлган ўсимликлар (масалан, дуккакли экинлар) дангина иборат бўлган қолдиқлар азотдан фойдаланиш имкониятини оширади, бироқ жуда тез чирийдди ва тупроқнинг зарурий ҳимоясини кафолатлай олмайди.

**4. “Тупроқнинг биологик инфратузилмаси” ни фаол ҳолатда тутиб туриш** ТҲРТҚХ тизимларида интенсив алмашлаб экиш тупроқ биотаси фаоллигини қўллаб-қувватлаб туриш, унинг уруғ ва тур таркиби хилма-хиллигини, шунингдек, уларнинг функционал ролини ошириш мақсадида турли хил органик моддалар (масалан, озуқа моддалари ва натижада углевод

ва азотга бой бўлган субстрат)нинг катта миқдорини таъминлашда муҳим аҳамият касб этади.

#### **5. Бегона ўтлар, зараркунандалар ва касалликларга қарши курашиш.**

Ўзаро тўлдирувчи экинларни диверсификацияланган алмашлаб экиш – муҳим фитосанитар стратегия.

**6. Иқтисодий барқарорлик.** Энергия (ёқилғи, меҳнат) ни ва маблағларни иқтисод қилиш (эскиришнинг камайтирилиши) ишлаб чиқариш харажатлари камайишига олиб келади. Бунинг самараси биринчи йилиёқ сезилади, холбуки тупроққа ишлов беришнинг бошқа барча амалиётлари, одатда, фермерлар даромадига бир оз вақт ўтгандан сўнг таъсир кўрсата бошлайди. Алмашлаб экиш иқтисодий барқарорликни таъминлаш учун таклиф этиладиган қўшимча амалиётдир.

**7. Тупроқ озика моддалари.** Органик модданинг тўпланиши ва минераллашуви цикли ТХРТҚХнинг функционал ҳаракатга келтирувчиси бўлиб, тупроқ унумдорлигини қайта тиклаш ва қўллаб-қувватлашга ва тупроқ эрозиясини қисқартиришга ёрдам беради.

**8. Тупроқ намлиги.** Оғир ёмғир томчилари юзадаги тупроқ агрегатларини парчалаб юборади ва майда зарралар ғовакларни беркитиб кўяди, натижада сув тупроққа сингишига йўл бермайди. Органик моддаларнинг юзалама қатлами билан ҳимояланган тупроқ сувни яхшироқ сингдириши натижасида ёғингарчилик сувларини яхшироқ тутиб қолади ва ундан самарали фойдаланади ҳамда тупроқ юзасидан сувнинг парланишини камайтиради.

**9. Қўшимча таъсирлар.** Юзалама сувларда қолдиқ материалнинг камайтирилиши жуда муҳим жиҳат бўлиб, бунга айниқса, кескин нишабликлар ва ёғингарчилик кўп бўладиган минтақаларда катта аҳамият берилиши лозим. Шунини таъкидлаш лозимки, тупроқ агрегатлари ва тузилмасини шакллантириш вақт талаб қилади, бироқ ерни бир маротаба

хайдаш уларни йўқ қилиш учун етарли бўлади. Шу боис ТХРТҚХ узок муддат давомида қўлланилиши жуда муҳим.

### **3.1 ТХРТҚХни жорий этиш ва қўллашга доир чекловлар ва қарорлар.**

Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалигининг Шарқий Европа ва Марказий Осиёдаги ҳолатини ўрганиш натижасида Минтақада ТХРТҚХни жорий этиш билан боғлиқ бир қатор муаммолар аниқланди, булар:

- фермерларнинг энг мақбул диверсификацияланган алмашлаб экиш вариантларини танлай билмасликлари.

- мос келувчи техника ва асбоб-ускуналарнинг етарли эмаслиги.

- қишлоқ хўжалиги билимларини тарқатувчи хизматлар ходимлари ва техник ходимларда, шунингдек, қарор қабул қилиш даражасида ТХРТҚХ ҳақидаги билимларнинг етарли эмаслиги. Ерни ҳайдаш одат тусига кирган жойларда ТХРТҚХ ва уни бошқариш ҳақидаги билимларнинг етарли эмаслиги боис фермерлар ерни ҳайдамасдан экин экиш мумкинлигини тушуна олмайдилар. Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги экинларни чим устига экишдан иборат оддийгина амалиёт эмас, балки жорий этилиши ерни ҳайдашга қараганда мураккаброқ бўлган усулдир.

- Фермерларнинг аксарияти кимёвий ўғитларни тупроққа механик йўл билан киритиши, бегона ўтларнинг уруғларини ерга кўмиши ва тупроқнинг нобарқарор муҳит кўринишидаги тузилмасини бир мавсумга етарли қилиб вақтинча қайта тиклаган ҳолда экинларни етиштириши мумкин. Ерни шудгор қилмасдан тўғридан-тўғри экиш агрономик чора-тадбирларга бошқача ёндашувни талаб этади. Камдан-кам фермерлар етарли миқдорда биомасса олиш учун экинларни изчил алмаштириш йўли билан алмашлаб экиш, тупроқни озуқа моддалари билан таъминлаш, бегона ўтларнинг кўпайишига қарши ўз вақтида курашиш, зараркунандалар пайдо бўлиши динамикасини пасайтириш ва рақобатбардош ҳосил етиштириш усулларида хабардорлар.

- Алмашлаб экишни тўғри ташкил этиш мақсадида фермерлар алмашлаб экиш тизимида қоплама экинларни қандай қилиб самарали

киритиш мумкинлиги ҳақидаги билимга эга бўлишлари лозим. Бундан ташқари, муайян хўжаликнинг ўзига хос шарт-шароитларига мос келувчи техникани (айниқса, тўғридан-тўғри экиш сеялкаларини) танлай билиш учун тажриба талаб этилади. Чорвачилик ва қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришнинг бир хўжаликда уйғунлаштирилиши ТХРТҚХда қўшимча техник чора-тадбирлар ва бошқарув усулларини талаб этади.

- Яримқурғоқчил минтақаларда ёғингарчилик камлиги туфайли биомассанинг етарли миқдорда ишлаб чиқарилмаслиги, вегетация даврининг қисқалиги ва ўсимлик қолдиқларидан (асосан ем-хашак мақсадларида) фойдаланиш учун рақобат мавжудлиги. Қуруқ мавсум охирида далаларнинг “яланғоч” қолдирилиши тупроқ таназзулини келтириб чиқаради ва экинларнинг ҳосилдорлиги пасайишига сабаб бўлади.

Юқоридаги вазиятлар қишлоқ хўжалигини ўзгартириш ва ерни ҳайдашга қараганда барқарорроқ бўлган тизимни жорий этиш имконияти сифатида, шунингдек, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш билан боғлиқ бир қатор вазифаларни ҳал этиш имконияти сифатида қабул қилиниши лозим.

ТХРТҚХни муваффақиятли жорий этишни олдиндан пухта режалаштиришсиз (ҳеч бўлмаганда бир йилга) амалга ошириб бўлмайди, фермерлар эса ишлаб чиқариш янги тизимининг барча жиҳатлари инобатга олинишига ишонч ҳосил қилиш учун билимларнинг тегишли даражасига эга бўлишлари талаб этилади.

#### **ТХРТҚХни жорий этиш босқичлари:**

➤ тупроқни ўрганиб чиқиш ва унинг таркибини таҳлил қилиш: озиқа моддалари, рН ва дренаж ҳолати. Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги тупроқ ичидаги ҳаётга асослангани боис тупроқда унда ҳаёт давом этиши учун қулай бўлган шароит яратилиши талаб этилади. Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги амалиётига ўтишдан аввал тупроқнинг физик ва кимёвий мазмунга эга чекловчи омилларини бартараф этиш лозим. Бу таназзулга юз тутган/ориқлаган тупроқлар учун, айтиқса, муҳим бўлиб, уларда тупроқнинг ҳолатини

тиклашга қаратилган мелиоратив тадбирлар учун муайян миқдордаги молиявий маблағлар талаб этилиши мумкин.

➤ Озуқа моддалари етишмаслиги ҳолатларида қоплама экинлар қолдиқлари ва минерал ўғитлардан фойдаланиш лозим бўлади.

➤ Агар тупроқ кислотали бўлса ( $pH < 6$ ),  $pH$  миқдорини ошириш учун оҳак қўлланилади. Буни ТХРТҚХга киришишдан аввал амалга ошириш лозим, чунки оҳак тупроққа солинганда унинг реакцияси анча интенсив бўлади.

➤ Зич тупроқларда (тупроқ ҳосил бўлиш жараёни натижасида ёки плуглар ва сеялкалардан фойдаланиш оқибатида тупроқда зич қатламлар пайдо бўлганда) қаттиқ қатламлар ва плуг ости қатламларини юмшатиш мақсадида чуқур олувчи воситалар (ёки унча чуқур бўлмаган зичлашган қатламларни олувчи воситалар)дан фойдаланилади.

➤ Дала юзаси ва микрорельеф нотекис бўлган ҳолларда уруғни бир хил чуқурликка экиш учун ерни текислаб чиқиш лозим бўлади. Бунинг учун ТХРТҚХга ўтишдан аввал тупроққа сўнгги ишлов бериш вақтида транспорт излари (одатда, чуқур олувчи восита ёрдамида), культиватор қолдирган жўяклар ва эгатлар, шунингдек, эрозия ариқларини (арикларнинг чуқурлигига қараб диски борона ёки плуг ёрдамида) йўқотиш ва даланинг юзасини текисланган ҳолатда (одатда, диски борона ёрдамида) қолдириш лозим бўлади.

➤ ТХРТҚХга ўтиш кўзда тутилаётган дала кучли бегона ўтлар билан қаттиқ зарарланмаган бўлиши лозим. Агар далани шундай бегона ўтлар босган бўлса, Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги амалиётига ўтишдан аввал уларни бартараф этиш чоралари кўрилиши шарт.

➤ Маҳаллий агроэкологик шароитларда имкон қадар кўп ўсимлик қолдиқларига эга бўлиш мақсадида дастлабки бир неча йил давомида ҳар хил экинларни алмашлаб экишни режалаштириш ва жорий этиш назарда тутилиши лозим. Буни амалга ошириш қандай уруғлар мавжудлиги, улардан қайсилари мазкур ҳудудда яхши этилиши ва фермерлар уни сота олишларига



боғлиқ бўлади. Сомони ёқиб юборилган далада ерни шудгор қилмай тўғридан-тўғри экишга ўтилиши энг ёмон вариант ҳисобланади, агар сомон йиғиштириб олинган бўлса, бу ёмон вариантларнинг иккинчиси бўлади. Бегона ўтларга қарши самарали курашиш имконини берувчи экинлар экилган ерда ТХРТҚХга ўтиш осонроқ кечади. Демак, ўтмишдош экин (бозорга мўлжалланган ёки қоплама экин) йиғиб-териш олинганидан сўнг тупрок юзасида имкон қадар кўпроқ ўсимлик қолдиқлари қолиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

➤ Гербицидлардан фойдаланилганда саломатликка путур етмаслиги ҳамда кутилаётган самарага эришиш учун улардан тўғри ва мақсадга мувофиқ фойдаланиш қоидаларини билиб олиш лозим. Бу гербицидни қўллаш ускуналари (пуркагич) ни тўғри созлаш (калибрлаш)га ҳам тегишли.

➤ Механизациялашган тизимларда катта капитал қўйилмаларни амалга оширмаган ҳолда тажриба тўплашга ҳаракат қилиш тавсия этилади. Махсус сеялкаларни ижарага олиш ёки намоёиш кўрғазмаларида вақтинча ишлатиб туриш мумкин. Ерни шудгор қилмасдан тўғридан-тўғри экиш бир амалиёт билан бажарилади. Экиш вақтида хатоликларга йўл қўйиш ёки бу амалиётнинг лозим даражада бажарилмаслиги қимматга тушиши мумкин. Уруғни ҳамма жойда аниқ белгиланган чуқурликка бир хилда экиш учун даланинг кичикроқ қисмида тажриба ўтказиш йўли билан тегишли кўникмалар ҳосил қилиш лозим бўлади. Дастлаб паст анғизга экиб кўриш лозим. Тажриба ортган сари ўсимлик қолдиқлари кўпроқ бўлган далаларга экиш тавсия этилади.

➤ ТХРТҚХ тизимини ривожлантириш кичикроқ майдондан (дала майдонининг 10%ида) бошлангани маъқул ва шу тариқа бутун хўжаликда мазкур технологияни қўллашдан аввал тегишли кўникмалар ҳамда тажрибага эга бўлинади ва аниқ жадвал остида ишлашга ўтилиши мумкин бўлади. Агар имкони бўлса, тупроқни химояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги билан шуғулланаётган, муайян тажрибага эга фермерлар билан суҳбатлашиш ва улар йўл қўйган камчиликлар бўйича маслаҳатлашиш лозим.

### **Барча тизимларда:**

Тупроқни ўрганиш ва озуқа моддалари ҳолати таҳлили ҳамда рН таркибини аниқлаш мунтазам ўтказиб борилиши лозим. Тупроқни химояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалигида тупроқдан олинадиган намуналар бутун қатор (эгат)нинг энини қамраб олиши ва бунда кенг, ясси (вертикал) намуна олувчи (тупроқ бури)дан фойдаланиш лозим бўлади, акс ҳолда бир қатор (эгат)да минерал ўғитларнинг тўпланиб қолган бўлиши мумкинлиги туфайли олинган натижалар нотўғри чиқиши эҳтимоли бор (тахминан танлаб олинган кўп сонли намуналарни истисно этганда).

Тупроқ намуналарини 0-10 ва 10-20 см чуқурликда олиш тавсия қилинади, чунки тупроқнинг юза қисмида озуқа моддалари катта миқдорда жамланган бўлади (озуқа моддалари алмашинуви юзадаги қолдиқлар доирасида амалга ошириши туфайли). Илдизларнинг ривожланишига таъсир қилувчи омилларни аниқлаш учун эса намуналарни 20-40 см чуқурликда олиш мақсадга мувофиқ.

Касалликларга ва зараркунандаларга қарши курашишни биргаликда олиб бориш тавсия қилинади. Алоҳида экинларнинг фойдали жиҳатларини бирлаштириш мақсадида алмашлаб экиш тизими хилма-хил экинлар етиштирилишини назарда тутиши лозим ва бунда катта миқдордаги биомасса олиниши мумкин бўлган экинларга алоҳида эътибор қаратиш керак, шунингдек, тупроқ зичлашувининг олдини оладиган ва/ёки тупроқ ости зич қатламларини парчалаш хусусиятига эга бўлган илдиз тизими бақувват ва чуқур кириб борадиган экинларни ҳам назардан қочирмаслик муҳим. Хилма-хил экинларни алмашлаб экиш стратегияси экинларни соф ҳолда изчил етиштириш ёки турли экинларни алмаштиришни ўз ичига олади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини кам миқдорда етиштиришда (бирок уруғлик учун кўпайтириш мақсадида эмас) ҳосил бутунлай нобуд бўлишининг олдини олиш мақсадида навларнинг аралашмасидан фойдаланиш тавсия этилади: битта нав ҳосил бермаса, бошқа нав ҳосили унинг ўрнини босади.

Қоплама экинларга асосланган тизимларда экинларнинг аралашмаси, камроқ миқдорда бўлса-да, юқори ҳосилли навларни аралашмага киритиш (ва ҳосилдор навлардан фойдаланиш) имконини беради. Аралашмалар 2 тадан 4 тагача бўлган ҳар хил навлар (бутасимонлар, ер бағирлаб ўсувчилар)ни ҳамда илдизлари ҳар хил (масалан, попук илдизли ёки ўк илдизли) бўлган навларни ўз ичига олиши мумкин. Мисол учун: нўхат ва сули аралаштирилиб экилса яхши натижа кўрсатади, чунки уларнинг илдизлари ҳар хил бўлади. Турлар хилма-хиллигидан кенг фойдаланишнинг кўшимча фойдалари шундан иборатки, бу минтақа бозорларининг эгалланмаган қисмига чиқиш имконини беради. Мойли экинлар (рапс, хантал, сафлор, кунгабоқар) каби экинларнинг бозордаги салоҳияти эътиборга олинса, хилма-хил экинларнинг алмашлаб экилиши жуда муҳим аҳамият касб этади; бир йиллик донли ва дук- каклилар (нўхат, ясмиқ); ембоп дуккаклилар; донли экинлар (буғдой, арпа, сули, тарик, жавдар, маржумак).

Фермерларнинг дала мактаблари ўз тингловчиларини янги, манфаатли ғоялар билан, шунингдек, фермерларни нимани, қандай етиштириш ва олинган маҳсулотни бозорга қандай олиб чиқиш мумкинлиги билан таништириш имкониятига эга.

Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги ҳосил йиғиб олинаётганда бошланади. Тупроқнинг устки қопламада ўсимлик қолдиқларининг далада бир текисда тақсимланган ҳолатда (экишгача бўлган бутун даврга) қолдирилиши ва/ёки ўсимликларнинг оптимал ораликда экилиши ва/ёки қоплама экинларнинг қатор ораларига ёки кетма-кет экилиши таъминланиши лозим.

Бу тупроқ юзасини қотиб қолишдан/қатқалоқ бўлишдан сақлайди ҳамда қимматли сув ва тупроқ захиралари йўқотилишининг олдини олишга ёрдам беради. Ўсимликлар ва мульча сувнинг юзалама оқишини секинлаштиради ва сувнинг тупроққа сингиши учун имкон беради. Айни пайтда илдизлар ва органик моддалар кўпроқ миқдордаги сувни сингдириши мумкин бўлган ғовақлар ва каналларнинг сонини оширади.

Яхши тупроқ қопламасига эришиш учун экиш эртароқ амалга оширилиши ва экинлар ниш уриб чикқач қалин қоплама билан таъминланиши лозим.

Суғориладиган ҳудудларда, агар тупроқ қуруқ бўлса, фермерлар анъанавий тарзда уни суғорадилар, шудгор қиладилар ва кейин экин экадилар. Лалмикор ерларда улар бегона ўтлар ўсишига олиб келувчи биринчи куз ёмғирини кутадилар, бегона ўтларга қарши тадбирларни амалга оширадилар ва кейин экин экадилар.

Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалиги ўтмишдош экин ҳосили йиғиб олиниши ва об-ҳаво қулай бўлиши биланоқ навбатдаги экинни экиш имконини беради. Қуруқ иқлимли ҳудудларда лалмикор шароитда донли экинларни эрта экиш ўсимликнинг ўсиш мавсумида сувдан фойдаланиш янада самарали бўлишини таъминлайди: эрта экилган экинлар кузги биринчи ёмғирларнинг сувидан самарали фойдаланган ҳолда эртароқ илдиз отади, ҳарорат мўътадил ва тупроқдаги намлик етарли бўладиган баҳор ойларида жадал ривожланади, ёзнинг бошида, дон тўлишадиган вақтда эса жазирама ва намлик етишмаслигидан сақланади. Бироқ, эрта экиш баҳор охири ёки эрта кузда рўй бериши эҳтимоли бўлган қаттиқ совуқ хавфига дучор бўлиши мумкин, айниқса бу дуккакли экинлар танланганда янада хавфлидир (агар улар мульча сифатида ерни қоплаш учун мўлжалланмаган бўлса). Фермерлар томонидан минтақада қўлланиладиган анъанавий экиш меъёрлари, одатда (қишлоқ хўжалиги билимларини тарқатиш хизматлари ходимларининг маслаҳатларига қарамай) жуда юқоридир ва бу экинлар ўртасида керагидан ортиқ рақобатни келтириб чиқаради. Айниқса, сувдан фойдаланиш чекланган ва/ёки ундан фойдаланиш харажатлари юқори бўлган ҳудудларда бунга йўл қўймаслик лозим. Сеялкада экиш меъёрини аниқ ростлаш, шунингдек, мослаштирилган ва рўйхатга олинган сифатли навларнинг уруғлик материалдан фойдаланилишига алоҳида эътибор қаратиш лозим.

Тупроқда углерод тўпланиши камайганда экинларни етиштириш кетма-кетлигини янги, янада интенсивроқ турига алмаштириш лозимки, бундан мақсад вақт ва маконда янги органик модда қайтишини кўпайтиришдир. Бу тупроқ организмларини озика моддалари билан таъминлайди ва тупроқ тузилмасини яхшилади.

Ўсимлик қолдиқлари кўпинча тупроқнинг юзасини тўлиқ қоплаш учун етарли бўлмайди, айниқса, ўсимлик қолдиқларидан фойдаланишда рақобат мавжуд бўлса. Минтақадаги кўпчилик мамлакатларда ҳосили териб олинган даладаги анғизга чорва молларининг ёйилиши кенг тарқалган амалиётдир.

Ярим қурғоқчил минтақаларда ўсимлик қолдиқларининг чорва моллари томонидан назоратсиз истеъмол қилинишига йўл қўймаслик лозим ва ҳамжамиятларда чорва молларини эркин қўйиб юборишнинг муқобил йўллари топилиши ва ҳамжамият аъзолари орасида мувофиқлаштирилиши мақсадга мувофиқ. Шундагина тупроқ юзасини қоплаш учун етарли бўлган ўсимлик қолдиқларини таъминлаш ҳамда тупроқнинг чорва моллари туёғи остида зичлашувининг олдини олиш мумкин бўлади. Бундан ташқари, сомоннинг ортиқча қисмигина сотилиши мумкин. Ҳосилдорликнинг ошиши сомон сотиш бўйича бой берилган иқтисодий фойданинг ўрнини босиши мумкин.

### **Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологиялар қўлланилиши**

Қишлоқ хўжалигида экинлар ўсиши ва ривожланишида тупроқ шароитини мақбуллаштириш ўсимлик ҳаётидаги энг муҳим омиллардан бири ҳисобланади. Албатта, бунга илмий асосланган тупроқга механик ишлов бериш орқали эришилади, яъни тупроқнинг ҳайдалма қатламига ишлов бериш билан қишлоқ хўжалик экинларининг ўсиши, ривожланишига қулай шароит яратилади ва тупроқ унумдорлиги оширилади.

Сув ва шамол эрозияси тупроқ заррачаларини ювиб ва учириб кетиши билан биргаликда, тупроқ намлигининг камайиб кетишига олиб келади. Шунинг учун тупроқ эрозиясини камайтирадиган, структуралик ва

агрегатлик ҳолатини яхшилайдиган, чиринди ва озика элементлар захирасини оширадиган, иқтисодий жиҳатдан самарали усулларида бири - тупроққа ишлов бериш чуқурлиги ва сонини камайтириш, ҳамда ўсимлик қолдиқларининг тупроқда қолдирилиши ҳисобига тупроқни органик моддаларга бойитиш ҳисобланади.

Тадқиқотчи-олимлар маълумотларига кўра, ресурстежамкор технологиялар, жумладан, ҳайдамасдан экишда, оддий ҳайдаб экиладиган усулга караганда ернинг 0-10 см қатламида тупроқ унумдорлиги юқори бўлган. Ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологияларни қўллаганда, оддий усулга караганда тупроқнинг физикавий, кимёвий хусусиятлари, жумладан, тупроқ шўрланиши, ҳажм оғирлиги, ҳамда ерни ишлов беришга кетган иқтисодий сарф харажатларининг камайганлиги, шу билан биргаликда тупроқ инфильтрацияси, намлиги, агрегатлик ҳолати, ғоваклиги ошганлиги, экинлар ҳосилдорлиги ва иқтисодий самарадорлик юқори бўлган.

Ресурстежамкор ва тупроқни ҳимоя қилувчи технологиялар қўлланганда тупроқнинг биологик жонланиши намоён бўлади, тупроқ намлиги ошади ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглар сони кўпаяди. Юқорида келтирилган илмий тадқиқотлар натижалари асосан лалми деҳқончилик юритилидаган ҳудудларда олинган.

### **<sup>1</sup>2.3. Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш (Precision Agriculture).**

“Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг барча томонлари билан боғлиқ ҳолда экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва атроф-муҳит муҳофазасини яхшилаш мақсадида дала майдонларининг вақт ва кенгликдаги ўзгарувчанлигини бошқариш учун технологиялар ва принципларни қўллаш.”<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СИММИТ. Анкара, 2015. С. 3-34)

<sup>2</sup> Pierce and Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85).

Тупроқ хусусиятлари дала майдонида ўзгарувчанликка мойил. Тупроққа киритиладиган ўғитлар ва экинларда қўлланиладиган кимёвий моддалар табақалаштирилган меъёрларда қўлланганда тупроқ гетерогенлиги шароитида экинлар ҳосилдорлиги ошади. Бунда тупроқ намуналари олиш, уларнинг тахлили ва ўғит ҳамда гербицид, пестицид каби кимёвий моддаларни табақалаштирилган меъёрларда қўллаш харажатлари тезда ўзини қоплайди.

Азотга нисбатан, тупроқ таркибидаги фосфор ва калий камроқ вақт давомида, аммо кўпроқ кенгликдаги ўзгарувчанликка мойил. Шу боис, экинларда табақалаштирилган РК-ўғитлар меъёрларини аниқлашда тупроқдаги ҳаракатчан Р ва алмашинувчи К миқдорларини бошқариш азотга нисбатан осонликча амалга оширилади.

**Азотли ўғитлар:** вақт давомидаги ўзгарувчанлик

Экинларни азотли ўғитлаш бўйича тавсиялар:

- a) Тупроқдаги  $\text{NO}_3\text{-N}$  миқдорларига асосланган тавсия.
- b) Ҳавола бўлинмага нисбатан тавсия.
- c) Турли ускуналарни қўллаш (масалан хлорофиллметр) ва улар кўрсаткичларига асосланган тавсия.

**Фосфорли ва калийли ўғитлар:** далалар орасидаги ва дала майдонларидаги ўзгарувчанлик.

a) Экинларда фосфор ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш тупроқдаги ҳаракатчан фосфор миқдори ва одатдаги тавсияномаларга асосланади. Бунда нафақат далалар орасидаги ўзгарувчанлик, балким даланинг турли қисмларидаги ҳаракатчан фосфор миқдорлари инобатга олинади ва табақалаштирилган фосфор меъёрлари қўлланилади.

b) Экинларда калий ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш фосфорга ўхшаш. Лекин бунда қўшимча равишда ўсимликларнинг вегетация давомида портатив ускуналар ёрдамида тезкор ўсимлик ташхиси бажарилади ва К-ўғит меъёрига тузатишлар киритилади. <sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> (Pierce and Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85).

**Органик ўғитлар: кенгликда (дала майдони қисмларида) ги ўзгарувчанлик.**

Органик ўғитлар қўллашни аниқ бошқариш янги концепция ҳисобланади:

- дала майдонининг турли тупроқ унумдорлигига мансуб қисмларида (site-specific management zones) органик ўғитларнинг табақалаштирилган меъёрларини қўллаш. Бунда дала тарихи, тупроқ ранги, денгиз сатҳидан баландлиги инобатга олинади.

тупроқдаги N иммобилизацияси боис, экин ривожининг бошланғич даврида ўсимликларни етарли даражада азотли озика билан таъминлаш учун органик ва азотли ўғитларни биргаликда қўллаш.<sup>4</sup>

**Бегона ўтлар: дала майдонида локал ҳолатда (топография, бегона ўтлар биологияси ва бошқариш амалиёти)**

- Бегона ўтлар қарши курашни аниқ бошқариш:
- а) Бегона ўтлар мавжуд майдонларни хариталаш ва ГАТга асосланган қўллаш усулини ишлаб чиқиш
- б) Оптик датчик маълумотларини ёки расмларни тахлил қилиш ва далаларни бегона ўтлар билан ифлосланишини аниқлаш
- с) Тупроқнинг кимёвий ва физикавий хусусиятларига боғлиқ ҳолда гербицидларнинг табақалаштирилган меъёрларини белгилаш.

**Зараркунандалар: вақт ва кенгликдаги ўзгарувчанлик (4 омилнинг ўзаро таъсири: популяция динамикаси ва генетикаси, биотик ва абиотик муҳит)**

Зараркунандаларга қарши курашда:

- майдонларни кичик бўлинмаларга бўлган ҳолда намуналар олиш;
- зараркунандаларни кенгликда тарқалишини инобатга олган ҳолда маълумотларни тахлил қилиш.

**Экинлар парваришини аниқ бошқариш**

---

<sup>4</sup> (Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. [46](#)(2): 235-258)



- Аниқ дала майдонида турли навларни экиш ва чигит экиш меъёрлари ҳар хил бўлиши (дала шароитида бажариш мураккаб). Ушбу амалиёт маккажўхори (Banrhisel et al., 1996) ва буғдой экинлари (Fiez and Miller, 1995) билан АКШда синаб кўрилган.

- Дефолиантлар тури ва уларнинг табақалаштирилган меъёрларини қўллашда ҳар дала ва унинг турли қисмларидаги ўсимликларнинг морфо-биологик ҳолатини инобатга олиш. Бу амалиёт ПСУЕАИТИ тажриба хўжалигининг пахта далаларида синаб кўрилган ва ишлаб чиқаришга тавсия этилган (Тешаев, 2015).

### **Суғоришни аниқ бошқариш**

- Суғоришни аниқ бошқариш тупроқ ва об-ҳаво маълумотлари, моделлаштириш ва экинларни мақбул суғориш тартиботига асосланади.

- Экинлар суғоришини бошқариш аниқ қишлоқ хўжалиги юритишнинг бошқа таркибий қисмлари билан биргаликда амалга оширили лозим. Шунда аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш иқтисодий жихатдан самарали бўлади.

### **Органик деҳқончилик юритиш**

Органик деҳқончилик юритиш - бу табиий циклга яқин шароитга маҳсулот етиштиришдир. Бунда атроф-муҳитга инсон фаолиятининг таъсири кескин камаяди ва қўйидаги мақсад ва тамойилларга амал қилинади:

- экинлар алмашлаб экилади, шу боис маҳаллий етиштириладиган маҳсулотлардан самарали фойдаланилади;

- кимёвий пестицидлар, синтетик минерал ўғитлар, антибиотиклар ва бошқа кимёвий моддаларни қўллаш тақиқланади;

- генетик ўзгартирилган организмлар (GMO) дан фойдаланиш тақиқланади;

- турли касалликларга бардошли ва шароитга мослашган экинлар етиштирилади;

- чорва соғлом шароитда (яйлов, очик ҳаво ва ҳоказо) ва органик ем-хашак берилиб боқилади.<sup>5</sup>

### **Органик деҳқончилик юритишнинг ютуқлари**

1. Юқори сифатли маҳсулот етиштирилади (минерал таркиби мақбул).
2. Маҳсулот таркибида пестицидлар қолдиқлари учрамайди.
3. Етиштирилган маҳсулотни узоқ муддатга сақлаш мумкин.
4. Органик деҳқончиликда етиштириладиган экинлар кўрғоқчиликка чидамли ҳисобланади.

5. Органик деҳқончилик юритишда сизоб ифлосланмайди.

Органик деҳқончилик юритишнинг камчиликлари:

1. Одатдаги агротехнологияларга нисбатан органик деҳқончиликда ҳосил миқдори паст.

2. Органик деҳқончилик юритиш кўпроқ меҳнат талаб этилади.

3. Органик деҳқончиликка жалб этилган фермерлар кўпроқ (махсус) билимга эга бўлишлари керак.

4. Органик деҳқончиликда етиштириладиган экинлар кўшни фермер майдонларидаги генетик модификацияланган навлар билан чатишиши мумкин.<sup>6</sup>

5. Органик деҳқончилик юритиш АҚШ, Европа ва Осиё давлатларида кўлланилади. Масалан Европада истеъмолчилар осонликча фарқлаши учун органик деҳқончилик маҳсулотларини маҳсус белгиси мавжуд. Чет элдаги супермаркетларда органик деҳқончилик маҳсулотлари сотиладиган жой аниқ ёзиб қўйилади, улар учун алоҳида бурчак ва стеллажлар мавжуд.

---

<sup>5</sup> ([http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming/producing-organic/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming/producing-organic/index_en.htm))

<sup>6</sup>(<http://greentumble.com/pros-and-cons-of-organic-farming/>)



Европа Иттифоқида органик деҳқончиликнинг эмблемаси

- Ўтган йиллар давомида Европа Иттифоқининг органик сектори тез ривожланиб бормоқда. EutoStat маълумотларга кўра, 2011 йилда EU-27 давлатларида 9,6 миллион гектар майдонда органик деҳқончилик юритилган, ваҳоланки 2002 йилда унинг майдни 5,7 млн. га ни ташкил этган. Европада органик деҳқончиликка 186 минг фермер жалб этилган. Шундай бўлсада, органик деҳқончилик юритиладиган майдонлар умумидан 5,4 фоизни ташкил этади.<sup>7</sup>

***Мавзу юзасидан назорат саволлари:***

1. Тупроқ унумдорлигини оширишда ресурстежамкор технологияларнинг роли?
2. Ресурс тежамкор сўзининг маъноси?
3. Ресурс тежайдиган технологияларга нималар киради?
4. Ресурстежамкор технологиялар атроф муҳитга зарари борми?
5. Хорижий давлатларларда қандай Ресурстежамкор технологиялардан фойдаланилади?
6. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологияларнинг тармоқларини айтиб беринг?
7. Тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежовчи қишлоқ хўжалигининг тамойилларини кўрсатиб беринг?
8. ТҲРТҚХнинг мақсад ва вазифаларига нималар киради?
9. ТҲРТҚХни жорий этиш ва қўллашга доир қандай қарорларни биласиз?
10. Аниқ қишлоқ хўжалигини юритиш деганда нимани тушунасиш?

---

<sup>7</sup> ([http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/data-statistics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/data-statistics/index_en.htm))

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
2. Derpsch and Friedrich. Global overview of conservation agriculture adoption. <http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>
3. Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 46(2): 235-258
4. Pierce, F. and P. Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85
5. Эгамбердиев О.Ж. Суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар хоссаларини ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологиялар таъсирида ўзгаришини илмий асослаш. Автореф. канд. дисс.... с-х.наук. – Ташкент, 2007, -С. 23.

## **2-МАВЗУ: ЕР РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШДА ЗАМОНАВИЙ РАҚАМЛАШТИРИЛГАН ГЕОАХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА “АҚЛЛИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ” ТИЗИМИНИ ЖОРИЙ ҚИЛИШ**

### **РЕЖА:**

1. Географик ахборот тизимлари (ГАТ) ҳақида тушунча.
2. ГАТ технологиялари асосида деградацияга учраган ерларни аниқлаш, мониторинг қилиш ва электрон хариталарини яратиш.
3. “Ақлли қишлоқ хўжалиги” тизимини жорий қилиш.

*Таянч иборалар: географик ахборот тизимлари, ГАТ, мониторинг қилиш, тупроқнинг шўрланганлик даражаси, деградация жараёнлари, ўсимлик қоплами, баҳолаш.*

Географик ахборот тизимлари (ГАТ) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг “қоғозли” деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

Оддий қилиб айтганда, ГАТга табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки етарли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлай оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган. Демак, ГАТ - турли усуллар билан тўпланган табиий тармоқлар ҳақидаги кенг мазмунли маълумотлар базасига таянган мукамал ривожланган тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жихатидан ГАТнинг тенги йўқ - у навигация, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари ер тузишда, турли тизим кадастрларида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа кўринишдаги маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашни ГАТ тизимисиз амалга ошириш мумкин эмас.

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга GeoDraw, GeoGraph (Россия География институти), AtlasGis, WinGis, ArcInfo, MapInfo (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

Тупроқ тадқиқотларини олиб бориш, уларнинг натижаларини таҳлил қилиш ва ер ресурсларидан самарали фойдаланишда замонавий геоахборот тизими технологияларини қўллашга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Sydney University (Австралия), French National Institute for Agricultural Research (Франция), George Mason University (АҚШ), University of Tübingen (Германия), Utah State University (АҚШ), Institute of Soil Science (Хитой), Universita di Milano Bicocca (Италия), ISRIC - World Soil Information (Нидерландия), Universiteit Twente (Нидерландия), В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети Тупроқшунослик факультети (Россия), Тупроқшунослик ва агрохимё институти (Беларусь), Тупроқшунослик ва агрохимё институти (Озарбайжон), Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти (Ўзбекистон) да олиб борилмоқда.

Тупроқшуносликда замонавий геоахборот тизими технологияларини қўллашга оид жаҳонда кўпгина тадқиқотлар олиб борилиб, натижада кўйидаги илмий натижаларга эришилмоқда. Жумладан, тупроқ намуналарини олиш нуқталарини танлаш бўйича янги усуллар қўллашни геоахборот тизимлари ёрдамида асосланган (Sydney University, Australia); рақамли тупроқ хариталарини ишлаб чиқишда статистика ва геостатистикадан фойдаланиш асослари ишлаб чиқилган (French National Institute for Agricultural Research, France); тупроқ хоссаларига оид турли масштабда олинган материалларни бирлаштириш усуллари ишлаб чиқилган (University of Tübingen, Germany); таснифлаш дарахтлари асосидаги алгоритмлар ёрдамида тупроқ хариталари тузилган (George Mason University, USA); тупроқдаги органик углерод фазовий тарқалиши хариталари ишлаб

чиқилган (Institute of Soil Science, China); рақамли тупроқ хариталашда маълумотларни интеллектуал таҳлил қилишнинг иерархик моделлари яратилган (Universiteit Twente, Netherlands); турли тупроқ маълумотларини уйғунлаштириш услублари ишлаб чиқилган (М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети, Россия).

Жаҳонда тупроқ хоссаларини тадқиқ қилиш, тупроқларнинг унумдорлик ҳолатини яхшилаш, деградия жараёнларининг олдини олишда жумладан, тупроқ хоссаларини маконда тарқалишини геоахборот тизимлари орқали таҳлил қилиш, тупроқшуносликда геоахборот тизимларини қўллашнинг усул ва алгоритмларини ишлаб чиқиш, тупроқ тадқиқотлари натижаларини таҳлил қилишнинг самарадор ва тезкор маълумотлар базалари ҳамда дастурларини ишлаб чиқиш, тупроқ ахборот тизимларини яратиш, геоахборот тизимларини қўллаган ҳолда ер ресурсларидан самарали фойдаланишга қаратилган илмий ечимлар ишлаб чиқишга қаратилган илғор технологияларни қўллаш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

ГАТ – бу табиат ва жамият тўғрисидаги топогеодезик, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган аппарат-дастурли автоматлашган комплексдир.

Инсоният ҳаётида компьютерларнинг ўрни ўсиб бориб, биринчи даражага рақамли ахборот технологиялари кўтарилмоқда. Ахборот деганда ГАТда ҳарф, рақам ёки тасвир шаклидаги маълумотлар тушунилади. Барча услублар, техникалар, амаллар, воситалар, тизимлар, назариялар, йўналишлар ва ҳ.к. ахборотни йиғиш, қайта ишлаш ва фойдаланишга қаратилган бўлиб, улар биргаликда ахборот технологиялари дейилади, ГАТ эса шуларнинг бири бўлиб ҳисобланади.

ГАТни билишнинг энг оддий усули – у билан ишлаш, унинг имкониятларини иш жараёнида билиб олишдир. Аслида ГАТ – бу битта техник восита бўлиб, унинг ёрдамида фақатгина чиройли қилиб картани жиҳозлаш эмас, балки ечим мавжуд бўлмаган баъзи масалаларни ечиш ҳам

мумкин. Шу сабабли ГАТнинг имкониятлари жуда катта. Демак ГАТ – турли усул ва услублар ёрдамида реал борлиқ тўғрисида тўпланган катта ҳажмли ахборотларни ўзининг маълумотлар базасида жамлаб, ишлай оладиган кенг ривожланган компьютерлашган аниқ тизимдир.

Бугунги кунда ГАТни қўллаётган соҳа ва тармоқлар сифатида қуйидагиларни келтириш мумкин:

- ер ресурсларини бошқариш, ер кадастрида;
- ишлаб чиқариш инфратизими, уларни бошқариш ва объектлар инвентаризациясида;
- шаҳар қурилишида, архитектура, саноат ва транспорт қурилишини лойиҳалашда, муҳандислик изланишларида ва режалаштиришда;
- исталган соҳа бўйича мавзули карталаштиришда, атласлар ва мавзули карталарни тузишда;
- денгиз картографияси ва навигациясида;
- аэронавигацион хариталаштиришда ва ҳаво кемалари ҳаракатини бошқаришда;
- сув ресурсларини бошқариш ва сув кадастрида; сув объектларининг инвентаризацияси ва сувнинг мавсумий ва йиллик ҳолатлари ҳамда башоратлашда;
- навигация ва ер транспорти ҳаракатини бошқаришда;
- масофадан туриб зондлаш ва космик мониторингда;
- табиий ресурслардан фойдаланиш ва уларни бошқаришда (сув, ўрмон хўжалиги ва бошқаларда);
- жой рельефини тасвирлаш ва таҳлил қилишда;
- табиий муҳитдаги жараёнларни моделлаштириш, табиатни муҳофаза қилиш тадбирларини олиб боришда;
- атроф муҳит мониторингида, техноген оқибатларни баҳолашда, фавқулодда ва кризисли вазиятларни ҳал этишда;
- экологик муаммоларни белгилаб, долзарблигини баҳолашда ва уларни бартараф этиш чораларини ишлаб чиқишда;



- юк ташишни режалаштириш ва тадбиркорликда;
- геология, минералхом ашё ресурслари ва тоғ жинсларини казиб олиш саноатларида;
- транспорт ва телекоммуникация тармоқларини мақсадли ривожлантиришда;
- маркетинг ва бозор иқтисодиётини таҳлил қилишда;
- археологияда;
- хуудлар ва шаҳарларнинг ривожланишини комплекс бошқариш ва режалаштиришда;
- хавфсизлик, ҳарбий иш ва разведкада;
- ўрта махсус ва олий таълимда;
- қишлоқ хўжалигида ва бошқа соҳаларда.

ГАТ асосий илм ва технологияларга таянади ва бундай соҳа фанлари билан яқин алоқада бўлади, жумладан: география, картография, аэрокосмик методлар, геодезия, фотограмметрия, информатика, математика, статистика ва бошқалар.

#### География:

– ГАТ асосида география табиий ва ижтимоий-иқтисодий ҳодисалар, уларнинг келиб чиқиши, ўзаро боғлиқлиги ва ер юзида тарқалиши моҳиятини тушунтиради; узоқ муддатли фазовий таҳлил тажрибасига асосланиб, уларни тадқиқ қилиш методларини амалга ошириш имконини яратади;

#### Картография:

- ҳозирги вақтда ГАТга киритилаётган асосий манбалар - карталар ва тасвирланадиган асосий маълумотлар ҳам карталарда бўлиб ҳисобланади; компьютер графикаси эса картографик манбаларни рақамли баён этишга ўз усулларини тақдим этади; картография ГАТдан фойдаланиш мобайнида ихтиёрий картографик маҳсулотларни яратиш учун кучли восита ва жуда катта ҳажмдаги қурилмаларга эга бўлади.

#### Масофадан туриб зондлаш:

– самолёт ёки бошқа воситалардан олинган суратлар ГАТ учун асосий географик маълумотлар манбаи бўлиб ҳисобланади; масофадан туриб олинган зондлаш материаллари дешифровка қилинган, ГАТнинг бошқа турдаги маълумотлари қатламлари билан осонгина бирлаштирилади; расмлар орқали таҳлил ишларини ГАТнинг ўта мураккаб аналитик функциялари ёрдамида бажарилади.

Геодезия:

- Ерда олиб борилган план олиш натижасидан юқори аниқликдаги топографик карта, у асосида эса кўплаб мавзули карталарни тузиш имкони яратилади; Ернинг ва бошқа планеталарнинг шакли ва ўлчамлари ҳақида сифатли маълумотлар олишни, ер юзасидаги таянч нуқталарни аниқлаш методларини ишлаб чиқишни, ерлардан фойдаланишда экин турлари чегараларини аниқ белгилашни таъминлайди; қишлоқ хўжалик ерларининг ҳолатини ва улардан фойдаланиш карта ва планларни GPS ва электрон тахеометрларни қўллаш асосида тузиш методлари ва услублари ўрганилади.

Ҳозирда ГАТ Ер юзасининг миллионлаб тадқиқотчиларига хизмат қилаётган соҳа ҳисобланади. Улар ГАТни турли соҳаларда қўлламоқдалар – глобал муаммоларни ўрганишда (худудларнинг ифлосланиши, қишлоқ хўжалигини қайта ташкил этиш, табиий офатларни ўрганиш ва ҳ.к.) ва амалий масалаларни ечишда (пунктлар орасидаги масофаларни аниқлашда, янги аҳоли пунктларини оптимал жойлаштиришда, электр энергияси, нефть ва газ тармоқларини ўтказишда, маҳаллий бошқариш ташкилотларининг ер муносабатлари масалаларини ечишда ва ҳ.к.).

**ГАТ технологиялари асосида деградацияга учраган ерларни аниқлаш, мониторинг қилиш ва электрон хариталарини яратиш.**

Ҳозирги кунда тараққиётнинг жадаллик билан ривожланиши ва инсониятнинг ташқи муҳитга экологик таъсирининг кучайиши натижасида ерларни экологик соф ҳолатини сақлаб қолиш масаласи жуда катта аҳамиятга эга. Бу масалаларни ечишда аниқ ва ишончли чора тадбирларни ишлаб чиқиш лозим. Маълумки, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва

ерларни деградация жараёнларидан муҳофаза қилиш экосистемалар барқарор ҳолатининг асоси бўлиб хизмат қилади. Шу боис, тупроқ деградация жараёнлари ва улар билан боғлиқ ҳолда тупроқ унумдорлигининг пасайиши қишлоқ хўжалигининг долзарб экологик муаммоларидан ҳисобланади.

Сўнгги йиллардаги кузатув натижаларига кўра, Ўзбекистон ҳудудининг табиий шароитлари мамлакатимизда тарқалган тупроқларда турли хилдаги салбий жараёнларнинг юзага келиш хавфига имконият яратмоқда. Маълумки, ҳудудимиздаги энг кўп тарқалган тупроқ деградацияси жараёнлари бу – эрозия, шўрланиш ва чўлланиш жараёнларидир. Ер ва сув ресурсларидан нотўғри фойдаланиш, тупроқларни ва ўсимлик дунёсини муҳофаза қилувчи талабларга риоя қилмаслик юқорида санаб ўтилган салбий оқибатларни намоён бўлишига сезиларли даражада сабабчи бўлмоқда. Аксарият ҳолларда, эрозиядан кам муҳофазаланган ерларга экинларнинг жойлаштирилиши, ҳайдалма ерларга нотўғри ишлов берилиши, шўрланишга мойил ерларда суғориш сувларидан нооқилона фойдаланиш, яйловларда чорванинг тартибсиз боқилиши ва тупроқни муҳофаза қилувчи ўсимликларнинг йўқ қилиниши билан боғлиқдир. Шу боис, тупроқ муҳофазасига оид чора-тадбирларни режалаштиришдан аввал шундай тадбирларга муҳтож майдонларни аниқлаш ва баҳолаш лозим. Бу борада эрозия, шўрланиш ва чўлланишга қарши чора-тадбирларни лойиҳалаштириш учун ушбу жараёнларнинг ҳавфлилигини аниқлаб берувчи омиллар акс эттирилган ландшафт хариталари, аэро ва космик маълумотларининг бўлиши жуда муҳимдир. Деградацияга ҳавфли ерларни хариталаш ва баҳолаш масалалари улардан жадал фойдаланишда алоҳида аҳамиятга эгадир. Ўз вақтида турли хил тупроқ муҳофазалаш тадбирларини ишлаб чиқиш ва қўллаш, деградацияга учраган тупроқларнинг унумдорлигини сақлашга имкон яратади.

Бугунги кунга келиб тупроқларни хариталашда янги ахборот усулларини жадаллик билан тадбиқ қилиниши кузатилмоқда. Одатда, бу

анъанавий усуллардан фарқли ўлароқ географик объект ва ходисаларни таҳлил қилиш ва моделлаштириш имкониятини берувчи, анъанавий иш усулларини маълумотлар базаси билан боғлиқлигини таъминловчи, янги маълумотлар ва уларнинг статистик таҳлили сўровини амалга оширувчи геоахборот технологияларидан (ГАТ технология) фойдаланиш билан боғлиқдир. ГАТ технологияларидан фойдаланиш шу сингари масалаларни тез ва унумли ечиш имконини беради (Эшчанов, 2008).

ГАТ технологияларидан ер мониторингида, деградация жараёнларини аниқлаш ва баҳолашда, дистанцион зондлаш маълумотларини дешифрлаш ва ландшафт услуги ёрдамида маълумотлар банкини яратишда, хариталарнинг электрон версияларини тузишда, турли даражада эрозияланган ҳамда шўрланган тупроқларнинг аниқ тарқалиш чегараларини аниқлашда, рельефнинг шаклларини аниқроқ ўрганишда, ҳудуднинг ривожланиш тарихи ва антропоген омил хусусиятлари, қиялик экспозицияси, тупроқ ҳосил қилиш жинсларини инобатга олишда, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларни тўғри англаш ва ландшафт-экологик шароитларини ҳисобга олган ҳолда деградация жараёнларини юзага келиш сабаблари бўйича умумлаштирилган тавсиф беришда, шунингдек тупроқнинг барча хосса-хусусиятларининг профиль бўйлаб ўзгаришини акс эттирувчи хариталарни юқори сифатли электрон версияларини тузишда фойдаланиш мумкин.

Дала тупроқ тадқиқотлари натижалари асосида тузилган анъанавий хариталар ҳам тупроқ қопламининг ҳолати ҳақида умумий маълумотларни беради. Лекин, шуни таъкидлаш жоизки, анъанавий усулда яратилган хариталар ҳар доим ҳам аниқ ва янги маълумотларни бермайди. Бундан ташқари, хариташуносликдаги қийинчиликлар ва катта ҳаражатлар туфайли эрозия жараёнларининг динамикасини алоҳида ва оператив ҳолда кузатиш қийин кечади. Ҳозирги вақтда аэрокосмик тасвирларни дешифрлашга асосланган Ерни масофадан зондлаш усулларининг жадаллик билан жорий этилиши натижасида ҳудудларда учрайдиган деградация жараёнларининг

динамикасини баҳолаш ҳамда тупроқ қопламнинг ҳозирги ҳолати бўйича мониторинг ўтказиш имконияти туғилмоқда.

Бугунги кунда картографлар кўплаб манбалардан олинadиган ахборотлардан фойдаланиш мобайнида топографик, турли мавзули географик карталар ва атласларни тузиш, аэро ва космик тасвирларни дешифровка қилиш, далада ўлчаш натижаларини қайта ишлаш ва компьютер тизимларида маълумотларни тўплаш бўйича бой тажрибага эгалар.

Маълумотларнинг кўплаб турларини вақт ўтиши билан тез-тез ўзгариб туриши, оддий усулда тузиладиган қоғозли картадан фойдаланишни анча қийинлаштириб юбормоқда. Бугунги кунда тезкор ахборотларни қабул қилиш, уларнинг долзарблигини кўрсатиш фақатгина автоматлаштирилган тизим кафолатлаши мумкин. Шу ўринда замонавий ГАТ – бу кўп миқдордаги графикли ва мавзули маълумотлар базасига эга бўлган, база асосида иш бажариш имкониятига эга бўлган модели ва ҳисобли функциялар билан бирлашган, фазовий маълумотларни картографик шаклга айлантириш, турли хулосалар чиқариш ва мониторинг ишларини амалга оширадиган автоматлашган тизим, деб қаралади.

ГАТ асосида тузилган хариталар оддий қоғозли карталардан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги, қўлда бажариб бўлмас даражадаги аниқлиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади. Харитага истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа маълумотларни киритиш, ўчириш ва ҳ.к. ишларни бажарса бўлади.

Харита яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчидан - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараёндир.

ArcView 10.3 дастури геоахборот тизимлари орасида индивидуал компьютерлар учун етакчи ўринни эгаллайди. Ушбу дастур асосида хариталар ҳамда геоахборот тизимларини яратиш каби катта имкониятлар мавжуд. Унинг таркибига дастурлашнинг махсус тили киритилган. ArcView

10.3 дастурида растрли графикларни векторли графиклар билан бирлаштириш мумкин, қайсики бу орқали маълумотларни яратиш ва қабул қилиш ишлари енгиллашади. ArcView 10 дастурида сўров тизими кучли ривожланган бўлиб, улар икки типга: оддий ва мураккабга бўлинади. Ушбу сўровлар асосида - танлаш, объектларни бирлаштириш каби ишлар ҳамда турли математик ҳаракатлар амалга оширилади.

Шунингдек дастурда хариталар яратишда қўлланилиши мумкин бўлган кўплаб лойиҳалар мавжуд. Ушбу дастур асосида тасвирларнинг беш хил усуллари (сифатли фон, харитаграммалар, нуктали усул, харита диаграммалари ва локаллашган харита диаграммалари) қўллаган ҳолда тематик хариталарни яратиш имконияти мавжуд. Дастурда ишлаш жараёнида ишчи графиклар арсеналидан фойдаланиш, матнли объектларни алмаштириш ҳамда уларни параллел ҳолатда жойлаштириш, тематик хариталарни яратиш ва уларда мураккаб мезонли объектларни ажратиш, шунингдек барча ушбу хариталарни, графикларни, рўйхатларни ва безовчи элементларни бирлаштириш мумкин.

#### **Деградация жараёнларини мониторинг қилиш услублари.**

Ер усти мониторинги – харитавий маълумотларни тузиш учун дала ишлари орқали тупроқларни генетик жиҳатдан тип ва типчаларга ажратиш уларни намланиш, эрозияланиш даражаси, озиқа элементлари миқдорига кўра (тупроқ кесмалари солиш) лаборатория таҳлиллари асосида олиб борилади.

Хариталаш – тупроқ қоплами ва тарқалишини ўрганишнинг асосий усулларида биридир. Худуднинг табиий шароитларини ҳисобга олган ҳолда ер усти кузатувлари натижасида тупроқнинг хоссалари бўйича олинган маълумотлар хаританинг экспликациясида акс эттирилади.

Масофавий мониторинг – тупроқни хариталашда космик ва аэротасвирлардан фойдаланиш. Тупроқни масофавий ўрганишнинг моҳияти фотограмметрия ва визуал услублар ёрдамида фототасвирларни дешифровка қилишдан иборат. Масофавий услубнинг назарий асоси - тупроқ хоссалари

билан ўсимликлар қоплами ва атроф-муҳит шароитлари ўртасидаги ўзаро қонуний боғлиқликларни аниқлашдан иборат. Тупроқ юзаси деярли ҳар доим маълум даражада ўсимлик билан қопланган бўлади. Шу боис, ўсимликларнинг тузилиши ва таркиби биринчи навбатда фототасвир характериға таъсир этади.

**Тупроқнинг шўрланганлик даражасини ва типини мониторинг қилиш услуги.**

**Ер усти кузатувлари** – тупроқ профилининг турли қатламларидан лаборатория шароитида сувда осон эрувчи моддалар (куруқ қолдиқ) ва турли хил ионларни аниқлаш мақсадида сувли сўрим таҳлилларини ўтказиш учун тупроқ намуналарини олишдан иборат.

**Тупроқ шўрланишини масофавий мониторинг қилиш** - ҳудуд самолёт ёки бошқа учувчи аппарат ёрдамида ҳаводан тасвирға олинади. Кейинги йилларда шўрланишни баҳолашда космик тасвирлардан кенг фойдаланилмоқда. Олинган тасвирлар ер усти тасвирлари ёрдамида дешифровка қилинади ва аниқ ҳудудлар бўйича хариталашда фойдаланилади.

**Ўсимлик қопламини мониторинг қилиш.**

**Ер усти мониторинги** – дала шароитида ўсимлик қоплами, ҳудудға хос ўсимликлар жамоаси, уларнинг жойлашиш характери, тузилиши, тури, яшовчанлиги, ёши, тарқалиши ва бошқаларини ўрганиш.

**Масофавий мониторинг** – ўсимликлар қопламини хариталаш мақсадида космик тасвир материаллари ва аэротасвирлардан фойдаланиш.

**Мониторинг даврийлиги** – ўрмон хўжалиги, ер ресурслари ва кадастр ташкилотлари, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги томонидан 3-5 йилда бир марта ўтказиш.

**ГАТ технологияларни қўллаган ҳолда чўлланишға хавфи бор ерларни аниқлаш ва баҳолаш.** Ерларни чўллашишдан муҳофаза қилиш дунё миқёсидаги глобал экологик муаммолардан бири ҳисобланади. Шу боис, чўлланишнинг олдини олишға оид чора-тадбирларни

режалаштиришдан аввал шундай тадбирларга мухтож майдонларни аниқлаш, яъни ерларни деградацияга учраш ҳавфи даражасини аниқлаш ва баҳолаш лозим. XX аср охирларида турли мавзудаги ахборотларни бир тизимга бирлаштирувчи, фойдаланувчилар учун қулай, аниқ ва тушунарли тарздаги янги кўринишдаги географик ахборот тизимлари вужудга келди. Одатда, бу анъанавий усуллардан фарқли ўлароқ географик объект ва ҳодисаларни таҳлил ва моделлаштириш имкониятини берувчи, анъанавий иш усулларини маълумотлар базаси билан боғлиқлигини таъминловчи, янги маълумотлар ва уларнинг статистик таҳлили сўровини амалга оширувчи компьютер тизимларидан бири замонавий ГАТ технологиялари ҳисобланади.

Худудларнинг чўлланиш ҳолати тўғрисида интеграл ахборот олиш ва уларнинг олдини олишга доир комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун одатда тематик хариталар тузилади.

Чўлланиш мураккаб жараён бўлгани боис дала шароитларида умумий шаклда уни хариталаш анча мураккаб ва ҳар доим ҳам самарали ҳисобланавермайди. Шу сабабли ушбу жараённинг алоҳида жиҳатларини, хусусан ГАТ технологиялардан фойдаланиб, дефляция, шўрланиш ва бошқа жиҳатларни акс эттирувчи бир қанча тематик таҳлилий хариталарни таҳлил қилиш асосида камерал шароитларда чўлланиш харитасини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ. Турли манбалардан фойдаланишда чўлланишни хариталашнинг ландшафт методини қўллаш мақсадга мувофиқ, чунки бу метод чўкиндилар, тупроқлар, ўсимликларнинг тегишли литологик таркиби, ерлардан фойдаланиш тоифалари билан бирга худуднинг табиий тузилишига қараб у ёки бу жараёнлар тарқалишини, яъни ошиш, пасайиш, қияликлар шаклларини аниқ акс эттиради. Маълум вақтда мамлакатнинг бутун худуди бўйлаб ахборот олишда масофавий усул энг самарали ҳисобланади. Оқ-қора суратларга нисбатан жараёнларни талқин қилиш самараси юқори бўлган кўп зонали ва рангли суратлар ўсимлик ва тупроқ қопламаси, сув объектлари, селитеб геотизимлар ва қишлоқ хўжалиги ерлари ҳолатини, турли табиий



жараёнларни (эрозион, галогеохимёвий ва б.) шифровка қилиш учун қулайдир.

Аэрокосмик мониторинг тупроқ муҳити деградацияси динамикасини узлуксиз кузатиш имконини беради. Бу борада экологик энг нобарқарор минтақаларни - Оролбўйи, Орол денгизи, динамик минтақалар – Қизилқум яйлови, Устюрт, Арнасой-Айдарқўл тизимларини ва бошқаларни, туз тўпланиши, дефляция, эрозия ва бошқа ҳодисалар интенсификацияланадиган воҳаларни ўрганишда мунтазам мониторингдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Чўлланишни таҳлил қилишда геологик ахборот тизимидан фойдаланиш айниқса, чўлланишни хариталашда мониторингнинг юқорида санаб ўтилган методларини самарали бирлаштириш имконини беради. Бу ҳолатда чўлланиш динамикасини таҳлил қилиш ва профилактик тадбирларни ўтказишда тегишли чора-тадбирларни қабул қилиш имконияти бўлади. Мумкин қадар қисқа муддатларда хариталарни тузиш мумкин, бу эса чўлланишга қарши курашиш бўйича ўз вақтида қарорлар қабул қилиш учун улкан аҳамиятга эга. Мунтазам равишда хариталар тузилса, чўлланиш трендларини ва асосий омилларни аниқлаш имконияти пайдо бўлади. Бундай ҳолатда шаклга келтирилган математик моделлардан фойдаланиш имконияти туғилишини қайд этиш зарур. Бу эса таҳлил ўтказиш ва прогнозни ҳисоблаб чиқиш ва экологик вазифаларни ҳал қилиш учун мақбул қарорни излаш имконини беради.

Ўзбекистоннинг арид зонасида чўлланишнинг у ёки бу тури ҳар бир табиий комплексга хосдир. Кўпинча икки ёки учта типларнинг қўшилиши кузатилади. Бундай ҳодисани мураккаб чўлланиш деб ҳисоблаш зарур, бу эса худуднинг анча мураккаб тузилганлиги (геотизим) ва инсон хўжалик фаолиятининг кўп тармоқли таъсири билан боғлиқ.

Бугунги кунда дунёда иқлим ўзгариши ва антропоген таъсир каби муаммолар сабабли ерлар деградацияси жараёнлари тобора жадаллашиб бормоқда. «Дунёда 50% қишлоқ хўжалиги ерлари ўртача ва кучли

деградацияга учраган, ҳар йили 12 миллион гектар ер қишлоқ хўжалиги айланмасидан чиқиб кетмоқда»<sup>8</sup>.

Шу сабабли қишлоқ хўжалигининг асосий воситаси бўлган ер ресурслари ҳолатини ресурстежамкор ва самарали геоахборот технологиялари ёрдамида таҳлил этиш, тупроқлар унумдорлигини ошириш ва улардан самарали фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади.

Дунёда тупроқларнинг ҳолати ва хосса-хусусиятларини аниқлаш, тупроқларни сифат жиҳатдан баҳолаш, унумдорлигини ошириш ҳамда бошқаришда замонавий геоахборот тизимлари технологияларини қўллашга қаратилган илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада тупроқ тадқиқотлари натижаларини таҳлил қилишда замонавий компьютер технологияларидан фойдаланиш, ерлар деградацияси жараёнларини геоахборот тизимлари орқали баҳолаш, тупроқлар ҳолатини таҳлил қилишнинг самарадор ва тезкор ахборот тизимларини яратиш, тупроқни рақамли хариталашга доир илмий-тадқиқотларни амалга оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда ҳам тупроқ қопламини ҳозирги ҳолатини аниқлашда замонавий геоахборот тизими технологияларидан фойдаланишда комплекс ёндашиш, тупроқшуносликда геоахборот тизимларидан фойдаланишнинг асосий тамойиллари ишлаб чиқиш, геоахборот тизимларини қўллаш кенг имкониятлар яратиши ва унинг самарадорлигининг юқорилиги асослашга бағишланган кенг қўламли илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Геоахборот технологияларидан ишлаб чиқаришда кенг фойдаланиш тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш, тупроқ деградацияси жараёнларининг олдини олиш ва оқибатларини бартараф этиш, экинларни оқилона жойлаштиришга йўналтирилган мақсадли чора-тадбирлар белгилашда асос бўлиб хизмат қилади ҳамда тупроқшуносликда ахборотларни таҳлил қилиш жараёнини автоматлаштириш орқали уларнинг ишончлилиги ва тезкорлигини таъминлайди.

---

<sup>8</sup>[www.fao.org](http://www.fao.org)

Умуман олганда шуни айтиш мумкинки, ГАТ технологиялари ерлардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишни янги усуллар билан таъминлайди, анъанавий усуллардан фарқлироқ ахборотларни мунтазам, навбат билан, оператив равишда олишда, тупроқ типларини юқори аниқликда контурлашда, деградацияга хавфи бор ерларни аниқлашда ва баҳолашда, табиий муҳит таркибий қисмларини хариталашда, тупроқ информатикасини яратишда, шунингдек тупроқ хариташунослигининг янги босқичининг ривожланишида, самарадорлигини ва аниқлигини оширишда янгича ёндашувни акс эттиради.

### ***Мавзу юзасидан назорат саволлари.***

1. Географик ахборот тизимлари (ГАТ) ҳақида нималарни биласиз?
2. ГАТ тизимининг қандай дастурлари бор?
3. Географик ахборот тизимлари (ГАТ)нинг вазифалари нималардан иборат?
4. ГАТ технологиялари асосида деградацияга учраган ерларни аниқлашда қандай ишлар олиб борилади?
5. Мониторинг қилиш деганда нимани тушунаси?
6. Тупроқнинг шўрланганлик даражасини ва типини мониторинг қилиш бўйича қандай услубларни биласиз?
7. Деградация жараёнларини мониторинг қилиш бўйича қандай услубларни биласиз?
8. Тупроқнинг шўрланганлик даражасини ва типини мониторинг қилиш бўйича қандай услубларни биласиз?
9. Ўсимлик қопламини мониторинг қилиш деганда нимани тушунаси?
10. ГАТ технологияларни қўллаган ҳолда чўлланишга хавфи бор ерларни аниқлаш ва баҳолаш ишлари қандай олиб борилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Джалилова Г.Т. Выявление и оценка эрозионноопасных земель бассейна Сукоксай с применением ГИС технологии. Автореф. дисс. ...канд. биол.

- наук.-Т.: 2009.-30 с.
2. Джалилова Г.Т. Ўзбекистон ўрта ва паст тоғларидаги эрозия жараёнларини геоахборот таҳлили (Чотқол ва Туркистон тоғлари тупроқлари мисолида). Автореф. дисс. ... биол. фан. докт. - Т.: 2018. – 52 с.
  3. Дитц Л.Ю. Применение ГИС-технологий при разработке методов оптимизации землеиспользования //Почвы национальное достояние России. Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск 2004. - С. 288.
  4. Козлов Д.Н., Конюшкова М.В. Современное состояние и перспективы развития цифровой почвенной картографии // Почвоведение. 2009. -№ 6. - С. 750-753.
  5. Савин И.Ю. Географические информационные системы мониторинга почвенных ресурсов // В сб.: «Почвоведение: аспекты, проблемы, решения». М., 2003,- С.206-228.
  6. Савин И.Ю. Компьютерная имитация картографирования почв // В сб.: Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. М., 2012.-С.26-35.
  7. Сафаров Э.Ю., Абдурахимов Х.А. География дарсларида географик информацион системаларидан фойдаланиш // География таълим ва услубининг долзарб муаммолари. Республика илмий-услубий анжумани. – Кўкон, 2008, 27-28 март. Б. 28-30.
  8. Трифонов Г.А., Мищенко Н.В. Использование данных дистанционного зондирования для оценки состояния почвенного и растительного покрова бассейнов малых рек // Материалы V съезда Докучаевского общества почвоведов им. В.В.Докучаева// Ростов – на-Дону 2008, - С. 230.
  9. <http://www.priroda.gov>
  10. <http://trifon-m2@vpti.vladimir.su>

**3-МАВЗУ: ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИНГ  
БИОЛОГИК УСУЛЛАРИ: БИОПРЕПАРАТЛАР, БАКТЕРИАЛ  
ЎҒИТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ВА ТУПРОҚДА ОРГАНИК УГЛЕРОД  
САҚЛОВЧИ (CARBON AGRICULTURE) ПРИНЦИПЛАРИГА  
АСОСЛАНГАН АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯЛАР**

**РЕЖА:**

- 1. Тупроқ унумдорлигини оширишнинг биологик усуллари.**
- 2. Биопрепаратларни қўллаш**
- 3. Бактериал ўғитларни қўллаш**

***Таянч иборалар:** тупроқ унумдорлиги, биопрепаратларнинг таркиби, хоссалари, қўллаш усуллари, ўсимликга таъсири, қўллаш меъёрлари, қўллаш муддатлари.*

Дунёда ер ресурсларидан интенсив фойдаланиш, экинлар хосилдорлигини ошириш ва ўсимликлар касалликларига қарши кураш йўналишида кимёвий препаратларни меъёридан ортиқча ишлатиш ва агромелиорацион чора–тадбирларни нооқилона тарзда ташкил қилиш натижасида суғориладиган ер майдонлари тупроқларининг шўрланиши, таназзулга учраши муммоси долзарблаши қайд қилинмоқда. Ўз навбатида, тупроқлар унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги вақтда тупроқ қоплами ҳолатини замонавий инновацион технологиялар ёрдамида мониторинг қилиш асосида баҳолаш ва микробиологик ўғитлардан фойдаланиш тупроқлар унумдорлигини ошириш имконини бермоқда

Бугунги кунда, дунёда қишлоқ хўжалигида тупроқ унумдорлигини ошириш услубларини такомиллаштириш, самарали биологик препаратлар яратиш йўналишларида изланишлар олиб борилмоқда.

Республикамиз миқёсида ҳам шўрланиш фавқулотда даражада долзарб муаммолардан бири бўлиб, айрим тадқиқотчилар томонидан микробиологик препаратлардан фойдаланиш шўрланиш шароитида тупроқларнинг унумдорлигини оптималлаштиришда самарали таъсир кўрсатиши қайд қилинади.

Тупроқ микроорганизмлари тупроқда гумус синтези жараёнида, органик моддаларнинг гидролизиди муҳим ўрин тутди.

Микробиологик ўғитлар тупроқда ферментлар фаоллигини ошириши, қишлоқ хўжалиги экинларининг озуқа элементларини ўзлаштиришини яхшилаши қайд қилинади. Жумладан, тадқиқотларда «Fosstim-1», «Fosstim-3» (*B. subtilis* BS-26 штамми асосида ишлаб чиқарилган) микробиологик ўғитлари тупроқ унумдорлигини ошириши аниқланган.

Қишлоқ хўжалиги амалиётида фойдаланиш истиқболлари юқори ҳисобланган *Trichoderma* авлоди микромицетлари нисбатан батафсил ўрганилган.

Тадқиқотларда ботқоқлашган, таназзулга учраган тупроқларда *Pseudomonas plecoglossicida*, *Bacillus aryabhatai* асосида ишланган микробиологик ўғитлардан фойдаланиш тупроқ таркибида асосий озуқа элементлари (NPK) миқдори ортиши, шунингдек айрим ферментлар (сахараза, уреаза) фаоллиги сезиларли даражада ортиши аниқланган.

Мунтазам равишда минерал ўғитлардан (N, P ва K) фойдаланиш тупроқнинг унумдорлигини ошириши билан биргаликда, тупроқ таркибида нитратлар миқдори ортиши, шунингдек қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилининг сифат даражаси псайишига олиб келиши қайд қилинган.

Органик ўғитлар тупроқда фосфор алмашинувини яхшилаши ва ўз навбатида, қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлиги ортишга олиб келиши тасдиқланган.

Айрим тадқиқотчилар томонидан тупроқ унумдорлиги, тупроқ таркибидаги озуқа элементлари, ўғитларнинг таъсири ва тупроқ

микроорганизмларнинг сон динамикаси, фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик таҳлил қилинган.

Тупроқ таркибида микроорганизмлар гуруҳлари, жумладан целлюлозани парчаловчи замбруғлар органик моддалар парчаланишида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг сон миқдори фаоллик даражаси динамикаси мавсумий тавсифга эгаллиги қайд қилинган.

«Тупроқнинг нафас олиши» жараёни – экологик тизимда углерод айланишида муҳим таркибий қисм ҳисобланиб, айрим тадқиқотчилар томонидан турли хил экотизимларда ушбу жараённинг амалга ошиш механизмлари батафсил ёритилган.

Микробиологик ўғитлар тупроқ унумдорлигини ошириши билан биргаликда, атроф–муҳитга салбий таъсир кўрсатмаслиги нуқтаи назаридан афзалликка эга ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда атропоген ва бошқа тураги омиллар таъсирида тупроқ унумдорлигининг сезиларли даражада пасайиши кузатилиб, бунда тупроқнинг минералогик, кимёвий таркибини замонавий инновацион технологиялардан фойдаланиб мониторинг қилиш ва тегишли амалий чора–тадбирлар комплексини, жумладан қишлоқ хўжалигида ўғитлардан оқилона фойдаланиш комплекс тизимини ишлаб чиқиш долзарб аҳамиятга эга ҳисобланиши қайд қилинади.

Қишлоқ хўжалигида деҳқончиликни биологизациялаш тизими таркибида биологик препаратлардан фойдаланиш масаласи алоҳида устувор масалалардан бири ҳисобланиб, тупроқ унумдорлиги ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга ҳисобланиши таъкидланган. Қишлоқ хўжалигида тупроқ унумдорлигини оширишда тупроқ микроорганизмларидан фойдаланиш самарадорлиги юқори баҳоланади.

Тупроқ микроорганизмлари тупроқда амалга ошувчи биогеокимёвий трансформация жараёнларида иштирок этиши билан биргаликда, тупроқ унумдорлиги, оптимал ҳолатини қайта тиклаш чора–тадбирларини ишлаб чиқишда ҳам истиқболли агентлар ҳисобланади. Жумладан, ушбу йўналишда

тупроқда намлик даражаси ва нитрифактор/денитрифакторларнинг фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик қонуниятари таҳлил қилинган.

Микробиологик ўғитлар таркибида *Azospirillum spp.* штаммлари тупроқда нитрификация жараёни жадаллашиши, *Bacillus ssp.* штаммлари эса тупроқда калийнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилишини фаоллаштириши, ўсимликларнинг атмосфера азотини ўзлаштириш даражасининг ортишига олиб келиши қайд қилинган, айниқса эрозияга учраган тупроқларда микробиологик ўғитлар тупроқнинг унумдорлик даражасини сезиларли даражада оптималлаштириши тасдиқланган.

Қишлоқ хўжалигида тупроқ унумдорлигини оширишда биологик ўғитлардан фойдаланиш қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш билан биргаликда атроф–муҳит муҳофазаси нуқтаи назаридан истиқболли ҳисобланиши қайд қилинган. Жумладан, тадқиқотларда «Ризоагрин» (*Agrobacterium radiobacter*), «Флавобактерин» (*Flavobacterium sp.*) биологик ўғитлари таъсирида тупроқ унумдорлиги ортиши ва қишлоқ хўжалиги экинларининг турли хил касалликларга қаршилик кўрсатиш даражаси ҳам ортиши аниқланган.

Тадқиқотларда 10 та авлод ва 5 та оилага мансуб бўлган тупроқ микроорганизмлари комплексида (*Rhodopseudomonas* ва *Rhodobacter* авлодига мансуб фототроф бактериялар, *Zacdobacillus* авлодига мансуб сут кислотали таёқчалар, *Zacdococcus* сут кислотали кокклар, *Saccharomyces* авлоди ачитқилари, *Azotobacter* ва *Pseudomonas* авлодига киритилувчи бактериялар) ташкил опган – «Байкал ЭМ–1» препарати ва шунингдек, *Agrobacterium spp.* штамми асосида ишлаб чиқарилган «Ризогарин» таъсирида тупроқда каталаза ва фосфотаза ферментлари фаоллиги ортиши, ўсимлик ҳосилдорлиги сезиларли даражада ортиши аниқланган.

Айрим тадқиқотларда минерал ўғитларнинг тупроқда микробиологик фаолликка таъсири таҳлил қилинган. Тадқиқотларда *A. brasilense* + *B. circulans* комплексида ташкил топган микробиологик ўғит стресс омиллар



таъсири шаротида, эрозияга учраган тупроқларда буғдой хосилдорлигини сезиларли даражада ошириш имконини бериши аниқланган.

Шунингдек, тадқиқотларда *Rhizobium leguminosarum biovar viceae* 27П штамми асоида ишлаб чиқарилган микробиологик ўғит қишлоқ хўжалиги экинлари хосилдорлигини сезиларли даражада ошириши аниқланган [Вильдфлуш ва Малашевская, 2018; 228–235-б.].

«Байкал ЭМ–1» препарати Байкал минтақаси экологик тизимлари тарқалган тупроқ микроорганизмлари гуруҳи асосида ишлаб чиқарилган. Ҳозирги вақтда ООО «Байкал–КМУ» (Россия) томонидан ишлаб чиқарилган «Байкал ЭМ–1» биологик препарати республикамиз миқёсида қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда фойдаланилади<sup>9</sup>.

Тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1» препарати тупроқ таркибида агрономик фойдали микроорганизмлар сон миқдорини ошириши, ферментатив фаоллик, биокимёвий жараёнларни оптималлаштириши, гумус миқдори ортиши ва ўз навбатида, тупроқ унумдорлигини оширувчи таъсир кўрсатиши аниқланган<sup>10</sup>.

Шунингдек, тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1» препарати чорвачилик ҳайвонларида ошқозон–ичак тизими касалликларига чалинишнинг олдини олиши ва сут–гўшт маҳсулдорлигини ошириши қайд қилинган<sup>11</sup>.

Тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1», «Биогумус», «Георост» препаратлари қишлоқ хўжалиги экинлари хосилдорлигини оширувчи таъсир кўрсатиши қайд қилинган. Тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1» биологик препарати қишлоқ хўжалиги экинлари хосилдорлигини оширувчи таъсир кўрсатиши кўпгина тадқиқотчилар томонидан тасдиқланган.

<sup>9</sup> Бондарчук Р. В. Узбекистане развивается биологическое земледелие // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://uza.uz/ru/business/v-uzbekistane-razvivaetsya-biologicheskoe-zemledelie--19-04-2017> Дата обращения: 17.10.2018 г.

<sup>10</sup> Будина Е.А., Баталова Г.А., Шешегова Т.К. Изучение действия препарата «Байкал ЭМ–1» на урожай и качество семян овса // Материалы конф. «Наука нового века – знания молодых». – Киров, 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://altermed.com.ua/lib\\_2388-2393.html](https://altermed.com.ua/lib_2388-2393.html) Дата обращения: 17.10.2018 г.

<sup>11</sup> Барлубаев А.С., ГАББАСОВА К.А. Применение препарата «Байкал ЭМ–1» в животноводстве // Сельское, лесное и водное хозяйство. – 2013. – №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agro.snauka.ru/2013/03/1029> Дата обращения: 15.10.2018 г.



«Байкал ЭМ–1» микробиологик препарати 2007–йилда ООО «ЭМ–Кооперация» (Россия) томонидан ишлаб чиқарилган бўлиб, ҳозирги вақтда МДХ, Туркия, Германия, Исроил давлатларида кишлок хўжалиги амалиётида фойдаланилади. «Байкал ЭМ–1» препаратининг таркиби, биологик таъсир механизми айрим тадқиқотчилар ишларида батафсил тавсифланган.

Айрим адабиёт маълумотларида «Байкал ЭМ–1» препаратининг қўлланилиш услублари батафсил баён қилинган<sup>12</sup>.

Тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1» биологик препаратининг тупроқнинг ферментатив фаоллигига таъсири ўрганилган. Жумладан, «Байкал ЭМ–1» препарати таъсирида тупроқда уреаза, фосфотаза, инвертаза фаоллиги назоратга нисбатан сезиларли даражада ортиши аниқланган.

Шунингдек, тадқиқотларда «Байкал ЭМ–1» биологик препарати тупроқда ўсимликнинг озуқа элементларини ўзлаштириш режимини яхшиловчи таъсир кўрсатиши қайд қилинган.

Қурғоқчил шароитда тупроқ таркибида умумий гомеостаз бузилиши юз беради [Kim et al., 2008; 2874–2880-б.], шунингдек намлик даражаси тупроқнинг ферментатив фаоллиги жадаллигига ҳам сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Тадқиқотларда «Rizokom–1» препарати таъсирида шўрланиш шароитида ғўза экилган майдонларда хосилдорлик қиймати 5,2 ц/га дан 7,4 ц/га гача ортиши аниқланган.

*Trichoderma sp.* штаммлари асосида «Триходермин» препаратини ишлаб чиқиш ва кишлок хўжалиги амалиётида фойдаланиш истиқболларини баҳолаш йўналишидаги тадқиқотлар 1980–йилларда бошланган.

«Триходермин» биологик препарати *Trichoderma lignorum* замбруғи споралари асосида ишлаб чиқарилган, суюқ/кукун шаклидаги комплекс бўлиб (1 г куруқ субстрат таркибида ~6 000 000 000 замбруғ спораси

<sup>12</sup> ЭМ–Технология (Специально для консультантов Компании АРГО). – 2014. – №14. – С.2–15.

мавжуд), тупроқ унумдорлигини ва қишлоқ хўжалиги экинлари хосилдорлигини ошириши, ўсимликларнинг тури хил касалликларига қарши профилактик таъсир кўрсатиши қайд қилинади. «Триходермин» биологик препарати донли экинлар, бодринг, картошка, помидор (20 мл/1 кг), маккажўхори (50 мл/1 кг), кунгабоқар (150 мл/1 кг), узум ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари учун ишлатишга мўлжалланган бўлиб, ғўза чигитини экишдан олдин ушбу препарат билан ишлов бериш натижасида ўсимликнинг фузариоз касаллигига чалиниш эҳтимоллиги сезиларли даражада пасайиши қайд қилинади<sup>13</sup>.

Ҳозирги вақтда МДХ миқёсида қишлоқ хўжалиги амалиётида микробиологик ўғитлардан кенг фойдаланилади. Жумладан, «Нитрагин» (*Rhizobium ssp.*), «Азотобактерин» (*Azotobacter ssp.*), «Фосфобактерин» (*Bacillus megaterium var. phasphaticum*) микробиологик препаратларининг тупроқ унумдорлиги ва ўсимликларга таъсир механизмлари айрим тадқиқотчилар томонидан батафсил ёритилган.

Тадқиқотларда «Триходермин» биологик препаратининг тупроқ таркибида ўсимлик қолдиқларининг парчаланиши жараёнига таъсири «Байкал ЭМ–1» препарати ва сапрофит микрофлора билан солиштириш асосида таҳлил қилинган. Жумладан, бунда «Триходермин» биологик препаратининг таъсир самарадорлиги ташқи муҳит (об–ҳаво) шароитларига боғлиқлиги қайд қилинган.

Бизга маълумки, тупроқда амалга ошувчи комплекс физик–кимёвий, биологик жараёнларда турли хил таркиб ва сон миқдордаги микроорганизмлар иштирокидаги нитрификация/денитрификация, минерализация (*Penicillum, Aspergillum, Trichoderma* ва бошқа сапрофитлар), гумус хосил бўлиши каби жараёнлар тупроқ унумдорлиги шаклланишида муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

---

<sup>13</sup> «Триходермин»: описание биопрепарата и инструкция по применению // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agronomu.com/bok/2817-trihodermin-opisanie-biopreparata-i-instrukciya-po-primeniyu.html> Дата обращения: 16.10.2018 г.

Ҳозирги вақтда биологик препаратлар ёрдамида тупроқ микроорганизмлари фаоллигини бошқариш асосида қишлоқ хўжалигида тупроқлар унумдорлигини ошириш услублари ишлаб чиқилган.

Тупроқ таркибида сапрофит микроорганизмлар хужайраларида синтезланган айрим антибиотик моддалар ўсимликлар касалликларининг олдини олувчи, иммун тизимини фаолаштирувчи таъсир кўрсатиши қайд қилинади.

Микромицет – *Trichoderma lignorum* штамми асосида ишлаб чиқилган «Триходермин» биологик препарати тупроқ таркибига солинганда замбруф спорасидан мицелий ривожланади ва синтезланувчи 9 та турдаги антибиотиклар (глиотоксин, виридин, алалицин ва бошқ.) қишлоқ хўжалиги экинларида 40 дан ортиқ касалликлар, жумладан илдизнинг чириб қолишига қаршилик кўрсатиши аниқланган. *Trichoderma lignorum* сапрофит микроорганизм сифатида тупроқда ўсимлик қолдиқлари парчаланишида ва ўз навбатида, тупроқ унумдорлиги ортишида иштирок этади.





Қишлоқ хўжалигида *Trichoderma spp.* асосида ишлаб чиқарилган микробиологик препаратдан фойдаланиш самарадорлиги ва ушбу препаратдан фойдаланиш шарт–шароитлар кўпгина тадқиқотчилар томонидан қайд қилинган [Гринько, 2006; 90–103-б.; Войтка ва Юзефович, 2013; 259–269-б.].

“Микроўстиргич” биоўғити гормон ва фермент синтезловчи ҳамда азотфиксатор микроорганизмлар мажмуаси асосида яратилган. Унинг таъсир этувчи моддалари қаторига гиббереллин ва индолил сирка кислотаси, целлюлозани парчаловчи ферментлар, антибиотиклар кириши ҳисобига биоўғит пахта, буғдой ва сабзавот экинларини етиштиришда ижобий самара бериб, ўсимлик ўсиши ва ривожланишига ҳосилдорликни оширишга ҳамда турли хил замбуруғли ва бактериал касалликлардан ҳимоя қилади. “Микроўстиргич” биоўғити Тошкент, Қашқадарё ва Бухоро вилояти дала синовидан ўтказилиб, самарали натижаларга эришилди.

**Асосий хусусиятлари:**

- тупроқни озуқа моддалари ва фойдали микрофлора билан бойитиш ҳисобига унинг унумдорлигини оширади;
- сабзавотларни илдиз моғорини кўзғатувчилардан ҳамда бошқа замбуруғли ва бактериал касалликлардан ҳимоя қилади;
- кимёвий препаратлар ва минерал ўғитларнинг сарфланиш меъёрини қисқартиради;

- кишлок хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини 10-15 фоиз ортиради;

- уруғларнинг униб чиқиш қувватини ошириб, ҳосил етилишини 7-8 кунга тезлаштиради;

- ўсимлик иммунитетини ҳамда турли хил стресс омилларга чидамлилигини кучайтиради.

Ушбу биологик ўғит гормон ва фермент синтезловчи ҳамда азотфиксатор микроорганизмлар мажмуаси асосида яратилган. Унинг таъсир этувчи моддалари қаторига гиббереллин ва индолил сирка кислотаси, целлюлозани парчаловчи ферментлар, антибиотиклар кириши ҳисобига биоўғит гўза, буғдой, сабзавот экинларининг ўсиши ва ривожланишини тезлаштиради, ҳосилдорликни оширади ҳамда ўсимликни турли хил замбуруғли ва бактериал касалликлардан ҳимоя қилади.

### **Янги биотехнологиялар қуйидаги афзалликларга эга:**

- уруғларни дала шароитида униб чиқишини оширади;

- тупроқ микрофлорасини ва озиқ элементларининг балансини яхшилайдди;

- тупроқдаги макро-микроэлементларни ўсимликлар ўзлаштирадиган шаклга ўтказди;

- солинадиган ўғитларнинг фойдали ҳаракат миқдорини оширади;

- минерал ўғитлар миқдорини 30-50 фоизга камайтиради;

- суғориладиган сув сарфини камайтиради;

- кимёвий фунгицидларнинг ўрнини босади;

- деградацияга учраган ва шўрланган тупроқларнинг унумдорлигини қайта тиклайди ва оширади, гумус ҳосил бўлишини жадаллаштиради, тупроқ микро-биотасини



соғломлаштиради;

- қишлоқ хўжалиги экинларининг касалланишини пасайтиради;

- қишлоқ хўжалиги экинларини касалликларга ва об-ҳаво шароитларига чидамлилигини оширади;

- ўсимликларни қурғоқчиликка ва совуққа чидамлилигини оширади;

- ҳосилдорликни, таъм сифатини ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақланувчанлигини оширади;

- ғўзанинг ҳосилдорлиги 8-10 ц/га, кузги буғдойнинг – 6-7,5 ц/га, бодрингнинг 3-4 т/га, картошканинг - 5,2-5,9 т/га, қанд лавлагининг – 45 т/га ошади, қишлоқ хўжалиги экинларини анъанавий технологиялар билан етиштиришга нисбатан моддий ва меҳнат ресурслари кам сарф қилинади;

- қатор хўжаликларга янги турдаги, жумладан, экологик тоза маҳсулотларни ишлаб чиқариш имконини беради. Сабзавот экинларини анъанавий технологиялар билан етиштиришга нисбатан, бир мавсум давомида бодрингларда нитратлар 10,3 фоиз камайган ва витамин С 2,9 фоиз ошган, картошкада нитратлар 10,6 фоиз камайган, витамин С 1,2 фоиз ва крахмаллиги 2 фоиз ошган;

- меваларда витаминлар ва каротин миқдорин оширади; - ҳосилнинг пишиш муддатини 10-15 кунга тезлаштиради;

- қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш рентабиллигини – ғўза 52 фоиз, буғдой 45 фоиз, сабзавот экинлари ўртача 44-90 фоиз оширади.

Республикамизда қишлоқ хўжалигига биологик принципларни олиб кириш ва экологик тоза маҳсулотларни ишлаб чиқариш кейинги йилларда жадал ривожланмоқда.

### **Биоўғитнинг қўлланилиши:**

10 литр сувга Н-1-2 ва 3 идишдаги компонентлардан сарфланиш меъёрига мос бўлган ҳажмдан солиниб, 3 дақиқа давомида яхшилаб аралаштирилади. Ундан кейин пуркагични ҳажмий меъёри тўлгунча, сув билан тўлдирилади. Ушбу аралашмани ўсимликнинг майса, барг ва пояларига пуркагич ёрдамида сепилади.

### **Сарфланиш меъёри:**

1 га майдонга суюқ ҳолдаги 1-компонентда 150-200 мл+2 ва 3 дан 500-600 мл дан олиб 400 мл сувда аралаштирилади.

1 га майдонга қуруқ ҳолдаги 1-компонентдан 5-10 гр+2 ва 3 дан 20-35 гр олиб 400 мл сувда аралаштирилади.

1 кг уруғни ивитиш учун суюқ ҳолдаги 1-компонентдан 1-2 мл + 2 ва 3 дан 3-5 мл дан 1 литр сувда аралаштирилади.

Тайёр бўлган сувли аралашмада уруғлар 6 соат давомида ивителиди ва сўнгра экилади.

**Технологиялар афзалликлари:** ресурстежамкор, тупроқларнинг гумус ҳолати, озик макро- ва микроэлементлар билан таъминланиши, дондорлиги, сув ва ҳаво хоссаларининг яхшиланиши, биологик фаоллиги ошиши, тупроқ унумдорлигининг тикланиши, олинадиган ҳосил юқори ва сифатли бўлиши муҳим аҳамият касб этади. Ҳозирги вақтда яратилган ва амалиётда синовдан ўтган энергия ва ресурстежамкор биотехнологияни саноатда ишлаб чиқаришга ва қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда жорий қилишга интилиш лозим. Тупроқ унумдорлигини ошириш бўйича олинган маълумотлар фермер ва деҳқон хўжалиқларида кенг фойдаланилиши зарур.







### БАКТЕРИАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ:

- А) Фосфобактерин
- Б) Азотобактерин
- В) Нитраген



Энг кенг тарқалган препаратлар жумласига Нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин, АМБ-препарати ва силикобактеринлар. Ҳозирги кунда соҳа ходимлари томонидан янги биопрепаратлар ишлаб чиқилмоқда. Уларга “Серхосил”, “Фастим 1”, “Фастим 2”, “Фастим 3”, “Байкал М1”, “Ризоком”, “Замин”, “Ер малҳами”, “Микробли ўғит”, “ФМГК” ва бошқалар киради. Уларни барча турдаги қишлоқ хўжалиги экинларида қўллаш мумкин.

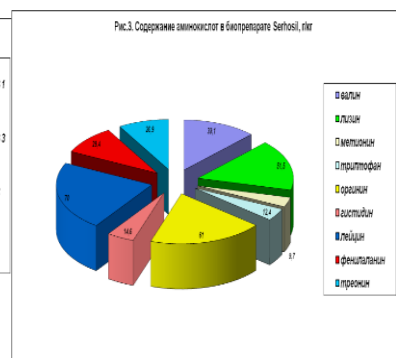
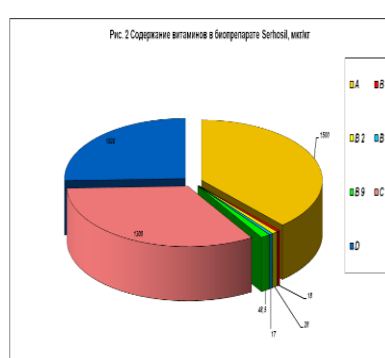
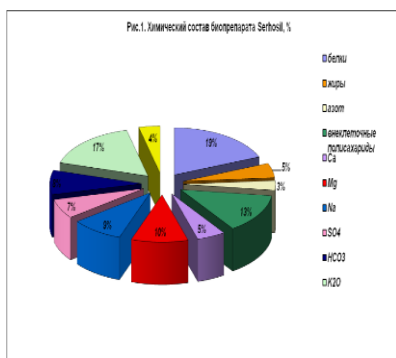
### **SERHOSIL - Биопрепарати (*Scenedesmus* авлодига мансуб яшил микросувўтлари)**

Экологик хавфсиз Serhosil биопрепарати *Scenedesmus* авлодига мансуб яшил микросувўтлари асосида ЎзРФА Микробиология институти тупроқ микробиологияси лабораторияси ходимлари томонидан ишлаб чиқилган. Биопрепаратни бирча қишлоқ хўжалик экинлари уруғларига экишдан олдин ишлов бериш, илдиз (суғориш) ва баргларга пуркаш орқали озиклантириш орқали қўллаш мумкин. Serhosil биопрепаратининг асосий афзалликларидан бири инсон ва ҳайвонларга зарарсизлиги, тупроқдаги микроорганизмлар учун фойдали эканлиги ҳисобланади.



Serhosil preparatini qullash texnologiasining asosiy mohiyati tuproqqa yшил mikrosuvutlarini qushimcha oziklantirish sifatida qullanilishidir. Yшил mikrosuvutlari qishloq xujalik ekinlarining il diz va bargdan oziklanishida mineral elementlar va biologik faol moddalarning qushimcha manbai hisoblanadi. Bundan tashqari preparat tuproqqa solinganda yшил mikrosuvutlari qpaiyishni boslaydi, bu esa tuproqdaги гумус miqdorini oshishiga va ozika elementlari biologik aylanishida ish tirok etadigan fojdali mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Ayniqsa, tuproqdaги zararli mikroorganizmlarni kamayishiga ijobiy ta'sir kursatadi. Tuproqqa kiritilgan tabiiy fojdali mikroorganizmlar biologik faol moddalar (vitaminlar, fermentlar, aminokislotalar, oksillar, lipidlar, uglevodlar, organik kislotalar, fitogormonlar, zararli patogen mikroorganizmlarga qarshi antibiotik moddalar va bosqalar), tuproqni usimliklar oson uzlashtiraoladigan ozika elementlari bilan boyitadi va tuproq unumdorligini oshiradi.

Serhosil preparati tarkibi tuproq faunasi va mikroflorasi. Shuningdek usimliklar uchun kerakli bulgan ozika moddalari, vitaminlar va aminokislotalardan tashkil topgan (...-rasm).



Serhosil biopreparatini turli qishloq xujalik ekinlariga qullash natijasida qyidaгиларга эришилади:

- микросувўтларининг тупроқ юзасида ёппасига яшил қоплама ҳосил қилиши туфайли сувни тупроқдан буғланиши ва ўсимлик баргларида транспирациясини камайтириши ҳисобига қишлоқ хўжалик экинларини суғориш меъёри 20-30% га камаяди. Қолаверса, баргларнинг сувни ушлаб туриш қобилиятини оширади;

- тупроқ таркибига боғлиқ ҳолда қўлланиладиган минерал ва микроўғитлар меъёри 25-50% гача камаяди;

- тупроқ шўрланишини камайишига олиб келади;

- зараркунандалар ва касалликларга ўсимликлар иммунитетининг ошиши ҳисобига кимёвий воситалар ва пестицидлардан фойдаланиш камаяди;

- тупроқдаги фойдали микроорганизмларнинг агрономик муҳим турларининг биологик хилма-хиллиги тикланади, гумус миқдори ошиши ҳисобига тупроқ унумдорлиги ортади ва антропоген таъсир камайиши натижасида атроф-муҳит экологияси яхшиланади;

- анъанавий технология асосида етиштирилган қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ва маҳсулотнинг сифати ошади, жумладан: ғўза ҳосилдорлиги 8-10 ц/га, кузги буғдой ҳосилдорлиги 7,5 ц/га, бодринг 3-4 т/га, картошка 5,2-5,9 т/га, қанд лавлаги 45 т/га ошади;

- шўрланган тупроқларда қўлланиладиган минерал ўғитлар меъёри камайиши эвазига атмосферага ажраладиган NO<sub>2</sub> миқдори 25-50% га камаяди, азотнинг биологик айланишида иштирок этувчи фойдали микроорганизмлар сони ошади;

- қишлоқ хўжалик экинларининг касалликларга ва ноқулай об-ҳаво шароитига (қурғоқчиликка ва совуққа) чидамлилиги ошади;

### **Serhosil препаратининг қўлланилиши:**

Serhosil препарати суюқ суспензия ёки 1:300 нисбатда суюлтириладиган концентранган қуюқ биомасса ҳолида сотиб олиш мумкин. Суюлтирилгандан кейин уни қуйидаги 3 хил усулда қўллаш мумкин:

1. экиш олди уруғларга ишлов бериш – уруғларни қаттиқлигига боғлиқ ҳолда уруғлар ишчи эритмада 3-5 соатга ивителиди;

2. илдиздан озиклантириш (суғориш) – ниҳоллар униб чиққандан кейин ишчи эритма билан суғорилади;

3. барглардан озиклантириш (пуркаш) – баргларга пуркаш гектарига 600-800 л меъёрида вегетация давомида 3-4 марта ўтказилади. Бу минерал ўғитлар сарфини 25-30% га ва фотосинтез жараёни яхшиланиши ҳисобига суғориш сувлари меъёри 20-30% га камайтиради.

## БИОПРЕПАРАТЛАР

Препарат, ишлаб чиқарувчи фирма, мамлакат, қайта рўйхатга олиш санаси	Сарф меъёри, га/ кг ёки га/л	Препаратдан фойдаланилади ган экин тури	Қайси зарарқунандага қарши ишлатилади	Ишлатиш муддати, усули ва тавсия этилган чекловлар	Ҳосилни йиғишга қанча қол ганда ишлов тугалланади, кун	Бир мавсумда кўпи билан неча марта ишла тилади
<i>Aradirachtin</i>						
AZDAR 15 EC 1,5% эм.к. “Астра Индустриал Комплекс Ко. Лтд.”, Саудия Арабистони, 31.12.2021	0,8	Ўза	Ўза тунлами	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	0,7–0,8	Помидор	Помидор ғовакловчи куяси	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
<i>Bacillus thuringiensis var.thuringiensis, БА–3000 ЕА/мл</i>						
ПРЕСТИЖ ПЛЮС, эм.к. “AnGuzal Agroservis“ ХК, Ўзбекистон, 31.12.2017	3,0–4,0	Бугдой	Ширалар, шилимшиқ курт	Ўсимликни ўсув даврида 4–7 кун оралатиб 2 марта пуркалади	–	
	4,0–6,0	Картошка	Картошка куяси	Ўсимликни ўсув даврида 4–7 кун оралатиб 2 марта пуркалади	–	
	4,0–6,0	Помидор	Помидор ғовакловчи куяси	Ўсимликни ўсув даврида 4–7 кун оралатиб 2 марта пуркалади	–	
<i>Bacillus thuringiensis 1.10<sub>11</sub> КОЕ/г</i>						

БИОСЛИП БТ, кук. (1 г даги токсин кристаллари) “Organic service” МЧЖ, Ўзбекистон, 31.12.2022	1,0	Ғўза	Ширалар, ўргимчаккана, ғўза тунлами	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	3,0	Олма	Ширалар, каналар, қалқондорлар, олма мевахўри	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	3,0	Ток	Каналар, шин гил баргўрари	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	3,0	Помидор	Оққанот, тун ламлар, куялар	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
<i>Beaveria bassiana</i> <i>OPB-09, 1x10<sup>8</sup></i>						
БИОСЛИП ПВ суюқ (1 мл даги споралар) “Organic service” МЧЖ, Ўзбекистон, 31.12.2022	3,0	Ғўза	Ширалар, ўргимчаккана, ғўза тунлами	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	3,0	Олма	Ширалар, олма мевахўри	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
	3,0	Помидор, кар тошка	Ширалар, оққанот, барг ғовакловчи ха шаротлар	Ўсимликни ўсув даврида пурка лади	–	
<i>Metarhizium acridum</i> <i>strain EVCH 077</i>						
НОВАКРИД, н.кук. “Намуна Диёр” ХИ ИЧК, Ўзбекистон, 31.12.2022	0,05	Яйлов	Чигирткаси монлар	Ҳашарот тушган майдонларга пур калади	-	

### ***Мавзу юзасидан назорат саволлари.***

1. Тупроқ унумдорлигига биопрепаратларнинг таъсири қандай?
2. «Байкал ЭМ–1» биологик препаратининг таркиби қандай?
3. «Байкал ЭМ–1» биологик препаратининг қўллаш меъёрлари?
4. «Триходермин» биологик препарати таркиби қандай?
5. «Триходермин» биологик препарати қўллаш меъёрлари?
6. “Микроўстиргич” биоўғитининг таркиби?
7. “Микроўстиргич” биоўғитининг тупроқга таъсири?
8. Ўзбекистон Рес. Қандай биопрепаратлар ишлаб чиқарилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Бурханова Д.У. Суғориладиган типик бўз, ўтлоқи тупроқларнинг унумдорлигини ошириш йўллари (Тошкент вилояти мисолида). Автореферат.... Дисс.на.уч.степ, к.с.х.н., Тошкент, 2019
2. Джуманиёзов Г.И. Фосформобилизирующие бактерии и биоудобрения на их основе // Дисс.на соиск. уч. степ, д.б.н. Т.2012.
3. Джуманиязов И.Д., Джуманиязова Г.И. Микроорганизмлар ва яшил сувутлари - тупроқ унумдорлигини оширишда экологик тоза биоусуллар. – Тошкент, 2003. – С. 3-170.
4. Джуманиязов И.Д. ва бошкалар. Биологик усуллар таъсирида канд лавлаги етиштириш. – Тошкент, 2006. – С. 5-147.
5. Джуманиязова Г.И. Микробные препараты из фосформобилизирующих ризобактерий и их эффективность // 3-й Московский Международный Конгресс /Биотехнология состояние перспектив развития: Тез.докл. – М., 2005. – С. 243.
6. Закирьяева С.И. Bacillus paenibacillus авлодига мансуб фосфор парчаловчи ризобактерия хужайраларини иммобилизация қилиш ва курук шаклдаги биоўғитлар олиш: Автореферат дисс...б.ф.ф.д. (PhD). – Тошкент, 2018. –Б. 54.
7. Насриддинова Г.Х. Эффективность применения удобрений и биопрепаратов на урожайность хлопчатника в условиях сероземов типичных староорошаемых: Автореферат дис....канд.с-х.н.-Душенбе., 2010. -С.22.
8. Стародубцев В.Н. Влияние биопрепаратов и микроудобрения на продукционный процесс озимой пшеницы. Аграрная наука №4, Москва, 2012. -С.33-35
9. Шарипов О.Б. Бухоро вилояти тупроқ-иқлим шароитида Агробиотехнологиялар асосида тупроқ унумдорлигини Ошириш. Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Қарши давлат

#### **4-МАВЗУ. ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШДА СУВ ВА РЕСУРС ТЕЖОВЧИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

##### **РЕЖА:**

**1. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва барқарорлигини таъминлаш**

**2. Тупроқнинг шўрланиш даражасини пасайтириш ва унинг олдини олиш бўйича самарали технологияларни қўллаш.**

**3. Сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш, сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли ҳисобини юритишда «Smart Water» («Ақлли сув») ва шу каби рақамли технологиялардан фойдаланиш.**

***Таянч иборалар:** тупроқ, мелиорация, яхшилаш, чора-тадбирлар, сув ресурсларини бошқариш, сувдан фойдаланиш, сув истеъмолини ҳисоблаш, шўрланиш даражаси, самарали технологиялар, рақамли технологиялар.*

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

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда суғориладиган ерларнинг қарийб 9,6 фоизининг мелиоратив ҳолати ёмон бўлиб, бу аввало, тупроқнинг шўрланиш

даражаси юқорилиги ва ер ости сувларининг кўтарилиши билан боғлиқдир. Шундай экан, суғорилиб экин экиладиган ер майдонларини янада кенгайтириш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш орқали унумдорлигини орттириш бугунги қишлоқ хўжалигининг энг муҳим вазифаларидан ҳисобланади (Кузиев, 2000).

Бугунги кунга келиб республика умумий ер майдонининг 47,4 % ини турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади (Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2020).

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

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



см ли қатламда 3 % дан ортиқ миқдорда туз ушлаган тупроқлар шўрхоқлар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тупроқнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тупроқлар шўрхоқли тупроқлар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тупроқнинг исталган қатламларида учраса шўрхоқсимон тупроқлар деб аталади. Демак, тупроқлар тузларнинг тупроқ профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрхоқсимон бўлиши мумкин.

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

25-жадвал

#### Тупроқ-грунтлардаги асосий сувда осон эрувчи тузлар

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

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

захарли, айниқса энг хавфлиси  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ва кейинги ўринда  $\text{MgCl}_2$  токсик тузлари ҳисобланади.

Шўрҳоклар, қабул қилинган тупроқлар систематикасига кўра: **автоморф** – грунт сувлари чуқур жойлашган майдонларда ўзида туз ушланган жинслардан ва **гидроморф** – минераллашган грунт сувлари таъсирида ҳосил бўлган шўрҳокларга бўлинади. Автоморф шўрҳоклар кўйидаги типчаларга: типик - қолдиқ, қайталанган ва тақирлашган; гидроморф шўрҳоклар эса - типик, ўтлоқи, ботқоқ, шорли (сор), лой-вулқонли ва тепа-дўнглик типчаларига бўлинади. Яна шўрҳоклар шўрланиш химизми (типи)га қараб хлоридли, сульфат-хлоридли, хлорид-сульфатли, сульфатли, сода-хлоридли, сода-сульфатли, хлорид-содали, сульфат-содали, сульфат ёки хлорид-гидрокарбонатли туркумларга ҳамда шўрланиш манбаларига кўра - литогенли, қадимий гидроморфли ва биогенли туркумларга ажралади.

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

Шўрҳокларда тарқалган ўсимликлар онда-сонда, якка-дуққа тарзда ривожланган бўлиб, улар шўра ўсимликларини турлик ўринишларини намоён қилади (сертуз ва юқори осмотик босимли тупроқ эритмасида ҳаёт

кечиришга мослашган қорашўра, сарсазан, шўра, бурган, шувоқ, курмак кабилар) ва илдиз системаларининг чуқур кетиши ва кул моддасининг юқори миқдорда бўлиши билан фарқланади. Шўраларнинг айрим турларида кул элементларининг миқдори 20-30% ни ташкил этади. Кул таркибида хлор, олтингурут, натрий элементлари кўпроқ учрайди.

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

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

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



Оролбўйи ҳудудларидаги шўрланган майдонлар

Ўзбекистоннинг кўп туман ва вилоятларида тупроқдаги сульфатлар микдори кўп ҳолатларда хлоридлардан анча юқори, табиийки шўрланиш

хлорид-сульфатли ёки сульфатли. Бухоро вилоятининг туманларида ва Фарғона водийсида тузлар таркибини асосан сульфатлар ташкил этиб, хлоридлар жуда кам миқдорда учрайди, шу боис бу ерларда тупроқ шўрланиш типи сульфатли. Бошқа айрим туманларда сульфат-хлоридли ва кам ҳолатларда хлоридли шўрланиш типлари учраб туради. Суғориладиган тупроқларнинг айрим қисмларида гидрокарбонатли чучук грунт сувлари ер юзасига яқин жойлашган майдонларда шўрланишнинг ўзига хос магний карбонатли тури аниқланган бўлиб, улар Самарқанд, Фарғона ва Тошкент вилоятларининг қатор туманларидаги ўтлоқи-ботқоқ тупроқларида учраб, кўпгина майдонларни эгаллаган.

Сувда эрувчи тузларнинг юқори ҳаракатчанлиги боис суғориладиган шўрланган тупроқлар майдонлари доим ўзгарувчан. Табиий ва хўжалик омиллари шароитларига боғлиқ равишда улар нисбатан қисқа вақт ичида ортиши ёки камайиши ва бир вақтнинг ўзида шўрланганлик даражалари кучайиб ёки пасайиши мумкин. Суғориладиган тупроқлар шўрланганлик даражасига қараб 4 та асосий гуруҳга - шўрланмаган, оз шўрланган, ўртача шўрланган, кучли шўрланган ва шўрхокларга бўлинади. Шўрланиш даражаси асосан тупроқнинг шўрланиш химизмидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Турли типда шўрланган тупроқлар учун тузлар миқдорининг мақбул чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган.

**Тупроқларнинг химизми бўйича шўрланганлик даражаси  
(хлоридли шўрланиш типидagi тупроқлар учун)**

Шўрланганлик даражаси	0-100 см ли қатламдаги тузлар миқдори	
	қуруқ қолдик	шу жумладан хлор
Шўрланмаган	< 0,3	< 0,01
Кучсиз шўрланган	0,3 - 1,0	0,01 - 0,05
Ўртача шўрланган	1,0 - 2,0	0,05 - 0,10
Кучли шўрланган	2,0 - 3,0	0,10 - 0,15
Шўрхоклар	> 3,0	> 0,15

Суғориладиган шўрланган тупроқларни суғоришга қаратилган мелиоратив тадбирларни аниқлашда албатта у ёки бу тупроқларнинг ўзига хос хоссалари - шўрланганлик характери, даражаси ва тузларнинг таркиби ҳисобга олиниши керак. Шунингдек, ҳудуднинг табиий шароитларига, яъни иқлим, ернинг жойлашиш ҳолати ва унинг нишаблиги, литологик тузилиши, тупроқ-грунтларнинг сув-физик хоссалари ва айниқса гидрогеологик шароитлари, яъни грунт сувларининг чуқурлиги ва ҳаракатига боғлиқ равишда суғориладиган ҳудудлар бир нечта гидрогеологик зоналарга бўлинади: устки ва грунт сувларининг пастки қатламларигача сингиб кетиш зонаси; грунт сувларининг ер юзасига сизиб чиқиш (булоқлар кўринишида) зонаси; тарқалиб кетиш ва қайир зоналари (Панков, 1974).

Биринчи зона - катта нишаблик ва йиллик атмосфера ёғин-сочинлари кўп бўладиган (500-600 мм) тоғ олди баланд ерларидан иборат. Бу ерларда сувни ўзидан яхши ўтказувчи, майда тош, шағал, кум қатламлари ер юзасига яқин (1,5-2,0 м) жойлашган. Грунт сувлари чучук бўлиб, ер юзасидан 10-30 м ва ундан ҳам паст чуқурликда жойлашиб, ўзининг ниҳоятда юқори тезлиги (суткасига 100 метр атрофида) билан фарқланади. Тупроқ қатламлари ва грунт сувларида нишабликнинг катталиги тупроқ-грунтларнинг сув ўтказувчанлигининг юқори бўлиши ва грунт сувларининг оқимининг юқори даражада таъминланганлиги сабабли бу ерларда шўрланиш содир бўлмайди, барча пастки гидрогеологик зонага оқизиб ювилиб кетилади, шу боис биринчи зона ерлари мелиоратив қулай ерлар ҳисобланиб, шўрланишга ва ботқоқланишга мойил эмас.

Иккинчи гидрогеологик зона (ер ости сувларининг ер устига сизиб чиқиш зонаси) - қуйи, пастки чегараларидан бошланиб, пастки учинчи зона оралиқларидаги нишаби нисбатан камроқ майдонларни эгаллайди. Тупроқнинг устки майда заррачали қатлами, қалин соз ва оғир кумоқли механик таркибга эга. Грунт сувлари ўз йўналишида оғир таркибли қатламларга дуч келади ва улар қаршилигига учраб сиқилиш шароитида жойлашади. Бу сувлар ер юзасига яқин (0,5-2,0 м) кўтарилиши ёки сизиб

чиқиш мумкин. Грунт сувлари оқимининг секинлигига қарамасдан (суткасига 10 метр атрофида) чучуклик даражасини сақлаб қолган (тузлар миқдори 0,2-0,4 г/л), шу боис тупроқлар деярли шўрланмайди, фақат ботқоқланиш жараёни юз бериши мумкин.

Зонанинг қуйи қисмларида, грунт сувлари ҳаракатининг сусайиши ва минерализациясининг ортиши (1,5-2,0 г/л ва ундан ортиқ) туфайли тупроқларда шўрланиш жараёнини кузатиш мумкин. Мелиоратив тадбирларнинг кам ишлатилиши ёки уни бутунлай йўқлиги оқибатида суғориладиган тупроқлар шўрланиши асосан учинчи зонада (тарқалиб кетиш) грунт сувларининг буғланиш зонасида содир бўлиши мумкин.

Ўзбекистон ҳудудидаги ана шу минтақага мансуб майдонлар ер юзаси нишаби кичик бўлган 0,0001-0,001 катта текисликлар кенгликларидан ташкил топган. Бу ерларнинг иқлими қуруқ ва жазирама, йиллик буғланиш (600-1200 мм) атмосфера ёғинларидан (100-300 мм) бир неча баробар юқори. Тупроқ-грунтлар деярли оғир механик таркибли бўлиб, сув кўтариш қобилияти нисбатан баланд. Қум-шағал ётқизиклари чуқур жойлашган (10-30 м ва кўп). Грунт сувлари шўрланган (минераллашган) ва ер юзасига яқин жойлашган. Уларнинг ер ости табиий оқими жуда секин (кам) ифодаланган ёки бутунлай оқимсиз. Табиий шароитнинг мана бундай мажмуидан келиб чиқиб, шўрланган грунт сувлари катта миқдорда буғланишга сарфланади. Бундай ҳолатда сувлар доимий буғланиб туради, тузлар эса аста-секин тўпланиб тупроқни шўрлантиради. Ҳаво қуруқ ва унинг ҳаракати қанча юқори, тупроқнинг сув кўтариш қобилияти кучли (юқори), грунт сувларининг жойланиши ер юзасига қанча яқин ва унинг минерализацияси юқори бўлса, тупроқ шўрланиши жараёни шунчалик кучли (жадал) кечади. Ўзбекистонда шўрланган ва шўрланишга мойил ерлар Фарғона водийсида, Мирзачўлда, Бухоро вилоятида, Амударё қуйи қисмларида катта майдонларни эгаллайди.

Тўртинчи зона (қайир) ерларининг мелиоратив ҳолати турлича бўлиши мумкин. Грунт сувлари чучук бўлган ҳудудларда (Чирчиқ, Ангрэн, Зарафшон, Норин, Қорадарё бўйларида) қайир ерлар шўрланмаган, бироқ

айрим жойлар ботқоқлашган. Грунт сувлари минераллашган (ер юзасига нисбатан яқин жойлашган - 1,5-2,5 метргача ва оқими суст, масалан, Сирдарёнинг чап соҳили) майдонларда қайир ерлар шўрланган ва мелиоратив тадбирлар ўтказишни тақазо этади.

Тупроқ ва унинг қатламларида тузларнинг тўпланишига бир қанча омиллар таъсир этади. Тузлар ҳосил бўлишининг асосий манбалари атмосфера ёғин-сочинлари, тупроқ-грунт сувлари, тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар, ниҳоят оқар сувлар ҳаракатининг сустлиги, тузларнинг денгиздан қуруқликка шамол таъсирида келиб қўшилиши (импульверизация), ўсимликлар, суғориш сувлари ва бошқалар туз тўпловчи манбалардан ҳисобланади.

Тажриба нуқтаи назаридан олиб қараганда оқар сувлар ёки грунт сувлари билан биргаликда тупроққа келиб тўпланадиган тузлар алоҳида аҳамиятга моликдир. Тузларнинг сув билан келиб тупроққа тарқалиши кўпроқ қуйидаги маҳаллий табиий шароитларга: жойнинг рельефи ва геологик тузилишига, тупроқ грунтининг сув ўтказадиган (филтрлаш) хоссалари кабиларга боғлиқдир.

Тупроқ таркибида тузларнинг тарқалиши ва тўпланишида иқлимнинг роли. Тупроқда тузларнинг тўпланиши кўпинча иссиқ ва қуруқ иқлимли худудларга хос бўлиб, Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Бунга сабаб қуруқ ва иссиқ ўлкаларда атмосфера ёғин-сочинининг камлиги туфайли ернинг чуқур қатламларигача намланмаслиги, грунт сувларининг тупроқ юзасига яқин жойлашганлиги ва парланишнинг ниҳоятда кўплигидир. Парланишнинг миқдори иқлимий шароитларга боғлиқ равишда икки хил кўринишда бўлади. Биринчидан эркин сув юзасидан парланиш, иккинчидан тупроқ юзасидан парланиш. Қуйида келтирилган жадвалдан кўриниб турибдики, шимолдан жанубга қараб юрган сари буғланиш ортиб боришини кўрамиз, шунга мос равишда парланиш ҳам бир меъёрда ошиб боради (27-жадвал).

27-жадвал



## Ҳар хил зоналардаги намликни буғланиши ва парланиши (мм)

Зоналар	Буғланиш	Парланиш
Тундра	200-300	70-120
Тайга	300-600	200-300
Аралаш ўрмон	400-850	250-430
Дашт	600-1100	240-550
Чала чўллар	900-1000	180-200
Чўллар	1500-2000	50-100
Субтропик	800-1300	300-750

В.А.Ковданинг таърифлашича, атмосферадан тушадиган ёғин-сочин ўсимликлар қоплами ва сизот сувларнинг ер юзасига узоқ-яқин жойлашганлигига қараб парланиш шимолдан жанубга томон иқлимни куруқлаша бориши билан орта боради.

Дашт ва ўрмон-дашт зонасида шўрхок ва шўрхоклашган тупроқлар, шўрланган грунтлардан ёки ер ости сувлари чуқур жойлашмаган, минераллашган (1,5-2,5м) сизот сувларидан пайдо бўлади. Қўриқ дашт зонасида эса, тупроқларнинг шўрланиши ёғингарчиликни озлиги ва унинг йил давомида бир хилда тарқалмаслигидан ва баҳор, ёз ойларининг узоқ давом этишидан ва ниҳоят, атмосферадан тушадиган ёғин ернинг чуқур қатламларини намлатмаслигидан ҳосил бўлади. Бундай шароитда кўпроқ солодлашган тупроқлар пайдо бўлади. Шўрланган ва солодлашган қатламлар ер юзасидан унча чуқур жойлашмаган бўлиб, сизот сувининг капилляр режими типи остида дашт зонасига қараганда кўпроқ туз тўпланади.

Чўл ва чала чўл зоналарида эса бошқа зоналарга қараганда атмосферадан келадиган ёғингарчиликни озлиги (ёғингарчилик асосан баҳор ва қиш ойларида) ва бу тупроқни чуқур қатламларини намлата олмаслиги, буғланишни ниҳоятда кўплиги оқибатида бу зоналарда тузларни тўпланиши тез ва кўп миқдорда бўлади. Бундан ташқари сизот сувлар ер юзасидан чуқур

жойлашмаган бўлса у тупроқ капиллярлари орқали ҳам кўтарилиб тупроқни шўрланишига катта таъсир кўрсатади.

Турли ландшафт - геохимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади.

### Турли ландшафтли минтақаларда тузларнинг тарқалиши

Ландшафт минтақалари	Ёгин-сочинларнинг ўртача йиллик миқдори, мм	Йиллик ўртача буғланиш, мм	Қуруқ даврлардаги ҳавонинг нисбий намлиги, %	Грунт сувларини энг юқори минерализацияси, г/л	Тупроқдаги энгил эрувчи тузларнинг миқдори, %	Тупроқда тарқалган тузлар
Чўл	100	2000 - 2500	20	200-350	25-50	NaCl, KNO <sub>3</sub> , MgCl <sub>2</sub> , MgSO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , CaCl <sub>2</sub>
Ярим чўл	200-300	1000 - 1500	20-30	100-150	5-8	NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , MgSO <sub>4</sub> ,
Дашт	300-450	800 -1000	35-40	50-100	2-3	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub>
Ўрмон-дашт	350-500	500-800	40-45	1-3	0,5-1	NaHCO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Намлик бирмунча юқори бўлган иқлим шароитларида кам эрийдиган тузлар тўплангани ҳолда сувда кўпроқ эрийдиган тузлар чуқур қатламларга, она жинс ва грунт сувларигача ювилиб кетади. Қурғоқчилик ортган сари сувда кўпроқ эрийдиган тузлар тўплана бошлайди. Кучсиз шўрланишнинг бошланғич даврида сода тузи кўпроқ тўплана бошлайди. Шўрланиш

кучайган сари биринчи ўринни сульфатлар, ундан кейин хлоридлар эгаллайди.

Чўл зоналарида тупроқлар шўрланишига кучли таъсир кўрсатувчи омиллардан бири шамолдир. Бу зоналар ёз ойлари шамол режими билан боғлиқ бўлиб, ер устки қисмини қуриши, чанг ҳамда тузларнинг учириб олиб кетиши билан характерланади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Табиатда элементларнинг геохимик айланишида, айниқса тупроқларнинг шўрланишида шамолнинг таъсири каттадир. Шамол орқали тузлар чанг ва майда заррачалар билан денгизлардан олиб келиниб, шамол пасайганда ёки ёмғир ёққанда улар туз жамғармаси ҳисобида маълум ерларда йиғилади. Ф.Кларкнинг маълумотларига қараганда, ҳар йили ерга атмосферадан 2 т дан 20 т гача натрий хлорид тушар экан. Шулардан энг кўпи денгиз олди ҳудудларга тўғри келади. Мисол тариқасида Орол денгизини кўрсатиш мумкин. Олимлар келтирилган маълумотларга кўра, Орол бўйи майдонларига ҳар йили денгиздан 170-800 кг/га тузлар шамоллар олиб келиб ётқизилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тупроқ қатламларида тузларни тўпланиши ва аралаштиришида жойнинг иқлимий шароити катта рол ўйнайди. Шунинг учун ҳар бир жойнинг иқлимий шароитларни ҳисобга олган ҳолда янги ерларни ўзлаштириш, унинг ҳосилдорлигини мелиоратив нуқтаи назардан ошириш, ҳамда агротехникага таянган ҳолда тупроқларни шўрланишига йўл қўймаслик лозим.

Қишлоқ хўжалигини янада ривожлантириш, экинларнинг ҳосилдорлигини ошириш бўйича вазифаларни бажариш учун тупроқнинг шўрланишига ва ботқоқланишига қарши кураш тадбирларини амалга оширишнинг аҳамияти каттадир. Шўрланиш ва шўрҳокланиш жараёнларнинг олдини олишда аввало шу ҳодисаларни келтириб чиқарувчи қуйидаги асосий сабабларни бартараф қилиш керак:

- сув исрофгарчилигига йўл қўймаслик (чунки бу сувлар сизот сувларига қўшилиб уларнинг сатҳини кўтарилишига сабаб бўлади);
- тупроқ намлигининг буғланишини ҳар тарафлама камайтириш;

- юза жойлашган шўр ёки чучук сизот сувлари сатҳини пасайтириш.

Тупроқ юмшоқ ва майда донадор ҳолатда бўлса, ундан намлик камроқ буғланади, экинларнинг тезроқ ривожланиши учун шароит яратиб берилади. Бундай натижаларга эришиш учун ихота ўрмон полосаларини ўтказиш, ғўза-бедани алмашлаб экиш, экин экишнинг рационал агротехникасидан фойдаланиш зарур. Шундай қилиб, тупроқ ҳолатини яхшилаш учун одатда битта тадбирдан эмас, балки комплекс мелиоратив тадбирлар тизимидан фойдаланиш лозим. Ҳар бир ҳудуд учун қўлланиладиган тадбирлар тизими шу ернинг табиий ва хўжалик шароитларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқиши ва амалга оширилиши лозим. Қўриладиган барча тадбирлар маълум тартибда, ўз вақтида ва юқори сифатли қилиб амалга оширилиши мақсадга мувофиқдир (Камилов, 1985).

Зарур мелиоратив тадбирларни аниқлашда ердан унумли фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Суғориладиган ҳудудда ердан фойдаланиш коэффиценти (ЕФК) суғориладиган майдоннинг шу хўжалик умумий майдонига бўлган нисбатини билдиради. Масалан, хўжаликнинг умумий ер майдони 3500 га, суғориладиган майдони 2600 га десак,

$$\text{ЕФК} = \frac{2600}{3500} = 0,74 \% \text{ га тенг бўлади.}$$

ЕФК қиймати турли ҳудудларнинг табиий ва хўжалик шароитларига қараб ҳар хил: 0,3-0,4 дан 0,6-0,85 гача ва ундан ҳам катта бўлади.

Суғориладиган ерлар орасида суғорилмайдиган ерлар бўлади. Шу суғорилмайдиган ерларга суғориладиган ерлардан сизот сувлари оқиб боради. Шунингдек, шўр ювиш жараёнида ҳам суғориладиган ерларнинг шўрини кеткизиш анча осон бўлади. Бу ерлар шўрланишга унча мойил бўлмайди.

Ердан фойдаланиш коэффиценти қанча катта бўлса, сизот сув оқими ҳам шунча кам - демак, шўрланишнинг олдини олиш бўйича қилинадиган тадбирлар (сув-хўжалик, агро-мелиоратив) нинг зарурати ҳам катта бўлади.

Сизот сувлари оқими кучсиз бўлган туманларда зовур қазимасдан суғориш майдонларини кенгайтириш сизот сувлари сатҳини кўтарилишига, бу эса ўз навбатида ерларнинг шўрланишига сабаб бўлади.

**Тупрокни ювишга тайёрлаш.** Сувни оз сарфлаб кўп тузларни ювиб юбориш учун қатор агротехник шартларга риоя қилиш зарур. Шўр ювишдан олдин далани яхшилаб текислаб чиқиш энг муҳим шартлардан ҳисобланади. Агар шўри ювиладиган даланинг юзи нотекис бўлса, у ерни текис ва етарлича шўрсизлантириб бўлмайди. Шароитга қараб шўр ювиш натижалари турлича бўлади. Турлича асосий ишлов беришлар билан биргаликда шўр ювиш самаралилиги шўр ювиш муддатига боғлиқдир.

Ернинг шўри кечиктириб ювилганда (февраль-март ойларида) кузги шудгорлаш ўзининг самарадорлигини анча йўқотади. Бу ҳолда пахта ҳосили ҳам шудгорлашгача ювилгандагига қараганда кам бўлади. Иккинчи ҳолда шўр ювиш олдидан далани ғўзапоядан тозалаб олинади, ҳам тупроқ чизель билан юмшатилади.

Пахта бир-неча марта терилгандан кейин тупроқнинг 20 октябрь-1-20 ноябргача бўлган муддатларда шўри ювилади. Шўр ювиш учун эски эгатлар орқали сув қуйилади, сув суғорилаётган участкадан бошқа ёққа ташлаб қўйилмайди ва мавжуд суғориш тармоқлари (ўқ ариқлар, муваққат ариқлар)дан буғот сифатида фойдаланилади. Демак, экиш олдидан шўри ювиладиган ернинг иқлим шароитига ва тупроқ мелиоратив хусусиятларига қараб ундаги тузлар тури ва миқдорига қараб ишлов бериш ва шўрини ювиш лозим.

**Шўр ювиш муддати ва усуллари.** Сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган пайтда шўр ювиш энг маъқул давр ҳисобланади. Бунда сув оз сарф қилингани ҳолда тупроқ тузлардан яхшироқ тозаланади ва экиш вақтига келиб янада шўрсизланади.

Суғориладиган ерларда шўр ювиш учун энг яхши вақт октябрь, ноябрь ва декабрь ойлари дир. Қишда шўр ювиш анча қийинлашади, (айниқса тупроқ натрий сульфат тузларига бой бўлса) кўпчилик районларда эса баҳорда шўр

ювишнинг фойдаси кам. Етарлича зовурлаштирилмаган ва сизот сув сатҳи юза жойлашган ерлар кечиктириб ювилганда тупроқ тузлардан чуқурроқ тозаланмайди, ювиш таъсирида кўтарилган сув сатҳи пасайишига улгурмайди, оқибатда тупроқнинг устки горизонти сезиларли даражада қайтадан шўрлана бошлайди. Тупроққа ишлов бериш сифати ёмонлашади, натижада экин сийрак бўлиб қолади, ёмон ўсади, кечикиб ривожланади, олинадиган ҳосил камаяди. Шундай қилиб, шўр ювиш кечиктирилгани сари ва у баҳорга қолдирилганида шўр ювиш самараси камая боради (Ахмедов ва б., 2002).

Шўр ювишда асосан тупроққа сув бостириб ювиш усули ҳар тарафлама кўлланиладиган усул бўлиб қолди. Бундай усул билан шўр ювишда участка муваққат ариқлар ёрдамида чек(пол)ларга бўлиб чиқилади. Жўякларга сув муваққат ариқлардан берилади. Шўри ювиладиган поллар турлича катталиқда бўлиши мумкин. Даланинг юзи қанчалик яхши текисланган, нишаби қанчалик кичик, сув сингдирувчанлиги қанчалик катта, пол майдони кичик ва сув сингдирувчанлиги оз бўлса, пол майдони ҳам шунча катта бўлиши мумкин.

**Шўр доғларни ювиш ва ўзлаштириш.** Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмон бўлган баъзи хўжаликлардаги шўр доғлар умумий экин майдонларига нисбатан 20-25 фоизни ташкил этади. Агар доғларга қарши кураш олиб борилмаса, у ерларда туз тўпланиши ва шўр доғлар янада кўпайиши мумкин.

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча механик таркиби оғир, тузилиши жиҳатидан зич тупроқларда учрайди. Бундай ерларда экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрҳоқ ўтлар орасида қурийдди. Бундай шўр доғли ерлар текис ва кўпинча бир метрли қатлами кучли шўрларган бўлади. Дўнг доғлар асосан механик таркиби ўртача ва енгил тузилишга эга юмшоқ тупроқли ерларда учрайди. Уларни одатда шўрҳоқ ўтлар қоплаган бўлади, бутунлай сув чиқмайдиган ёки қийинчилик билан чиқадиган баланд ерларга тўғри келади. Бундай ерларда тузнинг кўп қисми тупроқнинг устки горизонтларида

бўлади. Анча енгил, юмшоқ тупроқлардаги дўнг доғлар ер текислаш ва шўр ювиш йўли билан йуқотилади.

Тупроқ шароитига, иқлим кўрсаткичларига кўра механик таркиби енгил ва ўртача бўлган доғли тупроқларнинг 0-100 см қатламида 0,10-0,20 ва 0,20-0,30 хлор бўлган, умумий шўр ювиш нормаси биринчи ҳол учун 3000-5000 м<sup>3</sup>-га, иккинчи ҳол учун 5000-7000 м<sup>3</sup>-га, механик таркиби оғир ва зич тупроқларни ювиш нормаси тегишлича 4000-7000 ва 7000-10000 м<sup>3</sup>-га гача етади. Агар доғлардан ташқари қолган майдонлар ҳам озгина шўрланган бўлса, унда ер текисланиб, ўғитланиб бўлгандан кейин полларга бўлинади. Шўр ювиш доғлар бор жойдан бошланади. Уларнинг шўрланиш даражасига қараб бир неча марта сув берилади, ундан кейин охириги марта барча майдон бўйлаб сув қуйилади ва яхшилаб ювилади.

Шўр ювишдан кейин тупроқнинг шўрсизланиши кўпгина омилларга - ёғингарчилик, ҳаво ҳарорати, шамол таъсири, тупроқ хоссалари, ювилган майдонларга агротехник қаров ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Ёғингарчиликнинг кам бўлиши, шамолнинг тез-тез ва қаттиқ эсиши, сизот сув сатҳининг юза жойлашиши ҳамда унинг етарли даражада оқиб кета олмаслиги тупроқнинг қайта шўрланишига имкон яратади. Шўр ювилгандан кейин ер етилиши биланоқ уни бороналаб қўйиш керак. Шунда тупроқ тез қуриб кетмайди, бороналаш сифати яхшиланади. Ер бороналанганда ўт босиб кетмайди, экиш олдидан ишлов бериш сифати яхшиланади, шўр босмайди ва экиш вақтигача намлик сақланди.

Суғориладиган унумдор ерларда шўрланиш аломати кўриниши биланоқ, дарҳол профилактик шўр ювиш суви берилиши керак. Кузги шудгорлашдан кейин, қиш ва баҳор ёғинлари тушишидан олдин маҳаллий шароитга кўра 1500-2000 м<sup>3</sup>/га нормада сув берилгани маъқул.

**Шўрхоқ ерларни ўзлаштириш.** Ирригация-мелиорация ва агротехника тадбирлари комплексидан тўғри фойдаланилганда шўр ерларни муваффақият билан ўзлаштириш мумкин. Унда ғўза, дон экиш, ем-ҳашак етиштириш шунингдек, боғ ва полиз барпо қилиш осон.

Ерлари ўзлаштирилаётган айрим районларнинг тупроқ - мелиоратив шароити ҳар хил. Баъзи жойларда бир районнинг ўзида ҳам шароит ҳар хил бўлади, буни Мирзачўл, Фарғона ерлари мисолида кўриш мумкин.

Мирзачўлнинг жанубий тоғ олди ҳудудлари жуда осон ўзлаштирилади. Бу ерда сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган бўлиб, яхши оқиб кетади. Аммо Сирдарё яқин шарқий қисмида сизот суви қийинчилик билан оқиб кетади, шунинг учун мелиоратив тадбирлар тупроқларнинг намиқиши ва ўпирилиши натижасида Мирзачўлдаги куриқ ерларнинг кўп жойлари чўкади.

Соз тупроқли текисликнинг кўп шўрланган жойлари асосан эски ўзан ва пастликларга (Етгисой, Карой, Сардоба, Шўрўзак пастлиги) тўғри келади.

Сизот сув сатҳи турлича, 3-5 м гача ва ундан ҳам чуқурда жойлашган. Улар турли жойда турлича минераллашган бўлиб, куруқ қолдиғи 10-20-40 г-л гача етади. Бундай ерларни яхши зовурлаштирилган шароитда ва асосли текислашдан кейингина ўзлаштириш мумкин.

Тупроқ грунтини шўрсизлантириш ва зовурлаштиришнинг энг самарали услубларидан фойдаланиш, тупроқни ювишга тайёрлаш усуллари, шўр ювиш меъёри ва бошқа тадбирларни амалга ошириш юқорида кўрсатилган шарт-шароитларни аниқлайди.

Амалда шўрҳок тупроқлар икки усулдан фойдаланиб ўзлаштирилади:

- а) зовурлаштирилган майдонларда кузги - қишки шўр ювиш;
- б) зовурлаштирилган шароитда - ёзда шўр ювиш.

Шўрҳок ерларни ўзлаштиришда кузги - қишки шўр ювиш. Шўрҳок ерларни ўзлаштиришда ҳам далаларни текислаш, шўр сизот сувларни чиқариб юбориш учун зовур қазиш, тупроқни тузлардан ювиш асосий мелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражасига, шунингдек сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4-5 мингдан, 8-12 минг м<sup>3</sup>/га гача ва баъзан 15 минг м<sup>3</sup>/га гача шўр ювиш нормаси белгиланади. Шунда тупроқ - грунт 1,5-2,5 м чуқурликгача шўрсизланади. Қатламдаги



хлор тузлари 0,20-0,35 дан 0,01-0,015 % гача камаяди. Шўр босган курук ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади:

1) ирригация - мелиорация жиҳатдан ўзлаштириш — суғориш ва шўр ювиш тармоқларини яратиш, уларга сув боғлаш иншоатлари, нов, кўприклар куриш, ерларни асосли (капитал) текислаш ва бошқалар;

2) хўжалик жиҳатдан ўзлаштириш, шўрини ювиш, экин экиб қишлоқ хўжалик оборотига киритиш.

Ўзлаштирилаётган ерлар текисланаётганда қалин устки унумдор қатламдан 50-60 см гача қириб олиш мумкин. Тупроқ профили бўйича органик моддалар текис тарқалмаган бўлса, унумдорлигини сақлаш мақсадида устки унумдор қатлам озроқ 30-35 см гача олинади. Кучли шўрланган тупроқлар ва шўрҳоклар 5-6 мартадан ювилади. Яхши натижаларга эришиш учун биринчи ва иккинчи, иккинчи ва учинчи шўр ювишлар оралиғидаги вақт 1-2 кун бўлиши керак, кейинги шўр ювишлар орлиғидаги вақт 3-7 кунгача чўзилиши мумкин. Беда ерларни энг яхши ўзлаштиргич ҳисобланади. Ёлғиз экилади. Беда тузга чидамсиз бўлганлиги учун унинг устки қатламлари етарлича шўрсизлантирилган тупроқларга экиш мумкин. Яхши ювилган асосий ерларга эса чигит экилиши керак. Етарли даражада шўрсизлантирилмаган участкаларга маккажўхори экиш ярамайди. У тузга чидамсиз бўлади, бундай участкаларга фақат тузга чидамли экинлар (лавлаги, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади.

**Шўрланган ерларни шоли экиб ўзлаштириш.** Механик таркиби оғир, кучли шўрланган, катта шўр ювиш нормасини талаб қилувчи ерларни шоли экиш йўли билан ўзлаштириш фойдали. Шоли экилганда шўр ёзнинг энг иссиқ, тупроқ ва сувнинг энг қизиган вақтида ювилади. Шунда тупроқдаги тузлар яхшироқ ва тезроқ ювилади. Ер ўзлаштириш ва тупроқ ювиш мақсадида шоли экиладиган бўлса, қатор мелиоратив талабларга тўла риоя қилиниши керак. Энг аввал шоли экиладиган ерга ёндош участкаларнинг ботқоқланиши ва шўрланишига қарши, шунингдек

коллектор-зовур тармоқларининг бузилиб кетишга қарши тадбирлар кўрилиши керак. Шоли экиладиган ерда етарлича зовур тармоқлари қазилган бўлиши керак. Зовур қанчалик яхши ишласа, шоли суғоришда у ернинг тупроғи шунчалик чуқурроқ ва яхшироқ ювилади.

Интенсив зовурлаштирилган ерларга шоли экиш мумкин. Бу ҳолда тупроқдан шўр яхши ва тез ювилади, коллектор-зовур тармоқлар шикастланмайди, суғориш суви тежалади ва шоли экилган ерларга кўшни участкаларни сув босмайди. Тупроқнинг шўрланганлик даражасига қараб бир ернинг ўзида 1-2 йил ичида сизот сув сатҳи пасайилганлиги учун тупроқ физик жиҳатдан тезроқ етилади. Бундай шароитда тупроқни шўрсизланган ҳолича сақлаш ва унумдорлигини ошириш мақсадида кузги арпа экиш мумкин. Яхшилаб шўрсизлантирган ерни кузги шудгор қилиб, ғўза ва бошқа экинлар экишга тайёрлаш лозим. Кузда ёки ёзда шўр ювиш йўли билан ўзлаштирилган барча ерлар шўрланмаслиги ва доимо унумдор бўлиши учун комплекс агромелиоратив тадбирлар - ихота дарахтзорлари барпо қилиш, алмашлаб экишни тўғри амалга ошириш, тупроққа ишлов бериш яхши системасидан фойдаланиш, экинларни рационал усулда суғориш зарур.

Шундай қилиб, шўрланган ерларнинг мелиорацияси бўйича қилинадиган мажбурий тадбирлар қуйидагилардан иборат:

**1.** Ҳар бир хўжалик табиий ва ирригация хўжалик шароитига боғлиқ ҳолда сувдан фойдаланиш нормаларини режалаштириш. Республиканинг кўпгина суғориш тармоқлари учун қаерда пахта ва беда етиштирилса, йил давомида оладиган жами сув миқдори 10-12 минг м<sup>3</sup>/га дан ошмаслиги зарур.

**2.** Суғориш техникасини яхшилаш, янги технологияларни жорий қилиш. Пушта олиб суғориш - чунки бу усулда суғориладиган тупроқларнинг бир меъёрий намланиши таъминланиб, кам сув сарфланиб, суғориладиган участкалардан сув исрофгарчилигига йўл қўйилмайди. Суғориш пушталари майдонларининг оптимал нишаблигини ҳисобга олиб тортилиши зарур, чунки тупроқ ювилиб кетмайди ва ортиқча сув пушта охирида тўпланиб қолинишини олди олинади.

3. Тупроқнинг ғовакли - кесакча ҳолатини тикловчи ва унда намлигини ушлаб қолишини таъминлаш учун далаларни ўз вақтида ва яхшилаб қайта ишлаш зарур.

4. Суғориладиган майдонларнинг юзасини текислаш.

Шўрланган тупроқларда агротехник тадбирларни ўтказишда асосий диққат эътиборни қайта ишлов бериш, алмашлаб экиш, пухта суғориш ва шўр ювиш ишларини бажаришга қаратилиши лозим. Ёмғирли куз ойларида шўрланган тупроқларни чуқур кузги шудгорлаш уларнинг даврий шўрсизланишига олиб келади. Тупроқ суғорилгандан сўнг чуқур культивация қилиш унинг юзаси парчаланишни 20-30% камайтиради ва суғорилгандан сўнг шўрланишни анча камайтиради. Беда алмашлаб экиш яхши суғориладиган шароитларда кучсиз ва ўртача шўрланган тупроқарни шўрсизланиш режимига яхши таъсир қилади.

Ер ости суви сатҳининг 50-100 смга пасайтирилганда тупроқ юзасидан парланиши анча камайиб, тупроқнинг сув-физик хусусияти яхшиланади ва икки-уч йил ичида илдиз озиқланадиган қатламдан тузларнинг пастки қатламига тушишига имкон беради.

Шўрланган суғориладиган тупроқда бир йиллик суғориш сони шу тумандаги шўрланмаган тупроқлар учун режалаштирилган суғориш сонидан 2-3 марта кўп бўлиши керак. Шўрланган тупроқларда июль ва август ойларида, яъни парланиш, транспирация ва туз тўпланиш максимал даражага етганда суғоришлар ўртасидаги вақт 10-12 кундан ошмаслиги зарур, чунки вегетацион суғориш ҳисобига шўрсизланиш далаларда йилнинг бу даврида 5-6 кун билан чегараланади.

Илдиз озиқланадиган қатламда осон эрувчи тузларнинг ишқорсизланиши учун қишда ювиш амалга оширилади. Бу профилактика ишлари дейилади. Ўзбекистон шароитида бундай суғоришлар кузги-қишки атмосфера ёғинлари билан табиий шўрсизлантиришни тезлаштиради. Қишки профилактик суғориш натижасида ҳайдов қатлами ва ҳайдов ости қатламининг қониқарли шўрсизланишига эришиш мумкин.

**Шўртобланган тупроқларни яхшилаш.** Марказий Осиёнинг, шу жумладан Ўзбекистоннинг суғориладиган, шунингдек, ўзлаштирилиши керак бўлган ерлари орасида тупроғи маълум даражада шўртобланиб қолган ерлар учраб туради. Улар механик таркибига кўра турлича: соз, қумоқ, бир ва икки метрли қатламларида қум ва қумоқ ҳолда бўлади.

Шўртобланган тупроқларни яхшилаш ва ҳосилдор қилиш учун тупроқнинг сингдирувчи комплексидаги ортикча натрийни сиқиб чиқариб, кальцийга алмаштириш, физик хоссасини яхшилаш зарур. Тупроқнинг шўртобланиш даражасига қараб уларнинг ўзлаштириш ва яхшилашда агротехник, биологик, кимёвий усуллардан фойдаланилади. Шўртобли тупроқларни кальций захиралари ҳисобига ҳам ўзлаштириш мумкин. Шўртобли қатлам тагидаги гипсли қатламлар юза жойлашган ерлардагина шундай қилиш мумкин. Шўрланган тупроқларни гипслаш натижасида физик-кимё хоссалари яхшиланади. Кейинчалик шўр ювиш жараёнида сувда осон эрийдиган тузлар, шу жумладан натрий сульфат тупроқлардан чиқиб кетади. Гипс натрийнинг кальций билан алмашишига таъсир қилади ва тупроқ соғломлашади, физик хоссалари яхшиланади. Ушбу тупроқларга маҳаллий ва минерал ўғитлар солиш, алмашлаб экишни жорий қилиш уларнинг унумдорлигини тиклаш ва оширишни таъминлайди.

**Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш.** Иккиламчи шўрланиш деб, суғориладиган шўрланмаган ёки олдин шўрсизлантирилган тупроқларнинг тезда унумдорлиги пасайиб турли даражадаги шўрланган тупроқларга айланиш жараёнига айтамыз. Иккиламчи шўрланиш янгидан ўзлаштириб суғориладиган ерларда ва янгидан қурилган, лекин фойдали коэффиценти кичик бўлган ирригация тармоқларида суғориш ишларининг бошланишидан кўп йил ўтмай ривожланади. Гидроизоляциясиз ўтказилаётган суғориш каналларининг фойдали коэффиценти 0,5-0,6 дан кичик. Бунинг устига экинлар суғорилмаган вақтда ҳам далаларимиздан жуда кўп сув фойдасиз оқиб ер остига шимилиб кетади. Ер остига шимилаётган сувлар ўзи билан бирга тупроқ қатламларидаги ётқизилган тузларни эритиб

сизот сувларига туширади. Бу ҳол, биринчидан, сизот сувлари минерализациясини ошишига ва жойнинг оқими ёмон бўлганлигидан уни яна ер бетига кўтарилишига сабаб бўлади.

Шунинг учун иккиламчи шўрланган тупроқларни туздан тозалаш учун юқорида айтилган огоҳлантириш чоралари билан бир қаторда, сизот сувларини критик чуқурликдан пастга тушириш учун етарли миқдорда зовур каналлари қурилиб, сизот сувларининг оқимини тезлаштириш, уни чучуклаштириш каби ишларни олиб бориш керак. Чунки сизот сувларининг кўтарилиши ва илдиз зонасида тузларни тўпланиши иккиламчи шўрланишга сабаб бўлади. Керагидан ортиқ миқдорда суғориладиган сув билан тузни ювиб чиқариш ер остидаги сувларни кўтарилиш ва ботқоқлашиш хавфини кучайтиради (Ковда, 1981, 2008).

Иккиламчи шўрланишнинг иккинчи даврида йирик ва ўрта катталиқдаги ирригация каналларининг ҳар икки томонларида турли кенгликдаги турғун дехқончиликни давом эттириш мумкин бўлган чучук сизот сувлик зона ҳосил бўлади, қолган 50-60 % ер майдони кучли шўрланиши туфайли қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб қолиши мумкин.

Қуруқ ва иссиқ иқлимли шароитларда экинларимизни 10-12 маротабагача суғорамиз. Шўр ювиш билан суғориладиган ерлар тупроқ эритмасининг концентрацияси 15-20 г-л дан ортмаслиги керак. Шунинг учун ҳам бундай тупроқларни суғориш режими тузларни ювиш режимида ўтказилиши керак. Бошқача қилиб айтганда, яхши ишлайдиган зовур каналлари ёрдамида тузларнинг доимий ювилиб, экин майдонидан чиқиб кетишини, тупроқ эритмасини янги чучук суғориш суви билан алмашилиб туришини таъминлаш керак.

Суғоришда фойдаланиладиган сувнинг шўрлиги бир литрда 1-2 г-л дан ортмаслиги, суғориш натижасида тупроқда йиғилиб қолиши мумкин бўлган тузларни ювиб туриш учун ҳар йили бир маротаба вегетатив шўр ювиш ўтказилиб туриши керак. Суғориш сувининг минерализацияси 4-5 г-л бўлса, ҳар 4-5 оддий суғоришдан сўнг бир маротаба шўр ювиш ўтказилиши керак.

Суғориш сувининг шўрлиги 10-12 г-л бўлса, у вақтда қалин ўтказилган, яхши ишлайдиган зовур каналлари ёрдамида ҳар гал бостириб суғориш керак. Суғориш сувнинг минерализацияси 7-8 г-л бўлса, ҳар икки суғоришдан сўнг учинчиси шўр ювиш суғориш бўлиши керак.

Иккиламчи шўрланишни олдини олишнинг асосий чораларига суғоришда сувдан фойдаланиш интизомига қаттиқ риоя қилиш, сувдан фойдаланиш коэффицентини 0,8-0,9 % гача кўтариш, каналларни бетонлаш, полиэтилен трубалардан фойдаланиш, сунъий ёмғир усулида суғориш, қиш кунлари каналларни беркитиб қўйиш, канал ёқаларида ихота дарахтзорларини ўтказиш, биологик дренажни кучайтириш ва бошқалар кирди. Кўрсатилганларга риоя қилмаслик оғир оқибатларга олиб келиши мумкин.

Суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва уларни унумдорлигини оширишда энг аввало салбий жараёнларни юзага келтирувчи омилларни ҳар томонлама чуқур ўрганиш ва шу асосда бундай салбий жараёнларнинг олдини олиш ва улар оқибатларини бартараф этишнинг илмий асосланган, иқтисодий самарадор чора-тадбирларини ва технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш муҳим аҳамиятга эгадир.

Тупроқларнинг шўрланиши экинлар ҳосилдорлигини кескин камайтириб юборади. Кучли шўрланган ерларда ўсимликлар бутунлай ўсмай нобуд бўлиши, микроб ценозларининг бузилиши ва натижада тупроқ унумдорлигининг кескин пасайиш ҳоллари кузатилади. Шу сабабли тупроқларнинг экологик ҳолатини ўрганиш ва уларнинг экологик функцияларини кучайтириш орқали атроф-муҳитни соғломлаштириш йўллари ишлаб чиқиш бугунги кундаги энг долзарб муаммолардан ҳисобланади ва ушбу масалани ечимини топиш учун микроб тизимидаги ички биотик боғланишларни таҳлил қилиш, турли микроб гуруҳларини характерли вазибаларини ҳисобга олиш, гумус бирикмаларини минераллаштириш ва қайтариш жараёнларини амалга оширувчи гетеротроф микрофлоранинг фаолиятини чуқур ўрганишни тақозо этади ва бу эса ўз

навбатида тупроқда кечадиган биокимёвий жараёнларни бошқариш натижасида унинг унумдорлигини ошириш имконини беради (Джуманиязова, 2002, 2012).

Бугунги кунга келиб республикамизда деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигини ошириш мақсадида стресс омилларга чидамли ва тупроқни фойдали хусусиятларини тиклай оладиган микроорганизмлар асосида препаратлар тайёрлаш ва фойдаланиш технологиялари кўплаб ишлаб чиқилмоқда ва қишлоқ хўжалиги амалиётида фойдаланиш кенг йўлга қўйилмоқда (Муродова, 2004, 2005, 2010; Мячина ва б., 2012; Эгабердиева ва б., 2012).

Бу борада ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини бошқаришда, шу жараёнларни амалга ошириш имкониятига эга бўлган фаол ва фойдали микроорганизмлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, чунки уларнинг табиатдан ажратилиши қулай ва арзон самарадорлиги эса юқоридир. Шу нуқтаи назардан шўрланган тупроқларнинг биологик фаоллигини ўрганиш ва уни оширишнинг оптимал йўли сифатида шўрланган шароитларда яшашга мослашган биологик фаол микроорганизмлар коллекциясини яратиш Ўзбекистоннинг долзарб иқтисодий муаммоларини ҳал қилишда муҳим аҳамият касб этади.

**Суғориш технология элементларида сувни лазер нури билан фаоллаштириб томчилатиб суғоришнинг тупроқдаги озиқ моддалар ўзгаришига таъсири:** Тупроқда умумий ва ҳаракатчан озиқа моддалар миқдорини аниқлаш учун тажриба қўйилганга қадар ва ҳар йили чигит экилгандан кейин, ғўза амал даврида: шоналаш, гуллаш, ҳосил тўплаш ва ўсув даврининг охирида тупроқ намуналари олинди ва пахтачилик илмий тадқиқот институтнинг лабораториясида таҳлил қилинди. Тупроқдаги умумий ва ҳаракатчан озиқа элементларининг ўртача миқдори 1-жадвалда келтирилган. Тупроқдаги гумус ва чиринди миқдори унинг ҳайдалма (0-30 см) қатламида тажриба қўйилгунга қадар даслабки миқдори 0,849% ни, 30-50 см қатламда 0.745% ни ташкил этди. Умумий азот шу қатламларда 0,025% ва

0,020% этган бўлса, фосфор эса мутаносиб ҳолда 0,065 ва 0,059% ташкил этди.

Лазер нури билан нурлантирилган ва оддий усулда томчилатиб суғорилган вариантларда сувдаги ва тупроқдаги озика моддаларни эритувчанлик хусусияти лазер таъсирида ошганлиги сабабли ҳаракатчан формадаги озика элементларининг кўпайганлиги ва миграциясининг ошганлиги кузатилди. Анъанавий усулда суғорилган вариантыда ҳаракатчан фосфор ва азот ғўза шоналаш даврида тупроқнинг 0-30см қатламида 20,8; 13,8 мг/кг ни ташкил қилган бўлса, томчилатиб суғорилган иккинчи вариантда 21,2-17,5 мг/кг ни ташкил қилди ва шу кўрсаткич лазер нури билан фаоллашган сув билан томчилатиб суғорилган учунчи вариантда 31,0-19,5 мг/кг га тенг бўлди. Ғўзанинг ўсув фазасининг гуллаш ҳосил тўплаш даврига келиб тупроқнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларидаги озик унсурларининг ўзгариши ўзига хос бўлди.

Оддий усулда суғорилганда ҳайдов қатламида ҳаракатчан фосфор ва нитратли азот миқдори 20,5-13,5 мг/кгни, томчилатиб суғорилган 2 чи вариантда 28,6-19,4 мг/кгни ташкил этган бўлса, лазер нури билан фаоллаштирилиб томчилатиб суғорилганда азот 31,6 фосфор 24,9 мг/кг, ташкил этганлиги аниқланди. Ғўзнинг ривожланиш фазалари даврида суғоришнинг ресурстежамкор усуллари қўллаш мавсумий минерал озикаларнинг фаоллиги ва миқдорининг ўзгаришига ўзига хос таъсири борлиги аниқланди. Тупроқдаги минерал озикалар тўпланиши ва унинг фаоллигига лазер нури билан фаоллаштирилган сувни томчилатиб бериш яхши самара бериб, суғоришнинг бошқа усулларига кўра яхшироқ эканлиги исботланди. Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, томчилатиб суғориш тизимида далага берилган минерал ва маҳаллий ўғитлар оқава суви билан даладан чиқиб кетмаслиги ҳамда суғориш кам меъёрларда тез-тез олиб борилганлиги сабабли чуқур қатламларга ювилиб, исроф бўлмаганлиги, шунингдек ирригация эрозияси бу тизимда мутлақо бўлмаганлиги ҳамда тупроқдаги умумий озик элементларининг фаоллиги ошиб ўсимлик



томонидан ўзлаштирилиши осон бўлган формага ўтишининг жадаллашиши натижасида унинг миқдори кўпайиши аниқланди. Натижасида тупроқ унумдорлигини ошириб бериши кузатилди. Анъанавий усулда ғўзани суғоришда мавсумий минерал ўғитларнинг тупроқ пастки қатламига ювилиб кетиши ҳамда сув сарфининг кўплиги тупроқдаги ўсимлик учун зарур бўлган

1-жадвал.

**Тупроқ қатламларида озиқа моддалар миқдори ва уларнинг мавсум давомида ўзгаришига суғориш технологияларининг ва лазер нурунинг таъсири**

Тажриба вариантлари	Тупроқ қатлами, см	Чиринди, %	Харакатчан формаси, мг/кг			Ялпи формаси, %	
			P <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Фосфор	Азот
<b>ШОНАЛАШ ДАВРИДА</b>							
1. оддий усулда суғориш	0-30	—	20.8	13.8	340	0.062	0.024
	30-50	—	17.6	11,5	290	0.057	0.018
2. томчилатиб суғориш	0-30	21.2	17.5	350	0.070	0.034	
	30-50	—	19.0	11.9	300	0.065	0.030
3. фаоллашган сув билан томчилатиб суғориш	0-30	—	31.0	20.5	380	0.088	0.035
	30-50	—	19.5	15.3	320	0.076	0.032
<b>ГУЛЛАШ ҲОСИЛ ТЎПЛАШ ДАВРИДА</b>							
1. оддий усулда суғориш	0-30	0.709	20.5	13.5	300	0.060	0.022
	30-50	0.433	16.8	11.0	280	0.055	0.017
2. томчилатиб суғориш	0-30	0.890	28.6	20.6	320	0.082	0.035
	30-50	0.788	19.4	15.1	300	0.070	0.030
3. фаоллашган сув билан томчилатиб суғориш	0-30	0.926	31.6	24.9	340	0.082	0.036
	30-50	0.847	20.6	16.5	320	0.076	0.033

озиқа унсурларининг ўсимлик томонидан ўзлаштирилиш коэффициентини кескин камайтириб юборади. Тажрибада фаоллаштирилган сув билан минерал ўғитларни эриган ҳолда бериш азотли минерал ўғитлар йиллик меъёрини 20-25 фоиз камайтириб берилганда ҳам назоратга нисбатан кўпроқ ҳосил олиш ва мавжуд озиқа унсурларидан самарали фойдаланиш ва уларнинг тупроқ қатламларида миқдорининг ошганлиги ва ўсимлик томонидан жадал ўзлаштирилганлиги аниқланди. Сўнгги йилларда минерал ва маҳаллий ўғитларнинг тақчиллиги сезилаётган бир даврда суғориш технологияси элементларининг такомиллаштирилиши шу билан бирга минерал озиқаларни лазер нури билан фаоллаштирилган сувда эритиб томчилатиб суғориш NPK нинг тежалган фонида ҳам юқори ҳосил олиш мумкинлиги аниқланди.

### **Томчилатиб суғоришнинг тупроқ шўрсизланишига таъсири:**

Томчилат суғоришда лазер нури билан нурлантири муддатининг ошиши шу фаоллаштирилган сувда тупроқдаги NaCl тузининг эриш тезлигини оширади, бу эса сувда эриган тузларнинг кўпроқ коагуляцияга учрашига сабаб бўлади. Тажриба даласининг тупроғи хлоридли-сульфатли ўртача шўрланган тақирсимон тупроқлар сирасига киради.

Тупроқ таркибидаги куруқ қолдиқ ва Cl иони миқдорининг ўзгариши мавсум бошида ва амал даври охирида 0-50 ва 50-100 см да барча вариантларда таҳлил қилиниб борилди. Биринчи вариант оддий усулда суғорилганда 0-50 см қатламида куруқ қолдиқ мавсумнинг бошида минерал ўғитларнинг тўлиқ N-250, P-175, K-125 фониди 0,420%, хлор иони эса 0,028% ни ташкил этиб, оддий сув билан томчилатиб суғорилган шу фондаги минерал ўғитлар қўлланилган 2-вариантга нисбатан куруқ қолдиқ 0,6% га хлор эса 0,4% га кўп бўлганлиги кузатилди. Бу кўрсаткичлар шу вариантда 50-100 см қатламида 0,431-0,029% ни ташкил этди ва иккинчи вариантга нисбатан куруқ қолдиқ 0,6% га ва хлор миқдори эса 0,5 % га кўпроқ бўлди.

Бироқ шуни алоҳида таъкидлаш керакки, эгатлаб суғоришда катта миқдорда сув сарфланади ва бу сув босими остида сизот сувлари кпилляр кўтарилиши натижасида мавсум охирида тупроқ ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида зарарли тузларнинг тўпланиши содир бўлади. Суғориш учун сарфланадиган сувни кескин камайтириш тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда турли замонавий ресурстежамкор тадбирлар қаторида суғоришнинг ресурс ва сув тежамкор технологияларидан томчилатиб суғориш ва яна сувда эритилган минерал озикаларни лазер нури билан фаоллаштириб томчилатиб суғоришнинг тупроқдаги зарарли тузлар миқдорига таъсири ўрганилган вариантларда ўзига хос бўлди.

Тажрибада гектарига оддий сув билан томчилатиб суғориш ва эритилган минерал ўғитларни фаоллаштирилган ҳолда томчилатиб суғориш тупроқ қатламларида намликнинг чуқур қатламларга сингиб кетмаслиги ва каилляр қўшилиш юз бермаганлиги сабабли зарарли тузларнинг тўпланиши

оддий сув билан эгатлаб суғорилган ва томчилатиб суғорилган вариантларга нисбатан анча кам тўпланганлиги аниқланди.

Ўрганилган вариантлар ичида энг мақбул вариант намлагичлари хар бир қаторга жойлаштирилган холда сув ва эритилган ўғитлар аралашмасини лазер нури билан нурлантириб томчилатиб суғориш амалга оширилган 5-вариантда мавсумнинг бошида тупроқнинг 0-50, 50-100 см қатламида курук қолдиқ 0,406-0,417 ва 0,414-0,420% хлор иони 0,023-0,025% ни ташкил қилиб, тупроқнинг 0-50 см қатламида оддий усулда эгатлаб суғорилган вариантдан курук қолдиқ миқдори 0,8-0,9% га, хлор иони миқдори эса 0,5-0,6% камроқ тўпланганлиги аниқлади.

Бутун мавсум даврида ингичка толали ғўзани эгатлаб юқори меъёра берилган сувлар қисман бўлсада тупроқнинг ҳайдов қатламидаги тузларнинг ювилишига сабаб бўлганлиги, бироқ амал даври охирида сизот сувлари минераллашиши ва уларнинг капилляр кўтарилишининг интенсивлашиши натижасида тупроқнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида зарарли тузлар тўпланишининг нисбатан кўпайганлиги аниқланди. Таъкидлаш керакки, томчилатиб суғориш ва яна фаоллаштирилган сув билан томчилатиб суғориш усулларида мавсум охирида ҳам тупроқ қатламларида зарарли тузлар миқдори бостириб суғорилган вариант ва бошқа вариантларга нисбатан кам тўпланганлиги аниқланди.

Лазер нури билан нурлантиришнинг суғоришнинг тупроқдаги зарарли тузлар миқдорига таъсири, % ҳисобида

Вариантлар	Минерал ўғитлар меъёри, кг / га	Мавсум бошида, 28.03.200й				Мавсум охирида, 11.09.200й				
		0-50		50-100		0-50		50-100		
		курук қолдиқ	Cl	курук қолдиқ	Cl	курук қолдиқ	Cl	курук қолдиқ	Cl	
1	Эгат орқали суғориш	N-250,P-175,K-125	0,420	0,028	0,431	0,030	0,423	0,028	0,433	0,030

2	Намлагичларни хар бир қаторга жойлаштирилган холда оддий сув билан томчилатиб суғориш	N-250,P-175,K-125	0,414	0,024	0,425	0,025	0,419	0,023	0,430	0,026
3	---	N-187,P-131,K-94	0,415	0,025	0,426	0,025	0,420	0,023	0,429	0,027
4	---	N-125,P-87,K-63	0,416	0,026	0,427	0,026	0,421	0,024	0,430	0,029
5	Намлагичлари хар бир қаторга жойлаштирилган холда сув ва ўғитлар аралашмасини лазер нури билан нурлантириб томчилатиб суғориш	N-250,P-175,K-125	0,406	0,023	0,417	0,023	0,414	0,022	0,420	0,025
6	---	N-187,P-131,K-94	0,414	0,024	0,423	0,024	0,417	0,023	0,424	0,026
7	---	N-125,P-87,K-63	0,415	0,025	0,424	0,023	0,419	0,024	0,422	0,027

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, тажриба даласи ўртача шўрланган тақирсимон тупроқлар шароитида томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш мавсумий сув ва минерал ўғитларни тежаш имконини бериш билан бир қаторда тупроқнинг турли қатламларида зарарли тузларнинг капилляр кўтарилишини кескин камайтиради.

Шунингдек лазер нури билан фаоллаштирилган сув физика кимиявий жиҳатдан актив бўлганлиги учун тупроқ қатламларидаги зарарли тузининг эриш тезлигини оширади, бу эса сувда эриган тузларнинг кўпроқ коагуляцияга учраши сабабли унинг миқдори ва таъсирини сусайтиради.

### **Мавзу юзасидан назорат саволлари:**

1. Шўрланган тупроқлар деб қандай тупроқларга айтилади?  
Шўрхоқларга тавсиф беринг?
2. Шўрланиш жараёнини келтириб чиқарувчи асосий сабаблар?
3. Шўрланиш даражаси ва типи нималарга асосан белгиланади?

4. Суғориладиган тупроқларда иккиламчи шўрланиш қандай ҳосил бўлади?
5. Иккиламчи шўрланган ерларда қандай муҳофазаловчи агромелиоратив тадбирлар олиб бориш керак?
6. Тупроқ шўрланишининг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири қандай?
7. Шўрланган тупроқларни мелиорация қилишда нималарга эътибор бериш керак?
8. Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича қандай чора-тадбирлар бор?
9. Тупроқнинг шўрланиш даражасини пасайтириш самарали технологияларни биласиз?
10. «Smart Water» («Ақли сув») ва шу каби рақамли технологияларни ишлаб тартибини изоҳлаб беринг?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Алексеева Е.С., Хириленко С.Н., Билонашко Б.Я., Влияние лучей лазера биохимического состава зерна, гречихи, в сборном фото- энергетике растений. Алма-Ата, 1978 г. С 151.
2. Девятков Н.Д., Кособоков Г.Н. и другие. Методические рекомендации по предпосевному лазерному обучению семян. Москва, 1980 г.
3. Maxsudov X., Raupova N., Kamilov B., Nomozov X. Tuproqshunoslik. O‘zbekiston milliy ensklopediyasi davlat ilmiy nashryoti. 2013 y.
4. Xoliqulov SH., Uzaqov P., Boboxo‘jaev I - «Tuproqshunoslik», “N.Doba”, T.2013.

#### **IV. АМАЛИЙ МАНЎҲУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ**

## **1-амалий машғулот: Тупроқ унумдорлигини ошириш**

### **технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланишни ўрганиш**

WOCAT ер ресурсларини барқарор бошқаруви бўйича мутахассисларга ҳаракатларнинг соҳаларини ва эҳтиёжларини аниқлашга, ер бошқаришда ўз билимлари билан ўртоқлашишга, тегишли технологияларини излашга ва уларни соҳада ва режалаштириш даражасида ва қарорлар қабул қилишда қўллаб-қувватлашга имкон берадиган воситаларни тақдим этади. аниқланган илғор тажрибаларни юқори даражага кўтариш. Ёндашувлар технологияларни муваффақиятли амалга ошириш учун зарур бўлган барча нарсалардан, шу жумладан ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий масалалардан иборат. Тупроқнинг таназзулга учраши ҳосил этиштиришнинг йўқолишига ва / ёки маҳсулот таннархининг ошишига олиб келади. Натижада, тупроқ деградацияси ва озиқ-овқат хавфсизлиги ўртасида, айниқса ривожланаётган мамлакатларда тўғридан-тўғри боғлиқлик мавжуд. Муаммоларни иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг кўпайиши ва турли ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий омиллар мураккаблаштиради. Вазият деградацияни олдини олиш ва унинг тупроқ функциялари ва экотизим хизматларига, шу жумладан ўсимликларни этиштиришга салбий таъсирини олдини олиш ва шу билан бирга ҳаётни яхшилашдир. Бунинг калитини ерни барқарор эгаллайди.

WOCAT - бу лойиҳа эмас, балки ер ресурсларини барқарор бошқаришга бағишланган тупроқ ва сувни тежаш бўйича мутахассисларнинг глобал тармоғи ҳисобланади. WOCATнинг асосий мақсади барча манфаатдор томонлар, шу жумладан миллий ҳукумат ва нодавлат ташкилотлар, халқаро ва минтақавий ташкилотлар ўртасида билимларни бошқариш ва қарорларни қўллаб-қувватлаш бўйича саъй-ҳаракатларни бирлаштиришдир. WOCAT мутахассисларга ҳаракатларнинг соҳаларини ва эҳтиёжларини аниқлашга, ерни бошқариш бўйича билимларини баҳам кўришга, тегишли технологияларини излашга имкон

берадиган ва ушбу соҳада ва режалаштириш даражасида қарорларни қабул қилишда ва аниқланган илғор тажрибаларни такомиллаштиришда ёрдам берадиган воситаларни тақдим этади.

WOCAT дунёдаги барча манфаатдор томонлар учун очиқ бўлган технологиялар ва ёндашувларнинг Интернет-маълумотлар базаларини сақлайди. WOCAT таркибига хариталаш воситаси ҳам киради, бу ерларнинг таназзул ҳолатини ҳам, амалдаги бошқарув ҳаракатларини ҳам харитада кўрсатишга имкон беради ва шу билан ҳаракат энг зарур бўлган жойларни танлашга имкон беради. Илова 2007 йилдан бери WOCAT Вагенинген Атроф-муҳит тадқиқотлари томонидан турли хил лойиҳаларда, жумладан DESIRE, CASCADE, WANARA ва RECARE лойиҳаларида қўлланила бошланган. Ушбу лойиҳаларда WOCAT сўровномалари манфаатдор томонлар томонидан ер ресурсларини барқарор бошқариш технологияларини танлаш тартибига киритилган. Ушбу ёндашув нафақат биофизика нуқтаи назаридан самарали, балки маҳаллий ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий муҳитга мос келадиган ва манфаатдор томонлар томонидан қўллаб-қувватланадиган технологияларни танлашга олиб келади. Бу лойиҳаларда иштирок этаётган манфаатдор томонлар ва уларнинг ҳамкасблари томонидан технологияларни қабул қилиш имкониятини оширади. Биринчидан, бу соҳада кўплаб технологиялар синовдан ўтказилди ва уларнинг самарадорлиги тупроқ таназзулининг олдини олиш ва ҳосилни яхшилаш билан боғлиқ ҳолда намоёниш этилди. Иккинчидан, таъқиб қилинган манфаатдорларнинг ёндашуви кўпинча маҳаллий манфаатдор томонларнинг ҳамкорлигини кучайтирди ва қарор қабул қилувчилар билан алоқаларида уларга имконият яратди. Учинчидан, маълумотлар бутун дунё бўйлаб Интернет орқали ва “DESIRE for Greener Land” китоби орқали тақдим этилди. Қўшимча дастур имкониятлари WOCAT маълумотлар базаларини ва ахборот технологияларини янада ривожлантириш маълумотлар базаларидаги қимматли билимларни тезроқ тайёрланишига

имкон беради ва қайси технологияларни қўллаш мумкинлиги тўғрисида аниқроқ тавсиялар беришга ёрдам беради.

**2-амалий машғулот: Замоनावий ГАТ технологиялари асосида  
яратилган тупроқларнинг хосса-хусусиятлари акс эттирилган электрон  
мавзули хариталар тузишнинг босқичлари ва керакли маълумотлар  
базаларини шакллантириш**

Ҳозирги кунда, айниқса, деградацияни олдини олишга оид чора-тадбирларни режалаштиришдан аввал шундай тадбирларга муҳтож майдонларни аниқлаш, яъни ерларни деградацияга учраш ҳавфи даражасини аниқлаш ва баҳолаш лозим. XX аср охирида турли мавзудаги ахборотларни бир тизимга бирлаштирувчи, фойдаланувчилар учун қулай, аниқ ва тушунарли тарздаги янги кўринишдаги географик ахборот тизимлари вужудга келди. Одатда, бу анъанавий усуллардан фарқли ўлароқ географик объект ва ҳодисаларни таҳлил ва моделлаштириш имкониятини берувчи, анъанавий иш усулларини маълумотлар базаси билан боғлиқлигини таъминловчи, янги маълумотлар ва уларнинг статистик таҳлили сўровини амалга оширувчи компьютер тизимларидан бири замонавий ГАТ технологиялари ҳисобланади. ГАТ технологиялари ахборотларни мунтазам, навбат билан, оператив равишда олиш, тупроқ типларини юқори аниқликда контурлаш, деградацияга ҳавфи бор ерларни аниқлаш ва баҳолаш, хариталаш, ўхшаш маълумотларни йиғиш ва таҳлил қилиш, керакли маълумотларни тезлик билан топиш ва уларни фойдаланиш учун қулай кўринишда тасвирлаш имконини беради.





### **3-амалий машғулот: Тупроқларнинг деградацияланиш даражаси ва экологик ҳолатини баҳолашда биодиагностика услубларидан фойдаланиш.**

Замонавий тупроқ диагностикаси тупроқ морфологияси, кимёси, физикаси, минералогияси ва биологияси маълумотларидан фойдаланилган ҳолда тупроқшуносликнинг барча бўлимлари ютуқларида қўлланилмоқда. Тупроқнинг физикавий ва кимёвий хоссалари нисбатан консерватив белгилардан бўлиб, тупроқнинг «хотираси» ҳисобланади. Тупроқ биологияси ўзгарувчан («тупроқ-вақт», «тупроқ-ҳаёт») хоссаларидан бўлиб, тупроқнинг ҳозирги ҳолатини тавсифловчи индикатори ҳисобланади.

Тупроққа табиий ва антропоген таъсирнинг кучайиши табиий экотизимларга деградация жараёнларининг таъсирини ўз вақтида аниқлаш услубларини яратишни тақозо этмоқда.

Кейинги йилларда деградация жараёнлари туфайли Ер шарининг турли ҳудудларида тупроқ унумдорлиги кескин пасаймоқда. Шу боис, ҳозирги кунда деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигини баҳолаш ва тупроқ умумий ҳолатини тавсифлашнинг диагностикаси ва индикацияси услубларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Тупроқ унумдорлигини баҳолашда биологик омиллар кўпроқ эътиборни тортади. Шунинг учун тупроқ унумдорлиги даражаси

диагностикаси ва индикациясида биологик – ботаник, зоологик, микробиологик ва биокимёвий тадқиқотларни олиб бориш зарурлиги олимлар томонидан таъкидланган. Бу тамойил генетик тупроқшунослик намоёндалари (В.В.Докучаев, П.А.Костычев, С.П.Костычев, Н.А.Димо, В.Н.Сукачев, Б.Б.Полынов, Н.П.Ремезов ва бошқалар) томонидан анча олдин кўрсатиб ўтилган.

Тупроқларнинг биологик хоссаларини комплекс ўрганиш тадқиқот худудининг кам ўрганилган ўзига хос хоссаларга эга тупроқлари унумдорлигини сақлаш ва яхшилаш имконини беради, шунингдек арид тупроқ ҳосил бўлиш шароитида қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг биологик асосларини ишлаб чиқишда асос бўлиб хизмат қилади.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда ўрганилган худуд тупроқлари унумдорлик даражасини баҳолашда тупроқ диагностикаси ва индикациясининг микробиологик ва биокимёвий услубларидан фойдаландик.

Тупроқларнинг биодиагностикасини ишлаб чиқиш мақсадида деградацияга учраган тупроқларнинг шаклланиш қонуниятларини аниқлаш учун худуднинг геоморфологик ва гидрогеологик шароитларига боғлиқ бўлган регионал шароитлари ва зоналлик омилларига кўра тупроқларнинг эрозияланганлик ва шўрланганлик хусусиятлари, қолаверса, худудда вертикал ва горизонтал зоналлик қонунияти бўйича тарқалган тоғ, бўз тупроқлар ва чўл минтақаси тупроқларининг асосий генетик гуруҳларининг хосса-хусусиятлари ва биологик фаоллигини деградация жараёнлари таъсирида ўзгаришини ўрганилди.

Тупроқларнинг микробиологик ва биокимёвий тавсифи тупроқ биодиагностикасининг энг мураккаб бўлимларидан бири ҳисобланади. Тупроқ таркибидаги органик моддалар миқдори, тупроқ намлиги, ҳарорати, рН ва бошқаларга боғлиқ ҳолда тупроқ биологик хоссаларининг ўзгариши натижасида микрофлоранинг сони, таркиби ва фаоллиги ўзгаради, тупроқда кечадиган биокимёвий жараёнлар бузилади, буларнинг барчаси тупроқ унумдорлиги даражасини ўзгаришида ўз ифодасини топади.

Тупроқ унумдорлигида тупроқ микроорганизмлари ва ферментлари катта рол ўйнайди. Айниқса, ўсимликлар учун озика моддалари ҳосил бўлиши билан боғлиқ бўлган гумификация ва тупроқ унумдорлигини ошириши билан боғлиқ бўлган аммонификация, нитрификация, азотфиксация, целлюлозанинг парчаланиши, мой кислотали бижғиш, оксидланиш-қайтаралиш жараёнлари бошқалар жуда муҳим ҳисобланади.

Мазкур жараёнларнинг жадаллигига кўра тупроқ ҳолатини индикациясини ўтказиш ва уларнинг йўналишини тавсифлаш мумкин. Шу сабабли тупроқ биотаси, нафас олиш жадаллиги ва ферментлар фаоллиги каби комплекс кўрсаткичлар иштирокида борадиган биологик жараёнларнинг хусусиятларини англаш тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш имконини беради. Шу муносабат билан тупроқ биологик фаоллигининг асосий кўрсаткичлари, яъни гумус, микрофлоранинг экологик-трофик гуруҳлари микдори, оксидловчи-қайтарувчи (каталаза, пероксидаза ва полифенолоксидаза) ва гидролитик (уреаза, фосфатаза, инвертаза) ферментлар фаоллиги, тупроқ нафас олиш жадаллигини ўрганиш орқали тупроқ биологик фаоллигини тўлиқ ва ишончли баҳолаш мумкин.

Тупроқларнинг ТЭБҲИК қийматини ҳисоблаш К.Ш.Казеев ва бошқаларнинг Тупроқнинг биологик диагностикаси ва индикацияси: тадқиқотлар методологияси ва усуллари асосида амалга оширилади.

**4-амалий машғулот: Ex-ante дастуридан фойдаланган ҳолда углерод балансини аниқлаш орқали иссиқхона газларининг ажралиб чиқишини баҳолаш.**

**EX-Ante дастури қуйидаги мақсадларда фойдаланилади:**

- Қишлоқ хўжалиги инвестицияларни режалаштириш доирасида иссиқхона газларини таъсирини баҳолашнинг мақсад ва ахамиятини тушуниш.

- Иссиқхона газларининг инвестиция лойихалари ва қишлоқ, ўрмон хўжаликлариди ва бошқа ерлардан фойдаланиш (Agriculture, forestry and other land use-AFOLU) сиёсатларига кутилган таъсирини аниқлаш учун ЕХ-АСТ дан фойдаланиш имкониятлари.
- Муқобил лойиҳа сенарийларини, уларнинг газ ажралиб чиқишини камайтиришга таъсирини солиштириш.
- Қишлоқ хўжалиги сиёсати лойихаларига ва озиқ овқат хавсизлигига таъсирини камайтириш элементларини интеграциялашнинг энг яхши усуллари бўйича тавсиялар бериш.

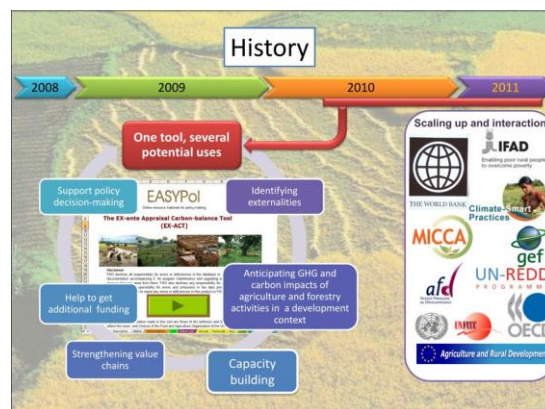
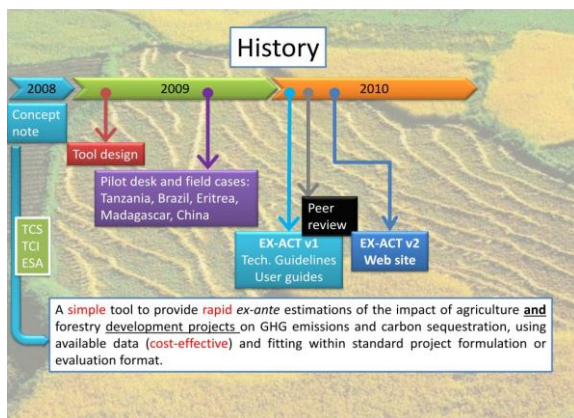
### **ЕХ-АСТ нима?**

- Ўрмон, қишлоқ хўжаликлари ва бошқа ерлардан фойдаланиш (AFOLU) соҳалари натижасида ажралиб чиқарилган ёки чиқарилаётган иссиқхона газлари миқдорини аниқлаш учун Excel дастурига асосланган восита.
- Қишлоқ хўжалиги фаолияти машғулотларида талаб этиладиган, ресурслардан ва ерлардан фойдаланиш натижасидаги ўзгаришлар ҳақидаги маълумотлар.
- Иссиқхона газларининг таъсирини тонна CO<sub>2</sub> эквивалентларда ҳисоблаб чиқади.
- Потенциал таъсир этиш амалиётини аниқлашга кўмаклашади.

### **Қисқача ЕХ-АСТ ни ўрни ҳақида:**

ЕХ-АСТ воситаларини техник ривожлантириш ва ишлаб чиқиш.

- Иссиқхона газини баҳолаш ва лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва қишлоқ хўжалиги сиёсати учун «ақли-иқлим» қишлоқ хўжалиги (Climate, Smart Agriculture-CSA) фаолиятини ривожлантиришни қўллаб қувватлаш.
- ЕХ-АСТ ва «ақли-иқлим» қишлоқ хўжалиги бўйича турли манфаатдор томонларни жалб қилиш ва ўқитиш.



## Қишлоқ хўжалигида иссиқхона газлари ажралиб чиқарувчи асосий манбалар

Ўрмонларни кесиш ва яйловларни ҳолатини бузилиши  $\text{CO}_2$ :

- фотосинтез орқали ҳосил бўлган биомассадаги ва тупроқдаги углеродни йўқолиши;

Тупроқни ўғитлаш натижасида  $\text{N}_2\text{O}$  ажралиб чиқиши:

- ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмаган N ни тупроқдаги фаол бактериялар орқали нитрификация ва денитрификация жараёни орқали  $\text{N}_2\text{O}$  газига ўтказилиши.

Чорва моллари ичак ферментациясидан ажралиб чиқадиган  $\text{CH}_4$ :

- ҳайвонларнинг ҳазм қилиш жараёнида ажралиб чиқадиган  $\text{CH}_4$  ни ўз ичига олади.

### Нима учун тупроқ углероди (C) жуда муҳим?

I. Атмосфера = 830 Гт

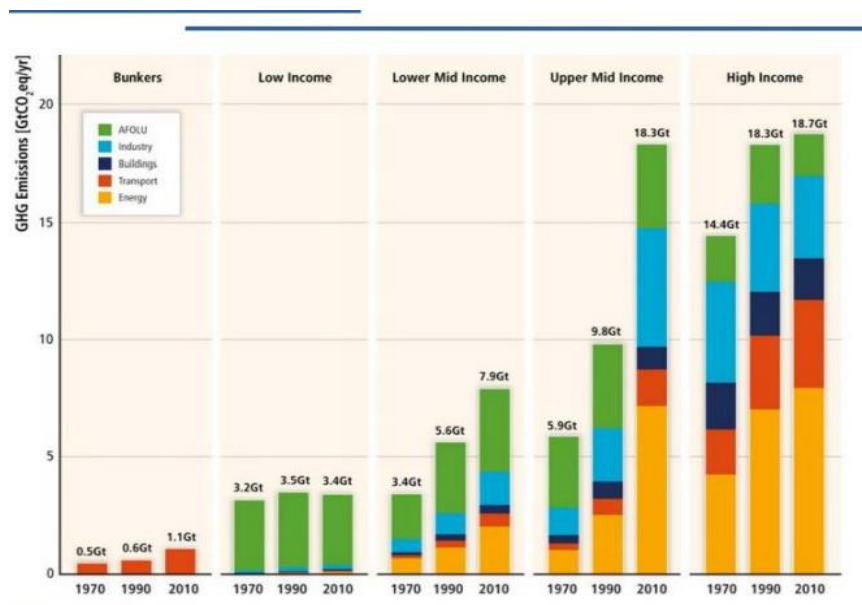
II. Ўсимликларда = 600 Гт

- Тупроқда = 1500-2000 Гт (0-1м), айнан тупроқнинг юза қатламида 800 Гт (0-30см) углерод мавжуд. Шунинг учун тупроқ энг катта углерод манбаидир.
- Тупроқдаги органик углеродни (ТОУ нинг кам миқдордаги (%)) ўзгариши ҳам муҳим аҳамиятга эга.
- Иқлим ўзгариши бўйича ҳукуматлараро гуруҳ (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) углеродни самарали камайтиришда

углероднинг йирик ўзлаштирувчи омил қишлоқ хўжалигидаги тупроқлар эканлигини кўрмоқда.

- Углерод ажралишини камайтириш ва тупроқни химоя қилишда ер ресурсларини бошқариш усуллари муҳимлигини таъкидлайди

Кам ва ўрта даромадли мамлакатларда (AFOLU) иссиқхона газларини ажралиб чиқишига катта ҳисса қўшмоқда.



**5-амалий машғулот: Сувдан унумли фойдаланиш, фермер хўжаликлариди ерларни суғоришни бошқариш ва барқарорликни яхшилашда AquaCrop дастуридан фойдаланиш.**

Дунё ҳалқ хўжалиги секторлари орасида қишлоқ хўжалиги хажм жиҳатидан энг кўп сув истеъмолчи ҳисобланади.

Сув ресурслари чегараланган, аммо дунё аҳолиси ортиб бораётган бир пайтда, етарли миқдорда озиқ-овқат ва тола етиштириш, қишлоқ хўжалиги ходимлари олдида турган муҳим вазифа ҳисобланади.

Шу боис, суғорма деҳқончиликда экинлардан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун мавжуд сув ресурсларидан.

Оқилона фойдаланишда самарали суғориш усуллари ва техникаси ҳамда замонавий экин етиштириш моделларидан кенг фойдаланиш мақсадли ҳисобланади. Ишлаб чиқариш мутахассислари қўллашлари учун

соддалаштирилган холда ФАО томонидан ишлаб чиқилган AquaCrop экин етиштириш модели шулар қаторига киради.

Илмий адабиётда экин модели турлича таърифланган.

Loomis ва бошқалар (1979) бўйича экин етиштириш модели – бу соддалаштирилган реал тизимдир.

Monteith (1996) тавсифлашича, экин модели сонли тузулма бўлиб, унда муҳим генетик ҳамда тупроқ-экологик кўрсаткичлари инобатга олинади ва ўсимлик ўсиши, ривожланиши ҳамда ҳосилдорлигини олдиндан башоратлаш мумкин.

Одатда экин моделларидан қуйидаги мақсадларда фойдаланилади (Whisle reta. 1986; Boote etal . 1996)

– илмий тадқиқотлардан олинган маълумотлар тахлили давомида ҳамда илмий агрономик ёндашув натижасида билимларни синтез қилишда;

- бу ўз навбатида ўтказиладиган тажрибалар сони ва тадқиқотлар учун сарфланадиган харажатларни камайишига сабаб бўлади;

– моделлаштириш натижасида яратилган кўринишлар турли экин етиштиришда бажариладиган агротехнологик тадбирларни (экиш, ўғитлаш, суғориш ва ҳоказо) сифатли ва ўз муддатларида ўтказишда утахассисларга яқиндан ёрдам беради;

– режалаштириш ва иш юритишни тахлил қилишда.

Экин моделларининг мақсад ва вазифаларига боғлиқ холда моделлаштиришни икки хилга ажратиш мумкин (Steduto etal. 2009): (i) илмий ва (ii) агрономик.

Илмий моделлаштириш механистик ҳамда қонун ва назарияларга асосланган бўлиб, тизимнинг фаолияти тўғрисидадир.

Илмий ёндашув ўсимлик физиологияси, экиннинг маълум тупроқ - иқлим шароитига бўлган муносабатини чуқур тушунишда қўлланилади. Агрономик моделлаштириш функционал ҳисобланиб, ишлаб чиқилган назария ва аниқ эмпирик боғлиқликка асосланган.

Шу боис, агрономик моделлаштиришдан мақсад

– экинларни етиштириш агротехнологиялари бўйича фермер ва мутахассисларга тавсия беришдан иборат.

Экин ривожланиши ва ҳосилдорлиги ҳамда бошқа тупроқ ва ўсимлик кўрсаткичларини моделлаштириш

Бўйича дастлабки тадқиқотлар 1960 йилларда АҚШда бошланган. Кейинчалик бу изланишлар дунёнинг турли мамлакатларида ривожлантирилди ва уларнинг натижасида CERES (Jones and Kiniry, 1986), EPIC (Williams et al., 1989), ALMANAC (Kiniry et al., 1992), CropSyst (Stockle et al., 2003), DSSAT (Jones et al., 2003),

Wageningen models (van Ittersum et al., 2003), APSIM (Keating et al., 2003) каби экин тизими моделлари яратилди.

ФАО томонидан яратилган AquaCrop модел ёрдамида, ўсимликларни сувга бўлган талабига боғлиқ ҳолда, экин ҳосилдорлиги бўйича турли кўринишлар яратиш, яъни маълум тупроқ-экологик шароит учун экиннинг ўсиши, ривожланиши ва маҳсулдорлигини башоратлаш мумкин.

Ушбу модел экин етиштириш агротехнологияси ва сув таъминотига боғлиқ ҳолда сув маҳсулдорлигини ҳисоблашга қаратилган ФАО услуги (Doorenbos and Kassam, 1979) ўрнига яратилган.

AquaCrop модели ёрдамида қуйидаги ишларни бажариш мумкин:

-сув ресурслари чегараланган шароитларда эришиладиган ҳосилдорликни баҳолаш;

–дала, фермер хўжалиги ёки минтақа доирасида режалаштирилган ва ҳақиқий ҳосилни солиштира равишда таҳлил қилиш, ҳосил камайиши сабабларини излаб топиш;

–турли об-ҳаво шароитларида экинлардан юқори ҳосилга эришиш учун мақбул суғориш тартиботини ишлаб чиқиш;

–сув танқислиги шароитида экинларни суғориш тартиботини ишлаб чиқиш;

–белгиланган миқдорда сув ажратилганда суғориш ўтказишнинг режалаштирилган ҳосилга таъсирини баҳолаш;



–экинларни алмашлаб экиш ва об-ҳаво ўзгаришининг экинлар ҳосилдорлигига таъсири бўйича кўринишлар яратиш;

–чегараланган миқдордаги сувдан самарали фойдаланиш;

–дала, фермер хўжалиги ёки минтақа доир асида ҳақиқий (биологик/иқтисодий) сув маҳсулдорлигини баҳолаш;

–сув тақсимотида раҳбар ва мутахассисларга яқиндан ёрдам кўрсатиш.

### **1.AquaCrop экин моделининг қисқача тавсифи**

AquaCrop экин модели ўсимлик биомассаси (B) ва транспирацияси (Tr) орасидаги фундаментал боғлиқликка қаратилган бўлиб (1-расм), бунда сув маҳсулдорлиги (WP) консерватив кўрсаткич ҳисобланади (Steduto et al.2009)

**6-амалий машғулот: Тупроқ сифатини баҳолаш, озика элементларидан фойдаланиш самарадорлиги ва углерод секвестрациясини ошириш услублари билан танишиш.**

**Тупроқдаги углерод манбалари.** Тупроқда углерод ҳам органик, ҳам ноорганик ҳолатда мавжуд бўлади, яъни углерод оксидланган ва оксидланмаган ҳолатда учрайди. Ҳар икки шаклдаги углероднинг умумий миқдори «углероднинг умумий таркиби» деб юритилади. Ноорганик углерод тупроқ ости қатламларидан ажралиб чиққан турли минераллар ва тузлар кўринишида учрайди. Тупроқ органик углероди (ТОУ) – тупроқ органик моддаси (ТОМ) таркибида мавжуд углерод бўлиб, у ТОМ массасининг ўртача 58%ини ташкил этади.

Тупроқ органик моддаси (ТОМ) атамаси тупроқдаги органик таркибий қисмларни англатади: нобуд бўлган ўсимликлар ва жониворларнинг тўқималари, ўлчамлари 2 мм дан кичик бўлган материаллар ва чиришнинг турли босқичида бўлган тупроқ организмлари шулар жумласидандир. Тупроқнинг юзасидаги чиримаган материаллар (тўқилган барглари ва шох-

шабба, ўсимлик қолдиқлари, новдалар ва илдизлар қолдиқлари)нинг ўлчамлари, одатда, 2 мм дан кичик бўлади ва ТОМ такрибига киритилмайди ҳамда органик модда деб юритилади. ТОМ одатдагидан бойроқ, органик моддаларга солиштирганда эса углеводородга, кислородга ва водородга камбағалроқ бўлади, чунки минераллашув жараёнида кислород бўшатилади ва биринчи навбатда полисахаридларни чиритади, бунинг натижасида эса барқарор бирикмаларнинг жамланиши ошади.

ТОМнинг ўлчами, уларнинг чириганлик ҳолати, кимёвий ва физик хоссаларига қараб ТОМнинг қуйи даги манбалари фарқланади: □ Лабиль (фаол) манба – камроқ чириган органик моддалар бўлиб, ўлчамлари 2 мм дан кичик (органик модданинг ТОМ таркибига кириши учун чегара), бироқ 0,25 мм дан катта (агрегатларнинг макроагрегатлар деб ҳисобланиши учун энг кичик ўлчам). Бу манба асосан (барқарор бўлмаган) макроагрегатларда қисман сақланадиган янги ТОМдан иборат бўлгани боис (масалан, ўсимлик қолдиқлари) тез айланади ва ердан фойдаланиш усуллариغا, шунингдек, атроф-муҳит шароитларига таъсирчан бўлади. Мазкур хоссаларга эгаллиги туфайли ТОМнинг лабиль манбалари ер усти экотизимларида углерод ва азотнинг қисқа муддатли айланувида (микроб организмлари ва атмосфера ўртасидаги узлуксиз оқимда) муҳим аҳамиятга эга ва агротехник тадбирларнинг ўзгартирилишига жавоб тариқасида тупроқ углероди таркибидаги қисқа ва ўрта муддатли ўзгаришларнинг сезгир индикаторлари сифатида қўлланилиши мумкин. □ Органик углерод зарралари ТОМнинг ўлчамлари 0.25 мм дан кичик ва 0.053 мм дан катта (25053  $\mu$ ) бўлган зарралари ҳисобланади. Бу лабиль, эримайдиган, гумусдаги ТОУ таркибидаги янги органик материаллардан ТОМ узлуксиз ҳосил бўлиши оралиқ элементлари ҳисобланиб, унинг ичида янги қўшилган жонивор ва ўсимлик қолдиқларидан тортиб то қисман чириган органик материалгача мавжуд бўлади.

### **Тупроқнинг органик углероди барқарорлашуви жараёни**

Фотосинтез жараёнида ўсимликлар углерод (карбонат ангидрид)ни хаводан олади ва углеродли бирикмалар (углеводлар)ни шакллантиради. Нобуд бўлган ўсимликлар ва жониворларнинг тўқималари (органик моддалар) тупроққа қайтганида, уларда чириш жараёни бошланади. Органик модданинг чириши – тупроқ организмлари томонидан амалга ошириладиган биологик жараён бўлиб, кетма-кет содир бўладиган жараёнлардан иборат ва уларнинг натижасида мураккаб тузилмалар ва молекулалар (полимерлар)нинг механик емирилиши (майдаланиш), кимёвий емирилиши (минераллашув) ва биокимёвий қайта тузилиши кечади. Фақат қийин чирийдиган углерод фракциясигина (углеводларда 20% ва лигнинлар, танинлар, хушбўй аминокислоталарда ҳамда мумда 75%) барқарор ТОМ шаклланишида (гумификация) иштирок этади.

Органик бирикмаларни ноорганик бирикмаларга айлантириш, углерод тузилмаларини емириш ва янгиларини яратиш ёки углеродни ўз биомассасида захиралашда иштирок этувчи микроблар популяцияси органик моддаларнинг доиравий айланиши ва озуқа элементларининг тупроққа кўчишига кўмак лашади, шунингдек, тупроқнинг ўсимликларни озуқа элементлари билан таъминлаш қобилияти учун масъулдир. Аслини олганда, микроорганизмлар томонидан чиритиладиган органик молекулалар турли миқдорда бириктирилган азот, кислород, водород, фосфор ва олтингугуртли углерод занжирларидан иборат бўлади. Тупроққа (микроорганизмлар учун озуқа ҳисобланмиш) ўсимликларнинг қолдиқлари/органик моддаларнинг кўшилиши тупроқ микроорганизмлари популяциясининг тез тарқалишига кўмаклашади. Барча янги микроорганизмлар органик моддадаги углерод томон интиладилар ва углероддан озуқа ва энергия манбаи сифатида фойдаланадилар (яъни нафас олиш жараёнида электронларни кўчиришда уларни оксидлаш). Бироқ ўсимликларнинг қолдиқлари/органик моддаларни чиритиш ва углеродни ўзига сингдиришда микроорганизмларга азот керак бўлади: метаболик жараёнларни қўллаб-қувватлаш учун бактерия углероднинг 5 атомини ассимиляциялаш учун азотнинг 1 атоми керак

бўлади; замбуруғларга эса углероднинг 10 атоми учун азотнинг 1 атоми лозим бўлади. Ўртача олганда, тупроқ микроорганизмлари ҳаётини таъминлаш учун углерод/азот мутаносиблиги 8/1 нисбатида бўлади. Бироқ, оптимал саломатлик учун микроорганизмлар энергия олишда тахминан кўшимча яна 16 қисм углеродга эҳтиёж сезади. Демак, оптимал “таомнома” энергияга ва ҳаётий фаолиятни давом эттириш учун зарур воситаларга бўлган эҳтиёжни қоплаши ва ўсимликлар қолдиғининг углерод/ азот мутаносиблиги 24~25 нисбатига тенг бўлиши талаб этилади.

Агар ўсимликлар қолдиғидаги азот миқдори жуда кам бўлса, микроорганизмлар тупроқда мавжуд минерал азотдан фойдаланади (азот иммобилизацияси) ва шу тариқа ўсаётган экинларнинг азотдан фойдаланиш имкониятини камайтиради ва бу ҳолат углерод етказиб берилиши пасая бошламагунча давом этади. □ Агар органик қолдиқлардаги азот миқдори микроорганизмларнинг эҳтиёжидан ортиқча бўлса, у ҳолда ноорганик азот (яъни аммоний ва нитрат кўринишидаги минерал азот)нинг бўшалиши (азотнинг минераллашуви) юз беради ва ўсимликлар ривожини учун улардан фойдаланиш имконияти ошади.

Манзара янада аниқроқ бўлиши учун шуни таъкидлаш ўринлики, органик моддаларнинг чириши жараёнида микроорганизмлар турли хил маҳсулотларни (нафақат азотни) минераллаштиради ва тупроққа чиқарадики, кейинчалик улардан бошқа гетеротроф ва автотроф организмлар фойдаланади. Улар қуйидагиларни ўз ичига олади: карбонат ангидрид; сув; ноорганик бирикмалар (ўсимликлар фойдаланиши мумкин бўлган ортиқча озуқа моддалари); ва янгидан синтезланган органик бирикмалар (ТОМ).

Ишлов берилган ТОМнинг кейинчалик чириши (микроорганизмлар ҳаётий фаолияти маҳсулотлари) янада мураккаб ТОМ шаклланишига олиб келадики, у ўсимликлар ва жониворларнинг дастлабки материалга қараганда чиришга камроқ мойил бўлади.

### **Углерод барқарорлашуви босқичлари:**

**1. Нобарқарор макроагрегатларнинг дастлабки шаклланиши.** Ёш ва нобарқарор макроагрегатлар биологик жараёнлар натижасида шаклланади: ўсаётган илдизлар, замбуруғлар, бактериялар ва жониворларнинг фаолияти янги органик моддаларнинг ажратмалар ва тупроқнинг зарралари билан дастлабки бирикувида бирламчи аҳамиятга эга. Ёш макроагрегатлар углерод ва азотнинг микробларнинг ажратмаларидан ҳимояланишини таъминлайди, бироқ уларнинг янада барқарорлашуви талаб этилади. Сувга нисбатан барқарор агрегатлар шаклланиши жараёни қариш, намланиш-қуриш цикллари (тупроқ зарраларининг янада яқинроқ қайта тақсимланиши) ва (босим ўтказувчи, сувни тортиб олувчи ва ҳам боғловчи вазифасини, ҳам микроблар фаолияти учун муҳит вазифасини ўтовчи боғловчи модда сифатида ажратмаларни ишлаб чиқарувчи) илдизларнинг ривожланишини ўз ичига олади.

**2. Нобарқарор макроагрегатларнинг кейинчалик барқарорлашуви ва бир вақтнинг ўзида макроагрегатлар ичида микроагрегатларнинг шаклланиши.** Макроагрегатларнинг барқарорлашуви давомида макроагрегатлар ичида қисман чириган органик моддалар минераллашган бирикмалар ҳосил қилади ва микробларнинг маҳсулотлари билан қопланиб, натижада микроагрегатлар шаклланадики, улар минераллашувдан ҳимояланиш натижасида углероднинг узоқ муддатли барқарорлашувини таъминлайди.

**3. Агрегатлар трансформациясининг сўнгги босқичи** микроагрегатларнинг бўшалиши натижасида макроагрегатларнинг парчаланишидан иборат. Вақт ўтиши билан макроагрегатлар нобарқарор боғловчиларни йўқотиш ва минерал моддалар, қийин чирийдиган ТОМ ҳамда микроагрегатларни бўшатган ҳолда чириш хусусиятига эга. Муайян вақт ўтгач, ушбу микроагрегатлар янги макроагрегатлар ичида яна пайдо бўлиши мумкин.

Тупроқда озуқа тармоғига бирлашган сон-саноксиз организмлар ТОМни чиритади ва ўсимликлар ривожи учун зарур бўлган озуқа

моддаларини бўшатади. Бу ўсимлик озуқа моддаларининг кўпчилиги тупроқда мусбат зарядланган ионлар (яъни катионлар) шаклида мавжуд бўлади. Лойнинг манфий зарядланган юзасидаги заррачалари ва ТОМ шундай катионларни ўзига тортади ва шу йўл билан ўсимликларнинг илдизига етиб борадиган озуқа моддаларнинг захирасини яратади. Ўсимликлар асосий озуқа моддаларининг кичик фоизигина тупроқ намлигида “эркин” ҳолатда қолади ва шу тариқа ўсимликлар ундан 2 Сон-саноксиз организмлар деганда санаб санаоғига етиб бўлмайдиган организмлар тушунилади.

Ўсимликлар ўзларига керакли кўп озуқа моддаларини тупроқдан катион алмашуви йўли билан оладилар, бунда илдиз сочлари водород ионларини ( $H^+$ ) тупроқ зарраларида тўпланган катионларга алмаштирадилар. Лойли тупроқларда Катион Алмашинуви Қобилияти<sup>3</sup> юқорироқ бўлади ва улар тузилма жиҳатидан гилли тупроқлар ва ўз навбатида қумоқ тупроқларга караганда юқорироқ унумдорлик салоҳиятига эга.

Макрофауна турларини оддий кўз билан кўриш мумкин ва озуқаланиши тупроқ остида ёки устида, ер устидаги барглар ёки уларнинг таркибий қисмларида кечувчи умуртқалилар ва умуртқасизларни ўз ичига олади (масалан, чиғаноқлар, ёмғир чувалчанглари, бўғимоёқлилар). Ҳам табиий, ҳам қишлоқ хўжалиги тизимларида тупроқ макрофаунаси унинг ўйиш фаолияти натижаси ўлароқ чиришни тартибга солувчи, озуқа моддалари айланиши, ТОМ таркиби динамикаси ва сувнинг кўчиб юриши йўллари таъминлашнинг муҳим омиллари ҳисобланадики, барглар, майда минерал зарралар ва бошқа материаллар ажратмалар шаклида тупроққа кўмилади ҳамда тупроқнинг янада чуқурроқ қатламларига кириб боради. Бошқачасига айтганда, мазкур тупроқ организмлари тупроқнинг юза қатлами қалинлигини катталаштиради. □ Мезофауна асосан микробўғимоёқлилар, микрофлора, микрофауна ва бошқа умуртқасизларни ўз ичига олади. Органик моддалар билан озикланувчи мезофауна органик материалларнинг чиришини тезлаштиради. □ Микроорганизмлар – сувўтлари, бактериялар,

цианобактериялар, замбуруғлар, ачитқилар, миксомицетлар (шиллик замбуруғлар), актиномицетлар. Уларнинг популяциялари тупроқнинг чуқурлигига ўта таъсирчан бўлиб, тупроққа механик ишлов берилиши натижасида ҳалок бўлади. Самарадорлиги юқори бўлиши учун аксарият тупроқ бактерияларига 6 дан 8 гача бўлган миқдордаги рН талаб этилади; замбуруғлар (секин чиришни таъминловчилар) рН миқдори жуда паст бўлган ҳолда ҳам фаолиятини давом эттира олади. Микроорганизмлар органик моддаларни чиритиш ва уларни ўсимликлар томонидан фойдаланилиши мумкин бўлган шаклдаги озуқа моддаларга айлантириш (минераллашув) қобилиятига эгалар. Айни пайтда микроорганизмлар углерод тузилмаларини бошқа, нисбатан барқарор шаклларга айлантирадилар (секвестрация) ва бу кейинчалик ўсимликлар фойдаланиши учун сув ва озуқа моддалари захирасини ушлаб турувчи ғовак модда вазифасини бажаради.

## **V. КЎЧМА МАШҒУЛОТЛАР МАЪМУНИ**

**1-мавзу. “Тупроқ таркиби ва репозиторийси, сифати таҳлил маркази” Давлат унитар корхонаси қошидаги “ТУПРОҚСИФАТТАҲЛИЛ” кимёвий таҳлил лабораториясига сайёр дарс ўтказиш.**

Сайёр дарсда тингловчилар лаборатория фаолияти билан яқиндан танишадилар. Лабораторияда қуйидаги 31 турдаги тупроқ таҳлиллари, 11 турдаги сув таҳлиллари ва 8 турдаги ўсимлик намуналари таҳлиллари олиб борилади:



- ❖ Агрокимёвий хусусиятлари;
- ❖ Органик моддалар миқдори;
- ❖ Тупроқ таркибидаги оғир металлар;
- ❖ Минерал ўғитлар таркибини таҳлил қилиш;
- ❖ Тупроқнинг физик-механик хоссалари;
- ❖ Тупроқнинг кимёвий хоссалари;
- ❖ Тупроқнинг ёт моддалар билан ифлосланиши кабиларни аниқлаш усуллари ва таҳлил жараёни билан танишадилар.

**2-мавзу. Дала шароитида тупроқни тупроқ хосса-хусусиятларини аниқлашда замонавий асбоб-ускуналардан фойдаланиш тезкор таҳлил қилишда “Тупроқ клиникаси” мобил лабораториялари билан танишиш.**

Ҳозирги кунда дала шароитида агрокластерлар, фермер хўжаликлари ва бошқа ердан фойдаланувчиларга тез ва сифатли хизмат кўрсатиш замон талаби ҳисобланади. Шу мақсадда “Тупроқ таркиби ва репозиторийси, сифати таҳлил маркази” ва Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтлари томонидан ташкил қилинган “Тупроқ клиникаси” мобил лабораторияси айти муддаодир. Мазкур мобил лабораториялар энг замонавий асбоб-ускуналар билан жиҳозланган бўлиб, дала шароитида кластер ва фермер хўжаликлари ер майдоналарининг ҳолатини таҳлил қилиш, картограммаларини тузиш каби хизматларни кўрсатади.



### **3-мавзу. ТДАУ ҳузуридаги “Extension center” ДУК даги “Геоахборот тизимлари (GIS) лабораторияси” фаолияти билан танишиш.**

Ҳозирги кунда дунёда геоахборот технологиялари ерларнинг деградация жараёнларини баҳолаш ва хариталаш, тупроқлар ҳолатини таҳлил қилишнинг самарадор ва тезкор ахборот тизимларини яратиш, тупроқ хариталаш ишларини аъанавий хариталаш усулларини замонавий компьютерлаштириш, тадқиқ этиладиган ҳудуд тўғрисида тез ва сифатли маълумот олиш, геоахборот технологияларини қўллаган ҳолда масофадан зондлаш маълумотларига ишлов бериш орқали кўп йиллик мониторинг ишларини олиб боришга доир илмий-тадқиқотларни амалга оширишда бир қатор имкониятлар яратади. Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ва бошқаришда фойдаланиш мумкин, электрон хариталар банки ва ер ресурслари ҳолати тўғрисида маълумотлар базаси яратиш мумкин. Анъанавий хариталашга кўра ишчи кучи тежалади, тупроқ хоссаларини макон ва замонда тарқалишини ақс этирувчи электрон хариталар яратиш мумкин.

ТДАУ ҳузуридаги “Extension center” ДУК да ташкил этилган “Геоахборот тизимлари (GIS) лабораторияси” айнан юқоридаги масалаларни ечишга қаратилгандир. Тингловчилар сайёр дарс давомида лабораториянинг ҳозирги кундаги аҳамияти, қишлоқ хўжалиги соҳаларида қўлланилиши ва унинг имкониятлари тўғрисида маълумотга эга бўладилар.

## **VI. КЕЙСЛАР БАНКИ**

## **1-КЕЙС. Тупроқ эрозияси ва унга қарши курашиш чораларини ўқитишда педагогик технологияларни ўрни кейс-технология.**

**Вазият:** Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик мутахассислари зиммасидаги энг муҳим вазифа-бу тупроқ унумдорлигини сақлаш, уни йил сайин мунтазам ошириб боришдан иборат. Суғориладиган ерлар ва келгусида ўзлаштириладиган ерларнинг тупроқ қатлами мелиоратив шароитлари, сифат таркибининг тавсифи ҳамда ерларни иқтисодий жихатдан баҳолаш тадқиқ қилинган, уларнинг қишлоқ-хўжалигида фойдаланиш жараёнидаги ўзгариш хусусиятлари ёритилади. Эрозия жараёнларининг ривожланиш қонуниятлари, тупроқни эрозиядан муҳофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик экинларидан, мўл ҳосил олишга имкон яратади. Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси дунёнинг арид иқлимли минтақасида жойлашган мамлакатлар учун шу жумладан Ўзбекистон ҳудуди учун ҳам долзарб муаммодир.

**Муаммо:** Чунончи, республикада эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки хайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40 фоизини ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига, салкам 50 минг гектари жарлик эрозиясига 700,4 минг гектари лалми эрозиясига ва 1,6 миллион гектаридан кўпроқ шамол эрозиясига дучор бўлган.

### **Берилган кейснинг мақсади:**

Тингловчиларда тупроқни эрозиядан муҳофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил олиш имконини яратиш билимларини шакллантириш.

### **Кутилаётган натижалар:**

- ўзлаштирилган мавзу бўйича билимларини мустахкамлаш;
- муаммонинг фанда қабул қилинган ечимнинг индивидуал ва гурухий таҳлилда билим ва кўникмаларни қайта топшириш;
- мантикий фикрлашни ривожлантириш;
- мустақил равишда қарор қабул қилиш кўникмаларини эгаллаш;
- ўқув ахборотларини ўзлаштириш даражасини текшириб кўриш.

**Кейси муваффақиятли бажариш учун тингловчилар қуйидаги билимларни бажариши лозим:**

- тупроқларни тарқалиш қонуниятлари;
- тупроқларнинг ҳосил бўлиш жараёнлари;
- тупроқларнинг морфологик белгилари;
- тупроқнинг механик ва кимё таркиби;
- тупроқнинг унумдорлик турлари;
- тупроқларнинг экологик ҳолати;
- тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар.

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

**Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:**

“Ергеодезкадастр” кўмитаси “Тупроқ бонитировкаси” шўъбаси, 2013 йил 1 январдан 31 декабргача бўлган фаолияти учун тайёрланган аудиторлик ҳисобот. Н.Ванко., R.Lal. Principles of soil conservation and management/ 2008. Springer.

**Кейснинг типологик хусусиятларига кўра тафсилоти:**

Мазкур кейс аудиторлик кейс тоифасига кириб, мустақил аудиториядан ташқари бажариладиган иш учун мўлжалланган. Ушбу кейс институт маълумотлари ва далиллари асосида ишлаб чиқилган. У тузилмавий кичи ҳажмдаги кейс ҳисобланади.

**Сув эрозияси ва унга қарши кураш чоралари (1-вазият)**

Кучли сув оқими таъсиридаги емирилиш, ювилишга сув эрозияси дейилади.

Сув эрозиясини ривожига ерларни рельефига ва сув оқимига боғлиқ. Бизнинг маълумотларимизга кўра тупроқни емирилиш ювилишини бошланиши ернинг қиялиги 1-2<sup>0</sup> дан ошганда бошланади.

Арид минтақада худудларининг табиий шароитлари уйғунлашуви – ер юзасидаги катта нишабликлар, тупроқнинг ва тупроқ ҳосил қилувчи сарик тупроқ жинсларининг эрозияга қарши тура олмаслиги айниқса баҳор даврида, жала-ёмғирлар ёғадиган пайтда эрозия ҳосил бўлишининг жиддий хавф-хатарини вужудга келтиради. Шундай ёмғирларнинг катта қисми (100 мм дан кўпроғи) далаларга ишлов берилган, тупроқ юзаси эса ўсимликлар билан бироз қопланган март-апрел ойларига тўғри келади, шу пайтда жала-ёмғирлар тупроқ қатламининг тарикибини механик бузишга ва энг унумдор бўлган юқори қатламини ювиб кетишга олиб келади. Чорва молларни хаддан ташқари кўп ўтлатиб боқиш чоғида ўт-ўланлар сийраклашиб кетиб, тупроқ юзаси зичлашиши сабабли табиий эрозия 50 фоиз ва ундан ҳам кўпроқ йўқ қилганида юза эрозиясининг кучайиши ва сўнгра кўпдан-кўп тарам-тарам емирилишлар ҳосил бўлиши кузатилади.

Ирригация эрозияси натижасида тупроқ ювилиши ҳар йили гектарига 100-150 тоннагача ва ундан ҳам ошиб кетиши мумкин (нишаблиги 5<sup>0</sup> дан кўпроқ бўлган қияликларда гектарига 500 тоннага қадар бўлади), ана шу тупроқ билан бирга гумуснинг йиллик нобудгарчилиги гектарига 500-800 кг, азот- гектрига 100-120 кг, фосфор 75-100 ва ундан кўпроқ килограмми ташкил этиш мумкин. Шунини қайд этиш керакки, эрозия жараёнлари тупроқдаги экосистемалар биомассасида фойдаланилган қуёш энергияси миқдорига ҳам таъсир ўтказиши. Чунинчи, Республиканинг бўз тупроқ ерларида нишабликнинг холати ва тузилишига қараб, тўплинган энергия захираси гектарига 20-100 х 10<sup>6</sup> килокалорияни ташкил этади, айни вақтда ювилиб тўпланган тупроқ-ювилмаган-бироз ювилган- ўртача ювилган- кучлиювилган тупроқлар қаторида энергия захираси камайиб боради.

Республикада суғориш эрозиясидан зарар кўрадиган экин майдонлари 851 минг/гани ташкил этади. Лекин, инсон қўлидан келмайдиган иш йўқ. Шундай бўлгач, инсон эрозиянинг олдини олиш ва унга қарши курашиш йўллари топтоғи лозим. Бунинг учун тупроқ таркибини яхшилаш, ювилишга чидамлилигини ошириш, сув ўтказувчанлигини таъминлаш, оқаётган сувнинг тезлигини камайтириш керак.

### **Топшириқлар:**

1. Сув эрозиясини ривожланиши қанақанги омилларга боғлиқлигини аниқланг?
2. Арид минтақа ҳудудларида эрозия жараёнларини ҳосил бўлишини хавф-хатарларини аниқланг?
3. Суғориш эрозияси натижасида тупроқ емирилиши гектарига қанча миқдорда озиқа элементларини ювиб кетишини аниқланг?

### **Шамол эрозияси (дефляция) ва унга қарши кураш (2-вазият)**

Шамол натижасида тупроқ, кум учириб кетилиши шамол эрозияси ёки дефляция дейилади. Шамол эрозияси Фарғона водийсининг Қўқон гурухи туманларида, водийнинг марказий Фарғона қисми, Бухоро воҳасида (Шофрикон, Ромитон, Қоракўл, Вобкент, Бухоро, Қизил тепа, Конимех, Гишдувон туманлари), Мирзачўлнинг шимолий-ғарбий ерлари (ҚизилкуМга яқин, Арнасой туман хўжаликлари), Қашқадарё вилоятининг айрим жойларида, Сурхондарё (Термиз, Ангор туман хўжаликлари) вилоятлари ерларида механик таркиби енгил бўлган кумли, кумоқли тупроқларда кенг тарқалган бўлиб, қишлоқ хўжалигига катта зарар келтиради; айнан шамол эрозияси тупроқ унумдорлигига жуда катта, баъзан тузатиб бўлмайдиган зарар еткази, бундан ернинг деярли бутунлай хайдалма қатламини шамол учириб кетади, суғориладиган бўлинмаларда, йўлларда, аҳоли яшайдиган ерларда кум тепалар (барханлар) ҳосил бўлади. Шамол эрозиясига қарши кураш тадбирлари ихота дарахтзорлар барпо этиш, ихора экинлар экиш, кимёвий ва агротехник усуллар қўлашдан иборат.

Ихота дарахтзорларни хизмати шундан иборатки, шамолнинг асосий кучи шу дарахтларга урилиб, тезлиги камаяди, 3,5,7 қаторли ихота дарахтзорлари, қаторлари сонидан қатъий назар тупроқни ва экинларни деярли бир хил масофада шамол эрозиясидан ҳимоя қилади. Ихота дарахтзор таъсирининг энг кўп узоқлиги 12-14 дарахт, дарахт бўйига тенг бўлишлиги аниқланган. Шунга асосланиб улар орасидаги масофа 150-200 метрдан ошмаслиги керак. Яхшиси тез ўсадиган дарахтлардан 2-3 қаторли кенглик ҳосил қилиш лозим. Ихота дарахтзорнинг биринчи қаторига тол, терак, қайрағоч, охирги қаторига тут ёки мевали дарахтлар экилади. Дарахтлар ўсгунча улар орасида шамол эрозияга қарши агротехник (кўп йиллик ўтлар экиш) чора тадбирларини амалга ошириш зарур.

Хозирги вақтда Мирзачўл, Қарши чўллари, марказий Фарғонада янги ўзлаштирилган ер бўлинмалари атрофларига, доимий шамол эсадиган йўнлишлар эътиборга олиниб, ихота дарахтзорлар барпо этилмоқда. Ихота экинлар ихота дарахтзор ўсиб вояга етгунга қадар маданий экин нихоларини чанг-тўзонли-шамол эрозиясидан сақлайди. Ихота экинзор барпо қилиш учун кузги буғдой, жавдар, маккажўхори ва тез ўсадиган бошқа экинлар экилади. Кузги буғдой ёки жавдар кузда (сентябр ойида) ғўза қатор ораларига экилади, экиш билан бир вақтда қатор оралари 6-8 см чуқурликда юмшатилади.

Кузда буғдой бир марта суғорилади (айрим йиллари ёғингарчилик сероб бўлганда, суғоришга зарурият қолмайди); эрта баҳорда тупроқ шароитига қараб азотли ўғитлардан 75-100 г солиб озиклантирилади. Қумли ва қумлоқ тупроқли ерлар унумдорлигини оширишда, шамол учиришини бартараф этишда коллектор-зовурларни тозалаб чиқарилган механик таркиби оғир бўлган лойли-балчикдан ҳар 1 га ерга 10 т дан солиш муҳим агромелиоратив тадбир ҳисобланиб яхши самара беради. Лойли-балчик таркибида ҳархил тузлар бўлиши мумкинлигини эътиборга олиш зарур ва бу тўғрида тадбир кўриб қўйиш лозим.

### Топшириқлар:

1. Республикамизнинг қайси регионларида дефляция жараёнлари ривожланганлигини аниқланг?

2. Шамол эрозиясига қарши ихота дарахтзорларини хизмати нималардан иборат?

### Амалий вазиятни босқичма-босқич таҳлил қилиш ва хал этиш бўйича тингловчиларга услубий кўрсатмалар

#### Тингловчиларга йўриқнома

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъмино-ти билан танишиш	Аввало кейс билан танишинг “Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари” хақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқиш лозим. Ўқиб пайтида вазиятни таҳлил қилишга шошилманг
2-берилган вазият билан танишиш	Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан муҳим бўлган сатрларни белгиланг бир абзацдан иккинчи абзацга ўтишдан олдин уни икки уч маротаба ўқиб мзмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг. Ушбу вазият ҳозирги пайтда Республикамизда сув эрозиясидан зарар кўрадиган экин майдонлар 851 минг гектаридан ошиб

	<p>кетганлиги,  инсон эрозияни олдини олиш ва унга қарши кураш  йўлларини топмоғи  лозимлиги уни яхшилаш тавсияларни санаб ўтиш ва қандай  агротехник  тадбирларни қўллаш аниқлаштириш лозимлигини аниқланг.</p>
<p>3-муаммоли  вазиятни  таҳлил  қилинг</p>	<p>Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб  қилинг.  Асосий муаммо: “Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш  чоралари”.  Қуйидаги саволларга жабоб беришга ҳаракат қилинг.  1. Тупроқ эрозия деганда нимани тушунаси?  2. Сув ва шамол эрозияси деганда нимани тшунаси?  3. Тупроқ эрозияни олдини олиш учун қандай тадбирлар  ўтказиш керак?  Асосий муаммо нимага қаратилганлигини аниқланг.  Муаммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Муаммоли  вазиятни таҳлил  қилиш-объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига  эътибор қаратинг  муаммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг.  Ерларимиз  эрозиядан асраш умуминсоният олдида турган улкан  вазифалар билан боғлиқ  эканлигини кўрсатиб беринг.</p>
<p>4-муаммоли  вазиятни  ечиш усул ва  воситаларини  танлаш ҳамда</p>	<p>Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш  мақсадида қуйида  тақдим этилган “Муаммоли вазият” жадвалини тўлдиришга  киришинг.  Муаммони ечиш учун барча вазиятларни кўриб чиқинг,</p>



асослаш	муқобил вазиятни яратинг. Муаммонинг ечимини аниқ вариантлардан танлаб олинг: муаммонинг аниқ ечимини топинг. Жадвални тўлдилинг. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.
---------	---

**Кейс билан ишлаш жараёнини баҳолаш мезонлари ва  
кўрсаткичлари**

(мустақил аудиториядава аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)

**Аудиториядан ташқари бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва  
Кўрсаткичлари**

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаол мак. 1 б	Маълумотла р кўргазмали тақдим этилди ак. 4 б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди мак. 5 б	Жами мак. 10 б
---------------------	------------------------	--	---	-------------------

**Аудиторияда бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва  
кўрсаткичлари**

8-10 балл-аъло, 6-8 балл-яхши, 4-6 балл-қониқарли

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаол мак. 1 б	Маълумотла р кўргазмали тақдим этилди ак. 4 б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди мак. 5 б	Жами мак. 10 б

**Педагогик аннотация:**

Тупроқ эрозияси ва унга қарши курашиш чоралари

- ўзлаштирилган мавзу бўйича билимларини мустахкамлаш;

- муаммонинг фанда қабул қилинган ечимнинг индивидуал ва гурухий таҳлилда билим ва кўникмаларни қайта топшириш;
- мантиқий фикрлашни ривожлантириш;
- мустақил равишда қарор қабул қилиш кўникмаларини эгаллаш;
- ўқув ахборотларини ўзлаштириш даражасини текшириб кўриш.

## **2-КЕЙС. Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузишни ўқитишда педагогик технологияларни ўрни кейс-технология**

**Вазият.** Хозирги кунда қишлоқ хўжалик мутахассислари зиммасидаги энг муҳим вазифа-бу тупроқ унумдорлигини сақлаш билан бирга уни йил сайин мунтазам ўзгариб бораётган-тупроқ, эрозия, бонитировка, мелиорация ва бошқа турдаги хариталарни тузишдан иборат. Суғориладиган ерлар ва келгусида ўзлаштириладиган ерларнинг тупроқ муҳофазаси, мелиоратив шароитлари, сифат таркибининг тавсифи ҳамда ерларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашда ГАТ технологиядан фойдаланган ҳолда тупроқ хариталари ёритилади. Бу “понорама” ва “ARGIS” дастурлари ёрдамида эрозия жараёнларининг ривожланиш қонуниятлари, тупроқни эрозиядан муҳофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик экинларидан, мўл ҳосил олишга имкон яратади.

**Муаммо:** Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси ва замонавий технологиялардан фойдаланиш дунёнинг арид иқлимли минтақасида жойлашган мамлакатлар учун шу жумладан Ўзбекистон худуди учун ҳам долзарб муаммодир.

**Берилган кейснинг мақсади:** тингловчиларда тупроқ эрозия муҳофазаси бўйича замонавий ГАТ технологияни жорий қилиш, ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил олиш имконини яратиш учун ГАТ технологияларни шакллантириш.

**Кутилаётган натижалар:**

- ўзлаштирилган мавзу бўйича билимларини мустаҳкамлаш;
- муаммонинг фанда қабул қилинган ечимнинг индивидуал ва гуруҳий таҳлилда билим ва кўникмаларни қайта топшириш;
- мантиқий фикрлашни ривожлантириш;
- мустақил равишда қарор қабул қилиш кўникмаларини эгаллаш;
- ўқув ахборотларини ўзлаштириш даражасини текшириб кўриш.

**Кейси муваффақиятли бажариш учун тингловчилар қуйидаги билимларни бажариши лозим:**

ГАТ технологиядан фойдаланиш;

ГАТ технологияни қўллаш;

Понорама ва ARGIS дастурларини ўрганиш;

Понорама ва ARGIS дастурлари асосида хариталарни яратиш;

Тупроқ электрон хариталарни тузишни ўрганиш ;

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

**Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:**

“Ергеодезкадастр” кўмитаси “Тупроқ бонитировкаси” шўъбаси, 2015 йил 1 январдан 31 декабргача бўлган фаолияти учун тайёрланган аудиторлик ҳисобот.

**Кейснинг типологик хусусиятларига кўра тафсилоти:**

Мазкур кейс аудиторлик кейс тоифасига кириб, мустақил аудиториядан ташқари бажариладиган иш учун мўлжалланган. Ушбу кейс Тупроқ

бонитировка шўъба маълумотлари ва далиллари асосида ишлаб чиқилган. У тузилмавий кичик ҳажмдаги кейс ҳисобланади.

### **Замонавий ГАТ технологиялардан фойдаланиш (1-вазият)**

Географик ахборот тизимлари (ГАТ) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг “қоғозли” деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

Оддий қилиб айтганда, ГАТга табиат ва жамият объектлари ва ходисалари ҳақидаги топографик, геодезик, ер, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва маълумотларни компьютерда ёки етарли даражада тасвир хусусиятини қайта ишлай оладиган махсус дастурда техник воситалар орқали ушбу жараёнларни бажариш усуллари эътиборга олинган. Демак, ГАТ- турли усуллар билан тўпланган табиий тармоқлар ҳақидаги кенг мазмунли маълумотлар базасига таянган мукамал ривожланган тизим ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда фойдаланиш соҳаларининг кенглиги жихатидан ГАТнинг тенги йўқ - у навигация, транспорт, қурилиш, геология, ҳарбий ишлар, иқтисодиёт, экология ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Географик ахборот тизимлари ер тузишда, турли тизим кадастрларида, картографияда ва геодезияда кенг қўлланилмоқда, чунки катта ҳажмдаги статистик, фазовий, матнли, графикли ва бошқа кўринишдаги

маълумотларни қайта ишлаш ва уларни тасвирлашни ГАТ тизимсиз амалга ошириш мумкин эмас.

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга GeoDraw, GeoGraph (АҚШ), AtlasGis, WinGis, ArcInfo, MapInfo (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

ГАТ – бу табиат ва жамият тўғрисидаги топогеодезик, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган аппарат-дастурли автоматлашган комплексдир.

### **Топширик:**

1. Географик ахборот тизимлари (ГАТ) нечанчи йилларда амалга жорий этилганлигини аниқланг?
2. Географик ахборот тизимлари (ГАТ) қанақанги вазифаларни бажаради.
3. Бизда ва хорижда қанақанги дастурлардан фойдаланишади?

## **АМАЛИЙ ВАЗИЯТНИ БОСҚИЧМА-БОСҚИЧ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ХАЛ ЭТИШ БЎЙИЧА ТИНГЛОВЧИЛАРГА УСЛУБИЙ КЎРСАТМАЛАР**

### **Тингловчиларга йўриқнома**

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот	Аввало кейс билан танишинг “Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш”

таъмино- ти билан танишиш	хақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқиш лозим. Ўқиш пайтида вазиятни таҳлил қилишга шошилманг.
2-берилган вазият билан танишиш	Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан муҳим бўлган сатрларни белгиланг бир абзацдан иккинчи абзацга ўтишдан олдин уни икки уч маротаба ўқиб мазмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг.
3-муаммоли вазиятни таҳлил қилинг	Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг. Асосий муаммо: “Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш”. Қуйидаги саволларга жабоб беришга ҳаракат қилинг. 1. ГАТ технология деганда нимани тушунасиз? 2. “Понорама”, “ARGIS” дастурлар деганда нимани тушунасиз? 3. Тупроқларни муҳофаза қилиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак? Асосий муаммо нимага қаратилганлигини аниқланг. Муаммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Муаммоли вазиятни таҳлил қилиш - объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг муаммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг. Ерларимиз эрозиядан асраш умуминсоният олдида турган улкан вазифалар билан боғлиқ эканлигини кўрсатиб беринг.

4-муаммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш	Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш мақсадида қуйида тақдим этилган “Муаммоли вазият” жадвалини тўлдиришга киришинг.  Муаммони ечиш учун барча вазиятларни кўриб чиқинг, муқобил вазиятни яратинг. Муаммонинг ечимини аниқ вариантлардан танлаб олинг: муаммонинг аниқ ечимини топинг. Жадвални тўлдириш. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.
---	--

**Кейс билан ишлаш жараёнини баҳолаш мезонлари ва  
кўрсаткичлари**

(мустақил аудиторияда ва аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)  
**Аудиториядан ташқари бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва  
Кўрсаткичлари**

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаол мак. 1 б	Маълумотла р кўргазмали тақдим этилди ак. 4 б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди мак. 5 б	Жами мак. 10 б

**Аудиторияда бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва  
кўрсаткичлари**

8-10 балл-аъло, 6-8 балл-яхши, 4-6 балл-қониқарли

Гуруҳлар рўйхати	Гуруҳ фаол мак. 1 б	Маълумотлар кўргазмали	Жавоблар тўлиқ ва	Жами мак. 10 б
---------------------	------------------------	---------------------------	----------------------	-------------------

		тақдим этилди ак. 4 б	аниқ берилди мак. 5 б	

### **Педагогик аннотация:**

Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузишни

- тавсия этилган кейсни ечиш қуйидаги натижаларга эга бўлиш зарур.
- ўзлаштирилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш;
- муаммонинг ҳамда қабул қилинган ечимнинг индивидуал ва гуруҳий таҳлилида билим ва кўникмаларни қайта топшириш;
- мантиқий фикрлашни ривожлантириш;
- мустақил равишда қарор қабул қилиш кўникмаларини эгаллаш;
- ўқув ахборотларини ўзлаштириш даражасини текшириб кўриш.

## **VII. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ**

### **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Тингловчи мустақил ишни муайян модуллар хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб бажаради:

- Реферат (модулга ажратилган соатлар ҳажмидан келиб чиқиб белгиланади).
- Тақдимот (танланган мавзу асосида тақдимот тайёрланади).
- Мутахасислик фани бўйича ўқув-дидактик материаллар тайёрлаш.
- Мутахасислик фани бўйича машғулотлар ишланмаларини лойиҳалаш.
- Даражали тестлар банкини яратиш.
- Кейслар банкини яратиш.
- Ижодий топшириқлар ишлаб чиқиш.



Мустақил иш мазмуни танланган мавзуга мос бўлиб уни бажаришда қуйидагиларга эътибор берилади:

Таркиби:

- титул варағи;
- кириш;
- асосий қисм;
- хулоса;
- Фойдаланилган адабиётлар: рўйхати;
- илова (интернет тармоғидан олинган маълумотлар, амалий материаллар нусхалари, дарс ишланмаси ва б.).

Мазмуни:

- тавсия қилинган адабиётларни мутоала қилиш;
- мутахасислик фанларида инновациялардан фойдаланиш;
- мультимедия дарсликларини яратиш мезонлари;
- тингловчи билан индивидуал ишлашда педагогик маҳорат;
- касбий педагогика муаммолари;
- интернетда мавзуга оид маълумотларни излаш ва мутоала қилиш;
- малака ошириш курси давомида мустақил дарс олиб бориш;
- дарснинг маърузаси, тарқатма материаллари, технологик харитасини тайёрлаш;
- касбий педагогиканинг услубий таъминоти муаммолари;
- педагогик фаолиятда анъанавий ва инновациялар;
- ўзбек педагогик услубиёти ва унинг модернизацияси.

Мустақил иш мазмуни ва шакли йўналиш таркибидаги модуллар хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда кенгайтирилиши ва ўзгартирилиши мумкин.

### **Мустақил таълим мавзулари:**

1. Ерларнинг деградацияси, турлари ва уларни олдини олиш йўллари
2. Қурғоқчил ерларда чўлланиш жараёнини олдини олиш бўйича олиб бориладиган тадбирларни такомиллаштириш

3. Турли агроландшафтларда тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишга қаратилган ресурстежовчи технологиялар
4. Тупроқнинг ифлосланиши ва уни муҳофаза қилишда замонавий ёндашувлар
5. Яйлов тупроқлари самарадорлигини ошириш технологияларидан фойдаланиш
6. Оролбўйи тупроқлари деградациясига қарши курашнинг самарадор йўллари ишлаб чиқиш
7. Ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишда тупроқхимояловчи ва инновацион технологияларни жорий этиш
8. Тоғ ва тоғолди ерларидан лалмикор деҳқончиликда фойдаланиш самарадорлигини ошириш
9. Шўрланган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашда амалий ёндашувлар
10. Эрозияга хавфли ерларни ажратишда қўлланиладиган асосий кўрсаткичлар ҳақида.
11. Ресурс тежамкор технологиялар нима ва уни ўрганиш.
12. Ресурс тежамкор технологиялар омиллари ҳақида маълумот.
13. Тупроққа ишлов беришнинг илмий асослари. Тупроқ химояловчи технологиялар.
14. Тупроққа ресурс тежамкорликда ишлов бериш системалари.

## VIII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
<b>Авразия</b>	лотинча – avrausia – бўлиб, ювилиш – ботиб кетиш маъносини англатади. Денгиз, кўл ва сув омборларининг тўлқинланиши натижасида соҳил бўйлари емирилади.	Latin avrausia - was washed into the cutting means . The sea , lakes and reservoirs, along with excitement as a result of landslides.
<b>Дефляция</b>	лотинча defflation, шамол таъсирида тупроқ заррачаларининг учиши ва силжиши деган маънони билдиради. Шамол таъсирида келиб чиққан жараёнлар эол деб аталади, булар ҳаво оқимининг аэродинамик кучи билан ўлчанади, бунда тупроқнин бардошлиги ва ўсимлик билан қопланиши муҳим аҳамиятга эга.	- Latin defflation , wind and dust particles to fly and drift means . The wind comes from the influence of the processes referred to as the EOL , which are measured by the aerodynamic flow of air power , which is important to be covered with plants and resistant to soil.
<b>Деградация</b>	Тупроқларни бузилиши, нобуд булиши натижасида қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиши. Деградация физикавий, кимёвий ва биологик жараёнлар таъсирида содир бўлади.	Degradation of soil degradation, the destruction of the country as a result of agricultural turnover chiqishi. Degradatsiya physical, chemical and biological processes take place.
<b>Карст</b>	(Югославиядаги ясси тоғ) табиий сувлар таъсирида (ер ости ва устки) карбонатлар ва карбонатсиз жинслар, минераллар (оҳактош, бўр, тоштуз, гипс) эриши оқибатида ёпиқ ёки очик ҳолатдаги чуқурликлар, ариқлар, ўйиқлар ҳосил бўлишидир. Карст жараёнлари рельефни устки қисмини ўзгартиради.	(Yugoslavia DM) the effect of natural waters (underground and surface) carbonate and carbonate rocks, minerals (limestone, chalk, salt, gypsum) open or closed as a result of melting depth, canals, dizzy. Karst relief in the upper part of the process.
<b>Криоген-</b>	жараёнлар (крио-совуқ) доимий	Cryogenic processes (Krio-cold)

	музликлар билан қопланган жойларда содир бўлади.	occur in areas covered with permanent glaciers.
<b>Курумлар</b>	– физик “нураши” – маҳсулоти бўлиб, қояларда тоғ қирраларида, водийда ҳосил бўлади. Буларнинг ҳаракати бир қанча омилларга боғлиқ, улар ҳаракатланганда тупроқ устини суради, яъни эрозия пайдо бўлади.	Physical "erosion" - the product of a mountain valley formed by the edges of the rocks. This movement depends on several factors, the moving pictures that appear in the erosion of the soil.
<b>Кўчки</b>	тоғ чўққисида кўп қор ёғиши, уларни бир-бирига ёпишқоқлигининг йўқолиши билан кўплаб ҳажмдаги қор – тоғ жинслари, дов-дарахтлар билан кўшилиб, пастга қулаши оқибатида тупроқнинг устки қисмини эрозияга бардошсиз қилиб қўяди, ёки емиради.	Real - snow on the top of the mountain, many of them from one another, with the loss of yopishqoqligining amounts of snow - rocks, trees falling down with the upper part of the soil erosion resistant to it, or can not be repaired.
<b>Нивация</b>	– лотинча, қор маъносини англатади, бунда тоғли минтақаларда қор сувлари рельефнинг ўзгаришига олиб келади.	Nivatsiya - Latin, means snow, and snow in the mountainous regions, water will lead to changes in terrain.
<b>Сурилиш</b>	– 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.	Obsessed mountain soil and rocks along major mass, moving down to cover the fields of their work. Most of the work is done and geological faults.
<b>Сел</b>	– тоғ жинсларининг кучли сув таъсирида ювилиши бўлиб, қор мўл ёғиши ва эриши оқибатида содир бўладиган ҳодиса. Селлар деҳқончилик минтақаларида тупроқ, ўсимлик ва йўлларни ишдан чиқаради.	Flood of rocks under the influence of a powerful water wash, which has happened due to the abundant snowfall and melting snow. Sell agricultural regions of the earth, plants and road work.

<p><b>Солифлюкация</b></p>	<p>– лотинча, Solium – тупроқ fluction “оқиши” маъносини билдириб, секин-аста, ўта нам тупроқни қиялик бўйлаб оқиб кетиши демакдир. Кўпгина қор эриши, музлаб қолган тупроқнинг намланиб узоқ вақт пастликка оқишидан юзага келади, тоғлар ва доимий муз билан қопланган ерларда юз беради.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solifyukatsiya - Latin solium soil fluction "flow" means a slow, flowing along the slope of the soil is very wet out. Most of the snow is melting the frozen soil moisture for a long period of sub - flow situation, mountains and ice-covered lands.</li> </ul>
<p><b>Сурилиш</b></p>	<p>– 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.</p>	<p>Obsessed mountain soil and rocks along major mass, moving down to cover the fields of their work. Most of the work is done and geological faults.</p>
<p><b>Сел</b></p>	<p>– тоғ жинсларининг кучли сув таъсирида ювилиши бўлиб, қор мўл ёғиши ва эриши оқибатида содир бўладиган ҳодиса. Селлар деҳқончилик минтақаларида тупроқ, ўсимлик ва йўлларни ишдан чиқаради.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flood of rocks under the influence of a powerful water wash, which has happened due to the abundant snowfall and melting snow. Sell agricultural regions of the earth, plants and road work.</li> </ul>
<p><b>Суффозия</b></p>	<p>лотинча suffusid – томчиланиш, “томчи ўйиши, шўрлантириш” жараёни бўлиб, сув таъсирида майда ва эриган моддаларнинг тупроқдан сизилиб чиқиб кетиши тушунилади. Бунда тупроқ донадорлиги бузилади, ювилавериб, устки қисми пастки қисмига ўтиради, натижада айланаси 10-500 метргача ўпқонлар ҳосил бўлади. Юқорида қайд қилинган ҳодисалар ташқи муҳит</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suffoziya Latin suffusid drop " drops, saline , " May the influence of process water and dissolved substances to leak out of the ground with it . The granularity of the soil is disturbed, washed Go to the bottom of the upper part of the circumference of 10-500 meters gullies formed. The above - mentioned phenomena occur under the influence of the external environment, but also the waters of the river, flooding</li> </ul>

	<p>таъсирида юз беради, аммо бундан ташқари дарё сувлари, тўфонлар каби серёғин, серсув ҳодисалар ҳам тупроқнинг муҳофазасини бардошлигини камайтиради.</p>	<p>wetlands rainy events, such as the protection of soil tolerance limits .</p>
<p><b>Тупроқни муҳофазалаш</b></p>	<p>-tuproq eroziyasi dan yo'qolishi yoki foydalanish , asitleştirme , sho'rlanish yoki boshqa kimyoviy tuproq ifloslanishini ustidan oqibatida kamayadi unumdorligini oldini olish hisoblanadi . va tirikchilik uchun zarur dehqonchilik boshqa nochor usullari ayrim kam rivojlangan joylarda qo'llaniladi yondirib Slash - va - . o'rmon yo'q bo'lishiga A natija odatda keng ko'lamli eroziyasi , tuproq oziq moddalar zarar va ba'zan totaldesertification hisoblanadi . bezovta hafa , Kaliforniya Marin County , kuni eroziya to'siqlar yaxshilangan tuproq saqlash uchun texnik, almashlab ekish o'z ichiga qamrab ekinlarni , tabiatni muhofaza qilish tuproqqa ishlov beruvchi va ekilgan Shamol pardalari muhitini va eroziya va unumdorligini , ham ta'sir qiladi. o'simliklar , ayniqsa, daraxtlar, o'lib , ular elementiga va tuproq qismi bo'lib keladi. Code 330 AQSh tabiiy manbalar Conservation xizmati tomonidan tavsiya etilgan standart usullari belgilaydi.</p>	<p><b>Soil conservation</b> is the prevention of soil loss from erosion or reduced fertility caused by over usage, acidification, salinization or other chemical soil contamination. Slash-and-burn and other unsustainable methods of subsistence farming are practiced in some lesser developed areas. A sequel to the deforestation is typically large scale erosion, loss of soil nutrients and sometimes totaldesertification.</p> <p>Erosion barriers on disturbed slope, Marin County, California Techniques for improved soil conservation include crop rotation, cover crops, conservation tillage and planted windbreaks and affect both erosion and fertility. When plants, especially trees, die, they decay and become part of the soil. Code 330 defines standard methods recommended by the US Natural Resources Conservation Service.</p>

## **IX. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

### **I-Махсус адабиётлар:**

1.Lal, R., B.A.Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. 2006. CRC Press, USA.

2.Rattan Lal. Soil Quality and Agricultural Sustainability. 2006. CRC Press, USA

3..Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods (Soil Science Society of America Book Series, No. 5). (Ed. Donald Sparks)

4..Blanco, H., R. Lal. Principles of soil conservation and management. 2008. Springer.

5.Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. “Эрозияшунослик” дарслик Тошкент 2014

6.К.Мирзажонов, М.Назаров, С.Зокирова, Ғ.Йўлдошев Тупрок муҳофазаси Тошкент 2004 18-128 бетлар. Ўқув қўлланма.

7.Л.Гофурова, Х.Махсудов Эрозияшунослик Тошкент 2013 йил 50-180 бет дарслик

8.Hamber Blanco Rattan Lal //Principles of Soil Conservation and Management // Springer 2008 Hays KS67-601 USA.

9.Shabbis A.Shahid Faisal K.Tahe Mahmoud F. Abdel Fattah // Developments in Soil Classification Land USE Planing and Policu Spinger Sciencot Business Media Dordrechr 2013//USA.

### **Қўшимча адабиётлар:**

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, “Ўзбекистон” НМИУ, 2018. – 56 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. “Ўзбекистон” НМИУ, 2018.– 47 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. “Ўзбекистон” НМИУ, 2018. – 485 б.

4. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. “Ўзбекистон” НМИУ, 2018. – 103 б.

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2018 й., 6-сон, 70-модда

6. Юлдошев.Ф. Абдурахманов.Т.”Тупрок кимёси” –Т. Университет.2006 ўқув қўлланма 8-36 бет

7. Жабборов.З.А. Абдрахманов Т.А., Вахабов А.Х., Мавлянов М,И, “Тупрокларнинг нефт ва нефт махсулотлари билан ифлосланиши ва унинг тупрок микроорганизмлари ривожланишига тасири”, Узбекистон биология журнали N0 5.2005. ўқув қўлланма 61-64 б.

8. Мухаммадиев А.М., Зияев.С.Д Иоганзен .Б.Г, Иголкин Н.И. “Табиат муҳофазаси ва экология”-Т. Уктувчи, 1988. ўқув қўлланма 45-64 бет  
9. Agricultural Research Center. This describes the Oregon study of sunflowers as part of a wheat cropping sequence.

9. Werner, M.R., and D.L. Dindal. 1990. Effects of conversion to organic agricultural practices on soil biota. *American Journal of Alternative Agriculture* 5(1): 24-32.

#### **Интернет ресурслар:**

1. Ўзбек интернет ресурсларининг каталоги: [www.uz](http://www.uz)
2. Infocom.uz электрон журнали: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)
3. Axborot resurs markazi <http://www.assc.uz/>
4. <http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems>
5. <http://soilerosion.net/>
6. [www.zeonet.uz](http://www.zeonet.uz)
7. [www.agrar.uz](http://www.agrar.uz)
8. [www.kitoblar.uz](http://www.kitoblar.uz)
9. [www.kutubxona.uz](http://www.kutubxona.uz)
10. [www.booksee.org](http://www.booksee.org)
11. [www.soil](http://www.soil) science
12. [www.soil](http://www.soil) mapping