

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ 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

**“ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА**  
**АГРОКИМЁДА ЯНГИ ИННОВАЦИОН**  
**ТЕХНОЛОГИЯЛАР”**  
модули бўйича

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

Тошкент – 2017

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ  
БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

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

**АГРОКИМЁ ВА  
АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК  
йўналиши**

**“ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА  
АГРОКИМЁДА ЯНГИ ИННОВАЦИОН  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР”  
модули бўйича**

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

**Тошкент – 2017**

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_ -сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

**Тузувчилар:** Н.Б.Раупова- биология модуллари номзоди, доцент, М.М.Атабаев- қишлоқ хўжалиги модуллари номзоди, доцент.

**Тақризчи:** J.P.A.Lamers- Бонн университети (Германия), қишлоқ хўжалиги модуллари доктори.

***Ўқув -услугий мажмуа Тошкент Давлат Аграр Университети Кенгашининг 2017 йил \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_ -сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.***

## МУНДАРИЖА

1. Ишчи дастур .....	5
2. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари. ....	17
3. Назарий материаллар .....	21
4. Амалий машғулот материаллари .....	106
5. Кейслар банки .....	108
6. Мустақил таълим мавзулари .....	117
7. Глоссарий .....	118
8. Адабиётлар рўйхати .....	123

# **I. ИШЧИ ДАСТУР**

## **Кириш**

Дастур олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий тайёргарлиги даражасини ривожлантириш, уларнинг илғор педагогик тажрибаларни ўрганишлари ҳамда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш бўйича малака ва кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур мазмунида олий таълимнинг долзарб масалаларини ўрганиш, глобал Интернет тармоғидан фойдаланган ҳолда ўқув жараёнига замонавий педагогик ва ахборот технологияларини жорий этиш, педагогнинг шахсий ва касбий ахборот майдонини лойиҳалаш, педагогик маҳоратни ошириш, Ўзбекистоннинг энг янги тарихини билиш, модул, таълим, ишлаб чиқариш интеграциясини таъминлаш, тегишли мутахассисликлар бўйича илм-модулни ривожлантиришнинг устивор йўналишларини аниқлаш, илмий-тадқиқотлар ўтказишнинг самарали услубларидан фойдаланишга ўргатиш асосий вазифалар этиб белгиланган.

Шу билан бирга олий таълим муассасалари профессор-ўқитувчиларининг мунтазам касбий ўсишида интерактив методлар, педагогларнинг таҳлилий ва ижодий фикрлашини ривожлантиришга йўналтирилган инновацион методикалар, масофадан ўқитишни, мустақил таълим олишни кенгайтиришни назарда тутувчи техника ва технологиялардан фойдаланган ҳолда машғулотлар олиб бориш малакаси ва кўникмаларини ривожлантириш кўзда тутилган.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар тингловчиларнинг педагог кадрларга қўйиладиган давлат талабларини, замонавий инновацион таълим технологиялари ва уларнинг турларини билишлари, талаба шахси ва унинг хусусиятини ҳисобга олган ҳолда таълимда индивидуаллик ва дифференциал ёндашувга эришувлари ва таълим жараёнларида муаммоли таълим, ҳамкорлик технологияси ва интерфаол усулларни амалда қўллай олишлари, ахборот технологияларидан таълим – тарбия жараёнида самарали фойдалана олиш кўникмаларига эга бўлишларини таъминлашга қаратилган.

## **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

**“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар ” модулининг мақсади:** педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини қишлоқ хўжалигидаги

билимларини такомиллаштириш, модулнинг муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш ва баҳолаш кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

### **“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар” модулининг вазифалари:**

модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш; инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар; қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий бахоси.

тингловчиларнинг қишлоқ хўжалигидаги муаммоларини таҳлил этиш, кўникма ва малакаларини шакллантириш;

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

### **Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

**“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар”** курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### **Тингловчи:**

- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши умуммутахассислик ва мутахассислик фанларининг дидактик асосларини;
- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши умуммутахассислик ва мутахассислик фанларини ўқитиш бўйича инновацияларни;
- агрокимё ва агротупроқшунослик соҳасидаги сўнгги ютуқларни;
- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши доирасидаги мутахассислик фанларини ўқитиш бўйича илғор хорижий тажрибаларни;
- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши доирасидаги фанларни ўқитиш бўйича педагогик маҳорат асосларини **билиши лозим.**

#### **Тингловчи:**

- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши фанларидан электрон ўқув материалларини ярата олиш технологияларини билиши ҳамда улардан таълим жараёнида фойдаланиш;
- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши педагогларида касбий

билимларни такомиллаштириш жараёнида ўз-ўзини ривожлантиришга бўлган онгли эҳтиёжни шакллантириш;

- таълим жараёнини ташкил этиш ва бошқариш **кўникмаларига ва малакага эга бўлиши лозим.**

#### **Тингловчи:**

-агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши доирасидаги мутахассислик фанларини ўқитиш бўйича илғор хорижий тажрибаларни;

-агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши доирасидаги фанларни ўқитиш бўйича педагогик маҳорат асосларини **компетенцияларни** эгаллаши лозим.

**“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар”** модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:

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

Модул мазмуни ўқув режадаги “Тупроқшунослик ва агрокимёда барқарор ривожланиш”, “Тупроқ муҳофазаси” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

#### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар- модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш; инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар; қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси, оптимал ва муқобил ечим топишга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

### Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат					
		хаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси				мустақил таълим
			жами	жумладан			
				назай	амалий машғулот	қўчма машғулот	
1	Кириш: модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш; инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари.	6	4	2	2	-	2
2	Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари,	4	4	2	2	-	
3	Тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар.	6	6	2	2	2	
4	Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар.	6	6	2	4	-	
5	Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий бахоси.	6	6	2	2	2	
	<b>Жами:</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

### НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

**1-мавзу: Кириш: модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш; инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари.**

Ердан оқилона фойдаланиш ҳамда тупроқ унумдорлигини оширишнинг ҳуқуқий асосларини янада такомиллаштириш мавзуси инсоният тарихи давомида доимо долзарб масалалардан бири бўлган.



Бугунги кунда тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш масаласи тобора ўткир муаммога айланиб бормоқда. Шу сабабли ҳуқуқий нуқтаи назардан тупроқ унумдорлигини оширишнинг ҳуқуқий асосларини янада чуқурроқ ўрганишимиз, бугунги кундаги ҳолатини яна бир бор илмий ва амалий томонларини таҳлил этишимиз ва энг асосийси уларни янада такомиллаштириш масалаларига ҳам жиддий эътибор қаратишимиз лозим бўлади.

**“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар”** модулининг мақсади- инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар; қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳосини ўрганишдан иборат.

2008 йилнинг 15 июлида Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий этишни рағбатлантиришнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” иги 916-сон қарори қабул қилинди. Мазкур қарор ижросини таъминлаш мақсадида 2008 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг махсус фармойишлар билан Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркаси “Ўзэкспомарказ” да ўтказилиб келинмоқда.

Мамлакатимизнинг миллий манфаатлари учун энг муҳим бўлган вазифаларни ҳал этишга қаратилган йирик илмий дастурлар асосида комплекс инновация лойиҳаларини амалга ошириш талаб этилади. Бу интеллектуал кучлар ва моддий техника ресурсларини бирлаштириш ва жамлаш борасида кенг имкониятлар яратади. Мавзу бир хиллиги ва майдалашувига барҳам беради. Модулларо ва идораларо тўсиқларнинг бартараф этилиши таъминланади. Илғор ғояларни кўтариб чиқаётган, дунёвий илмий ютуқлар даражасида фаолият кўрсатаётган истиқбол илмий натижаларни мамлакат манфаатлари учун қўллай оладиган иқтидорли олимларни амалда тўғридан-тўғри қўллаб-қувватлаш ва рағбатлантириш учун йўл очилади.

## **2-мавзу: Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари.**

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологиялар – бу асосан ерга турли ишлов бериш (шудгорлаш, чизел қилиш, бараналаш ва бошқа агротехник тадбирлар)ни камайтириш ёки иқтисодий сарф харажатларни тежаш, орқали қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш маъносида талқин қилинади. Тупроқни химоя қилиш - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалаш маъносида ишлатилади.

## **3-мавзу Тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар.**

Тупроқ унумдорлигини категориялари- табиий, сунъий, потенциал, эффектив, нисбий, иқтисодий унумдорликка хақида. “Тупроқ деградацияси- бу инсон фаолияти таъсиридаги жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг инсонлар хаётини қўллаб-қувватлайдиган қобилиятини камайтиришдир” (Guidelines for General Assessment.2008). “Тупроқ деградацияси ва ер табиий ва антропоген жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг физик функциясининг ёмонлашиши , ерларнинг табиий ишлаб чиқариш ахамиятининг пасайишига олиб келади”( методика определения размеров ущерба и деградация почв и земель,1994). Тупроқ унумдорлигини тиклаш экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни ахамияти.

## **4-мавзу: Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар.**

Тупроқ химоя қилиш технологиялари, ҳозирги кунда чет эл мамлакатлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологияларнинг ажралмас бир қисми сифатида қўлланилиб келинмоқда.

Дунё бўйича кўпгина мамлакатлар (Бразилия, Янги Зеландия, Мексика, Америка кўшма штатлари, Хитой, Ҳиндистон, Покистон, Туркия, Россия, Қозоғистон ва бошқалар)да 100 млн. га дан ортиқ ер майдонлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологиялардан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштирилмоқда. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химояловчи технологияларнинг тармоқлари жуда кўп. Жумладан;

- Ҳайдамасдан экиш (Zero Tillage) – 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.
- Кам ишлов бериш (Minimum Tillage) – тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари қолдирилган ҳолда ерни шудгор қилмасдан, чизел ёки бараналар билан тупроқ юзасига ишлов бериш ва шунга ўхшаш бошқа бир қанча экиш турларига бўлинади.

### **5-мавзу: Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси**

Тадқиқотчи-олимлар маълумотларига кўра, ресурстежамкор технологиялар, жумладан, ҳайдамасдан экишда, оддий ҳайдаб экиладиган усулга қараганда юза 0-20 см қатламда тупроқ унумдорлиги сезиларли даражада ўзгарган; ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химоя қилувчи технологияларда, оддий ҳайдаб экиш усулига нисбатан, 0-7 см тупроқ қатламида гумус миқдори ўртача 0,5-0,8 фоизга юқори бўлган. Ресурс тежамкор технологиялар – бу асосан ерга турли ишлов бериш (шудгорлаш, чизел қилиш, бараналаш ва бошқа агротехник тадбирлар)ни камайтириш ёки иқтисодий сарф харажатларни тежаш, орқали қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш маъносида талқин қилинади. Тупроқни химоя қилиш - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалаш маъносида ишлатилади

Ресурс тежамкор ва тупроқ химояловчи технологияларни қўллаганда, оддий усулга қараганда тупроқнинг физикавий, кимёвий хусусиятлари жумладан; тупроқ шўрланиши, ҳажм оғирлиги, ҳамда ерни ишлов беришга кетган иқтисодий сарф харажатларининг камайганлиги, шу билан биргаликда тупроқ инфилтрацияси, намлиги, агрегатлик ҳолати, ғоваклиги ошганлиги, экинлар ҳосилдорлиги ва иқтисодий самарадорлик юқори бўлган.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари таъсирини КЛАСТЕР бўйича тавсифланг.**

Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари 2 гуруҳга бўлинади; мақсадли тавсифланадиган ва мақсадсиз йўналтирилган.

1. Мақсадли йўналтирилган- бу тупроқларнинг хоссаларига аниқ йўналтиришга таъсир қилишга қаратилган.

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

### **2-амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг турлари ва унга таъсир этувчи омилларни ўрганиш.**

Тупроқ деградацияси қуйидаги турларга бўлинади; Физик ва механик деградация. Тупроқ гранулометриқ таркибининг ўзгариши билан тупроқ материалларининг ёмонлашиш жараёни кузатилиши, тупроқ қатламларининг назоратсиз қолиши, уларнинг зичлашиши, хаво ва сув режимларининг бузилишидир.

1. Кимёвий ва физикавий деградация.

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

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

Тупроқ деградациясининг ўзига хос турларидан бири – тупроқнинг захарли кимёвий ва органик бирикмалар, оғир металллар нефт ва нефт маҳсулотлари ҳамда радиоактив элементлар билан ифлосланишидир.

### **3- амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг асосий сабаблари.**

Тупроқнинг деградацияга учрашининг асосий сабаби-бу табиий иқлим- иқлимий омиллар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг чўлланишига ва таназуллига олиб келади. Булар жумласига;

Чўлланиш ,сахроланиш, ўрмонсизлашиш ва б.,

Суғорма дехқончилик шароитларида ернинг иккиламчи шўрланиши, сув ва зах босиши;

Тоғ ва тоғ олди худудларидаги тупроқларнинг сув ва ирригацияси ва эрозиясига учраши;

Интенсив кўчма чорвачилик худудларида яйловлари дегрессия ва тупроқлар дефляцияга учраши;

Ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноатда ўзлаштиришади техноген чўлланиши;

Агрокимёвий воситалари қўлланиши саноат ва маиший чиқиндиларни ташланиши ва зироатчиликдаги яккахокимлик натижасида тупроқнинг ифлосланиши хосилдорликнинг йўқотилиши;

Орол денгизининг қуриши ва туз-чанг тўзонлари, аэрозол ва бошқаларнинг тупроқ юзасига ўтириши хисобига тупроқларнинг шўрланиши.

#### **4-амалий машғулот: Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар**

Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни мониторинг қилиш ва маълумотлар базасини яратиш.

#### **Кўчма машғулотлар мазмуни**

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг махсус фармойишлар билан Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркаси “ЎзЭкспоМарказ” да ўтказилиб келинаётган лойиҳалар билан танишиш.

#### **2. ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ ИШЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШ**

Тингловчилар Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институтига экскурсия уюштирилиб, у ердаги олиб борилаётган илмий тадқиқот ишлари билан яқиндан танишадилар.

#### **Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтининг илмий-амалий фаолияти ҳақида**

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти Ўзбекистон Республикаси “Ергеодезкадастр” давлат қўмитаси

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти 1920 йилда ташкил этилган.

Институтда фундаментал, кидирув ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Институтнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат:

- тупроқларнинг генетик-географик хоссалари ва эволюцияси, тупроқ қоплами трансформацияси; тупроқларни комплекс баҳолаш усуллари; агроишлаб чиқариш гуруҳларига ажралиш усуллари ишлаб чиқиш, тупроқ унумдорлиги моделларини яратиш ва республикада тупроқ қоплами маълумотлар банкини тузиш; замонавий географик ахборот тизимларини (ГАТ) тупроқшуносликда тадбиқ этиш;

- ерлардан фойдаланишнинг янги усуллари шароитида (фермер хўжаликлари) суғориладиган тупроқлар унумдорлигини оширишнинг назарий асосларини ва усуллари ишлаб чиқиш; шўрланган тупроқларни шўрсизлантиришнинг, ифлосланган, эрозияга учраган, ўта зичлашган ва деградацияга учраган тупроқлар мелиоратив ҳолатини яхшилашнинг янги усуллари ишлаб чиқиш;

- кимёвий, физик-кимёвий, биологик жараёнлар ва тупроқларнинг экологик ҳолати ўртасидаги ўзаро боғлиқлик қонуниятларини аниқлаш, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш мақсадида уларни бошқариш йўллари ишлаб чиқиш;

- республиканинг турли табиий зоналарида қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олиш мақсадида тупроқ, сув-ҳаво ва озуқа режимларини бошқаришнинг самарали услуби ва технологияларини яратиш ва тадбиқ этиш;

- тузларнинг тарқалиши, озиқа элементлари трансформацияси ва эрозия жараёнларини тупроқ-геокимёвий ва минтақавий қонуниятларини ўрганиш асосида шўрсизлантириш, эрозияга қарши ва агрономик тадбирларни табақалаб қўллаш бўйича тавияларни ишлаб чиқиш;

- республика қишлоқ хўжалиги ерларининг мониторинги.

-қўйилган вазифаларни бажариш мобайнида, институт жамоаси турли генетик-географик минтақалардаги суғориладиган деҳқончилик шароитларида органик модда, азот, фосфор, калий ва бошқа озиқа моддаларининг ўзгариши механизмларини аниқлади.

Тупроқ сифатини, сув билан таъминланганлигини ва ҳудудларнинг минтақавий ўзига ҳослигини ҳисобга олган ҳолда агрономик тадбирларни табақалаб қўллаш ва маданий экинларни жойлаштириш бўйича бир қатор методик қўлланмалар чоп этилган.

2000 йилдан бошлаб институтда Модул ва технологиялар тараққиётини мувофиқлаштириш қўмитасининг давлат илмий-техника ва давлат фундаментал дастурлари доирасида олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишлари кенг ривожланиб бормоқда. Шўрланган, эрозияга учраган, ифлосланган ерлар мелиоратив ҳолатини тузатиш, суғориладиган тупроқларнинг физик, кимёвий, биологик ҳоссаларини, озиқа тартиботини муқобиллаштириш, ўғитлар самарадорлигини ошириш бўйича амалий ва назарий вазифалар ечилмоқда.

Институтда “Ўзбекистон тупроқларининг янги классификацияси (таснифи)ни яратиш” мавзусидаги фундаментал ва “Ўзбекистон Республикаси суғориладиган ерлари тупроқ қопламини комплекс ўрганиш, тупроқ экологик-мелиоратив ҳолатини яхшилаш ҳамда унумдорлигини тиклаш, баҳолаш ва бошқаришнинг самарадор технологияларини ишлаб чиқиш” мавзусидаги амалий олиб борилган тадқиқотлари натижасида “Ўзбекистон Республикаси суғориладиган тупроқларини бонитировкалаш бўйича услубий кўрсатма” (Тошкент, 2005) ва “Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома” (Тошкент, 2009) ишлаб чиқилди, “Ўзбекистон тупроқлари картаси” (2009) ва ўзбек ва рус тилларида “Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламини Атласи” (2010) тузилди ва нашр этилди ҳамда “Ўзбекистон тупроқлари” (Тошкент, 2009) монографияси чоп этилди. Бу монографияда 40 йил давомида олиб борилган тупроқ тадқиқот материаллари таҳлил қилиниб, чўл ва бўз тупроқлар зонасидаги асосий тупроқларнинг диагностик белгиларига аниқликлар киритилди. Тупроқ типи, типчаси ва янада майдароқ таксономик бирликлари аниқланди ва тупроқларни систематик рўйхати тузилди.

2006 йилдан бошлаб фермер хўжаликлари (М 1:5000) ва массивларнинг (М 1:10000) катта масштабли тупроқ карталарини тузиш ва тупроқларини баҳолаш ишлари олиб борилмоқда. Ўтган вақт ичида Сирдарё ва Жиззах вилоятларида тупроқ-баҳолаш ишлари тўлиқ бажарилди. 2010 йилда тупроқ карталарини тузиш ва баҳолаш ишлари Фарғона вилоятининг 7 та туманида давом эттирилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 23 декабр 2000 йилда қабул қилинган 496-сонли қарори “Ўзбекистон республикасида ерларни мониторинг қилиш ҳақидаги ҳужжатни тасдиқлаш” га мувофиқ бир неча вилоят қишлоқ хўжалик экинлари ерларида мониторинг ўтказиш ишлари бошланди ва давом этмоқда.

## ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

- давра суҳбатлари (мутахассисликка оид кейс вазиятлар яратиш, ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (кейслар яратиш ҳамда ечими бўйича далиллар ва асосли далиллар тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

## БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

№	Баҳолаш мезони	Максимал балл	Изоҳ
1	“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар” модули бўйича	2,5	Кейс – 1.2 балл Мустақил иш топшириқлари-0.5 Амалий топшириқлар– 0.8 балл



## 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 йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.



**Намуна:** Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялардан фойдаланишни **SWOT** таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Тупроқ харитаси тузишда ГИС технологиясидан фойдаланиш	Тупроқ харитаси тузишда классик усуллардан фойдаланиш
<b>W</b>	ГИС технологиясидан кам фойдаланиш	Замонавий усуллардан фойдаланмаслик
<b>O</b>	Янги ГИС техноллогиядан фойдаланиш хариталар сифатини ва аниқлигини оширади	Бу усул хариталар сифатига таъсири
<b>T</b>	ГИС технологиясидан фойдаланишни йўлга қўйилмаганлиги	Классик усуллар кўп вақт ва маблағ талаб этади, сифат даражаси паст бўлади.

## «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, мустаҳкамлашда, 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 унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларнинг ўрни”.

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

### Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки қатнашчиларнинг 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 мумкин.



#### **Тест**

- 1.Иновация деганда қандай калит сўздан фойдаланилади?
- А. янгилик
- В. келажак
- С. қадимий



#### **Қиёсий таҳлил**

- Тупроқшуносликда инновацион технологияларнинг роли?



#### **Тушунча таҳлили**

- GIS қисқармасини изоҳланг...



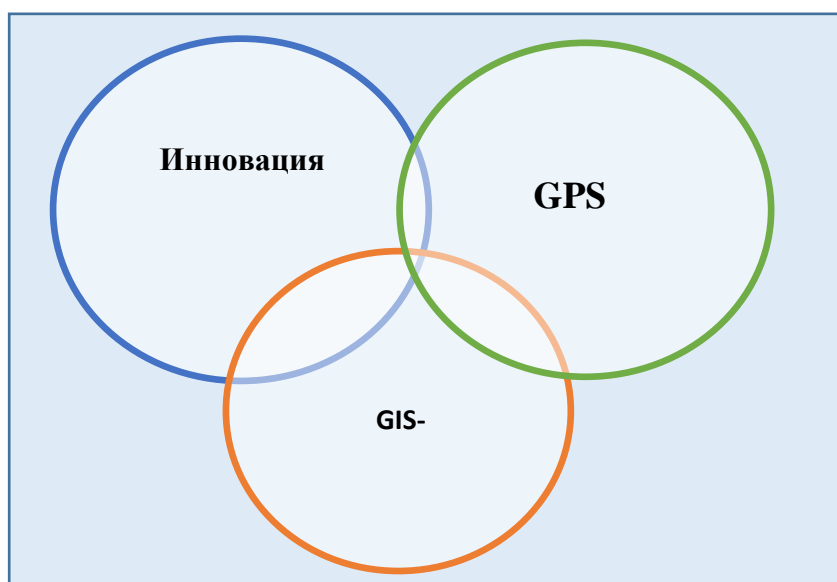
#### **Амалий кўникма**

- Агрокимёда ўсимликлар таркибидаги азотни янги технология асосида аниқлаш?

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

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништириладилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштириладилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

**Намуна: Мобил илова маълумотларини сақлаш турлари бўйича**



### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.

**1-мавзу: Кириш: модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш; инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари.**

**Режа:**

1. Кириш: модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш.
2. Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари.
3. Тупроқ унумдорлиги ва унинг категориялари.
4. Тупроқ деградациясининг асосий турлари ва сабаблари.

**Таянч иборалар:** *Тупроқшунослик, агрокимё, Ер ресурслари, тупроқлар деградацияси, қишлоқ хўжалик махсулотлари, илмий дастурлар, лойихалар, инновацион жараёнлар.*

#### **1.1. Кириш: модулнинг мақсад ва вазифаларини ўрганиш**

Ердан оқилона фойдаланиш ҳамда тупроқ унумдорлигини оширишнинг ҳуқуқий асосларини янада такомиллаштириш мавзуси инсоният тарихи давомида доимо долзарб масалалардан бири бўлган. Бугунги кунда тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш масаласи тобора ўткир муаммога айланиб бормоқда. Шу сабабли ҳуқуқий нуқтаи назардан тупроқ унумдорлигини оширишнинг ҳуқуқий асосларини янада чуқурроқ ўрганишимиз, бугунги кундаги ҳолатини яна бир бор илмий ва амалий томонларини таҳлил этишимиз ва энг асосийси уларни янада такомиллаштириш масалаларига ҳам жиддий эътибор қаратишимиз лозим бўлади.

“Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар” модулининг мақсади- инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалик махсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар, қишлоқ хўжалик махсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳосини ўрганишдан иборат.

2008 йилнинг 15 июлида Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Инновацион лойihalар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий этишни рағбатлантиришнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”иги 916-сон қарори қабул қилинди. Мазкур қарор ижросини таъминлаш мақсадида 2008 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг махсус фармойишлар билан Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойihalар ярмаркаси “Ўзэкспомарказ “ да ўтказилиб келинмоқда.

Мамлакатимизнинг миллий манфаатлари учун энг мухим бўлган вазибаларни хал этишга қаратилган йирик илмий дастурлар асосида комплекс инновация лойihalарини амалга ошириш талаб этилади.Бу интеллектуал кучлар ва моддий техника рурсларини бирлаштириш ва жамлаш борасида кенг имкониятлар яратади. Мавзу бир хиллиги ва майдалашувиға бархам беради. Модулларо ва идораларо тўсиқларнинг бартараф этилиши таъминланади. Илғор ғояларни кўтариб чиқаётган, дунёвий илмий ютуқлар даражасида фаолият кўрсатаётган истиқбол илмий натижаларни мамлакат манфаатлари учун қўллаш оладиган иктидорли олимларни амалда тўғридан-тўғри қўллаш-қувватлаш ва рағбатлантириш учун йўл очилади

Хозирги вақтда глобал экологик инқироз тахдидлари кучайиб бораётган бир вақтда тупроқни деградация жараёнларидан муҳофаза қилиш дунё миқёсидаги долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Ушбу муаммонинг мухимлиги шунда-ки, тупроқ деградацияси жараёнини бартараф этмасдан ҳамда Ер шарининг тупроқ қатламини сақламай туриб ўсимлик ва хайвонот оламини, сув ва ҳаво тозалигини сақлашнинг имкони йўқ, шундай экан, биосферанинг нормал ишлашини сақлаш олмасдан инсоният ҳаётининг экологик фаровонлигини сақлашнинг имкони йўқдир.

“Тупроқ деградацияси 21-асрнинг мухим экологик муаммолар бири ҳисобланади. Унинг аҳамияти, биомасса маҳсулдорлигига унинг ҳақиқий ва потенсиал сув ва ҳаво сифати ва атмосферага иссиқхона газлари эмиссияси таъсири томонидан таъкидланган бўлади. Тупроқ деградацияси, сув (қурғоқчилик яратиш биомасса самарадорликни таъсир ёки анаэробий) ва илдиш зонасида табиий мувозанати (degration), самарали илдиш чуқурлиги камайиши ва зараркунандаларга сезувчанлик ошириш, тупроқ деградациясиюзасининг тўхтатиш ва ериган юкларни ташиш билан сув сифатига таъсир қилади, сув ва эр ости сувга қишлоқ хўжалиги кимёвий моддалар. Тупроқ ва сув манбаи ифлосланиши, тупроқ деградацияси билан боғлиқдир, эр ости сув ифлосланиши. Тупроқ деградацияси иқлим

Ўзгариши бевоситава билвоситатаъсирқилади. Тўғридан-тўғри, у ошириш, ортиқча газлар чиқариш олиб келади, аэроб шароитда тупроқ органик моддалар минерализатсияси ( $\text{CO}_2$ ) ва анаэроб ( $\text{CH}_4$ ) шароитларда. Тупроқ деградатсияси ҳам денитрификациядан  $\text{N}_2\text{O}$  эмиссиясини оширади. Билвосита, тупроқ деградатсиясига мос равишда биомасса самарадорлиги камаяди, сифати ва биомасса миқдори га таъсири ортади<sup>1</sup>.

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

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

Республикаимизда қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг умумий майдони 20473,5 минг. га ни ёки республика умумий ер майдонининг 46,1 %ни ташкил этади, шундан суғориладиган ерлар майдони 4212,2 минг. га. қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг 11123,7 минг. гани пичанзор ва яйловлар ташкил килади. Шундан, 42,6 минг. га суғориладиган яйловлар.

<sup>1</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004.2 бет

Ўзбекистон Республикаси умумий ер фондининг 52,8 % ни ювилмаган ва ювиб келтирилган, 15,7 % ни турли даражада ювилган ерлар ташкил этади. Шунингдек, республика умумий ер майдонинг 22,2 % ни шўрланмаган ерлар (ювилганлари билан), 46,3% ни турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади.

Ушбу шароитлари ва инсон фаолияти натижасида юзага келади.

### **Буларга асосан;**

Чўлланиш, ўрмонларнинг кесилиши ва бошқалар.

Иккиламчи шўрланиш ва суғориш натижасида ортикча намланиш.

Тоғ ва тоғ олди худудларидаги сув ва ирригацион эрозия.

Дефляция, шунингдек, чорвачилик жадал ривожланган худудлардаги яйловлар дегрессияси.

Ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноат сохаларида ўзлаштирилиши натижасида техноген чўлланиш.

Хаддан зиёд агрохимикатлар кўллаш, саноат ва маиший чиқондиларни ташлаш, бир хил экин экиш оқибатларида тупроқ унумдорлигини пасайиши ва ифлосланиши.

Орол денгизининг қуриши ва тузли чанг аэрозол тупроқ юзасига ўтириши натижасида тупроқлар шўрланиши кам деградация жараёнлари киради.

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

Тупроқ ернинг бош қатламини ҳосил қилади уч ўлчовли органи ҳисобланадиган қобиқ. Бу қатлам ҳар ер усти ҳаёт кўллаб-қувватлайди, тозаловчи филтрлар ва сув, биодеградес поклайдиер усти-сув экологик тизимлар ўртасидаги ифлослантирувчи газсимон алмашиш ва атмосфера. Бу барча табиий ресурслар ва бирламчи энг асосий ҳисобланади. Озиқ-овқат ишлаб чиқариш учун ўрта. Саноат хом ашё манбаи ташқари ва фуқаролик тузилмалари учун пойдевор, у ҳам сайёра тарихи ва бир архив ҳисобланади ишлаб чиқилган гермпласм ёки сеедбанкнинг жиҳози. Муддатли тупроқ ресурс манфаатли сифатида белгиланган активлар ва тупроқ учун мўлжалланганлигини фойдаланиш билан боғлиқ хусусиятлари. Тупроқ барқарор бошқариш атрофлича тушунишга боғлиқ унинг сифатлари, жараёнлар унинг экотизим хизматларини ёки карасал вазифаларини мўътадил аҳамияти, ва атроф-муҳит билан ўзаро орқали содир ўзгаришлар.



## Тупроқ муҳим сифатлар қуйидагилар киради:

“Бу асрларга ўн йилликлар инсон вақт ичида тикланмайдиган ҳисобланади.

Бу тенг пейзаж орқали ва биомасса/экология ўртасида тақсимланади.  
Бу нотўғри ва нотўғри мойил бўлади”<sup>2</sup>.

Шундай экан, тупроқнинг унумдорлигини ва ишлаб чиқариш қувватларини ошириш кўп жихаталодан унга эҳтиёткорлик ва тежамкорлик билан муносабатда бўлишга, ва уни яхшилашга қаратилган тадбирлар тизимига боғлиқдир. Бу тизим тупроқ унумдорлигини соқлаб қолиш ва ошириш учун агрохилма-хилликни, биосферани сақлаб туриш учун зараурдир.бу борада академик А.П.Виноградовнинг; “Бугунги кунда биосферади таъллуқли нарсаларнинг хаммаси энг аввало ернинг тупроқ қатламига таъллуқлидир”,- деб таъкидлагани таъсодифий эмас. Дархақиқат , одамларнинг тақдири кўп жихатдан ер ва тупроқ тақдирига боғлиқдир.

Хусусан, 22-апрел куни- Халқаро ер куни,5- декабр куни эса- Халқаро тупроқлар куни дея эътироф этилгани инсонларнинг ер ресурсларига бўлган муносабатини етакчи ўринда эканлигадан далолат беради. Маълумки, Мустақилликнинг дастлабки йиллариданоқ қишлоқ хўжалиги эҳтиёжалари учун ажратилган ерлар борасидаги мукамал ҳуқуқий асослар яратилган ва улар тобора такомиллаштирилиб келинмоқда.

Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш ҳамда экологик муаммоларини юартараф этиш ишларида, мамлакатимиз қишлоқ хўжалигида пухта ўйлаб амалга оширилаётган аниқ мақсадли туб ислохатлар аграр ва иқтисодий муносабатларни ислох қилишга қаратилаган қонунлар ва улар асосида қабул қилинган меъёрий ҳужжатларнинг тўла ижро этилишини таъминлаш, шунингдек ерлардан қатъий мақсадли ва асраб- авайлаб фойдаланиш, суғориладиган экин майдонлари муомиладан чиқарилишига йўл қўймаслик, уларнинг тупроқ унумдорлигини сақлаш ва муттасил ошириб боришда ҳам ўзининг ижобий натижаларини кўрсатмоқда.

Республикамизда ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асослари:

1. Ўзбекистон Республикасининг Ер кодекси.

2. Ўзбекистон Республикасининг “Давлат ер кадастри тўғрисида” қонуни.

<sup>2</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 3бет.

3. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги томонидан 2000 йил 22 майда 926-сон билан давлат рўйхатидан ўтказилган “Ҳосилдан қолган қишлоқ хўжалик ерларини консервация қилиш тартиби тўғрисида” низом

4. Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 29 майдаги 97-сон қарори билан тасдиқланган “Давлат ва жамоат эҳтиёжлари учун ер участкаларининг олиб қўйилиши муносабати билан фуқароларга ва юридик шахсларга етказилган зарарларни қоплаш тартиби тўғрисида” низом

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрь “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-3932-сон фармони

6. Вазирлар Маҳкамасининг 2008 йил 28 ноябрдаги 261-сон қарори билан тасдиқланган “Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича лойиҳаларни шакллантириш, ишлаб чиқиш, экспертизадан ўтказиш, тасдиқлаш ва амалга ошириш тартиби тўғрисида” низом

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрель “2013 — 2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-1958-сон қарори

8. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги ва Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасининг 2013 йил 20 майдаги 10, 6/1, 2-сон қарори билан тасдиқланган “Қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар бўйича яқка тартибдаги уй-жойлар қуриш учун ташқи муҳандислик коммуникацияларига уланиш имконияти бўлган суғорилмайдиган ҳамда унумдорлиги паст қишлоқ хўжалиги ер участкаларини аниқлаш” қоидалари

9. Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 26 августдаги 234-сон қарори билан тасдиқланган “Махсус индустриал зоналар қатнашчиларига ер участкалари бериш тартиби тўғрисида” низом

10. Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2013 йил 30 октябрдаги 21-сонли қарори билан тасдиқланган “Тупроқ бонитировкаси ишларини ўтказиш ва ҳужжатларини тасдиқлаш тартиби тўғрисида”ги низом

11. Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 30 октябрдаги 301-сон қарори билан тасдиқланган “Қишлоқ аҳоли пунктлари ерларидан фойдаланиш тартиби тўғрисида” низом

12. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 15 декабрь “Фермер хўжалиklarини юритиш учун берилган ер участкалари майдонларини мақбуллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 362-сон қарори

13. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 10 февраль “Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг айрим қарорларига ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш тўғрисида (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Фермер хўжалиklarини юритиш учун берилган ер участкалари майдонларини мақбуллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2015 йил 15 декабрдаги 362-сон қарори)” 34-сон қарори

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологиялар – бу асосан ерга турли ишлов бериш (шудгорлаш, чизел қилиш, бороналаш ва бошқа агротехник тадбирлар)ни камайтириш ёки иқтисодий сарф харажатларни тежаш, орқали қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш маъносида талқин қилинади. Тупроқни ҳимоя қилиш - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалаш маъносида ишлатилади.

Унумдор тупроқ- бу инсон ҳаёти учун яратилган табиий ресурс , тоза ҳаво, тоза сувдан аҳамияти жихатдан кам бўлмаган буюк неъмат. Француз зоолог-эколог олими Жан-Дорст таъбири билан айтганда тупроқ бизнинг энг қимматбаҳо бойлигимиз. Ҳаёт ва ерни биоценозлари учун қулайлик , табиий ва сунъий ернинг энг устки юпқа қатлами билан боғлиқ инсонлар ҳаёти учун зарур бўлган барча маҳсулотлар тупроқдан олинади. Шунинг учун биз тупроқни , она заминни асраб-авайлашимиз зарур.

## **2. Ўғитларни комплекс қўллашда экологик хавфсиз технологиялари.**

Бирлашган Миллатлар Ташкилоти нинг 1992 йил Рио-де-Жанейро шаҳрида ўтказилган “Атроф муҳитни ривожланиш” мавзусидаги халқаро конференциясининг қарорида тупроқ муҳофазаси ва ундан оқилона фойдаланиш давлат сиёсатининг марказий бўғини бўлиши кераклиги, тупроқнинг ҳолати инсонларнинг тақдирини белгилаши ва атроф-муҳитга ҳал қилувчи таъсир кўрсатиши таъкидланган. Айрим маълумотларга қараганда , бугунги кунда дунё бўйича эрозияга, дефляцияга учраган ва

хавфли дефляцияга мойил қишлоқ хўжалик экинлари экиладиган майдонлар 50 фоиздан кўпчиликни ташкил қилмоқда.

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

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

“Тупроқ деградацияси ва ер табиий ва антропоген жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг физик функциясининг ёмонлашиши, ерларнинг табиий ишлаб чиқариш ахамиятининг пасайишига олиб келади”( методика определения размеров ущерба и деградация почв и земель,1994).

“Тупроқ деградацияси- тупроқ деградацияси- худди жараёндек белгиланиб, махсулот ишлаб чиқариш ёки хизмат кўрсатиши аниқ ва / ёки тупроқнинг потенциал қобилиятининг сифат ёки миқдор жihatдан пасайишидир” (Glass.1979)

“Мустаҳкам антропоген ёки табиий салбий жараёнлар хусусиятига эга бўлган махсулдорликнинг пасайишига ёки махсулот сифати ва мос ишлаб чиқариб даражасини тиклаш учун харажатларнинг ошиши тупроқларнинг деградацияси хисобланади”(Герасимов ва б.2003).

“Тупроқ деградацияси- бу тупроқ тизими вазифаларнинг ўзгариши ёки таркиби ва қаттиқ фазанинг тузилиши ва тупроқнинг бошқариш вазифалари мавжуд натижаларининг экологик мезонлардан четга бурилиши ва барча кўрсаткичлари ҳамда инсон ва биоталар учун муҳим вазифаларнинг ёмонлашишидир”

“Тупроқ деградацияси деганда, барча тупроқ хоссалари, функциялари йиғиндиси,табиий режимлари ҳамда экологик тизимлар элементи сифатидаги тупроқ вазифаларнинг ўзгариши нинг жараёнлари ва натижалари тушунилади”(Кармонов, Булгаков., 1998).

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

Тупроқ деградацияси- бу жараёнлар йиғиндиси бўлиб, улар тупроқларнинг функциясини ўзгаришига,хоссаларнинг миқдор ва сифат

кўрсаткичларнинг ёмонлашишига ва унумдорлигининг пасайишига олиб келади, яъни табиий ва антропоген омиллар таъсирида элементларнинг экологик тизимида тупроқларнинг турғун хоссаларининг бузилиши , хўжалик нуқтаи назаридан баҳосининг тушиши ва самарадорликнинг пасайишидир.

Ернинг устки қисмида тупроқ қопламига эга бўлмаган ерлар ( кумлар, очик тоғ жинслари, қиялик хосилалари ва б.) назарий жihatдан деградация учрамайди ёки кучсиз деградация таъсирида бўлади. Шу сабабли ер деградацияси ёки тупроқ деградацияси деб юритилади.

Кўп ҳолатларда “тупроқ қопламининг деградацияси” термини ишлатилади. Кенг ва аниқ маънода (ДҚД) фойдаланиладиган (жумладан қишлоқ хўжалигида) ерларнинг функционал тавсифининг ёмонлашиши , табиий шароитда ўзгариши, табиатдаги фойдаланиш тизимига мослашиши, тор маънода эса қишлоқ хўжалигида фойдаланиш шароитининг ёмонлашиши табиий ва техноген омиллар таъсирида иқтисодий самарадорлигининг камайишига етакловчи ёки хўжалик юритиш тизимида пайдо бўлаётган экологик хавфсизликни англатади.

## **2. Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари.**

Қишлоқ хўжалик ерларида тупроқ унумдор қатламининг деградацияга учрашини олдини олишга қаратилган ишлар давлатимизнинг доимий эътиборидан ва бу борада қабул қилинган қатор давлат дастурлари асосида кенг залворли ишлар амалга оширилмоқда ва ҳукумат томонидан мунтазам равишда амалга ошириб келинаётган кенг қамровли амалий чора тадбирлар асосида қишлоқ хўжалик ерлари билан боғлиқ муносабатлардага муаммоли вазиятлар ўзининг ижобий ечимини топмоқда.

Бу борада Ўзбекистон Республикаси Президенти томонидан 2007-йил 29- апрелда қабул қилинган “Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида” ги фармони ижроси юзасидан Вазирлар Маҳкамаси томонидан ишлаб чиқилган “ ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш устидан давлат назорати тўғрисида”ги инсон мамлакатимизда қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларга оид ўзгаришларни изчил давом эттириш, ҳуқуқий демократик давлат қуриш ва фуқоролик жамиятини шакиллантириш борасида муҳим аҳамиятга эга бўлмоқда. Ўзбекистон Республикаси тупроқлари ва ер ресурсларининг ҳозирги ҳолатини таҳлил қилиш , тупроқ деградацияси омиллари ва турлари тўғрисидаги маълумотлар

тизимлаштириш, тупроқларнинг деградациясига учрашининг физик, кимёвий ва микробиологик омиллари ва жараёнлари, уларнинг баҳолаш методлари, тупроқларнинг деградациядан учрашдан химоя қилиш йўллари хусусиятлари пухта кўриб чиқиш, тупроқлар эрозияси, шўрланиши, чўлланиши, иқлим ўзгариши каби салбий омилларнинг тупроқлар, шу жумладан суғориладиган тупроқларнинг хоссаларга таъсири, масалалари, Ўзбекистон Республикаси тупроқларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш бугунги куннинг долзарб масаласидир.

Бирлашган Миллатлар Ташкилоти озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги бўлими (ФАО) нинг “Ер ва сув ресурсларининг деградацияси – озиқ-овқат хавфсизлигига кучаювчи таҳдид” мавзусидаги маърузасида (2011 йил) кўрсатилишича ер ва сув ресурсларининг кучайиб бораётган деградацияси бутун жаҳоннинг асосий озиқ-овқат тизимларига таҳдид қилмоқда ҳамда 2050 йилга келиб 9 млрд кишини ташкил этиши мумкин бўлган бутун жаҳон аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш вазифасини мураккаблаштирамоқда.

Маърузада тарихда биринчи марта планетамиз ер ресурсларига глобал баҳо берилган. Ҳозирги кунда барча турдаги фойдаланиладиган ерларнинг 25 % и кучли, 8% и ўртача таназулга учраган, 36 % ерлар барқарор ёки жуда кучсиз таназулга учраган ва 10% и яхшиланиб бораётган ерлар қаторига киради. Тахминан 18% ер ресурслари бўш ерлар, 2% и ички сувлар билан қопланган.

Маърузада кўрсатилишича бутун дунё учун биохилма-хилликни йўқотиш ва сув ресурсларининг камайишидан кейинги энг жиддий хавф тупроқ сифатининг ёмонлашишидир.

Ҳақиқатдан ҳам ер халқнинг, давлатнинг энг катта бойлиги. Ризқ-рўзимиз манбаи, биздан кейин қоладиган авлодларимиз давомийлиги, мамлакатимиз қудрат таянчи ҳам она ердир. Шу билан бирга республикамиз мустақиллигини мустаҳкамлаш, унинг иқтисодий салоҳиятини ошириш, кучли ривожланган давлатлар қаторига олиб чиқишнинг энг муҳим омилларидан бири мавжуд ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш ва қайта тиклашдир.

Тупроқнинг физикавий бузилиши жисмоний бузилиши жараёни ҳажми муносабатлар, ҳаво учун тупроқ массасини таъсир сув муносабатлар, тупроқ ва атмосфера ўртасида газсимон алмашиш ва ҳаво ва сув бузиладиган кучларига қарши қаршилиқ. Бу жараёнлар тупроқнинг таъсир жисмоний, механик, геологик (оқими), ва гидрологик хусусиятлари. Асосий физик деградация жараёнлар деб белгиланган:

тувроқ тизимини тақсимлаш - мутаносиб ва рН кучи / барқарорлик бир камайтириш агрегатлари

Слакинг - агрегатларнинг дисперсияси сувда тез ботириш ҳақида

Кабукланма ёки сирт ёлқеклема - характерланади тувроқ юзасида юпқа қобиғининг шаклланиши сув ва ҳаво юқори куч ва кам ўтказувчанлиги томонидан

Фаоллаштириш - умумий ғоваклиги ҳам камайишига олиб борувчи тувроқ қисми зичлиги ортишива масропороситй. Анабиоёз - Олинган хажми камида 10% учун шамоллатиш ғоваклиги камайиши ўсимлик илдизларига кислород етишмаслиги (O<sub>2</sub>) билан Эрозия - отряди, бузилиши, транспорт ва тувроқ зарралари қайта тақсимлаш орқали сув (ёмғир, жойга жамланганда, оқим, оқим, музликлар), шамол, ёки тортишиш кучлари. Суверозия жойга жамланганда, САС эрозияси, арик эрозияси, эрозия бўлиши мумкин, қаттиқ жарлик эрозияси томонидан оқими, ёки эр билан таъминлаш деформатсиялар.

“Чўлланиш- сув, шамол ва бошқа томонидан жадал эрозияси тувроқ деградацияси чўл-каби тажовуз учун этакчи арид ва рўмол худудларда жараёнлар) шароитлар”<sup>3</sup>.

Тупроқ кимёвий деградацияси жараёнлари, тувроқ реакция ёки пх нокулай ўзгаришларга қарангзахираларининг камайиши ва ўсимлик озик моддалар мавжудлиги, қобилияти заҳарли яксон қилиш моддалар, илдиз зонасида тузларнинг ортиқча пуллари дан камайтириш ва. асосий кимёвий куйидагича жараёнлари:

Оксидлаш-асосларини эритмага ёки асидпродусинг кўшилиши оқибатида тувроқ рН пасайиши ўғитлар.

Озиқлантирувчи камайиш - муҳим ўсимлик озуқа (масалан, Н, Р, К, Са, Мг олиб ташлаш, Анорганик билан тўлдириш ҳолда териш ўсимликлар ёки ҳаддан ташқари эритмага томонидан Zn) ёки органик тузатишлар Тохифисатион - бир даражага баъзи элементлар (масалан, Ал, Мн, Фе) ортиқча пуллари дан дебўсимликлар заҳарли ҳисобланади Шўрланиши - илдиз зонасида эрувчан тузларнинг ортиқча пуллари дан электр бундайтўйинган базасини ўтказувчанлик 4 ДС / см (1.6 Плиталар) ошиб Алкализатион ёки содисатион - илдиз содис тузлар (На ион) нинг афзаллик > 8.5 15 натрий ютилиш нисбати (САР) ва тувроқ рН олиб зонаси

<sup>3</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004, 6бет.

ифлосланиши ифлосланиши - саноат, шахта чиқиндиларни ариза ва шаҳар ифлослантурувчи тупроққа<sup>4</sup>.

Тупроқ биологик бўлиниши-тупроқ биологик жараёнлар ўзгаришлар тупроқ деградацияси ошириш ва салбий мумкин. Тупроқ SOC ҳовуз фаолияти ва турлари хилма-хиллиги миқдори ва сифатига таъсир биота ва соилборне патоген микроорганизмларга нисбатан мутаносиб равишда ошириш. бундай тавсифловчи ўзгаришлар бўлади:

“Тупроқ органик углерод камайиш - умумий ва микроб биомасса углерод бир камайтириш, SOC ҳовуз айланмаси курси ўзгаришлар тупроқ биологик хилма-хилликни камайиши - бир фаолият қисқартириш ва қулай махсус хилма организмлар (масалан, ёмғир чувалчанглари) ва турлари таркибда шифт Тупроқ физик, кимёвий ва биологик жараёнлар деградативе бири билан ўзаробошқа, ва биомасса ишлаб чиқариш ва атроф-муҳитга салбий таъсирини кучайтириши агрономик экинлар, яйлов ва ўрмон хўжалиги унумдорлигини камайтириш ташқари, тупроқ деградацияси, сув органлари ифлосланиши ошириш ва ҳаво сифатини пасайтириш мумкин”<sup>5</sup>.

Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётида муҳим аҳамиятга эга бўлган ер турларидан бири - экин ерларидир. Республика бўйича экин ерлар жами 4064,7 минг гектарни шу жумладан, суғориладиган экин ерларнинг умумий ер майдони 3307,3 минг гектар ёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 16,2 фоизини ҳамда лалми экин ерларнинг умумий ер майдони 757,4 минг гектарни ёки қишлоқ хўжалик ер турларининг 3,0 фоизини ташкил этади.

Суғориладиган экин ерларида пахта ва буғдой каби стратегик аҳамиятга эга бўлган экинлар ҳамда аҳоли таъминоти учун зарур бўлган сабзот, полиз ва боғдорчилик-узумчилик маҳсулотлари, чорва учун ем-хашак ва озуқа маҳсулотлари ва бошқалар етиштирилади. Шу сабабли бу ерлар алоҳида аҳамиятга эга ерлардир.

Республикамизда суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, улар унумдорлигини сақлаш ва ошириш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президентининг ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг бир қатор фармонлари, фармойишлари ва қарорлари қабул қилинди.

---

<sup>4</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 8 бет.

<sup>5</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 8-9 бет.



Қишлоқ хўжалигида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини тубдан яхшилаш энг устивор йўналиш этиб белгиланиши муҳим қадам бўлди. Унинг натижасида 1 миллион 700 минг гектар суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланган. Коллектор-дренажлар таъмирланиши натижасида, сизот сувлари ер сатҳидан 2 м ва ундан баланда жойлашган ерлар қарийб 500 минг гектарга камайган.

Ушбу ишларнинг амалга оширилиши, қишлоқ хўжалигида чуқур таркибий ўзгаришларнинг амалга оширилиши натижасида 2015 йилда мураккаб обу-ҳаво шароитларига қарамадан пахта ва ғалладан салмоқли ҳосил олинди. Шу билан бирга қишлоқ хўжалиги ходимлари олдида кейинги йилларда ҳам экин майдонларини оптималлаштириш, замонавий агротехнологияларини жорий этиш натижасида озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш учун зарур бўлган, ғалла, мева, узум, сабзавот, сут, гўшт етиштиришни сезиларли даражада ошириш вазифаси турибди.

Тупроқ ресурсларидан самарали фойдаланиш, унинг унумдорлигини тиклаш учун доимий кузатулар, тупроқ тадқиқот изланишларини олиб боришни тақозо этади. Бу борада қуйидагиларга алоҳида эътибор қаратиш лозим:

-тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-гоеграфик ўзига хослигини, тупроқ қопламанинг трансформациясини тадқиқ этиш;

-тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштириш;

-тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўрганиш, турли табиий зоналар учун тупроқ сув, ҳаво, озуқа, туз режимларини оптималлаштиришнинг самарали услуб ва технологияларини яратиш;

Юқори технологияларга асосан деҳқончиликни ташкил этиш тупроқлар унумдорлигини сақлаш, ошириш ва уларни муҳофаза қилиш масалалари қуйидаги мутахассисликлар бўйича кадрларга талабни оширади: “Тупроқшунослик”, “Агрохимё”, “Геоботаника”. Мутахассисларни тайёрлаш амалдаги олий ва ўрта махсус таълим тизими (М.Улуғбек номли Ўзбекистон Миллий университети, ТошДАУ ва бошқалар) асосида, ўқув муассасаси билан “Ергеодекадастр” давлат кумитасининг ўзаро шартномаси бўйича амалга оширилиб, бунда ўқув дастури ҳам ўзаро келишиб олинади, ўқиш жараёнининг маълум қисми эса бевосита ишлаб чиқаришда ўтади.

Ҳодимларни тайёрлаш ва малакасини ошириш учун ҳар йили қисқа муддатли ўқув курсларини ташкил қилиш кўзда тутилади. Бундан ташқари

мутахассислар янги йўналишлар ва технологиялар бўйича чет элларда стажировкадан ўтишлари зарур.

Тупроқлар унумдорлигини қонунчилик йўли билан таъминлаш ва уларни муҳофаза қилиш шу куннинг долзарб масалаларидан биридир. Чунки табиий ресурслардан, жумладан тупроқлардан оқилона ва самарали фойдаланиш асосида республикада қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳамда мамлакатимиз озиқ-овқат мустақиллигини таъминлаш ўта муҳим аҳамиятга эга.

Ҳозирги вақтда амалда бўлган ҳуқуқий нормалар тупроқ унумдорлигини бошқариш, назорат ва муҳофаза қилиш соҳаларида етарлича самарали эмас.

Тупроқнинг ноёб хусусияти бўлган-унумдорликни сақлаш, қайта тиклаш, ошириш ва муҳофаза қилиш ва ҳайдалма ерларни, яйловларни ва бошқа ер-сув ресурсларининг маҳсулдорлигини кўпайтириш, улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш, таъсирчан назорат ўрнатиш ҳамда ҳамма ер эгалари ва ердан фойдаланувчиларни уларнинг хўжалик юритиш мақсадида алоҳида **“Тупроқ унумдорлиги тўғрисида”**ги қонун даражасида ҳуқуқий асос яратиш зарур.

**“Тупроқ унумдорлиги тўғрисида”**ги қонунда тупроқлар унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва оширишнинг ҳуқуқий асослари белгиланади, бу соҳада бошқарув ва назорат бўйича давлат органлари вазифалари, тупроқлар структураси ва ҳолатига таъсир кўрсатувчи субъектлар ҳуқуқи ва жавобгарликлари ҳамда уларнинг бузилишига маъсулликлари аниқланади.

**“Тупроқ унумдорлиги тўғрисида”**ги қонуннинг асосий вазифалари бўлиб, тупроқлар унумдорлигини сақлаш, уларнинг фойдали хоссаларини ошириш ва тупроқлар унумдорлигини пасайтирувчи омил ва воситалар таъсирини чеклаш, агрохимикатлар, саноат ва маиший чиқиндилар билан ифлосланишининг олдини олиш, саноат, қишлоқ хўжалиги, ўрмон хўжалиги ва бошқа фаолиятлар босимини камайтириш. Шу билан бирга тупроқлар реабилитацияси ва рекультивациясини таъминлаш, деградацияланган, ифлосланган ва бузилиб кетган тупроқларни аҳоли соғлиги ва фаровонлиги, атроф-муҳит, мамлакатнинг иқтисодий ва ижтимоий ривожланишига салбий таъсирини бартараф этишдир.

Қонунда тупроқлар унумдорлигини сақлаш ва яхшилаш соҳасида давлат бошқаруви шартларини аниқлаш ва ер эгалари, ердан фойдаланувчилар, ер участкалари ижарачиларининг қонунчилик талабларини бажаришларини назорат қилиш ва уларнинг ҳуқуқ ва мажбуриятлари белгиланади.

Бундан ташқари, тупроқнинг унумдор қатламини сақлаш, ерлар рекультивацияси, лойиҳалар экспертизаси, тупроқ сифатига таъсир этувчи воситалар ва технологиялар, тупроқ унумдорлигининг давлат мониторинги, агрокимёвий хизмат, тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи ёки тупроқ сифатини ёмонлаштириш натижасида келтирилган зарарни қоплаш ва тупроқлар унумдорлиги тўғрисидаги қонунчиликни бузишга жавобгарлик шартлари аниқланади. Тупроқлар унумдорлигини ошириш ва сақлашни рағбатлантириш иқтисодий механизмига алоҳида эътибор қаратилиши лозим.

**“Тупроқ унумдорлиги тўғрисида”**ги Ўзбекистон Республикаси қонунининг қабул қилиниши хусусийлаштириш ва бозор муносабатларининг кўп хиллик шакллари шароитида тупроқлар унумдорлигини сақлаш, ошириш ва муҳофаза қилишнинг умумий ҳуқуқий, иқтисодий ва ижтимоий асосларини яратади.

Ерлардан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва ошириш бўйича юқорида зикр қилинган тадбир ва тақлифларни амалга ошириш – табиат иноми-тириклик манбаи бўлган Она тупроқни асраб-авайлаш, уни муҳофаза қилиш, ундан оқилона ва самарали фойдаланишга хизмат қилади.

Агар тупроқ ривожланиши ва унумдорлиги шаклланиши қонуниятлари ўрганилиб, атроф-муҳитга шикаст етказмасдан, экологик мувозанатни бузмасдан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш ташкил этилса, унинг унумдорлиги камаймайди, аксинча ошиб боради. Натижада эса Республикамизда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, келажак авлодларимизга соғлом унумдор тупроқларни қолдириш имконияти яратилади.

### **3.1.Тупроқ унумдорлиги ва унинг категориялари.**

Тупроқ унумдорлигини категориялари- табиий, сунъий, потенциал, эффектив, нисбий, иқтисодий унумдорликла ҳақида. “Тупроқ деградацияси- бу инсон фаолияти таъсиридаги жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг инсонлар ҳаётини қўллаб-қувватлайдиган қобилиятини камайтиришдир”<sup>6</sup>.

“Тупроқ деградацияси ва ер табиий ва антропоген жараёнлар йиғиндиси ва тупроқнинг физик функциясининг ёмонлашиши , ерларнинг табиий ишлаб чиқариш ахамиятининг пасайишига олиб келади”. Тупроқ унумдорлигини тиклаш экинлар ҳосилдорлигини

<sup>6</sup> (Guidelines for General Assessment.2010

оширишда инновацион технологияларни ахамияти. Тупроқ деградацияси куйидаги турларга бўлинади;

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

2.Кимёвий ва физикавий деградация.

Тупроқнинг кимёвий ва физикавий деградацияси – бу тупроқ сингдириш сиғимидаги жараёнлар, жумладан кислоталик- ишқорийлик хоссаларини , оксидланиш ва қайтарилиш потенциалини , макро ва микроэлементларни ҳамда ўсимликлар учун зарур бўлган хаёт элементларининг салбий томонга ўзгаришидир.

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

Тупроқ деградациясининг ўзига хос турларидан бири – тупроқнинг захарли кимёвий ва органик бирикмалар, оғир металллар нефт ва нефт маҳсулотлари ҳамда радиоактив элементлар билан ифлосланишидир.

Тупроқ деградациясининг асосий турларига; тупроқнинг физикавий, физик кимёвий , биологик хоссаларига , хаво, сув ва иссиқлик режими салбий таъсир этувчи, эрозия, дегумификация жараёнлари, қатламларининг зичланиши, кислоталикнинг ортиши, иккиламчи шўрланиш, ботқоқланиш кабилар қиради.Тупроқ деградациясининг даражалари; Тупроқ деградациясининг барча турлари хар хил даражада бўлиши мумкин, яъни икучсиздан кучлигача ва х.к. тупроқ деградацияси миқдор кўрсаткичлари ёрдамида аждралиб туради ёки сифат белгилари кўринишида ҳам бўлади.

Тупроқ деградацияси куйидаги типларга бўлинади;

1. Технологик (ердан узоқ муддат фойдаланиш)
2. Тупроқ эрозияси
3. Шўрланиш
4. Ботқоқланиш
5. Тупроқнинг ифлосланиши
6. Чўлланиш(курғокчилик)

Атроф-мухит ва тупроқ қопламининг деградациясини баҳолашда айрим олимлар томонидан таклиф қилинган куйидаги градациядан фойдаланиш мумкин.

## Атроф-табiiй мухит дeгpадациясининг гpадацияси.

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

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

### 3.2.Тупроқ дeгpадациясининг асосий турлари ва сабаблари.

Тупроқнинг дeгpадацияга учрашининг асосий сабаби-бу табiiй иқлим- иқлимий омиллар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг чўлланишига ва таназуллига олиб келади. Булар жумласига;

- чўлланиш , ўрмонсизлашиш ва б.,
- суғорма дeхқончилик шароитларида ернинг иккиламчи шўрланиши, сув ва зах босиши;
- тоғ ва тоғ олди худудларидаги тупроқларнинг сув ва ирригацияси ва эрозиясига учраши;
- интенсив кўчма чорвачилик худудларида яйловлари дeгpессия ва тупроқлар дефляцияга учраши;
- ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноатда ўзлаштиришади техноген чўлланиши;
- агрокимёвий воситалари қўлланиши саноат ва маиший чиқиндиларни ташланиши ва зироатчиликдаги яккахокимлик натижасида тупроқнинг ифлосланиши хосилдорликнинг йўқотилиши;

- орол денгизининг қуриши ва туз-чанг тўзонлари, аэрозол ва бошқаларнинг тупроқ юзасига ўтириши хисобига тупроқларнинг шўрланиши.

Бундан ташқари, тупроқ ва ерларнинг деградацияга дучор бўлишида қуйидаги жараёнлар ва тадбирлар асосий роль ўйнайди;

7. Минерал ва органик ўғитлар ҳамда пестицидларнинг нотўғри қўлланилиши.

Тупроқларда юқори миқдорда минерал ўғитлар ва пестицидларнинг қўлланилиши тупроқ структурасига ва айрим хоссаларига салбий таъсир қилиб уни эрозияга мойил бўлишига олиб келади.

8. Мелиоратив ишлар. Мелиоратив ишларни нотўғри технологиялар асосида олиб бориш натижасида тупроқларнинг гумусли қатламини камайтиришга ва тупроқнинг унумдор қатламига, тупроқ хосил қилувчи она жинс махсулотларни аралашиб кетишига олиб келади.

9. Ўрмон қурилиш металлари тайёрлаш. Ўрмон қурилиш материаллари тайёрлаш вақтида техникаларнинг ҳаракати ўрмон қурилишида у билан гумус ҳам чиқиб кетади, натижада тупроқларнинг устки гумуслари қатлами йўқолади.

10. Ўрмон ёнғини. Ўрмонларда ёнғин содир бўлганда ўрмон билан бирга ўрмон қийи, ўсимлик қопламига салбий таъсир қилади ва натижада тупроқнинг гумусли қатлами йўқолади.

11. Қўриқ ва торфли тупроқларнинг ёниши. Қўриқ ва торфли тупроқларда ёнғин содир бўлганда тупроқларнинг тўлиқ органик қисми ёниб кетади.

Тупроқ деградацияси ва яна қуйидаги турларни ўз ичига олади эрозия жараёнлари тупроқ фаунаси ва флорасига салбий таъсир қилади яъни ўсимлик қоплами ўзгаришга учрайди, тупроқ унумдорлиги пасаяди ва натижада чўлланиш жараёни вужудга келади. Бундан ташқари кучли шамолмузликларнинг силжиши кўчклар дарё тошқинлари, вулқонлар, ер силкиниши, тайфун, цунами ва бошқа эрозия келтириб чиқарувчи кучлар мавжуд.

Тупроқларнинг унумдорлигига салбий таъсир этувчи асосий жараёнлардан бири- сув ва ирригацион эрозиясидир. (Кузнецов, 1989, 1996). Ирригация эрозияси асосан суғорма типик ва тўқ тусли бўз тупроқли ерлар мойил бўлади.

Бу майдонларнинг ярмига яқини бўлакланган рельефли жойлар ва уларда ирригация эрозияси ривожланиши эҳтимоли чўл худудларидагига нисбатан кўпроқдир. Тупроқларнинг ювилиш қиялик 1-2<sup>0</sup> га етганда

бошланиб, қиялик ошган сари эрозия жараёни жадаллашади. (Атроф-мухит холатининг шархи, БМТ, 2010).

Энг хавотирлиси шундаки, ирригация эрозияси натижасида тупроқлардан гумус ва озиклантирувчи моддалар йўқотилади. Бунинг оқибатида, қишлоқ хўжалик ер айланмасидан қимматбаҳо суғориладиган ерлар чиқмоқда. Бундан ташқари, тупроқларга солинадиган ўғит ва захарли кимёвий моддаларнинг учдан бир қисми тупроқдан ювилиб, сув хавзаларида йиғилади ва атроф-мухитга салбий таъсир кўрсатади. Тупроқ деградациясини тезлаштирувчи омилларга қуйидагиларни келтиришимиз мумкин.

- тупроқнинг юқори унумли қатлами ва ундаги озуқа моддалари йўқолади.

- сизот сувлари сатхининг кўтарилиши натижасида шўрланиш жараёни юзага келади.

- тупроқларнинг физик хоссалари ўзгаради.

- тупроқдаги тирик организмлар дунёсининг биомассаси ва биохилма-хиллиги камаяди.

- захарли кимёвий препаратлар тўпланади.

Тупроқ физик хоссаларининг салбий томонга (ёмонлашиши) ўзгариши, биринчи навбатда структурасининг ва қатламларининг бузилиши натижасида сув, хаво ва озиқа элементларрежимининг ёмонлашиши тупроқнинг физик деградацияси деб тушунилади.

Тупроқ холатининг физик деградацияси нисбатан кенг тарқалган. Тупроқнинг физик деградацияси органик гумус аккумуляция қатламининг камайиши ёки бошқа тупроқ қатламларининг камайиши ёки бошқа тупроқ қатламларнинг ёки тўлиқтупроқ профилининг йўқлоши (механик деградация), яъни тупроқ профили механик бузилиши аниқ физик хоссаларининг ўзгариши бўйича қайд қилинади.

Кўпгина тупроқлар учун бир қатор бир-бирига боғлиқ бўлмаган физик холати ва физик деградация холатини етарли тавсифланишини аниқлашда қуйидаги мезонлардан фойдаланиш мумкин:

- ғовакларнинг тузилиши ёки агрегатларнинг ғоваклиги ёки қуруқ холатдаги бўлакчалари (фрагментлари) ўлчамлари, 3-5 мм:

- текстурали букиш, методли-чўкиш текстурали коэффицентини;

- узлуксиз структурали ғоваклик методи- агрегатлараро ғоваклик.

Бу кўрсаткичлар бир-бирига боғлиқ бўлиши мустақил аспектиларининг физик холатини тавсифлайди, улар қабул қилинган халқаро тизимдаги бирликларда ифодаланади ва нисбатан бир-бирига боғлиқ бўлмаган усуллар билан осон ўлчанади.. улар тупроқларнинг механик ва

минерологик таркиби, органик моддалар миқдори, алмашинувчи катионлар таркиби, структура хосил қилувчи(елимлашувчи) цементли коллоидларнинг хоссаси ва тўғридан-тўғри тупроқ структурасининг хусусияти ҳисобланади.

Тупроқ ҳолатининг физик деградациясида муҳим омил унинг кумоқ ва лойли механик таркибли бўлиши, жумладан қишлоқ хўжалик техникаларини тупроқ қатламларини зичлашишига таъсири ҳисобланади. Тупроқ қатламларининг қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида ўта зичлашиши тупроқ ҳолатининг физик деградациясида муҳим омил бўлиб у тупроқ унумдорлигининг пасайишига олиб келади.

(2-жадвал)

### Тупроқ материалининг йўқотилиши.(Glass.)

Даражалар	Т/га/йил	Мм/йил
Кучсиз эрозия ёки йўқлик	<10	<0,6
Ўртача	10-50	0.6-3.3
Кучли	50-200	3.3-13.3
Жуда кучли	>200	>13.3

### Тупроқ ва ер деградацияси ҳар бир индикатор кўрсаткичи бўйича 5 хил даражада ифодаланади.

- 1.кам деградацияланган.
- 2.ўртача деградацияланган.
- 3.деградацияланмаган (бузилмаган).
- 4.кучли деградацияланган.
- 5.жуда кучли деградацияланган.

### Назорат саволлари:

- 1.Биологик ва биокимёвий деградация қайси жараёнларда намоён бўлади?
2. Кимёвий ва физикавий деградация қайси жараёнларда намоён бўлади?
3. Физик ва механик деградация қайси жараёнларда намоён бўлади?

### Назорат саволлари:

12. “Тупроқшунослик ва агрокимёда янги инновацион технологиялар” модулининг мақсади?



13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Инновацион лойихалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий этишни рағбатлантиришнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”иги 916-сон қарорининг қабул қилинган санаси ва мазмуни.

14. Бугунги куннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланган тупроқлар деградациясининг олдини олиш ҳамда унинг оқибатларини бартараф этишда нималарга эътибор бериш керак?

15. Инсон фаолияти натижасида юзага келадиган салбий оқибатлар?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004, )

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

3. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA. 2006

4. Guidelines for General Assessment.2010

5. Деградация и охрана почв,2002

6. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010

## **2-мавзу: Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари.**

### **Режа:**

- 1.Тупроққа ишлов беришнинг самарали технологиялари.
- 2.Ўғитларни комплекс қўллашда экологик хавфсиз технологиялари.

**Таянч иборалар:***Тупроқ самарали технологиялар, экологик хавфсиз технологиялари, ўғитлар, унумдор тупроқ, тупроқ деградацияси унумдорлигининг пасайиши, мақсадли йўналтирилган, мақсадсиз йўналтирилган, антропоген омиллар, тупроқни ҳимоя қилиш*

### **2.1.Тупроққа ишлов беришнинг самарали технологиялари.**

Тупроқ агрономик жихатдан ер юза қатламида муҳим вазифаларни бажаради, яъни ўсимлик биомассаси, тупроқ хосилдорлиги, сув тозалаш, ифлослантирувчи биологик моддаларни холос қилдириш, сахар ва саноат чиқиндиларидан тозаловчи функцияни бажаради.

Тупроқ ердан фойдаланиш, унинг хусусиятларини яхшилаш ва бошқариш муносабатларини чегараловчи тизим ҳисобланади.

Ҳозирги кунда мавжуд статистик маълумотлар бўйича тупроқ минтақавий ва глобал деградациядан сақловчи, чўлланишга қарши-кураш чора тадбирларини олиб бориш керак. Маълум сўровлар натижасида захира ерларнинг қўллашда репродукцион усуллардан фойдаланиш, тупроқни муҳофаза қилиш, яъни ифлосланишдан, заҳарланишдан сақлаш режа асосида олиб борилиши шарт. **Тупроқ сифатини баҳолаш учун биомасса миқдори агрономик унумдорлик, муҳофаза чора-тадбирлари, таббий тоза сувларни сақлаш, иссиқхоналар миқдорини камайтириш, таббий соф тоза озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳозирги куннинг бош муаммолардан бири ҳисобланади<sup>7</sup>.**

Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари 2 гуруҳга бўлинади; мақсадли тавсифланадиган ва мақсадсиз йўналтирилган.

Мақсадли йўналтирилган- бу тупроқларнинг хоссаларига аниқ йўналтиришга таъсир қилишга қаратилган.

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

---

<sup>7</sup> Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 6 бет.

Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва унга қарши тадбирлар. Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади ва буғланади. Эрозия тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир.

Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси дунёнинг арид иқлими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан Ўзбекистон ҳудуди учун ҳам долзарб муаммодир. Чунончи, республикада эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки ҳайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40% ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига, салкам 50 минг гектари жарлик эрозиясига, 700,4 минг гектари лалми эрозиясига ва 300 минг гектари шамол эрозиясига дучор бўлган.

Эрозияга учраган ерларда деҳқончилик маданияти даражасини юксалтириш уларни эрозиядан, пахта якка ҳокимлигининг таъсиридан кейин тупроқ унумсизлашидан ҳимоя қилиш қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилини тубдан кўпайтириш ва барқарорлаштиришнинг энг арзон ҳамда самарали йўли ҳисобланади.

Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади ва буғланади. Эрозия тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир.

Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси дунёнинг арид иқлими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан Ўзбекистон ҳудуди учун ҳам долзарб муаммодир. Чунончи, республикада эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки ҳайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40% ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига, салкам 50 минг гектари жарлик эрозиясига, 700,4 минг гектари лалми эрозиясига ва 300 минг гектари шамол эрозиясига дучор бўлган.

Эрозияга учраган ерларда деҳқончилик маданияти даражасини юксалтириш уларни эрозиядан, пахта якка ҳокимлигининг таъсиридан кейин тупроқ унумсизлашидан ҳимоя қилиш қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилини тубдан кўпайтириш ва барқарорлаштиришнинг энг арзон ҳамда самарали йўли ҳисобланади.

Суғориладиган деҳқончиликда асосан ирригацион эрозия ривожланган ерларнинг мелиоратив ҳолати тўғрисида гапирсак, демак улар ривожланган ҳудудлар асосан паст-баланд рельефли, ҳар хил нишабли қияликларга эга бўлган тоғли ва тоғ олди ҳудудларда ҳам

эрозияга учраган, ўртача эрозияла учраган ва кучли эрозияга учраган тупроқларга ажратилдилар, қияликлар пастида ювилмали тупроқлар пайдо бўлади – бу тупроқлар тепадан ювилиб тушган мелкозем заррачаларидан пайдо бўлади.

Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш, эгатлар имконияти борича кам қиялик қилиниб олиш. Солинадиган минерал ўғитлар миқдори 25-30 % кўп бўлиши,

Сидерат экинларни экиш, бедазорларни ҳайдаш, гўнг ва бошқа органик ўғитлар солиш, гўзапояни майдалаб солиш, хлорелла кўллаш ва бошқа тадбирлар қилиш зарур.

Ер-тупроқ –инсон ҳаёт-фаолиятининг энг зарур яшаш жой, озуқа етиштирадиган майдони. Ер турли таъсирлар натижасида биологик бузилади, экологик ифлосланади ва дехқончилик борасида тупроқ ҳосилдорлиги пасаяди. Антропоген жараёнлар натижасида ернинг фойдали фонди бузилади, ҳосилдор ерлар турли қурилишлар ва йўллар ўтказишга олинади. Ишлаб чиқаришда эрозия ва дигрессия жараёнлари глобал характерга эга бўлиб, экин ерларининг майдони йил сайин қисқаради. Муҳит ифлосланиши натижасида экосистемалар ичидаги трофик жараёнлар-моддалар ҳосил бўлиши, уларнинг айланиши ва энергия оқимининг функциялари бузилади. Атмосферада фотокимёвий сув, тупроқ биотопларида эса кимёвий-биологик жараёнларнинг бир-бирига таъсири ва ҳамжихат табиий ҳаракатининг бузилишидан тирик организмлар ривожланиши, улар қайта ишлайдиган ва тиклайдиган моддалар миқдори, муҳитдаги элементларнинг бир-бирига баланси бузилади ва охир-оқибатда биотоп-муҳит яроқсиз, ўлик майдонга айланади.

Муҳитни ифлословчи моддалар ичида энг хавфлиси оғир металллардир. Хавфлилик даражасига қараб оғир металллар қуйидаги 3 та турга бўлинади.

1-тур жуда ҳавфли: Кадмий (Cd) Мишьяк (As) Симоб (Hg) Қўғошин (Pb) Селен (Se) Цинк (Zn) Никел (Ni)

2-тур-токсин элементлар : Бор (B) Кобалт (Co) Мис (Cu) Молибден (Mo) Сурма (Sb) Хром (Cr)

3-тур-кучсиз токсин элементлар: Барий (Ba) Ванадий (V) Вольфрам (W) Марганец (Mn) Стронций (Sr)

Тупроқ унумдорлигини ва қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини оширувчи тадбирлар мажмуида янги ишлаб чиқарилаётган ўғитларни илмий асосда кўллаш биринчи аҳамиятга эгаки,

бу ҳолатда режаланган ҳосил олишга эришилади ва озиқа унсурларини тупроқдаги мақбул мувозанати сақланади.

Тупроқ структурасини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш йулида янги турдаги ресурстежамкор, тупроқни муҳофазаловчи минерал ўғитларни ишлаб чиқариш ва пахтачиликда қўллаш модулининг **асосий муаммоси** ҳисобланади.

### **Ҳозирги кунда замон талабларидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқарилаётган янги турдаги минерал уғитлар:**

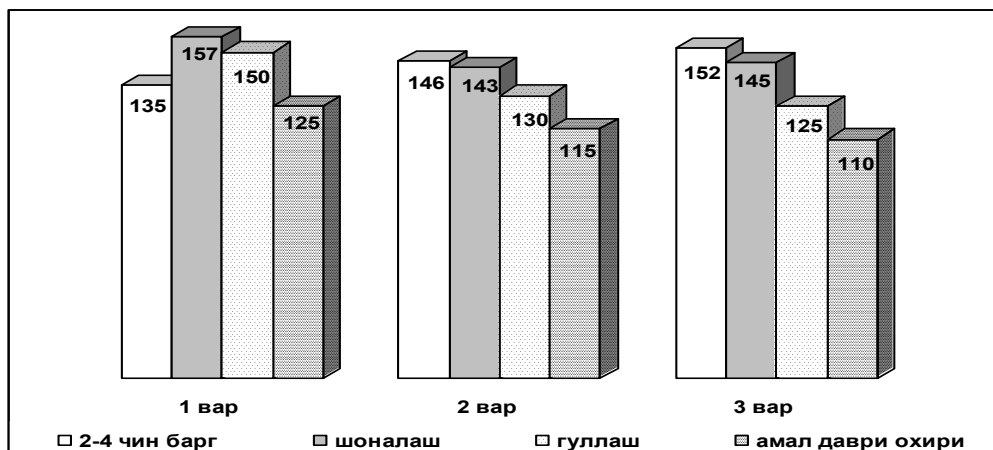
1.ОАЖ “Навоий азот” корхонаси томонидан янги турдаги мураккаб уғитнинг (**NPS-28**) шакли ишлаб чиқарилди.

2.Тупроқни калий моддаси билан бойитишда маҳаллий **Тюбегатан қазилмаларидан тайёрланган янги турдаги калийли ўғитларни** ғўза навларида қўллаш меъёрлари ва муддатларини ўрганиш буйича илмий изланишлар олиб борилмоқда.

3.Ҳозирда фосфорли ўғитлар Қизилқум фосфоритларидан тайёрланмоқда, бу фосфоритлар таркибида сувда эрийдиган фосфор микдори деярли йўқ ҳолатдадир. Шунга қарамай кимёгар олимлар (Олмалиқ кимё заводи) **супрефос**, “Самарқандкимё” ОАЖ да (НКФУ) **нитрокальцийфосфат** каби мураккаб ўғитларни ишлаб чиқармоқда. Бу ўғитларни самарадорлиги ўтган йиллари пахтачиликда илмий жиҳатдан аниқланган.

Бугунги кунда ЎзР ФА Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институтининг олимлари томонидан юқори ва сифатли пахта ҳосили етиштириш технологиялари ишлаб чиқилмоқда. Бу технологиялардан бири Тошкент ва Самарқанд шароитларида экилаётган Наврўз ва Оқдарё-6 ғўза навларида **карбамид асосида тайёрланган суспензияларни** мақбул меъёрлари, қўллаш муддатларининг самарадорлиги буйича маълумотлар берилган

. Ғўза ривожланиш даврлари бўйлаб тупроқнинг 0-30 см қатламидаги алмашинувчи калий динамикаси, мг/кг (ЎзПТИ, 2012 йил)



### Назорат саволлари:

- 1.Тупроқ қопламанинг деградацияси деганда нимани тушунасиз?
- 2.Мақсадли йўналтирилган ва мақсадсиз йўналтирилган антропоген омилларга нималар киради?
- 3.Тупроқни ҳимояловчи технологияларга нималар киради?
- 4.Ресурс тежамкор технологияларга нималар киради?

### **Адабиётлар:**

1. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004, )

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

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

4. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA.

5. GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

### **3-мавзу: Тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар.**

#### **Режа:**

3.1. Тупроқ унумдорлигини тиклаш экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни ахамияти.

3.2. Тупроқнинг шўрланишини камайтиришда инновацион технологияларнинг ахамияти

**Таянч иборалар:** *Тупроқ унумдорлиги, категориялари, экинлар хосилдорлигини, инновацион технологиялар, физик ва механик, кимёвий ва физикавий деградация, биологик ва биокимёвий деградация.*

#### **3.1. Тупроқ унумдорлигини тиклаш экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни ахамияти.**

Хозирги кунда катта қувватли, кўп энергияли техникалар таъсирида тупроқнинг ўта зичлашиши, қишлоқ хўжалиги жадал бўлган ҳар қандай давлатда учрайдиган ҳолатдир. Йилига далаларни кўп қисмларини техникаларида 2-4 маротаба, айрим майдонларга 8-16 маротаба ишлов берилади.

Суғориш ва қуритиш учун мелиоратив техник тизимларини кўриш жараёни ҳам тупроқнинг хайдалма ва хайдалма ости қатламларининг

структураси бузилади, зичлиги ортади, бу эса сув ва хаво ўтказувчанликнинг ёмонлашувига, нитрификация қобилятининг пасайишига, хосилнинг камайишига (5-20% ва ундан ортиқ) ва кейинги ишлов беришда сарф харажатларнинг ортишига олиб келади. Хайдалма ва хайдалма ости қатламнинг зичлашиши кумулятив характерга эга бўлиб, йилдан йилга бу ҳолат кучайиб бораверади. Тупроқнинг зичланишига умумий ғовакликнинг камайишига олиб келади. Бунинг натижасида тупроқларнинг сув ва хаво режими ёмонлашади. Тупроқ зичлашганда умумий ғоваклик 5-20% га, агрегатлар ғоваклиги эса 3-7% га камаяди. Тупроқларни техникалар таъсирида зичлашиши мустахкам бўлган структураларнинг бузилиши пластик деформация натижасида тупроқ қопламининг физик хоссалари деградацияга учрайди ва унинг деформация таъсиридаги зичлашиши 3-5 йилгача сақланади.

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

Суғориладиган тупроқлар физик хоссаларининг деградацияси дегумификация жараёнига катта таъсир қилади. Масалан Россиянинг хайдаладиган ерларини 97,3% тупроқ қопламани физик хоссалари деградациясига учрашига асосий сабаб, гумус миқдорининг пасайиб кетиши билан боғлиқ. Шу билан боғлиқ равишда тупроқни бошқа хоссалари ҳам ёмонлашади, уларнинг унумдорлиги пасаяди, тупроқ массаси агрегатсизланади, яъни унинг структураси бузилади, тупроқ агрегатлари деформацияланади ва оқибатда тупроқ ҳолати физик деградацияга учрайди. Тупроқ структурали ҳолатнинг деградацияси, органик моддалар миқдорининг камайиши натижасида ва сифатининг ўзгариши қишлоқ хўжалик техникаларга ва тупроққа зичлаштирувчи таъсир қилади. Тупроқ дегумификацияси ва унинг қишлоқ хўжалик техникалар билан зичланиши, бир вақтда тупроқнинг физик хоссалари деградациясини курайтиради.

Типик бўз тупроқлар гумус миқдорининг (1,8-2,1% гача) камайиши сувга чидамли агрегатлар, фульвокислота миқдорининг камайиши га ва натижада (кесакли фракциялар миқдорининг ортишига, сувга чидамли фракцияларни камайишига) тупроқ структурали ҳолатининг бузилишига



олиб келади. Деградацияга учрамаган тупроқлар физик хоссалари бўйича оптимал ва унга яқин кўрсаткичлари билан тавсифланиб, тупроқда хавони фойдали намликка бўлган нисбати оптимал бўлади ва юқори физик даражадаги унумдорлик шароитини яратди. Тупроқлар физик хоссаларнинг деградацияга учраганлик (кучсиз, ўртача ва кучли) даражасига қараб турли тупроқ типларида экинлар хосилининг камайиши хар хил бўлади. Масалан, кучсиз деградацияга учраган чимли подзол тупроқларда донли экинларнинг хосили 5-10% га , ўртача деградацияланганида донли экинларнинг хосили 5-10% га, ўртача деградацияланганида 10-30% га , кучли деградацияланганда эса 30-40% ва ундан ортиқроқ камайиши кузатилади.

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

Биринчи навбатда деградация жараёнлари ва ходисалари икки асосий йўналишга бўлинади: тупроқ материалнинг ўзгариши ёки тупроқнинг кимёвий ва физик-кимёвий хоссасининг ўзгариши билан боғлиқ.

Тупроқ материалларининг аралашishi деградация ходисасининг 2 типи; сув ва шамол эрозиясида намоён бўлади. Тупроқнинг юқори қатламларидаги моддаларнинг йўқолиши етказилган зиёнинг асосий кўрсаткичи ҳисобланиб, тонна, гектар, йил билан ифодаланади.

Тупроқнинг деградацияси даражаси “Тупроқ ва ер деградацияси заррарининг ўлчамини аниқлаш бўйича услубиёт” китобида батафсил тахлил қилинган. Эрозиянинг тезлигини тахминий баҳолашни қуйидаги шкала бўйича ўтказилиши мумкин.(guidelines,2000).

Тупроқ физикаси деградациясини камайтиришнинг умумий талаблари қуйидагиларни ўз ичига олади; тупроқ структураси ва қатламини яхшилаш , унумдоригини ошириш ва техникалар таъсирида тупроқларнинг зичланишини мақбул даражага камайтириш мақсадида гумусли ҳолатини оптималлаштириш; тупроқларнинг зичланиши билан боғлиқ муаммолар ечимини топиш мақсадида ҳаракатдаги мавжуд техникаларнинг (юрувчи қисмлари) модернизация қилишни ва тупроқ қопламига босими талаб даражасида бўлган янги техникаларни ишлаб

чиқиш;экиладига ўсимлик турларига қараб, ерларга ҳар хил чуқурликларликларда ишлов бериш.

Ҳозирги кунда зичлашган тупроқларни юмшатишда самарадорлиги 50% дан юқори бўлган усуллардан бири – ерларга механик ишлов бериш ҳисобланади. Ўта зичлашган тупроқларни юмшатиш мақсадида чуқур хайдаш ёки чизеллаш талаб қилинади.ерларнинг умумий юмшатишнингсамарадорлиги 15% ва табиий омиллар(буқиш чуқиш, музлаш-эриш) таъсирида юмшаши 35% тўғри келади.

Тупроқнинг физик деградациясини камайтириш бўйича амалга ошириладиган тадбирларни бажариш энергетика сарф-харажатлар билан боғлиқ бўлади. Бу энергетик сарф – харажатлар миқдори тупроқлар генезиси кўрсаткичлари ва деградация даражасининг турлари ҳамда тупроқларнинг технологик таъсирига чидамлилигига боғлиқ.

Органик қишлоқ хўжалиги Европада узоқ ишлаб чиқилган тизимдир, яъни қишлоқ хўжалигида асосий технологик инқилоби ҳисобланади. Юқорида айтилган гаплар органик моддалардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш, фемерлар ер ресурсларидан самарали фойдаланишда катта кучга эга ҳисобланади. Органик қолдиқлар фақатгина тупроқни озиклантириб қолмасдан, балки унинг биомасулотларини кучайтириб ҳосилдорликни оширади. Калит усули органик деҳқончиликда замонавий технологияларни ишлатиш, уни самарадорлигини ошириш, атроф муҳитни захарли элементлардан сақлаш ва олдини олиш муҳим ҳисобланади. Бу ғоя қишлоқ хўжалик тадқиқотларида 10 йиллар давомида жамоатчилик томонидан ишлаб чиқилган ва ҳозирги кунда ўз таъсирини йўқотмаган.

“Европада органик деҳқончилик жадал ривожлантириши XX асрнинг сўнгги ўн йилларида кескин борган. Европа Иттифоқи (ЕИ)да органик деҳқончилик майдонлари Lampkin маълумоти бўйича беш баробар ошган. Бу эса озик-овқат махсулотларини ишлаб чиқаришини кучайтиришига олиб келган. Нафақат органик деҳқончилик озик-овқат махсулотини кўпайтиришдан ташқари экологик тоза соф махсулотларини ишлаб чиқариш ҳозирги кундаги қишлоқ хўжалик корхоналари олдида асосий сиёсий элемент ҳисобланади”<sup>8</sup>.

Деградация жараёнининг бошланғич (кучсиз даражадаги) даврида тупроқ хосса даврида тупроқ хоссаларини ёмонлаштирувчи омилларини камайтириш етарли ҳисобланади. Бунинг учун тупроқдаги гумус миқдори балансини сақлаш мақсадида мунтазам янги органик моддаларни қўллаш билан. Тупроқлар хайдалма қатламларининг ўта зичланиши ва

<sup>8</sup> Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli 2003,2-бет

структураларининг бузилиши натижасида ўрта ва кучли даражада деградацияга учраган майдонларда олиб бориладиган агротехник тадбирлар – тупроқ структураси ва гумус миқдорини маълум даражагача кўпайтиришга ва сифатини ошириш йўли билан тиклашга йўналтирилган бўлиши керак. Гумус балансини сақлаш алмашлаб экиш ни хисобга олган ҳолда ерларга ҳар хил меъёردа органик ўғитлар солиш билан амалга оширилади.

Органик деҳқончиликда тупроқнинг юқори қатлами асосий маҳсулот берувчи қатлам бўлиб, уни сақлаш, қадрлаш ва муҳофаза қилиш фермерлар давлат органлари билан ҳамкорликда амалаг оширишлари шарт. Ерларнинг экологик ҳолати, яъни захарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий ҳаракати томонидан муттадил олиб борилади. Юқори коммуникацион замонавий ривожланган ҳозирги кунда барқарор тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш, репродукция жараёнини мустаҳкамлаш, маълум даражада кўпайтириш ишларини амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда муттадил ёрдам бериб келмоқда. ( Dabbert ва Braun 1993; Osterburg etal . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneeberger ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

“Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техка ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини, яъни гўшт, сут, ғалла, сабзавот ва мева маҳсулотларини интенсив сармоясини ошириш мумкин”<sup>9</sup>.

Қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида тупроқларни зичланишини камайтиришни таъминловчи техник воситалар ва т ва технологияларни қўллашда тупроққа ишлов беришни минималлаштирилган ҳолда амалга ошириш лозим. Бунинг учун ерлага чуқур ишлов ўрнига майда ва юзи қисмига ишлов бериш технологияси бмлан алмаштириш , тракторларнинг далага киришини камайтириш мақсадида кенг қанотли (бир неча қаторга ишлов бериладиган) техникалардан фойдаланиш , тракторларнинг бир қатновида бир неча операцияларни бажарадиган комплекс иш қуроллари ва агрегатлар билан созлаш ва машина – тракторли агрегатлар маршрутини киритиш лозим.

<sup>9</sup> Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli. 2003, 7, 13 бет

### **3.2. Тупроқнинг шўрланишини камайтиришда инновацион технологияларнинг аҳамияти**

Озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик ҳом-ашё етиштириш тупроқнинг асосий хоссаларидан бўлиб, унинг унумдорлиги билан узвий боғланган. Ҳар бир тупроқ типларнинг унумдорлик даражаси унинг ҳосил қилувчи шароитлар мажмуаси таъсири билан белгиланади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида инсон омилларидан агротехник тадбирлар, яъни тупроққа ишлов бериш кенг қўлланилади. Тупроққа ишлов беришнинг сифати ва унинг сув-физикавий хоссаларига таъсири қишлоқ хўжалик машиналарининг дала майдонларидаги қатновига боғлиқ.

Жадал ривожланиб бораётган деҳқончиликда суғориладиган ерлардан унумли ва самарали фойдаланиш, тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сақлаш, унга замонавий технологияларни қўллаган ҳолда ишлов беришни йўлга қўйиш муҳим ҳисобланади. Ҳозирги куннинг энг муҳим муаммоларидан бири ерларнинг турли даражада шўрланиши бўлиб, унинг олдини олиш ва яхшилаш, кўзланган ҳосилни олишда тўла ва сифатли етиштириш бугунги куннинг долзарб вазифасидир.

Шўрланиш даражасининг ортишига турли омиллар сабаб бўлиб, асосан суғориш сувларидан нотўғри фойдаланиш оқибатида ҳам рўй беради. Суғориб деҳқончилик қилинадиган кўплаб майдонларнинг нотекислиги оқибатида суғоришда майдон юзасини бир хиллигини таъминлашга эришиш ортиқча сувни талаб этади. Яъни суғориш даврида меъёридан ортиқ сувдан фойдаланиш оқибатида ер ости сувларининг ер юзасига яқинлашиши кузатилади. Натижада эса сувда эриган турли тузларнинг юқори қатламларга тўпланиши ерларнинг турли даражада шўрланишига сабаб бўлади.

Шўрланиш ва шўртобланиш-биосферага таъсир қилаётган муҳим омиллардан бўлиб, улар тупроқ унумдорлигини чегаралайди ва қишлоқ хўжаликда унумли фойдаланиган халақит беради. Дунёнинг қуруқ минтақаларида жойлашган давлатлар тупроқларнинг шўрланиши нафақат атроф муҳитга, балки иқтисодиётга тегишли бўлган йирик муаммолар манбаи ҳисобланади.

Тупроқ профилида тузларнинг тупланиши турли хил тезликда юзага келади. Айрим ҳолатларда шўрланиш жарёни шу қадар тезки, ҳатто тупроқнинг устки қатламида у ёки бу даражада қалин тузли қатқалоқ ҳосил бўлади. Тупроқли- тузли қатқалоқлар структурасиз тупроқларнинг чўкиши ва кўриши натижасида ҳосил бўлади. Кўпгина ҳолатларда атмосфера ёғигарчиликнинг, қиш фасли даврида музлаган тупроқларнинг муздан эриши техника ва иш қуролларнинг таъсири натижасида қатқалоқ

хосил бўлади. Айрим атмосфера шароитларида тупроқларнинг хайдалма катламларидаги тупроқ қатқалоқларининг капиллярлари орқали намликнинг парланиши кучаяди, натижада атмосферадан тушаётган ёгин миқдорининг етиб бориши қийинлашади, тупроқ ва атмосфера ўртасидаги газ алмашиш жараёни ёмонлашади. Бу омиллар тупроқ биотаси фаолиятининг бузилишига ва ўсимликлар учун захарли бўлган бирикмалар (лводород сульфид, метан ва б.) миқдорининг ошиши ва тўпланишига сабаб бўлди. Қатқалоқ ўсимлик миқдорининг ошиши ва тўпланишига сабаб бўлди. Қатқалоқ ўсимлик уруғларининг унуб чиқишини секинлаштиради, ўсишни қийинлаштиради ва айрим ҳолатларда батамом қуришига олиб келади. Тупроқларда ўз вақтида олиб бориладиган агротехник тадбирлар қатқалоқ хосил бўлишининг олдини олади. Масалан, физик жихатдан етилган тупроқларни бороналаш ёки мулчалош самараси катта бўлади ва қатқалоқнинг олди олинади. Эгатлардаги қатқалоқлар- сув берилгач, оғир бороналарда бузилади (майдаланади), айрим ҳолатларда культивация қилиниши мумкин.

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

Бундай муаммоларни ҳал этишда, яъни майдон юзасини текислигини таъминлашда замонавий технологияларни қўллаган ҳолда тупроққа ишлов бериш тизимини ишлаб чиқиш энг муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Ерларни лазерли текислаш натижасида майдон юзасининг бир хиллигига эришган ҳолда суғориш сувларининг ер юзаси бўйлаб текис тақсимланишини таъминлайди. Бу эса ўз навбатида шўрланиш даражасининг камайишига олиб келади.

Тупроқнинг шўрланиш ва шўртобланишни ўрганиш тупроқшуносликда ўз тарихига эга. Айниқса, тупроқлар шўрланиши ривожланган, мелиоратив ҳолати ёмон ва унумдорлиги паст бўлган давлатларнинг тупроқларида олимлар томонидан кенг назарий ва амалий

тадқиқотлар олиб борилган. Барча тадқиқотлар ўз даври тарихига мос равишда илмий ва технологик даражага асосланган ҳолда ўтказилган.

Шўрланган тупроқларни ўрганиш ва мелиорацияси фундаментал модулларнинг ривожланши билан параллел равишда ривожланган. Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланишининг асосий сабабларидан бири, тупроқ эритмасида кўп миқдорда электролитларнинг тўпланиши ва тупроқнинг қаттиқ фазаси билан ўзаро таъсир билан боғлиқ. Бу жараённинг принциплари ва унинг келиб чиқиш сабаблари бугунги кунда яхши ўрганилган. Аммо тупроқ эритмаларида электролитларнинг тўпланиш схемаси ва уларнинг тупроқ заррачалари, материаллари билан реакцияси, шўрланишнинг келиб чиқиш механизми, тезлиги ва қатқалоқнинг ҳосил бўлиш жараёни тўлиқ лаборатория шароитида кам ўрганилган. Тупроқларининг шўрланиши, шўртобланши ва унинг келиб чиқиш сабаблари ҳатто тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларига нисбатан яхши ўрганилган бўлишига қарамасдан, бу йўналишда қатор ноаниқликлар ва номаълум омиллар фаолият кўрсатади.

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

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

солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустахкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган”<sup>10</sup>.

Япония қишлоқ хўжалиги модуллари халқаро тадқиқот маркази (JIRCAS) ходимларининг олиб борган тадқиқотлар натижасида, лазерли ер текислашда экин майдонларини суғориш учун кетадиган сув миқдори сезиларли даражада камайганлигини кўриш мумкин.

ZEF/UNESCO халқаро лойиҳаси ҳамда Хоразм Агротаслаҳат маркази “KRASS” ходимлари олиб борган тадқиқот ишлари натижасида олган маълумотларига асосан, Хоразм вилояти фермер хўжаликлари дала тажриба майдонларида ерларни лазер нивелири ёрдамида текислаш технологияси бўйича ишчи кучи ва суғориш харажатлари, сув сарфи ҳамда кейинги йилларда механизация харажатларининг қисқариши, ҳосилдорлик ва рентабиллик даражаси йилдан йилга ортиши аниқланган.

Суғориш сувининг самарадорлиги даланинг топографиясига боғлиқ. Агар дала ер юзаси фарқи 10 см гача бўлса, даланинг баланд нуқталарида



ҳам бир хил намлик даражасига эришиш учун гектарига 1000 м<sup>3</sup> сув ортиқча берилади. Шунингдек, сувлар таркибидаги тузлар туфайли суғориш, шўр ювиш жараёнида ҳам тупроқнинг шўрланиш даражаси ошади.

Тупроқнинг шўрланишини олдини олиш ва камайтиришда энг аввало инновацион технологиялардан фойдаланиш яхши самара беради. Яъни шўрланиш суғориш сувлари ва ўғитлардан нотўғри фойдаланишда юзага келишини ҳисобга олсак, бунда асосан майдон юзасининг нотекислиги асосий рол ўйнайди. Майдон юзасини текислигини таъминлаш мақсадида авваламбор сунъий йўлдош орқали танланган майдоннинг топографик сьёмкаси тузилади, бунда майдон катта кичиклигига қараб маълум

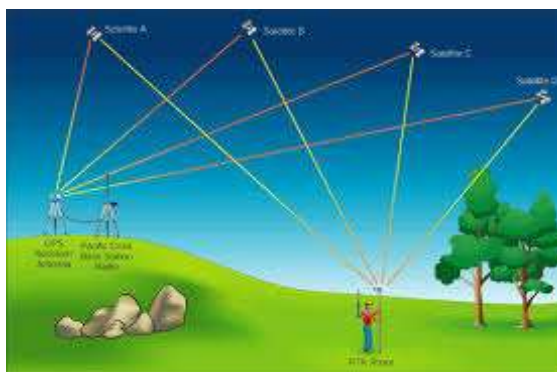
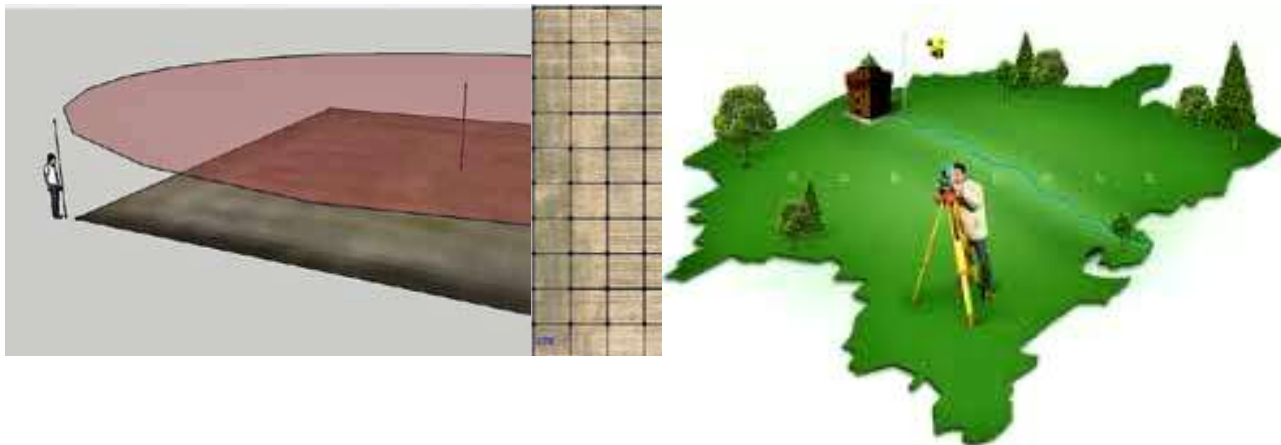
<sup>10</sup> Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.

катакларга (10x10; 20x20; 40x40 м.) ажратилади ва ҳар бир катаклар денгиз сатҳидан баландлиги ўлчанади (1-расм). Хосил бўлган тасвир механизатор кабинасидаги қабул қилгичга ўрнатилади.

Шу тариқа майдон юзасининг рельефи аниқлангандан сўнг текислаш ишлари олиб борилади. Лазер нивелири ёрдамида текисланганда майдон юзасининг текислиги  $\pm 2$  см га фарқ қилиши мумкин.

Лазер нивелири ёрдамида текисланган майдонларда тажриба ишлари олиб боришда вариантларга бўлиб солиштириш ишлари олиб борилади.

**1-расм**





		100 м					200 м				Среднее, см	
100 М	278	275	279	280	283	280	279	277	276	278	279	
	276	278	277	281	284	285	278	276	275	280	279	
	279	278	278	282	287	287	280	267	275	285	280	
	278	265	279	283	288	288	281	268	276	286	279	
	277	265	276	284	289	290	281	267	277	290	280	
200 М	276	266	274	285	290	291	282	265	276	291	280	
	274	267	279	286	291	290	285	268	278	292	281	
	278	269	277	287	290	290	286	267	278	290	281	
	279	272	278	288	290	288	290	269	276	290	282	
	278	270	278	289	289	288	290	271	278	289	282	
		277	271	278	285	288	288	283	270	277	287	280



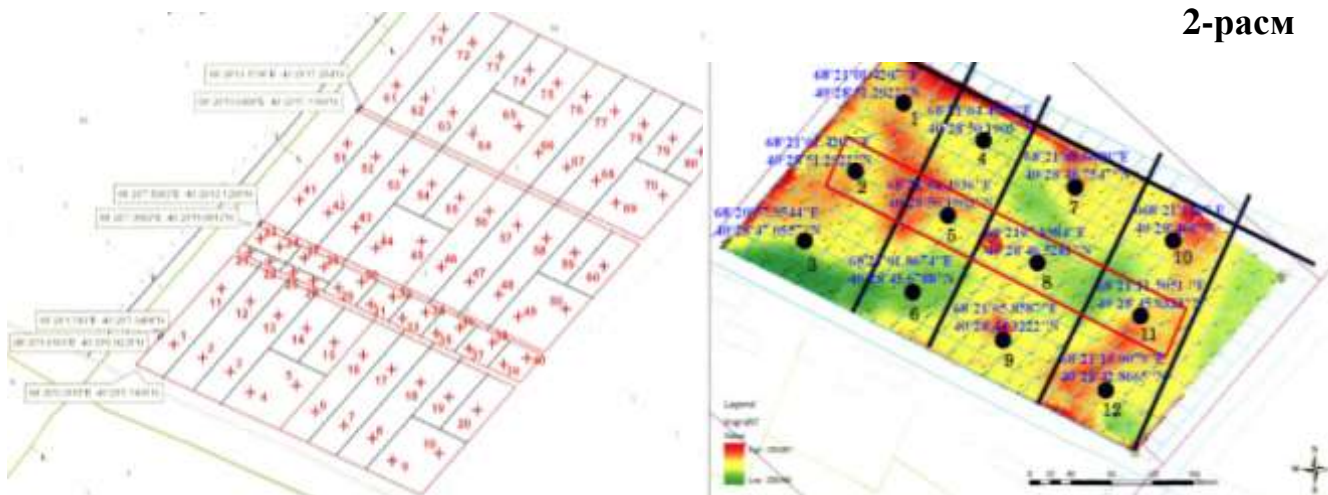
Тажрибалар 2010 йилдан 2013 йилгача Япония қишлоқ хўжалиги модуллари халқаро тадқиқот маркази (JIRCAS) олимлари билан биргаликда Сирдарё вилоятининг Оқолтин туманидаги “Бобур” СИУ сида тарқалган бўз-ўтлоқи тупроқлар ва Мирзаобод туманидаги Янгиобод СИУ сида тарқалган ўтлоқи тупроқлар тажриба далаларида олиб борилган. Тажриба майдони қуйидаги 3 та вариантга бўлинган:

1-вариантда ер майдони шудгор қилинди + шўр ювилди + ер майдони текисланмасдан қишлоқ хўжалик экинлари экилди.

2-варианда ер шудгор қилинди + шўри ювилди + фермер хўжалигида қабул қилинган агротехника асосида тупроқ юзаси текисланиб қишлоқ хўжалик экинлари экилди.

3-вариантда ер шудгор қилинди + ер майдони лазерли жорий текисланди + шўри ювилди + қишлоқ хўжалик экинлари (ғўза ва бугдой) етиштирилди.

2-расм





Хар бир вариантдан тупроқ намунаси олиниси лозим бўлган нуқталарнинг координаталари GPS ёрдамида аниқланади ва хар гал тупроқ намуналари мана шу координаталар асосида олинади (2-расм).

### 3.2. Олинган натижалар таҳлили

Тажриба олиб борилган Мирзаобод туманидаги Янгиобод СИУ сида жойлашган фермер хўжалигининг ерлари ўтлоқи тупроқларидан 0-30, 30-50, 50-70, 70-100 см қатлам чуқурликларидан тупроқ намуналари олиниб лаборатория шароитида сувда осон эрувчи тузлар миқдорини сувли сўрим усулида ҳамда тузларнинг сифат ва компонент таркиби аниқланди.

Мазкур хўжалик тажриба майдонининг тупроқлари асосан ўртача шўрланиш типидан иборат бўлиб, олиб борилган тажрибаларнинг кўрсатишича Янгиобод массиви тажриба майдонида назорат вариантыга нисбатан лазерли текисланган майдонда шўрланиш даражаси камайганлигини кўриш мумкин. Жумладан, баҳор фаслида 1-вариантда куруқ қолдиқ 0,886-1,304%, ёзда 1,000-1,429% ва кузда 1,135-1,289% бўлиб, 2-вариантда мос равишда 1,097-1,250%; 0,935-1,328; 1,143-1,348% га тенг, 3-вариантда эса 0,785-0,897%; 0,690-0,971% ҳамда 0,869-1,101% га тенг бўлиб юқоридан пастга томон ортиб бориши кузатилади.

Хар бир вариантда куруқ қолдиқнинг ўртача кўрсаткичлари бўйича устунлик баҳор ва куз ойларида 2-вариантга (1,176-1,247%), ёз фаслида эса 1-вариантга (1,172%) тегишли бўлиб, энг кам миқдор хар бир даврда 3-вариантга тегишли эканлигини кўриш мумкин.

Тажриба майдони асосан сульфатли шўрланиш типидан иборат бўлиб пастки қатламлар томон ортиб бориши кузатилади. Хлор ионининг энг кўп кўрсаткичи бўйича устунлик 1-вариантга тегишли бўлиб, йил мобайнида

қатламларда ўртача 0,052%, энг кам кўрсаткич эса 3-вариантда кузатилади, яъни ўртача 0,036% га тенг.

Тажриба майдони тупроқлари таркибидаги тузларнинг сифат таркиби бўйича умумий тузлар миқдори 1-вариантда 0,744-1,190%, 2-вариантда 0,777-1,127% ва 3-вариантда 0,578-0,917% га тенг. Бундан кўришиб турибдики устунлик 2 вариантга тегишли бўлиб, ёз фаслига келиб қатламлар бўйича ўртача ҳисобда 1-вариант устунлик қилади, 3-вариант эса энг кам кўрсаткичга эга.

Шундан захарли тузлар миқдори фасллар бўйича ўртача 1-варианда 0,473%, 2-вариантда 0,450% ҳамда 3-вариантда 0,360% ташкил этмоқда.

Янгиобод массиви тажриба майдонини лазерли текислаш таъсирида шўрланиш даражасининг ўзгариши.

Тузларнинг сифат ва компонент таркиби, %

Вариант	Қатлам чуқурлиги, см	Қуруқ қолдиқ, %	Жами	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	*Na <sup>+</sup>	*K <sup>+</sup>	Жами компонентлар, %	Тузлар миқдори		
			H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>								умумий	заҳарли	заҳарсиз
			%										
<b>Янгиобод (2010 йил 04-17 апрел)</b>													
1 текисланмаган	0-30	0,886	0,024	0,028	0,481	0,123	0,032	0,039	0,003	0,718	0,744	0,321	0,423
	30-50	0,951	0,023	0,039	0,512	0,115	0,036	0,055	0,002	0,771	0,804	0,408	0,396
	50-70	1,295	0,021	0,059	0,696	0,161	0,047	0,064	0,002	1,039	1,090	0,538	0,552
	70-100	1,304	0,021	0,058	0,701	0,176	0,037	0,060	0,001	1,044	1,102	0,500	0,603
2 ф/х.да қабул қилинган агротехника асосида текисланган	0-30	1,097	0,025	0,030	0,607	0,155	0,039	0,046	0,003	0,893	0,924	0,392	0,532
	30-50	1,138	0,024	0,043	0,617	0,140	0,044	0,057	0,002	0,916	0,956	0,476	0,481
	50-70	1,219	0,023	0,048	0,663	0,162	0,043	0,056	0,002	0,986	1,029	0,474	0,555
	70-100	1,250	0,023	0,044	0,691	0,181	0,045	0,048	0,002	1,020	1,060	0,440	0,620
3 лазерли текисланган	0-30	0,802	0,024	0,045	0,433	0,100	0,036	0,034	0,002	0,663	0,701	0,356	0,345
	30-50	0,799	0,022	0,031	0,432	0,099	0,033	0,037	0,004	0,646	0,676	0,335	0,341
	50-70	0,785	0,021	0,081	0,424	0,096	0,033	0,039	0,001	1,684	0,746	0,415	0,331
	70-100	0,897	0,022	0,029	0,495	0,122	0,038	0,032	0,001	0,728	0,758	0,339	0,419
<b>Янгиобод (2010 йил 25 июл – 05 август)</b>													
1 текисланмаган	0-30	1,019	0,023	0,047	0,535	0,117	0,037	0,087	0,013	0,847	0,850	0,448	0,402
	30-50	1,000	0,023	0,051	0,518	0,106	0,035	0,090	0,006	0,817	0,835	0,470	0,365
	50-70	1,241	0,022	0,058	0,658	0,157	0,040	0,092	0,004	1,019	1,040	0,502	0,538
	70-100	1,429	0,020	0,054	0,770	0,196	0,041	0,092	0,004	1,167	1,190	0,519	0,670

**Жадвал давоми**

2 ф/х.да қабул қилинган агротехника асосида текисланган	0-30	1,109	0,025	0,056	0,581	0,124	0,044	0,087	0,012	0,916	0,928	0,502	0,427
	30-50	0,935	0,023	0,044	0,488	0,105	0,037	0,084	0,007	0,776	0,777	0,416	0,362
	50-70	1,031	0,021	0,040	0,552	0,128	0,037	0,084	0,004	0,854	0,859	0,420	0,439
	70-100	1,328	0,021	0,036	0,737	0,204	0,038	0,077	0,003	1,106	1,114	0,416	0,698
3 лазерли текисланган	0-30	0,794	0,023	0,035	0,418	0,095	0,033	0,049	0,006	0,647	0,664	0,336	0,328
	30-50	0,690	0,024	0,031	0,359	0,075	0,029	0,051	0,003	0,560	0,578	0,318	0,260
	50-70	0,756	0,024	0,027	0,405	0,094	0,031	0,051	0,002	0,621	0,635	0,310	0,325
	70-100	0,971	0,023	0,026	0,533	0,143	0,035	0,048	0,002	0,799	0,810	0,320	0,491
<b>Янгибод (2010 йил 01-14 октябр)</b>													
1 текисланмаган	0-30	1,226	0,024	0,065	0,641	0,148	0,050	0,072	0,007	0,995	1,022	0,514	0,508
	30-50	1,135	0,023	0,059	0,591	0,127	0,047	0,069	0,004	0,909	0,942	0,506	0,436
	50-70	1,203	0,022	0,060	0,633	0,154	0,049	0,066	0,003	0,975	0,999	0,471	0,528
	70-100	1,289	0,024	0,055	0,689	0,174	0,049	0,070	0,003	1,051	1,073	0,477	0,596
2 ф/х.да қабул қилинган агротехника асосида текисланган	0-30	1,332	0,025	0,058	0,709	0,160	0,053	0,078	0,007	1,078	1,108	0,559	0,549
	30-50	1,143	0,023	0,040	0,623	0,147	0,051	0,069	0,003	0,945	0,952	0,447	0,504
	50-70	1,165	0,022	0,042	0,633	0,152	0,044	0,068	0,003	0,952	0,974	0,453	0,521
	70-100	1,348	0,023	0,042	0,742	0,211	0,045	0,066	0,002	1,119	1,127	0,405	0,722
3 лазерли текисланган	0-30	1,010	0,024	0,043	0,544	0,120	0,046	0,056	0,006	0,829	0,850	0,437	0,413
	30-50	0,885	0,024	0,032	0,497	0,105	0,044	0,052	0,003	0,745	0,766	0,404	0,362
	50-70	0,869	0,023	0,029	0,471	0,106	0,039	0,050	0,002	0,708	0,725	0,360	0,365
	70-100	1,101	0,024	0,029	0,608	0,155	0,045	0,048	0,002	0,898	0,917	0,385	0,532



Қуйида келтирилган жадвалда WET SENSOR аппарати ёрдамида тажриба майдони лазерли жорий текислашга қадар олинган маълумотлар келтирилган. Бу аппарат асосида тупрокнинг электр ўтказувчанлиги, намлиги ва температуралари бир вақтнинг ўзида дала шароитида аниқланган.

Бундан кўришиб турибдики дала шароитида бир вақтнинг ўзида бирнечта маълумотларни тезда аниқлаш имкони мавжуд.

**Determination moisture, electro conductivity, temperature soils of the correlation 1:5, 1:1**

№ Cuts	Deps (cm)	EC	Tempera	Moisture.	pH	EC	Temperat	Moisture.	pH
		dS/m	ture	V %		dS/m	ure	V %	
		1 : 5				1 : 1			
<b>Babur</b>									
1	0-30	0.39	16.1	68.8	7.32	1.79	17.5	56.9	7.31
	30-50	0.29	17.8	69.0	7.33	1.12	16.6	48.0	7.33
	50-70	0.42	17.5	69.0	7.23	2.12	17.0	40.7	7.22
	70-100	0.61	17.9	68.5	7.27	2.45	17.0	41.7	7.20
2	0-30	0.57	16.7	70.2	7.23	2.70	17.2	40.5	7.16
	30-50	0.36	17.3	70.0	7.34	1.85	16.3	34.1	7.22
	50-70	0.49	17.4	67.3	7.37	1.48	16.7	42.6	7.24
	70-100	0.70	17.2	68.1	7.34	2.22	16.5	42.8	7.25
3	0-30	0.59	17.5	60.5	7.34	2.33	16.0	41.5	7.28
	30-50	0.92	16.9	59.7	7.36	2.62	17.5	42.2	7.24
	50-70	0.65	17.0	68.3	7.32	2.88	18.2	41.7	7.33
	70-100	1.17	17.0	69.4	7.30	4.17	17.6	34.3	7.28
4	0-30	0.70	18.0	62.1	7.24	2.93	17.9	33.6	7.30

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH
	30-50	0.49	17.3	65.5	7.22	2.10	17.2	41.7	7.23
	50-70	0.52	17.2	68.8	7.21	2.23	17.6	44.4	7.20
	70-100	0.77	17.3	64.6	7.20	3.06	17.2	40.9	7.20
5	0-30	0.87	17.1	68.7	7.21	2.85	17.9	42.7	7.25
	30-50	0.31	17.3	66.4	7.27	1.78	17.1	43.7	7.24
	50-70	0.47	16.7	68.9	7.32	1.21	17.3	45.2	7.24
	70-100	0.63	17.0	62.5	7.18	1.92	17.1	43.5	7.21
6	0-30	0.64	17.0	70.2	7.30	2.58	17.4	41.8	7.25
	30-50	0.30	17.0	62.5	7.32	1.60	16.9	42.1	7.26
	50-70	0.41	16.7	65.5	7.26	1.52	16.8	45.1	7.26
	70-100	0.87	16.7	68.7	7.18	2.86	16.8	42.5	7.20
7	0-30	0.40	17.0	69.4	7.28	1.54	17.5	41.8	7.11
	30-50	0.31	16.9	67.9	7.21	1.20	17.1	43.2	7.22
	50-70	0.48	16.8	61.0	7.18	1.17	16.4	37.2	7.21
	70-100	0.57	17.2	57.7	7.23	1.41	17.0	43.0	7.22
8	0-30	0.69	17.1	68.2	7.16	2.28	16.9	43.2	7.23
	30-50	0.55	17.0	65.3	7.20	2.35	17.0	43.2	7.22
	50-70	0.53	16.9	68.6	7.18	1.75	17.2	43.1	7.19
	70-100	0.48	16.9	68.2	7.20	2.17	17.1	43.9	7.20
9	0-30	0.24	17.9	69.1	7.35	1.02	18.9	43.4	7.29
	30-50	0.26	17.9	68.2	7.30	1.32	18.2	40.7	7.29
	50-70	0.50	18.0	68.7	7.30	2.30	18.3	42.6	7.29
	70-100	0.73	17.9	68.1	7.28	2.58	18.4	40.7	7.28
10	0-30	1.05	18.5	68.3	7.28	4.94	18.3	40.5	7.29
	30-50	0.79	18.0	69.3	7.31	2.64	18.3	38.5	7.32
	50-70	0.81	18.0	66.3	7.33	3.93	18.3	42.2	7.29
	70-100	1.21	17.8	69.1	7.23	4.83	18.3	41.3	7.27
11	0-30	0.52	17.2	67.9	7.32	1.50	17.6	44.2	7.29
	30-50	0.28	17.4	68.8	7.35	1.27	17.4	40.2	7.29
	50-70	0.53	17.1	68.9	7.31	2.28	16.7	37.2	7.28
	70-100	0.51	17.4	67.8	7.30	1.74	17.1	41.6	7.28
12	0-30	0.79	17.2	68.2	7.27	3.11	17.4	42.6	7.26
	30-50	0.55	17.2	68.7	7.24	2.13	17.5	45.2	7.26
	50-70	0.50	17.2	69.5	7.24	2.26	17.2	51.1	7.24
	70-100	0.70	17.3	68.6	7.03	2.00	17.8	45.8	7.02
13	0-30	1.08	17.5	69.2	7.00	5.91	18.2	38.2	7.24
	30-50	1.30	17.7	67.4	7.10	3.85	16.7	44.2	7.10
	50-70	0.84	16.5	69.2	7.10	4.32	16.9	41.8	7.10
	70-100	1.05	17.3	69.6	5.05	5.67	16.9	38.5	5.33
14	0-30	0.45	16.9	67.9	7.20	1.60	18.1	44.4	7.22
	30-50	0.30	17.5	66.9	7.25	0.79	17.1	43.0	7.25
	50-70	0.25	16.7	69.7	7.26	1.05	17.2	41.6	7.20
	70-100	0.57	16.9	69.6	7.22	2.31	17.0	39.5	7.21
15	0-30	0.81	17.6	68.8	7.30	2.83	17.7	44.9	7.30
	30-50	0.86	17.1	67.4	7.24	2.75	17.3	45.0	7.22
	50-70	0.73	17.1	69.3	7.31	3.31	16.9	40.9	7.25
	70-100	0.90	17.1	69.3	7.29	3.67	17.0	40.6	7.25
16	0-30	0.82	18.0	68.3	7.33	2.65	18.3	43.8	7.33
	30-50	0.58	17.8	66.8	7.32	1.35	17.4	39.1	7.31
	50-70	0.64	17.4	68.8	7.30	2.14	17.8	44.0	7.30
	70-100	0.89	16.9	66.9	7.30	2.62	16.9	40.1	7.30



№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH
17	0-30	0.48	17.4	68.4	7.36	1.97	17.1	40.0	7.35
	30-50	0.82	17.1	67.3	7.26	2.35	17.1	45.0	7.28
	50-70	0.54	17.1	67.4	7.31	1.62	17.3	44.6	2.30
	70-100	0.70	16.7	66.9	7.30	2.69	17.0	43.2	7.30
18	0-30	0.37	16.1	68.8	7.34	1.57	16.4	37.9	7.32
	30-50	0.35	16.4	67.4	7.27	1.14	16.9	40.0	7.29
	50-70	0.28	16.5	69.1	7.28	1.17	16.3	43.6	7.25
	70-100	0.63	16.5	68.8	7.30	2.10	16.8	45.9	7.30
19	0-30	0.94	16.9	68.6	7.34	3.11	17.0	43.7	7.33
	30-50	0.70	16.6	66.9	7.29	1.92	16.4	46.5	7.33
	50-70	0.62	16.1	68.6	7.26	2.08	16.5	47.0	7.28
	70-100	0.76	16.3	68.3	7.31	2.46	16.5	41.3	7.30
20	0-30	1.16	15.9	69.4	7.36	4.79	16.7	41.1	7.34
	30-50	0.93	16.6	66.9	7.27	2.46	16.9	46.5	7.27
	50-70	0.65	16.4	68.5	7.19	3.58	16.6	40.8	7.20
	70-100	0.50	16.0	67.9	7.09	3.19	16.5	42.2	7.09
21	0-30	0.43	17.1	67.9	7.33	1.25	16.5	47.2	7.32
	30-50	0.43	16.5	66.6	7.34	1.33	16.7	41.6	7.33
	50-70	0.43	17.8	67.9	7.28	1.33	16.4	42.3	7.32
	70-100	0.63	17.3	68.0	7.30	2.31	16.6	41.5	7.26
22	0-30	0.45	16.6	63.7	7.30	1.24	17.1	46.1	7.28
	30-50	0.33	16.9	67.2	7.35	0.64	16.4	45.7	7.28
	50-70	0.34	16.8	68.7	7.33	1.10	15.9	44.3	7.32
	70-100	0.46	16.5	68.2	7.32	1.30	16.9	49.1	7.30
23	0-30	0.58	15.9	68.6	7.31	1.23	17.8	45.5	7.36
	30-50	0.47	16.2	66.7	7.36	1.43	17.2	42.2	7.33
	50-70	0.41	16.1	67.0	7.35	1.18	15.9	39.1	7.33
	70-100	0.60	16.1	68.3	7.18	2.36	16.1	36.6	7.16
24	0-30	0.30	16.6	67.9	7.36	1.23	16.7	40.4	7.34
	30-50	0.32	16.3	66.8	7.38	0.98	16.7	41.3	7.34
	50-70	0.24	16.5	68.7	7.41	0.91	16.8	45.5	7.35
	70-100	0.42	16.4	68.7	7.38	1.23	15.8	43.9	7.36
25	0-30	0.97	14.5	69.9	7.36	3.59	16.0	40.1	7.32
	30-50	0.56	13.4	67.7	7.36	2.10	13.9	40.1	7.35
	50-70	0.81	14.2	67.8	7.37	2.24	14.0	43.3	7.36
	70-100	0.71	13.8	68.7	7.38	2.25	14.2	45.1	7.35
26	0-30	0.52	16.1	48.1	7.30	1.15	17.7	41.4	7.29
	30-50	0.55	16.3	53.3	7.28	1.20	16.6	41.8	7.32
	50-70	0.56	16.3	44.8	7.34	0.88	16.5	42.1	7.33
	70-100	1.00	15.9	42.5	7.35	1.28	16.5	47.9	7.32
27	0-30	0.31	16.0	67.9	7.19	0.73	16.7	29.7	7.23
	30-50	0.34	15.1	66.5	7.36	1.15	15.4	39.0	7.13
	50-70	0.55	15.7	54.4	7.40	0.81	15.0	36.5	7.30
	70-100	0.31	15.2	68.8	7.36	1.11	15.1	31.7	7.38
28	0-30	1.13	17.0	43.7	7.29	1.13	17.0	43.7	7.30
	30-50	0.25	16.3	66.9	7.28	0.72	16.0	43.1	7.29
	50-70	0.17	15.8	69.4	7.29	0.61	16.1	47.1	7.29
	70-100	0.70	16.4	69.1	7.27	2.17	15.7	39.8	7.28
29	0-30	0.38	16.9	68.5	7.30	1.85	17.3	38.1	7.26
	30-50	0.32	16.5	67.3	7.33	1.04	16.3	43.7	7.32
	50-70	0.24	16.2	68.7	7.35	0.95	16.2	43.1	7.35

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH
	70-100	0.35	16.7	68.8	7.35	1.36	16.0	28.9	7.36
30	0-30	0.63	16.1	68.5	7.30	2.68	16.1	40.3	7.28
	30-50	0.29	16.3	67.3	7.35	1.09	16.1	41.5	7.34
	50-70	0.42	16.6	68.8	7.38	2.27	16.6	42.2	7.37
	70-100	0.57	16.7	68.4	7.33	1.55	15.9	38.3	7.38
31	0-30	1.09	16.7	68.7	7.31	1.17	16.5	43.6	7.30
	30-50	0.40	15.8	66.5	7.36	1.22	15.8	42.1	7.37
	50-70	0.37	16.4	68.4	7.34	1.42	16.5	44.8	7.36
	70-100	0.69	16.2	59.4	7.25	2.12	16.3	40.0	7.33
32	0-30	0.51	16.2	68.4	7.21	2.23	16.3	42.1	7.27
	30-50	0.30	16.0	67.1	7.35	1.06	15.9	44.1	7.30
	50-70	0.25	16.3	68.7	7.38	0.76	16.0	44.0	7.38
	70-100	0.46	15.8	69.1	7.37	1.67	15.4	39.0	7.38
33	0-30	1.39	16.1	67.3	7.28	5.62	16.4	37.8	7.31
	30-50	0.62	14.8	66.6	7.38	2.01	16.2	41.5	7.33
	50-70	0.52	15.6	68.4	7.40	1.32	15.7	42.2	7.41
	70-100	0.50	15.1	68.6	7.40	2.23	15.2	34.7	7.40
34	0-30	0.41	15.9	68.8	7.40	1.37	16.7	44.5	7.40
	30-50	0.47	15.7	66.9	7.40	1.65	13.5	39.6	7.39
	50-70	0.67	15.6	68.2	7.39	1.80	15.8	39.3	7.40
	70-100	0.71	15.8	67.4	7.39	2.49	15.8	38.1	7.39
35	0-30	0.76	15.2	68.2	7.34	3.11	15.5	43.6	7.35
	30-50	0.56	14.2	66.8	7.34	1.96	14.9	42.7	7.34
	50-70	0.30	15.1	68.4	7.35	0.95	15.2	44.8	7.35
	70-100	0.63	14.7	68.9	7.34	2.33	14.6	36.4	7.34
36	0-30	0.80	15.1	69.3	7.32	5.02	14.9	30.2	7.33
	30-50	0.96	15.3	67.7	7.32	2.30	14.8	36.8	7.32
	50-70	0.91	15.3	69.7	7.30	3.70	14.9	40.7	7.31
	70-100	0.94	14.5	69.9	7.31	4.84	14.5	37.4	7.31
37	0-30	1.20	15.0	68.7	7.32	4.78	16.3	39.6	7.33
	30-50	0.87	14.6	68.0	7.31	3.10	14.6	43.2	7.32
	50-70	0.84	14.3	68.5	7.31	3.26	14.3	43.3	7.31
	70-100	0.91	15.3	68.2	7.31	3.73	13.9	6.6	7.31
38	0-30	0.91	14.7	68.8	7.29	3.20	15.7	38.4	7.31
	30-50	0.64	14.8	68.1	7.28	1.89	14.3	36.3	7.28
	50-70	0.65	14.0	68.2	7.29	2.29	14.5	43.8	7.28
	70-100	0.88	14.4	69.5	7.29	2.70	14.1	31.7	7.29
39	0-30	0.40	14.1	68.9	7.26	1.63	15.9	45.6	7.27
	30-50	0.76	14.1	66.4	7.26	2.24	14.3	45.6	7.25
	50-70	0.63	14.6	68.1	7.25	1.93	14.8	42.0	7.26
	70-100	0.65	14.3	69.1	7.26	2.19	13.7	39.7	7.26
40	0-30	0.53	14.3	68.1	7.30	1.71	15.1	45.7	7.30
	30-50	0.34	14.7	68.1	7.30	1.10	14.4	42.6	7.29
	50-70	0.31	14.6	69.2	7.29	1.14	14.7	47.7	7.29
	70-100	0.64	14.6	69.2	7.29	2.18	14.7	40.5	7.29
41	0-30	0.29	15.6	68.0	7.35	0.95	16.2	45.7	7.34
	30-50	0.26	15.7	67.1	7.34	0.74	15.3	41.5	7.34
	50-70	0.25	15.9	65.6	7.34	0.80	15.6	45.4	7.33
	70-100	0.43	15.4	68.5	7.33	1.44	15.3	39.6	7.33
42	0-30	0.44	15.0	67.5	7.31	1.14	15.6	36.9	7.33
	30-50	0.24	14.9	68.4	7.30	0.75	15.2	45.3	7.31

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t°	Moisture. V %	pH
	50-70	0.47	15.0	67.1	7.30	1.43	14.3	43.6	7.30
	70-100	0.46	15.0	67.2	7.30	1.69	14.5	41.7	7.30
43	0-30	0.29	15.6	68.2	7.31	1.10	16.5	38.9	7.34
	30-50	0.46	15.5	67.1	7.32	1.59	14.9	41.0	7.33
	50-70	0.52	14.9	68.7	7.33	1.82	15.7	47.3	7.33
	70-100	1.24	15.0	68.2	7.32	4.03	15.2	33.5	7.32
44	0-30	0.74	16.3	68.1	7.32	2.77	16.0	43.9	7.35
	30-50	0.69	15.4	66.7	7.31	1.58	15.2	36.2	7.32
	50-70	0.67	14.9	68.0	7.31	2.32	15.5	42.9	7.32
	70-100	1.02	14.7	69.5	7.31	3.47	15.1	35.3	7.32
45	0-30	0.80	14.5	68.0	7.32	2.96	15.3	45.1	7.35
	30-50	0.55	15.2	67.7	7.32	1.85	15.3	45.0	7.34
	50-70	0.62	15.1	68.4	7.33	2.55	15.2	43.8	7.32
	70-100	0.87	14.9	66.9	7.33	3.52	14.5	37.3	7.33
46	0-30	1.19	15.4	67.8	7.33	4.55	15.6	42.9	7.35
	30-50	1.16	14.3	67.9	7.32	3.29	14.6	47.0	7.34
	50-70	1.17	14.7	68.7	7.34	2.85	15.2	42.3	7.34
	70-100	1.48	14.2	69.2	7.34	6.88	14.6	33.0	7.35
47	0-30	1.23	14.5	69.5	7.34	4.07	15.1	40.1	7.34
	30-50	0.87	14.7	67.6	7.34	2.76	14.2	42.4	7.35
	50-70	1.13	14.3	67.6	7.33	2.65	14.4	49.1	7.36
	70-100	1.20	14.7	70.0	7.34	6.69	14.4	31.2	7.34
48	0-30	1.05	14.4	69.3	7.24	3.18	15.3	45.3	7.28
	30-50	1.41	13.6	67.7	7.26	4.39	14.2	43.4	7.27
	50-70	0.80	13.6	69.6	7.27	3.88	13.9	46.1	7.27
	70-100	1.08	13.7	69.8	7.27	4.99	13.8	36.1	7.28
49	0-30	0.83	14.3	69.3	7.28	7.10	14.7	40.9	7.29
	30-50	0.85	14.1	69.1	7.28	2.61	14.0	47.9	7.29
	50-70	0.85	14.2	69.4	7.27	2.81	14.7	47.7	7.20
	70-100	0.82	14.3	69.3	7.28	3.70	13.7	35.1	7.30
50	0-30	1.12	16.1	70.2	7.10	4.68	18.3	42.9	7.10
	30-50	1.08	16.0	67.4	7.09	3.52	16.2	42.1	7.09
	50-70	1.03	16.1	68.7	7.07	3.96	16.0	41.7	7.07
	70-100	0.81	15.9	68.9	7.07	3.25	15.6	39.1	7.07
51	0-30	0.52	15.1	68.6	7.25	3.05	15.6	38.2	7.27
	30-50	0.47	15.4	68.6	7.20	1.53	15.7	46.3	7.24
	50-70	0.40	15.1	69.8	7.18	1.57	15.7	46.8	7.20
	70-100	0.70	15.3	69.1	7.22	2.67	15.1	36.8	7.25
52	0-30	0.30	15.7	67.1	7.41	1.03	16.8	43.1	7.47
	30-50	0.22	16.0	66.5	7.37	0.63	15.5	42.3	7.41
	50-70	0.30	16.3	68.8	7.18	0.97	16.2	43.7	7.33
	70-100	0.66	15.4	69.2	7.24	1.80	15.5	39.9	7.25
53	0-30	0.47	15.4	67.9	7.24	1.72	16.8	46.3	7.23
	30-50	0.52	15.5	65.6	7.26	1.14	15.5	36.0	7.25
	50-70	0.47	13.2	68.5	7.28	1.50	15.6	44.6	7.27
	70-100	0.65	15.1	68.2	7.26	2.35	14.7	37.3	7.25
54	0-30	0.26	16.7	68.3	7.26	0.91	15.2	45.1	7.27
	30-50	0.30	16.0	66.7	7.32	0.66	14.7	32.4	7.32
	50-70	0.49	15.4	68.7	7.35	2.05	14.4	37.5	7.34
	70-100	0.48	15.8	68.7	7.34	2.17	14.4	35.8	7.35
55	0-30	0.29	15.4	68.6	7.31	1.17	16.0	4.033	7.33

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH
	30-50	0.35	15.3	66.8	7.33	1.14	15.4	41.1	7.32
	50-70	0.39	15.1	68.5	7.34	1.58	15.2	39.5	7.34
	70-100	0.71	14.9	69.4	7.36	2.58	14.7	35.1	7.36
56	0-30	0.39	15.0	68.6	7.34	1.32	16.1	41.0	7.32
	30-50	0.36	15.9	66.7	7.37	1.08	15.2	41.6	7.35
	50-70	0.29	15.6	68.9	7.38	0.91	15.0	41.4	7.38
	70-100	0.66	16.7	69.1	7.38	2.04	14.8	37.1	7.38
57	0-30	0.58	15.9	67.8	7.26	1.79	18.6	44.9	7.31
	30-50	0.48	16.5	66.3	7.35	1.31	17.0	43.7	7.35
	50-70	0.55	16.6	68.5	7.33	1.37	16.8	45.9	7.34
	70-100	0.99	16.5	67.8	7.34	3.05	15.8	36.4	7.33
58	0-30	0.56	16.3	68.3	7.39	2.10	15.7	43.2	7.37
	30-50	0.55	15.8	67.6	7.43	1.75	16.2	44.3	7.42
	50-70	0.50	15.4	67.2	7.43	1.77	15.5	42.8	7.42
	70-100	0.68	15.6	66.3	7.42	2.30	15.3	39.9	7.41
59	0-30	0.51	15.8	68.1	7.30	1.99	18.5	40.2	7.32
	30-50	0.34	17.2	67.4	7.31	1.09	16.7	39.5	7.32
	50-70	0.35	17.2	69.0	7.32	1.42	16.6	39.1	7.33
	70-100	0.59	17.5	69.2	7.26	1.86	15.7	36.9	7.28
60	0-30	0.79	15.6	68.0	7.27	2.32	16.4	42.2	7.31
	30-50	0.67	16.5	66.9	7.36	2.12	15.8	40.1	7.37
	50-70	0.45	16.3	69.1	7.37	1.72	15.4	41.6	7.37
	70-100	0.66	16.4	69.5	7.36	2.43	15.3	41.2	7.37
61	0-30	0.33	15.4	67.9	7.37	1.10	16.0	41.1	7.38
	30-50	0.34	15.6	66.6	7.37	0.91	15.7	42.5	7.38
	50-70	0.34	15.4	68.9	7.33	1.24	15.2	38.5	7.37
	70-100	0.98	15.3	69.3	7.26	2.94	15.1	33.8	7.26
62	0-30	0.29	15.7	67.5	7.36	1.03	16.1	41.8	7.33
	30-50	0.42	15.4	67.6	7.35	1.19	15.4	34.5	7.34
	50-70	0.55	15.7	64.9	7.35	1.87	16.0	44.8	7.34
	70-100	0.84	15.5	69.0	7.35	3.07	15.7	37.5	7.36
63	0-30	0.31	16.4	67.8	7.26	0.92	18.8	29.5	7.30
	30-50	0.48	16.7	67.1	7.32	1.72	16.9	45.7	7.32
	50-70	0.26	16.4	66.1	7.33	0.89	16.9	45.0	7.38
	70-100	0.48	16.8	68.1	7.37	1.66	16.7	35.5	7.36
64	0-30	0.30	17.2	67.8	7.32	0.87	18.1	42.3	7.31
	30-50	0.39	18.2	67.2	7.34	1.18	16.4	42.3	7.31
	50-70	0.62	17.9	68.9	7.34	1.48	16.5	43.3	7.35
	70-100	0.49	17.8	69.1	7.35	1.61	16.5	39.0	7.35
65	0-30	0.49	17.1	67.7	7.28	1.55	15.6	43.5	7.34
	30-50	0.63	17.4	67.4	7.38	2.26	15.1	41.5	7.37
	50-70	0.84	17.1	69.0	7.35	3.03	15.0	4.02	7.38
	70-100	0.83	16.4	68.7	7.31	3.06	15.1	38.4	7.38
66	0-30	0.25	15.0	68.3	7.35	0.87	16.1	46.7	7.36
	30-50	0.34	14.8	67.8	7.36	1.02	14.7	44.6	7.36
	50-70	0.37	14.9	68.9	7.37	1.20	14.6	47.9	7.37
	70-100	0.33	14.8	69.2	7.37	1.06	14.8	38.0	7.37
67	0-30	0.74	18.8	67.8	7.24	3.09	16.2	41.9	7.21
	30-50	0.64	16.5	66.7	7.32	2.21	15.9	42.7	7.29
	50-70	0.57	16.4	67.9	7.33	2.00	16.2	46.1	7.33
	70-100	0.88	16.7	68.6	7.35	3.54	15.9	33.9	7.33

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH
68	0-30	0.67	15.6	68.6	7.20	2.23	17.8	38.6	7.30
	30-50	0.57	16.0	67.4	7.33	1.35	16.3	41.6	7.33
	50-70	0.51	16.0	68.2	7.31	2.03	16.0	43.9	7.32
	70-100	0.69	16.1	67.5	7.32	3.69	15.8	31.6	7.32
69	0-30	0.75	16.8	68.2	7.27	2.94	18.1	41.5	7.28
	30-50	0.48	16.7	67.5	7.29	2.13	16.4	41.5	7.29
	50-70	0.83	16.5	68.4	7.31	2.76	16.8	42.3	7.31
	70-100	0.71	17.0	68.9	7.32	5.31	16.1	22.8	7.32
70	0-30	0.83	16.2	68.0	7.33	2.53	16.3	30.8	7.34
	30-50	0.71	14.9	67.7	7.36	2.67	16.3	37.8	7.37
	50-70	0.58	16.3	66.5	7.35	2.72	16.5	43.8	7.35
	70-100	0.72	16.2	65.4	7.36	3.17	16.1	37.3	7.35
71	0-30	0.43	16.8	67.1	7.32	1.00	18.1	34.7	7.30
	30-50	0.26	16.5	67.3	7.32	0.92	16.4	43.6	7.30
	50-70	0.20	16.5	68.6	7.37	0.65	16.8	39.9	7.33
	70-100	0.36	16.0	63.7	7.34	1.60	16.3	35.6	7.38
72	0-30	0.25	16.3	68.2	7.33	0.92	16.3	45.1	7.31
	30-50	0.36	16.3	68.6	7.34	1.25	16.4	33.8	7.34
	50-70	0.51	16.6	68.5	7.36	1.88	16.7	42.9	7.36
	70-100	0.45	16.2	67.6	7.31	1.78	16.7	38.7	7.28
73	0-30	0.27	16.3	68.2	7.30	0.97	16.0	41.8	7.30
	30-50	0.39	16.4	68.1	7.32	1.77	16.2	43.7	7.31
	50-70	0.44	16.3	67.1	7.32	1.42	16.6	42.2	7.30
	70-100	0.94	16.5	66.2	7.32	2.64	16.3	36.2	7.32
74	0-30	0.49	16.9	68.4	7.36	2.11	18.4	38.3	7.25
	30-50	1.38	17.2	66.9	7.28	7.13	17.4	35.1	7.28
	50-70	1.26	17.7	69*.2	7.30	8.30	17.4	33.4	7.30
	70-100	1.48	17.8	63.3	7.30	7.91	17.2	30.3	7.33
75	0-30	0.54	18.0	68.3	7.32	1.99	17.4	42.4	7.30
	30-50	0.51	16.2	70.3	7.33	1.89	14.9	30.1	7.32
	50-70	0.77	15.8	68.9	7.34	2.94	15.6	43.8	7.34
	70-100	0.95	16.6	69.2	7.34	5.07	15.7	31.8	7.35
76	0-30	0.58	16.7	67.5	7.33	2.36	17.3	37.6	7.31
	30-50	0.65	16.7	67.5	7.31	2.18	16.7	41.4	7.34
	50-70	0.56	15.9	68.5	7.30	2.05	16.0	45.5	7.33
	70-100	0.80	16.5	68.5	7.32	2.97	15.6	36.2	7.32
77	0-30	0.32	16.7	67.6	7.03	1.11	18.2	49.2	7.04
	30-50	0.54	16.7	66.5	7.04	1.52	16.8	47.1	7.04
	50-70	0.45	16.6	65.6	7.03	1.87	17.5	50.5	7.05
	70-100	0.84	16.4	68.4	7.00	3.21	16.9	47.4	6.98
78	0-30	0.31	16.4	68.3	7.08	1.01	18.1	48.1	7.03
	30-50	0.24	16.7	66.7	7.13	0.71	17.0	47.5	7.11
	50-70	0.26	16.1	63.9	7.15	0.84	16.6	52.0	7.12
	70-100	0.41	15.1	65.7	7.12	1.84	17.0	48.3	7.15
79	0-30	0.72	16.8	68.2	7.12	3.05	17.6	48.9	7.09
	30-50	0.69	16.6	67.7	7.14	2.70	16.9	50.1	7.13
	50-70	0.82	16.5	67.3	7.14	3.61	17.0	49.4	7.15
	70-100	1.16	16.3	65.4	7.11	4.75	16.8	43.1	7.09
80	0-30	0.62	16.0	67.8	7.08	2.24	17.3	47.8	7.06
	30-50	0.44	16.5	66.8	7.10	1.37	17.2	49.7	7.10
	50-70	0.65	16.3	64.1	7.12	2.14	17.3	53.5	7.12

№ Cuts	Deps (cm)	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH	EC dS/m	Temperature t <sup>0</sup>	Moisture. V %	pH
	70-100	0.65	16.4	66.7	7.12	2.21	17.1	49.6	7.13

“Тупроққа ишлов беришда лазер нивелири ёрдамида текислаш самаралими?”

<b>Ф</b>	<b>Фикрингизни баён этинг</b>	Бугунги жадал ривожнаётган қишлоқ хўжалигида барча инновацион технологиялардан фойдаланиш лозим. Тупроққа ишлов беришда лазерли текислаш натижасида бир қанча муаммоларни бартараф этилади. Иш хажми ва сифати юқорилиги таъминланади
<b>С</b>	<b>Қарорнинг сабаби</b>	Тупроққа ишлов беришда ортиқча сарф харажатлар тежалади, тупроқ унумдорлиги ортади, суғоришда сувдан ва вақтдан тежалади.
<b>М</b>	<b>Мисол</b>	Майдон юзасидаги ҳар 10 см хатолик учун 1000 м <sup>3</sup> суғориш суви ортиқча сарфланади, лазерли текислаш натижасида 1-2 см. аниқликка эришилиш ҳисобига хаддан ортиқ суғоришга чек қўйилади. Бир маротаба текислаш 4-5 йилга хизмат қилади.
<b>У</b>	<b>Хулоса</b>	Тупроқларга ишлов беришни илмий асосланган ҳолда амалга ошириш бирқанча муаммоларнинг олдини олинишига сабаб бўлади. Майдон юзасининг текислиги таъминланиши натижасида тупроқ унумдорлиги ортиб шўрланиш камайиши кузатилган.

### Замонавий сенсорли ва мобил лабораториялардан фойдаланиш

<b>S</b>	Кучли томони	- аниқлик билан ишлайди - тезкор - қулай
<b>W</b>	Ожиз томони	- дала шароитида сенсорли аппаратларнинг қуввати тугаб қолиши мумкин.
<b>O</b>	Имкониятлари	- жуда кўплаб маълумотларни қисқа муддатларда олиш имконини беради. - қайтариқлар қанча кўп бўлса, аниқлик шунча юқори бўлади
<b>T</b>	Тўсиқлар	- айти дамда барча лабораторияларда етишмайди.

## “Ассисмент”

<b>ТЕСТ</b>	<b>МУАММОЛИ ТОПШИРИҚ</b>
<p>Агар дала ер юзаси фарқи 10 см гача бўлса, даланинг баланд нуқталарида ҳам бир хил намлик даражасига эришиш учун гектарига қанча сув ортиқча берилади.</p> <p>А) 1000 м<sup>3</sup>          Б) 1200 м<sup>3</sup>          С) 800 м<sup>3</sup>          Д) 1500 м<sup>3</sup></p>	<p>Тупроқларни текислаш учун лазер нивелиридан фойдаланишда қандай тўсиқлар мавжуд деб ўйлайсиз, мисол келтиринг?</p>
<b>СИМПТОМ</b>	<b>АМАЛИЙ КЎНИКМА</b>
<p>Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси қуйидаги микдорда булганда қатқоқланиш намоён бўлиши аниқланган .....</p> <p>NaCl,-30г/л,58,5 г/л,70 г/л CaCl<sub>2</sub> · 6Н<sub>2</sub>О - 30 г/л,54,8,70 г/л,109,5 г/л, MgCl<sub>2</sub> · 6 Н<sub>2</sub>О - 30 г/л,50,8 г/л,70 г/л,101,6 г/л Na<sub>2</sub>СО<sub>3</sub>-53 г/л,70 г/л СаСО<sub>3</sub>-50 г/л и 70 г/л.</p>	<p>GPS апаратидан нима мақсадларда фойдаланилади, сиз кенг дала тажрибасида нуқталарни кўйишда ундан қандай мақсадда фойдаланасиз?</p>

Юқорида кўрсатилганидек тупроққа ишлов беришда, яъни ерларни текислашда замонавий технологиялар билан ишлаш ерларнинг шўрини ювишда ва суғоришда сувни тежаш билан бирга сув режимини яхшилаш ва шўрланиш даражасини камайтиришга, қолаверса экинлардан юқори ва сифатли ҳосил олишда харажатларни қисқаришига сабаб бўлади.

Замонавий мобил лабораториялардан фойдаланишда тупроқда кечаётган ўзгаришларни бир вақтнинг ўзида бирнечта маълумотларни ўз вақтида ва муддатларида билиш имкониятларини беради.

Лазерли текислаш натижасида турли қишлоқ хўжалик экинларидан арзон ва юқори ҳосил олиш, озикланиш ва тупроқ хосса-хусусиятларини мақбуллаштириш, ҳамда тупроққа ишлов бериш сарф харажатларини, техника, ишчи кучи, ўғитлар меъёрини ва ёнилғи- ёғловчи материалларни қисқариб боришига эришилади.

Майдон юзаси текислиги таъминланиши натижасида суғориш сувларидан фойдаланишда сувни тежаш ва шунинг натижасида сизот сувларининг сатҳини кўтарилишини олдини олиш билан шўрланишнинг камайишига эришиш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini. 2003
2. Юкио Окуда, Хироши Икеура, Джуния Ониши, Наото Нитта, Аюми Фукуо, Кори Шигай – Сизот сувлари сатҳи юқори жойлашган шароитда қишлоқ хўжалиги ерларида шўрланишини камайтириш тадбирлари бўйича кўлланма. Тошкент, 2013. 99 б.
2. Ибрагимов Н., Рўзимов Ж., Эгамбердиев О., Акрамханов А., Руденко И., Нурметов Қ. – Ерларни лазер нивелири ёрдамида текислаш бўйича техник йўриқнома // Ўзбекистон Республикаси Хоразм вилояти қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантиришда ресурс тежамкор технологияларни омдалаштириш. Урганч, 2012. 21 б.
3. Қурвонтоев Р., Турғунов М., Ғаниев Д., Джўраев М. – Тупроққа ишлов беришнинг шўрланиш даражасига таъсири // Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илғор агротехнологиялардан самарали фойдаланиш, ирригация ва мелиорация тизимларини ривожлантириш: муаммо ва ечимлар мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент Давлат Аграр Университети. Тошкент 2015й. 105-108 б.
4. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
5. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN 978-92-5-408795-1.

### **4-мавзу: Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда тупроқни муҳофазаловчи инновацион технологиялар.**

#### **Режа:**

1. Тупроқда органик углеродни ошируви бошқарувнинг амалий тадбирларини жорий қилиш орқали озик элементлари самарадорлигини максималлаштириш: углероднинг айланиш кинетикасини ҳисоблаш.
2. Тупроқ химоя қилувчи инновацион технологиялар.
3. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химояловчи технологияларнинг тармоқлари

**Таянч иборалар:** *Тупроқ химоя қилиш технологиялари, пуштага экиш, хайдамасдан экиш, оралиқ ҳайдаб экиш, кам ишлов бериш, ресурстежамкор тупроқ инфилтрацияси, агрегатлик ҳолати, зоваклиги ошганлиги, биологик индикаторлари.*



4.1. Тупроқда органик углеродни ошируви бошқарувнинг амалий тадбирларини жорий қилиш орқали озиқ элементлари самарадорлигини максималлаштириш: углероднинг айланиш кинетикасини ҳисоблаш.

Тупроқда органик углеродни (ТОУ) оширувчи бошқарувнинг амалий тадбирларини қўллаш озиқ элементларини бошқаришнинг самарадорлигини оширишнинг муҳим воситаси ҳисобланади. Тупроқ ресурсларини деградацияга олиб келувчи тадбирлар кам энергия самарадорлигига эга бўлиши мумкин, худди шу вақтда тупроқ сифатини оширувчи тизимлар бунинг тескари натижасини бериши мумкин.

Тупроқнинг самарадорлигини пасайтирувчи яна бир тадбирлардан бири – бу ўсимлик қолдиқларини жониворлар озиқланиши, уларни сақлаш ва этанол олиш учун ўриб олишдир. Йиғим-теримни камайтириш ТОУни камайтиради, бу эса ўз ўрнида кам самарадорлик ва маҳсулдорликка олиб келиши мумкин. Ҳосилдорликни мониторинг қилиш маълумотлар тармоғи қачонки доимий ва вақтинчалик ТОУни ўлчаш ишлари билан мутаносибликда олиб борилса углеродни бошқариш режаларининг ўзига хос хусусиятларини ривожлантириш ҳақидаги маълумотларни қўлга киритишга имкон яратади.

Ушбу бобда тупроқда органик углеродни кўпайтириш ва турли ландшафт ҳолатларида минерализация даражаси константасини ҳисоблаш ҳамда ўзига хос шароитларда тажрибалар ўтказиш техникаси ва С конфискацияси потенциалини аниқлаш бўйича масалалар муҳокама қилинади.

Тупроқдаги органик углерод тупроқ микроорганизмлари, ўсимлик қолдиқлари томонидан парчаланаётганлиги сабабли унинг ўрнини ҳозирги даражасигача тўлдириб бориш зарурдир.

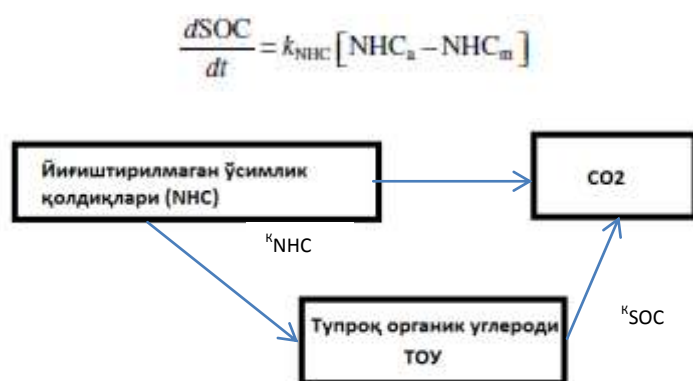
Тупроқдаги органик углеродни кўпайтиришнинг талаби шундаки, бунда йиғиштириб олинмаган углерод (ННС) тупроқдаги органик углеродни кўпайтириш учун ҳозирги даражасигача (ННС<sub>m</sub>) солиш талаб этилади. Тупроқ органик углерод таркибини камайтирувчи бошқарув амалиёти тупроқ саломатлиги ва оқибатда маҳсулдорликни камайтиришга олиб келиши мумкин.

“Углерод алмашинуви органик биомасса ҳосил қилувчи фотосинтез томонидан амалга оширилади ва бунда микроорганизмлар фаолияти ўз ўрнига эга. Йиғиштириб олинмаган углероднинг фақатгина бир қисми тупроқ органик углероди сифатида тупроққа қайтарилади ва яна бир қисм тупроқ органик углероди CO<sub>2</sub> шаклига айланади. Йиғиштириб олинмаган биомассанинг тоза биомассадан тупроқ органик углеродига айланиши ва

тувроқ органик углеродининг карбонат ангидридга айланиш даражалари бошқарув, иқлим ва биомасса бирикмаларини ҳисобга олинган ҳолда кўплаб заводларнинг функциясидир.”<sup>11</sup>

Биринчи қатор даражали NHC ( $kNHC$ ) ва SOC ( $kSOC$ ) минерализация константалари минерализация даражаларини ҳисоблаш учун фойдаланилиши мумкин. Илгариги

тадқиқотлардаги минерализация даражасини ҳисоблаш усули қуйида келтирилган. 12.1 расмда келтирилган углерод оқими диаграммасига асосан 2 та тенгламалар ҳосил қилинади. Биринчи тенглама



12.1-расм. 3 та углерод фонди ва бирлашган даражалар константалари ўртасидаги боғлиқликларни кўрсатувчи боғланиш диаграммаси.

Бу тенглама тупроқ органик углеродидаги вақтинчалик ўзгариш ( $dSOC/dt$ ) йиғиштирилмаган углерод NHC минерализацияси даражаси константаси вақтининг тупроққа кўшилган углерод миқдори ( $NHC_a$ ) ва уни кўпайтириш учун зарурий миқдор ўртасидаги фарқланишга ( $NHC_m$ ) тенг. Иккинчи тенглама қуйидагича:

$$k_{SOC} \cdot SOC_e = k_{NHC} \cdot NHC_m$$

Ушбу тенглама изоҳлашича, тупроқ органик углероди тенглик нуктаси ( $SOC_e$ ), йиғиштирилмаган углерод NHC тупроқ органик углеродига ( $kNHC \cdot NHC_m$ ) айлангандаги даража тупроқ органик углероди  $CO_2$  га ( $kSOC \cdot SOC_e$ ) минерализациялангандаги даражага тенгдир.

Ушбу иккита тенглама қуйидаги тенгламани ҳосил қилиш учун бирлаштирилди

$$\frac{NHC_a}{SOC_e} = \frac{k_{SOC}}{k_{NHC}} + \frac{dSOC}{dt} \left[ \frac{1}{k_{NHC} \cdot SOC_e} \right]$$

<sup>11</sup> GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

Бу тенглама  $SOC_i$  (initial SOC) ёки якуний SOC ни  $SOC_e$ ,  $NHC_a/SOC_e$  ни у,  $dSOC/dt$  ни эса  $x$  деб олиш орқали ҳисобланган. Бу алмашинишлардан сўнг

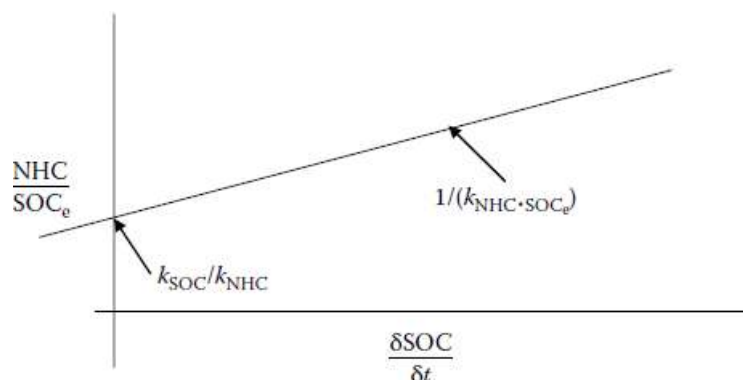
$$\frac{NHC_a}{SOC_{time0}} = \frac{k_{SOC}}{k_{NHC}} + \left[ \frac{dSOC}{dt} \cdot \frac{1}{k_{NHC} \cdot SOC_e} \right]$$

тенглама ҳосил қилинади. Қачонки 0 даражали тенгламага келтирилганда, у-кесишмаси ва оғмаси мос ҳолда  $k_{SOC}$   $k_{NHC}$  ва 1 ( $k_{NHC} \cdot SOC_e$ ) га тенг бўлади (12.2-расм). Оғма ( $m$ ) df у-кесишмани ( $b$ ) аниқлагандан кейин тупрок органик углероди (SOC)ни тўлдириш ( $NHC_m$ ) ва даража константалари қуйидаги тенглама билан ҳисобланиши мумкин:

$$NHC_m = b \cdot SOC_e$$

$$k_{NHC} = \frac{1}{(m \cdot SOC_e)}$$

$$k_{SOC} = \frac{b}{(m \cdot SOC_e)}$$



12.2-расм. Тўлдиришни ҳисоблашнинг график тасвири (Clay, D.E. ва бошқалар маълумоти, *Agron. J.*, 102, 443, 2006).

Бу услубга кўра, ер устки ва остки биомасса тупроқдаги органик углерод (SOC) миқдorigа тенг ҳисса қўшади, ер остки биомасса миқдори маълум, NHC ҳам маълум ва бошланғич TOY ( $SOC_e$ ) ва якуний TOY ( $SOC_{final}$ ) миқдорлари ўзаро тенглик нуқтасига яқиндир.

Бу усулнинг авзаллиги шундаки,  $k_{SOC}$  ва  $k_{NHC}$  тўғридан-тўғри маълумотлардан ҳисобланган ва бу ҳисоблашлар учун зарур бўлган тахминлар синаб кўрилиши мумкин.

Ушбу ечимнинг камчиликлари шундаки, юза ва юза остки йиғиштирилмаган углерод NHC қўшилган ва шунинг учун  $k_{NHC}$  ост ва  $k_{NHC}$  юза ягона константа ( $k_{NHC}$ ) ичида ер юза ва остки биомассанинг турли минерализация

даража константаларига эгаллиги сабабли ҳатолик келтириб чиқариши мумкин.

Агар тажриба ўсимликсиз назорат ҳудудига эга бўлса, унда ушбу кўрсаткичларни ажратиб бериш мумкин. Клей ва бошқалар услуб юза ва остки углерод киритмаларини аниқ ўлчашни талаб қилишини таъкидлаган. Ер юзаси биомассасига тегишли маълумотларни қўлга киритиш нисбатан осон ва <sup>12</sup>одатда юза биомассани ўлчаш ёки йиғим-терим индексидан фойдаланиш орқали башорат қилиб амалга оширилади.

Лекин, ер ости биомассасини аниқ ўлчашларни олиш жуда қийиндир. Олдин деярли барча сай-ҳаракатларда ушбу қиймат чамалаб ҳисобланган. Масса баланси мақсадлари учун ер ости қийматлари барча ўсимлик қисмларини ўз ичига олиши керак. Илдиздан-илдизга нисбат ва/ёки симуляция моделлари ер ости биомассасини тахмин қилишнинг энг кенг тарқалган усуллари ҳисобланади.

### 12.3 Намуна 1: Минерализация даражаси константасини Ларсон ва бошқалар маълумотларидан аниқлаш

Ларсон ва бошқалар томонидан олиб борилган тадқиқотлар Кларинда, Иовада ўтказилган. Бу ҳудудда тупроқ оч, чангли, аралаш, типик хаплудол тарқалган. Тупроқ кўп маротаба ҳайдалган, дискаланган ва ишлов берилган. Ушбу эксперимент учун ҳосил ҳақидаги маълумот Морахан ва бошқалар маълумотларида келтирилган. Илдиздан-илдизга нисбатни ер ости биомассани ҳисоблашда фойдаланилганда уруғ ва stover қийматларини ҳам қўшиш шарт. Бу ҳисоблаш учун уруғ массаси қуруқ массага айлантирилиши керак. 12.1 жадвалда келтирилган маълумотлар ҳосил маълумотларини бир намлик фоизидан бошқасига айлантиришда фойдаланилиши мумкин.

#### Жадвал 12.1. Маккажўхори, соя ва буғдой оғирликлари, турли намлик таркиблари, уруғ намлиги (%)

Commodity	20%	18%	15.50%	13%	10%	0%
	Weight (lb bu <sup>-1</sup> )					
Corn	59.15	57.71	56	54.39	52.58	47.32
Soybeans	65.25	63.65	61.78	59.65	58.0	52.2
Wheat	64.88	63.29	61.42	60	57.67	51.9

**Изоҳ:** маккажўхори 15.5 % намлик, соя ва буғдой 13 % ва 13.5 % намликка эга. Буғдой массаси 13.5 % намликда 27.21 кг (60 lbs) га тенг.

<sup>12</sup> GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

**1-масала.** 1953 йилдан 1964 йилгача ўртача қуруқ дон ҳосилини ҳисобланг. Бу Microsoft Excel да = average(C4:M4) функцияси орқали амалга оширилиши мумкин. Бу мисолда ўртача ҳосил 1955 йилдан 1964 йилгача 5385 дан 5517 кг/га га ўзгариб туради. Қуруқ дон массаси бу акрга lb акрга айлантириш орқали ва ундан кейин 47.32 га бўлиш орқали амалга оширилади (устун O, 12.2-жадвал).

(а) Дон ҳосили кўпинча хўл-масса асосига кўра берилади. Фоиз намлик учун тенглик  $100 \text{ (хўл дон} - \text{қуруқ дон)}/(\text{хўл дон})$ .

Донларга турли намлик фоизларидаги оғирликлар 12.1-жадвалда келтирилган. 15.5 % намликда маккажўхори бушелида қуруқ доннинг миқдори 0.155 ни намлик миқдorigа алмаштириш орқали аниқланади ва  $56\text{в} \cdot \text{lb}$  хўл дон оғирлиги учун ва ундан кейин қуруқ дон учун ҳисобланади. Натижавий тенглама қуйидагича:  $\text{қуруқ дон} = 0.845 \text{ Ч } 56\text{в} \cdot \text{lb бу}^{-1}$ .

**2-масала.** Ер усти ННСни баҳоланг, бу 50 % ҳосил индекси бор деб ҳисоблаш орқали баҳоланиши мумкин (дон/дон + сомон).

**3-масала.** Ер ости биомассани баҳоланг (илдиз+ exudates) (устун C, 12.3-жадвал). Ушбу мисолда илдиз+ exudates- shoot нисбат ( $k_{\text{rec}} = [\text{илдиз} + \text{exudates}]/[\text{дон} + \text{stover}]$ ) 0.55 бўлган. Ушбу намунада илдиз барча ер усти ва ер ости ўсимлик қисмларини ўз ичига олади, лекин ер усти қисмларни ўлчашда ҳисобга олинмаган. Бу ўз ичига тупроқ ер устидаги кам сомон миқдорини олиши мумкин. Жонсон ва бошқалар буғдой, маккажўхори ва соя учун мос ҳолда 0.82, 0.55 ва 0.62  $k_{\text{rec}}$  қийматларни ишлатишган. Умумий илдиз биомассаси (устун C, 12.3-жадвал) илдиз-C (устун D, 12.3-жадвал) га илдиз 43 % углерод сақлайди деб ҳисоблаган ҳолда айлантирилган.

**4-масала.**  $d\text{SOC}/dt$  (юза  $15\text{в} \cdot \text{см}$ ) ва NHC/SOC ҳисобланг (12.4-жадвал). Бу ҳисоблашлар учун SOC якунийни SOC бошланғичдан айирилади ва 11 йиллик фарқни бўлинади.

NHC/SOC ни топиш NHC қийматини (устун D, 12.4-жадвал) SOC га бўлиш орқали топилади (устун B, 12.4-жадвал). Эсда тутингки, SOC ва NHC бирликлари аниқ бўлиши керак.

**5-масала.** NHC/SOC ( $y$ ) ва  $d\text{SOC}/dt$  ўртасидаги регрессия тенгламасини топинг (12.5-жадвал).

(а) Microsoft Excel да керакли шартларни танлаш, маълумотлар таҳлили ва регрессия.

(б)  $x$  ( $d\text{SOC}/dt$ ) ва  $y$  (NHC/SOC) учун катак кенгликларини қўйинг ва ОК ни танланг.

12.5-жадвалда натижалар келтирилган. Натижадаги тенглама  $NHC/SOC = 0.131 + 0.000284 (dSOC/dt)$ . Бу тенглама учун қийматлар В17 ва В18 да берилган. Бу тенглама учун ўзгартирилган  $r^2$  0.984 га тенг (В6 каток).

**6-масала.** SOC (ТОУ) ни ошириш талаби ва минерализация даражаси константасини ҳисобланг.

(a) Ошириш талаби – SOC у-кесишиш вақти,  $SOC_{асосий} = 0.131 \cdot 26,750 = 3,504 \text{ kg C}$  (гектар йил).

(b) бу таҳлилда, таҳминан  $1000 \text{ kg C ha}$  илдизлар орқали таъминланади, бунда  $2500 \text{ kg}$  йилига ер устки углерод қолдиғини талаб қилади. Ушбу миқдор экин қолдиқларини қайтариш ёки гўнг қўллаш йўли билан таъминланади.

(c)  $kSOC$  ва  $kNHC$  миқдорларини ҳисобланг.

### 12.2-жадвал. Larson ва Morachan тажрибалари билан умумлашган ҳосил маълумоти

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Residue Type	NHC Added (Mg ha <sup>-1</sup> )	54	55	56	57	58	Year 59 (Mg ha <sup>-1</sup> )	60	61	62	63	64	Ave. Grain (15.5%)	Dry Grain (0%)	Est. Stover
CK	None	0	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	6.60	6.82	7.52	6.35	5.26	4.44	4.44
Alfalfa	2	0	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	7.06	7.52	7.89	6.31	5.50	4.67	4.67
Alfalfa	4	0	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	7.56	7.49	7.52	6.78	5.52	4.66	4.66
Alfalfa	8	0	5.36	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	7.03	7.53	7.60	6.25	5.48	4.63	4.63
Alfalfa	16	0	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	7.55	7.19	7.51	6.03	5.41	4.58	4.58
Corn	2	0	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	6.92	7.00	7.62	6.22	5.45	4.61	4.61
Corn	4	0	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	6.97	7.09	7.48	5.79	5.36	4.53	4.53
Corn	8	0	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	7.05	7.38	7.40	5.71	5.41	4.57	4.57
Corn	16	0	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	7.45	6.71	7.12	5.44	5.38	4.55	4.55

Source: Data from Larson, W.E. et al., *Agron. J.*, 64, 204, 1972; Morachan, Y.B. et al., *Agron. J.*, 64, 199, 1972.

### 12.3-жадвал. Ҳар бир майдон учун қўшилган илдиз ва қолдиқ углерод ҳисоби

A	B	C	D	E	F	G	H
Residue Type	Amount Residue (Mg ac <sup>-1</sup> )	Total Root + Ex Biomass	Total Root + ex-C	50% Roots 0–15 cm (kg Root-C ha <sup>-1</sup> )	Biomass Total (kg BS ha <sup>-1</sup> )	Biomass Carbon (kg BS-C ha <sup>-1</sup> )	Total NHC (kg C ha <sup>-1</sup> )
CK	None	4,886	2,101	1,050	0	0	1,050
Alfalfa	2	5,110	2,197	1,098	2,000	860	1,958
Alfalfa	4	5,128	2,205	1,103	4,000	1,720	2,823
Alfalfa	8	5,096	2,191	1,096	8,000	3,440	4,536
Alfalfa	16	5,033	2,164	1,082	16,000	6,880	7,962
Corn	2	5,070	2,180	1,090	2,000	860	1,950
Corn	4	4,988	2,145	1,073	4,000	1,720	2,793
Corn	8	5,024	2,160	1,080	8,000	3,440	4,520
Corn	16	5,006	2,153	1,077	16,000	6,880	7,957
Equations in the columns			=C × 0.43	=D/2		=F × 0.43	=G + E
			Assumes 43% carbon in the samples	Assumes roots are 50% of above ground biomass	Treatments added to the soils	Assumes 43% carbon in the samples	Total carbon added = roots + treatment

Манба: Larson, W.E. et al., *Agron. J.*, 64, 204, 1972.

Изоҳ: Бу ҳисоблашларда илдиз + exudate/shoot нисбати 0.55 ва углерод миқдори 43% бўлган.

## 12.4-жадвал. NHC ва NHC/SOC қийматларини ўрганиш

A	B	C	D	E
SOC Final (kg ha <sup>-1</sup> )	kg C ha <sup>-1</sup> (i)	dSOC/dt kg (ha Year) <sup>-1</sup>	NHC kg ha <sup>-1</sup>	NHC/SOC
23,700	26,750	-277.4	1050	0.0392
24,820	26,750	-175.4	1958	0.0732
25,580	26,750	-106.6	2823	0.1055
28,080	26,750	112.6	4536	0.1696
33,350	26,750	599.5	7962	0.2976
24,080	26,750	-242.5	1950	0.0729
26,020	26,750	-66.5	2793	0.1032
27,340	26,750	53.7	4520	0.1690
33,400	26,750	598.9	7957	0.2975
Equation in columns		=(col A - col B)/11		=col D/col B

Манба: Larson, W.E. et al., *Agron. J.*, 64, 204, 1972.

$$k_{\text{NHC}} = \frac{1}{\text{slope} \times \text{SOC}_e} = \frac{1}{0.000284 \times 26,750} = 0.132 \text{ g NHC (g} \times \text{NHC} \times \text{year)}^{-1}$$

$$k_{\text{SOC}} = \frac{\text{intercept}}{\text{slope} \times \text{SOC}_e} = \frac{0.131}{0.000284 \times 26,750} = 0.0173 \text{ g SOC (g} \times \text{SOC} \times \text{year)}^{-1}$$

(d) Нисбат константалари турли мақсадларда фойдаланилади. Масалан,  $k_{\text{SOC}} \cdot \text{SOC}_e = k_{\text{NHC}} \cdot \text{NHC}_m$  тенгламага асосланиб, NHC қийматига асосланган SOC даги ўзгаришлар кутилиши мумкин.

1-масала. Агар NHC 4000 бўлса, янги SOC қиймати қандай бўлади?

2-масала.  $\text{SOC} = (k_{\text{NHC}} \cdot \text{NHC})/k_{\text{SOC}} = (0.132 \cdot 4000)/0.0173 = 30,520$  кг С га. Ушбу нисбат константаларига асосан, 4000 кг С га ни қайтариш SOC ни 26750 дан 30520 кг С гектарга ошира олади.

### 12.4 Кейс стади 2:

#### Колородонинг Страттонда массивида углерод айланишига ландшафт ҳолатларининг таъсири

*Тадқиқот тарихидан:* Ушбу кейс стадида фойдаланилган натижалар Sherrod ва бошқалар маълумотларидан олинган. Страттон яқинида ўтказилган ушбу тадқиқот 1985 йил бошланган ва 12 йил давом этган. Ушбу жой ўртача 1270 мм очиқ тоғора буғланиши (PET)га эга. Ушбу ҳудудда қўлланилган тадбирлар буғдой-шудгор (БШ), буғдой-маккажўхори-шудгор (БМШ), буғдой-маккажўхори-тариқ-кунгабоқар (БМТК) ва давомли кунгабоқар (ДК) бўлган. Ишлов бермасдан экиш технологияси қўлланилган. Ҳар бир вариант иккита қайталиқда амалга оширилди. Тупроқ намуналари 0-5 см чуқурликдан тадқиқот бошида ва охирида олинди. Тупроқ намуналари TOУ (SOC) учун нам оксидлаш орқали аниқланди ва оксидланиш жараёнининг самарадорлиги тавсифланмади. Намуналар қуритилди ва 2 мм

дан катта кўзга кўринувчи ўсимлик қисмлари олиб ташланди. Бу намуналарни кг/га бирликка ўтказишда ўлчанган ҳажм оғирлигидан фойдаланилди.

### 12.5-жадвал. NHC/SOC (y) ва dSOC /dt(x) нинг регрессия анализи

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Summary								
Regression Statistics								
Multiple R	0.993007							
R square	0.986064							
Adjusted R square	0.984073							
Standard error	0.012016							
Observations	9							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	0.071511	0.071511	495.2906	9.35E-08			
Residual	7	0.001011	0.000144					
Total	8	0.072522						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	0.131635	0.004068	32.35534	6.97E-09	0.122015	0.141255	0.122015	0.141255
X variable 1	0.000284	1.27E-05	22.25513	9.35E-08	0.000253	0.000314	0.000253	0.000314

### 12.6-жадвал. Страттонда бошланғич тупроқ органик углероди миқдори

A	B	C	D	E
Landscape Position	Sampling Depth (cm)	Carbon (g kg <sup>-1</sup> )	Initial C Bulk Density (g cm <sup>-3</sup> )	Organic C (kg ha <sup>-1</sup> )
Summit	5	10.58	1.37	7,247
Side-slope	5	10.44	1.3	6,786
Toe-slope	5	19.21	1.15	11,046
Math in column				= col B × col C × col D × 100

Ушбу тадқиқотда қуйидаги тенгламадан фойдаланилган ҳолда илдизларни ҳисоблашда ишлатилган йиллик **stover** маҳсулдорлиги келтирилган

Илдизлар = йиллик **stover** × 1.1.

Илдизни ҳисоблаш қиймати 50% ҳосил индекси ва 0.55 root-to-shoot нисбатига асосланган.

Бу тадқиқотлар кўрсатишича, 30 % илдизлар тупроқнинг устки 5 см қатламида тўпланган.

Масала 1. Страттон худуди учун бошланғич тупроқ углероди даражасини ҳисобланг.

Гравиметрик қиймат концентрацияни ҳажм массани чуқурликка кўпайтириш орқали кг/га га айлантирилди (D устун, 12.6-жадвал) (B, C, ва D устунларнинг ҳар бирини кўпайтиринг). Натижавий жавоб кейинчалик



тегишли константа ва ўлчов қийматларидан фойдаланган ҳолда кг/га га айлантирилди.

Масала 2. NHC ва  $dSOC/dt$  ни ҳисобланг. Берилган қийматга асосан NHC қуйидаги фаразлардан фойдаланилган ҳолда топилди. Энг олдин, илдизлар 1.1 томонидан қайтарилган йиллик ер усти биомассани кўпайтириш орқали топилди (F устун, 12.7-жадвал). Иккинчидан, 5 см юзада мавжуд илдизлар ер ости биомассасини 0.3 орқали кўпайтириб топилди. Учинчидан, илдиз углероди сегментдаги илдизларни 0.4 бўйича кўпайтириб топилди. Ушбу фаразларга асосан, NHC (H устун) қуйидагига тенг:  
Устун  $F \times 0.4 + \text{Устун } G \times 0.3 \times 0.4$

Масса баланси учун шу нарсани ҳисобга олиш муҳимки, барча биомассани ташкил қилувчи илдизлар одатда ер устки қисмларда ўлчанмайди. Маккажўхорида, бу асосан тик илдизлар остидаги барча биомассани ўз ичига олади.  $dSOC/dt$  D устунни C устундан айириш ва бу фарқни 12 йилга бўлиш орқали ҳисобланади.

Масала 3. NHC/SOC ни ҳисобланг (устун I, 12.7-жадвал). бу H устунни C устунга бўлиш орқали топилади.

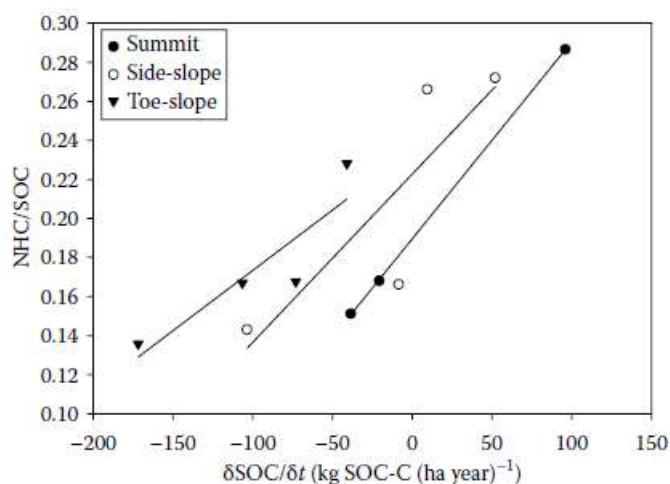
Масала 4. Турли ландшафт ҳолатлари учун минерализация даражаси константасини ҳисобланг. Даража константалари NHC/SOC ва  $dSOC/dt$  орасидаги боғлиқликларни топиш орқали аниқланади. Бу боғлиқлик  $dSOC/dt$  ва NHC/SOC ўртасидаги чизиқли тенгламани топиш орқали қийматлантирилади. Бу Microsoft Excel орқали амалга оширилиши мумкин. Ушбу кейс стадида тенгламалар ҳар бир ландшафт ҳолати учун алоҳида ҳисобланган ва натижавий қиялик ва у-кесишиш нуқтаси қийматлари 12.8-жадвалда E ва F устунларда жойлашган.

### 12.7-жадвал. Тажрибанинг 12 йилдан ортиқ муддатида ҳисобланган тупроқ органик углероди ўзгариши, ва Страттонда йиғиштирилмаган C (NHC) ва тупроқ органик C (SOC) ўртасидаги нисбат

A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Rotation	SOC <sub>i</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	SOC <sub>t</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	$dSOC/dt$ (kg Year <sup>-1</sup> )	Annualize above Ground Biomass Returned (kg C ha <sup>-1</sup> )	Estimated Root Biomass Returned (kg ha <sup>-1</sup> )	NHC C Returned (kg ha <sup>-1</sup> )	NHC/SOC
Summit	WF	7,247	6,785	-38.5	2,060	2,266	1,095.92	0.151224
	WCF	7,247	7,000	-12.5833	2,290	2,519	1,218.28	0.168108
	WCMF	7,247	7,835	49	2,285	2,513.5	1,215.62	0.167741
	CC	7,247	8,400	96.08333	3,905	4,295.5	2,077.46	0.286665
Side-slope	WF	6,786	5,545	-103.417	1,825	2,007.5	970.9	0.143074
	WCF	6,786	6,685	-8.41667	2,120	2,332	1,127.84	0.166201
	WCMF	6,786	6,900	9.5	2,150	2,365	1,143.8	0.168553
	CC	6,786	7,410	52	3,470	3,817	1,846.04	0.272037
Toe-slope	WF	11,045	8,985	-171.667	2,820	3,102	1,500.24	0.13583
	WCF	11,045	9,770	-106.25	3,465	3,811.5	1,843.38	0.166897
	WCMF	11,045	10,170	-72.91667	3,480	3,828	1,851.36	0.16762
	CC	11,045	10,555	-40.8333	4,735	5,208.5	2,519.02	0.228069
Math in column					=col F × 1.1 Assumes 50% harvest index	=0.4 × (F + G × 0.3) Assumes 40% carbon and 30% of the roots are in the segment	=col H/col C	

**12.8-жадвал. ННС ошириш талаби ва Страттонда 3 ландшафт ҳолати учун йиғиштирилмаган С (KNHC) ва тупроқ органик С (KSOC) нинг ҳисобланган минерализация даражаси константаси**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Rotation	$dSOC/dt$ (kg Year) <sup>-1</sup>	NHC/SOC	y-Intercept	Slope	SOC <sub>i</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	k <sub>soc</sub> g/ (g Year)	knhc g (g Year) <sup>-1</sup>	NHCm kg C (ha Year)	
Summit	WF	-38.525	0.151218	0.189561	0.00101	7,247	0.025902	0.13664	1,373.748	
	WCF	-12.6083	0.168101							
	WCMF	48.975	0.167734							
	CC	96.05833	0.286653							
Sideslope	WF	-103.417	0.143074	0.222709	0.000862	6,786	0.038073	0.170954	1,511.301	
	WCF	-8.41667	0.166201							
	WCMF	9.5	0.266136							
	CC	52	0.272037							
Toe-slope	WF	-171.729	0.135821	0.235107	0.000618	11,046	0.034461	0.146578	2,596.989	
	WCF	-106.313	0.166886							
	WCMF	-72.9792	0.167608							
	CC	-40.8958	0.228053							
		Not-included in analysis								



**12.3-расм.** Страттонда  $dSOC/dt$  ва NHC/SOC орасидаги боғлиқликлар. Бу боғлиқликлар учун тенглама ва маълумотлар 12.8-жадвалда келтирилган. (From Sherrod, L.A. et al., *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67, 1533, 2003)

у-кесишиш нуқтаси ва нишаблик қийматига асосан  $kSOC$

$[(y\text{- кесишиш нуқтаси}) / (SOC \cdot \text{нишаблик}) = (Col E) / (Col I \cdot Col H)]$  ва  $kNHC [1 / (SOC \cdot \text{нишаблик}) = 1 / (Col I \cdot Col H)]$  қийматлар ҳисобланган. Бу қийматлар I ва K устунларда (12.8-жадвал) (12.3-расм).

Масала-5. минерализация даражаси константасини Interpret қилинг. SOC минерализация даражаси константаси томон ва оёқ панжасимон қияликлар учун summit area га нисбатан узунроқ бўлган.

Summit да пастроқ *k*SOC қиймати бу углерод томон ва оёқ панжасимон қияликлар углеродига нисбатан турғунроқлигини кўрсатади. Клей ва бошқалар шунга яқин натижалар олишган.

Масала 6. Турли ландшафт ҳолатларида SOC нинг ярим емирилиш даврини ҳисобланг. Бу қийматлар қуйидагича ҳисобланади:

$$\text{Summit: } 1/2 \text{ life} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.6931}{0.0259} = 26.8 \text{ years}$$

$$\text{Side-slope: } 1/2 \text{ life} = \frac{0.6931}{0.03807} = 18.2 \text{ years}$$

$$\text{Toe-slope: } 1/2 \text{ life} = \frac{0.6931}{0.03446} = 20.1 \text{ years}$$

### 12.5 Кейс стади 3: Стерлингда С айланишига ландшафтниг таъсири

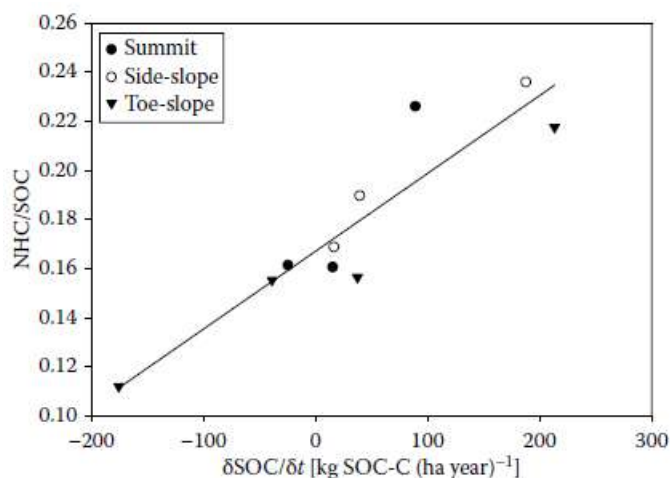
Ушбу тадқиқотда фойдаланилган маълумотлар Шеррод ва бошқалар (Sherrod et al.) томонидан қўлга киритилган. Бу маълумотлар кейс стади 2 да келтирилган маълумотларни тўлдиради. Стерлинг ҳудудида 100 йиллик ўртача ёғингарчилик 420 мм ва РЕТ қиймати 1015 мм. Колорадонинг Стерлинг ҳудуди Страттон ҳудудига нисбатан пастроқ РЕТ кўрсаткичига эга.

### 12.9-жадвал. Турли ландшафт ҳолатларининг тупроқ органик углероди ва NHC/SOC нисбатига таъсири

A	B	C	D	E	F
Landscape Position	NHC (kg C ha <sup>-1</sup> )	SOC <sub>i</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	SOC <sub>f</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	dSOC/dt 12 Years	NHC/SOC
Summit	835.24	7,105	7,830	60.41667	0.117557
	1,146.46	7,105	6,810	-24.5833	0.16136
	1,141.14	7,105	7,290	15.41667	0.160611
	1,606.64	7,105	8,175	89.16667	0.226128
Side-slope	864.5	6,492	6,925	36.08333	0.133164
	1,095.92	6,492	6,690	16.5	0.168811
	1,231.58	6,492	6,965	39.41667	0.189707
	1,532.16	6,492	8,745	187.75	0.236007
Toe-slope	1,037.4	9,264	7,160	-175.333	0.111982
	1,439.06	9,264	8,800	-38.6667	0.155339
	1,449.7	9,264	9,715	37.58333	0.156487
	2,016.28	9,264	11,825	213.4167	0.217647
	Not included				

Масала 1. Маълумотлар базасини тузинг. Маълумотлар базаси юқорида тавсифлангн йўлдан фойдаланган ҳолда тузилиши керак. SOC нинг 12 йилдан кейин 5 см юзадаги бошланғич ва якуний миқдорлари С ва D устунларда келтирилган (12.9-жадвал).

$dSOC/dt$  қиймати  $SOC_i$  ни  $SOC_f$  дан айириш орқали ва бу фарқни 12 йилга бўлиш билан топилади (Е устун, 12.9-жадвал). ННС қийматлари кейс стади 2 да келтирилган фаразлардан фойдаланган ҳолда ҳисобланган.



**12.4-расм.** Стерлинг ҳудуди учун  $dSOC/dt$  ва  $NHC/SOC$  ўртасидаги боғлиқликлар. Натижавий тенглама  $NHC/SOC = 0.1669 + 0.000317 dSOC/dt$  ( $r = 0.84^{**}$ ) бўлди.

12.10-жадвал. Стерлинг ҳудуди учун ННС ошириш талаблари ва даража константалари

Landscape Position	y-Intercept	Slope	$k_{SOC}$ g SOC (SOC Year) <sup>-1</sup>	$k_{NHC}$ Gnhc-C (g NHC Year) <sup>-1</sup>	NHCm kg NHC-C ha <sup>-1</sup>
Summit	0.1669	0.000317	0.0741	0.4440	1185.8245
Sideslope	0.1669	0.000317	0.0811	0.4859	1083.5148
Toeslope	0.1669	0.000317	0.0568	0.3405	1546.1616

Масала 2.  $dSOC/dt$  ва  $NHC/SOC$  орасидаги боғлиқликни аниқланг. Бу таҳлилда натижавий чизиққа мосмас бир қанча нукталар бор эди ва булар таҳлилларда ҳисобга олинмади. Бу таҳлилда барча ландшафт ҳолатларидаги маълумотлар бирлаштирилди (12.4-расм). Бу маълумотлар Страттондагига нисбатан фарқлироқ бўлиб, тенгламалар ҳар бир ландшафт ҳолатига алоҳида топилди.

Масала 3. Стерлинг учун ошириш талаби ва даража константаларини аниқланг. Ушбу қийматларни (12.10-жадвал) ҳисоблаш учун  $dSOC/dt$  ва  $NHC/SOC$  ўртасидаги боғлиқликдан фойдаланинг. Ушбу қийматлар ННС ва SOC айланиш даражалари ландшафтга хос спецификликни кўрсатади. Бу ҳисоб-китобга асосан оёқ изи-қияликларда summit ва side-slope га нисбатан кўпроқ SOC таъминоти керак бўлади.

## **12.6 Худудга боғлиқ ҳолда углерод конфескацияси потенциалини ҳисоблаш**

Юқорида келтирилган ҳисоблаш йўли икки хил ўлчовлар SOC даги вақтинчалик ўзгаришлар ва тупроққа қайтарилган NHC миқдори асосида ётади. Бутун дала тажрибасида бу маълумот икки ёндошишли экин қолдиқлари қолдирилмаган ва экин қолдиқлари қайтариб солинган йўл-йўл тажрибаларда қўлга киритилиши мумкин. Ушбу тажрибаларда қайтарилган экин қолдиқлари (NHC) ҳосилни мониторинг қилиш маълумотларидан йиғим-терим индекси ва қолдиқларни йўқотиш даражасидан фойдаланган ҳолда) ўлчаниши ёки ҳисобланиши мумкин.

SOC даги вақтинча ўзгаришларни йиллик NHC қўшилмаси билан бирлаштириш орқали даража константалари юқорида келтирилган йўл билан ҳисобланиши мумкин бўлади. Ҳисоблашларда қабул қилинишича, ҳозирги SOC даражаси мувофиқлик қийматига (SOC<sub>e</sub>) яқиндир. Даража константалари ҳисобланса, SOC даражаларига қолдиқларни бошқаришнинг турли усуллари таъсири аниқланиши мумкин.

## **12.7 Хулоса**

Бу бўлимда турли ландшафтларда SOC учун минерализация даражаси константаларини ҳисоблашда қўлланиладиган битта усулни тавсифланган. Бу усул ушбу моделни қўллашда фойдаланиладиган маълумотлар қанча аниқ бўлса шунчалик аниқдир. SOCнинг аниқ ўзгаришини башоратлаш учун SOC ва NHC нинг аниқ ўлчаниши талаб қилинади. Агар даража константалари аниқ бўлса, улар ГАТ дастури ичида турли бошқарув сценарийларида (ишлов бериш тизими доирасида) қўлланилиши мумкин. Углерод айланиши маълумотини баҳолаётганда шуни эътиборга олиш зарурки, қўлга киритилган натижалар маълумотлар қанча яхши бўлса шунча ҳудди шунингдек яхши бўлади. Тупроқ намуналарини олиш тартибига қатъий амал қилиниши керак.

Углерод тажрибаларида унинг бошланишида ҳам ва охирида ҳам бирдек аниқ маълумотлар керак бўлади. Углерод таҳлили усулининг батафсил тавсилотини бериш ҳам талаб қилинади. Нам оксидлаш жараёнлари ҳар доим ҳам 100 % самарли эмас. Элаш, майдалаш ва устки тупроқ намуналаридан ўсимлик қисмларини олиб ташлаш олинандиган натижаларга таъсир қилиши мумкин.

## 4.2. Тупроқ химоя қилувчи инновацион технологиялар.

Тупроқ химоя қилиш технологиялари, ҳозирги кунда чет эл мамлакатлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологияларнинг ажралмас бир қисми сифатида қўлланилиб келинмоқда.

Дунё бўйича кўпгина мамлакатлар (Бразилия, Янги Зеландия, Мексика, Америка кўшма штатлари, Хитой, Ҳиндистон, Покистон, Туркия, Россия, Қозоғистон ва бошқалар)да 100 млн. га дан ортиқ ер майдонлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологиялардан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштирилмоқда. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химояловчи технологияларнинг тармоқлари жуда кўп. Жумладан;<sup>13</sup>

- Ҳайдамасдан экиш (Zero Tillage) – 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.

- Кам ишлов бериш (Minimum Tillage) – тупроқ юзасида ўсимлик қолдиқлари қолдирилган ҳолда ерни шудгор қилмасдан, чизел ёки бараналар билан тупроқ юзасига ишлов бериш ва шунга ўхшаш бошқа бир қанча экиш турларига бўлинади. Кўриниб турибдики тупроқ химоя қилиш технологиялар, ресурс тежамкор технологиялар билан биргаликда (комплекс ҳолда) ишлатилиб келинмоқда.

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 барча ҳудуднинг юза унумдор қатлами майда заррачаларини ювиб, учуриб кетиши билан биргаликда, тупроқ намлигининг камайиб кетишига, шу билан биргаликда тупроқ минерализациясининг

---

<sup>13</sup> GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

ошишига олиб келади. Шунинг учун тупроқ эрозиясини камайтирадиган, структуралик ва агрегатлик ҳолатини яхшилайдиган, чиринди ва озика элементлар захирасини оширадиган оддий, арзон ва самарали усулларидан 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 юза 0-20 см қатламда тупроқ унумдорлиги сезиларли даражада ўзгарган; ресурстежамкор ҳамда тупроқ ҳимоя қилувчи технологияларда, оддий ҳайдаб экиш усулига нисбатан, 0-7 см тупроқ қатламида гумус миқдори ўртача 0,5-0,8 фоизга 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 иқисодий сарф харажатларининг камайганлиги, шу билан биргаликда тупроқ инфильтрацияси, намлиги, агрегатлик ҳолати, ғоваклиги ошганлиги, экинлар ҳосилдорлиги ва иқтисодий самарадорлик юқори бўлган.

H.M.Saturmino, J.N.Landers ларнинг 8-10 йиллик тажрибаларида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ ҳимоя қилувчи технологияларни қўллаганда тупроқнинг биологик жонланиши намоён бўлган, тупроқ намлиги ошган ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглар сони кўпайган. Юқорида келтирилган илмий тадқиқотчиларнинг маълумотлари асосан лалми деҳқончилик юритилидаган ҳудудларда амалга оширилган.

“Тупроқ эрозияси тарихида қишлоқ хўжалигини жадал ривожланиши натижасида ерларни унумдорлиги ҳолатини сақлаб қолиши ва юқори ҳосил олиш Яқин Шарқ Месопатамияда, Греция, Рим ва бошқа минтақаларда (Bennet yilda) аниқланганлиги келтирилган. АҚШда Hammond Bennett асарларида “Ота тупроқ сақлаш” деб номланган асарида эрозия жараёнларидан сақлаш кенг очяиб берилган. Бундан ташқари Troeh ва бошқалар. (2004) эрозия жараёнларини илмий жихатдан содир бўлишини муҳофаза қилиш жуда муҳим эканлигини ўз асарларида келтирган. Шунингдек дунё бўйлаб эрозия жараёнларига қарши кураш, тупроқ унумдорлик самарадорлигини ошириш экологик тоза маҳсулотларни яратиш хозирги куннинг бош стратегиясидир. Тупроқни эрозиядан ва сувни

ифлосланишидан сақлаш, турли номенклатуралар ва ставкалар қўйида келтирилган олимлар томонидан ажратилиб ўрганилган”<sup>14</sup>.

### **Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш (Precision Agriculture)**

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:

а) Тупроқдаги  $\text{NO}_3\text{-N}$  миқдорларига асосланган тавсия

б) Ҳавола бўлинмага нисбатан тавсия

с) Турли ускуналарни қўллаш (масалан хлорофиллметр) ва улар кўрсаткичларига асосланган тавсия.

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

а) 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 инobatга олинадиган ва табақалаштирилган фосфор меъёрлари қўлланилади.

б) Экинларда калий ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш фосфорга ўхшаш. Лекин бунда кўшимча равишда ўсимликларнинг вегетация давомида портатив ускуналар ёрдамида тезкор ўсимлик ташхиси бажарилади ва К-ўғит меъёрига тузатишлар киритилади.

### **Назорат саволлари:**

1. Ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологияларни қўллаганда
2. Экинларда фосфор ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш
3. Экинларда калий ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш

<sup>14</sup> Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2010. 5-66.



4. Ҳайдамасдан экиш, доимий пуштага экиш, оралик ҳайдаб экиш, кам ишлов бериш

### Адабиётлар

1. Clay, D.E., Carlson, C.G., Clay, S.A., Reese, C., Liu, Z., and Ellsbury, M.M. Theoretical Derivation of new stable and non-isotopic approaches for assessing soil organic C turnover. *Agron. J.* 102, 443, 2006.
2. Barber, S.A. and Martin, J.K. The release of organic substance by cereal roots in the soil. *New Phytol.* 76, 69, 1976.
3. Gale, W.J. and Cambardella, C.A. Carbon dynamics of surface residue- and root-derived organic matter under simulated no-till. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64, 190–195, 2000.
4. Barber, S.A. Corn residue management and soil organic matter. *Agron. J.* 71, 625, 1979.
5. Ortega, R., Peterson, G.A., and Westfall, D.J. Residue accumulation and changes in soil organic matter as affected by cropping intensity in no-till dryland agroecosystems. *Agron. J.* 94, 944, 2002.
6. Prakash, V., Kundu, S., Ghosh, B.N., Singh, R.D., and Gupta, H.S. Annual carbon input to soil through rainfed soybean (*Glycine max*)–wheat (*Triticum aestivum*). *Indian J. Agric. Sci.* 72, 14, 2002.
7. Kuzyakov, Y. and Domanski, G. Carbon inputs by plants into the soil. Review. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 163, 421, 2000.
8. Kuzyakov, Y.V. Tracer studies of carbon translocation by plants from the atmosphere into the soil. *Eurasian Soil Sci.* 34, 28, 2001.
9. Amos, B. and Walters, D.T. Maize root biomass and net rhizodeposited carbon: An analysis of the literature. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70:1489, 2006.
10. Torbert, H.A., Prior, S.A., Rogers, H.H., and Wood, C.W. Review of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> effects on agro-ecosystem: Residue decomposition processes and soil C storage. *Plant Soil* 224, 59, 2000.
11. Johnson, J.M.F., Allmaras, R.R., and Reicosky, D.C. Estimating source carbon from crop residues, roots, and rhizodeposits using the national grain-yield database. *Agron. J.* 98, 622, 2006.
12. Bolinder, M.A., Janzen, H.H., Gregorich, E.G., Angers, D.A., and Vanden Bygaart, A.J. An approach for estimating net primary productivity and annual carbon inputs to soil for common agricultural crops in Canada. *Agric. Ecosystem* 118, 29, 2007.
13. Larson, W.E., Clapp, C.E., Pierre, W.H., and Morachan, Y.B. Effect of increasing amounts of organic residues on continuous corn: Organic carbon, nitrogen, phosphorous, and sulfur. *Agron. J.* 64, 204, 1972.

## **5-мавзу: Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси.**

**Таянч иборалар:** *Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, экологик ва иқтисодий баҳоси, тупроқларнинг шўрланиши, шўртобланиши, физикавий, кимёвий сугориладиган тоғ олди ерлардан фойдаланиши.*

### **Режа:**

- 1.Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологиялар.
- 2.Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси.

### **5.1.Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологиялар.**

Тадқиқотчи-олимлар маълумотларига кўра, ресурстежамкор технологиялар, жумладан, ҳайдамасдан экишда, оддий ҳайдаб экиладиган усулга қараганда юза 0-20 см қатламда тупроқ унумдорлиги сезиларли даражада ўзгарган; ресурс тежамкор ҳамда тупроқ ҳимоя қилувчи технологияларда, оддий ҳайдаб экиш усулига нисбатан, 0-7 см тупроқ қатламида гумус миқдори ўртача 0,5-0,8 фоизга юқори бўлган. Ресурс тежамкор технологиялар – бу асосан ерга турли ишлов бериш (шудгорлаш, чизел қилиш, бараналаш ва бошқа агротехник тадбирлар)ни камайтириш ёки иқтисодий сарф харажатларни тежаш, орқали қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш маъносида талқин қилинади. Тупроқни ҳимоя қилиш - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалаш маъносида ишлатилади.

Ресурс тежамкор ва тупроқ ҳимояловчи технологияларни қўллаганда, оддий усулга қараганда тупроқнинг физикавий, кимёвий хусусиятлари жумладан; тупроқ шўрланиши, ҳажм оғирлиги, ҳамда ерни ишлов беришга кетган иқтисодий сарф харажатларнинг камайганлиги, шу билан биргаликда тупроқ инфильтрацияси, намлиги, агрегатлик ҳолати, ғоваклиги ошганлиги, экинлар ҳосилдорлиги ва иқтисодий самарадорлик юқори бўлган.

Тупроқнинг зичланиши- бу физик деградациянинг бир тури бўлиб, тупроқ микро- ва макрозаррачаларнинг ўзгаришига (бузилишига) айтилади. Тупроқ зичланишининг белгилари; ғовакликнинг ва сув ўтказувчанликнинг

камайиши, тупроқ заррачалари ўлчами мувозанатининг бузилиши ва уларнинг дастлабки ҳолатига нисбатан ўзгариши тушунилади. Заррачалар зичланишининг тезлигига боғлиқ равишда деформацияга боғлиқ равишда деформацияга учраши ва ҳатто йўқолиб кетиши мумкин. Зичланишнинг юзага келиши натижасида бир хил тупроқ қатламлари ҳосил бўлади ва бу қатлам чегарасидаги ўсимлик илдизининг сувга ва кислородга бўлган талаби етарли даражада бўлмайди. Бу эса ўсимлик ва улар илдизларининг ўсиши ва ривожланиши секинлаштиради ҳамда илдиз тизими тарқалишининг бузилишига олиб келади.

Экосистема “Инженерлари” бўлган ўсимлик илдизлари фаолияти таъсирида ҳосил бўлган макроғоваклар тупроқнинг зичланишига нисбатан ўта сезгир бўлади. Тупроқлар макроғовакларнинг йўқолиши умумий аэрацияни камайишига, намликнинг ортишига ва тупроқ организмларига бўлган салбий таъсирнинг камайишига олиб келади. Тупроқнинг тўғридан – тўғри зичланиши натижасида микроорганизмлар ўзлари учун қулай бўлган озикланиш жойларидан маҳрум бўладилар. Ерларнинг зичланши асосан тупроқларнинг устки қатламларида юзага келади ва бу юза қатламларда яшовчи ҳайвонларга кўпроқ салбий таъсирга эга бўлади ҳамда аэрациянинг бузилиши оқибатида микрооргантзмлар фаолияти ҳам ўзгаради.

Тупроқларнинг ҳаво режими – бу тупроқ унумдорлиги омилларидан бири бўлиб ҳаво миқдори ва таркибини маълум даврларида (суткада, фаслда, йилда) ўзгариши тушунилади. Тупроқ таркибидаги ҳаво газ ҳолатида бўлаб, унинг бир оз қисмигина тупроқ сувида эриган ва тупроқнинг катта минерал қисмига ўтган бўлади. Эркин ҳаво сув билан банд бўлмаган тупроқ бўшлиқчаларни ва ғовакларни тўлдиради ва унда аралашади, атмосфера билан муносабатда бўлади, ҳавонинг қисилган қисми ғовакликларда тупроқ сувидан ажралган ҳолатда маълум қисми тупроқ заррачалари томонидан ютилган бўлади. Ўсимлик учун энг муҳим бўлган ҳаво эркин шаклдаги ҳаво ҳисобланиб, унинг миқдори тупроқ ғоваклиги билан боғлиқ бўлади. Минералларга бой бўлган тупроқларда ҳаво миқдори 25% дан 75 % гача, органик моддаларга бой ва намлиги юқори бўлган тупроқларда 88% гача етади. Кўпчилик қишлоқ хўжалик экинлари экилган тупроқ ғоваклигидаги сувнинг ҳавога нисбати 60;40(%) бўлса яхши ҳисобланади. Айрим ўсимликлар тупроқ ғоваклигидаги нисбатан аксинча бўлганда (сув миқдори кўп, ҳаво кам) яхши ривожланади.

Тупроқнинг ҳаво хоссалари асосан ҳаво сифими, ҳаво ўтказувчанлиги ва аэрациясидан иборат бўлиб, атмосфера ҳавосидан ташкил топган тупроқ ҳавосининг алмашиш жараёнлари йиғиндиси ҳисобланади. Тупроқни атмосфера билан газ алмашиш асосида  $\text{CO}_2$  ва ундаги  $\text{O}_2$  ҳар хил

концентрацияси туради, у узлуксиз илдизлари нафас олиш жараёнида  $O_2$  ни ютиш ва  $CO_2$  ни ажратиши билан қувватланиб туради. Газ алмашиш жараёнида тупроқнинг структураси ва сув ўтказувчанлиги катта таъсир қилади. Тупроқнинг устки қатламларида  $O_2$  18-20%,  $CO_2$  0,15-3%, N 78-80%. дан иборат бўлади. тупроқ хавосидаги кислород ўсимликларни  $CO_2$  билан нафас олиши учун зарур, бу тупроқ қатлами устидаги атмосферага тушиши билан айрим тупроқ бирикмаларининг эрувчанлигин оширади ва ўсимликларнинг углерод билан озикланиш манбаи бўлиб хизмат қилади. Тупроқ қатламларининг зичланиши юқорида қайд қилинган жарёнларнинг бузилишига, хосилнинг пасайиши ва сифатининг ёмонлашишига, тупроқнинг физик деградациясига ва натижада унумдорлигининг пасайишига олиб келади.

Шўрланиш ва шўртобланиш-биосферага таъсир қилаётган муҳим омиллардан бўлиб, улар тупроқ унумдорлигини чегаралайди ва қишлоқ хўжаликда унумли фойдаланиган халақат беради. Дунёнинг қуруқ минтақаларида жойлашган давлатлар тупроқларнинг шўрланиши нафақат атроф муҳитга, балки иқтисодиётга тегишли бўлган йирик муаммолар манбаи ҳисобланади.

Тупроқ профилида тузларнинг тупланиши турли хил тезликда юзага келади. Айрим ҳолатларда шўрланиш жарёни шу қадар тезки, ҳатто тупроқнинг устки қатламида у ёки бу даражада қалин тузли қатқалоқ ҳосил бўлади. Тупроқли- тузли қатқалоқлар структурасиз тупроқларнинг чўкиши ва кўриши натижасида ҳосил бўлади. Кўпгина ҳолатларда атмосфера ёғигарчиликнинг, қиш фасли даврида музлаган тупроқларнинг муздан эриши техника ва иш қуролларнинг таъсири натижасида қатқалоқ ҳосил бўлади. Айрим атмосфера шароитларида тупроқларнинг хайдалма қатламларидаги тупроқ қатқалоқларининг капиллярлари орқали намликнинг парланиши кучаяди, натижада атмосферадан тушаётган ёғин миқдорининг етиб бориши қийинлашади, тупроқ ва атмосфера ўртасидаги газ алмашиш жараёни ёмонлашади. Бу омиллар тупроқ биотаси фаолиятининг бузилишига ва ўсимликлар учун захарли бўлган бирикмалар (лводород сульфид, метан ва б.) миқдорининг ошиши ва тўпланишига сабаб бўлди. Қатқалоқ ўсимлик миқдорининг ошиши ва тўпланишига сабаб бўлди. Қатқалоқ ўсимлик уруғларининг унуб чиқишини секинлаштиради, ўсишни қийинлаштиради ва айрим ҳолатларда батамом қуришига олиб келади. Тупроқларда ўз вақтида олиб бориладиган агротехник тадбирлар қатқалоқ ҳосил бўлишининг олдини олади. Масалан, физик жихатдан етилган тупроқларни бороналаш ёки мулчлаш самараси катта бўлади ва қатқалоқнинг олди

олинади. Эгатлардаги қатқалоқлар- сув берилгач, оғир бороналарда бузилади (майдаланади), айрим ҳолатларда культивация қилиниши мумкин.

Тупроқ қатқалоғи уруғ униб чиқмасдан аввал енгил бороналаш йўли билан йўқотилади, техник ва бошқа ўсимликлар экилганмайдонларнинг жўяклари орасига ишлов берилади. Қўшимча қўлланилган агротехник тадбирлар ортиқча энергия сарф бўлишига ва иқтисодий кўрсаткичларнинг пасайишига олиб келади.. шу сабабли марказлашган махсус , тупроқнинг физик кимёвий хоссаларини ҳисобга олган ҳолда унга ишлов бера оладиган машиналар фойданиш мақсадга мувофиқдир. Шу билан биргаликда тупроқнинг кимёвий хоссаларини яхшилаш қобилиятига эга бўлган орғоно минерал ўғитлар алмашлаб экиш, кимёвий мелиорация , кўп йиллик ўт ўсимликлари ва бошқа тадбирларни қўллаш тупроқ қатқалоқлашининг олдини олади.

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

Шўрланган тупроқларни ўрганиш ва мелиорацияси фундаментал модулларнинг ривожланиши билан параллел равишда ривожланган. Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланишининг асосий сабабларидан бири, тупроқ эритмасида кўп миқдорда электролитларнинг тўпланиши ва тупроқнинг қаттиқ фазаси билан ўзаро таъсир билан боғлиқ. Бу жараённинг принциплари ва унинг келиб чиқиш сабаблари бугунги кунда яхши ўрганилган. Аммо тупроқ эритмаларида электролитларнинг тўпланиш схемаси ва уларнинг тупроқ заррачалари, материаллари билан реакцияси, шўрланишнинг келиб чиқиш механизми, тезлиги ва қатқалоқнинг ҳосил бўлиш жараёни тўлиқ лаборатория шароитида кам ўрганилган. Тупроқларининг шўрланиши, шўртобланиши ва унинг келиб чиқиш сабаблари ҳатто тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларига нисбатан яхши ўрганилган бўлишига қарамасдан, бу йўналишда қатор ноаниқликлар ва номаълум омиллар фаолият кўрсатади.

Тупроқларнинг шўрланиши ва шўртобланиш жараёнлари бўйича кўп олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида қатқалоқнинг хавфлилиги ҳақида (жараённинг миқдорий механизми) маълумотлар келтирилган тупроқ қатқалоқланишининг келиб чиқиши , жараённинг ўзини миқдорий жиҳатдан маълумотларга эга бўлмасдан туриб, унинг йўналишининг жадаллигини

самарали йўллар билан бошқариш, салбий оқибатларнинг олдини олишга қаратилган агротехник тадбирларни ишлаб чиқиб бўлмайди.

“Олимлар томонидан тупроқнинг устки қисмида тез қатқалоқланиш жараёнини физик моделлаштиришнинг тажриба ускунаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу тезкор лаборатория шароитидаги усулда сизот сувларидаги, тупроқ эритмасидаги ва тупроқ қатқалоғидаги тузларнинг миқдорий балансига асосланган ҳолда тупроқ қатқалоғининг ҳосил бўлиш жараёни бўйича тадқиқот ишларини олиб бориш мумкин. Бунда тузлар миқдорини  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ва  $\text{CaCO}_3$  ҳосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси қуйидаги миқдорда бўлганда қатқалоқланиш намоён бўлиши аниқланган  $\text{NaCl}$ -30 г/л, 58,5 г/л, 70 г/л  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 54,8, 70 г/л, 109,5 г/л,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ -30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -53 г/л, 70 г/л  $\text{CaCO}_3$ -50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган”<sup>15</sup>.

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

Албатта деградациянинг турлари бир бири билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бир вақтнинг ўзида учта тури ҳапм тупроқда кечиши мумкин ёки кетма-кет тарзда ҳам кечиши кузатилади. Деградация натижасида асосан тупроқнинг хос Тупроқларининг шўрланиши, шўртобланиши ва унинг келиб чиқиш сабаблари са ва режимларнинг ўзгариши, табиий хўжалик баҳосининг пасайиши, дегумификацияси жараёнинг ортиши, тупроқ мухитининг бузилиши, шўрланиши, иккиламчи шўрланиш кабилар кўпроқ кузатилади. Барча деградация турлари жуда кучсиз даражадан то жуда кучли даражагача тупроқ хоссаларининг ўзгариши кузатилади.

Деградация турларининг орасида кимёвий деградация тупроқ хоссаларига салбий таъсир жихатдан энг хавфлиси ҳисобланади, яъни бунда тупроқнинг кимёвий таркиби ўзгаришига учрайди ва қайта тикланиши ҳам узок муддатда катта иқтисодий сарф орқали амалга оширилади. Буларнинг

<sup>15</sup> Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.

орасида тупроқларда кечадиган дегумификация жараёни кўпроқ учрайди. Хозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жихатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа хисобланади. Бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатилмоқда. Шу боис, хозирги тупроқшунослик соҳасидаги модуллар мазкур муаммонинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўллаш, сидерал экинлар экиш, органик ва минерал ўғитларни меъер даражада қўллаш хисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради.

## БОШҚАРУВДА ОГОҲЛАНТИРИШ ҚОИДАЛАРИ (MANAGEMENT CAUTIONS)

Қоплама экинларни эҳтиёткорлик билан бошқарилмаса жиддий муаммоларга сабаб бўлиши мумкин. Улар тупроқ намлигини йўқотиши, зарарли ўтларга айланиши ва улар оралиқ экин сифатида фойдаланилганда асосий экинлар билан сув, ёруғлик ва озика элементларига талабгор сифатида рақобатчига айланиши мумкин. Қурғоқчил ҳудудлар ва саҳролашган тупроқлар, яъни қумларда қишки донли экинларни йиғиштиришни кечиктириш асосий ёзги экинлар учун намлик етишмовчилигига олиб келиши мумкин. Бундай ҳолатда қоплама экинлар тупроқдан кўп сувни йўқотилмасдан олдинроқ олиб ўрилиши шарт. Лекин, илиқ, гумид иқлимли қайсики ишлов берилмасдан экиш амалиёти қўллаб бўлмайдиган минтақаларда қоплама экинларни кўпроқ ўсишига шароит яратиш бу кўпроқ колдиқ ва асосий экинлар учун яхшироқ сув сақлаш воситаси деганидир.

Қоплама экинли мульчалаш яшил ўғитлар ўсишига қадар бўлган кеч давргача тупроқда йўқотиладиган ортиқча сувдан ҳам кўпроқ қоплашга ёрдам бера олади. Шунингдек, жуда гумид ва нам тупроқларда қоплама экинларнинг фаол ўстириш орқали ортиқча сувни транспирация орқали чиқариб ташлашга эришишда устунлик бўлиши мумкин.

Қоплама экинларни қанчалик кўп ўсишига қўйиб бериш орқали тупроқнинг тезроқ қуриши ва натижада асосий экинларни эртароқ экишга шароит яратилиши аҳамиятлидир. Айрим қоплама экинлар муваффақиятли экин экиш даврида қутилмаган бегона ўтларга айланиши мумкин. Қоплама экинлар гуллада айрим вақтларда асаларилар учун асал йиғиш ёки бошқа фойдали ҳашоротлар учун макон сифатида таъминланади. Лекин, агар ўсимликлар уруғ ҳосил қилса, қоплама экинлар бевосита қайта ўсиб чиқиши мумкин. Бегона зарарли ўтларга айлана оладиган қоплама экинларга buckwheat, ryegrass, crown vetch ва hairy vetch. Бошқа томондан, subclover, crimson clover, ёки velvet bean нинг қайта униб чиқиши айрим ҳолатларда фойдадан холи бўлмайлиги мумкин. Ниҳоят, сийрак қилиб мулчаланган қоплама экилган тупроқ организмлари ва айрим бошқа турлар учун яхши яшаш муҳити яратади. Каламушлар, сичқонлар ва илонлар (илик минтакаларда) каби ҳайвонлар мульч остида учраган ҳолда дала шароитида қўл ишларини олиб борилганда эҳтиёткор бўлишни талаб қилади.

#### ЭКИНЛАРНИ АЛМАШЛАБ ЭКИШ



*. . . фермерликни амалга ошириш усуллари ичида ўтлар алмашлаб экишнинг муҳим қисмини ташкил қилган ҳолда айниқса катта миқдорда илдиз ва поя қолдиқларини қолдирувчилари бўлганда маҳсулдорлик кучининг камайиши тупроқда кам қолдиқ қолдирувчи бугдой, пахта ёки картошка каби тўхтовсиз ўстириладиган экинларга нисбатан анча кам бўлади.*

*Генри Сидней, 1896*

Экинларни алмашлашнинг жуда яхши сабаблари мавжуд. Экинларни алмашлаб экиш одатда ҳашоратлар, паразит нематодалар, бегона ўтлар ва ўсимлик патогенлари томонидан чақириладиган касалликлар билан камроқ



муаммо бўлади деган маънони англатади. Ноодатий бўлган экинлардан иборат алмашлаб экиш маккажўхори илдиз қурти, соя кистаси нематодаси хашоратлари ва дала горохининг илдиз чириши касалликларини назорат қилишда самарали ҳисобланади. Қачонки махсус тупроқ касалликлари мавжуд бўлса, бир хил ёки ўхшаш экинларни ўстириш орасидаги вақт узунлиги нисбатан қисқадан (пиёз барги касаллиги учун бир йилдан икки йилгача) етарлича узоқ (редиска ва шолғом илдиз таёқчаси учун 7 йил) муддатгача ўзгариши мумкин. Шунингдек, алмашлаб экишда ноодатий бўлган экинлар ёки ҳақиқатда касалликни йўқотувчи экинларнинг бўлиши зарур ҳисобланади. Илдизнинг ривожланиши давомли равишда ҳар қандай бир хил экинни экилганда ёмон таъсирга учраши мумкин. Бу дегани экинлар тупроқдаги озиқ моддалар ва қўлланилган ўғитларни ўзлаштиришда кам<sup>16</sup> самарадорликка эга бўлиши мумкинлигини билдиради. Қўшимча равишда, дуккакли ўсимликларни ўз ичига олган алмашлаб экиш экилган ўсимликлар учун катта миқдорда азот билан таъминлаши мумкин. Уруғ учун ўриб олинган соя каби дуккаклилар навбатдаги экин учун кам азот қолдиради. Бошқа томондан, люцерна каби кўп йиллик дуккакли ўтлар кейинги экиладиган экиннинг азотга бўлган талабини тўлиқ таъминлаши мумкин. Озиқабоп ўт ўсимликлар, дуккаклилар ва ўт-дуккаклилар аралашмасини алмашлаб экишнинг бир қисми сифатида ўстириш ўз ўрнида тупроқда органик модданинг ортишига олиб келади. Қачонки сиз маккажўхори ва соя каби икки хил экинни навбатласангиз, сиз жуда содда алмашлашга эга бўласиз. Мураккаб алмашлаб экишда 3 ёки ундан ортиқ ва 5 дан 10 йилгача (ёки ундан кўпроқ) бўлган доирани тўлдириши зарур бўлади.

### ЭКИН ВА ТУРЛАР АРАЛАШМАСИ

Кўпгина ҳолларда нафақат алмашлаб экиш ёрдам беради, балки турли экинлар ва ҳаттоки экилган ўсимлик турларининг аралашган ҳолда ўстирилиши ҳам баъзан реал авзалликларга олиб келади. Масалан, фаба (fava) нўхати фосфор кам бўлган тупроқларда илдиз атрофини нордонлаштириш орқали маккажўхорига фосфорни ўзлаштиришига ёрдам беради. Шунингдек, айрим турларнинг турли-туманлиги маълум сифати бўйича баҳоланади, масалан мазаси, лекин алоҳида зараркунандалар учун жалб қилувчидир, турли миқдордаги бир қатор берилувчан турларни чидамли турлар қатори билан ўрин алмашлаб экиш зараркунандалар томонидан етказиладиган зарарни камайтириш тенденциясига эга.

---

<sup>16</sup> Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli 2003, бет

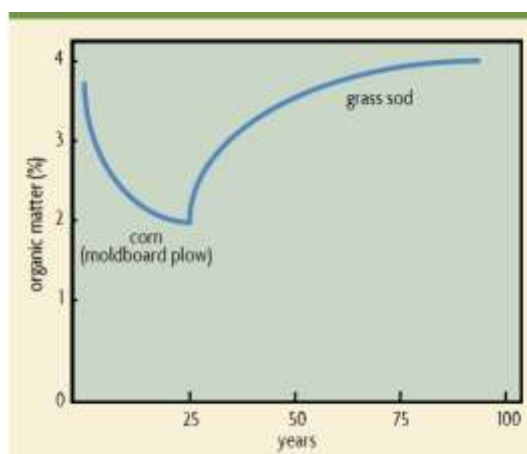


11.1-расм. Маккажўхори илдизлари: (а) минерал ўғит билан давомли маккажўхори, (б) кундалик органик ўғит қўлланган люцернадан кейинги маккажўхори. Walter Goldstein расми.

Алмашлаб экиш барқарор қишлоқ хўжалик тизимининг ажралмас бир қисмидир. Алмашлаб экишда ўстирилган экинларнинг ҳосили нормал мавсумли монокультурада экилган экин ҳосилидан одатда 10 фоизга юқори, ва қуруқ иқлимли мавсумларда у ёки бу даражада 25 % юқори бўлади. Қачонки сиз озиқабоп люцернадан кейин донли ёки сабзавод экин эксангиз, азотнинг ортиқча таъминланишининг фойдасини оласиз. Лекин, алмашлаб экишда олинган ҳосил миқдори якка экиндан олинган ҳосилдан ҳаттоки ҳар иккаласи азотнинг етарлича миқдори билан таъминланган тақдирда ҳам кўпинча юқори бўлади. Иовада олиб борилган тадқиқотда аниқланишича, ҳар акрига 240 фунт азот қўлланилган вақтда ҳам маккажўхоридан кейинги маккажўхори экилганда олинган ҳосил люцернадан кейин кам азот қўлланилган ёки умуман азотсиз маккажўхори ўстирилгандаги каби яхши бўлмаган. Ундан ташқари, дуккак бўлмаган экиндан кейин дуккак бўлмаган экин экилганда ҳам тавсия қилинган ўғитлар меъёри ишлатилган монокультурадаги ҳосилдан юқорироқ ҳосил етиштирилади. Масалан, қачонки сиз оралиқ экинини ўстирганингизда йилма-йил пахта ёки маккажўхори экилгандан олинган ҳосилдан юқорироқ ҳосил оласиз. Ушбу алмашлаб экишдан келган ҳосил фойдаси баъзан *навбатлаш эффекти* деб юритилади. Навбатлашнинг яна бир авзаллик томони шундаки, маълум бир йилда турли хил экинларни экиш иш кучининг тақсимланишига ва кутилмаган иқлим ёки бозор шароитларидан келадиган ҳавфни камайтиради. Бошқа фойдали томони кўп йиллик озиқабоп ўтлар навбатлашга киритилганда, тупроқ эрозияси ва озиқ моддаларнинг йўқотилишини камайтиради.

## НАВБАТЛАШ ВА ТУПРОҚ ОРГАНИК МОДДАСИ МИҚДОРИ

“Маълум бир экин тизимида тупроқдаги органик модда миқдори ўзгармас бўлса сиз жуда яхши иш қиялман, деб ўйлашингиз мумкин. Лекин, агар сиз органик моддаси издан чиққан тупроқ билан ишлаётган бўлсангиз, сиз олдинги амалиётларнинг таъсирига қарши турадиган даражани яратишингиз зарур. Органик модданинг номақбул даражаси буни қила олмайди. Сиз ўстираётган экинлар турлари, уларнинг ҳосили, яратилган илдиз миқдори, ўриб олинган экин улуши ва экин қолдиқларини қандай бошқаришингиз барчаси тупроқ органик моддасига таъсир қилади. Тупроқ унумдорлигининг ўз-ўзидан қайтарилган органик қолдиқлар миқдорига таъсир қилади, чунки кўп унумдор тупроқларда юқори ҳосилли кўп қолдиқ қолдирадиган экинлар ўсади. Тупроқ органик моддаси даражасининг пасайиши қачонки қаторли экинлар тоза ўрмонда ёки прерида экилганда биринчи беш ва ўн йилликда юз беради, лекин натижада плато ёки тенгликка эришилади. Шундан кейин, тупроқ органик моддаси ишлаб чиқариш амалиёти ўзгармагунча стабил туради. 25 йил давомида кетма-кет маккажўхори экилган вақтда нима содир бўлишига мисол 11.2-расмлар берилган. Тупроқ органик моддаси даражаси қачонки экиш тизими ишлов бериладиган экиндан ўт ёки ўт-чим дуккакли аралашмасига ўзгартирилганда ортади. Лекин, бу кўтарилиш давомли экиш тизими остида юз берадиган пасайишдан одатда анчагина камдир”<sup>17</sup>.



11.2-расм. **Нау** ўсимлик оралиқ сифатида киритилган узоқ муддатли ишлов бериш даврида ҳайдов қатламидаги органик модданинг ўзгариши.

Миссурида кўп муддатли экин экиш тажрибасида давомли маккажўхори давомли ўт билан турли қайтариқларда солиштирилди. 60 йил

<sup>17</sup> Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli 2003, бет

давомида тўхтовсиз маккажўхори экилганда 9 инч устки тупроқ йўқотилгани аниқланган. Тўхтовсиз маккажўхори экилган вариантларда ҳар йилги тупроқнинг йўқотилиш миқдори 21 т/акрга тенг бўлган. 60 йилдан кейин тўхтовсиз маккажўхори экилганда тупроқ тўхтовсиз timothy sod дагига нисбатан атиги 44 % кўпроқ устки қатламга эга бўлган. 6 йиллик алмашлаб экишда маккажўхори, сули, буғдой, беда ва икки йил timothy ташкил қилганда timothy экилган тупроққа нисбатан 70 % кўпроқ устки қатламга эгаллиги аниқланган. Тупроқ эрозияси ва органик моддадаги фарқларда тупроқ органик моддаси миқдори ўғитланмаган timothy учун 2.2 % ва тўхтовсиз маккажўхори вариантлари учун эса 1.2 % ни ташкил қилган. Шарқий Канададаги тажрибада тўхтовсиз маккажўхори органик модданинг йилига 100 фунт акрга ортишига олиб келган, ҳудди шу вақтда эса икки йиллик маккажўхори икки йиллик люцернадан кейин экилгандаги тупроқда органик модда акрига 500 фунт йилни ташкил қилган ва 4 йиллик люцерна экилгандан кейинги органик модда йилига ҳар акрига 800 фунтга ортганлиги тасдиқланган.

Кўп йиллик эм ҳашак ўсимликлари алмашлаб экишга жалб қилинса ва бир неча йил ўрнида қолдирилса 2 та нарса юз беради. Биринчиси, тупроқ органик моддасининг парчаланиши камаяди, сабаби тупроқ доимий равишда тегилмайди. Иккинчиси, ўт ва дуккакли ўтлар илдиз тизимини кенг ривожлантиради, бир қисми ҳар йили нобуд бўлади ва тупроққа янги органик модда қўшади. Кенг илдиз тизимига эга экинлар тупроқда биологик фаоллик даражасини ва тупроқнинг агрегатланишини стимуллади. Соғлом ўтлар ёки дуккакли ўтларнинг илдизлари бошқа ўсимликлар илдизларига нисбатан тупроққа кўпроқ органик қолдиқни қайтаради. Ўтларнинг қари илдизлари нобуд бўлади ва янги органик модда манбаини таъминлайди.

Кўп йиллик озиқабоп экинлардан таркиб топган 3 йиллик алмашлаб экиш Ўртағарбнинг маккажўхори ва соя поясларида жуда юқори сифатли тупроқ ҳосил қилиши аниқланган. Биз нафақат тупроқда умумий органик модда миқдorigа қизиқамиз, балки биз тупроқда яшайдиган турли хил организмларнинг ҳам кўпайишини ҳохлаймиз. Шунингдек, биз тупроқда фаол яхши органик модда миқдори ва яхши чириган тупроқ органик моддасининг ёки гумуснинг юқори миқдори тупроқда кўп бўлишини истаимиз. Ундан ташқари кўплаб тажрибалар турли экиш тизимида тупроқ органик моддасининг ўзгаришини таққослаган ва биров тажрибалардагина алмашлаб экишнинг тупроқ экологик ҳолатига таъсири назарда тутилган. Тупроқда сизнинг экинингизнинг қанча кўп миқдори қолса, тупроқда шунча кўп микроорганизмлар популяцияси мавжуд бўлади. Орегоннинг ярим арид ҳудудидаги тажрибаларда аниқланишича, икки йиллик буғдой-шудгор

қилинган тизимда микроорганизмларнинг умумий миқдори яйловда топилган миқдорнинг бор йўғи 25 % ини ташкил қилган. Анъанавий ҳайдалма экиш тизими ёмғир чувалчанглари ва бошқа организмлар популяциясининг камайишига олиб келиши маълум. Мураккаб алмашлаб экиш тизими тупроқнинг биологик фаоллигини оширади. Алмашлаб экиш тизимида кўп йиллик ем-хашак экинларини жалб қилиш эса ушбу таъсирнинг ортиши кучайтиради.

## **5.2. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси.**

Тупроқ унумдорлиги ва ундаги гумус миқдорининг доимий камайиб боришни қонуният сифатида қараш лозим. Албатта бу муаммо бутун дунё мамлакатларида тарқалган ва дехқончиликда қилинаётган тупроқларга тегишлидир. Биринчидан, дехқончилик қилинаётган ҳудуд тупроқларида доимо равишда тупроқ таркибидаги моддалар алмашиниб туриши кузатилади ва гумусни ташкил қилувчи моддалар экинлар хосили, биомассаси ҳамда бошқа кўринишларида олиб чиқиб кетилади, яъни “йўқотилди”. Иккинчидан, агар инсон агротехник тадбир қўллаган ҳар қандай тупроқда унумдорликнинг камайиши кузатилади. Учинчида дехқончиликда фойдаланиб келинаётган барча тупроқлар табиий ва инсоннинг салбий таъсирларидан холи эмас, мисол ўрнида эрозия, ифлосланиш, шўрланиш, нотўғри агротехника ва бошқалар. Натижада тупроқда гумуфикация жараёни кузатиш мумкин бўлади.

Дунё хамжамиятининг давлат ташкилотлари ва олимларнинг эълон қилинаётган маълумотларида тупроқ унумдорлигининг камайиб бораётгани таъкидланади. Қуйида Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш Давлат қўмитаси(2008) томонидан аниқланган айрим фикрларни келтирамиз;

- суғориладиган ерларнинг майдони камайиши, мелиоратив ҳолатининг ёмонлашуви ва хўжаликда фойдаланиш.

- шўрланган ва эрозияга учраган ерларнинг кўпайиши.

- суғорма ерларнинг хайдаладиган ерларда гумус ва озуқа элементлари мувозанатининг салбий томонига ошиб бориши.

Кўрсатиб ўтилган салбий жараёнлар қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерлар майдонининг камайишига, ернинг кимёвий сув-физикавий, физик-кимёвий ҳолати бузилиб, ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади. Шунинг учун, тоғ олди қуйи қисмидан бошлаб, суғориладиган

ерлардан фойдаланишда, тўшама тупроқларнинг хозирги ва қадимий шўрланганлигини, иккиламчи шўрланиш хавфини инобатга олиш керак.

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

Бироқ шунга қарамай, суғориладиган ерларда туз тўпланиши ва иккиламчи шўрланиш хавфи бартараф бўлмагани, тупроқ захарли тузларнинг таъсирдан унумдорлигини йўқотишда давом этмоқда. Шўрланишга қарши чора-тадбирлар етарлича бўлмаганлиги сабабли, суғориладиган ерларнинг қишлоқ хўжалиги айланмасидан чиқиш ҳолатлари кузатилмоқда.

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

### **Тупроқларни унумдорлиги бўйича баҳолаш.**

Республикамизнинг ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, шунингдек, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини аниқроқ режалаштириш ерларни ҳар томнлама сифатли баҳолашни тақозо этади. Тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатидан аниқ баҳолаш усуллардан бири уни унумдорлиги бўйича баҳолаш (бонитировка қилиш), яни ернинг энг муҳим, агрономик хусусиятларига кўра унга балл

билан нисбатан солиштирма баҳо қўйиш бўлиб, бу фермер кадастрда муҳим ўрин тутди.

Унумдорлик бўйича баҳолаш - агротехниканинг ва дехкончиликни интенсивлашнинг ўртача даражасида тупроқнинг сифатига ҳамда унумдорлик хусусиятига нисбатан баҳо бериш демакдир.

Унумдорлик бўйича баҳолаш муайян ердаги қишлоқ хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади.

Ерларни баҳолашда тупроқнинг асосий хусусиятлари ва табиий шароитлар: генетик аломатлари, суғорила бошлаган даврнинг узоқ яқинлиги маданийлаштирилгани, ҳаракат ресурслари билан таъмилангани, механик таркиби, тупроқ ҳосили қиладиган жинслар генезиси, тупроқ қатламнинг сизот сувларини ўтказувчанлиги, шўрланиш даражаси эрозияга учрагани, сертошлиги, гипслашгани ва х.к. лар ҳисобга олинади.

Баҳолаш ёпиқ 100 балли шкала бўйича ўтказилади. Энг яхши хусусиятларга эга бўлаган ва энг юқори унум берадиган тупроқларга 100 балл қўйилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффициентлар қўлланилади.

Тупроқ унумдорлигини белгиловчи ҳамма хусусиятларини энг муҳим омилларидан бири унинг механик таркибидир, енгил ва ўртача кумоқ тупроқлар энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Бундай тупроқларни ишлаш ҳам осон, улар жуда яхши сув - физикавий хоссаларга ҳам эга. Суғориладиган ернинг сифатини майда тош - шағал аралашган бўлса бузади, унга механизациялаштирилган ишлов бериш қийинлашади, қўлмеҳнати кўпаяди, тупроқнинг сув хоссаларини ёмонлашди, унинг актив массаси ҳажми кичради.

Тупроқнинг сифатини бузадиган, унумдорлигини пасайтирадиган омиллардан яна бири - сув эрозиясидир. Эрозияга учраш даражасига қараб, тупроқ бонитетини табақалаштирилади. Тупроқ хариталарини коррективкалаш. Тупроқ хариталарини, картограммаларини ўтган йиллар мобайнида олинган маълумотлар билан янгилаш, бу маълумотларни замон талабига жавоб берадиган ҳолда, харитага тушириш, унга тушунтириш хати ёзиш, тупроқ харитасини, коррективкаси дейилади. Тупроқ харитасини коррективкалаш харитавий асосларда бажарилиши мумкин. (аэрофотосъемка, материаллари топографик хариталар).

Тупроқнинг харитасини коррективкалаш ишлари уч даврга бўлинади:

- тайёрлов камерал давр;
- дала ишлари даври;
- аналитик камерал.

Дала шароитида олингаи ер ости сувлари ва тупроқ намуналари кимёвий ва бошқа лаборатория текширувларидан ўтказилади;

Аналитик текширув маълумотлари асосида тупроқ текширув хужжатлари қайта ишланади, солиштириб кўрилади ва умумлаштирилади;

Худуд ва фермер хўжаликларининг якуний тупроқ харитаси тузилади;

Тупроқ харитасига тушинтириш хати ёзилади.

### **Назорат саволлари:**

- 1.Тупроқларининг шўрланиши, шўртобланши ва унинг келиб чиқиш сабаблари
- 2.Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни экологик ва иқтисодий баҳоси
- 3.Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурстежамкор технологиялар

### **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. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.
3. Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003.
4. GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.
5. Abawi, G.S., and T.L. Widmer. 2000. Impact of soil health management practices on soilborne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. *Applied Soil Ecology* 15: 37–47.
6. Allison, F.E. 1973. *Soil Organic Matter and Its Role in Crop Production*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing. In his discussion of organic matter replenishment and green manures (pp. 450–451), Allison cites a number of researchers who indicate that there is little or no effect of green manures on total organic matter, even though the supply of active (rapidly decomposing) organic matter increases.
7. Björkman, T., R. Bellinder, R. Hahn, and J. Shail, Jr. 2008. *Buckwheat Cover Crop Handbook*. Geneva, NY: Cornell University.  
<http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/bjorkman/covercrops/pdfs/bwbrochure.pdf>.



8. Cornell University. *Cover Crops for Vegetable Growers*. <http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/bjorkman/covercrops/why.html>.
9. Hargrove, W.L., ed. 1991. *Cover Crops for Clean Water*. Ankeny, IA: Soil and Water Conservation Society.
10. MacRae, R.J., and G.R. Mehuys. 1985. The effect of green manuring on the physical properties of temperate-area soils. *Advances in Soil Science* 3: 71–94.
11. Miller, P.R., W.L. Graves, W.A. Williams, and B.A. Madson. 1989. *Cover Crops for California Agriculture*. Leaflet 21471. Davis: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. This is the reference for the experiment with clover in California.
12. Pieters, A.J. 1927. *Green Manuring Principles and Practices*. New York: John Wiley.
13. Power, J.F., ed. 1987. *The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems*. Ankeny, IA: Soil Conservation Society of America.
14. Sarrantonio, M. 1997. *Northeast Cover Crop Handbook*. Soil Health Series. Kutztown, PA: Rodale Institute.
15. Smith, M.S., W.W. Frye, and J.J. Varco. 1987. Legume winter cover crops. *Advances in Soil Science* 7: 95–139.
16. Sogbedji, J.M., H.M. van Es, and K.M. Agbeko. 2006. Cover cropping and nutrient management strategies for maize production in western Africa. *Agronomy Journal* 98: 883–889.
17. Summers, C.G., J.P. Mitchell, T.S. Prather, and J.J. Stapleton. Sudex cover crops can kill and stunt subsequent tomato, lettuce, and broccoli transplants through allelopathy. *California Agriculture* 63(2): 35-40.
18. Sustainable Agriculture Network. 2007. *Managing Cover Crops Profitably*, 3rd ed. Handbook Series, No. 9. Beltsville, MD: USDA Sustainable Agriculture Network. [www.sare.org](http://www.sare.org). An excellent source for practical information about cover crops.
19. Weil, R., and A. Kremen. 2007. Thinking across and beyond disciplines to make cover crops pay. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87: 551–557.
20. Widmer, T.L., and G.S. Abawi. 2000. Mechanism of suppression of *Meloidogyne hapla* and its damage by a green manure of sudan grass. *Plant Disease* 84: 562–568.

## **IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ**

### **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ УЧУН МАТЕРИАЛЛАР, УЛАРНИ ЎТКАЗИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР ВА ТОПШИРИҚЛАР**

#### **1-амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари таъсирини КЛАСТЕР бўйича тавсифланг**

**Ишдан мақсад:** Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари таъсирини КЛАСТЕР бўйича тавсифланг

**Масалани қўйилиши:** Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари 2 гуруҳга бўлинади; мақсадли тавсифланадиган ва мақсадсиз йўналтирилган.

#### **Ишни бажариш учун наъмуна**

Мақсадли йўналтирилган- бу тупроқларнинг хоссаларига аниқ йўналтиришга таъсир қилишга қаратилган.

Мақсадсиз йўналтирилган –бу тупроқ қопламага комплекс аралашган ҳолда таъсир қилиб, унинг хоссаларининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

#### **2- амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг турлари ва унга таъсир этувчи омилларни ўрганиш.**

**Ишдан мақсад:** Тупроқ деградациясининг турлари ва унга таъсир этувчи омилларни ўрганиш.

**Масалани қўйилиши:** Тупроқ деградацияси қуйидаги турларга бўлинади;

1. Физик ва механик деградация. Тупроқ гранулометриқ таркибининг ўзгариши билан тупроқ материалларининг ёмонлашиш жараёни кузатилиши , тупроқ қатламларининг назоратсиз қолиши , уларнинг зичлашиши , хаво ва сув режимларининг бузилишидир.
2. Кимёвий ва физикавий деградация.

#### **Ишни бажариш учун наъмуна**

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

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

Тупроқ деградациясининг ўзига хос турларидан бири – тупроқнинг захарли кимёвий ва органик бирикмалар, оғир металллар нефт ва нефт махсулотлари ҳамда радиоактив элементлар билан ифлосланишидир.

### **3-амалий машғулот: Тупроқ деградациясининг асосий сабаблари.**

**Ишдан мақсад:** Тупроқ деградациясининг асосий сабаблари

**Масалани қўйилиши:**Тупроқнинг деградацияга учрашининг асосий сабаби-бу табиий иқлим- иқлимий омиллар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг чўлланишига ва таназуллига олиб келади.

#### **Ишни бажариш учун наъмуна**

Булар жумласига;

- чўлланиш ,сахроланиш, ўрмонсизлашиш ва б.,
- суғорма дехқончилик шароитларида ернинг иккиламчи шўрланиши, сув ва зах босиши;
- тоғ ва тоғ олди худудларидаги тупроқларнинг сув ва ирригацияси ва эрозиясига учраши;
- интенсив кўчма чорвачилик худудларида яйловлари дегрессия ва тупроқлар дефляцияга учраши;
- ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноатда ўзлаштиришади техноген чўлланиши;
- агрокимёвий воситалари қўлланиши саноат ва маиший чиқиндиларни ташланиши ва зироатчиликдаги яккахокимлик натижасида тупроқнинг ифлосланиши хосилдорликнинг йўқотилиши;
- орол денгизининг қуриши ва туз-чанг тўзонлари, аэрозол ва бошқаларнинг тупроқ юзасига ўтириши хисобига тупроқларнинг шўрланиши.

### **4-амалий машғулот: Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар.**

**Ишдан мақсад:** Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологиялар.

**Масалани қўйилиши:**Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва экинлар хосилдорлигини оширишда инновацион технологияларни мониторинг қилиш ва маълумотлар базасини яратиш.

## **V.КЕЙСЛАР БАНКИ**

### **1-КЕЙС. “Тупроқ деградацияси ва уни олдини чоралари”ни ўқитишда кейс-технология**

#### **1-вазият. Деградация жараёнида дегумификацияни юзага келиши.**

Деградация жараёнининг бошланғич (кучсиз даражадаги) даврида тупроқ хосса даврида тупроқ хоссаларини ёмонлаштирувчи омилларини камайтириш етарли хисобланади. Бунинг учун тупроқдаги гумус миқдори балансини сақлаш мақсадида мунтазам янги органик моддаларни қўллаш билан. Тупроқлар хайдалма қатламларининг ўта зичланиши ва структураларининг бузилиши натижасида ўрта ва кучли даражада деградацияга учраган майдонларда олиб бориладиган агротехник тадбирлар – тупроқ структураси ва гумус миқдорини маълум даражагача кўпайтиришга ва сифатини ошириш йўли билан тиклашга йўналтирилган бўлиши керак. Гумус балансини сақлаш алмашлаб экиш ни хисобга олган холда ерларга хар хил меъёрда органик ўғитлар солиш билан амалга оширилади. Қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида тупроқларни зичланишидини камайтиришни таъминловчи техник воситалар ва технологияларни қўллашда тупроққа ишлов беришни минималлаштирилган холда амалга ошириш лозим. Бунинг учун ерлага чуқур ишлов ўрнига майда ва юзи қисмига ишлов бериш технологияси бмлан алмаштириш , тракторларнинг далага киришишини камайтириш мақсадида кенг қанотли (бир неча қаторга ишлов бериладиган) техникалардан фойдаланиш , тракторларнинг бир қатновида бир неча операцияларни бажарадиган комплекс иш қуроллари ва агрегатлар билан созлаш ва машина – тракторли агрегатлар маршрутини киритиш лозим.

**Берилган кейснинг мақсади:** талабаларда тупроқ деградациясини олдини олиш, мухофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилана фойдаланган холда қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл ҳосил олиш имконини яратиш билимларини шакллантириш.

#### **Кутилаётган натижалар:**

- ўзлаштирилган мавзу бўйича билимларини мустахкамлаш;
- муаммонинг модулда 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.

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

Тупроқ деградациясининг антропоген омиллари 2 гуруҳга бўлинади; мақсадли тавсифланадиган ва мақсадсиз йўналтирилган.

- Мақсадли йўналтирилган- бу тупроқларнинг хоссаларига аниқ йўналтиришга таъсир қилишга қаратилган.
- Мақсадсиз йўналтирилган –бу тупроқ қопламига комплекс аралашган ҳолда таъсир қилиб, унинг хоссаларининг ўзгаришига олиб келиши мумкин.

**Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.**

**Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:**

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

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

3.Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, Columbus, OH, USA.

**Кейсининг типологик хусусиятларига кўра тафсилоти:** мазкур кейс аудиторлик кейс тоифасига кириб, мустақил аудиториядан ташқари бажариладиган иш учун мўлжалланган. Ушбу кейс маълумотлар ва далиллар асосида ишлаб чиқилган. У тузилмавий кичик ҳажмдаги кейс ҳисобланади.

Тупроқ деградациясининг асосий турларига; тупроқнинг физикавий , физик кимёвий , биологик хоссаларига , хаво, сув ва иссиқлик режими салбий таъсир этувчи, эрозия, дегумификация жараёнлари, қатламларининг зичланиши, кислоталикнинг ортиши, иккиламчи шўрланиш, ботқоқланиш кабилар қиради.Тупроқ деградациясининг даражалари; Тупроқ деградациясининг барча турлари ҳар хил даражада бўлиши мумкин, яъни кучсиздан кучлигача ва х.к. тупроқ деградацияси миқдор кўрсаткичлари ёрдамида аждралиб туради ёки сифат белгилари кўринишида ҳам бўлади.

Тупроқ деградацияси қуйидаги типларга бўлинади;

- технологик (ердан узок муддат фойдаланиш)
- тупроқ эрозияси

- шўрланиш
- ботқоқланиш
- тупроқнинг ифлосланиши
- чўлланиш(курғоқчилик)

Атроф-муҳит ва тупроқ қопламанинг деградациясини баҳолашда айрим олимлар томонидан таклиф қилинган куйидаги градациядан фойдаланиш мумкин.

### **Топширик:**

1. Деградация жараёнини камайтириш учун нима ишлар қилинади?
2. Дигумификация-сўзини изоҳлаб беринг?

### **Деградация жараёнида тупроқ зичланишини юзага келиши.**

Қишлоқ хўжалик техникалари таъсирида, тупроқларни зичланишини камайтиришни таъминловчи техник воситалар ва технологияларни қўллашда тупроққа ишлов беришни минималлаштирилган ҳолда амалга ошириш лозим. Бунинг учун ерларга чуқур ишлов ўрнига майда ва юзи қисмига ишлов бериш технологияси билан алмаштириш, тракторларнинг далага киришини камайтириш мақсадида кенг қанотли (бир неча қаторга ишлов бериладиган) техникалардан фойдаланиш, тракторларнинг бир қатновида бир неча операцияларни бажарадиган комплекс иш қуроллари ва агрегатлар билан созлаш ва машина – тракторли агрегатлар маршрутини киритиш лозим. Сув эрозиясини ривожига ерларни рельефига ва сув оқимида боғлиқ. Бизнинг маълумотларимизга кўра тупроқни емирилиш ювилишини бошланиши ернинг қиялиги 1-20 дан ошганда бошланади.

Арид минтақада худудларининг табиий шароитлари уйғунлашуви – ер юзасидаги катта нишабликлар, тупроқнинг ва тупроқ ҳосил қилувчи сариқ 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 қатламанинг таркибининг 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. Тупроқ физикаси деградациясини камайтиришнинг умумий талаблари қуйидагиларни ўз ичига олади; тупроқ структураси ва қатламини яхшилаш, унумдорлигини ошириш ва техникалар таъсирида тупроқларнинг зичланишини мақбул даражага камайтириш мақсадида гумусли ҳолатини оптималлаштириш; тупроқларнинг зичланиши билан боғлиқ муаммолар ечимини топиш мақсадида ҳаракатдаги мавжуд техникаларнинг (юривчи қисмлари) модернизация қилишни ва тупроқ қопламига босими талаб даражасида бўлган янги техникаларни ишлаб чиқиш; экиладига ўсимлик турларига қараб, ерларга ҳар хил чуқурликларликларда ишлов бериш.

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

### Топшириқ:

1. Тупроқ зичлигини камайтиришда қандай техник воситалардан фойдаланилади?

2. Деградация жараёнида дала қиялиги неча градусда тупроқ емирилиш кузатилади

### Амалий вазиятни босқичма-босқич таҳлил қилиш ва ҳал этиш бўйича талабаларга услубий кўрсатмалар Талабаларга йўриқнома

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъминоти билан танишиш	Аввало кейс билан танишинг “Тупроқ деградацияси ва уни олдини чоралари” ҳақида 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 мазмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни

	<p>қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг. Ушбу вазият хозирги пайтда Республикамизда сув эрозиясидан зарар кўрадиган экин майдонлар 851 минг гектаридан ошиб кетганлиги, инсон эрозияни олдини олиш ва унга қарши кураш йўллари топтоғи лозимлиги уни яхшилаш тавсияларни санаб ўтиш ва қандай агротехник тадбирларни қўллаш аниқлаштириш лозимлигини аниқланг.</p>
3-муаммоли вазиятни тахлил қилинг	<p>Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг.  Асосий муаммо: “ ТУПРОҚ ДЕГРАДАЦИЯСИ ВА УНИ ОЛДИНИ ЧОРАЛАРИ ”.  Қуйидаги саволларга жавоб беришга ҳаракат қилинг.  1. Тупроқ деградацияси деганда нимани тушунасиз?  2. Дегумификация деганда нимани тушунасиз ва унга қайтар жараён?  3. Тупроқ зичланишини олдини олиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак?  Асосий муаммо нимага қаратилганлигини аниқланг.  Муаммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Муаммоли вазиятни тахлил қилиш-объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг. Муаммоли вазиятнинг ҳамма томонларини тахлил қилинг. Ерларни деградациядан химоя қилишнинг чора тадбирларини ишлаб чиқиш.</p>
4-муаммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш	<p>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 тўлдиринг. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.</p>

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

(мустақил аудиториядава аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)



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

Гурухлар рўйхати	Гурух фаол мак. 1 б	Маълумотлар 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

Гурухлар рўйхати	Гурух фаол мак. 1 б	Маълумотлар кўргазмали тақдим этилди ак. 4 б	Жавоблар тўлиқ ва аниқ берилди мак. 5 б	Жами мак. 10 б

**Педагогик аннотация**

**Тупроқ ва унга қарши курашиш чоралари**

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

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agro ecosystems RC Press USA, 2010. 256.pa.
2. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
3. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA
4. Loneragan J.F. A brief history of plant nutrition. Feature essay 16.1. (Access 28 Feb 2016).

# ТИНГЛОВЧИЛАР БИЛИМИНИ БАҲОЛАШНИНГ

## ЁПИҚ ТЕСТ

Таърифни тўлиқ ёзинг.

1. Шўрланиш бу- \_\_\_\_\_
2. Тупроқ эрозияси- \_\_\_\_\_
3. Тупроқда гумуснинг камайиб кетиши- \_\_\_\_\_
4. Тупроқ унумдорлиги бу- \_\_\_\_\_
5. Деградация сўзининг маъноси- \_\_\_\_\_
6. Тупроқнинг агрокимёвий хоссалари- \_\_\_\_\_

Тўғри изчилликни ўрнатиш.

№	Характеристика	№	Б.Блум таксономияси босқичлари.
1	Агрокимё ва тупроқшунослик билимларидан амалда фойдаланиш	А	Билиш
2	Тупроқшунослик ва агрокимёга оид фактлар, тушунчалар, категорияларни ва таърифни айтиб бериш.	В	Тушуниш
3	Агрокимё ва тупроқшунослик да инновацион жараёнларни, унинг турларини ёритиш, изохлаш, тавсифлаш	С	Баҳолаш
4	Тупроқ ва ўғитларга доир лаборатория таҳлиллари утказиш	Д	Синтез
5	Натижаларни умумлаштириш, хулоса қилиш	Е	Таҳлил
6	Натижаларни татбиқ этиш	Ғ	Қўллаш
Жавоб	1 -Ғ 2-А 3-В 4-Е 5-Д	6-С	

## МУАММОЛИ ВАЗИЯТ.

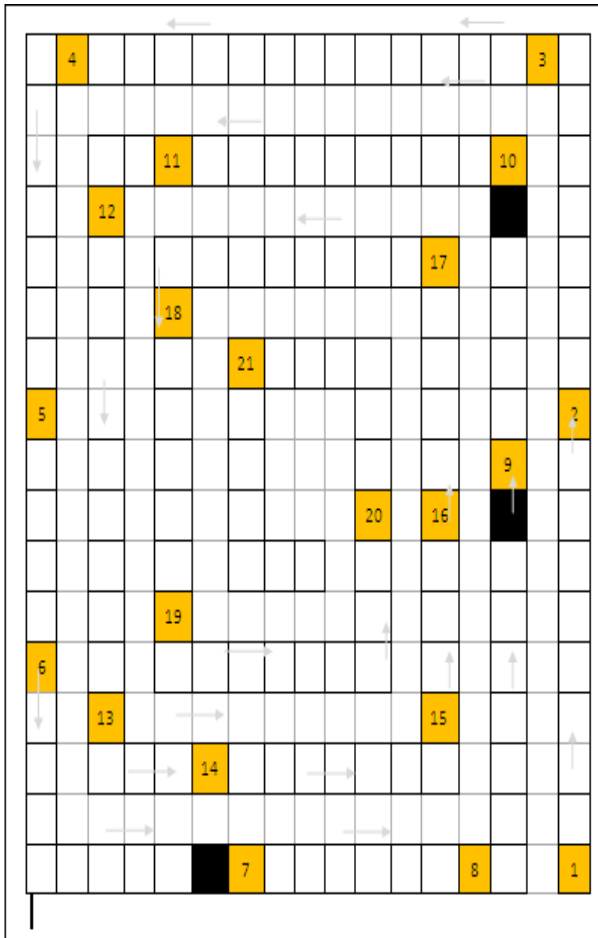
### “NIMA UCHUN” CXEMASI - TUPROQDA GUMUS MIQDORINING KAMAYISHI



### «Балиқ скелети» схемаси - Уларни тасдиқловчи муаммочаларни аниқлаш ва тасдиқлаш



## TUPROQSHUNOSLIK FANIGA OID MA'LUMOTLAR ASOSIDA TUZILGAN “LABIRINT” BOSHQOTIRMA.



### Savollar:

1. Miloddan oldingi IV-V asrlarda qavarda tuproq soxasiga oid qarashlar vujudga keldi?
2. Tuproq tarkibidagi mikro organizmlardan biri?
3. Gumuk kislotalar tarkibida spirt qoldig'iga to'g'ri keladigan H (vodorod) almashadi degan fikrni kim aytgan?
4. Atmosferada gazlarning 78 % tashkil etuvchi element?
5. Tuproq tarkibida ill va organic qismining o'zgarishi bilan tuproq nomi o'zgaradi deb kim fikr yuritgan?
6. Tuproqning morfologik belgilaridan biri?
7. Tuproqdagi biologic jarayonlarni birinchi o'rgangan olim?
8. Chuvalchaglarni maxsus ko'paytirish yo'li orqali nima olinadi?
9. Tuproqshunoslik faniga oid birinchi darslik kitobi kim tomondan yozilgan?
10. Tuproqdan analiz olish uchun 150-300 sm suv chiqib shbu tuproq qanday nomlanadi?
11. Gumus tarkibiga kiruvchi kislotasi nomi?
12. Oqar darvo faoliyati natijasida xosil bo'lgan votqizmalar?
13. Soz tuproq ma'nosini beruvchi votqizmalar?
14. Tuproq agregatlari orasida suyuqlik, gaz, suyuqlik, attiq moddalarni ushlab qolish xodisasi nima deb ataladi?
15. Eol votqizmalar qanday tabiiy omillar natijasida vujudga keladi?
16. Kachiniskiy fraksiyalariga ajratish bo'yicha 0.001 mm dan kichik fraksiyalar qanday ataladi?
17. Keyingi izlanishlar natijasida fanga kiritilgan tuproq xosil bo'lishdagi omil?
18. Tuproq yoshi ikki xil bo'ladi ulardan biri?
19. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra soz zarrachalar foiz miqdori 60-75 % bo'lsa bunday tuproq qanday nomlanadi?
20. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra ajratilgan klasifikatsiyalardan biri?
21. Tuproq xosil bo'lishdagi omillardan biri?

## VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАЗМУНИ

Тингловчи мустақил ишни муайян модулни хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиб тайёрлаши тавсия этилади:

- меъёрий ҳужжатлардан, ўқув ва илмий адабиётлардан фойдаланиш асосида модул мавзуларини ўрганиш;

- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;

- махсус адабиётлар бўйича модул бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;

- тингловчининг касбий фаолияти билан боғлиқ бўлган модул бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш.

### Мустақил таълим мавзулари.

1. Инновацион жараёнлар, тупроқшунослик ва агрокимёда инновация типлари

2. Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини, тупроқ қопламанинг трансформацияси

3. Тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштиришни ахамияти.

4. Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрокимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўрганиш бўйича инновациялар.

5. Турли табиий зоналар учун тупроқ сув, ҳаво, озуқа, туз режимларини оптималлаштиришнинг самарали услуб ва технологияларини яратиш бўйича олиб борилаётган тадбирлар.

## VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Инглиз тилидаги шарҳи	Ўзбек тилидаги шарҳи
<b>almanac</b>	Information describing the orbit of each GPS satellite including clock corrections and atmospheric delay parameters. An almanac is used by a GPS receiver to facilitate rapid satellite acquisition.	soat tuzatish va atmosfera kechikish parametrlari, shu jumladan, har bir GPS sun'iy yo'ldosh orbitaga tasvirlab ma'lumot. An taqvim tez sun'iy yo'ldosh sotib osonlashtirish uchun bir GPS qabul qiluvchi tomonidan ishlatiladi.
<b>AML</b>	<p style="text-align: center;"><b>AML</b></p> <p>ARC Macro Language. A high-level algorithmic language for generating end-user applications. Features include the ability to create on-screen menus, use and assign variables, control statement execution, and get and use map or page unit coordinates. AML includes an extensive set of commands that can be used interactively or in AML programs (macros) as well as commands that report on the status of ARC/INFO environment settings.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ARC Ibratli Til. oxirgi</b></p> <p>foydalanuvchisini ilovalarni yaratish uchun yuqori darajadagi algoritmik til. Xususiyatlari, ekrandagi menyu yaratish foydalanish va o'zgaruvchilar, nazorat bayonot ijrosini tayinlash va olish va foydalanish xaritasi yoki sahifa birligi muvofiqlashtiradi qobiliyatini o'z ichiga oladi. AML interaktiv foydalanish mumkin buyruqlar yoki ARC / INFO muhit sozlash holati to'g'risidagi hisobot AML dasturlar (macros), shuningdek buyruqlar, keng majmuini o'z ichiga oladi.</p>
<b>altitude</b> balandlik	Altitude is specified relative to either mean sea level (MSL) or an ellipsoid (HAE). Altitude above an ellipsoid is the distance from a precise mathematical model, whereas altitude above Mean Sea Level is a distance from a surface of	Balandligi o'rtacha dengiz sathidan (MSL) yoki ellipsoidi (Hae) yo nisbatan belgilanadi. O'rtacha dengiz sathidan balandligi dengiz statistik o'rtacha darajasini yaqin tortishish Portlash bir yuzasiga bir masofa esa bir ellipsoidi yuqorida balandligi, aniq matematik modeli masofa

	gravitational equipotential that approximates the statistical average level of the sea.	bo'ladi.
<b>Analysis tahlil</b>	The process of identifying a question or issue to be addressed, modeling the issue, investigating model results, interpreting the results, and possibly making a recommendation.	savol yoki muammoni aniqlash jarayoni, masalani modellik model natijalarini tergov, natijalarini talqin, va, ehtimol, bir tavsiya qilish, hal qilinishi kerak.  annotatsiya  teg qamrov xususiyatlari uchun ishlatiladigan
<b>Annotation</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descriptive text used to label coverage features. It is used for display, not for analysis.</li> <li>2. One of the feature classes in a coverage used to label other features. Information stored for annotation includes a text string, the location at which it is displayed, and a text symbol (color, font, size, etc.) for display.1.</li> </ol>	Chizma matn. Bu tahlil qilish uchun, namoyish uchun ishlatiladi.  a yoritishda xususiyati sinflar 2. biri boshqa xususiyatlaridan yorliq uchun ishlatiladi. izoh uchun saqlangan ma'lumotlar namoyish uchun matn dizesi, u paydo bo'ladi qaysi joyga, va matn belgisi (rangi, shrift, hajmi, va hokazo) o'z ichiga oladi.
<b>arc</b>	<p><b>arc</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. An ordered string of vertices (x,y coordinate pairs) that begin at one location and end at another. Connecting the arc's vertices creates a line. The vertices at each endpoint of an arc are called nodes.</li> <li>2. A coverage feature class used to represent linear features and polygon boundaries. One line feature can contain many arcs. Arcs are topologically linked to</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. boshqa bir joyda va oxirida boshlanadi uchlari (x, y koordinata juftlarni) ning mag'lubiyatga buyurdi. ARC ning burchaklar bog'lovchi chiziq yaratadi. bir kamon har so'nggi nuqtada vertices tugunlari deyiladi.</li> <li>2. ishlatiladi A qamrovi xususiyati sinf chiziqli xususiyatlar va poligon chegaralarini vakillik qilish uchun. Bir satr xususiyati ko'p kamon o'z ichiga olishi mumkin. Yoylari topologik tugunlari (arc-tugun</li> </ol>

	nodes (arc-node topology) and to polygons (polygon-arc topology).	topologiyasi) va poligonlar (poligon-yoyi topologiyasi) bilan bog'liq.
<b>ArcCatalog</b>	ArcCatalog File and data management module of ArcGIS. Can be used to create and manage metadata.	ArcGIS fayl va ma'lumotlarni boshqarish moduli. huzur yaratish va boshqarish uchun foydalanish mumkin.
<b>ArcGIS</b>	A comprehensive desktop GIS software package developed by ESRI.	ESRI tomonidan ishlab chiqilgan kompleks ish stoli GIS dasturlar to'plami.
<b>ArcMap</b>	<b>ArcMap</b> Editing and map making module of ArcGIS	Tahrir va xaritasi ArcGIS moduli qilish. arc-tugun topologiyasi topologik ma'lumotlar tuzilmasi yoylari va tugunlari orasidagi ulanish vakillik qilish uchun ishlatiladi. Arc-tugun topologiyasi chiziqli xususiyati va poligon chegaralarini aniqlashni qo'llab-quvvatlaydi, va tarmoq tomosha kabi tahlil vazifalarini qo'llab-quvvatlaydi. Bundan tashqari, topologiyasi qarang. Arxiv tarixiy ma'lumotlar yoki axborot A saqlanib yig'ish.
<b>arc-node topology</b>	The topological data structure used to represent connectivity between arcs and nodes. Arc-node topology supports the definition of linear feature and polygon boundaries, and supports analysis functions	<b>ARC / INFO</b> juda kuchli modellashtirish, tahlil qilish va chiqish imkoniyatiga ega ESRI, Inc. xususiy domen to'liq GIS dasturlar to'plami.



	such as network tracing. See also topology.	
ArcSDE	Archive Private domain GIS software from ESRI, Inc. that allows users to organize, maintain, visualize, and disseminate maps and spatial information. This GIS software does not have the analysis and modeling capabilities of ARC/INFO.	Fazoviy ma'lumotlar bazasi qidiruvi. Bu ArcGIS va DBMS o'rtasidagi bitimlar osonlashtiradigan bir qavatni hisoblanadi. Bu ko'p foydalanuvchilar va bir vaqtning o'zida tartibga solish imkonini beradi.
<b>area</b> ArcToolbox	1. A homogeneous extent of the Earth bounded by one or more arc features (polygon) or represented as a set of polygons (region). Examples: states, counties, lakes, land-use areas, and census tracts. 2. The size of a geographic feature measured in unit squares.	Ma'lumotlarni boshqarish va ArcGIS tahlil moduli. geoprocessing vositalari o'z ichiga oladi.  foydalanuvchilar, tashkil saqlab, tasavvur va xaritalar va fazoviy ma'lumotlarni tarqatish imkonini beradi ESRI, Inc. dan ArcView Xususiy domen GIS dasturi. Bu GIS dasturi
<b>aspect</b> <b>ma'lumot tahlil</b> <b>qilish</b>	The compass direction toward which a slope faces, measured in degrees from North in a clockwise direction.	ARC / ma'lumot tahlil qilish va modellashtirish imkoniyatlarini ega emas.  maydon  Yerning 1. bir hil darajada bir yoki bir necha arc xususiyatlari (poligon) yoki poligonlar (viloyati) majmui sifatida bilan chegaralangan. Misollar: davlatlar, tuman, ko'llar, er-foydalanish joylari va ro'yxatga olish bo'laklar.  2. birligi maydonlarida o'lchanadigan bir geografik

		xususiyati hajmi.
<p><b>attribute</b> <b>Geografik</b> <b>axborot tizimi</b></p>	<p>1. A characteristic of a feature in a Geographic Information System (GIS). Each identifiable feature has attributes. One common attribute of all geographic features is its position. Other attributes depend on the type of feature. Example: a road may have a name or designation number, pavement type, width, number of lanes, etc. Each attribute has a range of possible values called its domain.</p> <p>2. A column in a database table.</p> <p>attribute table</p> <p>A tabular file containing rows and columns. In a GIS, attribute tables are associated with a class of geographic features, such as wells or roads. Each row represents a geographic feature. Each column represents one attribute of a feature, with the same column representing the same attribute in each row.</p>	<p>1. Geografik axborot tizimi (GIS) bir xususiyati bir xususiyati. Har aniqlash xususiyati sifatlarga ega. Barcha geografik xususiyatlaridan biri umumiy xususiyati, uning holati hisoblanadi. Boshqa sifatlarning xususiyati turiga bog'liq bo'ladi. Misol: bir yo'l bir nomi yoki ifoda raqami, va hokazo mumkin bo'lgan qiymatlar bir qator o'z domen chaqirdi har bir fazilat yo'lak turi, kengligi, bo'laklarining soni, bo'lishi mumkin.</p> <p>bir ma'lumotlar bazasi jadvalida 2. A ustun.</p> <p>stol vasf</p> <p>satr va ustunlar ichiga olgan jadval fayl. a GIS-yilda, xususiyati jadvallar kabi quduqlari yoki yo'llar sifatida geografik xususiyatlari, bir sinf bilan bog'liq. Har bir qatorga geografik xususiyati anglatadi. Har bir ustun, har bir satr ham bir xil xislati vakili Shu ustun bilan bir xususiyat bir xislati, ifodalaydi.</p>

## VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

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

2. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.

Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-СУММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.

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

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

3. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA 2008

### Сайтлар:

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

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

<http://learnenglishkids.britishcouncil.org/en>.

<http://learnenglishteens.britishcouncil.org>.

<http://learnenglish.britishcouncil.org/en>.

[www. Alibris.com](http://www.Alibris.com)

[www. Bech-shop](http://www.Bech-shop).

[www.amazon.com](http://www.amazon.com).

[www.soil.eng](http://www.soil.eng).

[www.fertilizer.en](http://www.fertilizer.en)

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

Prof., Dr. Nazirbay Ibragimov  
Tashkent, Uzbekistan

Dr. J.P.A. Lamers  
Tel ++49-(0)228-734926  
Fax ++49-(0)228-731889  
Email: j.lamers@uni-bonn.de  
25. April 2016

**Subject: Expert Conclusion**

**For Training and Methodology Complex  
Prepared for Training of Agricultural Universities Teachers in Uzbekistan  
on the Subject "Plant Nutrition and Soil Science" at Tashkent State  
Agrarian University**

Uzbekistan is searching for the further development of the training levels of all-level professionals and teachers at universities, thereby improving their teaching, pedagogical and didactical skills in theory and practice while enabling them concurrently to use of modern teaching principles combined with updated technologies. This endeavor demands as well an adaptation of the curricula in Uzbekistan and when in alignment with those curricula established by top-ranked universities in the world.

With reference to the development of agrarian teaching in Uzbekistan, a very special role in this process has been assigned to the Tashkent State Agrarian University (TSAU) and in particular to its Training Center responsible for the training of agricultural university teachers throughout Uzbekistan. Therefore, the TSAU is mandated to develop further a Training and Methodology Complex for all subjects related to agriculture. The introduction of modern, pedagogical procedures and tools as well as the use of information technologies form worldwide the basis for modern teaching methods that need concurrently to be effective for teaching and all learning process. Furthermore, improving further the pedagogical skills and competence of teachers, integrating science disciplines, underscoring interdisciplinary education to be well-prepared for the development of agricultural production in the country have been identified

further as prime challenges and tasks to be dealt with in both short-term and long term.

A prerequisite for reaching the declared objectives of the Government of Uzbekistan, is the professional development of all-level university teachers in general, but more in particular with respect to the use of interactive teaching-methods, with the aim of improving the analytical skills of students and encouraging their creative ways of thinking. Much progress in this respect can be expected when applying innovative didactical methods and modern technologies such as distance learning. But also, an overall improvement of the current teaching process in the direction of creating conditions for an education using innovative technologies is another example much in line of the expectations and requirements.

While taking into account the overarching objectives, new curricula have been developed by the Plant Nutrition and Soil Science Unit of TSAU for the two key modules: "*Soil Conservation*" and "*Soil Science and Plant Nutrition for Sustainability*". Furthermore, the curricula of the module "*New Innovative Technologies in Soil Science and Plant Nutrition*" has been revised and updated by including new topics. The inclusion was made possible as a result of an in-depth comparative analysis of the subject curricula of top-rank universities including the University of Bonn and Humboldt University (both Germany), Cornell University (USA), Kyoto University (Japan), and others.

The Training and Methodology Complex, and in particular the department involved in the education of "*Plant Nutrition and Soil Science*", has elaborated an aggregation of curricula of teaching modules comprising theoretical materials, options for their implementation, teaching-aids and visualization materials for practical classes, self-assessments including room for recommendations and or tasks for implementation, a databank comprising case studies, further topics for additional and auxiliary education, a glossary and bibliography sections. Up-to-date, various training modules have been enriched using materials from internationally recognized training manuals:

- "*GIS Applications in Agriculture*" (2011) by David E. Clay, John F. Shanahan; "*Organic Farming in USA*" (2003) by Stephan Buy, Anna M. Dabbed, Raffaele Zanon (the module "*New Innovative Technologies in Soil Science and Plant Nutrition*");
- "*Building Soil For Better Crops*" (2009) and "*Sustainable Soil Management*" (2011) by Fred Magdoff and Harold van Es (the module "*Soil Science and Plant Nutrition for Sustainability*");
- "*Principles of Soil Conservation and Management*" (2008) by Rattan Lal; "*Soil Degradation in the USA*" (2003) by Rattan Lal, Terry M.

Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimbale (the module "Soil Conservation").

The topics included in the Training and Methodology Complex reply to the state requirements imposed for pedagogical staff, the demand for improving their knowledge and skills in particular of modern and innovative teaching technologies. Furthermore, the curricula leave ample room for individual and differential approaches when taking into account the personal abilities of trainees, the aim of searching for problem-solving identification and practical methods, the approach of interactive methods, and the application of information technologies in the process of teaching and learning. The education section of "*Plant Nutrition and Soil Science*" at the Training and Methodology Complex thus meets the directives recommended to improve all-level teachers of the agricultural universities in the country and can serve as the basis to improve professional qualifications, skills and expertise of the pedagogical personnel.

Last but not least, consent exists that teaching is a dynamic, organic process, which needs to be nurtured, since knowledge and skills will become the currency of the 21th century economies. Hence, given that the future depends on knowledge and skills, which in turn depends on the quality of education, a unique learning atmosphere is needed as well as an embedment of the science and education from the local and international science and teaching community. With the development of the Training and Methodology Complex first steps are made, but a regular monitoring and evaluation is highly recommended to ensure that the overarching objectives will finally be reached.

Sincerely,



Dr. Ir. J.P.A. Lamers  
ZEF, Bonn  
25.04.2016