

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

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

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

**АГРОКИМЁ ВА
АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК
йўналиши**

**ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ
ОШИРИШДА ЎҒИТЛАРДАН
Фойдаланишнинг замонавий
УСУЛЛАРИ**

Ўқув-услубий мажмуа

2019

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

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

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

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

**АГРОКИМЁ ВА АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК
йўналиши**

**“ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ
ОШИРИШДА ЎҒИТЛАРДАН
Фойдаланишнинг замонавий
УСУЛЛАРИ”
модули бўйича**

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2019

**Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлигининг 2019 йил 2 октябрдаги 1023-сонли буйруғи билан
тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.**

Тузувчилар: Н.М.Ибрагимов- қишлоқ хўжалиги фанлари
доктори, профессор.
М.У.Каримов- қишлоқ хўжалиги фанлари
номзоди, доцент.
З.Ш.Асқарова- қишлоқ хўжалиги фанлари
номзоди, доцент.

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

*Ўқув -услугий мажмуа Тошкент давлат аграр университети
Кенгашининг 2019 йил _____ даги ____-сонли қарори билан нашрга
тавсия қилинган.*

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	12
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	16
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	95
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	102
VI. ГЛОССАРИЙ	107
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	110

I. ИШЧИ ДАСТУРИ

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, фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциясини таъминлаш, тегишли мутахассисликлар бўйича илм-фанни ривожлантиришнинг устивор йўналишларини аниқлаш, илмий-тадқиқотлар ўтказишнинг самарали методларидан 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.

Ушбу дастур ривожланган давлатларининг тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари фанига оид чет эл адабиётлари, чет эл мутахассислари билан ҳамкорликда тузилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини қишлоқ хўжалигидаги **кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришни;
- тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашни;
- тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини оширишни;
- тупроқни оғир металлар билан ифлосланишини;
- тупроқни бошқаришда азотнинг таъсирини **билиши керак.**

Тингловчи:

- экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш;
- тупроқдаги озуқа элементларни самарадорлигини бошқариш;
- экинлар ҳосилдорлигини оширишда янги технологияларни қўллаш каби **кўникмаларига эга бўлиши лозим.**

Тингловчи:

- ўғит қўллашда тупроқни ифлосланишини бартараф этиш;
- қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш;
- тупроқларни химоя қилишда хорижнинг ресурстежамкор технологияларидан фойдаланиш;
- ресурстежамкор усулларни тўғри танлаш бўйича малакаларга эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- ўғит қўллашнинг ресурстежамкор усулларини тўғри танлаш;
- тупроқшунослик ва агрохимёда тупроқ унумдорлигини тиклаш;
- экинлар ҳосилдорлигини оширишда инновацион технологиялардан фойдаланиш бўйича **компетенцияларни** эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ва тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари мавжуд минерал ва органик ўғитлардан самарали фойдаланиш, ўғитлардан оқилона тежаб фойдаланиш, агрохимёвий хаританомаларни тузиш ва улардан ГАТ фойдаланиш, ўғитлар ва ҳосилдорликни оширадиган воситалардан оқилона фойдаланиш ва тупроқлар муҳофазасини ташкил этиш, экологик тоза озиқ-

овқат махсулотларини етказиб бериш ва ресурс тежамкор соф махсулотларни яратиш қишлоқ хўжалигида ўзига хос томонлари тингловчилар томонидан малака фаолиятларида фойдаланилади.

Модулни ўзлаштиришга қўйиладиган талаблар

“Тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:

- 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 мўтахассислик фанларини ўқитиш бўйича илғор хорижий тажрибаларни;
- агрокимё ва агротупроқшунослик йўналиши доирасидаги фанларни ўқитиш бўйича педагогик маҳорат асосларини билиши керак.
- 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 эга бўлиши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва ўзвийлиги

Модул мазмуни ўқув режадаги “Агрокимё ва агротупроқшуносликда янги инновацион технологиялар” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда профессор-ўқитувчиларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари таълимда нафақат ҳозирги, балки келгуси авлод вакилларининг талабларини қондириш мақсадида жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий, маънавий-маданий вазифалари,

қулай атроф-муҳит ва мамлакатнинг табиий ресурслари салоҳиятини сақлаб қолиш доир қасбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат				
		ҳаммаси	аудитория ўқув юклараси			Кўчма машғулот
			жами	назарий	амалий машғулот	
1	Тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш. Тупроқдаги озуқа моддаларини бошқариш ва ассимилянтларни такомиллаштириш. Озуқа элементларни самарадорлигини бошқаришда азотнинг таъсири.	8	6	2	4	2
2	Тупроқни ҳимояловчи янги технологияларда ўғит қўллаш. Ўғитлар самарадорлигини моделлаштириш ва экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш. Ўғит қўллашда тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши ва уни бартараф этиш чоралари.	8	6	2	4	2
3	Эрозия ва деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигинини тиклаш тадбирлари. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари.	8	6	2	4	2
Жами:		24	24	6	12	6

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш. Ерлардан барқарор бошқаришни аниқлашда қўлланиладиган муҳим омиллар: Озуқа элементларни самарадорлигини бошқаришда азотнинг таъсири..

Гумус ҳақида тушунча, тупроқдаги органик моддалар гуруҳи, гумин кислоталари, фульвокислоталар, гумин модда, гематомелан кислота, улардаги элементлар таркиби, турли тупроқларда гумус миқдори ва сифат таркиби. Тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш. Ерлардан барқарор бошқаришни аниқлашда қўлланиладиган муҳим омиллар. Озуқа элементларни самарадорлигини оширишда ерларни (текислик, тоғ ва хоказо) муҳофаза қилиш, қайта тиклаш ва улардан барқарор фойдаланиш.

2-мавзу: Тупроқни ҳимояловчи янги технологияларда ўғит қўллаш. Ўғитлар самарадорлигини моделлаштириш ва экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш. Ўғит қўллашда тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши ва уни бартараф этиш чоралари..

Ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологиялар ҳақида тушунча. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологиялар қўлланилиши. Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш (Precision Agriculture), Моделлар ҳақида тушунча. Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси. Статистик динамик моделлар. Агрономик моделлар CERES, CropSyst, APSIM, RothC, Gossym-Comax., Тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши. Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металлларни рухсат этилган миқдорлари. Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари.

3-мавзу: Эрозия ва деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигинини тиклаш тадбирлари. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари..

Табиий жараёнларни тупроқ муҳофазаси билан боғлиқлиги. Тупроқ муҳофазасида тупроқнинг устки унумдор қатламига антропоген омилларни таъсири. Тупроқ муҳофазаси фанининг илмий йўналишлари ва методологик асослари. Дала экинларини шудгор қилинмаган тупроққа экиш учун мўлжалланган сеялка. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот:

Билимларни бошқариш - ИКАРДА кейс-стадиялари.

Билимларни бошқариш - ИКАРДА кейс-стадиясидан фойдаланилади.

2- амалий машғулот

ГАТ технологиясидан фойдаланган холда тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар тузиш.

GPS (Global Positioning System) прибордан фойдаланилади ва дала майдонларининг чегаралари, тупроқ намуналари олинган нуқталарнинг географик координатлари аниқланади. Олинган маълумотлар ёзиб борилади ва компьютерга киритилади ҳамда махсус дастур (Понорама, ArcGIS) асосида тупроқ ва агрокимёвий хариталар тузилади. Минерал ва органик ўғитлар таркибидаги оғир металлар миқдорини аниқлаш.

Минерал ва органик ўғитлар ҳамда тупроқ таркибидаги оғир металлар миқдорлари аниқланади ва рухсат этилган миқдорлари билан таққосланади.

3-амалий машғулот:

Ўғитлар самарадорлиги моделлаштириш ва қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилини башоратлашда CropSyst динамик моделини қўллаш.

CropSyst моделига китириладан маълумотларни (об-ҳаво, тупроқ, агротехника, фенология, қуруқ модда, ҳосил) тўплаш ва таҳлил қилиш. Маълумотларни моделга китириш. Модел параметризацияси ёки ростланиши ҳамда верификация қилиниши. Текширилган модел ёрдамида ҳосил ва бошқа кўрсаткичларни башоратлаб борасида турли кўринишлар (сценарийлар) яратиш.

Дала шароитида ювилиб кетган тупроқни емирилганлик миқдорини ўлчаш учун Х.М. Махсудов тамонидан ишлаб чиқилган услубдан фойдаланилади. Тупроқни сув эрозиясига берувчанлигини аниқлаш: проф. В.Б. Гуссак лотоги асосида.

Тупроқни сув эрозиясига мойиллигини аниқлаш проф. В.Б.Гуссак томонидан яратилган лоток ёрдамида бажарилади.

Кўчма машғулотлар мазмуни.

1. Рангли диаграммалар (LCC - Leaf Colour Chart), SPAD-502, GreenSeeker ва бошқа замонавий ускуналардан фойдаланиш тўғрисида маълумотга эга бўлиш учун ПСУЕАИТИ бориш.
2. “Ергеодезкадастр” ДҚ қошидаги Ертузиш лойиҳа институтида “Понорама” ва “ArcGIS” дастурларидан фойдаланишни ўрганиш.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларида 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 турлари	Максимал балл	Баллар
1	Кейс топшириқлари	2.5	1.5 балл
2	Мустақил иш топшириқлари		Мустақил иш – 1.0 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: Ўғитлар самардорлигини моделлаштириш ва экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш.

S	Минерал ўғитлар самардорлиги моделлаштириш	Органик ўғитлар самардорлиги моделлаштириш
W	Минерал ўғитларнинг самардорлигини оширишда моделлаштиришдан кам фойдаланилади	Органик ўғитларнинг самардорлигини оширишда моделлаштиришдан кам фойдаланилади
O	Моделлаштириш орқали ўсимликнинг миқдор жиҳатдан минерал ўғитга бўлган талаби аниқланади.	Моделлаштириш орқали ўсимликнинг миқдор жиҳатдан органик ўғитга бўлган талаби аниқланади.
T	Моделлаштириш тизими бўйича кадрларни камлиги	Моделлаштириш тизими бўйича кадрларни камлиги

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қийслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзуни 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: “Ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологияларда ўғит кўллаш тизими”.

Топширик: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Ассесмент” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий

кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

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

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



Тест 1. минерал ўғитлар қандай калит сўздан фойдаланилади?

- Азот, фосфор, калий
- Азот, органик
- Органик, компост



Қиёсий таҳлил

- Агрокимё ва тупроқшуносликда барқарор ривожланиш ?



Тушунча таҳлили

- GIS қисқармасини изоҳланг...



Амалий кўникма

- ГИС технологиялари асосида агрокимёвий хаританомга тузиш?

Венн диаграммаси усули

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали фойдаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Усулни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқилаётган 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 таништирадилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Тупроқ унумдорлигини оширишда ўғитлардан фойдаланишнинг замонавий усуллари



III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-мавзу: Тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш. Тупроқдаги озуқа моддаларини бошқариш ва ассимилянтларни такомиллаштириш. Озуқа элементларни самарадорлигини бошқаришда азотнинг таъсири.

Режа:

1.1. Тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш.

1.2. Ерлардан барқарор бошқаришни аниқлашда қўлланиладиган муҳим омиллар

1.3. Озуқа элементларни самарадорлигини оширишда ерларни (текислик, тоғ ва хоказо) муҳофаза қилиш, қайта тиклаш ва улардан барқарор фойдаланиш.

Таянч иборалар: *Гумус ҳақида тушунча, тупроқдаги органик моддалар гуруҳи, гумин кислоталари, фульвокислоталар, гумин модда, гематомелан кислота, улардаги элементлар таркиби, турли тупроқларда гумус миқдори ва сифат таркиби, Барқарор ривожланиш концепцияси, барқарор ривожланиш, ерларни барқарор бошқаришнинг баҳолаш, тупроқдаги органик модда, тупроқ структураси, тупроқ агрегатларининг бардошлиги.*

1.1. Тупроқ гумусини ўрганиш ва текшириш ишлари бундан 150 йилдан ортиқ даврдан буён олиб борилиб, кўплаб илмий асарлар яратилишига қарамасдан гумуснинг табиати, айрим таркибий қисмларининг структура формуласи, тузилиши ҳамда тупроқ чириндисининг пайдо бўлиш механизми, тупроқ хоссаларига ва ўсимликларга таъсири ҳақида аниқ тасаввурга эга эмасмиз. Бунинг асосий сабаби гумус жуда мураккаб таркибли органик модда бўлиб, уни тоза ҳолда ажратиш олиш қийин. Чунки тупроқнинг минерал қисми органик моддалар билан мустаҳкам бириккан бўлиб, гумус моддаларини ажратиш олиш усуллари ҳозиргача мукамал эмас.

Гумуснинг кимёвий таркибини ўрганишга доир дастлабки тадқиқотлар швед олими Я.Берцелиус томонидан олиб борилди. У 1836 йилда тупроқ чиринди моддаларини текшириб қатор ўзига хос органик бирикмаларини крен, апокрен, гумин, ульмин каби тўртта гумус кислоталарини ажратди. Бу кислоталарнинг таркиби кейинчалик В.Р.Вильямс ва бошқа қатор олимлар томонидан батафсил ўрганилди.

Рус олимлари И.В.Тюрин, М.М.Кононова, С.С.Драгунов, В.В.Пономарева, Л.Н.Александрова ва бошқаларнинг кўрсатишича, гумуснинг таркиби асосан куйидаги уч группа органик моддалардан иборат.

1. Ҳали чиримаган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари таркибидаги дастлабки моддалар (оқсиллар, углеводлар, лигнинлар, ёғлар ва бошқалар).

2. Гумусга айланаётган оралиқ маҳсулотлар (аминокислота-оксикислота, фенол, моносакхарид кабилар).

3. Гумус моддалари, чириндининг ўзига хос асосий специфик қисми бўлиб, барча гумус таркибининг 85-90 фоизини ташкил этади. Гумуснинг ўзига хос бўлмаган қисми ҳисобланган биринчи ва иккинчи группа органик моддалар гумуснинг 10-15 фоизини ташкил этади.

Гумуснинг кимёвий таркиби қандай элементлардан иборат эканлиги аниқланиб, чиринди ҳосил бўладиган ўсимликлар қолдиқлари таркибидан фарқ қилади(1.1-жадвал). Демак, гумус таркибида ўсимликларга нисбатан углерод ва азот миқдори кўпайиб, кислород ва водород аксинча камаяди. Олинган маълумотларга кўра ҳозирги вақтда гумус моддалари таркиби: *гумин кислоталари, фульвокислоталар* ва *гумин* (гидролизланмайдиган) моддалардан иборат. Баъзан алоҳида гиматомелан кислотаси ҳам ажратилади.

Гумин кислоталари циклик тузилишга эга бўлган азот сақлайдиган юқори молекуляр органик кислота бўлиб, сувда кам эрийди, минерал кислоталарда эса эримайди. Гумин кислоталари ишқорларда эрийди, улар эритмаси қорамтир рангда бўлиб, тўқ жигаррангдан қорагача ўзгариб туради. Минерал кислоталарнинг водороди ҳамда икки, уч валентли катионлар таъсирида эритмадан чўкмага тушади. Гумин кислоталарнинг элемент таркиби углерод (50-62), водород (2,8-6,6), кислород (31-40) ва азот (3-6) фоиздан иборат.

1.1-жадвал

Ўсимлик ва гумус таркибидаги кимёвий элементлар миқдори (фоиз ҳисобида)

	C	P	O	N	Кул
Ўсимлик	45	6,5	42	1,5	5
Гумус	58	4,5	28	3	2-8

Гумин кислоталарнинг элементлар таркиби турли тупроқларда бир хил эмас (1.2-жадвал). Қора тупроқлардаги гумин кислотада углерод энг кўп

бўлиб, чимли подзол тупроқларда водород кўпаяди. Бўз тупроқларда бу нисбатан азотнинг кўплиги билан фарқланади (ўртача 4,7 фоиз) ва углерод ҳам бу тупроқда анча кўп (61,9 фоиз).

Гумин кислоталари таркибида кул элементлари 1-10 фоиз атрофида ўзгариб, улар молекулаларининг доимий компонентлари эмас. Гумин кислоталари молекуласининг муҳим қисми карбоксил, фенол-гидроксил, метоксил, карбонил ва амидлар каби функционал группаларидан ташкил топган. Кейинги маълумотларга кўра гумин кислоталари таркибида ароматик ва гетероциклик компонентлар 50-60, углевод компонентлари - 25-30 ва функционал группа 10-25 фоиз атрофида бўлади. Кислотали хусусияти, сингдириш сиғими ва гумат тузларининг ҳосил бўлиши ана шу функционал группа миқдорига боғлиқ. Жумладан, функционал группадаги водороднинг диссоцияланиши рН миқдорига боғлиқ бўлиб, ишқорий муҳитда кўпроқдир. Шу шароитда алмашилиш қобилияти 100 г гумин кислотасида 700 мг.экв ни ташкил этади. Тупроқдаги гумин кислоталари асосан гел ҳолатида бўлади. Минерал кислоталар таъсирида кам гидролизланади, ишқорлар таъсирида эритмага ўтади. Гумин кислоталари тупроқнинг минерал қисми билан ўзаро таъсирлашиб унинг тузлари (гуматлар)ни ҳосил қилади. Гуматлар мураккаб органик-минерал комплекс бўлиб, гилли минераллар юзасида мустақкам ютилган ва барқарор бўлиши мумкин.

1.2-жадвал

Асосий тупроқлардаги гумин ва фульвокислоталар таркибидаги кимёвий элементлар таркиби (Л.Н.Александрова).

Тупроқ номи, олинган намуналар чуқурлиги, см	Кулсиз куруқ моддага нисбатан фоиз ҳисобида			
	С	Н	О	Н
	Гумин кислоталар			

Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости, 2-12 хайдалма ер 0-10	56,2 56,8	4,8 4,6	34,8 34,3	4,2 4,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 хайдалма ер 0-10	60,0 60,8	3,6 3,4	32,9 32,3	3,5 3,5
Оч тусли бўз тупроқ; хайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	61,9 59,6	3,9 4,4	29,5 31,5	4,7 4,5
Фульвокислоталар				
Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости 2-12 хайдалма ер 0-10	48,4 46,9	5,1 4,9	43,8 45,9	2,7 2,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 хайдалма ер 0-10	45,3 44,7	4,3 3,8	47,2 47,3	3,2 4,2
Оч тусли бўз тупроқ;хайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	45,8 49,8	4,3 3,4	46,0 44,3	3,9 2,51

Натрий, калий, аммоний ишқорларининг гуматлари сувда яхши эрийди ҳамда ҳақиқий ва коллоид эритмалар ҳосил қилади. Коллоид шаклдаги гуматлар тупроқнинг иллювиал қатламларигача ювилиб, чўктирилиши мумкин. Бу жараён кўпроқ бироз шўртоб ва шўртоб тупроқларда яхши ифодаланган.

Кальций ва магний гуматлари сувда эримади ва тупроқда гель ҳолида ушланиб, мустаҳкамланади. Гель механик заррачаларини бириктириб,

цементлаб айниқса қора, ўтлоқ-қора ва бўз тупроларда сувга чидамли структура ҳосил қилади.

Фульвокислоталар. Паст концентрацияда оч сариқ, юқори концентрацияда жигарранг сариқ бўлганидан фульвокислота (лотинча fulvos – сариқ) деб атаган.

Фульвокислоталарнинг элементар таркиби С-41-46, Н-4-5, N-2-4 фоиз бўлиб, кислород, углерод миқдориға боғлиқ ва гумин кислотасига нисбатан кўп (40-48 фоиз).

Фульвокислоталари ҳам гумин кислоталари каби азот сақловчи юқори молекуляр органик кислоталар жумласига киради. Аммо гумин кислотасидан оч рангли бўлиши, углеродни анча кам, кислородни кўпроқ сақлаши, сувда, кислоталар ва ишқорларда эриши билан фарқ қилади. Сувли эритмаси кучли кислотали (рН 2,2-2,8) хусусиятга эга. Ишқорий ва ишқорий ер металлларнинг фульват тузлари (фульватлар) сувда яхши эрийди. Фульватларнинг темир, алюминий билан бириккан комплекси ҳам қисман эрийди.

Фульвокислоталар кучли кислотали бўлиши сабабли, тупроқ минералларининг кимёвий нураш жараёнлари активлашади. Фульвокислоталар жуда ҳаракатчан бўлгандан тупроқ таркибидаги органик ва минерал моддаларнинг тез ювилиб кетишига олиб келади.

Гумин моддалари. Гумуснинг ишқорларда эримайдиган қисми ва қийин эрийдиган органик қолдиқлар (масалан, хитин)дан иборат.

Гумус таркибида гуминлар 15-20, баъзи тупроқларда 40-48 фоизга етади.

Гематомелан кислоталари- фульвокислоталар ва гумин кислоталари ҳар иккаласининг оралиқ хусусиятига эга бўлган гумус моддалари группаси ҳисобланади.

Тупроқларда тўпланадиган гумус миқдори ва унинг сифат таркиби қатор омиллар ва шароитларга, жумладан парчаланадиган биомасса миқдори ва сифатига, тупроқнинг кимёвий таркибига, сув-ҳаво хоссалари ҳамда иссиқлик режимларига боғлиқ.

Турли ўсимликлар формациялари, илгари айтилгандек, органик қолдиқларнинг миқдори ва кимёвий таркиби билан фарқ қилади. Яхши аэрацияланган, нам ва иссиқлик етарли бўлган энг қулай шароитда ўсимлик, ҳайвонот қолдиқлари жадал парчланади. Уларнинг анча қисми минераллашади ва гумуснинг камайишига олиб келади.

Тупроқ намлиги юқори, аммо ҳарорати паст бўлганда органик қолдиқларнинг парчланиши секинлашади ва торф ҳамда ярим чириган ҳолда тўпланади. Нам режими, аэрация ва иссиқлик оптимал бўлганда (масалан, қора тупроқларда) органик қолдиқларнинг парчланиши секин боради; уларда гумусга айланиш кучли боради ва гумус миқдори ҳам кўп бўлади. Демак, ўсимлик ва микроорганизмларнинг фаолияти учун сув ва иссиқлик режимлари қулай бўлган шароитда гумус ҳосил бўлиши учун яхши шароит юзага келади.

В.В.Докучаев гумус пайдо бўлишининг биологик табиатини алоҳида кўрсатиб, тупроқда гумуснинг тўпланиши географик қонуниятга эга эканлигига эътиборни қаратган эди. Гумус пайдо бўлиш жараёнлари гидротермик жараёнларга, яъни об-ҳаво ва ўсимликлар қопламига боғлиқдир, ҳарорат ва намлик ер устида минтақалар ва зоналар бўйлаб тарқалади бу эса ўсимликлар дунёси ва тупроқ қопламига мос келади. Турли тупроқ-иқлим зоналарида атмосфера ёғинлари, гидротермик шароитларга кўра биологик активлик даврининг турлича бўлиши гумус миқдорига ва унинг сифатига кескин таъсир этади

Демак, биологик активлик даврининг давомийлиги энг кўп бўлган (154-170 кун) қора тупроқларда гумин кислотларининг кўпроқ тўпланиши учун яхши шароит яратилади. (Сгк:Сфк = 2,2-2,9). Чўл зонасидаги сур қўнғир тусли тупроқларда ва бўз тупроқлар зонасида гумин кислоталари камроқ бўлса-да, липидлар анча кўп тўпланади, Сгк:Сфк=0,53 атрофида.

Турли тупроқларда гумус миқдори 1.3-жадвалда келтирилган. Ундан кўриниб турибдики, ўсимликларнинг ўсиши ва микроорганизмлар фаолияти учун тупроқнинг намланиши ва иссиқлик билан таъминланиши қулай бўлган

типик (қалин қаватли) қора тупроқлар зонасида гумус ҳам энг кўп тўпланади ва гектарига 709 тоннани ташкил этади. Бу шароитлар етарли бўлмаган бўз тупроқларда 82 т/га дан ошмайди.

Намлик юқори, лекин кислород етишмайдиган шимолий районларда ва аксинча, иссиқлик кўп ва қурғоқчилик кучайиб, намлик етарлича тўпланмайдиган Жанубий районларда гумус миқдори кескин камаяди. Масалан, бўз тупроқларда қора тупроқлардаги гумуснинг 11 фоизи, подзол тупроқларда эса 13 фоизи тўпланади холос.

Бўз тупроқлар зонасида органик қолдиқлар массаси кам бўлиб, гидротермик шароитларга кўра тез парчаланиб минераллашади ва кам гумус ҳосил бўлади. Аммо бошқа тупроқларга нисбатан азот ва бошқа озика элементларга бойлиги билан ажралиб туради. Гумуснинг тўпланишида тупроқнинг механик таркиби, она жинслар таркиби ва жойнинг рельефи каби омиллар ҳам муҳим рол ўйнайди. Енгил механик таркибли тупроқларда аэрация ва иссиқлик яхши бўлганидан органик қолдиқлар тез минераллашиб, гумус кам тўпланади.

Демак, механик таркиби оғир тупроқларда гумус кўп тўпланади. Масалан, қумлоқ ва қумли тупроқларга нисбатан қумоқ тупроқларда гумус миқдори 1,1-1,9, оғир қумоқ ва саз тупроқларда 1,6-2,6 марта кўпаяди. Шўрланмаган карбонатли тупроқларда гумус кўп тўпланади, чунки кальций гумус ҳосил қилган коллоидли маҳсулотларни геллар ҳолида мустаҳкамлаб, ювилишдан сақлайди.

Шўрланган шароитда ишқорли асослар гуматларни ҳаракатчан шаклга айлантиради ва гумуснинг тупроқнинг пастки қисмларига ювилиб кетишига сабаб бўлади. Дашт зонасидаги пасткам рельефли ерларда нам кўп тўпланганидан ўсимликлар яхши ўсиб, кўп органик масса тўплайди ва гумуснинг тўпланиши учун баландликларга нисбатан қулай шароит яратилади. Турли тупроқлар қатор омилларга кўра айтилганидек, нафақат гумус миқдори балки сифати билан ҳам фарқланади. Демак, подзол тупроқлар гумуси фульвокислоталар миқдорининг кўп бўлиши билан

характерланади ва ГК: ФК нисбати ҳамма вақт 1 дан кам. Қора тупроқларда аксинча гумус таркибидаги гумин кислоталари кўп ва ГК : ФК нисбати ўртача 2 га яқин.

1.3-жадвал

Тупроқлар юқори горизонтларидаги гумуснинг сифат таркиби
(И.В.Тюрин ва М.М.Кононова бўйича)

Тупроқлар номи	Гумус, фоиз	Гумусга нисбатан фоиз		гк/фк нисбати
		Гумин кислоталари	Фульвокис- лоталар	
Подзол ва чимли подзол	2,5-4,0	12-20	25-28	0,6-0,8
Ўрмон сур тупроқлар	4,0-6,0	25-30	25-27	1,0
Типик ва оддий қора тупроқлар	7,0-10,0	35-40	15-20	1,5-2,5
Тўқ тусли каштан	3,0-4,0	30-35	20	1,5-1,7
Бўз тупроқ	1,5-2,0	20-30	20-30	0,8-1,0
Қизил тупроқ	4,0-6,0	15-20	22-28	0,6-0,6

ГК- гумин кислоталари ФК –фульвокислоталари

Бўз тупроқларда гумус таркибида фульвокислота кўпаяди, аммо бу кислота таркиби жиҳатдан гумин кислоталарига яқин бўлиб, такомиллашган ва азотга бойдир. Қизил тупроқларда ҳам подзоллар сингари фульвокислоталар миқдори юқоридир.

Гумус таркибидаги ГК : ФК нисбати кўрсаткичи тупроқнинг муҳим сифат белгиси бўлиб, гумус ҳосил қилиш шароити ва тупроқнинг хоссалари ҳақида хулоса қилиш имконини беради. Турли тупроқлардаги гумин

кислоталарининг хусусиятлари бироз фарқ қилади. Масалан, подзол тупроқлар гумуси таркибидаги гумин кислоталари қора тупроқларникига нисбатан анча очроқ тусли кам оптик зичликка эга, қийин каогуляцияланади. Бўз тупроқлар гумусидаги гумин кислоталари ва фульвокислоталар юқори сифатли бўлганидан тупроқ структурасининг ҳосил бўлишида ва озик режимида муҳим роль ўйнайди.

Тупроқнинг гумусли ҳолати. тупроқ пайдо бўлиш эволюцияси ва унумдорлигида гумуснинг аҳамияти.

Тупроқнинг гумусли ҳолати, подзол, қора, бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати, гумус миқдорида кўра группаларга бўлиниши, гумуснинг аҳамияти, гумусфера, биологик ферментатив активлик, кўпайтириш усуллари.

1. Тупроқнинг гумусли ҳолати деганда органик моддаларнинг морфологик белгилари, умумий захираси, хоссалари ва унинг ҳосил бўлиши, ўзгариши ҳамда тупроқ профили бўйлаб ҳаракати (миграцияси) каби жараёнларнинг йиғиндиси тушунилади. Тупроқнинг гумусли ҳолатини белгиловчи асосий кўрсаткичлар системаси Л.А.Гришина ва Д.С.Орлов (1977) томонидан тавсия этилган.

Бу системада тупроқнинг гумусли ҳолатини кўрсатувчи қатор белгилар жумладан, органик моддалар миқдори ва захираси, унинг тупроқ қатлами бўйлаб тарқалиши, азот билан бойиганлиги, гумус ҳосил қилиш даражаси, гумус кислоталарининг типлари ва уларнинг алоҳида белгилари эътиборга олинган.

Турли тупроқларда гумусли ҳолат бир хил эмас, масалан, тундра тупроқлари органик моддаларнинг кам гумусга айланиши, гумус захирасининг ўртача бўлиши ва профил бўйлаб кескин камайиб бориши, гумуснинг гумат-фульват типда бўлиши ва азотни кам сақлаши каби хусусиятлар билан характерланади. Подзол тупроқларнинг гумусли ҳолати ўзига хос бўлиб, бунда қалин ўрмон тўшамасининг бўлиши, гумус миқдори ва захирасининг жуда камлиги, органик моддаларнинг ўртача даражада гумус ҳосил бўлганлиги ва азот билан ўртача бойиганлиги, гумусининг

фульват ва гумат-фульват типдалиги, эркин гумус кислоталарнинг кўплиги, кальций билан бириккан механик фракцияларнинг кам бўлиши каби кўрсаткичлар характерли. Маданийлашган подзол ва чимли подзол тупроқларнинг ҳайдалма қатламида гумус миқдори ва захираси кўпаяди, азот билан бойиши анча ошади, гумус тупроқ профили бўйлаб аста-секин ўзгариб боради, гумус таркибида гумин кислоталари кўпайиб, фульват-гуматли типга ўтади.

Ҳайдалма қора тупроқларнинг гумусли ҳолати органик моддаларнинг кўплиги ва гумус захирасининг юқори бўлиши ва профил бўйлаб аста-секин камайиб бориши, азот билан ўртача бойиганлиги, гумус ҳосил қилиш даражасининг жуда юқори эканлиги, фульват-гуматли ва гумат типдаги гумуси, эркин гумин кислоталарнинг камлиги ва кальций билан бириккан қисмининг кўплиги билан характерланиб, тупроқ "нафас олиш" даражасининг юқори эканлиги муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади. Гумус горизонтининг қалинлиги қора тупроқларда 1-1,5 метрдан кам эмас, Украина ва Кубан қора тупроқларида 2 м дан ошади. Қора тупроқлардан Жануб ва Шимол томонга қараб гумус миқдори камайиб боради.

Бўз тупроқларда гумус миқдори жуда кам, профиль бўйлаб кескин камайиб боради, гумусли қатлам қалинлиги 30-40 см атрофида бўлади. Бу зонадаги тупроқлар таркибидаги органик моддалари юқори гумус ҳосил қилиши, азот билан жуда бойиганлиги ва фульват-гуматли таркибидаги гумуси билан характерланади.

Тупроқ гумусли ҳолатининг асосий кўрсаткичи, унинг юқори горизонтларидаги органик моддалар миқдори кўп бўлганидан, кўпинча тупроқ унумдорлиги ана шу белгиси асосида баҳоланади. Гумус миқдорига (тупроқдаги органик моддаларнинг умумий миқдори, фоиз ҳисобида) кўра барча тупроқлар шартли равишда қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Ҳозирги вақтда қатор тупроқ типлари учун бу градациядан фарқ қиладиган классификациялар ишлаб чиқилган. Масалан, Ўзбекистон суғориладиган тупроқлари гумус миқдорига кўра шартли равишда қуйидаги

группаларга бўлинади (фоиз ҳисобида): жуда кам- 0,00-0,40; кам- 0,41-0,80; ўртача- 0,81-1,20; етарли- 1,21-1,60; юқори- 1,61-2,00; жуда юқори- >2,00. Аммо барча градацияларда 15 (илгари 12) ва 30 фоиз чегараси ўзгармас стандарт ҳисобланади. Тупроқларнинг гумусли ҳолати қатор агрономик тадбирларни олиб боришда муҳим аҳамиятга эга.

Турли тупроқлар профили бўйлаб органик моддалар миқдорининг тақсимланиши бир хил эмас. Табиатда б и м о д а л т а қ с и м л а н и ш – иккита гумус қатламли, масалан подзолларда иллювиал– темирли-гумусли; п о л и м о - д а л л и т а қ с и м л а н и ш, масалан кулли-вулкан тупроқларда ва баъзан бошқаларда учрайди. Турли тупроқларнинг юқори горизонтларида гумус миқдори катта чегарада – 0,5-1 дан 10-12 фоиз ва ундан ҳам кўпроққа ўзгаради.

2. Органик моддалар тупроқнинг характерли хусусиятларини шаклланиши, ҳамда моддаларнинг турли хилдаги трансформация (ўзгариши) си, кўчирилиши ва ўсимликлар озикланишида муҳим аҳамиятга эга. Шунинг таъкидлаш керакки, барча турдаги органик моддалар, яъни ҳали чиримаган органик қолдиқлар, детрит (турли даражада чириган органик қолдиқлар, ҳали чиримаган органик қолдиқларнинг гумусга айланишидаги оралик группа моддалари), гумусли моддаларнинг айрим группалари тупроқ пайдо бўлишида, унумдорлигида ва ўсимликлар озикланишида муҳим, аммо турли-туман аҳамиятга эга (1.4-жадвал).

1.4-жадвал

Органик моддалар турли гуруҳларининг тупроқ пайдо бўлиши ва фракциясидаги иштироки (И.С.Кауричев ва бошқалар, 1989).

Органик моддалар гуруҳлари	А. тупроқнинг пайдо бўлиши ва ривожланишида	Б. Ўсимликлар озикланишида	В. Тупроқнинг санитар химояловчи хоссаларида
----------------------------	---	----------------------------	--

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дастлабки органик қолдиқлар	+	++	-	+	-	++	++	++	?	++	-	-
Детрит	+	++	-	+	+	++	++	++	?	+	-	-
Гумин	+	++	++	-	+	-	-	-	?	-	++	-
Гумин кислоталари	+	++	++	-	++	+	+	+	?	?	++	-
Фульвокислоталар	+	+	-	++	++	+	+	+	?	?	++	+

Э с л а т м а: "++" - таъсири кучли ифодаланган; "+" - таъсири ўртача ифодаланган; "-" таъсири ифодаланмаган; "?" - таъсири ҳақида фикрлар мавжуд, аммо аниқ исботланмаган; 1-12 - органик моддаларнинг турли хилдаги функциялари.

Шуни таъкидлаш керакки, тупроқ унумдорлиги маълум жараёнларда юзага келади. Тупроқ унумдорлигининг қайта тикланиш негизини органик моддалар биогеокимёвий айланиши ва уни вужудга келтирадиган айрим жараёнлар ва механизмлар ташкил этади. У нафақат органик моддалар миқдори ва сифатига, бундан ташқари яна турли гуруҳдаги органик моддалар иштирокида содир бўладиган, тупроқдаги моддаларнинг ўзгариш жараёнларининг жадаллигига ҳам чамчарбас боғлиқдир. Жадвалдаги рақамларда ифодаланган маълумотларда турли гуруҳдаги органик моддаларнинг биогеокимёвий айланишини ташкил этадиган ҳамда унинг тупроқ унумдорлигининг шаклланишидаги санитар-ҳимоялаш ва бошка хоссаларидаги функциялари баён этилган.

А. Органик моддаларнинг тупроқ пайдо бўлиши, унинг морфологик белгилари, моддий таркиби ва хоссаларининг шаклланишидаги функциялари.

Тупроққа хос органик профилнинг шаклланиши.

Чиринди ва лойли-чириндили бирикмалар иштирокида агрегатлар ҳосил бўлиши. Гумуснинг минераллар билан ўзаро таъсирлашуви ва микробиологик ва термодинамик жихатдан чидамли структуранинг вужудга келиши.

Қовушмасининг шаклланиши ва гумусли моддаларнинг тупроқнинг сув-физик хоссаларига таъсири.

Бекарор ҳаракатчан бирикмаларнинг шаклланиши ва тупроқ минерал компонентларининг биогеохимёвий айланмага жалб этилиши.

Тупроқнинг сорбция, кислотали-асосли ва буферлик хоссаларининг шаклланиши.

Органик моддаларнинг ўсимликлар озиқланишида бевосита иштирок этишидаги функциялари.

Ўсимликлар учун минерал озиқа элементлари (N, P, K, Ca, микроэлементлар) нинг манбаси.

Гетеротроф организмлар учун органик озиқланиш манбаси ва тупроқнинг биологик ва биокимёвий активлигига таъсири.

Ер усти ҳавосидаги CO₂ нинг манбаси ва фотосинтез маҳсулдорлигига таъсири.

Ўсимликлар ўсиши ва ривожланиши, озиқа моддаларнинг ўзлаштирилишига таъсир этувчи ва ҳ.з. (табiiй ўстирувчи моддалар, ферментлар, витаминлар ва бошқалар) тупроқдаги биологик актив моддалар манбаси.

Органик моддаларнинг санитар-ҳимоялаш функциялари.

Пестицидлар микробиологик айниши (деградацияланиши)ни тезлаштириши, пестицидларнинг парчаланиш тезлигига каталитик таъсир этиши.

Ифлослантирувчи моддаларнинг тупроқда мустаҳкам ўрнашиб қолиши (ютилиши, комплекс моддалар ҳосил қилиши ва ҳ.з), ўсимликларга заҳарли моддаларнинг ўтишини пасайтириши.

Заҳарли моддаларнинг кўчиш қобилиятини кучайтириш.

Албатта, органик моддаларнинг барча функциялари бу билан чегараланмайди, модомики уларнинг кўпчилиги ҳали етарли ўрганилмаган.

Бундан ташқари, турли гуруҳдаги органик моддалар айрим функцияларининг бажарилиши ҳар хил тупроқлар ва маданийлашиш даражаси бир хил бўлмаган тупроқларда турличадир.

Тупроқдаги органик моддалар тупроқда кечадиган турли жараёнларда, унумдорлигида ва ўсимликларнинг озиқланишида хилма-хил рол ўйнайди. Гумус таркибида ўсимликлар учун зарур деярли барча элементлар углерод, кислород, азот, фосфор, кальций, магний, олтингурут, темир сингарилар борлиги маълум. Ўсимлик ва жониворларнинг нобуд бўлган қолдиқларининг парчаланиш жараёнларида улардаги озиқ моддалар аста-секин ажралиб чиқади ва шунинг учун ҳам улар ювилиб кетмай, тупроқ қатламларида мустаҳкам ушланиб турилади.

Гумус тупроқнинг иссиқлик ва сув-физик хоссаларига ижобий таъсир этади. Чиринди тупроқнинг минерал заррачаларини бир-бирига мустаҳкам бириктириб, уни донадор структурали ҳолатга келтиради. Структурали тупроқлар сувни яхши ўтказиб, кам буғлантиради, унда ҳаво етарли ва температура режими ҳам қулай бўлади.

В.А.Ковда тупроқдаги органик моддалар ва унда тўпланадиган энергиянинг тупроқда кечадиган жараёнларда ҳамда биосферанинг барқарорлигидаги ролини таъкидлайди. В.А.Ковда тупроқнинг гумусли қатламини планетанинг алоҳида энергетик қобиғи - *гумосфера* деб ҳисоблайди. Унинг кўрсатишича, тупроқда тўпланадиган ўсимлик қолдиқларининг 1 г қуруқ моддасида тахминан 17-21 кЖ миқдорида энергия тўпланган бўлади.

С.А.Алиев маълумотича, 1 г гумин кислотасида 18-22 кЖ, 1 г фульвокислотада 19 кЖ., 1 г липидларда тахминан 35,5 кЖ энергия тўпланади.

Органик моддалари 4-6 фоиз ва гумус захираси ўртача (200-400 т/га) бўлган тупроқларнинг 1 гектарида 20-30 т антрацитдагига тенг келадиган энергия сақланади. Булгориялик олимлар ҳисобича, бу мамлакатдаги табиий энергетик ресурсларнинг деярли барчаси гумусферада тўпланган. Тупроқнинг органик моддаларидаги энергия микроорганизмлар ва ҳар хил жониворларнинг фаолиятида, тупроқда келадиган турли жараёнлар ва умуман тупроқ унумдорлигини сақлаб туриш учун сарфланади. И.В.Кузнецов маълумотича чимли-подзол тупроқларда гумус миқдорини 2,5-3 дан 5-6 фоизгача кўпайтириш натижасида ҳайдалма қатламдаги сувга чидамли структура 50 фоиз ошади, умумий ғоваклиги дастлабкисига нисбатан 55-60 фоиз, энг кам нам сифими 43-44 фоизга ортади.

Гумус миқдори кўп бўлган тупроқлар тез етилади, механик ҳайдашда кам куч ва энергия сарфланади, тупроқ зичлиги камаёди. Тупроқнинг физик-кимёвий хоссалари (сингдириш сифими, буферлиги) органик моддалар миқдорига бевосита боғлиқ ҳолда ўзгаради. Гумус биринчи галда азот манбаи бўлиб, ўсимлик ўзи учун зарур азотнинг 50 фоизини тупроқ захирасидан олади. Тупроқдаги органик моддалар минерал ўғитларнинг самарадорлигини оширади.

Органик моддалар муҳим экологик аҳамиятга ҳам эга бўлиб, кимёвий ўғитлар қўлланилганда ҳосил бўладиган кўпгина салбий оқибатларни камайтиради, уларнинг ошиқча қисмини ушлаб қолади ва ювилишдан сақлайди, зарарли бирикмаларни нейтраллайди. Тупроқнинг биологик активлиги ундаги органик моддалар билан бевосита боғлиқ. Гумуси кўп бўлган тупроқларда микроорганизмлар ва умуртқасиз жониворларнинг турлари ниҳоятда хилма-хил.

Тупроқнинг ферментатив активлиги ҳам юқори. Органик моддалар тупроқ юзаси ҳавоси таркибидаги карбонат ангидриди миқдорини оширади. Бу ўз навбатида фотосинтез жараёнини кучайтиради. Юқори биологик актив тупроқларда, одатда, экинлардан юқори ҳосил олиш учун қулай шароит мавжуд бўлади.

Шуни таъкидлаш лозимки, кейинги ўн йиллар давомида қишлоқ хўжалигида экстенсив деҳқончилик олиб борилиши натижасида тупроқдаги гумус миқдори кескин камайиб кетди. Бу ўз навбатида тупроқнинг биологик активлигини камайтириб, унумдорлигини пасайишига олиб келмоқда.

Ўзбекистоннинг бўз тупроқларида узоқ вақт давомида алмашлаб экишнинг тўғри йўлга қўйилмаслиги ва чопиқ қилинадиган (ғўза) экинларининг мунтазам етиштирилиши оқибатида уларда гумус миқдори жуда камайиб кетди. М.В.Мухаммаджоновнинг маълумотларига кўра (1985) кейинги 30-40 йил ичида Ўзбекистоннинг кўпгина пахтакор районларида тупроқдаги чиринди миқдори 40-50 фоиз камайган. Қадимдан суғорилиб келинадиган аксарият тупроқларнинг 1 м қатламида гумус миқдорда тупроқнинг оғирлигига нисбатан 0,6-0,7 фоиздан ошмайди.

Тупроқдаги гумус миқдорининг камайишини Самарқанд вилоятида олиб борилган тадқиқотлар натижасидан ҳам кўриш мумкин. (Холиқулов Ш.,2005). Самарқанд вилоятида 1971, 1991, 2001 йилларда бажарилган агрокимёвий хаританомаларни таққослаш, вилоят тупроқларида охириги пайтларда гумус миқдори кескин камайганлигидан далолат беради. Масалан, Пастдарғом тумани Саид Бекмуродов фермер хўжалиги ерларининг агрокимёвий кўрсаткичларини ўрганиш шуни кўрсатадики, 2015 ва 2018 йилларда 1971 йилга нисбатан гумус ва ҳаракатчан озик моддалар миқдори жуда юқори бўлган ерлар салмоғи камайиб кетган. Масалан, 1971 йилда ширкат хўжалиги тупроқларида гумус миқдори 0,81-2,0 % ва ундан кўпни ташкил этган. Хўжаликнинг 99 % ерида гумус миқдори 1,21-2,0 ва ундан юқори, фақат 1 % тупроқларда 0,81-1,20 % бўлган. Кейинги йигирма йил давомида деҳқончилик қилиш натижасида тупроқда гумус миқдори ва ер фонди ўзгарди. Гумус миқдори 4% ер майдонида жуда кам (0,0-0,40 %), 48 % ерда кам (0,41-0,80 %), 43 % ерда ўртача (0,81-1,20 %), 4 % ерда етарли (1,2-1,6 %), 2 % ерда юқори (1,60-2,0 %) бўлган. 20 йил ичида гумус миқдори жуда кам бўлган ерлар пайдо бўлган, гумус миқдори ўртача бўлган ерлар 1 % дан 43 % га ошган. Гумус миқдори етарли бўлган ерлар салмоғи 44,5 % дан 4

% гача, юқори бўлган ерлар 30,9 % дан 2 % га тушиб қолган. Гумус миқдори юқори бўлган ерлар 1991 йилга келиб йўқ бўлиб кетган. Озиқа ва гумус миқдорининг камайиб кетишига сабаб, органик ўғитлар кам миқдорда қўлланилиши, ердан органик қолдиқларнинг олиб чиқиб кетилиши, алмашлаб экишнинг йўқлиги, экин структурасида қатор орасига ишлов бериладиган экинларнинг улушини кўплиги, беда улушининг камлигидир. Тупроқда гумусни кўпайтиришнинг энг самарали усули ғўза-беда алмашлаб экишни жорий этишдир. И.С.Рабочевнинг маълумотига (1983) кўра, беда 3 йил ичида тупроқнинг 1 м қатламида чиринди миқдорини гектарига 8-15 т ҳисобидан кўпайтиради. Натижада тупроқнинг сув-физик хоссалари яхшиланади, биологик активлиги ошади ва ғўзанинг ҳосилдорлиги 5-7 ц/га миқдорида ортади. Бедазор ҳайдаб юборилгандан сўнг беданинг пахта ҳосилига таъсири 5-7 йил мобайнида давом этади. Органик (маҳаллий) ўғитлар ҳам гумус балансини мувозанатлаб туришнинг ва тупроқ унумдорлигини оширишнинг асосий воситаларидан бири ҳисобланади.

1.2. Ерлардан барқарор бошқаришни аниқлашда қўлланиладиган муҳим омиллар

- 1) тупроқдаги органик модда миқдори;
- 2) тупроқ структураси;
- 3) тупроқ агрегатларининг бардошлиги;
- 4) тупроқдаги карбон ва азотнинг минерализацияси¹.

“Охирги йилларда дунёнинг кўплаб мамлакатлари ўз қонунчилик ҳужжатларига ва сиёсий қарорларни қабул қилиш жараёнига барқарор ривожланиш тамойилларини киритишга ҳаракат қилмоқдалар. Табиийки, барча мамлакатлар учун бирдай бўлган намунанинг ўзи йўқ. Бироқ, табиий муҳит ва атроф-муҳитдан фойдаланиш масалаларида аҳоли, эҳтиёжлар ва технологиялар муҳим аҳамият касб этиши умумий жиҳатдан тан олинган. Хусусан, бир ҳудудда кўп энергия ва хом ашё сарфловчи, самарадорлиги паст ва табиатни ифлословчи саноат технологиялари асосий муаммоларни келтириб чиқарсалар, бошқасида эса атроф-муҳит ва инсонларнинг

¹ (FESLM: an international framework for evaluating sustainable land management. World Soil Resources Report 73, FAO Rome, 1993)

саломатлигига зарар келтирувчи истеъмол одатларидан воз кечиш машаққатлари бунга сабаб бўлади; учинчи бир турдаги мамлакатларни эса аҳолининг ҳаддан зиёд кўпайиб кетиши муаммолари безовта қилади.”⁵

Одатда, иқтисодиёт, ижтимоий турмуш ва атроф-муҳит масалалари ҳукумат миқёсида ҳам, моддий миқёсда ҳам бир-биридан алоҳида тарзда кўриб чиқилади. Бироқ, энди иқтисодий жиҳатдан самарали, ижтимоий нуқтаи назардан одилон ва атрофимиздаги табиатга дўстона муносабатда бўлувчи олдинга силжишнинг стратегик йўналишини ишлаб чиқиш учун атроф-муҳит ва оммавий тараққиётга бир-бирига боғлиқ тизим сифатида қараш зарурати туғилмоқда.

“1995 йил 18-20 сентябрь кунлари ўтказилган “Орол денгизи ҳавзасини барқарор ривожлантириш” бўйича БМТ конференцияси давомида бешта Марказий Осиё мамлакатларининг Президентлари томонидан илк бор тарихий Нукус Декларацияси имзоланди ва унга биноан бу мамлакатлар барқарор ривожлантириш ва “XXI аср учун кун тартиби”га қатъий тарзда тарафдор эканликлари ўз тасдиғини топди”².

XXI асрнинг глобал муаммолари

“Дунёда ердан фойдаланиш фойдаланиш муҳтожи ва талаби ортиши билан биргаликда қуйидагилар XXI асрнинг глобал муаммолари ҳисобланади:

- *Энергиядан фойдаланиш:* 1960 й. фойдаланилган энергия миқдори йилик ҳисобда 11.5×10^{18} джоулни ташкил этган бўлса, 2005 й. бу кўрсаткич 463×10^{18} джоулга тенг бўлди. Энергиядан фойдаланишнинг йиллик ортиши 2.5-3.0 фоизга тенг.
- *Иқлим ўзгариши:* 1750 йилда ҳаводаги CO_2 концентрацияси 210 ppm бўлган бўлса, 201 йилга келиб ушбу кўрсаткич 390 ppm гача ортган. Йиллик ортиш 0.5% ёки 2,3% ташкил этган.

Қишлоқ хўжалигида ердан фойдаланиш (дунё миқёсида):

1700 й.	1850 й.	1920 й.	1950 й.	1980 й.	2000 й.
265 млн.га	265 млн.га	913 млн.га	1170 млн.га	1500 млн.га	1360 млн.га

2020 йилда қишлоқ хўжалик ерлари 1660 млн. га ни ташкил этиши башоратланган.

- *Тупроқ деградацияси* дунё миқёсида 3500 млн. га майдонга ва 23,5% (2005 йилда 1.5 млрд.) аҳолига таъсир кўрсатган.
- *Урбанизация*

² http://www.aralconference.uz/en/about_aral/

Дунё миқёсида шаҳар аҳолисини ортисининг динамикаси (млрд. хисобида)

1950 й.	1970 й.	1990 й.	2010 й.	2020 й.	2030 й.	2050 й.
0,74	1,33	2,27	3.49*	4,21*	4.97*	6,40*

*башорат

- *Сувдан фойдаланиш:* Инсоният бошқарадиган экотизимларга (экин майдонлари, яйловлар ва ўрмонлар) умумий эвапотранспирациядан 18200 км³ сув сарфланади.

Дунёда суғоридадиган ерлар майдони ўзгаришининг динамикаси (млн.га)

1800 й.	1900 й.	2000 й.	2020 й.	2050 й.
8	40	280	367*	529*

*башорат

- *Ўғит ва бошқа агрохимикатлар:* 1960 ва 1970 йй. ўрин эгаллаган “кўк революция” минерал ўғит қўллаш миқдорини ошишига сабаб бўлди.

Дунё миқёсида азотли ўғит қўллаш миқдорининг динамикаси (млн. тонна)

1950 й.	1970	1990	2000	2020	2050
<10	32	77	81	135*	236*

*башорат

- *Озиқ-овқат хавфсизлиги:* глобал миқёсда бошқоқли донли экинлар ҳосилининг ортиси 1960-1980 йй. – 4 %/йил, 1990 йилларда - 2 %/йил, 2000 йилларда - <1 %/йил ташкил этган.

Йилига аҳоли бошига сарфланадиган дон миқдорини динамикаси

1985 й.	1990 й.	1995 й.	2005 й.
339 кг	335 кг	301 кг	<300 кг

- *Чиқиндиларни бошқариш:* саноат ва шаҳар чиқиндилари миқдори ортмоқда.

АҚШда қаттиқ шаклдаги чиқиндиларни тўпланиши (кг/одам/кун ҳисобида)

1970 й.	1980 й.	1990 й.	2003 й.	2007 й.
1,5	1.7	2.0	2.0	2.1

Саноат ашёлари: Ерлар турли саноат ашёлари (биоёқилғи, доривор ўсимликлар ва хоказо) ишлаб чиқариш учун ҳам фойдаланилмоқда. Шу боис қишлоқ хўжалик ер майдонлари камайиши кузатилади.

Ўзбекистон 1996 йилда ГЭФ (Глобал экологик фонд)нинг тенг ҳуқуқли аъзосига айланди, бу эса мамлакатнинг табиий ресурслари ва барқарор ривожланишига йўналтирилган турли катта ва кичик грантли лойиҳаларни амалга ошириш имкониятини яратади.

Ҳозирги кунда барқарор ривожланиш муаммоларида аҳолининг фаол иштирокини таъминлаш учун барқарор ривожланиш ғоясини таълим

соҳасига боғлаган ҳолда, маҳаллий ва миллий даражада кенг ёритиш, тарғибот қилиш зарур. Мазкур ҳолда Барқарор ривожланиш учун (кенг маънодаги) таълим нафақат ҳозирги, балки келгуси авлод вакилларининг талабларини қондириш мақсадида жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий, маънавий-маданий вазифалари, қулай атроф-муҳит ва мамлакатнинг табиий ресурслари салоҳиятини сақлаб қолиш муаммоларини оқилона ечишга йўналтирилган билимларни ўз ичига олган бутун таълим тизимининг босқичма-босқич кечадиган ислохотларини кўзда тутади.”³

1.3. Озуқа элементларни самарадорлигини оширишда ерларни (текислик, тоғ ва хоказо) муҳофаза қилиш, қайта тиклаш ва улардан барқарор фойдаланиш.

Она ер, табиат инсоннинг барча ҳаётӣ эҳтиёжларини қондирувчи ноёб ва бетакрор манбадир. Инсоният ва табиат ўртасидаги мавжуд мувозанат эса шу қадар нозик ва ўзаро боғлиқдир.

Сув каби тезоқар бу асримизда инсон ҳар куни умумий барқарор келажак учун илмий ёндашувлар ва амалий ечимларни талаб этувчи, сайёрамиз аҳолисининг ўсиши, иқлимнинг глобал ўзгариши, сув ва ҳаво ҳавзаларининг ифлосланиши, биологик турларнинг йўқолиши ва экология тизимининг бузилиши, тупроқ унумдорлиги ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг пасайиши, ерларнинг чўлланиши ва шўрлашиши каби кўплаб глобал муаммолар билан тўқнашади.

“XXI аср чегарасида юзага келган вазиятдан чиқиш йўллариини излаб топиш учун замонавий муаммоларни ҳал қилиш ва келгусида уларнинг олдини олишга йўналтирилган **барқарор ривожланиш концепцияси** ишлаб чиқилди. «*Барқарор ривожланиш*» атамаси инглиз тилидан (Sustainable Development) келиб чиққан бўлиб, уни турғун, қўллаб-қувватланаётган, авайланаётган, давомли, узлуксиз ривожланиш деб таржима қилиш мумкин. Адабиётда ушбу тушунчанинг юздан ортиқ ифодаларини учратиш мумкин. Унинг кўп ишлатиладиган ифодасини 1987 йилда эълон қилинган “Бизнинг умумий келажакимиз” мавзусидаги маърузада келтирилган. Унга кўра “Барқарор ривожланиш” деганда – ҳозирги авлод ҳаётӣ эҳтиёжларини келгуси авлодлар эҳтиёжларини қондиришга зарар етказмасдан амалга ошириладиган ривожланиш тушунилади”⁴.

³ Lal, R. And Stewart, B. Food security and Soil Quality, 2010. CRC Press, USA. P. 6-11.

⁴ World Commission on Environment and Development. Our common future. Oxford University Press, Oxford,

“Ҳозирги кунда бутун дунёда кенг миқёсда тан олинган, Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Барқарор ривожланиш концепцияси 1992 йилда Рио де Жанейрода ташкил қилинган, дунё мамлакатлари раҳбарларининг энг йирик учрашувларидан бири саналган йиғилишда тасдиқланган. Мазкур форумда иштирок этган 179 мамлакатнинг раҳбарлари, юқори лавозимдаги вакиллари ўзларига истиқболда жаҳон тараққиётини барқарорлаштириш мажбуриятини олдилар ва бу иқтисодий ўсишни тўхтатиб қўйишни эмас, балки келгуси авлодларнинг катта миқдордаги эҳтиёжларини кўзда туттади.”⁵

Кўплаб олимлар Барқарор ривожланиш тамойили (билимлари, назарияси)ни ҳам замонавий дунёқараш, ҳам сайёрадаги янгича ҳаёт тарзи, унда яшовчи барча одамлар, барча давлатларнинг табиат билан муносабати борасидаги амалий қўлланма сифатида кўзда тутмоқдалар.



2015 йил 25 сентябрьда БМТ га аъзо давлатлар барқарор ривожланиш борасида қуйидаги мақсадларни белгилаб олишди.

Ҳар бир мақсаднинг аниқ вазифалари мавжуд ва улар келгуси 15 йилда амалга оширилиши даркор:

	<p>2030 йилга қадар дунёда экстремал қашшоқликни тубдан йўқотиш. Ҳаёт кечириш учун минимал миқдор 1,25 \$/кун қилиб белгиланди.</p>
	<p>2030 йилга қадар дунёда очарчиликни батамом тугати.</p>
	<p>2030 йилга қадар СПИД, туберкулез, малярия каби касалликларнинг эпидемиясини олдини олиш.</p>
	<p>2030 йилга қадар барча ўғит ва кизлар сифатли бошлангич ва ўрта таълим олишига эришиш.</p>
	<p>Дунёнинг барча бурчакларида аёл ва кизларга нисбатан дискриминацияни (таҳқирлашни) ва зўравонликни тугатиш.</p>

⁵ (<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>)

	<p>2030 йилга қадар барча тоза ичимлик сувидан фойдаланишга тенг ҳуқуққа эга бўлиши.</p>
	<p>2030 йилга қадар барча ўзининг имкониятига тўғри келадиган, ишончли ва замонавий энергия хизматидан фойдаланиши</p>
	<p>Давлатларни иқтисодий ривожланиши ва ички маҳсулот етиштириш миқдорини ошириш ривожланган давлатлар учун йилига камида 7%)</p>
	<p>Сифатли, ишончли ва барқарор инфратузулма яратиш</p>
	<p>2030 йилга қадар энг кам даромадли 40% аҳолини даромадини миллий ўртачадан ортиқ бўлишига эришиш.</p>
	<p>2030 йилга қадар аҳолига яшаш учун уй сотиб олиш имкониятини яратиш.</p>
	<p>Барқарор истъемол ва етиштириш бўйича қабул қилинган 10-йиллик дастурга амал қилиш.</p>
	<p>Барча давлатларда аҳолини иқлим ўзгаришига ва ер қимирлаши каби турли офатларга тайёр бўлиши.</p>
	<p>2025 йилга қадар барча сув хавзаларини ифлосланиши қамайтириш ва олдини олиш чораларини қўллаш.</p>
	<p>2020 йилга қадар барча турдаги ерларни (текислик, тоғ ва хоказо) муҳофаза қилиш, қайта тиклаш ва улардан барқарор фойдаланиш.</p>

	Зўравонликни барча шаклини кескин камайтириш.
	Ривожланган давлатлар маблағ, технология, савдо-сотик, халқаро ёрдам шакллари орқали ривожланаётган давлатларга ёрдам кўрсатиши.

Мазкур рўйхатда 15-сонли мақсад тўғридан-тўғри агрокимё ва агротупроқшуносликка тегишли ҳисобланади. Барқарор ривожланиш бўйича БМТ ҳисоботида яна қуйидагилар кўрсатиб ўтилган:

Ўрмонлар:

- 1,6 млрд. киши ўз хаётий фалолиятида ўрмонлар билан боғлиқ.
- Ўрмондан 80% дан ортиқ ўсимлик ва бошқа жонзотлар турлари ўсади.

Тупроқ деградацияси:

- “Дунёда 2,6 млрд. киши тўғридан-тўғри қишлоқ хўжалиги билан боғлиқдир. Аммо қишлоқ хўжалиги ерларининг 52% ўртача ва кучли даражада деградацияга учраган.
- 2008 йил маълумотларига кўра, тупроқ деградацияси дунёда 1,5 млрд. кишига таъсир кўрсатган.
- Тупроқ деградацияси ишлаб чиқаришдан чиқиши (яроқсиз бўлиши) дастлабки (тарихий) кўсаткичларга нисбатан 30-35 марта ортиқ ҳисобланади.
- Қурғоқчилик ва чўлланиши натижасида йилига 12 млн. га (23 га/минут) ерлар ишлаб чиқаришга яроқсиз бўлиб қолмоқда. Бу майдонларда 20 млн. тонна ғалла етиштириш мўмкин бўлар эди”.⁶

Шундай қилиб, барқарор ривожланиш ғояси, ўз моҳиятига кўра мана шундай – ҳам ҳозирги, ҳам келажак авлодга юқори ҳаёт тарзини таъминлаш, уларнинг яшаш муҳитини ҳимоя қилиш ва яхшилашни кўзда тутувчи иқтисодий тараққиёт билан ўзаро тил топишга қилинган ҳаракат ҳисобланади. Яъни, бу шундай уйғунликдаги ривожланиш бўлиши лозимки, унда табиий бойликлар, инвестициялар, технологиялар баркамоллиги ва ижтимоий тузилманинг ўзгариши ҳам бугунги, ҳам эртанги кун эҳтиёжлари билан мос туриши талаб этилади.

Қишлоқ хўжалигида барқарор ривожланиш қўйидагиларга асосланади:

⁶ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals>

- “1. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда асосий манба қайта тикланмайдиган энергия ҳисобланади. Келажакда ушбу манбанинг қисқариши кузатилса, унда озик оққат қиммат бўлиши ёки унинг миқдори камаёди.
2. Ҳозирда қишлоқ хўжалиги юритиш атроф муҳитга зиён етказмоқда, яъни кўшлар тупроқ эрозиясига, ерларни деградацияга учрашига ва ўрмонлар майдонларини қисқаришига сабаб бўлмоқда.
3. Баъзи ишлаб чиқариш амалиётлари атроф муҳит ифлосланишига сабаб бўлмоқда.
4. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришда ички имкониятларга таяниш ва фермер хўжалиги ресурсларини кенгайтириш, мавжуд аммо чегараланган ресурслардан оқилона фойдаланиш борасида тегишли чоратadbирларни ишлаб топиш чегараланиши ташвиши мавжуд.
5. Агарда қишлоқ хўжалиги энергия ва ем-хашак етиштирувчи асосий манба бўлиб қолса, унда келажакда одатдаги агротехнологиялар ва қишлоқ хўжалиги юритиш барқарор бўлмай қолиши эҳтимоли мавжуд.
6. Оилавий фермер хўжаликлари йирик индустриялашган фермер хўжаликларига айлантилса, унда қишлоқ аҳолисининг ҳаёт даражаси пасайиши муаммоси мавжуд”.⁷

Ерларни барқарор бошқаришнинг баҳолаш бўйича халқаро тамойиллар. Ерлардан барқарор бошқаришнинг мақсадлари:

- a) қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришни сақлаш ва ошириш;
- b) қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ҳавф-хатарларни камайтириш;
- c) табиий ресурсларни химоя қилиш, тупроқ ва сув сифати деградациясини олдини олиш;
- d) ерларни барқарор бошқариш иқтисодий жиҳатдан самарали бўлиши даркор;
- e) ерларни барқарор бошқариш ижтимоий жиҳатдан қониқарли бўлиши лозим.

Назорат саволлари:

1. Тупроқдаги органик моддаларнинг асосий группаларини таърифланг?
2. Гумус моддалари айрим группаларининг элементлар таркиби ва
3. хусусиятлари _____ нимадан _____ иборат?
Гумус моддалари асосий структура birlikлари ва уларнинг миқдорини
4. айтинг?
. Тупроқ органик ва минерал қисмлари ўзаро таъсирлашувининг асосий

⁷R. Prasad, J.F.Power. 1997. Soil fertility management for sustainable agriculture. CRC Press, USA. P.1-2.

типлари ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг хусусиятлари қандай?
Тупроқда гумус қайси шароитда кўп тўпланади?
Қайси механик таркиби (енгил ёки оғир) тупроқда органик модда тез парчаланеди ва тупроқда кам сақланиб қолади?

5. Ерлардан барқарор бошқаришнинг мақсадлари деганда нимани тушунасиз?
6. Барқарор ривожланиш деб нимага айтилади ?
7. Ерлардан барқарор бошқаришни аниқлашда қўлланиладиган муҳим омилларни айтинг?
8. Агрокимё ва тупроқшуносликда барқарор ривожланишнинг аҳамияти нимадан иборат?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
2. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
3. Derpsch and Friedrich. Global overview of conservation agriculture adoption. <http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>
4. Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. [46](#)(2): 235-258
5. <http://uz.denemetr.com/docs/768/index-279173-1.html?page=8>

**2-мавзу: Тупроқни ҳимояловчи янги технологияларда ўғит қўллаш.
Ўғитлар самарадорлигини моделлаштириш ва экинлар ҳосилдорлигини
башоратлаш. Ўғит қўллашда тупроқни оғир металллар билан
ифлосланиши ва уни бартараф этиш чоралари.**

Режа:

- 2.1.** Тупроқни ҳимояловчи янги технологияларда ўғит қўллаш.
- 2.2.** Моделлар ҳақида тушунча. Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси. Статик и динамик моделлар. Агрономик моделлар CERES, CropSyst, APSIM, RothC, Gossym-Comax.
- 2.3.** Тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши. Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металлларни рухсат этилган миқдорлари. Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари.

Таянч иборалар: *ресурс тежамкор технология, тупроқни ҳимоя қилиш технология, аниқ қишлоқ хўжалиги юритиши, Ҳайдамасдан экиш, Доимий пуштага экиш, Оралиқ ҳайдаб, Кам ишлов бериш, органик ўғитлар, азотли*

ўғитлар, фосфорли ўғитлар, калийли ўғитлар, органик деҳқончилик. қишлоқ хўжалигида моделлаштириш, эмперик модел, статик модел, динамик модел, агрономик модел, ўғитлар самарадорлиги, симуляциялаш структураси, моделлаштириш кўринишлари. Токсин моддалар, техноген, экологик муҳит, радионуклид, нитрификация, аэроб, анаэроб, озиқа элементлари нисбати, фосфоридлар, атмосфера, пестицидлар, биоцидлар, адсорбция, гидролиз, бактерия.

2.1. Тупроқни химояловчи янги технологияларда ўғит қўллаш.

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 химоя қилиш - тупроқ юзасини бирор полиэтилен пленка, ўсимлик қолдиғи, яшил сидератлар, ҳар хил компостлар, гўнг ёки бошқа органик қолдиқлар билан қоплаш ёки мульчалош маъносида ишлатилади.

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

“Дунёнинг кўпчилик мамлакатларда (Бразилия, Янги Зеландия, Мексика, Америка қўшма штатлари, Хитой, Ҳиндистон, Покистон, Туркия, Россия, Қозоғистон ва бошқалар) 100 млн. га дан ортиқ ер майдонлари қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологиялардан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштирилмоқда”.⁸

“Ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технология ерни хайдаб экин етиштириш технологиясига альтернатива қилиб яратилган. Ер юзасини 30% ўсимлик қолдиғи билан қоплаб тупроққа ишлов беришнинг ҳар қандай агротехнологияси “Conservation Agriculture” деб юритилади”.⁹ “Ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технология” аслида “Тупроқни химояловчи ерга ишлов бериш” иборасидан олинган ва ривожлантирилган”¹⁰.

11.

⁸ Derpsch and Friedrich. Global overview of conservation agriculture adoption.

<http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>

⁹ Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 201.

¹⁰ Lal, R. And Stewart, B. Food security and Soil Quality, 2010. CRC Press, USA. P. 137-139.

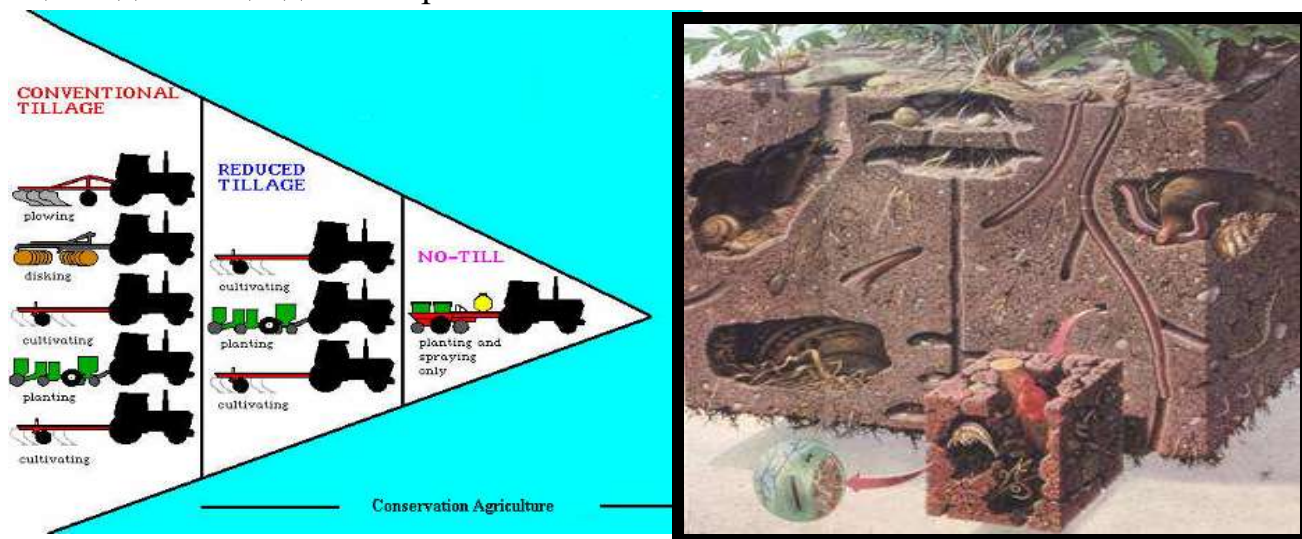
¹¹ Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СИММИТ. Анкара, 2015. С. 3-34.

Ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технология яъни Conservation Agriculture учта асосий узвий боғланган тамойилларга асосланади:

- Тупроққа минимал ишлов бериш: Бундан мақсад тупроққа ишлов бермасликка эришиш, аммо экинларни экиш жараёнида ер юзасининг фақат 20-25% ишлов бериш.

- Ер юзасини ўсимлик қолдиғи билан мульчалаш: Мақсад – тупроқни сув ва шамол эрозиясидан химоя қилиш; даладан чиқиб кетадиган ташлама сув миқдори ва ер юзасидан сувни буғланишини камайтириш; ерлардан барқарор фойдаланиш мақсадида суғориш сувидан самарали фойдаланиш, тупроқнинг физик, кимёвий ва биологик хусусиятларини яхшилашга эришиш. Ер юзасини мульчалаш учун ўсимлик қолдиғи миқдори биофизик шароитга ва экинлар тизимига боғлиқ.

- алмашлаб экишни жорий этиш: Мақсад - бегона ўтлар, ўсимлик касалликлари ва зараркунандалар таъсирини камайтириш учун турли экинлар жалб этилган алмашлаб экиш ротацияларини жорий этиш; алмашлаб экишдаги экинлар самарасидан фойдаланиш; фермер хўжаликларига иқтисодий жиҳатдан самарали экин тизимини тавсия этиш.



“Қуйидаги ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологиялар мавжуд:

- 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 бороналар билан тупроқ юзасига ишлов бериш ва шунга ўхшаш бошқа бир қанча экиш турларига бўлинади.

Кўриниб турибдики тупроқ ҳимоя қилиш технологиялар, ресурс тежамкор технологиялар билан биргаликда мажмуавий ҳолда ишлатилиб келинмоқда”.¹²

¹² Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. -198 p.

Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технологиялар қўлланилиши

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

Сув ва шамол эрозияси тупроқ заррачаларини ювиб ва учириб кетиши билан биргаликда, тупроқ намлигининг камайиб кетишига олиб келади. Шунинг учун тупроқ эрозиясини камайтирадиган, структуралик ва агрегатлик ҳолатини яхшилайдиган, чиринди ва озика элементлар захирасини оширадиган, иқтисодий жиҳатдан самарали усулларида бири - тупроққа ишлов бериш чуқурлиги ва сонини камайтириш, ҳамда ўсимлик қолдиқларининг тупроқда қолдирилиши ҳисобига тупроқни органик моддаларга бойитиш ҳисобланади.

Тадқиқотчи-олимлар маълумотларига кўра, ресурстежамкор технологиялар, жумладан, ҳайдамасдан экишда, оддий ҳайдаб экиладиган усулга қараганда ернинг 0-10 см қатламида тупроқ унумдорлиги юқори бўлган. 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 инфильтрацияси, намлиги, агрегатлик ҳолати, ғоваклиги ошганлиги, экинлар ҳосилдорлиги ва иқтисодий самарадорлик юқори бўлган.

“Ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологиялар қўлланганда тупроқнинг биологик жонланиши намоён бўлади, тупроқ намлиги ошади ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглар сони кўпаяди. Юқорида келтирилган илмий тадқиқотлар натижалари асосан лалми деҳқончилик юритилидаган ҳудудларда олинган”.¹³

Ресурс тежамкор ва тупроқни химоя қилувчи технологияларда ўғит қўллашда қуйидагиларга эътибор қариш лозим:

- ер юзасини мульчалаш мақсадида қолдирилган ўсимлик қолдиқлари таркибида азот кам миқдорда ($C/N > 30$) бўлганда вақтинчалик

¹³ Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СИММИТ. Анкара, 2015. С. 3-34.

иммобилизация жараёни кузатилади, бактерияларнинг кейинчалик кўпайиши тўхташади. Шунга қўшимча равишда, ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимоя қилувчи технологиялар қўлланилганда N-NH₃ учиб йўқолишининг миқдори ортади. Бундай ҳолатда (одатда ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимоя қилувчи технологияга ўтишнинг дастлабки йилларида) нисбатан юқорироқ меъёрда азот қўлланилади;

- ўсимлик қолдиқлари билан ер юзасини мульчалаш денитрификация жараёнига салбий ва ижобий таъсир кўрсатиши мумкин: (1) ўсимлик қолдиқлари тупроқ намлигини сақлайди, аммо N₂O миқдорини ошириши мумкин; (2) ўсимлик қолдиқлари тупроқ температурасини пасайтиради, унинг структураси ва аэрациясини яхшилади, натижада N₂O миқдори камаяди.

- ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимоя қилувчи технология қўлланганда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ошади, аммо N-NO₃ тупроқнинг чуқур қатламларига ювилиш ҳавфи мавжуд;

- экинларда қўлланиладиган азот меъёрларини аниқлашда тупроқ унумдорлиги, агрофон, ўғитнинг иқтисодий экологик самарадорлигига эътибор берилди;

- азот ўғитини мочевина шаклида қўллаш ўсимлик қолдиқлари таркибидаги уреазани фаоллигини оширади. Шу боис ўсимликларни баргидан озиклантиришда мочевина афзал ҳисобланади;

- “Экинларда азот ўғитини сочма усулда қўллаш уни беҳуда учиб йўқолишига сабаб бўлади. Азот ўғитини имкон қадар механизмлар ёрдамида тупроққа киритиш мақсадга мувофиқдир”¹⁴.

Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш (Precision Agriculture)

“Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг барча томонлари билан боғлиқ ҳолда экинлар ҳосилдорлигини ошириш ва атроф-муҳит муҳофазасини яхшилаш мақсадида дала майдонларининг вақт ва кенгликдаги ўзгарувчанлигини бошқариш учун технологиялар ва принципларни қўллаш”¹⁵.

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,

¹⁴ Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СИММИТ. Анкара, 2015. С. 3-34.

¹⁵ Pierce and Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85.

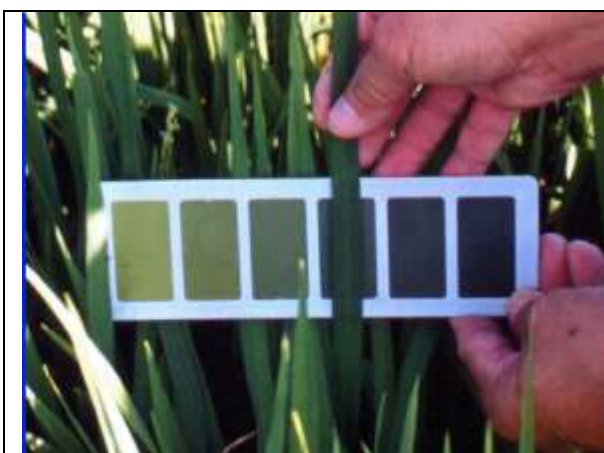
уларнинг тахлили ва ўғит ҳамда гербицид, пестицид каби кимёвий моддаларни табақалаштирилган меъёрларда қўллаш харажатлари тезда ўзини қоплайди.

Азотга нисбатан, тупроқ таркибидаги фосфор ва калий камроқ вақт давомида, аммо кўпроқ кенгликдаги ўзгарувчанликка мойил. Шу боис, экинларда табақалаштирилган РК-ўғитлар меъёрларини аниқлашда тупроқдаги харажатчан 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.

Қуйидаги ускуналар ёрдамида кишлок хўжалиги экинларда N-ўғити меъёрларини тезкор аниқлаш имконияти мавжуд¹⁶:



Рангли диаграмма (LCC)

- Содда ускуна -
- Ўсимликларга зарар етказмайди
- Тезкор аниқлаш
- Ишлатиш осон
- Аниқлиги пастрок
- Арзон (донаси 1 US\$)



Хлорофиллметр SPAD-502

- Тезкор ва осон ўлчовлар
- Сенсорга асосланган
- Юқори аниқликда ўлчайди
- Ўсимликларга зарар етказмайди
- Тезкор аниқлаш
- Ҳосилни олдиндан башоратлаш

¹⁶ Sigh et al., 2010. Need based nitrogen management using chlorophyll meter and leaf colour chart in rice and wheat in South Asia, Vol. 88(3). P.361-362.



Яшил изловчи (Greenseeker)

- Тезкор ва осон ўлчовлар
- Сенсорга асосланган
- Юқори аниқликда ўлчайди
- Ўсимликларга зарар етказмайди
- Тезкор аниқлаш

Ҳосилни олдиндан башоратлаш

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 инобатга олинади ва табақалаштирилган фосфор меъёрлари қўлланилади.

б) “Экинларда калий ўғитининг мақбул меъёрини аниқлаш фосфорга ўхшаш. Лекин бунда қўшимча равишда ўсимликларнинг вегетация давомида портатив ускуналар ёрдамида тезкор ўсимлик ташхиси бажарилади ва К-ўғит меъёрига тузатишлар киритилади”¹⁷.

Органик ўғитлар: кенгликда (дала майдони қисмларида) ги ўзгарувчанлик

“Органик ўғитлар қўллашни аниқ бошқариш янги концепция ҳисобланади:

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

тупроқдаги N иммобилизацияси боис, экин ривожининг бошланғич даврида ўсимликларни етарли даражада азотли озиқа билан таъминлаш учун органик ва азотли ўғитларни биргаликда қўллаш”¹⁸.

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

¹⁷Pierce and Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85.

¹⁸Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 46(2): 235-258.

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

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

Зараркундаларга қарши курашда:

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

Экинлар парваришини аниқ бошқариш

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

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

Суғоришни аниқ бошқариш

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

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

Органик деҳқончилик юритиш

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

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

- кимёвий пестицидлар, синтетик минерал ўғитлар, антибиотиклар ва бошқа кимёвий моддаларни қўллаш тақиқланади;
- генетик ўзгартирилган организмлар (GMO) дан фойдаланиш тақиқланади;
- турли касалликларга бардошли ва шароитга мослашган экинлар етиштирилади;
- чорва соғлом шароитда (яйлов, очик ҳаво ва ҳоказо) ва органик ем-хашак берилиб боқилади”¹⁹

Органик деҳқончилик юритишнинг ютуқлари

1. “Юқори сифатли маҳсулот етиштирилади (минерал таркиби мақбул).
 2. Маҳсулот таркибида пестицидлар қолдиқлари учрамайди.
 3. Етиштирилган маҳсулотни узоқ муддатга сақлаш мумкин.
 4. Органик деҳқончиликда етиштириладиган экинлар қўрғоқчиликка чидамли ҳисобланади.
 5. Органик деҳқончилик юритишда сизоб ифлосланмайди.
- Органик деҳқончилик юритишнинг камчиликлари:
1. Одатдаги агротехнологияларга нисбатан органик деҳқончиликда ҳосил миқдори паст.
 2. Органик деҳқончилик юритиш кўпроқ меҳнат талаб этилади.
 3. Органик деҳқончиликка жалб этилган фермерлар кўпроқ (махсус) билимга эга бўлишлари керак.
 4. Органик деҳқончиликда етиштириладиган экинлар кўшни фермер майдонларидаги генетик модификацияланган навлар билан чатишиши мумкин.”²⁰
 5. Органик деҳқончилик юритиш АҚШ, Европа ва Осиё давлатларида қўлланилади. Масалан Европада истъемолчилар осонликча фарқлаши учун органик деҳқончилик маҳсулотларини махсус белгиси мавжуд. Чет элдаги супермаркетларда органик деҳқончилик маҳсулотлари сотиладиган жой аниқ ёзиб қўйилади, улар учун алоҳида бурчак ва стеллажлар мавжуд.

¹⁹ http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-is-organic-farming/producing-organic/index_en.htm

²⁰ <http://greentumble.com/pros-and-cons-of-organic-farming/>



Европа Иттифоқида органик деҳқончиликнинг эмблемаси

- “Ўтган йиллар давомида Европа Иттифоқининг органик сектори тез ривожланиб бормоқда. EutoStat маълумотларга кўра, 2011 йилда EU-27 давлатларида 9,6 миллион гектар майдонда органик деҳқончилик юритилган, ваҳоланки 2002 йилда унинг майдни 5,7 млн. га ни ташкил этган. Европада органик деҳқончиликка 186 минг фермер жалб этилган. Шундай бўлсада, органик деҳқончилик юритиладиган майдонлар умумидан 5,4 фоизни ташкил этади”.²¹

2.2. Моделлар ҳақида тушунча. Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси. Статик и динамик моделлар. Агрономик моделлар CERES, CropSyst, APSIM, RothC, Gossym-Comax.

Кузги буғдой, ғўза, шоли, донли дуккакли ва бошқа экинларнинг ҳосилдорлиги ва шу каби кўрсаткичларни башоратлаш бўйича симуляция моделлари турлича бўлиб, уларнинг тузилиши ва бажарадиган функциялари ўзаро фарқланади. Масалан, бир хил сифатли, индивидуал йўналтирилган, детерминистик (нарса ва ҳодисаларнинг боғлиқлиги), катакли автомат (ҳар катак ўзаро боғланган) ва нейронли тармоқ моделлари мавжуд.

Шулардан детерминистик (нарса ва ҳодисаларнинг сабабли боғланишлари ҳақидаги) моделнинг асосини механистик ва эмпирик (тажрибага асосланган) моделлар ташкил қилади. Эмпирик модел жуда кучли ва қулай ҳисобланади, унга тажриба маълумотлари киритилади ва улардаги боғлиқликлар турли математик тенгламаларга асосланади. Механистик модел эса ҳисоб-китобларга асосланган. Пахта ҳосили ва сифатини аниқлаш учун

²¹ (http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/data-statistics/index_en.htm)

яратилган кўп омилиқ математик тенгламалар статик моделнинг мисоли ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси қуйидагича: дунё→минтақа→қишлоқ хўжалиқ майдони→экин экосистемаси (дон, сабзавот, тола ёки бошқа)→элементлар (индивидуал ўсимликлар)→қисмлар (барг, поя, илдиз)→микроэлементлар (хужайра).

Агрономик моделлар математик тенгламалардан ташкил топган бўлиб, асосан эмпирик ва механик табиатли биологик жараёнлар ва физиологик тизимларни мажмуий тарзда ифодалайди. Бу тенгламалар об-ҳаво, тупроқ тавсифи, гидрология ва экиннинг ўзига хос хусусиятларининг экинга таъсирини симуляциялайдиган қисмлардан ташкил топган.

Статик и динамик моделлар

Динамик моделлаштиришни ривожлантириш ҳаракатлари 1977 йилда АҚШда бошланган. Бунда АҚШ ҳукумати ўзининг қишлоқ хўжалиги вазирлиги қармоғидаги илмий таъминот бўлиmidан (USDA-ARS) буғдой ҳосилини башоратлашга қаратилган усулни ишлаб чиқишни таклиф этган. Унга қадар моделлар статистик бўлиб, фақат ойлик ҳаво ҳароратини инобатга олган.

CERES-Wheat модели USDA-ARS томонидан дастлаб яратилган учта моделнинг бири ҳисобланиб, 1977 йилда моделни текшириш ва ривожлантириш мақсадида унинг турли версиялари яратилди. Фойдаланувчилар учун моделнинг қулайлиги ва аниқлиги бўйича олинган фикрлар уни янада ривожлантиришда қулай келди. Буғдой ҳосилини башоратлашга алоҳида қизиқиш бўлганлиги натижасида CERES-моделининг олдинги версиялари асосида янада иккита модел яратилди. Техас қишлоқ хўжалиги ва механика университети ходимлари томонидан TAMW номли буғдой модели яратилди. Австралиянинг Янги Англия университети ва ИКАРДА ташкилотларининг қизиқишига асосан қуруқ минтақаларда фойдаланиш учун SIMTAG модели ривожлантирилди. CERES-Wheat ва Maize моделлари асосида соя (SOYGRO), ер ёнғоқ (PNUTGRO) ва донли дуккакли (BEANGRO) экинлар моделлари ишлаб чиқилди .

CERES-Wheat модели нав, кўчат қалинлиги, об-ҳаво, тупроқ намлиги ва азотнинг экин ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига бўлган таъсирини симуляциялаш мақсадида ҳамда маҳаллий ва минтақавий даражаларда башоратлаш ва бошқаришда фойдаланиш учун яратилган. Модел экин тизимининг қандай ишлашини тушунтиришга қаратилмасдан, балки ҳосилдорликнинг шаклланишига таъсир қиладиган жараён ҳамда оралик

босқичлар ва самарали альтернатив бошқариш стратегияларини башоратлаш мақсадига асосланган.

CERES-Wheat модели $N-NH_4$ нинг учиб йўқолишини симуляцияламайди, чунки экин майдонидан газ шаклида йўқоладиган аммонийнинг миқдори жуда кам бўлади деб қабул қилинган. CERES-Wheat моделининг ушбу камчилиги CropSyst моделида тупроқ намлиги, pH, тупроқ катион алмашинув ҳажми, ҳарорат ва тупроқдаги водород ва аммоний ион захираси кўрсаткичларига боғлиқ равишда башоратлаш ривожлантирилган.

S.A.Saseendran ва бошқалар кузги буғдойда азот бошқарувини аниқлаш мақсадида 1987-1990 йилларда беш меъёрда (0, 28, 56, 84 ва 112 кг/га) азот ўғити қўлланилган дала тажрибаси ўтказган. Олинган натижалардан дон ҳосили, биомасса тўплаши, азот ўзлаштириши, азот ювилиши ва ҳосилдаги азот миқдори кўрсаткичлари Root Zone Water Quality Model (RZWQM) ва CERES-Wheat моделларида симуляцияланган. Шарқий Колорадо шароити учун 56 кг N/га (50% экиндан олдин, 50% туплаш даврининг охирида) меъёрда ишлатиш мақбул деб топилган. Шу билан бирга суғориладиган майдонлардаги кузги буғдойнинг сувдан фойдаланиш самарадорлиги лалмига нисбатан камлиги, аммо азотдан фойдаланиш самарадорлиги юқори бўлиши ҳам аниқланган. RZWQM модели тупроқ намлигини CERES-Wheat моделига нисбатан аниқроқ симуляциялаган, аммо ҳосил ва биомасса башоратининг аниқлиги иккита моделда ҳам юқори бўлган.

J.Wolf ва бошқалар [1983] нинг тадқиқотларида кузги буғдойнинг барг сатҳи, қуруқ модда тўплаши ва дон ҳосили кўрсаткичлари беш хил моделда, яъни AFRCWHEAT2, CERES-Wheat, NWHEAT, SIRIUS ва SOILN-Wheat ларда ростланган ва текширилган. Шунга қўшимча, иқлим ўзгаришининг дон ҳосилига ва бошқа ўсимлик ва тупроқ кўрсаткичларига таъсири башорат қилинган. Натижада, барг сатҳи индексидан ташқари, экин ўсиши, эвапотранспирация ва ўсимликларнинг азот ўзлаштириши кўрсаткичлари синалган барча моделлар томонидан маъқул аниқликда симуляцияланган. Шу сингари, иқлим ва ҳаводаги CO_2 миқдори ўзгаришининг дон ҳосилига таъсирини барча синалган моделлар бир-бирига яқинлик билан башоратлаган. Моделлар орасидаги кузатилган фарқларни муаллифлар моделга киритилган турли ҳисоблаш усуллари, ростлаш учун тўпланган маълумотлар аниқлиги ва ҳоказолар билан тушунтирадилар.

HYDRUS-1D ва HYDRUS-2D бир ва икки ўлчамли ўзгарувчан тўйинган суюқлик оқими, иссиқлик ва турли эриган моддаларнинг серковак муҳитда кўчишини имитация қилиш учун рақамли моделлаштириш муҳити бўлиб ҳисобланади. I. Forkutsa (2008) HYDRUS-1D моделидан фойдаланиб, Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлари шароитида ғўза

ўсимлиги билан бажарилган тажрибада тупроқдаги сув ва туз динамикасини симуляциялаган. Башоратланган ва далада аниқланган тупроқ намлигининг ўртача квадратик хатолиги $0,026-0,068 \text{ см}^3/\text{см}^3$ оралиғида бўлган, бу эса симуляциянинг аниқлик даражаси юқорилигини кўрсатади. Шу билан биргаликда муаллифнинг кўрсатишича, тупроқнинг чуқур қатламлари (182-193 см) учун сув тартиботининг башоратин пастроқ аниқликда бўлган.

ISAREG модели «тупроқ-экин» комбинациясига асосланиб, суғориш графикларини тузиш дастурларини яратишга ёки танланган суғориш графикларини баҳолашга мўлжалланган тупроқ сув балансини имитация қилувчи модел бўлиб ҳисобланади.

CROPWAT модели агрометеорологлар, агрономлар ва муҳандис-ирригаторларга стандарт эвапотранспирация ҳисоб-китобларини бажариш ва экиннинг сув ўзлаштиришини таҳлил қилишда, айниқса суғориш тизимларини лойиҳалаштириш ва бошқаришда яқиндан ёрдам беришга мўлжалланган. У суғориш усулларини ривожлантириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишга, ўзгарувчан сув таъминоти шароитларида суғориш графикларини тузишга ҳамда суғорилмайдиган деҳқончилик ёки камайтирилган меъёрлар билан суғориш шароитларида ишлаб чиқаришни баҳолашга имкон беради.

UNSATCHEM сув, иссиқлик, карбонат ангидрид гази ва эриган моддаларнинг бир ўлчамли ўзгарувчан тўйинган муҳитдаги ҳаракатини моделлаштириш бўйича дастурлар мажмуи ҳисобланади.

SWAP модели сув, эриган моддалар, қумлар ва иссиқликнинг ўзгарувчан тўйинган юқори тупроқ қатламларидаги кўчишини имитация қилувчи компьютер модели бўлиб ҳисобланади. Дастур «тупроқ-атмосфера-ўсимлик» тизимини мажмуавий моделлаштиришга қаратилган. Аэрация зонасини ювиш модели (VLEACH) эриган органик ифлослантирувчи моддаларнинг аэрация зонасида вертикал мобилизацияси ва кўчишини имитация қилувчи бир ўлчамли моделдир.

Шўр ювишни ҳисоблаш ва кимёсини аниқлаш модели (LEACHM) илдиз зонасидаги сув-кимёвий тартиботини тавсифловчи имитация моделлари тўпламига киради. Турли гидрологик хусусиятли тупроқларда ҳар хил тизимда маккажўхори экилган майдонларда нитрат ювилишини башоратлашда LEACHM моделидан фойдаланилган ва олинган натижалар экинни мақсадли бошқаришда қўлланилган.

SWMS-2D сув ва унда эриган моддаларнинг икки ўлчамли ўзгарувчан тўйинган муҳитдаги ҳаракатини имитация қилиш бўйича компьютер дастури ҳисобланади.

Илдиз тизимидаги сув сифати модели (RZWQM) - илдиз таркибидаги сувни кимёвий ва биологик жараёнларга боғлиқ холда имитация қилади. Бу модел сувда эриган моддаларни илдиз тизимининг қуйи қисмидан сизоб сатҳигача бўлган ҳаракатини ҳам ўрганеди. Шунингдек, у айрим асосий экинларнинг ўсишига оид жараёнларни ўз ичига олади.

Агрономик моделлар CERES, CropSyst, APSIM, RothC, Gossym-Comax

Австралияда CERES ўсимлик ва тупроқ моделлари билан тўпланган тажрибага асосан APSIM-N wheat моделининг қисмлари ривожлантирилган. APSIM-N wheat экинни симуляциялайдиган модел бўлиб, турли блоклардан иборат. Шулардан бири тупроқ намлиги, азот, ўсимлик қолдиқлари, ўсимлик ўсиши ва ривожланиши ҳамда уларнинг ўзаро таъсири каби жиҳатларни ўз ичига қамраб олади. Ушбу жиҳатларни эса кунлик об-ҳаво маълумотлари тўғридан-тўғри бошқаради. Модел потенциал ҳосилдорликни ҳисоблайди, бу эса ўсимликда касаллик ва зараркунандалар, поянинг ётиб қолиши кузатилмаганда, дала майдони эса бегона ўтлардан тоза ҳолатда, аммо ҳарорат, қуёш радиацияси, сув ва азот озукаси таъминоти чекланган шароитда эришилган ҳосилдир.

Ҳозирги кунда кўпчилик моделларда ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишини сон ва жараён нуқтаи назардан тавсифлашда физиология, агрономия, агрометеорология, тупроқшунослик каби турли ихтисосликлар жалб этилади. Натижада экиннинг сувдан фойдаланиши эътиборга олинган ҳолда унинг ҳосилдорлик функциясини аниқлик билан ишлаб чиқишга имкон яратилади.

Шундай бўлишига қарамай, талаб ва шароитни инобатга олган ҳолда маълум мақсадга жавоб берадиган мақбул моделни танлаш қийинчилик туғдиради. Мақсадга жавоб берадиган аниқ моделни танлашда учта мезонга (критерияга) эътибор қаратилади: 1) ўзгарувчан кўрсаткичларнинг эътиборга олиниши ва қамров кўлами; 2) акс эттирилган биофизикавий жараёнларнинг аниқлик даражаси; 3) модел ва ундан фойдаланувчиларни қўллаб-қувватлаши. Тўртинчи омил юқоридагиларга нисбатан янада қаттиқроқ талаб кўяди, яъни тўпланган маълумотларнинг яроқлилиги ва сифати. Шулар эътиборга олинса, мақсад учун қўллаш мумкин бўлган моделлар сони албатта қисқаради. Кўрсатиб ўтилган ушбу талаблар CropSyst, яъни экин етиштириш тизимини симуляциялаш моделида жамланган ва бизнинг тадқиқотларимиз учун маъқулдир.

CropSyst кўп йиллик, кўп экинга мўлжалланган ва кунлик симуляциялайдиган динамик модел ҳисобланади. Бу модел даставвал

аналитик ускуна сифатида яратилиб, атроф-муҳит ва бошқарувни экин тизимининг махсулдорлигини ўрганишга қаратилган эди. CropSyst модели эрозия ва шўрланиш, декомпозиция (чириш) ва ўсимликларнинг куруқ модда тўплаши, ўсимлик фенологияси ва илдизининг ўсиши, тупроқ-ўсимлик азот бюджети, тупроқ-сув бюджетини моделлаштириш орқали экин–тупроқ–об-ҳаво боғлиқликларини симуляциялайди. Моделнинг имкониятларига нав танлаш, такрорий экин ва шудгор вақти, суғориш, азотли ўғитлаш, тупроққа ишлов бериш ва ўсимлик қолдиқлари бошқаруви киради.

Азот ва сув мувозанати (баланси) тизимида боғлиқ. Бунда экиннинг транспирация потенциали ва экинда фотосинтетик актив радиация (PAR) тутилиши асосида экиннинг биомасса тўплаш потенциали аниқланади. Ақтуал биомасса, азот ва сув танглигига тўғирланиш киритилган ҳолда ҳисобланади. Экин физиологик жиҳатдан етилиб пишган пайтда ўсимлик тўплаган умумий биомасса ҳосил индекси орқали экин ҳосилдорлигига боғланади. Бу ҳолда экиннинг амал даврида азот ва сув танглигининг жадалига бўлган таъсирчанлиги инобатга олинади.

CropSyst модели нафақат маълум дала майдони, балки унинг ташқарисидаги махсус боғлиқликлар ва жараёнларни ҳам таҳлил қилади ва шу сабабли уни турли ҳолларда бемалол қўллаш мумкин. Дарҳақиқат, CropSyst модели кенг қамровли шароитларда синалган ва текширилган: куруқ ва суғориладиган тупроқлар минтақасида, тупроқ азот билан кам ва мақбул даражада таъминланган ҳолатларда.

CropSyst моделининг турли иқлим ва тупроқ-экологик шароитларда экин ҳосилдорлиги ва бошқа кўрсаткичларни симуляциялаш имкониятлари адабиётларда кенг ёритилган: суғориш тартиботлари; ўсимликларнинг биомасса тўплаши; барг сатҳи, ўсимликлар сув ва азот ўзлаштириши; сув ва азот мувозанати; алмашлаб экиш; тупроққа ишлов бериш тизими; шўрланиш.

Қишлоқ хўжалигида ҳозирда CropSyst моделидан экинларни бошқаришда тупроқ ва атмосферанинг таъсирларини агрономик, атроф-муҳит ва иқтисодий жиҳатдан башоратлашда кенг фойдаланилмоқда.

M.Acutis ва M.Donatelli (2000) лар олиб борган дала тажрибаларида тупроқнинг гидравлик кўрсаткичлари аниқланган ва булар CropSyst моделидаги Soilpar дастуридаги 11 та услуб ёрдамида симуляцияланган ҳамда баҳоланган. Олинган натижаларга асосланиб тузилган хариталардан тупроқ қатламлари ва унинг хоссаларини кўриш ва таҳлил қилиш ҳамда турли форматларда география йўналишида фойдаланиш мумкин.

L.Vechini ва бошқалар (2006) томонидан 1986-2001 йиллар мобайнида кузги бугдойнинг куруқ биомасса тўплаши, ўсимликдаги N концентрацияси ва азот ўзлаштириши вегетация давомида аниқланган ва CropSyst моделида

симуляцияланган. Натижаларда йиллар давомида биомасса тўпланиши, ўсимликдаги N концентрацияси ва азот ўзлаштиришининг ўртача квадратик хатолиги ва нисбий ўртача квадратик хатолиги қуйидагича: 9-30% ва 17-32%, 10% ва 6-40%, 8-28% ва 9-24% оралиқларда бўлган.

“M.G.Abraha ва бошқалар (2008) тадқиқотларида Италияда суғоришни бошқариш ва дон ҳосилини башоратлаш мақсадида суғориладиган ва лалми ерларда кузги арпа ва жавдар етиштирилиб, тупроқдаги намлик баланси CropSyst модели ёрдамида симуляцияланган. Бунда модел орқали ўсимликнинг миқдор жиҳатдан сувга бўлган талаби аниқланган. Шу билан биргаликда экинда сувнинг керагидан ортиқча ишлатилиши ёки сув танқислигини олдиндан башоратлаш ҳам мумкин^{22, 23}.”

“R.Sommer ва бошқалар (2008) ва K.Kienzler (2010) Хоразм вилоятининг суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларида Хоразм-127 ғўза нави билан ўтказилган тажрибаларида азот ўғити меъёрлари ва турларининг пахта ҳосили ва унинг сифатига таъсири ўрганилган. Бунда азотли ўғитлар самарадорлигини моделлаштириш борасида CropSyst моделининг 4.09.05 версиясида барг сатҳи индекси ва биомасса тўпланиши ҳамда пахта ҳосили миқдори симуляцияланган. Тажрибада олинган ҳақиқий ва симуляцияланган маълумотларнинг ўртача квадратик хатолиги $0,36 \text{ м}^2/\text{м}^2$ (барг сатҳи), 9,7 ц/га (ер устки биомасса) ва 2,0 ц/га (пахта ҳосили) ни ташкил этган. Бу эса симуляция қоникарли даражада бажарилганлигини билдиради²⁴.”

Юқорида қайд қилганимиздек, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ва бошқа кўрсаткичларни моделлаштиришда ҳар бир модел ўзининг аниқлиги ва талаб қиладиган маълумотлар тўплами билан фарқланади. Масалан, якка экиннинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилини башоратлашда GOSSYM модели ёки унинг ҳосилалари бўлган COTONS ва Cotton 2K ни мисол тариқасида кўрсатиш мумкин. Шунга қўшимча равишда, агрономик жиҳатдан экин ҳосили каби кўрсаткичларни режалаштириш ва тегишли қарорлар қабул қилишда DSSAT, APSIM, RZWQM, Ecosys ва бошқа моделлардан кенг фойдаланилади.

• APSIM агрономик модели Австралиялик олимлар томонидан ишлаб чиқилган. Кўпчилик экинларга мўлжалланган.

• Gossym-Corn - ғўза динамик модели ҳисобланади. АҚШнинг Миссисипи университетида ишлаб чиқилган.

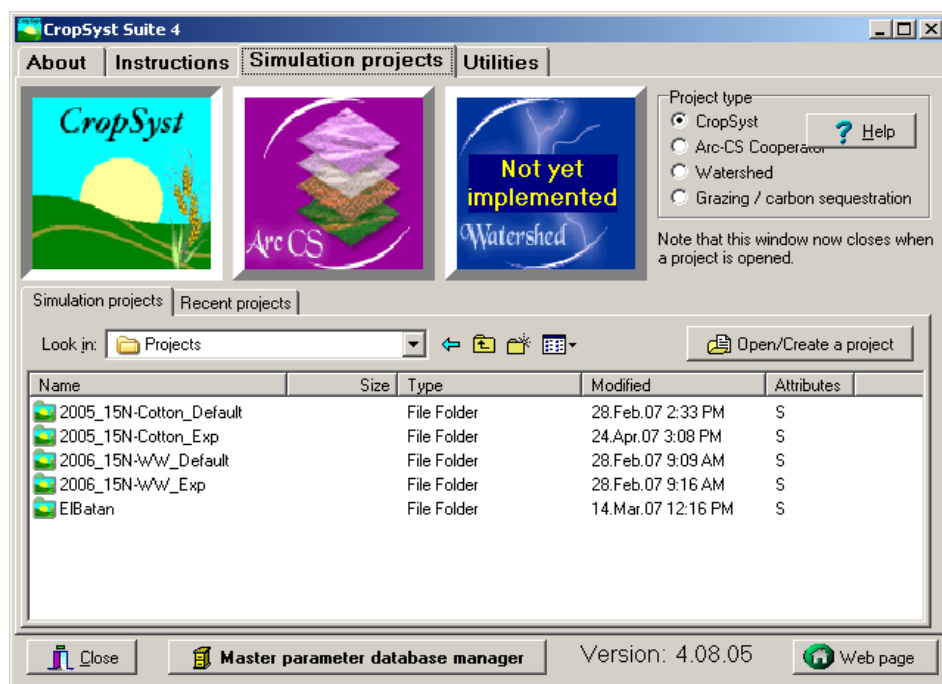
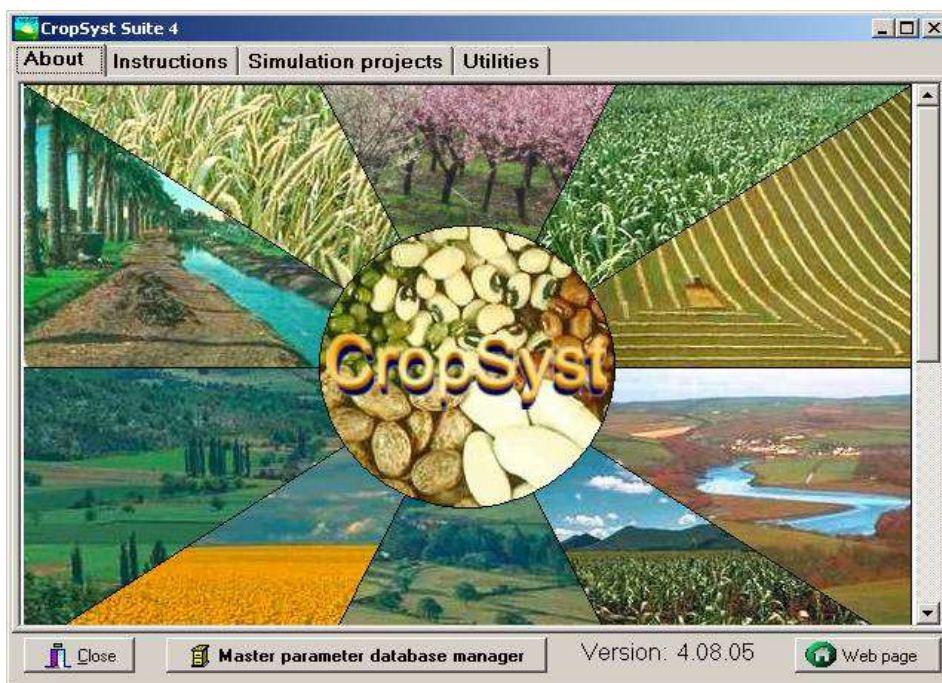
²²Kienzler K. Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn. 2010. P. 43-46.

²³ Ибрагимов Н, Ҳакимов Ш. Джуманиязова Ю. Моделлаштириш ва кузги буғдой ҳосилдорлигини башоратлаш. Тошкент: Навруз, 2013. - 55 б.

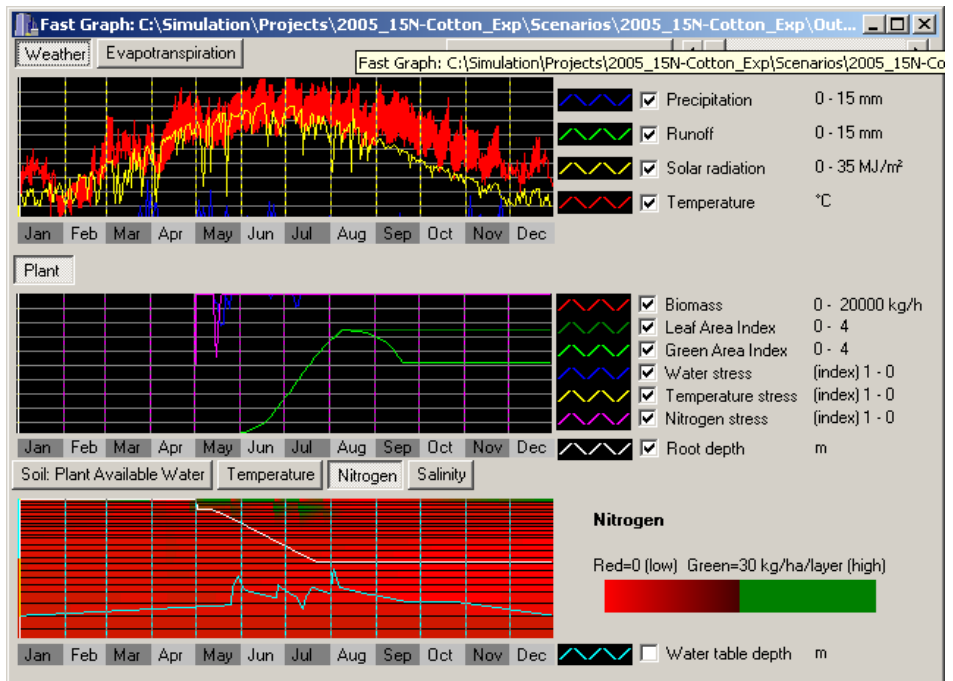
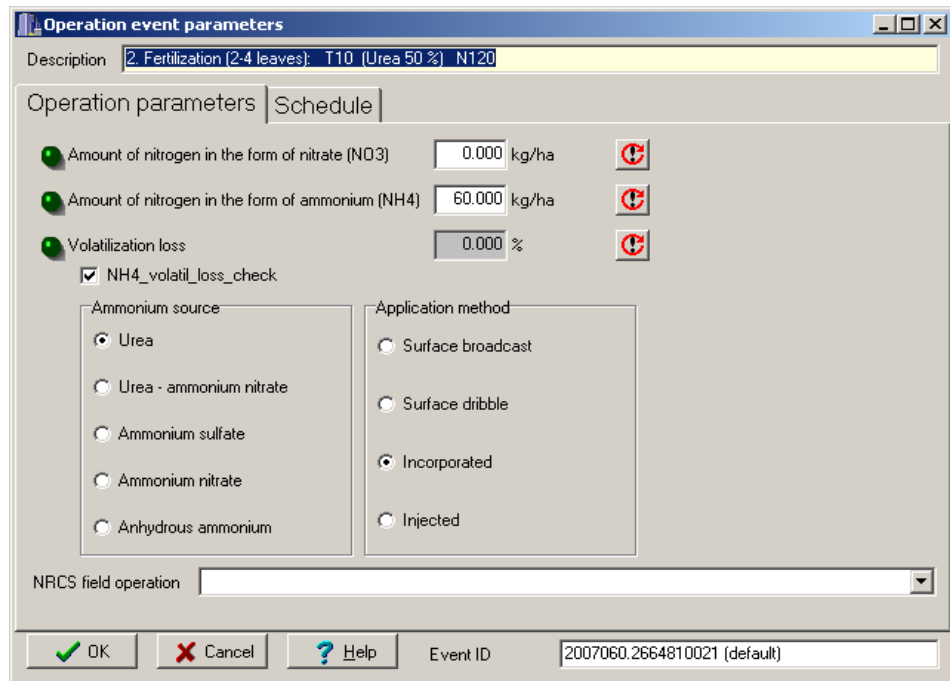
²⁴ Kienzler K. Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich- Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn. 2010. P.160-178.

• RothC – тупроқдаги карбоннинг кўп йиллик динамикасини мўлжалланган. Англиянинг Ротамстед тажриба станцияси олимари томонидан яратилган.

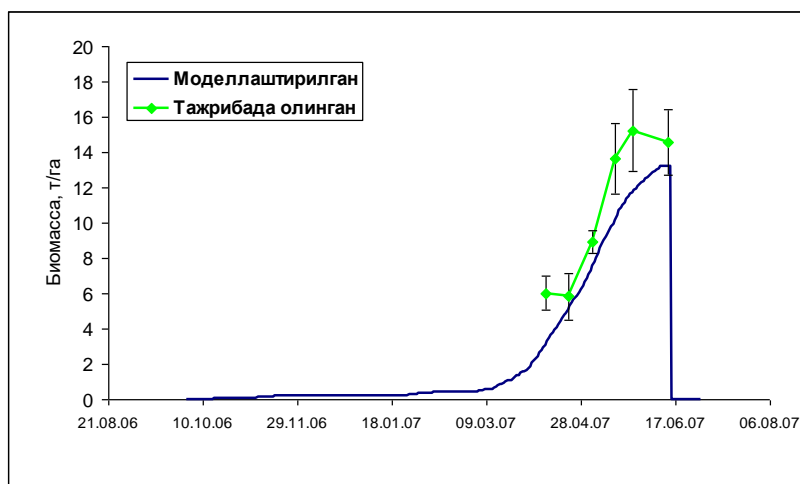
• CropSyst агрономик модел АҚШнинг Вашингтон давлат университетита яратилган. Кўпчилик экинларга мўлжалланган.



2.2.1-расм. CropSyst модели ёрдамида кузги буғдойнинг дон ҳосили ва бошқа кўрсаткичларни башоратлаш босқичлари: умумий кўриниши ва тегишли файллар



2.2.2-расм. CropSyst модели ёрдамида кузги буғдойнинг дон ҳосили ва бошқа кўрсаткичларни башоратлаш босқичлари: файлни бирламчи маълумоту киритиш файли ва тезкор график-натижа



2.2.3-расм. Ўсимликнинг ердан устки биомасса миқдорини моделлаштириш натижаси

2.2.1-жадвал

CropSyst модели ёрдамида кузги буғдойнинг дон ҳосили ва бошқа кўрсаткичларни башоратлаш натижалари

	Мақбул йил	Сув тақчил йили	Қурғоқчилик йили	Ўта қурғоқчилик йили
Сув билан таъминланганлик даражаси, м ³ /га	Тўлиқ, 5800	Чекланган, 3500	Кам, 2300	Жуда кам, 1200
Тўлиққа нисбатан, %	100	60	40	21
Азот ўғити меъёри, кг/га	Юқори, 180	Юқори, 180	Кам, 100	Кам, 100
Сизоб сув сатҳи пахтада, м	Яқин, 1,10 м	Ўртача, 1,90 м	Чуқур, 3,50 м	Таъсирсиз, >3,50 м
N-озиклантиришлар сони	3	3	3	3

Симуляция натижалари:				
Азот ўзлаштириш, кг/га	163	164	89	86
Ер усти курук биомассаси, ц/га	164,0	152,0	107,0	50,0
Ҳосил индекси	0,44	0,44	0,31	0,28
Дон ҳосили, ц/га	72,0	67,0	33,0	13,0

2.3. Тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши. Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металлларни руҳсат этилган миқдорлари. Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари.

Ҳозирги кунда биосферани ифлосланиш даражаси коинотдаги барча инсонлар олдида “XXI асрда соф экологик муҳит” яратиш вазифасини энг долзарб муаммо бўлиб турганини тушина бошладилар, антропоген ва техноген ифлосланиш даражаси қиёмега етиб борапти. Турли жонзодларни касалланиши аста-секин инсонда ҳам жуда кўплаб касалликларни келтириб чиқаради, бу аҳвол республикада ҳам кейинги йилларда кузатилмоқда. Атмосфера ва гидросферада барча ўзгаришлар охир оқибатда тупроққа таъсир кўрсатади, сўнгра денгиз ва океанлар каби сув хавзаларини ифлослантиради. Демак, тупроқ кўплаб миқдордаги газлар, қаттиқ ва суюқ моддаларни ўзида сингдиради, тўплайди ва ўсимликка беради, ҳайвонга, охири шу иккаласи орқали инсон организмига ўтади ёки тупроқ-ҳайвон-инсон занжирсимон узлуксиз кетма-кетлик орқали заҳарланиш юзага келади.

XXI асрда инсон яратган “механизмлар” 55000 турдаги кимёвий бирикмалар муҳитга ташланмоқда, уларни кўпчилиги табиий радионуклидларни (Терн номли) Уран-238, Торий-232, фтор бирикмалари ва бошқа заҳарли токсикантлар ҳаёт учун хавfli бўлиб қолди. Бу моддаларни хавfliги шундаки уларни ярим парчаланиш даври узок муддат давом этади: Уран-45.10⁹ йил, Торий-232-1,39.10¹⁰, қолаверса улар суяк тўқималарини кемириш хусусиятига эгадир. Шулар эътиборга олинса, агрокимёвий моддалар билан тупроққа тушаётган заҳарликларнинг кўпайиб кетганини, уларни йўқотиш чора-тадбирлари кам ишлаб чиқилганини кўрамиз. Масалан, қишлоқ хўжалигида ишлатилаётган фосфорли ўғитлар таркибидаги радионуклидлар ва фтор бирикмаларининг ҳажми қанчалиги, уларни тўпланиши, миграцияси ва уларни камайтириш ишлари етарли ҳисобланмаган, ахир улар тирик таналар учун заҳарли ҳисобланади. Аммо минерал ўғитларсиз ўсиб бораётган инсон эҳтиёжини қондирадиган даражада

ҳосил олиб бўлмайди. Шунинг учун инобатга олиб ўғитларни ишлатиш ҳақида тўла тасаввурга эга бўлиш керак ва уларнинг асосийлари қуйидагилар:

1. Экинлардан физиологик ирсий потенциал имконияти даражасидан фойдаланишни яхшилаш, ҳосил олиш бўйича жаҳон рекордлари, ҳозир буғдой бўйича гектарига 145 центнерга, маккажўхори бўйича 222 центнерга етди, бу эса шу экинларнинг физиологик имкониятига яқинлашади. Минерал ўғитлар юқори даражада қўлланиладиган мамлакатларда ғалла экинларининг ҳосилдорлиги 40 центнерни ташкил қилади. Нидерландия, АҚШ, Германия, Буюк Британия сингари мамлакатларда ўртача гектарига 300-350 центнер картошка, 500 центнер қанд лавлаги ҳосили олинмоқда.

2. МДХ мамлакатларида ҳосил шаклланишда ўғитлар салмоғи қуйидагича: ноқора тупроқ зонада - 60, ўрмон-чўл зонасида - 40, Европа қисмининг шимолий ғарбий чўл зонасида -15, суғориладиган жанубий - шарқий зонада – 10, суғориладиган - 40, суғориладиган деҳқончиликнинг чўл сахро зонасида - 50, Кавказorti нам субтропикларида - 55фоизни ташкил қилади.

Яқин келажакда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кимёсаноати иштирокисиз инсониятнинг озиқ овқат маҳсулотлари билан таъминлашнинг иложиси йўқ. Мана шунинг учун ҳам олинган маълумотларга кўра, қишлоқ хўжалик томонидан жаҳон қишлоқ хўжалигида минерал ўғитлар истеъмоли 2018 йилда 200 млн. тоннани ташкил этиш кутилмоқда.

3. Ўсимлик организмидаги углерод, кислород ва водород манбаи ҳавонинг карбонат ангидридини газли ва сувдир, азот манбаи эса тупроқ таркибидаги минерал азот тузларидир. Ер шарининг ўраб турган атмосферада битмас-туғамас азот захиралари бўлишига қарамай, ўсимликларга азот озиқаси етишмайди, чунки ҳаводаги молекуляр азотни дуққали экинларидан бошқаси деярли ўзлаштира олмайди.

Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металларни руҳсат этилган миқдорлари

Сувда эрийдиган ноорганик азот бирикмалари азотнинг нитрат ва аммоний тузлари тупроқдан ўсимликларнинг илдизлари билан ютилади ва бир қанча биокимёвий жараёнлари туфайли карбонатнинг ассимиляциялаш маҳсулотлари азотли органик бирикмалари - оқсиллар бўлган карбонат сувлари билан бирикадилар. Инсон ёки чорва моллари организми оқсиллар синтези учун ноорганик бирикмаларидан, азотдан фойдаланиш лойиқатидан маҳрумдир. Азот таъминотида нисбатан улар учун захиралар ўсимликларнинг ассимиляцияловчи фаолияти ҳамда ўсимлик билан

овқатланадиган молларнинг оксиллари билан чегараланиб қолади. Унинг учун инсон ва молларнинг оксигенига қондириш ўсимликларнинг минерал бириккан азотга эҳтиёжи қай даражада азот энг зарурий элемент эканлигини унутмаслик керак. Азотли минерал ўғитлар ўсимликлар томонидан илгари ҳисоблаб келинганлигидек 60-65 фоизга эмас, балки атиги 35-40 фоизга фойдаланмоқда. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг ўғитлар институтида лизиметрик шароитда азотнинг барқарор изотопини қўллаб, бўз тупроқ ерларидаги пахтазорларидан азот баланси ўрганилган. Солинадиган ўғитларнинг кўпчилиги миқдори тупроқнинг органик моддаси таркибида мустақамланади: гектарига 200 кг азот 140 кг фосфор ва 60 кг калий солинганда - 22,5 фоиз, 300 кг азот, 200 кг фосфор ва 100 килограмм калий ишлатилганда 25 фоиз тупроқдан, азотли ўғитларнинг газсимон юқолиши 36-5-47,0 фоизни ташкил этган. Бунда ўғитлар миқдори қанча юқори бўлса, азотнинг беҳуда йўқолиши ҳам шунча кўп бўлган.

Минерал ўғитлар бўйича халқаро марказ маълумотларига кўра, шиликорликда минерал ўғитларнинг азот нобудгарчилиги ҳозирги вақтда ўртача 50-70 фоизини ташкил этади. Ўзбекистонда 1990 йилда 1 млн. 830 минг га майдонда ғўза, 147 минг га ерда шили етиштирилди. Биринчи экинга гектарига 247 кг соф азот, иккинчисига 150 кг, солинди, пахта ва шили майдонларидан газ ҳолатдаги азот 194 минг тоннани ташкил қилганида. Ҳаммаси бўлиб эса Ўзбекистон қишлоқ хўжалигига 100 фоизли азотга қайта ҳисобланганда 1990 йилда 541 минг тонна азотли ўғитлар етказиб берилди, унинг 36 фоизи газ ҳолатида учиб кетади, ёки азотли ўғитлар ишлаб чиқарадиган Ўзбекистон кимёсаноатининг 3 та йирик корхонасидан (Чирчиқдаги Чирчиқ–Максам, Фарғонадаги “Фарғонаазот” ва Навоийдаги “Навоий азот”) фақат 2 таси ишламоқда, биттаси эса бекор турибди деган ҳулоса қилиш мумкин.

Азотнинг бундай катта нобудгарчилиги нима сабабдан руй бераётир?
Азот N₁₅ белгисини қўллаш азот тупроқда кечаётган ўзгаришларининг ҳақиқий кўрсаткичларини аниқлаш имконини берди, параллел равишда ўтказилган микробиологик кузатишлар эса шу ўғитларнинг ҳаракат механизмини аниқлашга кўмаклашди (Усманов, 1993).

4. Азот нобудгарчилигига қарши кураш катта миқдордаги ўғитни тежаш имконини беради. Азот нобудгарчилиги азотнинг тупроқдан газсимон шаклда (N₂, N₂O, NO, NH₃) учиб кетиши оқибатидир. Тупроқда газсимон шакллари пайдо бўлиши асосан денитрификация, аммонификация ва нитрофикацияси жараёнида биологик йўл билан содир бўлади.

Аммонификация жараёнида органик моддадан ҳосил бўлган ёки ўғитларнинг аммонийли шакллари билан солинган аммонийли азот аммиак

шаклида учиб кетиши мумкин. Бироқ аммонийли азотнинг каттга қисми нитратлар хосил бўлиши билан нитрофикацияга учрайди, бунда оралик махсулотларнинг бир қисми газсимон шаклда (азот оксиди ва икки оксиди) йўқолиши мумкин. Денитрификация жараёни аэробли ва аноэробли шароитида жадал ўтади, хосил бўладиган газсимон бирикмалар миқдори микробиологик жараёнлар ўтадиган шароитга боғлиқ. Лаборатория тажрибаларида тупроқ намликка 100 фоиз тўйинганда ўн кундан кейин, унда азотнинг дастлабки миқдоридан 96 фоиз N_2 ва H_2O шаклида учиб кетган. Тупроқ намлиги 90 фоизни ташкил қилганда - 56 фоиз, 80 фоиз намликда ва турли хароратларда азотнинг газсимон шаклда беҳуда йўқолиши қуйидагиларни ташкил этади: 3⁰ да 0,8 фоизни, 12⁰ да 11,7 фоизни ва 20-22⁰ да 88 фоизни, рН 4,6 бўлганда беҳуда йўқолиши 0,8, рН 5,5 ва 6,6 бўлганда эса мутаносиб равишда 33 ва 73 фоиз бўлган. Тупроқ рН кислотали бўлганда N_2O кўпроқ, ишқорий муҳитда эса N_2O камроқ ажралиб чиқади.

Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари

“Азот нобудгарчилигини камайтиришда карбамид-формальдегид ўғитлари (КФУ) ишлаб чиқилса мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай технология “Ўзкимёлойиха” ва Ўзбекистон Республикаси ФА ўғитлар институтининг биргаликдаги иш натижаси сифатида Тожикистондаги Вахш азот-ўғит заводида жорий қилинган эди. Карбамид-формальдегидли ўғитлар оч бўз тупроқлар шароитида ғўзага солинганда ўғит таркибидаги азот тупроқ билан бирикади ва тегишли равишда азотнинг нобудгарчилиги камаяди. Бунда аммонийлаштирувчи микроорганизмлар, шу жумладан бакциллар сонининг кўпайиши аниқланади, сўнгра актиномицетлар, азот тўпловчи микроорганизмлар минерал азотни ўзлаштирувчи бактериялар сонининг кўпайиши қайд қилинган. Бунда тупроқдаги чиринди миқдорининг ортиши кузатилган”.²⁵

Тупроқлардаги оғир металлар таркибига атмосфера ва унга кимё, оғир ва атом саноати корхоналари мўрилари орқали ташланадиган элементлар сезиларли таъсир кўрсатади. Атмосферадан тупроқ юзасига ёғаётган ёғинлар таркибида кўрғошин, кадмий, маргимуш, симоб, хром, никел, фтор, алюминий ва бошқа элементлар учраши мумкин.

Дж. Вуд (1974) гурухлаши бўйича Be, Co, Ni, Cu, Zn, Sn, As, Se, Te, Rb, Ag, Cd, Hg, Pb, Sb, Pt юқори даражадаги токсик оғир металлар ҳисобланади.

²⁵ (Мирзажонов К., М.Назаров, Ш.Зокирова, Г.Юлдашев. Тупроқ мухофазаси. Тошкент: Фан ва технология, 2004. 108-115 б.)

Шу билан биргаликда, Cd, Hg, Pb, Cu, As оғир металллар биринчи навбатда эътиборга олинади, чунки уларни тупроқда тўпланиши тезкор кечади.

Оғир металллар минерал ўғитларнинг табиий кўшимчалари ҳисобланади. Улар айниқса оддий суперфосфат таркибида кўп учрайди: кадмий (50-170 мг/кг), хром (66-234 мг/кг), кўрғошин (7-92 мг/кг), никел (7-32 мг/кг).

Оғир металллар протоплазматик захарлар ҳисобланади, уларнинг захарлилиги нисбий атом массаси ошиши билан ортиб боради. 1 мг/л гача миқдордаги эритмада тест-организмларга салбий таъсир кўрсатадиган бирикмалар энг юқори фитотоксикликка эга бўлган элементлар ҳисобланади. Бундай элементларга Ag^+ , Hg^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} ва CrO_4^{2-} лар киради. Миқдори 1 дан 100 мг/л гача бўлганда салбий таъсир кўрсатадиган элементлар ўртача захарли элементлар ҳисобланади. Ушбу гуруҳ таркибига арсенатлар, боратлар, броматлар, хлоратлар, перманганатлар, молибдатлар, антимонатлар, селенатлар, ва шунингдек As, Se, Al, Ba, Cd, Cr, Fe, Mn, Zn ва бошқа ионлари киради. Кучсиз захарликка эга элементларга 1800 мг/л дан юқори даражада баъзан салбий таъсир кўрсатадиган кимёвий элементлар: Cl^- , Br^- , I^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Rb^+ , Sr^{2+} , Li^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} ва бошқалар киради.

Оғир металлларнинг захарлилиги турлича намоён бўлиши мумкин. Кўпчилик металллар, масалан; мис ва симоб захарли миқдорларда ферментлар фаоллигини ингибирлайди. Ушбу металллар органик молекулалар билан ҳам хужайра мембранаси орқали ўтиш хусусиятига эга бўлган комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Симоб, кўрғошин, мис, бериллий, кадмий ва кумуш асосан ишқорий фосфатазани, каталазани, оксидазани ва рибонуклеазани ингибирлайди.

Алюминий, барий ва темир сингари оғир металллар PO_4^{2-} , SO_4^{2-} ва бошқа анионлар билан преципитатлар, шунингдек оддий метаболитлар билан хелатлар сингари комплекслар ҳосил қилишга ва уларнинг моддалар алмашинувида иштирок этишига ҳалал беришга қодир, АТФ сингари муҳим метаболитларнинг парчаланишини (деградация) кучайтириши мумкин.

Алоҳида оғир металллар хужайра мембраналари билан, уларнинг ўтувчанлик ва бошқа хусусиятларини ўзгартириб ўзаро таъсир қилади. Масалан; Au, Cd, Cu ва Fe^{2+} баъзан хужайра мембранасини узилишини келтириб чиқаради. Баъзи оғир металллар ўсимликлар учун зарур бўлган металллар билан рақобатлашиб, уларнинг энг муҳим функционал вазибаларини издан чиқаради. Масалан; Li Na билан рақобатлашади, Cs→K ни ўрнини эгаллайди; Ba ва Sr→Ca алмаштиради; Cd→Zn ўрнини эгаллайди.

Металларнинг фитозаҳарлиги ва ўсимликларнинг уларга чидамлилиги кўпгина шартларга боғлиқ. Тупроқ эритмасидаги металларнинг миқдори муҳим аҳамиятга эга. Баъзи ўсимлик турлари алоҳида оғир металларни сезиларли салбий таъсирсиз ўзида тўплаш хусусиятига эга. Ўсимликнинг бир металлга чидамлилиги аксар ҳолларда бошқаларига тарқалмайди. Организмнинг ушбу хусусияти генетик назорат остида бўлиб, оғир металлар билан ифлосланган тупроқларда экологик тоза маҳсулот бера олиш хусусиятига эга бўлган янги навларни яратишда фойдаланиш мумкин, деб тахмин қилиш мумкин.

Металларнинг фитозаҳарлигига рН, тупроқларнинг катион алмашилиш хусусияти, органик модда миқдори сингари тупроқ омиллари таъсир кўрсатади. Оғир металлар миқдори сезиларли бўлган тупроқларда рН муҳитини 7,0 чегарасида сақлаб қолиш ушбу металларнинг кўпчилигини фитозаҳарлигини олдини олади, аммо рН 5,5 ва ундан ҳам паст бўлганда металларнинг худди шу миқдорлари ўсимликларнинг нобуд бўлишига олиб келиши мумкин.

Тупроқларнинг органик моддаси турли металларни турлича ушлаб қолади. Улардан баъзилари кучли ушлаб қолинса, баъзилари – кучсиз. Қишлоқ хўжалик экинларининг озика элементлари билан таъминланганлиги, ўсиш фазаси, илдизларнинг кириш чуқурлиги, ўсимликларнинг вегетация даврининг узунлиги уларнинг оғир металларга бўлган толерантлигига таъсир кўрсатади. Ўғитлаш, охаклаш ва бошқалар сингари агротехник тадбирлар металларнинг заҳарли таъсирини пасайтириши ёки кучайтириши мумкин.

Ўсимликлар ўстиришнинг ёруғлик, ҳарорат ва намлик сингари шароитларининг ўзгариши оғир металларнинг тупроқ муҳити ва ўсимликлардаги кўчишига, шунингдек ўсимлик ва металлар ўртасидаги ўзаро фаолиятга таъсир кўрсатади.

Никелнинг ўсимликлар учун заҳарлилиги кўпроқ кислотали тупроқларда намоён бўлади, ҳаракатчанлиги эса муҳит реакцияси нейтрал ёки кучсиз ишқорий карбонатли тупроқларда ошади. Заҳарланиш ҳоллари ўсимлик таркибидаги миқдори 50 мг/кг бўлган ҳолларда кузатилган. Бу элемент ўсимликларга жуда яхши ўтади ва унинг ўсимликлардаги миқдори шу ўсимликлар ўсадиган тупроқдаги миқдоридан юқори бўлиши мумкин. Бундай ҳолат муҳит рН нейтрал ёки кучсиз ишқорий (рН 6,0-7,2) бўлган қурғоқ минтақа тупроқлар шароитида тез-тез кузатилади. Бу ҳолда никелнинг ҳаракатчан бирикмаларининг тупроқдаги миқдори умумий никел миқдорининг 50-60% гача етиши мумкин.

Фосфорли ўғитларни тупроқ экологиясига таъсири

Фосфор, азотга нисбатан, ўзининг захираси камлиги билан фарқланади. Дехқончиликда азот, фосфор, калий бир-бирига нисбатан 1:1:1 дан то 1:2:2,5

гача нисбатларда бўлиши мумкин. Агар азот билан фосфор нисбати 1 дан паст бўлса етиштирилган махсулот таркибидаги азотнинг тўпланиши кузатилади ва унинг миқдори концентроген даражасига етиши мумкин. Фосфорли ўғитлар ишлаб чиқаришда МДХ мамлакатлари олдинги ўринда туради, аммо азот, фосфор, калий нисбатлари хали деҳқончиликда ҳам, озиқ овқат махсулотларида ҳам ўрганилиши керак. Чунки бу муаммо хал бўлгани йўқ, фосфор тупроқда етарли даражада бўлиши учун уни минерал, органико-минерал ҳолда берилиб туриши лозим. Чунки уни манбаи азотга ўхшаб етарли эмас, фосфор ўғитишда кам қўлланилса охир оқибатда фосфор етишмовчилиги масалаларини келтириб чиқиши мумкин. Фосфор ўсимликлар учун зарурий элементдир, у тўқима ва хужайрадаги нуклеопротеидлар, фосфоритлар, фитин, қандли фосфатлар ва бошқа бирикмалар таркибига киради, кўпгина модда алмашинуви реакциялари учун иштироқсиз мақбул кечмайди, ўсимликни ўсиши ва ривожланиши сустлашади. У асосан ўсиш нуктасида тўпланади, барг, илдиз, пояда камроқ бўлади, ўсимликларнинг нави, тури ва шароитига қараб унинг миқдори 0,05 фоиздан 0,5 фоизгача ўзгариб туради. Масалан, бошоқли экинларда фосфор миқдорининг энг кўп миқдори ўсимликнинг тўпланиш даврида кузатилади: пишиш даврида эса фосфора донга транслокация бўлади. Масалан, арпа тўпланиш даврида 6,9 кг/га, гуллашда 15-25 ва пишишда 30 кг/га захирадаги фосфорга эга бўлади. Ўсимлик ривожининг биринчи ярмида фосфорни ўсимлик умумий талабидан 28 фоизни, иккинчи ярмида 59 фоизини ва учинчи даврида 13 фоизини ўзлаштиради. Арпани барги ва поясида энг кўп фосфор ўсимликнинг гуллаш даврида кузатилади, кейинчалик унинг миқдори камаяди. Ўсимлик илдизидида фосфор миқдори гуллаш даврида кўпаяди, кейинги ривожланиш давларида деярли бир миқдорда сақланади. Бошқаларда эса пишиш давригача фосфор миқдори юқори бўлади, меваларга фосфор асосан ўсимлик барги ва поясидан оқиб ўтади. Тупроқдан эса ўсув даврини 2-чи ярмида 25 фоиз миқдорда ўзлаштиради ҳолос.

Фосфор етишмаслиги ўсимликлар томонидан темир, рух, никел, мис, кобальт, марганец каби элементларнинг сўрилишига тўсқинлик килади. Тупроққи киритилгандан сўнг фосфорли ўғитларнинг бир қисми экинлар учун ўзлаштирилмайдиган ҳолатга ўтади, натижада ўсимлик бошқа элементларни ўзлаштириши ҳам ёмонлашади. Бир томонлама фосфор ўғити ишлатилганда ўсимликка рухни ўтиши ёмонлашади, бу элемент етишмай ҳосил миқдори ва сифати камаяди. Шуни ҳисобга олиб баъзида фосфор ва рух ўғитларини биргаликда ишлатиш тавсия этилади. Масалан, В.Г.Минеев таъкидлашича, маккажўхорида фосфор ва рух биргаликда қўлланилганда дон ҳосили 8,12 т/га, фақат фосфор 90 кг берилганда - 7,39 т/га, фосфор

берилмасдан фақат 24 кг руҳ қўлланилганда 6,76 т/га, 90 кг/га P_2O_5 ва 24 кг/га Zn биргаликда ишлатилганда ҳосил 10,85 т/га ни ташкил этган.

Аппатитлар таркибида 3 фоиз, Қоратоғ фосфоритларида 2,8 фоизгача фтор бўлади. В.Г.Минеев кўрсатиша, МДХ мамлакатларидаги фосфоритлар таркибида фосфор миқдори 8,3 дан 15,7 фоизгача, 1 тонна фосфоритдаги фтор элементи эса 150-300 кг гача бўлар экан. Демак, ўртача 1 тонна фосфорит билан 160 кг/га фтор тушиши эҳтимоли бор. Шуниси қизиқарлики, табиий фосфор рудаларида фтор эримайдиган ҳолатда, ўғитларда эса эрийдиган ҳолатда бўлади. Демак, фторсиз фосфор ўғитлари ишлаб чиқаришини йўлга қўйиш бошланган экан, бу ишни давом эттириш лозим. Маълумки, фторни тупроқда кўпайиши уларни ўсимликларни мевасини ривожига салбий таъсир этади. Демак, фосфор ўғитлари таркибидаги фторни камайтириш, уларни тупроқда тўпланиб қолишига йўл қўймаслик лозим, акс ҳолда у ўсимликларга, сўнгра инсон танасига ўтишини олдини олиш чара қўллаш талаб этилади.

Фосфорли ўғитлар таркибида кадмий миқдори юқори бўлиши мумкин. Масалан Австралияда аниқланишича, 1 кг суперфосфатда кадмий миқдори ўртача 38-48 мг/ни ташкил этган. Бошқа мамлакатларда ҳам шундай ҳолатлар учрайди. Шуниси ажабланарлики, фосфор ўғити таркибидаги кадмий тупроқдаги алмашунувчи катион шаклида сақланиб туради. Агар тупроққа 2500 кг/га оддий сцуперфосфат киритилса, кадмийнинг миқдори 10 марта ортиши мумкин. Фосфоритлар таркибидаги кадмий миқдори 5-100 мг/кг оралиғида бўлади. Ҳисоб-китобларга кўра, бир йилда гектарига 3 кг кадмий тушар экан агар 1 гектар ерни хайдов қатлами 3 млн. кг тупроққа эга бўлса, бу миқдор жуда ҳам оз, яъни 0,001 мг/кг га тўғри келади. Йўл қўйиш мумкин бўлган миқдор 0,1 мг/кг бўлганини эътиборга олсак, 100 йилда тупроқда шунча миқдорда кадмий тўпланар экан. Экинлар орасида кадмий элементига жуда ҳам сезгир соя ўсимлиги бўлиб, ушбу экиннинг ўсишининг сусайиши ва дон ҳосили камайиши тупроқдаги кадмий 10 мг/кг дан ортиқ бўлганидаёқ сезилади. Шолида эса бу миқдор 10-20 мг/кг ни ташкил этади, чунки шопипояларда кадмийни ўсимлик томонидан сўрилишини камаяди. Швецияда фосфор ўғити узоқ вақт давомида деҳқончиликда ишлатилганда (70 кг/га) ҳам тупроқдаги кадмий миқдори 2,8-9,1 мг/кг оралиғида бўлган ва унинг зарарли таъсири кузатилмаган. Гўнг таркибида ҳам кадмий элементи мавжуд, молхонадаги 1 кг гўнгда кадмий миқдори 0,4 мг/кг бўлиб, 5 тонна шу гўнгдан ерга солинса тупроққа 1-4 г кадмий тушади, ёхуд ерни устки қисмида уни миқдори 1 фоиз атрофида бўлиб қолади. АҚШда шаҳар оқава сувлари таркибида кадмий миқдори 1,0-1,54 мг/кг, Данияда 5,4 мг/кг бўлганлиги файд этилган. Илмий изланишлар

натижаларига кўра, сапропелни органик ўғит сифатида ишлатилиши тупроқда қадмий ва бошқа оғир металларни кўпайишига сабаб бўлиши мумкин, чунки сапропель таркибида 50-100 мг/кг қадмий бўлиши мумкин.

Рух тупроққа минерал ўғитлар билан тушиши мумкин, суперфосфат ўғитида 21-51 мг/кг гача бу элемент борлиги аниқланган, аммофосда эса 10-54 мг/кг, калий хлоридда - 3,1 мг/кг, селитрада - 0,2 мг/кг бўлиши мумкин.

“Қурғошин ҳам минерал ўғитларда, гўнгда ва охактошда учраб туради. Турли мамлакатларда ишлаб чиқиладиган ўғитларда ва оҳакда 0,05-95 мг/кг гача Pb бўлиши аниқланган. Айниқса соя унида унинг миқдори кўп бўлиб, 500 мг/кг гача етади. Хиндистонда ишлаб чиқарилган ўғитларида бу элемент кўпдир, масалан азот ўғитида - 42-116 мг/кг, фосфор ўғитида - 238-962 мг/кг, калий ўғитида – 119 мг/кг, мураккаб ўғитларда - 150-430 мг/кг аралашма ўғитларда - 216-444 мг/кг ташкил этади.”²⁶

2.3.1-жадвал

Баъзи элементларнинг тупроқ ва ўсимлик таркибида рухсат этилган миқдорлари, мг/кг

(http://www.gidrogel.ru/ecol/hv_met.htm#heavy_metals)

	Почва	Овоци	Картофель	Фрукты
Кадмий	3-5	0,03	0,03	0,03
Свинец	32	0,5	0,3	0,4
Ртуть	2,1	0,01	0,05	0,01
Мышьяк	2	0,5	0,3	0,5
Хром	0,05	—	—	—
Никель	50	0,5	—	0,5
Фтор	200	2,5	—	2,5

2.3.2-жадвал

Ичимлик суви таркибидаги микроэлементларнинг рухсат этилган миқдорлари

(www.watr.ru/bz/param/neorg.shtml)

Микроэлементлар	Рухсат этилган миқдор, мг/л
Барий	0,1
Бериллий	0,0002
Бор	0,5
Бром	0,1
Ванадий	0,1
Висмут	0,1
Вольфрам	0,05
Кадмий	0,001
Кобальт	0,1
Литий	0,3
Медь	1,0

²⁶ Мирзажонов К., М.Назаров, Ш.Зокирова, Г.Юлдашев. Тупроқ муҳофазаси. Тошкент: Фан ва технология, 2004. 108-115 б.

Молибден	0,25
Маргимуш	0,05
Никель	0,1
Олово	0,1
Симоб	0,0005
Кўрғошин	0,03
Селен	0,01
Стронций	7,0
Фтор	1,5
Хром	0,5
Рух	1,0
Нитратлар	45
Нитратли азот	10

2.3.3-жадвал

Оқава сувлари қолдиқларида (осадки сточных вод) рухсат этилган оғир металлар ва маргимуш миқдорлари ²⁷			
Кўрсаткич	Рухсат этилган миқдор (гурухлар бўйича) Қуруқ моддага нисбатан мг/кг		Аниқлаш услублари
	I	II	
Свинец (Pb)	250	500	ГОСТ Р 8.563-96 га мансуб услублар
Кадмий (Cd)	15	30	
Никель (Ni)	200	400	
Хром (Cr ³⁺)	500	1000	
Цинк (Zn)	1750	3500	
Медь (Cu)	750	1500	
Ртуть (Hg)	7,5	15	
Мышьяк (As)	10	20	

2.3.4-жадвал

Органик компостлар таркибида рухсат этилган оғир металлар ва маргимуш миқдорлари ²⁸		
Кўрсаткич	ЕРА Мах. (РС), мг/кг	ЕИ стандарти (Мах Conc) мг/кг
Арсений	41	-
Кадмий	39	2,0
Хром	1200	100
Мис	1500	100
Кўрғошин	300	150
Маргимуш	17	0.5
Рух	2800	400
Бор	-	300

²⁷ Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения, СанПиН 2.1.7, Москва, 2010

²⁸ Woods End Research Laboratory. 2005. Interpreting waste and compost tests. Journal of Woods & Research Laboratory. Vol. 2. No 1. www.woodsend.org

Молибден	-	10
Селен	36	25

1. “Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари:

2. Агротехник чоралар: техноген ифлосланган тупроқларни алоҳида ажратиш ва алмашлаб экиш юритиш. Ушбу майдонларда “органоминерал тизим”да ўғитлашни жорий этиш даркор, чунки тупроқни детоксикация қилишда органик ўғитларнинг ўрни муҳимдир”²⁹.

“Микроорганизмлардан фойдаланиш (масалан: галоалкалофил гетеротрофлар; *Raoultella planticola* бактериялари ўсимлик ризосферасига инокуляция усули билан киритилади)”³⁰.

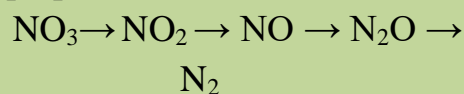
3. Тупроққа киритишга мулжалланган турли органик қолдиқларни дастлаб компостлаш. Компост тайёрлаш жараёнида органик қолдиқлар таркибидаги оғир металлар миқдори кескин камаяди.

“Денитрификация ва N-газлари эмиссияси



“Азотли газларнинг эмиссияси куйидаги занжирга боғлиқ:

Юқори меъёрда азот қуллаш + суғориш + юқори тупроқ температураси + микробларнинг фаоллиги => жадал денитрификация.



Пахта далаларида ишлатилган азотни кўп қисми (~20-60%) газ шаклида ҳавога учиб беҳуда йуқолади ва иқтисодий, экологик жиҳатдан зарарлидир. Республика миқёсида иқтисодий зарар йилига \$36 млн. ташкил этади.

- Иссиқхона газлари эмиссиясини камайтириш чоралари:

²⁹Черникова О.В. Экологическое обоснование комплексных приемов реабилитации черноземов, загрязненных тяжелыми металлами (на примере Рязанской области. Аврореф. дисс. канд. биол. наук, Рязань, 2010. С. 23.

³⁰Хижняк Т.В. Бактериальная трансформация и иммобилизация тяжелых металлов и радионуклидов. Аврореф... дисс. доктор биол. наук, Москва, 2013.-47 с.

- Экинларда N-ўғитларни қўллашни такомиллаштириш (масалан томчилатиб суғориш, фертигация).

- Алмашлаб экишда донли дуккакли экинларни етиштириш (мош, ловия, соя) ва уларни қолдиқларидан мулча сифатида фойдаланиш.

- Маргинал ерларда дарахт етиштириш ва ўрмонзорлар барпо этиш чунки бунда иссиқхона газлари эмиссияси кескин камаяди”.³¹

Назорат саволлари:

1. Ресурс тежамкор технология деганда нимани тушунасиз?
2. Тупроқни химояловчи технологияларига нималар киради?
3. Ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технологияларда ўғит қўллашнинг аҳамияти?
4. Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш деганда нимани тушунасиз?
5. Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси деганда нимани тушунасиз?
6. Агрономик моделлар қандай қисмлардан ташкил топган?
7. StorSyst модели вазифаси айтинг?
8. Моделлаштириш ёрдамида ҳосиллар қандай башоратланади?

Назорат саволлари:

- 1.Тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши дегандан нимани тушунасиз?
- 2.Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металлларни рухсат этилган миқдорлари қандай?
- 3.Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари нималардан иборат?
4. Иссиқхона газлари эмиссиясини қандай камайитириш мумкин?
- 5.Тупроқни оғир металллар билан ифлосланиши дегандан нимани тушунасиз?
- 6.Тупроқ, ўғитлар, сув ва ўсимлик маҳсулоти таркибида оғир металлларни рухсат этилган миқдорлари қандай?

³¹Scheer, C. et al., 2008. Nitrous oxide emissions from fertilized, irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in the Aral Sea Basin, Uzbekistan: Influence of nitrogen applications and irrigation practices. *J. Soil Biology & Biochemistry* 40:290–301.

7. Техноген ифлосланган тупроқларни тиклаш тадбирлари нималардан иборат?
8. Иссиқхона газлари эмиссиясини қандай камайтириш мумкин?
9. Ресурс тежамкор технология деганда нимани тушунаси?
10. Тупроқни ҳимояловчи технологияларига нималар кирази?
11. Ресурс тежамкор ва тупроқни ҳимояловчи технологияларда ўғит қўллашнинг аҳамияти?
12. Аниқ қишлоқ хўжалиги юритиш деганда нимани тушунаси?
13. Қишлоқ хўжалигида моделлаштириш ва симуляциялаш структураси деганда нимани тушунаси?
14. Агрономик моделлар қандай қисмлардан ташкил топган?
15. CropSyst модели вазифаси айтинг?
16. Моделлаштириш ёрдамида ҳосиллар қандай башоратланади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
2. Derpsch and Friedrich. Global overview of conservation agriculture adoption. <http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>
3. Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. [46](#)(2): 235-258
4. Pierce, F. and P. Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85
5. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
6. Derpsch and Friedrich. Global overview of conservation agriculture adoption. <http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>

7. Moshia et al. 2015. Precision Manure Management on Site-Specific Management Zones: Topsoil Quality and Environmental Impact. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 46(2): 235-258
8. Pierce, F. and P. Nowak. Aspects of Precision Agriculture. J. Adv. Agron. 1999. 67: 1-85
9. Kienzler K. Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn. 2010.
10. Djumaniyazova, Y., R. Sommer, N. Ibragimov, J. Ruzimov, J. Lamers, P. Vlek. 2010. Simulating water use and N response of winter wheat in the irrigated floodplains of Northwest Uzbekistan. J. Field Crops Research 116:239-251.
11. Ибрагимов Н., Хакимов Ш., Джуманиязова Ю. Моделлаштириш ва кузги буғдой ҳосилдорлигини башоратлаш – Тошкент: Навруз, 2013. - 53 б. ISBN 978-9943-381-90-2.
12. Kienzler K. Improving the nitrogen use efficiency and crop quality in the Khorezm region, Uzbekistan. Ph.D. Thesis, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, ZEF, Bonn. 2010.
13. Djumaniyazova, Y., R. Sommer, N. Ibragimov, J. Ruzimov, J. Lamers, P. Vlek. 2010. Simulating water use and N response of winter wheat in the irrigated floodplains of Northwest Uzbekistan. J. Field Crops Research 116:239-251.
14. Ибрагимов Н., Хакимов Ш., Джуманиязова Ю. Моделлаштириш ва кузги буғдой ҳосилдорлигини башоратлаш – Тошкент: Навруз, 2013. - 53 б. ISBN 978-9943-381-90-2.
15. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. СанПиН 2.1.7. Москва, 2010.
16. Черникова О.В. Экологическое обоснование комплексных приемов реабилитации черноземов, загрязненных тяжелыми металлами (на примере рязанской области). Аврорэф... дисс. канд. биол. наук, Рязань, 2010. - 23 с.
17. Хижняк Т.В. Бактериальная трансформация и иммобилизация тяжелых металлов и радионуклидов. Аврорэф... дисс. доктора биол. наук, Москва, 2013. -47 с.

3-мавзу: Эрозия ва деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигинини тиклаш тадбирлари. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари..

Режа:

3.1 Эрозия ва деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигинини тиклаш тадбирлари.

3.2. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари

***Таянч иборалар:** Табиий жараёнларни тупроқ муҳофазаси билан боғлиқлиги. Тупроқ муҳофазасида тупроқнинг устки унумдор қатламига антропоген омилларни таъсири. Тупроқ муҳофазаси фанининг илмий йўналишлари ва методологик асослари. Дала экинларини шудгор қилинмаган тупроққа экиш учун мўлжалланган сеялка. Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари.*

3.1 Эрозия ва деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигинини тиклаш тадбирлари.

Тупроқ эрозияси ва унинг турлари.

Тупроқ деградацияси.

Суғориладиган тупроқлар унумдорлигининг ҳозирги ҳолати уни сақлаш ва ошириш муаммолари.

***Таянч иборалар:** тупроқ эрозияси, сув эрозияси, шамол эрозияси, тупроқ деградация*

Тупроқ эрозияси ва унинг турлари

Дунёда тупроқларнинг турли эрозия жарёнлари мақвжуд бўлиб улар кўйидаги гуруҳларга бўлинади: сув, шамол, суғориш, булок, ёмғир, жар, юза, океан ва денгиз, геологик, тоғ.

Тупроқ эрозияси АҚШда геология ва жадал эрозияларга бўлиниб ўрганилади. Геологик эрозия одатда содир бўлиши тоғ жинсларининг ёки тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг нураши натижасида содир бўлиб қатламлар силжийди ва ўзгаради. Бу жараён яъни геологи эрозия узор вақт давом штиб, кўёш таъсирида содир бўлиб, инсон омили бунга таъсир қилмайди. Тоғ жинсларининг юза қатламлари тупроқ режимларинг шаклланиш жаёнида секин-асталик билан геологи таъсирида ўзгариб боради. Албатта емирилиш жараёнлари тупроқнинг хосса-хусусиятларига унинг ҳосил бўлиш омилига, таббий офатлар таъсирида тупроқ эрозияси катта қисмини ювиб кетиши мумкин ва инсон ҳаётига катта ташвишлар олиб келади. Бу эрозия антропоген омил таъсирида қишлоқ хўжалигини ривожланиши орқали чизиқли, интенсив ва жадал бўлиб, ер юза қатламидаги биомассани камайиб кетишига ва унинг унумдорлигини пасайишига олиб келади. Тупроқни эрозиядан муҳофаза қилиш учун домий назорат унумдорликни бошқариш муҳим рол ўйнайди, чунки тупроқ қатламидаги гумус унинг ювилиб кетишини ҳосилдорлигини сақловчи органик модда

хисобланади. Ерда тупроқ эрозияси катта ва кичик бўлиши тупроқ профилининг горизонт қатламларининг қалинлигига, баланд-пастлигига ва жойнинг иқлим шароитига боғлиқ балади.

Тахминан тупроқ эрозиясидан тўхтатиш ёки ортиқча унумдор қатламининг камайиб кетмаслиги учун АҚШ да (Т)-препаратини гектарига 11 мг/га қўлланиш режалаштирилиб келинмоқда. Бу эса маълум бир миқдорда тоғ ён бағри, баланд пастликларда маълум миқдорда эрозия жараёнларини камайтиришга олиб келади.

Аслида тупроқнинг юза патлами эрозияга кам учраши учун уша худуднинг экотизимига ерларнинг чегараларига, яъни реълифига ва шу ерда олиб борилаётган деҳқончиликни маданиятига боғлиқ балади.

Сув эрозияси

Дунё бўйича сув эрозияси жуда кенг тарқалган бўлиб у қўйидаги гуруҳларга бўлинади: Суғориш, ирригацион, булоқ, ёмғир, дарё ва океан ирмоғлари, тунелл, оқимлар, кирғоқ . Суғориш эрозияси юқорида кўрсатилган омиллардан ташқари антропоген омилига ҳам боғлиқ бўлиб, у асосан 2 шаклда содир бўлади.

Жала ва селнинг келиши тупроқнинг юза қатламини ювиб кеташи, унинг намлик даражасини ошиб кетишига, енгил моддаларнинг ювилиб кетишига ер юза қатламининг биомассаси камайиб кетишига шамол эрозиясидан фарқ қилади. Бундан ташқари Арид ва рўмол минтақаларида намликни етишмаслиги натижасида тупроқнинг юза патлами куриб кетами, намлик асосан ёмғир ва кучли бўрон хисобига сув билан таъминланади. Бу унинг унумдорлиги пастлиги ва тупроқ юза қатламида ўсимликнинг камлигига ернинг ялонғочлигига ва сув эрозиясининг содир бўлишига олиб келади. Тупроқнинг нотекислиги натижасида кучли бўронлар ва сел ёғиши жар эрозиясини содир бўлишига олиб келади. Бунинг натижасида тупроқнинг биомасса қатлами, лой заррачалари, минерал ва органик моддалари кескин ювилиб кетади ва инсон қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш учун экин майдонлари камайишига олиб келади. Бундан ташқари сув эрозияси натижасида акин далаларидан чиққан сувлар сув ҳавзаларини ифлосланишига, кимёвий моддалар билан заҳарлашга олиб келади. АҚШда ҳосил бўлган жарлик майдонларини текшириб кўрилганда қишлоқ хўжалик ер майдонларини камайиб кетишига олиб келганлиги аниқланган. Кучли сув эрозияси натижасида жарликлар 21-25% тоғли худудларда ҳосил бўлганлигини аниқланаган (USDA, 1996).

Шамол эрозияси

Шамол эрозияси арид ва ярим-арид худудларда кенг тарқалган хисобланади. Бу кучли геоморфологик жараён бўлиб, ернинг унумдор ва енгил юза қатламини учириб кетади. Кучли бўронлар ва тўфонлар натижасида ернинг лёсс қатламини 20-30 метр баландликка учириб кетиши мумкин. Бундан ташқари, шамол эрозияси таъсирида енгил учирилган моддалар 335 метр қалинликда ҳам учириб олиб келиниши мумкин. (масалан Хитой лёсс платоси). Бу жараён Ғарбий Хитой, Жанубий АҚШ, Аргентина ва марказит Европаларда содир бўлиши мумкин. Антропоген омил таъсирида ўрмонларнинг кесилиши, тўғридан-тўғри ер юза қатламини очилиб қолиши, биомассанинг камайиши, иқлимнинг иссиқ бўлиши, ерга ортикча ишлов берилиши натижасида ҳар йили ёғин-сочин миқдори ($\leq 300\text{mm}$)дан кам бўлиши шамол эрозиясига олиб келади.

Бунинг натижасида миллионлаб гектари ерлар унумсиз, ҳосилдорлиги паст бир тоғ жинсига айланиб қолганлигини кўрамыз.

Республика қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиладиган ер майдони 2015 йил 1 январ ҳолатига кўра 22371,3 минг гектар, (умумий майдондан 50,4 %). Биринчи қарашда ер майдони кўпга ўхшаб кўринсада, аслида қишлоқ хўжалигида интенсив фойдаланиладиган ерлар, суғориладиган майдонлар бўлиб – 4295,3 минг гектарга, ёки умумий майдонининг 97 % ташкил қилади. Бу ерлар ҳақиқатан ҳам республикамизнинг «олтин фонди»ни ташкил этади ва уларда ялпи қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг 90 фоизидан ошикроғи етиштирилади.

Ўзбекистон қадим замонлардан бери дунёда суғорма деҳқончиликнинг марказларидан бири бўлган. Узоқ йиллар давомида бу тупроқлар унумдорлигини йўқотмаган, аксинча деҳқон фаолияти натижасида ҳосилдорлик ошиб борган. Лекин XX-асрнинг ўрталарига келиб, ерларни бир томонлама эксплуатация қилиш – қандай бўлмасин фақат асосий экиндан юқори ҳосил олиш учун уриниш бир қатор нохуш ҳолларга олиб келди. Энг аввало, уларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашди, Шўрланган ерлар миқдори кўпайди ва умумий майдони 2 млн. гектардан ошди, бу суғориладиган ерларнинг ярми демакдир. Тузлар тўпланиши ва ерларнинг шўрланиши чўл минтақаси ва оч тусли бўз тупроқлар поясида, яъни Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Сирдарё вилоятларида, Қашқадарё, Сурхондарё, Навоий, Самарқанд, Фарғона вилоятларининг бир қисмида кучайиб кетган. 1990, 2010-2015 йиллардаги шўрланиш даражаси динамикасини солиштирсак шўрланиш республика бўйича 2446,9 яъни 4,4 фоизга етганини кўрамыз.

Бундан ташқари, гипсли тупроқларнинг ўзлаштирилиши ерларнинг чўкишига ва тезда қишлоқ хўжалик оборотидан чиқиб кетишига сабаб бўлмоқда.

Тупроқларнинг иккиламчи шўрланишини келтириб чиқарадиган сабаб-минерализациялашган ер ости сувларининг ер юзасига яқинлигидир. Суғориш сувларининг катта меъёردа ишлатилиши ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига сабаб бўлди. Бугунги кунда ер сувлари кам минерализациялашган (1-3 г/л) майдон 1,5 млн. гектарни, ўртача минерализациялашгани (3-5 г/л) – 0,7 млн. гектарни ва кучли минерализациялашгани (5 г/л) - 0,5 млн. гектарни ташкил этади.

Тупроқларнинг унумдорлигига шамол ва сув эрозиялари катта таъсир кўрсатади. Эрозия натижасида гектаридан 0,5 – 0,8 тонна гумус, 100-120 кг азот, 75-100 кг фосфор ювиб олиб кетилиши мумкин (Махсудов, 2014).

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ҳамма кўринишдаги эрозия – сув ва ирригация, сел оқимлари, тупроқларни шамол эрозияси ва шамолларни бевосита ўсимликларга зарарли таъсири кузатилади (3.1-жадвал). Республиканинг майдони қишлоқ хўжалиги ерларидан эрозияга учрамагани 1551 минг га, ёки 5,8 % ни ташкил қилади.

3.1-жадвал

Ўзбекистон ер фондини ҳар хил эрозияларга учраганлиги
тўғрисидаги маълумотлар
(Ўзбекистон ер ресурслари Давлат қўмитаси маълумоти, 2014)

Ерлар номи	Жами (минг га)	Шундан (минг га ҳисобида)			
		Эрозияга учрамаган	Сув (Ирригация) эрозиясига учрагани	Шамол эрозиясига учрагани	Бирданига шамол эрозияларига учрагани
Умумий майдон, шу жумладан қишлоқ хўжалик ер турлари	44410 26734	- 1551	- 2700	- 20478	- 2005

Шундан:			341}682		
суғориладиган	3733	791	341	2262	341
а)ҳайдалма	3308	569	-	2057	341
б)бошқа ерлар	425	212	2359	213	-
Суғорилмайдиган (ўтлоқ ва яйловлар билан)	23001	760		18218	1664
қишлоқ хўжалигида фойдаланилмайдиган ерлар	17676	-	-	-	-

Бу эрозия тоғлар қияликларида, тоғ олди ва адир зоналарида тарқалган. Ўта хавфли катталиқда эрозия лалми ерлар ёки ўтлоқ - яйловлар билан банд ерларда ўтади. Республиканинг тоғ ва тоғ олди ҳудудларида сув эрозияси чорва молларини интенсив ўтлатиш ва дарахтларни кесиш оқибатида ривожланади. Бу эрозия шуниси билан хавфлики, бунда тупроқни энг ҳосилдор устки қатлами сув эрозияси жараёнларини интенсив ривожланиши ёнғинлар миқдорига ва уларни ёғиши ва такрорланишига боғлиқ..

Сув эрозияси вегетация даврида ўртача 40-80 т/га яхши ҳосилдор қатлам юзасини ювиб олиб кетади.

Республикани суғориладиган ерларида ирригация эрозияси 682 минг га майдонда, ёки суғориладиган ерларни 20 % да тарқалган. У эгатлар бўйича нотўғри суғориш оқибатида ёки текисланмаган ерларда бостириб суғориш натижасида ҳосил бўлади. Катта меъёрдаги сув билан суғоришда ҳамда эгатларни катта қияликлар йўналишлари бўйича олганда кузатилади. Сув эрозияси пайдо бўлишининг энг хавфли шакли, бу жарликларнинг ҳосил бўлишидир. Суғориладиган зонада жарликларни пайдо бўлиши сабабларидан бири экин майдрнларидан чиққан оқова сувларини нотўғри, тартибсиз ташлаб юборилиши оқибатида дала охирида жарлар пайдо бўлади. Республикани қишлоқ хўжалик фаолияти учун катта хавф туғдирадиган яна бир омил, бу сел оқимлари бўлиб, улар катта вайронагарчилик кучига эга ва кутилмаганда ҳосил бўлиши билан тавсифланади. Сел оқимларини ҳосил бўлишини сабаби, асосан, ёмғир ва жала ҳамда қорларни тез эриши ҳисобланади.

Республикадаги тупроқ эрозияси турлари ичида энг кўп тарқалгани – шамол эрозиясидир. Унга қарши ҳимоя чоралари нафақат эрозияни таъсир этиш омилларини, балки шамолнинг қишлоқ хўжалиги экинларига салбий таъсирини, айниқса экинларга вегетация даврида механик шикаст беришини

(ғўза ва донли экинларни мева элементларини тўкилиши ва бошқалар) ҳисобга олиши керак.

Шамол фаолиятининг характериға қараб республикада учта район ажратилган:

-шамол кучсиз фаолият кўрсатадиган ҳудуд (шамол тезлиги 6 м/с гача; майдони 6,66 млн.га);

-шамол ўртача фаолият кўрсатадиган ҳудуд (шамол тезлиги 6-12 м/с гача; майдони 3,508 млн.га);

-шамол кучли фаолият кўрсатадиган ҳудуд (шамол тезлиги 12-16 м/с дан юқори; майдони 2,67 млн.га).

Тупроқ деградацияси

Тупроқ ернинг унумдор қатлами ҳисобланиб, уч қобигдан иборатдир. Бу қобиглар ер усти ҳаёти, яъни ўсимлик дунёси сув, уни тозоловчи моддалар, экологик тизмлар, ифлосланишдан сақловчи буфер моддалар, газ алмашинувчи қатлам ва атмосферадан иборатдир. Бу ер ресурс банки пойдевори, саноат хом-ашёси, озиқ-овқат ишлаб чиқариш баъзаси ҳисобланиб, сайёранинг тарихи ва инсон ҳаёт кечириши учун замини ҳисобланади. Тупроқни барқарор бошқариш ернинг сифатига, экотизимига, унумдорлик ҳолатига, атроф муҳитнинг тозалигига, минерал моддаларнинг софлигига боғлиқ бўлади.

Деградацияга учраган тупроқларни тиклаш кўп вақт талаб қилади, яъни асрлар вақтини талаб қилади. Уларни унумдорлик ҳолатини тиклаш ернинг экотизимига, биомассасига боғлиқ бўлади, бу жараёни тўғри олиб бориш жамиятдаги инсоннинг ақл заковатига боғлиқ бўлади. Агарда инсон нотўғри тупроққа муомила қилса у камбағаллашиб ҳосилсиз тошга айланади.

Тупроқ деградацияси учта турга бўлинади: физикавий, биологик ва кимёвий. Деградация таъсирида ернинг қуввати камайиб, унинг ҳосилдорлик фаоллиги камайиб кетади. Бу эса салбий оқибатларга олиб келади, яъни, ерларни ўсимликдан ювилиб кетиши, муз босиши, кимёвий моддалар билан ифлосланиши, тупроқ структурасини бузилиши мисол бўлиши мумкин. Бу жараёни тўхтатиш учун инсон тупроқ ҳосил бўлиш табиий ҳолатларига ва динамикасига тўлиқ эътибор бериши шарт. Ана шундай қилинган иш натижасида ўсимлик дунёси бой ҳолатда атроф-муҳит тозалиги сақланиб қолинади.

Физикавий деградация

Физикавий деградация тупроқнинг юза қатлами, ҳаво, сув, газ ва эритма ҳолатига боғлиқ бўлади. Бу жараёнлар тупроқнинг механик, геологик(оқими) ва гидрогеологик омиллар таъсирида ҳосил бўлади. Бу кўпинча литосфера таркибидаги ҳаво алмашилиш жараёнини бузилганлиги ҳолатида содир бўлади, яъни тупроқнинг зичлашиб кетиши структуранинг бузилиши сабаб бўлади.

Асосий деградация жараёнлари тупроқ тизимини тақсимланиши мутаносиблиги, барқарорлиги ва агрегатлар ҳолатига боғлиқ бўлади.)

Тупроқнинг кимёвий деградацияси.

Тупроқнинг кимёвий деградацияси яраёнлари рН муҳитига боғлиқ бўлади. Тупроқ реакцияси ноқулай ўзгаришларга келиб, озиқа элиментлар миқдори, яъни органик моддалар (илдиз, барг қолдиқлари) миқдорда бўлади. Бу эса ортиқча тузлар миқдорини келтириб чиқаради. (SOIL DEGRADATION in the UNITED STATES Rattan Lal Terry M. Sobecki Thomas Iivari John M. Kimble 200345-48бет)

Ҳамма турдаги эрозиялар таъсирини тўхтатиш ёки олдини олиш, зарарли шамоллар таъсирини енгиллаштиришга эрозияга қарши тадбирлар мажмуасини унумли ва мажбурий таъминлаш орқалигина эришиш мумкин. Эрозияга қарши тадбирлар мажмуасига илмий асосланган ташкилий – хўжалик, агротехник, ўрмон мелиоратив ва гидротехник тадбирлар киради. Бу тадбирлар айрим турларининг нисбати республикада ҳудудга хос бўлган табиий – иқлимий шароитлар, эрозия яраёнларини ўтиш хусусиятларига ҳамда қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши йўналишларига қараб белгиланади.

Қишлоқ хўжалик ерлари тупроқларининг пестицидлар билан ифлосланишини гидромет бош бошқармаси томонидан юргизилган мониторинг маълумотларида кўрсатилишича, ДДТ перепарати 1983 йилда тақиқланганига қарамай у билан тупроқни ифлосланиш даражаси жуда кам миқдорга пасайган.

Ҳалигача Фарғона вилояти тупроқлари ДДТ билан энг кўп ифлосланган ҳисобланади, ифлосланишни ўрта даражаси 4,6-6,1 йўл қўйиладиган чекли концентрация оралиғида. Максимал ифлосланиш 21,4 йўл қўйиладиган чекли концентрацияда Олтиариқ туман Нуробод хўжалигининг тупроқларида аниқланган.

Андижон вилоятида ифлосланиш даражаси 3,4-4,3 йўл қўйиладиган чекли концентрация оралиғида, Избоскан туманининг Охунбобоев номи хўжалигида Ўзбекистон бўйича энг юқори ифлосланиш қайд қилинган бўлиб, у 38,9 йўл қўйиладиган чекли концентрацияга тенг.

Самарқанд, Қашқадарё, Навоий, Наманган, Тошкент, Сурхондарё, Сирдарё ва Хоразм вилоятларида ифлосланиш даражаси 1,5-2,5 йўл қўйиладиган чекли концентрацияга тенг. Қорақалпоғистон Республикаси, Жиззах ва Бухоро вилоятларида ифлосланиш йўл қўйиладиган чекли концентрациядан ошмайди.

Республика тупроқларининг асосий қисми ҳар хил пестицидлар, заҳарли кимёвий моддаларнинг қолдиқлари билан ҳар хил даражада ифлосланган. Улар етиштирилаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари-нинг сифатини ёмонлаштириш билан бир қаторда фойдали тупроқ микроорганизмларининг фаолиятига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Ўзбекистон тупроқларида макроагрегатлар кам, лекин улар кучли микроагрегатларга эга. Резина ғилдиракли тракторларда бир неча бор ишлов бериш натижасида тупроқларнинг микроагрегати ҳам парчаланиб кетади, зичлиги, айниқса, ҳайдов ости қатламининг кескин зичлашуви кузатилади. Бу ҳол ўз навбатида тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, сув ва ҳаво, биологик режимларининг бузилишига олиб келади.

Суғориладиган тупроқларда гумус моддасининг камайиб кетиши озика элементларининг асосий қисми ўсимлик биомассаси билан тупроқдан олиб чиқилиб кетилиши ва тупроққа қайтиб тушадиган ёки сунъий ўғит сифатида бериладиган миқдори сезиларли даражада камайиши деҳқончиликнинг асосий қонуниятларидан бири – "ерга "қайтариш" қонуни бузилганлигидадир. Натижада суғориладиган ерлар камбағаллашиб физик–кимёвий хусусиятлари ёмонлашади, бунга алмашлаб экишга эътиборсизлик, пахта якка ҳокимлиги ҳам катта сабабчи бўлади.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, баъзи ҳудудларда қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерларнинг мелиоратив – экологик ҳолати қониқарли эмас, демак унумдорлик даражаси паст. Илму-фаннинг тавсияларига, минг йиллик деҳқончилик тажрибаларига таяниб ишлаётган деҳқон, фермер, хўжаликларида тупроқларнинг ишлаб чиқариш потенциали юқори, масала уни қандай қилиб самарали унумдорликка айлантиришда. Бунга қандай эришиш мумкин?

Тупроқнинг унумдорлигини кўп жиҳатдан белгиловчи органик модда-гумуснинг миқдорини ошириш лозим. Тупроқ унумдорлигида гумуснинг умумий захираси эмас, балки янги фаол органик қисми катта аҳамиятга эга. Қадимдан суғориладиган тупроқда гумус захираси кўп бўлсада, у фаол эмас эди. Масалан, Тупроқшунослик ва агрокимё институти олимлари 11 йил давомида ҳар хил тупроқ типларида вилт касаллиги тарқалиши бўйича ўтказган тажрибалари бу касалликнинг кўпинча қадимдан суғориладиган ерлар – бўз ва ўтлоқ – воҳа тупроқларига тўғри келишини аниқладилар. Янги суғорилган ерларда вилт касаллиги сезиларли даражада кам, янги ўзлаштирилган ерларда эса бу касаллик умуман кузатилмади. Бу ҳол янги ўзлаштирилган ерларда кўриқ даврида пайдо бўлган фаол органик моддалар мавжудлиги деб қаралиши мумкин. Демак, тупроқ унумдорлигини ошириш учун, тупроққа доимий тушиб турадиган янги органик моддалар зарур.

Амалиётда тупроқлар унумдорлигини ҳар томонлама ошириб бориш масаласини ечмоқлик фақат уларнинг табиий ресурсларини ишга солмоқликка асосланган бўлмасдан, балки уларнинг сарф бўлиб кетган қисмини қайтариш ва тўлдириш, шу билан бирга қўшимча энергия

захираларига ва фотосинтезнинг юқори маҳсулдорлиги шартларини қондирмоқликка (биринчи навбатда карбонат ангидрид газига бўлган талабни қондирмоқликка) асосланган бўлиши керак.

Агроиктисод тармоқларда энергетик нисбатни, моддалар балансини мусбат кўрсаткичга кўтариш учун ёки мўътадиллаштириш учун тупроқда, органик модда йиғилишини кўпайтириш зарур. Бунинг учун: тупроқ-ўсимлик-биомаҳсулот тизими формуласи тупроқ-ўсимлик – чорва моллари – биомаҳсулот тизими шаклига ўтказилиши керак.

Бундай тизим айрим кичик деҳқон ва фермер хўжаликларида мавжуд, лекин бу тизимни мамлакатимизнинг ҳамма ҳудудида етарли даражада амалиётда кенг қўлланилганда қуйидаги натижаларга эришиш мумкин.

а) агроэкоцизм таркибида озика-дон экинлари ҳиссаси ортади;

б) чорвачилик ривожлантирилиб, ундан олинадиган сут, гўшт ва бошқа маҳсулотлар кўпаяди, шу билан бирга бу соҳада ҳам мустақилликка эришилади;

в) тупроқ унумдорлигини оширишнинг реал манбаи – органик ўғит етарли бўлади;

г) қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши чиқиндисиз, атроф-муҳитни ифлослантirmайдиган экологик тоза технологияга эга бўлади.

Ҳозирги шароитда деҳқончиликни минерал ўғитларсиз тасаввур қилиб бўлмайди – улар юқори ҳосил олишнинг муҳим омили. Энг яхши тупроқлардан бири бўлган бўз-воҳа тупроқларининг табиий унумдорлиги гўзадан гектарига 12-15 центнер ҳосил олишни таъминлайди холос. Кимёлаштириш янги ривожланган пайтда, маъдан ўғитларнинг фойдалилиги яққол кўзга ташланди. 1970 йиллардан бошлаб уларнинг меъёри ошгани билан самараси камая бошлади. Салбий ҳоллар кўзга ташланди. Тупроқларда макро- ва микроэлементлар нисбати бузилди, азотнинг ювилиши, ер ости сувларига ўтиши ва атроф-муҳитнинг ифлосланиши, вилт каби касалликларнинг кучайиши, фойдали микроорганизмларнинг камайиши ва ҳоказо. Кам унумдорликка эга бўлган тупроқларда ўғитларнинг ўзлаштирилиши ҳам жуда паст. Шунинг учун тупроқ унумдорлигини оширишда минерал ва органик ўғитларни биргаликда ишлатиш катта аҳамият касб этади.

Лекин минерал ўғитларнинг таннархи ошиши, етишмаслиги уларнинг ўрнини боса оладиган маъданларни қидириб топишни ва қўллашни тақозо этади. Ўзбекистонда табиий маъданлар (бентонит, глауконит, бентонитсимон лойлар, фосфоритлар, дарё, кўл ва сув омборлари ётқизиклари ва ҳоказолар) захираси мавжуд. Агар минерал ўғитлар билан асосан айрим элементлар (азот, фосфор, калий) тупроққа тушса, юқоридаги табиий маъданлар

таркибида турли – туман микроэлементлар мавжуд, улар тупроқларнинг таркиби, хосса хусусиятларини ҳисобга олиб қўлланилганда тупроқ унумдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Махсус технология бўйича органик ўғитлар, шунингдек саноат чиқиндилари табиий маъданлар билан ҳар хил нисбатда маълум намликда аралаштириб, тайёрланган компостларнинг тупроқ унумдорлигига таъсири сезиларли бўлади. Табиий маъданлардан фойдаланиш ҳақида алоҳида маълумотнома тайёрланганлигини ҳисобга олиб, бу ерда батафсил сўз юритмаймиз.

Суғориладиган тупроқлар унумдорлигининг ҳозирги ҳолати уни сақлаш ва ошириш муаммолари

Тупроқ унумдорлигини оширишнинг асосий йўлларида яна бири ишлов беришни тартибга тушириш, уни минималлаштиришдир. Юқорида такидланганидек, бизнинг тупроқларимизнинг дондорлиги кам. Доимий ишлов бериш буни янада камайтиради. Тупроқларнинг зичланиши ошиб боради. Тупроқ зичлиги $1,4 \text{ г/см}^3$ гача бўлгандагина ўсимлик яхши ривожланади, чунки бунда тупроқнинг сув ва ҳаво режимлари фойдали микроорганизмлар фаолияти учун қулай, патоген организмларнинг фаолияти эса бирмунча сусайган бўлади. Тупроқларнинг мақбул зичлиги агротехник тадбирлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Улар қуйидагилардир:

- пахта чигитини пуштага экиш технологиясини кенг миқёсда жорий қилиш. Бу технологияни тупроқ типларидан ва иқлим шароитларидан қатъий назар шўрланмаган, кучсиз шўрланган, ўрта, оғир қумоқли ва сазли механик таркибли тупроқлар шароитида қўллаш;

- тупроқ устки қатламини полиэтилен пленка, чириган гўнг ва лигнин материаллари билан мулчалош технологиясини шўрланмаган, кучсиз шўрланган, оғир қумоқли ва сазли механик таркибига эга бўлган тупроқлар ҳамда қўллаш вақтида кучли шамолдан холис бўлган шароитда жорий қилиш;

- ерни кузда шудгорлаш, эрта баҳорда олиб бориладиган агротехникавий жараёнлар яъни чизеллаш, бороналаш, молалаш, пахта чигитини ва бошқа кишлок хўжалиги экинларини экиш муддатларини белгилаш, вегетацияси даврида амалга ошириладиган агротехник тадбирларни тупроқ ҳаритаси асосида ташкил этиш;

Ирригация эрозиясига учраган ерларнинг унумдорлигини кескин камайиш жараёнини олдини олиш учун тупроқнинг унумдор ҳайдалма қатламини ювилишдан сақлаш, бериладиган органик ва минерал ўғитлар ва суғориш учун сарф бўладиган сувнинг самарадорлигини ошириш,

қияликларнинг юқорисув айриғич, ўрта ва қуйи қисмларидан олинадиган ҳосилни бир хил миқдорга олиб келиш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш учун махсус пуркагич мосламадан фойдаланишни тавсия этиш мумкин. Бу пуркагич ёрдамида ғўза қатор ораликларига полимер препаратларнинг маълум концентрацияли эритмаси сепилади. Бу эритма тупроқ заррачаларини бир-бирига елимлайди ва ювилиш жараёнини кескин камайтиради.

Қуруқ ва ўта қуруқ ўлкаларда, жумладан, бизнинг республикамизда тупроқ унумдорлигини белгиловчи омиллардан бири суғориш масаласидир. Сувнинг умумий етишмаслигига қарамадан ғўза қаторларига бир неча кун давомида кўп миқдорда сув қуйилиши, суғориш оралиғидаги давр узайтирилиши номутансибликни юзага келтиради, сув жуда кўп сарфланади, ўсимликка эса намлик етишмайди. Бундан ташқари, катта миқдордаги сув тупроқ таркибидаги гумус ва озуқа элементларини ювилиб кетишига сабаб бўлади. Шунинг учун суғориш нормалари, даврлари ҳар бир тупроқ – иқлим минтақасида қатъий равишда тупроқларнинг хосса хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши лозим.

Республикада суғорилишга яроқли, унумдорлиги нисбатан юқори бўлган тупроқларнинг (типик ва оч тусли бўз, ўтлоқ) деярли ҳаммаси ўзлаштирилиб бўлинган. Кейинги йилларда ўзлаштирилган ва яқин йилларда ўзлаштирилиши мумкин бўлган тупроқлар унумдорлиги паст, шўрланган, гипсли, тошлоқли, қийин ўзлаштириладиган тупроқлар тоифасига мансубдир. Уларни ўзлаштириш жуда мукамал, ҳар томонлама чуқур ўйлаб амалга оширилиши лозим. Янги ерлар ўзлаштирилганда ерларни текислаш мақсадида тупроқнинг энг унумдор, гумусли юза қисми олиб ташланганда очилиб қолган она жинслар унумдорлик қобилятига эга эмас. Тажрибалар шуни кўрсатадики 3 м чуқурликдан олинган лёсс 25 йил давомида ҳам, бўз тупроқларнинг юқори қатламларига хос бўлган хусусиятларга эга бўла олмаган. Шунинг учун ҳам тупроқнинг юқори қатлами – унинг ҳимоя қобиғини – авайлаб асраш деҳқончиликнинг биринчи вазифаси, тупроқ унумдорлигини сақлашнинг асосидир. Бу ўринда ерларни чуқур ва ўта чуқур (60 см ағдариб) ҳайдаш, унумсиз жинсларни юқорига олиб чиқиш мақсадга мувофиқ эмаслигини таъқидлаш лозим.

Юқорида таъкидланганидек, кейинги йилларда қишлоқ хўжалик оборотига киритилган ерларнинг кўп қисми қийин мелиорациялаштириладиган ва кам унумдор тупроқлардир. Улар асосан тақир, тақирли, сур тусли қўнғир тупроқлар ва қумлар комплексидан иборат. Уларнинг унумдорлигини ошириш учун ўзлаштириш даври белгиланиши керак. Тажрибалар бу давр 10 йил атрофида эканлигини кўрсатади. Бу даврда ўтлар, дуккакли, бошоқли, оралик экинлар экилиши керак. Шу вақт ичида

маданийлашган, гумусли ҳайдалган қатлам вужудга келади. Акс ҳолда ғўза, дон ҳосилдорлиги узоқ йиллар давомида пастлигича қолади. Ерга ишлатилган ўғит, сув, меҳнат қопланмайди.

Янги ўзлаштирилган ерлар ҳам, қадимдан суғориладиган ерлар ҳам тупроқ унумдорлигини қайта, такрорий ишлаб чиқиш тизимини, унинг ҳамма компонентлари – алмашлаб экиш, сидератлар, оралиқ экинларни экиш, минерал, органик, ноанъанавий маъданларни меъёрланган нисбатда қўллашни талаб этади.

Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий омилларидан бири – қишлоқ хўжалик экинларини тупроқларнинг экологик – мелиоратив шароитини, унинг хосса хусусиятларини ҳамда ҳудудларнинг сув билан таъминланишини ҳисобга олиб табақалаштириб жойлаштиришдир. Бу соҳада олиб борилган ишларимиз шуни кўрсатдики, экинларни жойлаштириш тизимида тупроқларнинг сифат жиҳатлари тўлиқ ҳисобга олинмайди. Бунинг натижасида тупроқларнинг унумдорлиги кундан- кунга пасайиб кетмоқда. Ерларнинг балл бонитетлари ҳатто 1990 йилга нисбатан сезиларли камайган. Агар бу тенденция давом этаверса, бир неча йиллардан кейин кучли тупроқ деградацияси юзага келиши мумкин. Бу нохуш ҳолнинг олдини олиш йўлларида бири, тезда вилоят ҳудудларида қишлоқ хўжалик ерлардан фойдаланишнинг тўғрилигини, илмий асосланганлигини, шунингдек мелиорацияга муҳтож (шўрланган, эрозияга учраган, тошлоқ, ўта зичлашган, гумуси камайиб кетган ифлосланган, ўта намланган, қуриб кетган ва бошқалар) тупроқларда агротехник ва агромилиоратив тадбирларнинг аниқлиги ва тўғрилигини инспекторлик назорат қилиш.

Юқорида санаб кўрсатилганлар кўпроқ умумий тарзда ва у қадар тўла бўлмаган вазифалар рўйхати бўлиб, улар Республиканинг тупроқ-географик, тупроқ-иқлимий ва иқтисодий районлаштириш, тупроқ кузатиш объекти, шу жумладан ерларнинг мелиоратив ҳолатини кузатишдан келиб чиқиб табақалаштирилиши мумкин.

Тупроқ мелиорацияси - қатъий илмий ёндашишга асосланган доимий иш ҳисобланиб, бу Ўзбекистоннинг қишлоқ хўжалигидаги иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш дастурининг ва ерлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг ҳуқуқий асосини яратишнинг муҳим қисми бўлиб, улар Ўзбекистон Республикасининг «Ер кодекси» ҳамда «Давлат ер кадастри», «Дехқон хўжалиги тўғрисида», «Фермер хўжаликлари тўғрисида»ги ва бошқа қонунлар ва меъерий ҳужжатларда ўз аесини топган.

“Шу боис ҳозирги даврда тупроқшуносларнинг асосий вазифаларига- тупроқ қопламлари ва тупроқ-мелиоратив ҳолатларини чуқур ва ҳар томонлама батафсил ўрганиш асосида республика тупроқларини тўла текшириш ўтказиш, биосфера ва иқтисодий ривожланиш табиий ресурслари тизимларининг бир динамик тизимчаси сифатида уларнинг ҳолати ва потенциал имкониятларига баҳо бериш, шулар асосида барча ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда ерларни муҳофаза қилиш, мелиоратив қолатини яхшилаш ва унумдорлигини оширишга қаратилган экологик ва иқтисодий асосланган технологияларни ишлаб чиқиш киради”.³²

Эрозия жараёнларининг пайдо бўлиши ва ривожланишига икки омил таъсир этади: 1. табиий - тарихий; 2. сотциал-иқтисодий. Қадимда эрозиянинг ривожланиши табиий омилларга боғлиқ бўлиб, табиатда ҳозирги даврагидек кучли емирилишлар кузатилмаган. Кейинчалик, инсонлар томонидан ернинг кўплаб ўзгартирилиши ва ғайритабиий усуллами қўллаб, нотўғри фойдаланиши натижасида эрозия жараёнлари кучайган. Замонавий эрозияси юқорида кўрсатилган икки омилнинг бирлашиши натижасида содир бўлмоқда. Иқлимнинг ўзгариши, ер юзасининг нотекислиги, ернинг геологик тузилиши каби табиий омиллар билан биргаликда инсоннинг ер, сув манбаларидан нотўғри фойдаланиши тупроқларда сув ва шамол эрозияларининг ривожланишига олиб келмоқда. Сув эрозиясига бевосита таъсир этадиган табиий омиллардан энг муҳирни атмосфера ёғин-сочинларидир. Ёғин-сочин ер юзасида сув оқимини ҳосил қилади ва тупроқ ювилишини келтириб чиқаради. Сув сингдирувчанлиги етарлича бўлмаган тупроқларда кучли ёмғирлар ва қорларнинг эриши даврида ёнбағирларда эрозия жараёни вужудга келади. Атмасферадан тушадиган ёғин-сочинларнинг йиллик миқдори эрозиянинг пайдо бўлишига имконият яратади. Одатда ёғин-сочиннинг йил фасиллари бўйича тақсимланиши, ёмғир томчисининг йирик ёки майдалиги кўпроқ аҳамиятга эга бўлади. Ёғин - сочиннинг миқдори ва ҳусусияти, қор тўпланиши ва эриши, тупроқнинг ҳарорат ва сув мароми кабилар сув эрозияси жараёнларининг кучайишига

³² Махсудов Х, Гафурова Л, «Эрозияшунослик» дарслик, ТошДАУ нашр тахририяти, Тошкент. 2014.

таъсир кўрсатади [1]. Иқлимни эрозия жараёнлари ривожига яна бир таъсири - бу шамолдир. Шамол дефлатсиянинг вужудга келишида асосий омил ҳисобланади. Шамол эрозиясининг ривожланиши унинг тезлиги, йўналиши, мавсумийлиги, ҳарорати ва такрорийлигига боғлиқ. Шамол ер юзасидаги тупроқ зарра- чаларини чанг-тўзонга айлантириб ҳавога кўтаради ва шу асосда эрозия жараёнини ҳосил қилади. Ўсимликларнинг барча тури тупроқларнинг эрозияга қарши туриш қобилиятини оширади. Ёғин-сочин сувининг маълум қисми ўсимликлар танасига ўтади, натижада тупроқ юзасида оқим пайдо бўлмайди. Кузатишларга қараганда, ёғин-сочин сувини маданий ўсимликлар 2 % гача, дарахтлар эса 30 % гача ушлаб қолиши мумкин. Ер юзаси ўсимликлар билан яхши қопланса, намликнинг буғланиши камаяди. Тупроқни шамол эрозиясидан сақлашда ўсимликлар қоплами жуда катта аҳамиятга эга. Ер бетида ўсимликлар қанча яхши ривожланса, шамолнинг тезлиги сусаяди, тупроқ заррачалари ўрндан кўзгалмайди. Эрозиядан сақлаш хусусияти бўйича ўсимликлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 1. Ўрмон - дарахт ўсимликлари; 2. Пичан - ўт ўсимликлари; 3. Мевали кўчатзорлар ва уларнинг қатор оралиғига экиладиган ўсимликлар; 4. Қишлоқ хўжалик экинлари: а) буғдой; б) бошоқли дон экинлари; в) дуккали экинлар; д) чопиқ талаб экинлар. Кўп йиллик ўтлар, буғдойиқ - дуккакли ўсимликлар тупроқни эрозиядан яхши ҳимоя қилади, иккинчи ўринда ёппасига экиладиган бир йиллик кузги экинлар, учинчи ўринда баҳорги бошоқли экинлар туради. Чопиқ қилинадиган экинлар тупроқни эрозиядан энг кучсиз ҳимоялайди. Шу боисдан эрозиянинг олдини олишда экинларни парваришlash, экишнинг мақбул меъёрларини, қаторлар орасида кенглиги, оқимнинг тўғри йўналиши ва ўсимликларнинг ривожланишига кўмаклашадиган бошқа усуллар катта аҳамиятга эга. Республикамиз ҳудудларида эрозия ва дефлатсия жараёнларини ривожлантиришда тупроқ шароитлари, яъни унинг донадорлиги, нам ушлаш даражаси, гумус миқдори, чиринди қатламининг қалинлиги ва бошқа хоссалари муҳим рол ўйнайди. Ўзбекистонда табиий шароитлар ва тупроқ ҳосил қилувчи омиллар турлича

бўлгани сабабли тупроқ типлари ва типчалари хилма-хилдир. Чўл минтақасида ёғин миқдорининг жуда озлиги, иқлимнинг кескин континенталлиги ўсимликлар қопламининг камлиги асосан сур тусли қўнғир, чўл қумли, тақир, тақирли ва шўрхоқ тупроқларни пайдо бўлишига олиб келади. Бу тупроқлар сур тупроқлардан генетикавий тупроқ қатламларининг унчалик ривожланмаганлиги, юпқалиги, структурасизлиги, шўрланганлиги, чириндининг камлиги (0.2-0.7 %), сингдириш сиғимининг кичиклиги (100 гр тупроқда 8-10 мг.кв), сингдириш комплексининг Са ва Мг билан тўйинганлиги билан фарқ қилади. Сур тусли қўнғир ва тақир тупроқларининг юза қисми қатқалоқ билан қопланган, қумли ва қумоқ тупроқларининг механик таркиби енгил қумли бўлганлиги учун шамол эрозиясига тез учрайди. Шунинг учун дефлатсияга қарши чоралар олиб бориш, ихота дарахтзорлар барпо этиш, пахта экиланган ерларда баланд пояли экинлар, ўтлар экиб, кулислар яратиш, ўғитлар солиб тупроқни мусатхкамлаш яхши самара беради. Қумли тупроқлар Қизилқум, Марказий Фарғона ва шунга ўхшаш қумли чўлларда кенг тарқалган. Дефляция (шамол эрозияси) га учраган майдонлар Республикамиз чўл зонаси ва бўз тупроқлар минтақасининг салкам 50 % ни ташкил қилади. Суғориладиган тупроқларда шамол эрозияси, асосан, Фарғона водийсининг ғарбий ва марказий қисми, Бухоро воҳаси, Мирзачўлнинг шимолий-ғарбий қисми, Қашқадарё ва Шеробод ҳамда Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятларининг енгил механик таркибли, қумли, қумлоқли ва енгил қумлоқли тупроқларида кенг тарқалгандир. Шамол тезлиги секундига 10-15 м га етганда, маҳаллий ёки доимий эрозия жараёни вужудга келади. У деярли сезилмасида, тупроқ унумдорлигини пасайтиради унинг устки қисмини аста секин емириб учирай кетади. Дефлятсион жараёнларда шамолнинг тезлиги ва тупроқ заррачаларининг каттакичкилиги асосий ўрин тутади. Дефлятсион жараёнларнинг биринчи критик тезлигида тупроқ заррачалари ер устида ҳаракатлана бошлайди, иккинчисида сакраб учади, учинчисида заррачалар ерга тушади ва ниҳоят тўртинчи критик тезликда бу ҳаракат тўхтайд.

Шамол эрозиясининг олдини олиш ва шамол таъсирида эрозияланган тупроқларни унумдорлигини тиклаш ва оширишда қуйидаги тадбирларни амалга ошириш зарур: ихота дарахтзорларини экиш-шамолнинг асосий кучи шу дарахтларга урилиб, тезлик камаяди, 3, 5, 7 қаторли ихота дарахтзорлари қаторлари сонидан қатъий назар тупроқни ва экинларни деярли бир хил масофада шамол эрозиясидан химоя қилади. Ихота дарахтзорларининг биринчи қаторига тол, терак, қайроғоч, охирги қаторга тут ёки мевали дарахтлар экиш мақсадга мувофиқ бўлади. • шамол эрозиясига қарши агротехник (кўп йиллик ўтлар экиш) чора- тадбирларини амалга ошириш зарур. • ихота экинлари, ихота дарахтзорлар ўсиб вояга етгунга қадар маданий экин ниҳолларини экиш шамол эрозиясидан сақлайди. Ихота экинзор барпо қилиш учун кузги буғдой, жавдар, маккажўхори ва тез ўсадиган бошқа экинлар экилади. • қумли ва қумлоқ; тупроқли ерлар унумдорлигини оширишда, шамол учиршини бартараф этишда коллектор-зовурларни тозалаб, чиқарилган механик таркиби оғир бўлган лойли-балчикдан ҳар бир гектар ерга 10 т.дан солиш муҳим агромелиоратив тадбир ҳисобланади. • шамол эрозиясига қарши кимёвий кураш усуллари ҳам қўйиланилади. Улар омбор қолдиғи, нерозин, латекслар, “К” ва “ССБ” хилдаги моддалардир. Эрозияга қарши курашда “ССЕ”, нерозин ва “К-4” препаратлари яхши самара беради. Тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи сабабларидан яна бири- тупроқда гумус ва озуқа элементлари миқдорининг камайишидир. Ҳар йили экиладиган ғўза, донли ўсимликлар, мева, сабзавот ва полиз экинлари суғориладиган тупроқлардан олиб чиқиб кетаётган озуқа элементлар ўрнини органик ва минерал ўғитлар қўллаш йўли билан қоплаётган хўжаликлар тупроқларида гумус, азот, фосфор, калий, олтнугурт ва бир қатор микроэлементиар миқдори етарлик даражада бўлиб, аксинча уларнинг ўрни қопланмаётган хўжаликларда тупроқ унумдорлик даражаси пасайиши кузатилмоқда [1,2]. Демак, суғориладиган тупроқларнинг унумдорлик даражасини ошириш ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини кўтаришда органик ва минерал ўғитлардан тўғри

фойдаланиш катта аҳамият касб этади. Шу сабабли, органик ва минерал ўғитлар қўллаш масалаларига алоҳида эътибор қаратмоқ зарур. Бунда ички имкониятлардан келиб чиққан ҳолда ноанъанавий ўғитлар- агрорудалар (бентонит, глауконит, вермикулит, дарё ётқизиклари, кўмир саноати ва шаҳар чиқиндилари) ва улар асосида тайёрланган компостларни, таркибида озуқа элементи бўлган хом-ашё ва чиқиндилардан фосфорит, фосфогипс кабиларни қўллаш муҳим амалий аҳамиятга эгадир.

Тупроққа ишлов бериш ва ўғитларни комплекс қўллашнинг экологик хавфсиз технологиялари

Республикамизнинг суғориладиган пахтачилик минта- қаларида ерларни экишга тайёрлаш, уларни маҳаллий ва минерал ўғитлар билан ўғитлаш, кузги шудгорлаш, шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш ҳамда экиш олдидан ишлов бериш, эрта баҳорги бороналаш, чизеллаш, молалаш ва пушта олиш каби агротехника тадбирлардан ташкил топган бўлиб, булардан ўғитлаш, шудгорлаш ва шудгорлашда ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш тадбирлари кеч кузда, қолганлари эса эрта баҳор ва ерларга экиш олдидан ишлов бериш даврида ўтказилади. Тупроққа даладан бундай кўп марталаб ўтиб ишлов бериш меҳнат, энергия ва ёнилғи сарфини ошиши, унинг структурасини бузилишига ҳамда ортикча зичланишига олиб келади. Ерларни чигит экишга тайёрлашда мавжуд бўлган камчиликларни, бартараф этиш ва пахта ҳосилдорлигини оширишнинг муҳим йули тупроққа ишлов беришда энер- горесурстежамкорликни таъминлаш ҳисобланади. Тупроққа ишлов беришда энергоресурстежамкорликни таъминлаш учун кўйидаги асосий принципларга риоя қилишни тақозо қилади: > ишлов сони ва интенсивлигини камайтириш; > кам қувват талаб қилинадиган технологияларни, яъни тупроққа ағдармасдан йўл-йўл ишлов бериш усуллари қўллаш; > ўтишлар сони ва у билан боғлиқ бўлган тупроқ зичлигини камайтириш мақсадида бир неча операцияларни бирга қўшиб олиб бориш ва уларни комбинациялашган агрегатлар ёки машиналар билан бир ўтишда бажариш; > кенг қамровли

машина ва асбоблардан фойдаланиш. Бу талаблар, тупроққа минимал ишлов беришга олиб келади. Минималлаштиришнинг зарур сабаби, биринчидан, тупроққа ишлов беришга катга миқдорда меҳнат ва энергия сарфланади: уни бажариш учун қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришга сарфланган умумий энергиянинг 40 % гача ва меҳнат сарфининг эса 25 % гача бўлган қисмини сарфланганини, иккинчидан, занжирли ва ғилдиракли тракторлар ҳамда ерларга ишлов берувчи машиналарининг юриш қисмларининг таъсири остида тупроқнинг ортиқча зичланиши ҳамда унинг структурасининг бузилиши натижасида хосилдорликнинг 12-30% га камайиши, учинчидан, интенсив механик ишлов бериш туфайли органик моддаларнинг тез парчаланиши натижасида эрозиянинг кучайиши каби жараёнларни кузатилишидир. Минимал ишлов бериш, биринчи навбатда экинлар учун қулай агрофизик хоссаларига эга бўлган тупроқларда ҳамда бегона ўтлардан тозаланган далаларда қўллаш яхши натижалар беради. Хозирги кунда дунё амалиётида сув танқислиги ва тупроқ эрозиясидан жабр кўраётган минтакаларда, баҳорги ва кузги дон етиштиришда, лалми дехкончилик иқлим шароитларида ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини етиштириш даврида ёмғирлатиб ёки томчилатиб суғориш қўлланиладиган туманларда тупроққа экишдан олдин ағдармасдан ишлов бериш технологияси кенг қўлланилмоқда. Бунда кўпроқ ясси кесиб ишлов бериш, чизелли плуглар билан ишлов бериш, дискалаш ҳамда улар базасида комбинациялашган ишлов бериш кенг тарқалган. У ёки бу усулни қўллаш минтақанинг тупроқ-иқлим шароитларига ва ишлов бериш чуқурлигига боғлиқ. Республикамизда кузги буғдой етиштириладиган майдонлар кенгайиб, оралик ва такрорий экинлар экиладиган майдонлар купайиши билан уларни экишга тайёрлашда ушбу технология бизда ҳам қўлланила бошлади. Ёзги-кузги мавсумда такрорий ва оралик экинларни экишга тайёрлашда ушбу технологиядан фойдаланиш тупроқни киска муддатларда экишга тайёрлаш ишонини беради. Бунда тупроқ намлигини сакланиб қолинишига эришиш билан жараён учун сарфланаётган энергия ва меҳнат сарфлари камаёди, энг асосийси экишни

белгиланган агротехник муддатларда амалга оширишга имкон туғилади, бу ўз навбатида уларнинг хосилдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, тупроққа ағдармасдан ишлов беришда шудгорлашга нисбатан 1,5-2,0 марта кам энергия ва ёнилги сарфи талаб килинади. Ишлов бериш сифати яхшиланади (нотекисликлар, катта кесаклар хосил бўлмаслиги хисобига) донли ва оралик экинларининг хосилдорлиги 10-15 фоизга ошади. Бундан ташқари, тупроққа ағдармасдан ишлов берувчи машина ва куроллар плугларга нисбатан кам металл хажмдорликка, солиштирма каршилиқка, юкори унумдорликка эга, фойдаланишга қулай, уларнинг базасида кенг камровли ва комбинациялашган афегатларни яратиш мумкин. Ерларни чигит экишга тайёрлашда қўлланиладиган мавжуд ҳамда тупроққа ишлов беришнинг энергияресурстежамкор технологиялари ва техника воситаларининг юкорида келтирилган тахлили ерларни чигит экишга тайёрлашда мавжуд бўлган камчиликларни, яъни кўплаб меҳнат, ёнилги ва моддий харажатлар сарфланиши, тупроқ структурасининг бузилиши, хайдов ости қатламининг зичланиши ва бошқаларни бартараф этишга пахта хосилдорлигини оширишнинг муҳим йули комбинациялашган агрегатларни кўллаб, тупроққа асосий ҳамда экиш олдидан ишлов беришда бажариладиган технологик операцияларни қўшиб ва бир вақтда олиб бориш, улар сонини кескин кискартириш, тупроққа ардариб ишлов беришдан ағдармасдан ишлов беришга, дала юзасига тўлиқ ишлов бермасдан йул-йул ишлов беришга ўтиш, ишлов берилган шу йўлга икки катламда ўғит солиб, унинг устига пушта хосил килиб кетиш хисобланади.

Назорат саволлари:

1. Тупроқ эрозияси деганда нимани тушунаси?
2. Сув ва шамол эрозиясини нимага айтилади?
3. Тупроқ деградацияси нима?
4. Эрозия ва дергадацияга учраган тупроқларни тиклашда қандай тадбирлар ўтказилади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Махсудов Х, Гафурова Л, «Эрозияшунослик» дарслик, ТошДАУ нашр тахририяти, Тошкент, 2014.
2. Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agro ecosystems. CRC Press, USA, 2010. – 256 p.
3. Roy E. Olson. From Soil Behavior Fundamentals to Innovations. American Society of Civil Engineers. USA, 2014.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот:

Билимларни бошқариш - ИКАРДА кейс-стадиялари.

Ишдан мақсад: Агрокимё ва тупроқшуносликда аниқ бир амалий ишланма бўйича маълумотни излаб топиш, уларни сақлаш ва қайта ишлаш, илмий асослаш ва кенг оммага (соха раҳбарлари, мутахассислар ва фермерлар) етказиш.

Масаланинг қўйилиши: Тупроқ унумдорлигини барқарор бошқариш, қишлоқ хўжалик экинларини хосилдорлигини ошириш мақсадида агрокимё ва тупроқшуносликка доир агротехнологиялар ва амалий ишланмалар бўйича маълумотни излаб топиш, уларни сақлаш ва қайта ишлаш, илмий асослаш ва тегишли соха раҳбарлари, мутахассислар ва фермерларни амалиётда қўллаш учун таништириш.

Ишни бажариш учун намуна

Агрокимё ва тупроқшуносликда маҳаллий ёки хорижий аниқ бир агротехнология ёки амалий ишланма бўйича маълумотлар адабиёт, интернет ёки амалиётдан излаб топилади. Ушбу технология ёки ишланманинг самарадорлиги ва бошқа томонлари батафсил ўрганилади. Қўшимча изланишлар керак бўлган ҳолларда улар бажарилади ва тайёр ишланма якуний ҳолатга келтирилади. Ишланмани тадбиқ қилиш усуллари: ўқув машғулотлари ўтказиш, дала куни, фермер хўжалигидаги намуна ва очик матбуотда эълон қилиш.

2- амалий машғулот: ГАТ технологиясидан фойдаланган ҳолда тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар тузиш.

Ишдан мақсад: Тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар тузишда ГАТ технологиясидан фойдаланиш ўргатилади.

Масаланинг қўйилиши: Қўлда хаританомалар чизишдан фарқли равишда тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар махсус компьютер дастурлари ёрдамида тезкорлик билан аниқ яратилади. Масалан, ArcGIS, ArcView, Понарама каби компьютер дастурларидан фойдаланган ҳолда тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар тузилади.

Ишни бажариш учун наъмуна

Тупроқ ва агрокимёвий хаританомалар тузиш учун аниқ фермер хўжалиги танланади. Ҳар бир дала майдонининг чегаралари тупроқ намуналари олинган нуқталарнинг географик координатлари аниқланади. GPS (Global Positioning System) ёрдамида аниқланади. Ҳар бир майдонининг географик координатлари ArcGIS, ArcView ёки Понарама компьютер

дастурларига киритилади. Ундан кейин ушбу дастурлар мухитида босқичма-босқич тупроқ ва агрохимёвий хаританома яратилади. Ушбу дастурлар ёрдамида хар бир дала майдонининг тавсифи (тупроқ типи, механик таркиби, озиқа моддалар билан таъминланганлиги ва хокозо) хаританомада келтириш мумкин.

3- амалий машғулот: Ўғитлар самарадорлиги моделлаштириш ва қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилини башоратлашда CropSyst динамик моделини қўллаш.

Ишдан мақсад: Маблағларни тежаш мақсадида тажрибалар сонини қисқартириш учун экинлар ҳосилдорлигини башоратлаш орқали соҳа раҳбарлари ва муттахассисларига амалий қарор қабул қилишларига яқиндан ёрдам кўрсатиш.

Масаланинг қўйилиши: Аниқ тупроқ-экологик шароитида маълум экин нави учун ўғитлар самарадорлиги ва қишлоқ хўжалик экини ҳосилдорлигини турли агрономик моделлар ёрдамида олдиндан башорат қилиш имконияти мавжуд.

Ишни бажариш учун наъмуна

Аниқ тупроқ-экологик шароитида бажарилган дала тажрибасида CropSyst (APSIM, SERES ва хоказо) моделига китиритиш учун маълумотларни (об-ҳаво, тупроқ, агротехника, фенология, қуруқ модда, ҳосил) тўпланади. Ушбу маълумотлар экин моделига киритилади ва моделни тўғри ишлаши текширилади. Моделни тўғри ва аниқ ишлаши аниқлангандан кейин дала тажрибанинг яна бир йилги маълумоти асосида модел верификация (қайта текширилади) қилинади. Ушбу ишлар бажарилгандан кейин текширилган агрономик модел ёрдамида ўғитларни самарадорлиги ва экин ҳосили бўйича турли-туман кўринишлар яратиш мумкин.

4- амалий машғулот: Минерал ва органик ўғитлар таркибидаги оғир металлар миқдорини аниқлаш.

Ишдан мақсад: Қишлоқ хўжалиги экинларида қўлланиладиган минерал ўғитларни таъсирини аниқлаш мақсадида ўсимлик, тупроқ ва сув таркибидаги оғир металлар миқдорлари аниқланади.

Масаланинг қўйилиши: Қишлоқ хўжалиги экинларида қўлланиладиган минерал ўғитларни инсон, хайвонот ва атроф-мухитга таъсирини аниқлаш мақсадида ўсимлик, тупроқ ва сув таркибидаги оғир металлар миқдорлари текширилади ва руҳсат этилган миқдорлар билан солиштирилади.

Ишни бажариш учун намуна

Қишлоқ хўжалиги экинларида минерал ва органик ўғитларни қўллаши натижасида махсулотда, тупроқда ва сувда оғир металллар тўпланиши кузатилади. Шу боис минерал ва органик ўғитлар ҳамда тупроқ таркибидаги оғир металллар миқдорлари аниқланади ва рухсат этилган миқдорлари билан таққосланади. Масалан: Тупроқ ўсимликларнинг оғир металллар ва токсик моддалар билан ифлосланиши даражаси ва динамикасини аниқлаш учун, ҳар бир ўсимлик туридан алоҳида намуналар олинади. Бунда албатта ўсимликларнинг ривожланиш фазаси кўрсатилади, чунки вегетация даврида оғир металллар ва токсик моддалар миқдори ўзгариб боради.

5-амалий машғулот: Дала шароитида ювилиб кетган тупроқни ювилганлик миқдорини ўлчаш ва ҳисоблаш усуллари.

Ишдан мақсад: Дала шароитида ювилиб кетган тупроқни емирилганлик миқдорини ўлчаш учун Х.М. Махсудов тамонидан ишлаб чиқилган услубдан фойдаланилади.

Масаланинг қўйилиши: Эрозияни таъсирини ҳисобга олиш ёки емирилган тупроқларни баҳолаш, баҳорги қорларнинг эриши ёки жала ёмғирлардан кейин ҳосил бўлган оқим таъсирида емирилиш ҳажмини ўлчаш йўли билан олиб бориш мумкин. Қияликдаги эрозияга учраган кесмни (профиль) қиялик бўйлаб горизонталга тўғри бурчак остида курвиметр ёки эклиметр ёрдамида аниқланади.

Ишни бажариш учун наъмуна

Шу профиль яъни кесмлар бўйича узунлиги 25-100 м ва кенглиги 1м бўлган ҳисобга олинган майдонларда қўйилади. Уларни узун томонини горизонтал бўйлаб, кесм (профиль) йўналишига перпендикуляр қилиб жойлаштирилади. Нишаблиги катта бўлмаган ҳудудларда ҳисобга олинган майдонлар оралиғи 50 дан то 100 м гача, қияликлари тик бўлган ҳудудларда эса – 20-25 м ни ташкил қилади. Агар қиялик бир хил бўлса, оралиқ масофа 150-200 м гача ошириши мумкин. Ҳисобга олинган майдонлар қияликнинг ҳамма тавсифи томонларини ўз ичига олган бўлиши зарур.

Ҳисобга олинган майдонларда сув таъсирида ҳосил бўлган чуқурчаларни чуқурлиги ва кенглиги линейка ёки ўлчов лентасида ўлчамлар 0,5 см аниқликча олиб борилади. Агар майдонда ювилиб тўпланишлар учраса улар ҳам ўлчанади. Маълумотлар каср кўринишида ёзилади: суратига емирилган чуқурчани чуқурлиги ёки оқизма лойқаларнинг қалинлиги, махражига (чуқурчани) ёки оқизма лойқаларнинг эни ёзилади. Сўнгра ҳосил бўлган чуқурчалар йиғиндиси ҳисоблаб дала маълумотлари асосида умумий массаси ҳисоблаб чиқилади.

Масалан, узунлиги 100 м бўлган қияликда ҳосил бўлган ҳамма оқим ювилишларини кенглиги ва чуқурлиги ўлчанади, сўнгра уларнинг йиғиндиси ҳисоблаб чиқилади. Дейлик, 100 м ли қияликда $12\,750\text{ см}^2$ кесм йиғиндиси билан 55 та оқим ювилишлари қайд қилинди. Сув таъсирида пайдо бўлган чуқурча (водопротин)ни кесм кенглиги 10 м бўлган қиялик учун тавсифли бўлиб (5 м пастга, 5 м юқорига), биз 0,1 га майдонда ювилган тупроқ ҳажмини ҳисоблаб чиқамиз. $12,7\text{ м}^3$ келиб чиқади, демак, 1 га майдонда -127 м^3 . Тупроқнинг ўртача зичлиги $1,20\text{ г/см}^3$ да бўлганда емирилган тупроқ ҳажми 152 т/га бўлади. Одатда, қияликка бир нечта кесмалар солинади, масалан, ҳар 10 м, 20 м кейин, ёки бир-биридан 30 м узоқликда, ва бунда қияликнинг айрим қисмлари ва у каби қиялик бўйича тупроқнинг ювилиши ҳисобга олинади.

Ҳисобга олинган майдонлар ўрнига ҳисобга олинган кесмаларни солиш мумкин. Бундай ҳолатда кесма йўли бўйича ҳар бир чуқурчадаги оқим ва улар майдонининг йиғиндиси аниқланади. Ювилиш ҳажмини катталиги куйдагича ҳисобланади:

$$P=(10.000 \cdot S): Z,$$

Бу ерда P-ювилиб чиқан тупроқ, м^3 ;

S-сув оқими майдонининг йиғиндиси, м^2 ;

Z-ҳисобга олинган кесмнинг узунлиги, м

Ювилишнинг тарқалиши хўжаликнинг режасида кўрсатилиб, ҳисобга олинган майдон бўйича ювилиш ҳақидаги маълумотлар билан горизонталларда кесм тармоғи келтирилади. Сўнгра бир хил ҳажмда ювилган нуқталар изолиниялар билан бирлаштирилади, натижада ҳар хил даражада эрозияланган тупроқ майдонлар чегараси ажратилади.

Бу билан ҳар қандай давр оралғида, масалан, битта жала ёмғир ёғиши даврида, қорларнинг эриш даврида ювилиши ҳисобини олиш мумкин. Оқимда пайдо бўлган чуқурчалар ҳажмини ўлчаш бўйича ювилган тупроқлар миқдорини ҳисобга олиш яқин ҳисобланади. Ювилган тупроқлар миқдоридаги хатолар сабаблари куйдагилар бўлиши мумкин:

1. Оқим ювилиши бўйича ҳисобга олинган кесмлар миқдорида боғлиқ. Агар 250 м узунликдаги қияликка 10 та кесим солинса, биз эрозияланган тупроқнинг битта ҳажмига эга бўламиз, агар 20 та бўлса – унда бошқача. Бунда фарқ 20, 40 % ва ундан кўпни ташкил қилиш мумкин.

2. Оқим ювилиш ҳажмини ўлчашда субъектив омиллар аҳамиятли даражада намоён бўлади. Тажрибаларнинг кўрсатишча, оқим ювилиши ҳажмининг йиғиндили ўлчовида, ҳар хил изланувчиларнинг бажарилишида, баъзан фарқ 20-30 % гача боради. Бу сув оқими таъсирида емирилган

жойнинг ўлчашдаги ва майда ювилган ва ювилиб тўпланган жойларни ҳисобга олиш даражасидаги ҳар хил аниқликларга боғлиқ.

3. Сув оқими таъсирида емирилиши кесимини ҳар 10 ёки 20 м да ўлчаганда ва шу ўлчовлар асосида ювилган тупроқлар ҳажмини ҳисоблаганда, биз оқим ювилишини қияликдан пастга қараб тўғри чизиқли деб таҳлил қиламиз, лекин, аслида эса у эгри-бугри чизиқлидир. Сув оқим ювилиши қанчали кўп эгри – бугрили бўлса, ювилган объектларни камайтиришга бўлган хато шунчалик юқоридир. Шунинг учун, баъзан емирилган тупроқларни ҳисоблаш, оқим таъсирида ювилиши эгри – бугрилик коэффиценти билан олиб борилади. Бу коэффицентни аҳамияти қиялик даражаси, қиялик узунлиги, шунингдек бошқа омилларга боғлиқ ҳолда 1,1 дан 1,4 оралиғида бўлади.

4. Сув оқими таъсирида емирилиш ҳажмини ҳисоблашда шартли равишда уларнинг учбурчакли кесми қўлланилади, аслида эса улар ҳар хил шаклларга эга: тўғри бурчакли, учбурчакли, трапецияли ва бошқалар.

5. Сув оқимида ҳосил бўлган чуқурчалар ҳажми бўйича эрозияни ҳисобга олиш усулида олинган маълумотлар паст бўлиши мумкин, чунки бу усулда жуда майда чуқурчалар (чуқурлиги 5 мм дан кам бўлган) ҳисобга олинмайди.

6. М.С.Мамаев (1984 й.) маълумотлари бўйича, қор сувлари оқимини оқим ювилиш йўли билан ўлчаш бўйича эрозияни ҳисобга олиш оқим сувини лойқалиги бўйича тупроқнинг ювилишини аниқлашга нисбатан 34 фоизгача пастлигини берди. Бу маълумотлар юқори бўлиши ҳам мумкин, чунки эрозия жараёнида қияликларда фақат тупроқнинг ювилиши кузатилмасдан, балки оқим билан бирга келган келтирилмалар қияликнинг баъзи қисмларида ётқизилиши ҳам мумкин.

7. Эрозия жараёнида ювилиш жараёни механизми хусусиятлари шундан иборатки, ҳаттоки қияликда чуқурчалар тармоқларининг ҳажми бир хил бўлганида ҳам оқим турига – ёмғир ёки эриган қор сувларига боғлиқ ҳолда эрозиядан тупроқнинг емирилиши ҳар хил бўлади. В.А.Федоров ва Н.К.Шикула (1973) лар ҳайдалган ерларда даврий сув оқимида пайдо бўлган чуқурчалар ҳажмини ўлчаш бўйича тупроқнинг ювилишини аниқлаш натижаларига тузатиш коэффицентларни таклиф қиладилар.

6- амалий машғулот: Тупроқни сув эрозиясига берувчанлигини аниқлаш: проф. В.Б.Гуссаклотоги асосида.

Ишдан мақсад: Тупроқни сув эрозиясига берилувчанлигини аниқлашда проф. В.Б.Гуссак тамонидан ясалган лотогида бажарилади.
Масаланинг қўйилиши:Профессор В.Б.Гуссак тамонидан ясалган лотогида

тупроқни сув эрозиясига берилувчанлигини аниқлашни ўрганиш. Тупроқларни сув эрозиясига қарши тура олиши (чидамлилиги) қобилиятини ўрганишда проф. В.Б.Гуссакни кичик 8^д лотокида аниқлаш мумкин (4-расм). Бунда айниқса суғориш эрозиясининг тупроқнинг ювилиш жараёнини қиёсий моделлаштириш тарзида тахмин қилишда ёрдам беради. Бундай маълумотлар айниқса қиялик ерларда суғориш ишларини эгатларга тараладиган сув миқдорини ҳамда суғориш сувларининг меъёрларини белгилашда тупроқнинг эрозия жараёнларига қарши тура олиш даражасига ҳамда айрим агрономик тадбирлар ишлаб чиқишга ёрдам беради.

Ишни бажариш учун намуна

В.Б.Гуссак усулининг асосий моҳияти майдаланган заррали 0,1-0,25мм элаклардан ўтказилиб тупроқ кичик лоток камерасига бир хил зичликда жойлаштириб секундига ўртача 4,50-4,75 мл. сув берилиб, мазкур тупроқ заррачаларини сувга чидамлилиқ даражаси кузатилади. Маълумки, агарда тупроқ заррачалари қанча мустаҳкам бўлса, уни ювиш учун кўп сув сарф бўлади ёки озгина сув билан лотокдаги тупроқ бир зумда ювилиш мумкин.

Масалан: суғориладиган типик бўз тупроқни ва тоғ ўрмон қўнғир тупроғини сув эрозиясига тура олиши 8^д лотокида аниқланиш натижалари 6-чи жаadwalда келтирилган. Ушбу ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, ҳар хил даражада эрозияланган типик бўз тупроқлар сув эрозиясига чидамсизлигини кўрсатса, тоғ зонасидаги қўнғир ўрмон тупроқ сув эрозиясига чидамлилигини кўрсатган. Бунда тупроқларни эрозияга чидамлилиги, асосан тупроқ типларига ва уларни таркибидаги гумус миқдорига боғлиқ. Типик бўз тупроқнинг юқори қатламларида 0,7-1,2 % гумус бўлса, тоғ ўрмон қўнғир тупроғини шу кўрсатилган қатламларида 6-8,5 % гумус борлиги туфайли эрозияга чидамлиги кузатилган, яъни 100 г тупроқни ювилиши учун 7,5-10,1 л сув кетган. Аксарият типик бўз тупроқда 1,9-2,4 л сув сарф бўлганлиги кузатилди.

Гуссакни 8^д лотогида тупроқларни сув эрозиясига тура олиши

Кесмала р.№	Тупроқнинг эрозияланиш даражаси	қағламлари, см	100 гр тупроқ зарраларини	100 гр тупроқни ювилишига кетган вақт	Сув сарфига кетган вақт (сек)
01	Сув айрғичдаги эрозияга чалинмаган типик бўз тупроқлар	0-20,	2,3	500	4,60
		25-35	2,4	527	4,65
		45-55	2,0	435	4,71
		80-90	1,8	387	4,65
02	Қияликдаги ўртача эрозияланган типик бўз тупроқлар	0-20,	1,9	420	4,54
		30-40	2,1	450	4,65
		50-60	1,5	331	4,53
05	Қўнғир тоғ ўрмон тупроқлари	0-6	-	-	4,57
		6-20	10,1	1960	4,62
		20-50	7,5	1660	4,61

Олинган маълумотлар асосида тупроқ заррачаларини сув эрозиясига (айниқса суғориш эрозиясига) тура олиш қобилиятини аниқлаш ва айрим эрозияга қарши олиб бориладиган агротехник тадбирларни ўтказишдаги илмий лойиҳаларни башорат қилишда фойдаланилади.

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

1-кейс. Дала шароитида қиялик даражасини аниқлаш (gps прибори)

ўқитишда

педагогик технологияларни ўрни

кейс-технология

Замонавий GPS приборидан даладаги қияликни аниқлаш

(1-вазият).

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

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

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

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

Хозирги кунда қишлоқ хўжалик мутахассислари зиммасидаги энг муҳим вазифа-бу тупроқ унумдорлигини сақлаш билан бирга уни йил сайин мунтазам ўзгариб бораётган-тупроқ, эрозия, бонитировка, мелиорация ва бошқа турдаги хариталарни тузишдан иборат. Суғориладиган ерлар ва келгусида ўзлаштириладиган ерларнинг тупроқ муҳофазаси, мелиоратив шароитлари, сифат таркибининг тавсифи ҳамда ерларни иқтисодий жихатдан баҳолашда ГАТ технологиядан фойдаланган ҳолда тупроқ хариталари ёритилади. Бу GPS прибори ёрдамида эрозия жараёнларининг ривожланиш қонуниятлари, тупроқни эрозиядан муҳофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг

унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган холда кишлок хўжалик экинларидан, мўл ҳосил олишга имкон яратади. Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси ва замонавий технологиялардан фойдаланиш дунёнинг арид иқлимли минтақасида жойлашган мамлакатлар учун шу жумладан Ўзбекистон худуди учун ҳам долзарб муаммодир.

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

Кутилаётган натижалар:

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

Кейсни муваффақиятли бажариш учун тингловчилар куйидаги билимларни бажариши лозим:

GPS приборидан фойдаланиш;

GPS приборини қўллаш;

GPS прибори асосида ер рельефининг қияликларини аниқлаш;

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:

“Ергеодезкадастр” қўмитаси Тошкент вилояти Ер кадастри бўлимининг 2015 йил 1 январдан 31 декабргача бўлган фаолияти учун тайёрланган аудиторлик ҳисоботи.

Кейснинг типологик хусусиятларига кўра тафсилоти: мазкур кейс аудиторлик кейс тоифасига кириб, мустақил аудиториядан ташқари бажариладиган иш учун мўлжалланган. Ушбу кейс Тошкент вилояти Ер кадастри бўлими маълумотлари ва далиллари асосида ишлаб чиқилган. У тузилмавий кичик хажмдаги кейс ҳисобланади.

Топшириқ:

1. Республикамизда GPS прибори нечанчи йиллардан амалга жорий этилганлигини аниқланг?

2. GPS прибори қандай вазифаларни бажаради.

3. Бизда ва хорижда қандай ускуналардан фойдаланишади?

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

Тингловчиларга йўриқнома

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъмино- ти билан танишиш	<p>Аввало кейс билан танишинг</p> <p>“Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш”</p> <p>хақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқиш лозим.</p> <p>Ўқиш пайтида вазиятни таҳлил қилишга шошилманг.</p>
2-берилган вазият билан танишиш	<p>Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан муҳим бўлган сатрларни белгиланг бир абзацдан иккинчи абзацга ўтишдан олдин уни икки уч маротаба ўқиб мзмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб кўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг.</p>
3-муаммоли вазиятни таҳлил қилинг	<p>Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг.</p> <p>Асосий муаммо: “ Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш ”.</p>

	<p>Қуйидаги саволларга жабов беришга ҳаракат қилинг.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ГАТ технология деганда нимани тушунасиз? 2. “Понорама”, “ARGIS ” дастурлар деганда нимани тушунасиз? 3. Тупроқларни муҳофаза қилиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак? <p>Асосий муаммо нимага қаратилганлигини аниқланг.</p> <p>Муаммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг.</p> <p>Муаммоли вазиятни таҳлил қилиш - объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг муаммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг. Ерларимиз эрозиядан асраш умуминсоният олдида турган улкан вазифалар билан боғлиқ эканлигини кўрсатиб беринг.</p>
<p>4-муаммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш</p>	<p>Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш мақсадида қуйида тақдим этилган “Муаммоли вазият” жадвалини тўлдиришга киришинг.</p> <p>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 аудиторияда ва аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)

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

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

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

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

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

Педагогик аннотация

Замонавий гат технологиялари асосида хариталар тузишни

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

VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Озиқ моддалари	Ўсимликлар ёки жониворларнинг ўсиши учун зарур бўлган энергетик ресурслар.	Nutrients
Тупроқ эрозияси	тупроқ унумдор қатламига зарар етиши, шамол ёки сув таъсирида бир жойдан иккинчи жойга кўчиши. Таркибида органик моддалар бўлмаган, юзасини ўтўлан қопламаган тупроқни шамол осонлик билан учириб кетади, сув ювиб ташлайди. Тупроқ эрозияси ернинг ҳолсизланишига, таркибида органик моддалар бўлган қатламнинг йўқолишига олиб келади.	Soil erosion
Гумус	жониворлар жасади ва ўсимликларнинг чириши натижасида ҳосил бўлган органик бирикмалар.	Humus
Тупроқдаги органик моддалар	Органик моддалар тупроқ учун ниҳоятда зарур ҳисобланади. Органик модда асосан ўсимликлар ва жониворлар жасадининг чиришидан пайдо бўлади, бунинг натижасида гумус ёки қоратупроқ ҳосил бўлади. Гумус тупроқ унумдорлигининг асосидир, нимага деганда, унинг таркибида ўсимликлар ривожини тезлатувчи барча зарур моддалар мавжуд. Ер устини сомон ёки органик ўғит билан ёпиш ҳам тупроқда органик	Organic matter in soil

	моддаларнинг кўпайишига олиб келади.	
Тупроқ нима	Тупроқ – бу ернинг устки қатлами ёки органик ва ноорганик моддаларнинг аралашмаси. Тупроқ атмосфера таъсирида тоғ жинсларининг (ноорганик таркибга эга) емирилиши ва нобуд бўлган ўсимликлар қолдиқлари ҳамда жониворлар жасадларининг чиришидан ҳосил бўлади. Тупроқни юқорида тилга олинган унсурлар унумдор қилади.	What is the soil
Тупроқнинг тузилиши	Тупроқ тузилишини ўрганиш сенга ўсимликларнинг қандай ўсиши, ердан рационал фойдаланиш усулларини тушунишда ёрдам беради. Тупроқ тузилишини ўрганиш учун чуқурлик қазиб керак. Ерни қанча чуқурроқ қазисанг, тупроқ ранги ва тузилишидаги ўзгаришларни шунчалик яққол кузатасан.	Soil structure
Магний	ўсимликка яшил тус берувчи хлорофилл моддасининг пайдо бўлишини ва унинг функциясини таъминлайди. Хлорофилл қуёш нурини ўзига сингдириб, уни ўсимликнинг қўкка бўй чўзиши учун зарур бўлган шакар моддаси ва крахмалга айлантиради.	Magnesium
Кальций	ўсимликнинг ўсишига ёрдам беради.	Calcium
Олтингурут	ўсимликда оксил моддаларини ҳосил қилади.	Sulfur

Ўғит	бу ўсимликлар учун зарур бўлган озик моддаларини ўз ичига олган сунъий кимёвий бирикмадир.	Fertilizer
Гўнг	– бу жониворларнинг ахлати бўлиб, таркибида ўсимликларга керакли озик моддалари мавжуд бўлган органик бирикма.	Manure

VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар

1. Lal, R., B.A.Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. 2006. CRC Press, USA.
2. Rattan Lal. Soil Quality and Agricultural Sustainability. 2006. CRC Press, USA
3. Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods (Soil Science Society of America Book Series, No. 5). (Ed. Donald Sparks)
4. Blanco, H., R. Lal. Principles of soil conservation and management. 2008. Springer.
5. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие. ФАО-СИММИТ, Анкара, 2015.
6. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. “Эрозияшунослик” дарслик Тошкент 2014

Интернет ресурслари:

1. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
2. Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz
3. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
4. <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>
5. <http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems-Advances/dp/1466513462>
6. <http://www.fao.org/ag/ca/>
7. <http://conservationagriculture.mannlib.cornell.edu/>
8. https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_agriculture
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Organic_farming
10. www.publish.csiro.au › ... › Environmental Chemistry
11. <http://soilerosion.net>