

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

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

**«АГРОКИМЁ ВА АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК»
ЙЎНАЛИШИ**

**«ТУПРОҚЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИ, ГЕНЕЗИСИ,
КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ»
МОДУЛИ БЎЙИЧА**

Ўқув-услубий мажмуа

Тошкент-2021

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

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

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

**АГРОКИМЁ ВА АГРОТУПРОҚШУНОСЛИК
ЙЎНАЛИШИ**

**“ТУПРОҚЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИ, ГЕНЕЗИСИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ
ВА ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ ”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент-2021

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

Тузувчи: **Н.Б.Раупова-** “Агрокимё ва тупроқшунослик”
кафедраси профессори, биология фанлари
доктори.

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

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

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	3
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	12
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	17
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	202
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	261
VI. ГЛОССАРИЙ.....	274
VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	282

I. ИШЧИ ДАСТУР

КИРИШ

Бугунги кунда дунёда 50% қишлоқ хўжалиги ерлари ўрта ва кучли деградацияга учраган, ҳар йили 12 миллион гектар ер қишлоқ хўжалиги айланмасидан чиқиб кетмоқда. Шу сабабли миллионлаб инсонларнинг тирикчилик ва яшаш воситаси ҳисобланган ерлар хавф остида қолмоқда. Деярли 800 миллион аҳоли сурункали тўйиб овқатланмасликдан азият чекади, бу эса ўз навбатида ерларнинг деградацияси, тупроқ унумдорлигининг камайиши, сувлардан ноқилона фойдаланиш, курғоқчилик ва био ҳилма ҳилликнинг кескин камайишига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Илмий башоратларга кўра, кейинги 25 йил давомида тупроқлар деградацияси жараёнларининг жадаллашуви натижасида жаҳон миқёсида озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарилиши 12% га камайиши, бу эса озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган нархларни 30% га ошишига олиб келиши мумкин.¹

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар

¹www.fao.org.

тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, педагогнинг касбий профессионаллигини ошириш, таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш, махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили, мутахассислик фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, таълим жараёнларини рақамли технологиялар асосида индивидуаллаштириш, масофавий таълим хизматларини ривожлантириш, вебинар, онлайн, «blended learning», «flipped classroom» технологияларини амалиётга кенг қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

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

Ушбу дастур жаҳоннинг қишлоқ хўжалиги ривожланган мамлакатларининг илм-фан ютуқлари, адабиёт маълумотлари асосида чет эл мутахассислари билан ҳамкорликда яратилган бўлиб, унда “Агрокимё ва

агротупроқшунослик” таълим йўналишлари, мутахассисликлари умумкасбий ва махсус фанлардан дарс берувчи педагоглар малакасини ошириш бўйича – педагогик фаолиятга назарий ва касбий тайёргарликни таъминлаш ва янгилаш, касбий компетентликни ривожлантириш асосида таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштириш муаммолари баён этилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини Ўзбекистон Республикаси асосий тупроқ типларининг эволюцияси, классификацияси, систематикаси ва диагностикаси, қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбаларини ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбалари, тупроқ унумдорлигини ҳозирги ҳолати ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, фаннинг муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш ва баҳолаш кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модулининг вазифалари:

- соҳага доир қабул қилинган норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар мазмун-моҳиятини;

- тупроқлар классификацияси, систематикаси ва номенклатурасини такомиллаштириш масалаларини;

– Ўзбекистон Республикаси асосий тупроқ типларининг систематикаси ва диагностикасини;

- қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг (гипсланган, шўрланган, шохли, арзикли) генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, уларни унумдорлигини оширишни;

- органоминерал моддаларнинг ўзаро ва тупроқ билан алоқаси, гумификация ва гумус кислоталарининг тузилишини;

- ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбаларини;

Модулни ўзлаштиришга қўйиладиган талаблар

“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:

- соҳага доир мавзуларни ўқитишда илғор педагогик технологияларни қўллаш;

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

- тупроқни ҳимояловчи ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш;

- тупроқ унумдорлигини ошириш технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланиш тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўргатишда педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш;

- унумдор тупроқларнинг маълумотлар базасини яратиш бўйича компетенцияларга эга бўлиши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Модул мазмуни ўқув режадаги **“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати”** ўқув модули билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар қишлоқ хўжалик экинларини зарарловчи янги микроорганизмлар ва уларни бартараф этишнинг долзарб масалаларидаги муаммоларни аниқлаш, уларни таҳлил этиш ва баҳолаш, оптимал ва муқобил ечим топишга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		хаммаси	аудитория ўқув юкلامаси			
			жами	назай	амалий	кўчма машғулот
1	Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини, тупроқ қопламанинг трансформациясини тадқиқ этиш масалалари.	2	2	2		
2	Тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштириш. Ўзбекистон республикаси асосий тупроқ типларининг систематикаси ва диагностикаси	2	2	2		
3	Қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг (гипсланган, шўрланган, шохли, арзикли) генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, уларни унумдорлигини ошириш.	2	2	2		
4	Органоминерал моддаларнинг ўзаро ва тупроқ билан алоқаси, гумификация ва гумус кислоталарининг тузилиши.	2	2	2		
5	Ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбалари. Иқлим ўзгариши ва тупроқлар деградацияси.	2	2	2	2	
6	Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш жараёнлари қонуниятларини ўргатишда педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш	2	2		2	
7	Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнлари	2	2		2	
8	Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар	2	2		2	
9	Тупроқ эритмаси уни аниқлаш ва ўрганиш услублари.	2	2		2	
10	Гумус кислоталарининг тузилиши.	2	2		2	
11	Тупроқни химёвий аниқлашнинг замонавий услублари.	2	2			2
Жами:		28	28	10	12	6

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-Мавзу: Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини, тупроқ қопламининг трансформациясини тадқиқ этиш масалалари.

Эволюция дегани: "жойлаштириш", яъни бу "бир сифат ҳолатидан иккинчисига ўтишда узлуксиз, аста-секин миқдорий ўзгариш" деб талқин этилади. Тупроқ Эволюцияси: тупроқнинг, бу "бир сифат ҳолатидан иккинчисига ўтишда узлуксиз, оддийдан мураккаб ҳолатга ўтиши. Тупроқдаги эволюцион ўзгаришлар босқичлари. Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослиги. тупроқ қопламининг трансформациясини тадқиқ этиш масалалари

2-Мавзу: Тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштириш. Ўзбекистон республикаси асосий тупроқ типларининг систематикаси ва диагностикаси

Тупроқлар систематикаси – бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-туманлиги ҳақидаги уларнинг диагностик белгиларига асосланган ҳар хил гуруҳлари (таксономлари)нинг орасидаги ўзаро алоқаси ва боғлиқлигини кўрсатиб берадиган, ҳамда ўзига хос хусусиятларини таққослаш йўли билан тупроқларнинг ҳар Бир тури ва юқори ранг (даража) даги ҳар қайси таксономия у ёки бу таксономияларнинг умумий хусусиятларини аниқлаш ҳақидаги таълимотдир. Тупроқлар классификацияси (таснифи). Ер юзаси тупроқ қоплами, ўзининг мураккаб тузилишли ва хилма -хиллиги билан характерланади. Тупроқларлари ўрганишда ва рационал фойдаланишда, уларни тўғри аниқлаш яъни классификация қилиш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқларни ўхшаш белгилари, келиб чиқиши ва унумдорлиги каби хусусиятларига кўра муайян группаларга бирлаштиришга тупроқ классификацияси (таснифи) дейилади.

«Таксономия» сўзи грекча таксо - тузилма, тартиб ёки лотинча такрор-баҳолайман ва номос - қонун деган маънони англатади. Таксоном бирликлар (таксонлар) - Бу қандайдир объектлар системасида класс, жой ёки ўрнини

кўрсатадиган, уларнинг батафсиллик ёки аниқлик даражаси белгилайдиган, классификациялаш (таснифлаш) ёки систематикалаш (тартибга солиш), бирликларидир.

3-Мавзу: Қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг (гипсланган, шўрланган, шохли, арзикли) генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, уларни унумдорлигини ошириш.

Шўрланган тупроқлар деб тупроқ профилида маданий ўсимликларнинг (галофит бўлмаган) ривожланиши учун заҳарли таъсир этувчи, сувда осон эрувчи тузларни тутувчи тупроқларга айтилади. Шўр тупроқлар тарқалган ҳудудлар катта миқёсдаги тупроқ геокимёвий формация бўлиб, турли хил тупроқларни ўзида бирлаштиради. Уларнинг умумий белгилари қуйидагилардан иборат: аккумулятив ёки палеоаккумулятив ландшафтларда ҳосил бўлиши, юқори концентрациядаги эритмаларда сувда осон эрувчи тузларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларида иштирок этиши, тупроқ эритмаларининг юқори концентрацияси тупроқ профилининг турли қатламларидаги ўта юқори ишқорийлик сабабли ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун ноқулай шароитларни вужудга келтириши (бундан шўр тупроқларда ўсувчи галофитлар мустасно) ва бошқалар.

4-Мавзу: Органоминерал моддаларнинг ўзаро ва тупроқ билан алоқаси, гумификация ва гумус кислоталарининг тузилиши.

Дастлабки энг яқин тупроқ-кимёвий жараёнлар қаторига қуйидагиларни келтириш мумкин. 1. Тупроқнинг органик ва минерал компонентларини трансформация жараёни. 2. Кимёвий моддалар ва элементларнинг миграция жараёни. 3. Тупроқ профилини ёки алоҳида қатламини шакллантирувчи хусусий жараёнлар. Бу бўлинишлар нисбий бўлиб ҳар хил ҳодисаларни ўз ичига олади, жумладан, трансформация жараёни ўз навбатида парчаланишга алоқадор кимёвий реакциялар, синтез, минералларнинг нураши, эриш

реакцияларини, оксидланиш-қайтарилиш, органик моддалар минерализацияси, гумификацияси ва бошқаларни қамраб олади.

Элементлар ва моддалар миграциялари эса тупроқнинг ичида, устида содир бўладиган жараён бўлиб, эллювиал, аккумулятив, иллювиал жараёнларни ўз ичига олади. Тупроқнинг элемент таркибидан уни генетик қатламини аниқлашда диагностик белги тариқасида фойдаланса бўлади. Тупроқ профилини генетик қатламларидаги элементларнинг умумий миқдорлари ва сифати тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг йўналишини кўрсатади. Масалан, органик углерод ва ялпи темир ёки бошқа бир элементни тупроқ профилидаги тарқалишини аниқласак айнан шу тупроқ учун хос хусусиятни топа оламиз.

5-Мавзу: Ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбалари. Иқлим ўзгариши ва тупроқлар деградацияси.

Ҳозирги кунда юқорида кўриб чиқилган иқлимий омиллар асосида кузатилаётган иқлимий ўзгаришлар сабабларини тушунтириб берувчи қатор назариялар мавжуд. Иқлимий ўзгаришларнинг мумкин бўлган сабабларининг вақт миқёси жуда каттадир. Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги иқлим ўзгаришининг оқибатларига, биринчи навбатда, агроиқлимий ва сув ресурслари ўзгаришларини киритиш мумкин. Улардаги ўзгаришлар республикамизда тарқалган тупроқларнинг хосса-хусусиятларини ёмонлашувида, етиштирилаётган қишлоқ хўжалиги экинлари ўсиб-ривожланишининг сустлашишида ҳамда Оролбўйи экологик ҳолатида ва хусусан Орол денгизида юзага келаётган салбий кўринишларда акс этади.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-Мавзу. Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш жараёнлари қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш. Тупроқларда

шўрланиш ва шўртобланиш жараёнларини таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш. Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида тупроқларнинг шўрланиш, шўртобланиш даражаларини таҳлилинини педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этиш.

2-Мавзу. Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнлари

Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнларини таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

3-Мавзу. Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар

Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш.

Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни турли тупроқлар мисолида солиштириб таҳлил қиладилар ва педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этадилар.

4-Мавзу. Тупроқ эритмаси уни аниқлаш ва ўрганиш услублари.

Тупроқ эритмасининг муҳим манбаларидан бири-бу атмосфера ёғин-сочинлари ҳисобланади. Сизот сувларни, суғорма сувлар ҳам тупроқ эритмасини вужудга келишида маълум роль ўйнайди. Тупроқнинг сув тартиботига боғлиқ равишда сизот сувлари тупроқ эритмасини вужудга келтиришдаги роли доимий, вақтинчалик ёки даврий бўлиши мумкин.

Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида Тупроқларда агрокимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни турли тупроқлар мисолида солиштириб таҳлил қиладилар ва педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этадилар.

5-Мавзу. Гумус кислоталарининг тузилиши

Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва унинг аҳамияти таҳлил этиш, идентификациялаш усуллари ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш.

6-Мавзу. Тупроқни кимёвий аниқлашнинг замонавий услублари.

Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш. Гумус кислоталарининг элемент таркиби нафақат бирикмаларнинг махсус синфи сифатида ёки гумус кислоталарининг энг муҳим хусусиятлари сифатида, балки тупроқнинг генетик тадқиқотлари билан ҳам боғлиқ бўлиб, гумус кислоталари таркибининг тупроқ пайдо бўлиш шароитига мослигини белгилайди. Кимёвий аниқлашнинг замонавий услубларини таҳлил этиш.

КЎЧМА МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

Тупроқларни биокимёвий таҳлил қилиш услублари.

Ўқув дастуридаги режага мувофиқ. Тупроқларни кимёвий таҳлил қилиш услублари тўғрисида маълумот бериш. Модулда белгиланган кўчма машғулот -“Тармоқлараро молекуляр биология” лабораториясида олиб борилади.

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

“SWOT-таҳлил” методи.

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

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Намуна: Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

S	Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимидан фойдаланишнинг кучли томонлари	Open source (очик кодли), фойдаланувчилар сонининг кўплиги.
W	Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимидан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Операцион тизимнинг виртуал машина орқали ишлаши.
O	Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимидан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Beautiful UI (чиройли интерфейс), Connectivity (барча мобил алоқа технологиялари ва Интернет билан боғланиш).
T	Тўсиқлар (ташқи)	Маълумотлар

		хавфсизлигининг тўлақонли таъминланмаганлиги.
--	--	--

Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган.

Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантикий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Намуна:

Мобил операцион тизимлар					
Android		iOS		Windows Phone	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	Афзаллиги	камчилиги

Хулоса:

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига

қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғини белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Мобил қурилма учун Андроид опреацион тизимининг 5.0 (API Level: 21) версияси учун илова ишлаб чиқилди. Сизнинг телефонингиздаги Андроид опреацион тизимининг версияси 4.3 (API Level: 18). Мобил иловани телефонингизга ўрнатиб ишга туширмоқчи бўлганингизда хатолик келиб чиқди. Яъни илова ишламади.

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш

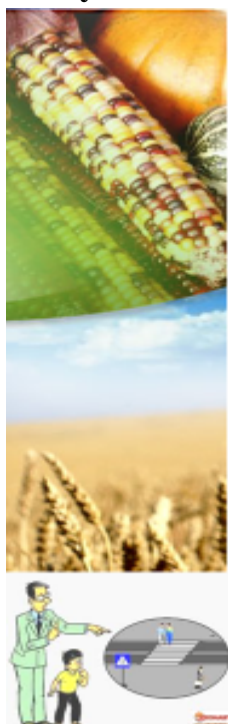
кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот: натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:
- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

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

Намуна.



“Тупроққа ишлов беришда лазер нивелири ёрдамида текислаш самаралими?”

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

“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.Инновация деганда қандай калит сўздан фойдаланилади?
- А. янгилик
- В. келажак
- С. қадимий



Қиёсий таҳлил

- Тупроқшуносликда инновацион технологияларнинг роли?



Тушунча таҳлили

- GIS қисқартмасини изоҳланг...



Амалий кўникма

- Агрокимёда ўсимликлар таркибидаги азотни янги технология асосида аниқлаш?

“Инсерт” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	1-матн	2-матн	3-матн
“√” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод талабалар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли

тартибда);

- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

Намуна: “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Activity	илованинг бирорта ойнасини (интерфейс) бошқарувчи Java кенгайтмали файл	
adb (Android Debug Bridge)	SDK орқали иловани ишга тушурувчи дастур	
SDK (Software Development Kit)	андرويد учун кутубхона	
JDK (Java Development Kit)	Java дастурлаш тили учун кутубхона	
Layout Resource	илова ойналарининг кўринишини сақловчи XML файл	
Manifest File	илова учун керакли барча маълумотларни XML файл (мисол учун: илова номи, интент филтрлар, интернетга боғланиш)	
Service	илова орти хизматлар яратиш учун синф	

Изоҳ: Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

Венн Диаграммаси методи

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг

анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

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

Намуна: Мобил илова маълумотларини сақлаш турлари бўйича “Блиц-ўйин” методи

Методнинг мақсади: ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб,

жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

«Дастурий воситаларни ўрнатиш ва созлаш» кетма-кетлигини жойлаштиринг. Ўзингизни текшириб кўринг!

Ҳаракатлар мазмуни	Якка баҳо	Якка хато	Тўғри жавоб	Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси
Андроид виртуал машинасини созлаш (AVD)					
Eclipse IDE ни ўрнатиш					
Керакли SDK версиясини юклаб олиш					
Андроид SDK Manager дастурини ўрнатиш					
Java учун кутубхона ўрнатиш (JDK)					
Eclipse учун ADT (Android development tools) plugin ни ўрнатиш					

“Брифинг” методи

“Брифинг”- (инг. briefing-қиска) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қиска пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Такдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг такдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

“Портфолио” методи

“Портфолио” – (итал. portfolio-портфель, ингл.хужжатлар учун папка) таълимий ва касбий фаолият натижаларини аутентик баҳолашга хизмат қилувчи замонавий таълим технологияларидан ҳисобланади. Портфолио мутахассиснинг сараланган ўқув-методик ишлари, касбий ютуқлари йиғиндиси сифатида акс этади. Жумладан, талаба ёки тингловчиларнинг модул юзасидан ўзлаштириш натижасини электрон портфолиолар орқали текшириш мумкин бўлади. Олий таълим муассасаларида портфолионинг куйидаги турлари мавжуд:

Фаолият тури	Иш шакли	
	Индивидуал	Гуруҳий
Таълимий фаолият	Талабалар портфолиоси, битирувчи, докторант, тингловчи портфолиоси ва бошқ.	Талабалар гуруҳи, тингловчилар гуруҳи портфолиоси ва бошқ.
Педагогик фаолият	Ўқитувчи портфолиоси, раҳбар ходим портфолиоси	Кафедра, факультет, марказ, ОТМ портфолиоси ва бошқ.

III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-Мавзу: Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини, тупроқ қопламнининг трансформациясини тадқиқ этиш масалалари.

Режа:

- 1. Тупроқ муҳофазаси-дунё миқёсидаги долзарб муаммолардан бири.**
- 2. Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини.**
- 3. Тупроқ қопламнининг трансформациясини тадқиқ этиш масалалари.**

Таянч сўзлар: Тупроқ, эволюцияси, генетик-географик, трансформация, генетик-географик.

1.1. Ҳозирги вақтда глобал экологик инқироз таҳдидлари кучайиб бораётган бир вақтда тупроқни деградия жараёнларидан муҳофаза қилиш дунё миқёсидаги долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Ушбу муаммонинг муҳимлиги шундаки, тупроқ деградияси жараёнини бартараф этмасдан ва Ер шарининг тупроқ қатламини сақламай туриб ўсимлик ва ҳайвонот оламини, сув ва ҳаво тозаллигини сақлашнинг имкони йўқ. Шундай экан, биосферанинг нормал ишлашини сақлай олмасдан инсоният ҳаётининг экологик фаровонлигини сақлашнинг имкони йўқдир.

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

бир қанча ижтимоий, иқтисодий, маданий ва маънавий муаммоларни келтириб чиқарган.

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

Республикамизда қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг умумий майдони 20473,5 минг га ни ёки республика умумий ер майдонининг 46,10 % ини ташкил этади, шундан суғориладиган ерлар майдони 4212,2 минг га. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг 11123,7 минг га ни пичанзор ва яйловлар ташкил қилади, шундан 42,6 минг га суғориладиган яйловлар.

Ўзбекистон Республикаси умумий ер фондининг 52,8 % ини ювилмаган ва ювиб келтирилган, 15,7 % ини турли даражада ювилган ерлар ташкил этади. Шунингдек, республика умумий ер майдонининг 22,2 % ини шўрланмаган ерлар (ювилганлар билан), 46,3 % ини турли даражада шўрланган ерлар ташкил этади [1].

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

- Буларга асосан:
- чўлланиш, ўрмонларни кесилиши ва бошқалар

- иккиламчи шўрланиш ва суғориш натижасида ортикча намланиш
- тоғ ва тоғ олди ҳудудларидаги сув ва ирригацион эрозия
- дефляция, шунингдек, чорвачилик жадал ривожланган ҳудудлардаги яйловлар дегрессияси
- ерларнинг қишлоқ хўжалиги ва саноат соҳаларида ўзлаштирилиши натижасида техноген чўлланиши
- ҳаддан зиёд агрохимикатлар қўллаш, саноат ва маиший чиқиндиларини ташлаш, бир хил экин экиш оқибатларида тупроқ унумдорлигини пасайиши ва ифлосланиши
- Орол денгизининг қуриши ва тузли чанг аэрозолларни тупроқ юзасига ўтириши натижасида тупроқлар шўрланиши каби деградация жараёнлари киради.

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

Шундай экан, тупроқнинг унумдорлигини ва ишлаб чиқариш қувватларини ошириш кўп жиҳатлардан унга эҳтиёткорлик ва тежамкорлик билан муносабатда бўлишга, уни яхшилашга қаратилган тадбирлар тизимига боғлиқдир. Бу тизим тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш ва ошириш учун агрохилма-хилликни, биосферани сақлаб туриш учун зарурдир. Бу борада академик А.П.Виноградовнинг: —Бугунги кунда биосферага тааллуқли нарсаларнинг ҳаммаси энг аввало Ернинг тупроқ қатламига тааллуқлидир, - деб таъкидлагани тасодифий эмас. Дарҳақиқат, одамларнинг тақдири кўп жиҳатдан ер ва тупроқ тақдирига боғлиқдир. Хусусан, 22 апрель куни – Халқаро Ер куни, 5 декабрь куни эса – Халқаро Тупроқлар куни дея эътироф этилгани инсонларнинг ер ресурсларига бўлган муносабатини етакчи ўринда эканлигидан далолат беради. Маълумки, мустақилликнинг дастлабки йиллариданоқ қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун ажратилган ерлар борасидаги мукамал ҳуқуқий асослар яратилган ва улар тобора

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

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

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

1.2. Эволюция дегани: "жойлаштириш", яъни бу "бир сифат ҳолатидан иккинчисига ўтишда узлуксиз, аста-секин миқдорий ўзгариш" деб талқин этилади.Тупроқ Эволюцияси: тупроқнинг, бу "бир сифат ҳолатидан иккинчисига ўтишда узлуксиз, оддийдан мураккаб ҳолатга

ўтиши. Тупроқшуносликнинг асосчиси В.В. Докучаев биринчи бўлиб табиатдаги ҳамма нарса бир-бирига боғлиқлигини ва доимий ривожланишда эканлигини таъкидлаган. Тупроқларнинг генезиси (келиб чиқиши) - бу тупроқларнинг ривожланиш тарихи, унинг асоратланиш йўналишидаги доимий ўзгариши тарихи.

Тупроқдаги эволюцион ўзгаришлар бир сифатли ҳолатдан иккинчисига ўтиши қуйидагича содир бўлиши мумкин:

1. Тупроқнинг ўз-ўзини ривожланиши, яъни унинг тоғ жинсидан тупроқ пайдо бўлиши (пайдо бўлиш пайтидан бошлаб) етук тупроқ босқичига қадар;

2. Етук тупроқда вужудга келган ички қарама-қаршилиқлар таъсирида тупроқдаги эволюцион ўзгаришлар (аслида тупроқ эволюцияси босқичи). Бу "бирламчи" ниҳоясига этганда (айниқса, у тўлиқ ишлатилиб юборилган бўлса), тупроқда "стрессли" вазиятлар пайдо бўлганда пайдо бўлади. Улар иккиламчи синтез учун "хом ашё" этишмаслигидан келиб чиқади. Бундай вазиятда "иккиламчи" синтез учун "хом ашё" иккиламчи ўзи бўлиб хизмат қила бошлайди, яъни шунчаки синтезланади. Бу етук тупроқ босқичида содир бўлади. Мисол: бурозем - подзолик шаклида.

3. Етук тупроқда вужудга келган ички қарама-қаршилиқлар таъсиридаги қурилишдаги эволюцион асос (аслида эволюцияси босқичи). Бу "бирламчи" ниҳоясига этганда (хусусан, у тўлиқ ишлатилиб юборилган бўлса), тупроқда "стрессли" вазиятлар пайдо бўлиши мумкин. Улар иккиламчи синтез учун "хом ашё" этишмаслигидан келиб чиқади. Бундай вазиятда "иккиламчи" синтез учун "хом ашё" иккиламчи ўзи бўлиб хизмат қила олади, бир хил шунчаки синтезланади.

Хаддан ташқари омиллар таъсирида тупроқнинг бир сифатли ҳолатдан иккинчисига ўтиши: эрозияси таъсирида ювилиши (йўқ қилиниши), жинсларнинг янги чўкинди жинслари билан қопланиши (аллювиал чўкинди, вулканик кул) тупроқнинг эволюцион ривожланиши деб ҳисобланмайди.

Тупроқ ландшафтнинг лабил қисмларига, масалан, ўсимлик ёки иқлимга қараганда секинроқ ўзгаради. Масалан, игнабаргли ўрмон остида ҳосил

бўлган чимли подзол тупроқ, ўрмон вайрон қилинганидан ва узоқ вақт давомида экин майдонлари сифатида фойдаланилгандан сўнг, баъзи бир ўзгаришларга қарамай, барча асосий хусусиятлар учун чимли подзол тупроқ бўлиб қолади.

Кейинчалик Соколов И.А. тупроқнинг барча хусусиятларини уч тоифага бўлиш орқали ушбу тушунчани ўзгартирди:

"Тупроқ-хотира" - тупроқ ҳосил бўлишининг олдинги босқичларида пайдо бўлган консерватив хусусиятлар;

"Тупроқ - акс эттириш" - тупроқ ҳосил бўлишининг ҳозирги босқичида ҳосил бўлган барқарор хусусиятлар;

"Тупроқ ҳаёти" - замонавий динамик тупроқ хусусиятлари.

Ўзбекистон Республикаси ҳудуди шимолдан жанубга ва ғарбдан шарққа томон бир неча юз километрлар масофада хилма-хил ландшафтларни қамраб олган. Бу ландшафтлар ўзларининг орографияси ва гидротермик режимига кўра, асосий тупроқ-географик қонуниятлари аниқ намоён бўладиган баландлик минта.алари ва чўл-кенглик зоналарига бўлинади [3]

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

Баландлик минтақаларининг қуйи чегараси тоғ тизмаларининг шимолий қисмида 200-250 м, жанубда эса 400-450 м абсолют баландликдан ўтади. Баландлик минтақаларидан чўл-кенглик зоналарига ўтишда бу иккала табиий-географик ҳудуд тупроқларининг шаклланиши ва тарқалиши бир-биридан тубдан фарқ қилади. Баландлик минта.алари ҳудудида юқори ярусни

суббореал ва бореал ўтлоқи-дашт шароитларида, кўп ҳолларда булоқлар ва доимий қорликлар атрофидаги торф-ботқоқли ва ўтлоқи тупроқлар комплексида шаклланган баланд тоғлик оч қўнғир-ўтлоқи дашт тупроқлари эгаллаган.

Оч қўнғир-ўтлоқи дашт тупроқлардан пастда, ўрта тоғликларда, айрим ҳолларда паст тоғларда ҳам, тоғ суббореал ва субтропик иқлим шароитларида, бутазор ҳамда турли ўтлардан иборат бўлган ўсимликлар ва сийрак арчазор ўрмонлар қоплами остида тоғ жигарранг тупроқлари шаклланган. Оч қўнғир-ўтлоқи дашт ва тоғ жигарранг тупроқлардан иқлим шароитининг кескинлиги ва ён бағирларнинг кучли қияликка эгаллиги туфайли асосан яйлов сифатида фойдаланилади. Бу тупроқлар асосан Жиззах, Қашқадарё, Наманган, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилоятлари тоғ тизмаларида кенг тарқалган.

Бу тоғ тизмаларининг текисликлар билан туташган ҳудудларида баландлик минтақасига кирувчи бўз тупроқлар тарқалган.

Улар субтропик илиқ ва иссиқ тоғ ости ярим чўл шароитларида шаклланган. Бўз тупроқлар тўртламчи даврнинг ғовак ётқизиқларида: асосан лёссларда ва лёссимон қумоқларда, кам ҳолларда тошлик пролювиал ҳамда делювиал, маълум жойларда учламчи қизғиш ётқизиқларда ривожланган. Бўз тупроқлар типчалар даражасида тўқ тусли, типик ва оч тусли бўз тупроқларга ажратилади.

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

Типик ва оч тусли бўз тупроқлар тоғ олди ва тоғ ости ҳудудларида, кўпинча лёсс ва лёссимон қумоқлардан, кам ҳолларда майин-скелетли пролювиал ётқизиқлардан ташкил топган тўлқинсимон ва нишабсимон текисликларда шаклланади. Бу тупроқлар республиканинг кўпгина

вилоятларида тарқалган бўлиб, фақат Қорақалпоғистон Республикаси, Бухоро ва Хоразм вилоятларида учрамайди.

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

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

Чўл зонасининг учламчи қолдиқ платоларидан, қадимий конус ёйилмаларидан ҳамда Марказий Қизилқум ва бошқа паст тоғлар пролювиал шлейфларидан иборат қадимий юзаларида шимолий, типик ва кам ривожланган сур тусли қўнғир тупроқлар шаклланган. Туб жинслар элювийида ривожланган суғориладиган сур тусли қўнғир, сур тусли қўнғир-ўтлоқи ва ўтлоқи тупроқлар кам унумдор ҳисобланади. Бу тупроқларнинг энг кўп ер майдонлари Бухоро, Навоий, Наманган, Сурхондарё ва Хоразм вилоятларида учрайди.

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

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

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

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

Учламчи платоларнинг, қадимий ва ҳозирги аллювиал ва аллювиал-пролювиал текисликларнинг катта майдонларини қумликлар эгаллаган. Уларнинг устки қисми турғун эмас. Улар фаол шамол ҳаракати ва арид

иқлим шароитларида даврий равишда ўзгариб, дўнглик-қаторлар, қаторлар, барханлар шаклида акс этади. Чўлни ташкил этувчи қумлар генезиси турличадир. Улар неоген қумликлар, қадимий ва ҳозирги аллювиал ётқизиқлар ва бошқа жинсларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади.

1.3. Суғориладиган тупроқлар эволюциясини ёритишдан аввал тупроқларнинг “эволюция жараёни” тушунчаси, уни содир бўлиши, бу жараёнда тупроқ ҳосил қилувчи омилларнинг тутган ўрни ва алоқадорлиги ҳақида қисқача фикр юритамиз.

Экологик шароитнинг ўзгариши тупроқни эволюцион ривожланиш босқичига ўтказди ва у тупроқ профилидаги генетик қатламларнинг хосса-хусусиятлари ва унумдорлик даражасини ўзгаришига олиб келади. Шунга кўра, тупроқ хоссаларини ҳам уч гуруҳга ажратилади:

- 1) тупроқ пайдо бўлиш жараёнида она жинслардан мерос бўлиб ўтган-“қолдиқ” хусусиятлар;
- 2) экологик муҳит бирдай турган пайтда тупроқ ривожланишида юзага келган хусусиятлар;
- 3) эволюция жараёнида тупроқ ривожланишининг ўтган босқичларидан мерос бўлиб қолган хусусиятлар.

В.В.Докучаев тупроқларнинг генезиси (келиб чиқиши ва ривожланиши) ва хоссалари билан тупроқ пайдо қилувчи омиллар орасида мустаҳкам ўзаро боғлиқлик борлигини эътироф этган ҳолда, тупроқ пайдо бўлишидаги табиий шароитларни тупроқ пайдо қилувчи омиллар деб аташни таклиф этган.

В.В.Докучаев кўрсатганидек, тупроқ ҳам бошқа табиий мустақил жинслар сингари ўзининг келиб чиқишига эга ва тупроқ ҳосил қилувчи омиллар таъсирида шаклланади, ҳар бир омил ўз моҳиятига кўра алоҳида мустақил аҳамиятга эга. Нормал тупроқларнинг пайдо бўлишида улар баробар иштирок этади. Шунинг учун ҳам тупроқларни уни пайдо қилувчи омиллар билан биргаликда ўрганиш талаб этилади.

Тупроқ эволюцияси аллақачон тўлиқ ривожланиб улгурган тупроқларнинг, табиий муҳит эволюцияси таъсирида ўзгариши ҳисобланиб,

бунда тупроқнинг бир генетик типи ёки типчаси бошқа генетик типча ёки типга ўтади, олдинги тупроқ пайдо бўлиш босқичига хос бўлган хусусиятлар тупроқ профилида секин-асталик билан йўқола бошлайди ва тупроқ пайдо бўлишининг янги босқичига мос равишда янги морфогенетик белгилар ҳосил бўлади.

Тупроқларнинг эволюцияси ва унумдорлигини баҳолаш бўйича кўплаб олимлар томонидан илмий изланишлар олиб борилган. Бу борада айниқса Р.Қ.Қўзиев, Н.Ю.Абдурахмонов ва бошқаларнинг хизмати каттадир.

Тупроқ динамик система ҳисобланиб, унинг таркиби ва хоссалари узлуксиз давом этадиган ўзгаришларга учрайди, аммо буларнинг тезлиги ва характери ҳар хил бўлиши мумкин. Мазкур ўзгаришлар тупроқ билан уни ўраб олган атроф муҳит ўртасидаги моддалар ва энергия алмашивунинг натижасидир. Ўзгариш жараёнлари вақтинчалик, кунлик, ойлик, мавсумий-йиллик бўлиши мумкин.

Бу ўзгаришларнинг ўлчови унчалик катта бўлмайди. Шунинг учун ҳам улар кўпинча сезилмайди, узоқ йиллар давомида тўплана бориб, кўз билан кўриб, тупроқнинг ўрганадиган замонавий усул билан тавсифлашга имкон яратади. Айрим жараёнлар шу даражага етадики, тупроқларнинг олдинги номини ўзгартиришга тўғри келади. Чунки тупроқларнинг олдинги номи кейинчалик у эга бўлган хосса ва хусусиятларга тўғри келмай қолади. Бундан келиб чиқиб, тупроқларнинг эволюция жараёни, улардаги хосса ва хусусиятлар узоқ муддат давомида аста-секинлик билан тубдан ўзгаради ва янги белгиларга эга бўлади. Шунинг ҳам айтиш лозимки, юқорида келтирилган фикрлар нормал шароитда ривожланган тупроқлар учун ҳосдир.

Ҳар қандай тупроқ ўзининг пайдо бўлиш жараёнида тоғ жинсларидан нормал тупроққа айланиш вақтида ҳар хил ривожланиш даврини босиб ўтади. Шу даврда уларнинг таркиби, хоссалари, энергетик ҳолати ўзгаради, ана шу жараёнларнинг йиғиндиси тупроқ пайдо бўлиш жараёни ҳисобланади.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг йўналиши бир қатор омилларга боғлиқ бўлиб, ҳосил бўлган тупроқнинг характерини, хоссалари ва

таркибини белгилайди. В.В.Докучаев томонидан аниқланган бу омиллар куйидагилардан: она жинс, рельеф, иқлим, вақт ва тирик организмлардан иборат.

А.А.Роденинг фикрича, бу омиллар қаторига ернинг тортишиш кучи ҳамда ер ости (грунт) ва усти сувларини ҳам албатта қўшмоқ лозим. Юқорида келтирилган тупроқ пайдо қилувчи бу омиллар ўзаро чамбарчас боғлиқ бўлиб, бир омил ўрнини иккинчиси боса олмайди, улар фақат биргаликда муайян шароитда нормал ривожланган тупроқни пайдо қилади. Масалан, фақат тирик организмларгина тупроқдаги органик моддаларнинг манбаидирлар. Лекин уларнинг яшаш фаолияти иқлим шароити, яъни намлик ва ҳароратга боғлиқ, бошқа омилларнинг ҳам тупроқ пайдо бўлиш жараёнида тутган муҳим ўрни бор.

Агар пайдо бўлган тупроқ маълум кучлар (ювилиш, келтирилган ётқизиқлар билан кўмилиш) натижасида йўқотилса, у ҳолда биз тупроқларнинг эволюцияси ҳақида фикр юритмасак ҳам бўлади. Юқорида таъкидланганидек, тупроқлар эволюцияси узлуксиз давом этаётган тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг натижасидир.

Тупроқларнинг эволюция жараёнига таъсир кўрсатувчи омиллар орасида инсон фаолияти жуда муҳим ўрин тутди. Суғориладиган тупроқларнинг вужудга келиши, ижобий ёки салбий йўналишда ривожланиши, унумдорлигини камайтириши ёки ошириши, янги хосса ва хусусиятларга эга бўлиши, бир сўз билан айтганда, инсон маҳсулидир. Инсоннинг тупроққа кўрсатадиган турли таъсирларидан бири арид (куруқ) иқлим зоналарида уни суғоришдир.

Суғориш жараёни воҳаларда тупроқларнинг табиий ривожланиши ва эволюциясини ўзгартириб, янги тупроқ ҳосил бўлиш жараёнини бошлаб беради. Бу ҳолат табиий жараёнлардан фарқли ўлароқ, инсон фаолияти билан чамбарчарс боғлиқ бўлиб, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнига сезиларли таъсир кўрсатади.

Ўрта Осиё, шу жумладан Ўзбекистон ҳудудида суғориш таъсирида табиий тупроқлардан фарқли ўлароқ, янги воҳа тупроқлари ҳосил бўлади. Агар мўътадил иқлим шароитларида (масалан қора тупроқ зонасида) суғориш жараёни фақатгина табиий ёғин миқдorigа бироз кўшимча сув манбаи бўлса, Ўзбекистонда ўсимликка бериладиган сув ўртача йиллик ёғин миқдоридан бир неча баробар кўп миқдорини ташкил этади. Суғориш жараёнида тупроққа тушган бундай сув миқдори янги ирригацион сув тартибини вужудга келтиради. А.А.Роденинг фикрича бунинг асосий фарқи вегетация даврида тупроқ ва тупроқ остки қатламларининг бир неча бор намланишидир.

Суғориладиган тупроқларнинг эволюцияси жараёнига инсон фаолиятининг яна бир иштироки ерларга ишлов беришдир. Республикамизда етиштириладиган асосий экин ғўза вегетацияси даврида тупроққа сифатли ишлов бериш талаб этилади. Бу тўғрисида жуда кўп ишлар қилинган, турли тажрибалар ўтказилган, бундай агротехник тадбирларни суғориладиган тупроқлар эволюциясига таъсири атрофлича ўрганилган.

Тупроқнинг энг муҳим хусусиятларидан бири - унинг унумдорлиги ҳисобланади. Тупроқнинг унумдорлиги бевосита унинг вужудга келиш жараёни (генезиси) ва ривожланиш босқичлари билан боғлиқ. Тупроқ ривожланиши ва эволюцияси жараёнида, унинг унумдорлик даражаси айниқса инсон фаолияти таъсирида сезиларли даражада ўзгариб туради.

Тупроқ унумдорлиги унинг физикавий, физик-кимёвий, кимёвий ва биологик хоссалари орқали намоён бўлиши билан бир қаторда, қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги тупроқ унумдорлигидан ташқари, бошқа бир қатор омилларга, жумладан маданий ўсимликлар ҳосилининг деярли 1/3 қисми иқлим шароити, агротехник тадбирлар, шунингдек, етиштирилаётган навларнинг хосса-хусусиятлари ва бошқа омиллар билан ҳам боғлиқ.

Тупроқ ер ресурсларининг самарали ва оқилона фойдаланиш учун ерларни баҳолаш жуда муҳимдир. Кўпгина ҳолларда тупроқлар орасидаги

аниқ фарқлар мавжуд эмас. Тупроқларнинг самарадорлик салоҳиятини баҳолаш учун ёндашувлар ўхшаш иқлим шароитида минтакавий истиқболга "тупроқ" баҳолаш ва баҳолаш объектлари учун кўпроқ эътибор қаратилган. Муаллиф ёндашувлар глобал нуқтаи назардан (глобус, қитъалар, катта мамлакатлар) иқлим ва инсонларнинг ролини таъкидлайди биомассани ишлаб чиқаришда "ер" деган маънони англатади. Кейинги ўтган 40 йил мобайнида, баҳолашда доминант бўлган "тупроқ"нинг маҳсулдорлик салоҳияти узоқ тарихга эга бўлган, қишлоқ хўжалиги ва чорвачилик билан боғлаган.

ФАО ЮНЕСКО нинг рақамли тупроқ харитаси, шу жумладан, Дунёдаги энг иқлимий маълумотларга эга роли тўғрисидаги тупроқ текшируви маълумотларига асосланиб, тупроқни бошқариш тавсиялари ва ҳосилдорликни баҳолаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишни мақсад қилган. Бутупроқнинг хусусиятларини ва маълумотларини, хусусан, ер ости бойликларини бошқариш учун муҳим аҳамиятга эга. Тизим асосан тропик мамлакатларда қўлланилган ва глобал тупроқ функционал имкониятларнинг таснифланиши янгиланади, эрозия хавфи, шўрланиш каби тупроқ ҳосилдорлигини ягона чекловлари бўйича тавсиялар бериш ва бошқалардан иборат.

Ўзбекистон Республикасининг суғориладиган тупроқларини баҳолаш бўйича биринчи услубий қўлланма 1969 йилда ишлаб чиқилган бўлиб, унга айрим ўзгартиришлар ва қўшимчалар киритилиб 2005 йилда қайта нашр этилган Р.Қ.Қўзиев ва бошқалар [3] .

Унумдорликни баҳолашда тупроқнинг асосий хосса-хусусиятлари, табиий шароити, келиб чиқиш генезиси, суғориш даврининг давомийлиги, маданийлашганлик даражаси, механик таркиби, тупроқ пайдо қилувчи жинснинг генезиси, шўрланиши ва эрозияланиш (емирилиш) даражаси ҳисобга олинган. Баҳолаш 100 балли ёпиқ шкала бўйича ўтказилди, энг юқори унумдорликка эга бўлган тупроқлар 100 балл билан баҳоланди.

1989 йилда Тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот давлат институтида Ўзбекистон Республикаси суғориладиган ерларининг агроэкологик шароитини чуқур таҳлили асосида услубий қўлланма яратилган. Ушбу услубий қўлланмада пасайтирувчи коэффициентлар, математик таҳлиллар асосида ҳисобланган. Тупроқ унумдорлигини баҳолашда уларнинг барчаси учун генетик нуқтаи назардан ёндошилганлик умумий ҳолат ҳисобланади. Суғориладиган тупроқларда кечаётган эволюция жараёнларини қай тарзда бораётганлигини ўрганиш нафақат назарий, балки, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида ҳам муҳим амалий аҳамият касб этади. Чунки, ҳар бир эволюция даврида тупроқлар фақатгина шу давр учун хос унумдорликка эга бўлади. Шунинг учун ҳам тупроқшунослик соҳасининг асосий йўналишларидан бири ҳисобланган тупроқлар эволюцияси бўйича доимий изланишлар олиб бориш мақсадга мувофиқдир.

1- мавзу юзасидан назорат саволлари:

1. Республикада қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг умумий майдони, шу жумладан суғориладиган ерларнинг майдони.
2. Ўзбекистон Республикаси Ер фонди нечта тоифага бўлинади?
3. Ер фонди таркибининг ер турлари бўйича тақсимланиши.
4. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг умумий майдони қанча ва бу ерлардан нима мақсадларда фойдаланилади?
5. Ўзбекистон Республикаси ҳудуди асосан қандай минтақаларга бўлинади?
6. Сур қўнғир ўтлоқи тупроқлар республикамизнинг қайси вилоятларида тарқалган?
7. Республикада баландлик минтақаларида тарқалган тупроқларнинг асосий генетик гуруҳларини санаб беринг?
8. Чўл минтақаларида тарқалган тақирли-ўтлоқи ва ўтлоқи-тақирли тупроқлар ҳосил бўлиш жараёнининг фарқли томонлари ҳақида гапиринг.
9. Тупроқ эволюцияси нима ?

10. Трансформацияга таъриф *беринг*.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010
2. Деградация и охрана почв, 2002
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.
4. Роде А.А. Водный режим некоторых основных типов почв СССР. В кн; ‘Тепловой и водный режимы почв СССР’ Доклады к IX международному конгрессу почвоведов. Изд-во «Наука», М.,1968.
5. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004)
6. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
7. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA. 2006
8. Guidelines for General Assessment.2010

2-Мавзу: Тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштириш. Ўзбекистон Республикаси асосий тупроқ типларининг систематикаси ва диагностикаси.

Режа:

1. Тупроқ генезиси, систематикаси, классификацияси ва токсонмияси.

2. Тупроқ унумдорлиги унинг элементлари ва тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш ва тупроқларни маданийлаштириш.

Таянч иборалар: тупроқ генезиси, классификацияси, тупроқ географияси, тупроқ унумдорлиги, унумдорлик элементлари.

2.1. Ер юзасида тупроқларнинг географик тарқалиши табиий шароитларнинг худудлар бўйича тарқалишига боғлиқ. «Модомики барча муҳим тупроқ пайдо қилувчилар - деб ёзади В.В.Докучаев – ер юзасида кенгликларга унча -мунча параллел равишда чўзилган, пояс ёки зона шаклида тақсимланар экан, унда тупроқлар ҳам иқлим, ўсимликлар қоплами ва бошқаларга қатъий боғлиқ ҳолда, ер юзасида зоналар бўйича жойлашиши муқаррар В.В.Докучаев томонидан таърифланган ушбу кенглик - зоналик концепсия, кейинчалик К.О. Глинка, Л.И. Просалов, И.Р. Герасимов, У.А. Ковда, Н.Н. Розовлар томонидан ривожлантирилди. Ернинг тупроқ қопламида кенглик тупроқ – иқлим пояслар энг катта бирлик сифатида ажратилади.

Тупроқлар систематикаси ҳақида тушунча. Тупроқшуносликда, бошқа фанлардаги каби, систематика тадқиқотларни ташкиллаштиришнинг бошланғич қисми ҳисобланади, қайсики унинг ёрдамида текшириш объекти тупроқни илмий ўрганиш амалга оширилади. Тупроқлар систематикаси – бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-туманлиги ҳақидаги уларнинг диагностик белгиларига асосланган ҳар хил гуруҳлари (таксономлари)нинг орасидаги ўзаро алоқаси ва боғлиқлигини кўрсатиб берадиган, ҳамда ўзига хос хусусиятларини таққослаш йўли билан тупроқларнинг ҳар Бир тури ва юқори ранг (даража) даги ҳар қайси таксономия у ёки бу таксономияларнинг умумий хусусиятларини аниқлаш ҳақидаги таълимотдир. Тупроқлар систематикасининг асосий мақсади У ер юзида, шу жумладан, алоҳида мамлакатлар, давлатларда тарқалган тупроқларининг тўлиқ тизими (классификацияси) ни яратишдир.

Тупроқлар систематикаси тарихий-таққослаш ва географик-таққослаш услубларига, тупроқ қатламининг эволюцион ривожланиши тамойилларига таянади, унда тупроқшуносликнинг барча бўлимлари маълумотларидан фойдаланилади. Планетамиз тупроқ қоплами умумий тизимида у ёки бу тупроқнинг таркибини аниқлаш билан бирга, тупроқ систематикаси, ер юзасида тарқалган тупроқлар жуда катта турли-туманлигини англашда муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Тупроқ систематикаси ҳақидаги таълимотга В.В.Докучаев, Н.М.Сибирцев, К.Д.Глинка, Л.Просалов, Е.Н.Ливанова, А.Н.Розов, В.М.Фридланд, И.П.Герасимов, М.А.Орлов, М.А.Панков, И.Л.Муханова, С.П.Сучков, В.Абдулханов, С.А. Шувалов, А.М.Расулов, М.Маҳмудов, В.Г.Попов, А.Маҳмудов, А.А. Турсунов, М.У.Каримова, Р.Қузиёев ва бошқалар катта ҳисса қўшган.

Систематика учта вазифани бажаради: улардан бири - ер юзасида тарқалган тупроқлар орасидаги сифат ва миқдор жиҳатидан фарқларни аниқлаб беради. Ушбу тупроқлар ҳақида имкони борича тўлиқ маълумотларни йиғади

ва мавжуд маълумотлар асосида тупроқларнинг мантиқий кетма - кетлиги бўйича рўйхатини шакллантиради, қайсики, уларга асосан тупроқлар номенклатураси рўйхати ва классификацияси тузилади. Демак тупроқлар систематикаси - тупроқларнинг кенгайтирилган аниқловчиси бўлиб, фанда маълум бўлган ҳар бир тупроқнинг мукамал таърифини бермоғи лозим. Юқорида кўрсатилган вазифалар тупроқлар систематикасида тупроқлар номенклатураси, таксономияси ва диагностикаси асосида ва ёрдамида ечилади.

Тупроқлар классификацияси (таснифи). ер юзаси тупроқ қоплами, ўзининг мураккаб тузилиши ва хилма -хиллиги билан характерланади. Тупроқларлари ўрганишда ва рационал фойдаланишда, уларни тўғри аниқлаш яъни классификация қилиш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқларни ўхшаш белгилари, келиб чиқиши ва унумдорлиги каби хусусиятларига кўра мвайян группаларга бирлаштиришга тупроқ классификацияси (таснифи) дейилади.

Тупроқларни илмий жиҳатдан классификациялаш уларнинг генетик – ишлаб чиқариш хоссаларига асосланган бўлиб, бу классификация қуйидагилари: тупроқ пайдо бўлишининг барча шарт-шароитлари ва жараёнларини, тупроқларнинг территориялар бўйича тарқалишини ва тупроқ қатламининг ишлаб чиқариш жиҳатидан аҳамиятга эга бўлган биологик, физикавий ва кимёвий хоссаларининг умумий характеристикасини акс эттириши керак. Тупроқларни классификациялаш муаммолари тупроқшуносликдаги энг долзарб ва мунозарали масалалардан бири ҳисоблади. Фаннинг ривожланиши ва янги илмий далилларнинг тўпланиши натижасида илгари тузилган, бундай қараганда илмий асосланган классификация схемасига айрим қўшимчалар киритиш ёки уларни қайта ишлаб чиқиш зарур. Бу муаммолар қишлоқ хўжалиги талаблари асосида ҳам юзага келади. Илмий классификация фаннинг ҳозирги ҳолатини акс эттиради. Илм-фан нинг ривожланиши билан тупроқлар классификацияси ҳам мураккаблашиб боради. Тупроқ классификациясининг ривожланиш тарихида тўртта этапни ажратиш мумкин: 1) Докучаевгача, бунда геология - петрография, кимёвий ва физикавий классификация принциплари устун бўлган; 2) Докучаев даври, қачонки В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, К.Л. Глинкалар томонидан асос солинган ва тупроқларни генетик классификациялаш принциплари ишлаб чиқилган; 3) Ҳозирги давр (тахминан XX асрнинг 50 йилларидан), бунда таксономик бирликлар ва диагностик кўрсаткичлар тизими узил - кесил ишлаб чиқилган, турли мамлакатларда тупроқлари миллий классификациялаш тараққий эттирилди ва тупроқ пайдо бўлиш режимлари ва экологик шароитлар тўлиқ ҳисобга олинган бўлди; 4) Янги давр (XX аср 90 - йилларининг бошланишидан), қачонки классификациялашда, таксономик бирликлар -

бўлинмалардан иерархик системаларда мос равишда турли даражани эгаллайдиган, антропоген ўзгаришларнинг барча босқичлари ҳисобга олинади.

Янги, 2000 йилда нашр этилган, Россия тупроқлари классификацияси, генетик ҳисобланади ва тупроқ профилининг тузилиши ва унинг хоссалагига асосланган. Ушбу классификация В.В.Докучаеё номидаги тупроқшунослик институти томонидан Л.Л. Шишой раҳбарлигида тузилган комиссия томонидан ишлаб чиқилган. Ушбу классификацияда юқори рангдаги бирликлар ажратилган ва тупроқларнинг антропоген - қайта ўзгариши ҳисобга олинган. Тупроқлар классификациясининг умумий схемаси кўйидаги Кимёвий қайта тикланган тупроқлар.

Юқори таксономик бирлик сифатида тупроқларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ва литогенезининг нисбатини намоён этади. Ушбу диагностик кўрсаткичлар алтросогел ва техноген - қайта ўзгарган тупроқларни ажратиш учун асос бўлиб хизмат қилади, қайсики уларнинг трансформацияланиш даражасига кўра турли таксономик даражаларга типчалар бўлимгача ажратилади.

Антропоген қайта ўзгарган тупроқлар классификацияси.

Антропоген - қайта ўзгарган тупроқлар таксономик бирликларини тип даражасида аниқлаш усули табиий тупроқлар учун характерли бўлмаган ва ўтмишдошидан олган табиий янги пайдо бўлган горизонтлардан иборат, янги пайдо бўлган система сифатида улар профилининг тузилиши асос бўлади.

Маданийлашган ёки деградацияланган тупроқлар профилининг типга хос хусусияти, узоқ вақт давомида мунтазам механик аралашуви ва турли хил механик ва минерал моддалар солиниши натижасида шаклланган, актокен - *қайта ўзгарган* устки гомоген горизонтининг мавжудлиги билан аниқланади. антропоген - қайта ўзгарган горизонт табиий тупроқлар битта ёки бир нечта устки горизонтларининг ўрнида, баъзан эса ўртадаги горизонтлар, тупроқ пайдо қилувчи жинслар ёки олиб келтирилган субстрат материалларидан ҳосил бўлади.

Агарда тупроқларда антропоген - қайта ўзгарган горизонт тагида, антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни ўхшаш белгилари бўйича табиий тупроқлар билан идентификациялашга-имкон яратадиган, бузилмаган ҳолатдаги гумусли - аккумулятив, эллювиал ва бошқа типни белгилайдиган горизонтлар сақланган бўлса, унда ушбу тупроқлар номига тузилиши бўйича яқин бўлган табиий тупроқлар типини номига олд қўшимча «агро» сўзи қўшиб айтилади.

Агарда табиий тупроқларнинг антропогенли трансформацияси профилининг барча қисмида анча сезиларли ўзгаришларга олиб келса, қайсики

унинг профили ўз моҳияти бўйича янги табиий жисмга айланган бўлса, ундай ҳолатда антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни белгилашда, оригинал номлардан фойдаланилади.

Агроземлар, абраземлар ва торфоземлар бузилмаган ўрта горизонтда ёки айнан тупроқ пайдо қилувчи жинс устида специфик (ўзига хос), гомогенли антропоген қайта ўзгарган горизонтлардан тузилганлиги билан характерланади; Стратоземлар, устки горизонтлари олиб келинган материаллар қалинлигида шаклланганлиги билан характерланади; шолчиликда фойдаланиладиган тупроқларни бириктиради, қайсики улар узоқ муддатли босиши натижасида южудга келган белгилари, табиий профилининг қисман механик бузилганлиги билан характерланади;

Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларда типчалар антропоген таъсир тўғрисида юзага келган табиий генетик горизонтлар Ва белгилар сифатий хусусиятларига кўра ажратилади. Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни классификациялаш принциплари улар тузилиши ва хоссаларининг реал хусусиятларини ифодалашга имкон яратади.

Шунинг учун антропоген - қайта ўзгарган бирламчи тупроқлар профилини қайта тиклашни талаб этмайди, бу шаҳар ҳудудлари тупроқларини тасвирлашда анча қулайлик яратади.

Тупроқлар таксономияси тупроқ типи асосий таксономик бирлик. Хар қандай бошқа табиий объектлар сингари, тупроқларни систематик равишда таърифлаш ва ўрганишда, тадқиқот кўларнига боғлиқ бўлган, у ёки бу объектни қандай аниқлаш даражасига эришишни олдиндан белгилаш зарур. «Тупроқ» сўзига яна ниманидир, яъни ушбу ҳолатда айнан қандай тупроқ эканлигини белгилайдиган қандайдир тушунчани қўшиш лозим. Тупроқ систематикасининг ушбу вазифаси таксономик бирликлар системаси ёки билим (кўриб чиқиш) даражаси ёрдамида ечилади.

«Таксономия» сўзи грекча таксо - тузилма, тартиб ёки лотинча такрон- баҳолайман ва номос - қонун деган маънони англатади. Таксоном бирликлар (таксонлар) - Бу қандайдир объектлар системасида класс, жой ёки ўрнини кўрсатадиган, уларнинг батафсиллик ёки аниқлик даражаси белгилайдиган, классификациялаш (таснифлаш) ёки систематикалаш (тартибга солиш), бирликларидир. Тупроқшуносликда таксономик бирликлар - Бу табиатни объектив равишда мавжуд тупроқ группасини тасвирлайдиган, кетма-кет бирига тенг тобе бўлган систематик категориялардир.

Ҳозирги замон таксономиясининг негизида тупроқ типи тўғрисида Докучаевнинг таълимоти ётади, кейинчалик Бу тупроқ типи ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг типи ҳақидаги таълимотларда ўз ривожини топган деб, деярли бир хилдаги тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари кечадиган ҳамда ўхшаш

физик-географик шароитларда катта майдонларда шаклланган конкрет тупроқларга айтилади. Тупроқ типларининг энг муҳим белгилари: тупроқда тўпланадиган органик моддалар ва улар парчаланиш, ўзгари жараёнларининг деярли бир хил бўлиши; 2) тупроқ минерал ва органик-минерал моддалар синтезидаги жараёнларининг бир хиллиги; 3) моддалар миграцияси ва тупроқ профили тузилишининг бир хилда бўлиши ҳамда 5) тупроқ унумдорлигини ошириш ва сақлаб қолишга қаратилган тадбирларнинг ягона йўналишда борилиши кабилар ҳисобланади.

Тупроқ типлари одатда экологик - генетик синфлар (типлар) ва қаторларга бирлаштирилади.

Табиий шароитларга боғлиқ бўлган тупроқнинг ички асосий хоссаларига қараб, типлар одатда экологик-генетик синфларга бирлаштирилади. Ана шундай хоссаларга тупроқнинг иссиқлик режими, тупроқ пайдо бўлишининг биоэнергетик хусусиятлари ва атмосфера ёғинларига кўра тупроқ сув режимининг ўзгари сингарилар киради. Тупроқнинг экологик - генетик синфлари билан деҳқончилик қишлоқ хўжалигининг ўзига хос географик хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Хар бир экологик - географик типлар синфидаги тупроқлар 4 та генетик қатл (автоморф, яримгидроморф, гидроморф, қайир-аллювиал) га бўлинади. Тупроқлар гидрологиясига асосланган Бу қаторлар қишлоқ хўжалиги тупроқлардан самарали фойдаланишда катта амалий аҳамиятга эга. Ҳозирда Ўзбекистонда тупроқларнинг 22 типлари ва 59 типча (Б.В.Горбунов, Н.В.Кимберг, 1962) ажратилган. Уларнинг баъзилари аввалдан маълум ва яхши ўрганилган бўлсада, айримлари кам тадқиқ қилинган;

Тупроқлар систематикасида тупроқ типидан қуйи (паст) бўлган таксономик бирликлар: типча, авлод (род), тур, хил ва разрядлар ҳам ажратилади.

Типча тупроқ типлари орасида ажратиладиган таксономик бирлик бўлиб, осий ҳамда қўшимча тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг боришида ўрим сифатий фарқлар билан характерланади. Типчаларга бўлаётганда тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг зонал (шимолдан жанубга қараб) ўзгарриши лан бирга фасиал (шарқдан ғарбга қараб) ўзгариши ҳам эътиборга олинади. масалан, ғарбдан шарққа борган сайин, тупроқнинг термик, сув режимлари секин ўзгаради ва Бу ўз навбатида тупроқнинг агрономик хоссаларига таъсир қилади ҳамда экинларнинг турларини танлаб экишни ва махсус агротехникани қўллаанишни тақозо этади.

Авлод- типчалар орасида тупроқ группаларини ўзига бирлаштиради.

Тупроқларнинг генетик хусусиятлари кўплаб маҳаллий шароитларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнларига таъсири натижасида юзага келади. Она

жинсламинг зилиши ва хоссалари, сизот сувларининг кимёвий таркиби каби омиллар натижасида тупроқнинг шўрхокланиши, шўртобланиши ва карбонатланиши нгари жараёнларнинг бориши рўй беради.

Тур - авлодлар орасида ажратиладиган тупроқ группалари бўлиб, тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг бориш жадаллигига кўра ажратилади. Масалан, подзолланиш жараёнларининг, гумус тўпланишининг жадаллиги ва унинг шўрланиш, эрозияланиш даражаси сингарилар турларни белгиловчи кўрсаткичлар ҳисобланади. Демак, тур тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ликдор жиҳатларини акс эттиради. Масалан, ўртача ва кам гумусли оддий қора тупроқ атамаси авлодни ифодалайди.

Тур хили - тупроқнинг юқори қатламлари ва опа жинсларининг механик таркибига кўра ажратилади.

Разряди - тупроқ она жинсларининг келиб чиқиши асосида бўлинади. Жумладан морена жинслари, аллювиал, флювиогляциал ва лёссимон жинслар сингариларда ҳосил бўладиган тупроқларнинг ҳар қайсиси алоҳида разрядларни ташкил этади.

Тупроқлар номенклатураси ва диагностикаси. Тупроқшуносликда номенклатура деганда тупроқларнинг хоссалари ва классификациядаги турган номига қараб номланиши тушунилади. В.В.Докучаев ва Н.М.Сибирцев тупроқларнинг илмий генетик номенклатурасини тузиб чиқаётганда, уларга рус халқ номларини асос қилиб олдилар. Бунда тупроқ юқори горизонтларининг ўзига хос хусусиятлари, жумладан, ранги-туси ва тупроқ ривожланадиган экологик ҳароитларга алоҳида эътибор берилади.

Шундай қилиб, тупроқ генетик типларининг атамалари (терминлари) турли, тупроққа берган номлари асосида юзага келади. Қора тупроқ, подзол тупроқ, қизил тупроқ, сур тусли тупроқ, кўнғир тупроқ кабилар ҳу жумлага киради. Кейинчалик бўз тупроқлар, сариқ тупроқлар, каштан тупроқлар, жигар ранг тупроқ типлари аниқланди.

2.2. Тупроқнинг турли тоғ жинсларидан фарқ қиладиган энг муҳим сифат белгиларидан бири унумдорликдир. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг асосий воситаси ҳисобланган тупроқнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти ҳам, ана шу унумдорлиги билан белгиланади. Тупроқ атроф-муҳит билан бевосита таъсирда бўлиб қуёш энергиясини, турли озиқ моддалар билан элементларни қабул қилиб олади ва мураккаб биофизик-кимёвий жараёнлар натижасида, уларни ўзида тўплайди. Ўсимликлар учун озиқ моддалардан ташқари ёруғлик, иссиқлик ва кислород, унинг яшил қисми учун эса карбонат ангидриди зарур. Ана шу моддалар ва зарур шарт-шароитлар ўсимликларга тупроқ орқали турли даражада етказиб турилади. Тупроқ унумдорлиги ҳақидаги таълимотнинг ривожланиши акад. В.Р.Вильямс номи билан боғлиқ. Ҳозирги илмий

адабиётларда ҳам олимнинг тупроқ унумдорлиги ҳақидаги тушунчаси кенг тарқалган. В.Р.Вильямс буйича (1936) унумдорлик деганда тупроқнинг ўсимликларни сув ва озик элементлар билан бир вақтнинг ўзида, ўзлуксиз таъминлаб тура олиш қобилияти тушунилади. Ўсимликлар учун зарур иссиқлик ва ёруғликни Вильямс космик омиллар жумласига киритади.

Унумдорлик тупроқнинг жуда мураккаб хоссаси сифатида, тупроқда кечадиган кўплаб кимёвий, физикавий ва биологик жараёнларга боғлиқ. Унумдор тупроқ ўсимликларни зарур озик моддалар, сув, ҳаво, иссиқлик билан таъмин эта олиш, мўътадил реакцияга эга бўлиши, ҳар хил зарарли моддалар сақламаслиги зарур. Бунинг учун тупроқнинг сув-физик хоссалари ва режимлари, озик ва тўз режимлари, тупроқда кечадиган биокимёвий, оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари қулай бўлиши керак. Шулар асосида ҳозир тупроқ унумдорлиги ҳақида қуйидаги кенгроқ тушунчани бериш мумкин бўлади.

Унумдорлик деб, тупроқнинг ўсимликларни нормал усиши ва ривожланиши (ҳосил бериши) учун зарур сув, озик элементлар ва шунингдек уларнинг илдиз системаларини етарли миқдорда ҳаво, иссиқлик ва қулай физик кимёвий муҳит ва бошқа барча шарт-шароитлар билан таъмин эта олиш қобилиятига айтилади.

Демак, тупроқнинг ишлаб чиқариш қобилияти, унда кечадиган кўплаб жараёнлар ва ҳодисаларга боғлиқ. Ўсимликларнинг барча усиб ривожланиш ҳаётий даврлари бевосита тупроқнинг турли хоссалари ёки унда кечадиган жараёнлар билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам тупроқдан фойдаланилаётганда унумдорликнинг барча омилларига ва шарт-шароитларига бир вақтнинг ўзида таъсир эта билиш керак.

Тупроқ унумдорлиги нисбий тушунча бўлиб, унумдорлик нафақат тупроқ хоссаларига, балки устириладиган экинлар турига ҳам боғлиқ. Масалан, мвайян бир тупроқ алоҳида ўсимликлар учун унумдор ҳисобланса, бошқасига кам унумли бўлади. Чунки ҳар хил ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига (факторларига) бўлган талаби бир хил эмас.

МНС ва ТОМ ўртасидаги муносабатидаги сезиларли ноаниқликларга қарамасдан кўпчилик тадқиқотлар классик концептуал тушунча билан тўғри келади, яъни тупроқнинг бу хоссалари бир-бири билан ижобий боғланганлиги тасдиқланган. Тупроқ органик моддаси (ТОМ) агрегатларни шаклланишига ва тупроқ ғоваклигини ривожланишига ёрдам беради. Улар инфильтрация ва ўсимликлар учун яроқли бўлган сувни ушланиб қолишни кучайтиради. ТОМ ортишига олиб келадиган экологик ўзгаришлар МНС ни ҳам оширади. Бошқа бир томондан, ТОМ камайишига олиб келадиган экологик МНС ни камайтиради. Бу эса айрим регионларда қишлоқ хўжалиги махсулдорлигини

барқарорлиги учун салбий оқибатларга олиб келади. Ҳозирги пайтдаги ноаниқлик даражасини камаётириш ва бошқарувни қарор қабул қилишни энг яхши тизимига эга бўлган ресурслар билан таъминлаш учун сезгирлик меъёрини тушинишни яхшилаш эҳтиёжи мавжуд.²

Тупроқ унумдорлигининг элементлари.

Тупроқнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланган унумдорлик тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари давомида шаклланиб боради ва тупроқнинг қандайдир бир ёки иккита хоссаси (масалан, озиқ моддалар, гумус миқдори ёки физик хоссалари) билан эмас, балки тупроқнинг барча хоссалари йиғиндиси билан белгиланади. Шунини эътиборга олиш лозимки, унумдорлик фақатгина ўсимликлар илдизи усаётган тупроқнинг устки қатламга боғлиқ булмасдан, балки тупроқ остки жинслари ҳамда барча тупроқ профилининг тўзилиши ва хусусиятлари билан ҳам ифодаланади. Ўсимликларни сув ва озиқ моддалар билан таъминланишига тупроқнинг нафақат гумусли ёки ҳайдалма қатлами, балки ундан чуқурроқ қатламлари ҳам катта таъсир этади. Демак, унумдорлик тупроқ барча қатламлари (профили) нинг характери ва хусусиятлари билан белгиланади. Тупроқда унумдорликнинг шаклланиши билан бир қаторда ўсимликлар учун зарур омиллар ва шарт-шароитлар юзага келади. Тупроқнинг барча физикавий, биологик, кимёвий хоссалари, таркиблари ва режимлари шулар жумласига киради. Одатда, тупроқ унумдорлигининг *элементлари* (омиллари) ва *шарт-шароитлари* ажратилади.

Тупроқ унумдорлигининг элементларига ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши учун зарур озиқ моддалар (N, P, K кабилар) ўзлаштириш учун осон шаклланининг бўлиши, ўсимликларга қулай тарздаги сув, ҳаво ва иссиқлик каби омилларнинг мавжуд бўлиши сингарилар киради. Бу омиллар ўз навбатида атмосфера элементлари билан бевосита боғлиқ бўлади. Тупроқ унумдорлигининг шарт-шароитлари жумласига тупроқнинг барча хоссалари ва режимлари киради. Ана шундай энг муҳим хоссалар ва режимларга тупроқ механик таркиби ва структураси билан бевосита боғлиқ бўлган физикавий, сув, ҳаво хоссалари ва режимлари, тупроқнинг сингдириш қобилияти билан боғлиқ бўлган хоссалар (сингдирилган катионлар таркиби, тупроқ эритмасининг реакцияси) ни киритиш мумкин. Тупроқнинг бу шартшароитлари ҳам атмосфера шароитлари билан боғлиқ. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари бевосита бир-бири билан боғлиқ бўлиб, улардан бирининг ўзгариши бошқасига ва шу орқали тупроқ унумдорлигига таъсир этади. Қишлоқ хужалик ишлаб чиқаришида тупроқдан фойдаланилаётганда тупроқ унумдорлигининг барча омиллари ва шартшароитларига таъсир этиш лозим.

²Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

Тупроқ унумдорлигининг қуйидаги турлари ажратилади: табиий, сунъий, потенциал, эффектив (самарали), нисбий ва иқтисодий унумдорликлар.

Т а б и и й у н у м д о р л и к. Инсонлар қули тегмаган табиий ҳолатдаги тупроқлар учун характерли унумдорлик ҳисобланади.

С у н ь и й у н у м д о р л и к инсонларнинг мақсадли фаолияти (ерни ҳайдаш, унга даврий равишда механикавий ишлов бериш, мелиорациялаш, ўғитлардан фойдаланиш сингарилар) таъсирида юзага келади.

П о т е н ц и а л у н у м д о р л и к - табиий тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари натижасида пайдо бўлган хоссалар ва шунингдек инсонлар фаолияти таъсирида яратилган ёки ўзгартирилган тупроқ хусусиятлари билан белгиланадиган барча унумдорликлар йиғиндисидан иборат.

Э ф ф е к т и в (самарали) **у н у м д о р л и к** - муайян иқлим ва техникаиқтисодий (агротехнологик) шароитда экинлардан ҳосил олиш учун тупроқ потенциал унумдорлигининг фойдаланиладиган қисми ҳисобланади. Бу унумдорлик ҳозирги вақтда олинадиган ҳосил миқдори билан ифодаланadi. Демак, ҳосилдорлик миқдори самарали унумдорликнинг асосий курсаткичи ва конкрет курилишидир.

Н и с б и й у н у м д о р л и к - мвайян группа ёки турдаги ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига нисбатан бўлган муносабати (талаби) билан белгиланади. Бир турдаги ўсимликлар учун унумдор ҳисобланган тупроқ, бошқасига яроқсиз бўлиши мумкин.

И қ т и с о д и й у н у м д о р л и к - тупроқнинг потенциал унумдорлиги ва ер участкаларининг иқтисодий характеристикасига кура тупроқларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашдир.

Т у п р о қ у н у м д о р л и г и н и қ а й т а т а к р о р и й я р а т и ш - тупроқнинг самарали унумдорлигини потенцаил унумдорликка яқин даражада сақлаш мақсадида, тупроққа таъсир этадиган мелиоратив ва агротехника тадбирлари системаси ёки табиий тупроқ жараёнлари йиғиндисидан иборат.

Унумдорлик, тупроқ пайдо қилувчи жараён каби, унумдорлик омиллари ва шарт-шароитларининг миқдор ва сифат ўзгаришига сабаб бўладиган, моддаларнинг ўзгариши, тупланиши ва ўтказиши каби жараёнлари билан чамбарчас боғлиқ. Бу ўзгаришлар унумдорликнинг ривожланиши учун ижобий йуналишда бўлиши ва бу ҳолда унинг яхшиланишига олиб келиши (озика моддаларнинг тупланиши, уларнинг ўсимликлар учун янада қулай ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг яхшиланиши ва ҳ.к.), ёки унумдорликнинг пасайишига олиб келадиган салбий йуналишда (озика элементларнинг ювилиб кетилиши, уларнинг қийин ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг бўзилиш ва ҳ.к) бўлиши мумкин. Тупроқ хоссаларининг

Ўзгариши маълум бир даврда унумдорликни бошланғич даражасига олиб келиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб маълум давр ичида (усув даври, йиллик ёки алмашлаб экиш даври ва ҳ.з) унумдорликнинг ўзгариши унинг тулиқсиз, оддий ва кенгайтирилган ҳолатда қайта тикланишига олиб келиши мумкин. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич давридагидан паст даражада шаклланиши тупроқ унумдорлигининг *тулиқсиз қайта тикланишини* билдиради. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич даражасига қайтиши унумдорликнинг *оддий қайта тикланишини* англатади. Тупроқ, унумдорлигининг бошланғич даражасидан юқори ҳолатда яратилиши унумдорликнинг *кенгайтирилган тарзда қайта тикланганлигини* билдиради.

Тупроқ унумдорлигининг қайта тикланиши тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг объектив қонунидир, ва унинг намоён бўлишининг барча шаклларига хосдир.

Табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ривожланиши унумдорликнинг тулиқ булмаган, оддий ёки кенгайтирилган типдаги қайта тикланиши мвайян тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ёки уларнинг биргаликдаги ривожланиши билан аниқланади. Тупроқнинг деҳқончиликда фойдаланиши шароитида унинг унумдорлигининг қайта тикланиши табиий омиллар таъсири ва инсоннинг турли усуллар билан тупроқга таъсир этишида содир бўлади.

Маданий тупроқ пайдо бўлиш жараёни табиий ва антропоген омиллар таъсирида ривожланади. Инсонлар ердан ўзоқ вақтлар фойдаланганда тупроқда кечадиган табиий жараёнлар, жумладан, тупроқнинг қатор хоссалари ва режимлари ўзгариб, янги маданий тупроқлар пайдо бўлади. Тупроқ унумдорлигини доим яхши ва юқори ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, инсонлар томонидан тупроқ табиий хоссаларининг ўзгартириш жараёнларига *тупроқни маданийлаштириш* дейилади.

Тупроқларни маданийлаштиришга қаратилган комплекс тадбирлар системаси, экинлардан барқарор ва мўтгасил юқори ҳосил олишни таъминловчи тупроқ хоссаларини яхшилаш имконини беради. Тупроқларни маданийлаштиришнинг биологик, кимёвий ва физикавий усулларида фойдаланилади.

Б и о л о г и к у с у л тупроқда чиринди ва азотнинг кўпроқ тупланишига имкон берадиган тадбирларни ўз ичига олади. Шу мақсадда кўп йиллик ўтлар (беда ва турли дуккакликлар) экилади ва маҳаллий-органик ўғитлардан фойдаланилади.

К и м ё в и й у с у л ерга минерал ўғитлар солиш йули билан тупроқда ўсимликлар учун зарур ва тез ўтадиган озик элементлари миқдорини кўпайтириш ҳамда тупроқнинг кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган.

Физикавий усулларга физик-механикавий ва мелиоратив тадбирлар қулланиш яъни ерни ишлаш, ҳайдалма қатламда агрономик жиҳатдан қимматли структура яратиш, тупроқнинг сув-физик, иссиқлик хоссалари ва режимларини яхшилаш сингари тадбирлар киради.

Қуриқ ерлар ишлаб чиқариш оборотига киритилиб, маданийлаштирилгандан кейин, у табиий унумдорлик билан бир қаторда сунъий унумдорликка эга була бошлайди. Лекин тупроқ қанчалик маданийлаштирилмасин, сунъий унумдорлик билан бир қаторда, доим табиий унумдорликка ҳам эга бўлади. Демак, бу ҳар иккала унумдорлик турлари бири-бири билан боғлиқ. Ерлар қанчалик ўзоқ муддатда фойдаланилиб, унинг маданий ҳолати яхшиланиб, юқори агротехника тадбирлари системаси қулланилса, тупроқнинг сунъий унумдорлиги ҳам шунча юқори бўлади. Маданий ўсимликлар томонидан табиий ва сунъий унумдорликлар фойдаланилганда, булар ҳақиқий, самарали унумдорликка айланади. Бундан ташқари потенциал самарали унумдорлик ҳам ажратилади. Бу унумдорлик табиийга нисбатан анча юқори бўлиб, инсонларнинг ерга сарфлайдиган меҳнати ва моддий маблағ сарфига боғлиқ.

Тупроқ унумдорлигининг кенгайтирилган қайта, такрор яратилиши жараёнлари юқори деҳқончилик маданияти шароитида, самарали ва потенциал самарали унумдорлигининг мунтазам равишда ошиб боришига боғлиқ. Интенсив деҳқончилик шароитида тупроқ унумдорлигининг такрор яратилиши асосан икки йул билан, тупроқнинг моддий таркибини яхшилаш ва технологик усуллардан самарали фойдаланиш орқали амалга оширилади. Биринчи усулга ўғитлар ва турли мелиорантлардан, пестицидлардан фойдаланиш ҳамда технологик жиҳатдан қулай экинларни алмашлаб экиш, иккинчисига - ерга механик ишлов бериш йули билан тупроқнинг физик ҳолатини яхшилаш сингарилар киради. Конкрет шароитларда бу усуллардан тўғри ва мақбул ҳолда фойдаланиш зонал деҳқончилик системасининг мазмунини белгилайди.

Юқорида айтилгандек, тупроқ унумдорлигининг элементлари (омиллари) бўлиб, унинг барча физикавий, кимёвий ва биологик хоссалари ҳисобланади. Шунинг эътиборга олиш муҳимки, тупроқнинг у ёки бу хоссалари, уларнинг сифат ва миқдор жиҳатдан намоён бўлишига кура тупроқнинг потенциал ёки эффектив (самарали) унумдорлиги даражасига ҳам ижобий, ва ҳам салбий (лимитловчи) таъсир этиши мумкин.

Тупроқ унумдорлиги модели деганда экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шартшароитларга жавоб берадиган ва агрономик нуқтаи-назардан аҳамиятга эга бўлган тупроқ хоссалари йиғиндиси тушунилади. Ҳар бир тупроқ типи учун унумдорлик даражасини курсатувчи мвайян, ўзига хос бўлган хоссалар курсаткичи мавжуддир. Тупроқ

хоссаларининг оптимал параметрлари асосида унумдорлик моделлари тўзилади.

Қуйида келтирилган маълумотлардан кўришиб турибдики, қора тупроқлар билан бўз тупроқларнинг унумдорлигини белгиловчи хоссаларнинг кўрсаткичлари миқдори бир-биридан кескин фарқ қилади (1жадвал)

1-жадвал

Лимитловчи факторлар ва уларни бартараф этиш ёки минималлаштиришдаги асосий мелиоратив тадбирлар.

Факторлар	Мелиоратив тадбирлар
Ошиқча кислоталилик	Оҳаклаш.
Ошиқча ишқорийлик	Гипслаш, кислоталаш, физиологик кислотали ўғитлар солиш.
Ошиқча тўзлар	Тупроқ-грунт сувларини оқизиб кетадиган зовурлар шароитида ювиш.
Юқори лойлилик	Қум солиш, структура ҳосил қилиш, чуқур юмшатиш.
Юқори зичлилик	структура ҳосил қилиш, юмшатиш, ўтлар экиш.
Иссиқлик етишмаслиги	Иссиқлик мелиорацияси, юзасини мульчалаш, қор туплаш, ихота дарахтзорлари барпо этиш, плёнка билан ёпиш.
Сувнинг етишмаслиги	Суғориш, тупроқда сув туплашга қаратилган агротехник усуллар (қора шудгор) ва парланишдан ҳимоялаш
Минерал озикларнинг етишмаслиги	Минерал ва органик ўғитлар солиш.
Ошиқча намлик-ботқоқланиш	Қуритадиган зовурлар.
Ҳаво етишмаслиги	Зовурлаш, структуралаш, Ғовакликлар барпо этиш.
Микрорельефнинг хилмахиллиги	Юзани текислаш.
Юзанинг катта қиялиги	Зинапоя шаклида текислаш (террассалаш), полоса-контурли хайдаш, экинларни навбатлаш.

Тупроқ ичидаги қатламлар («шух», «гипсли», «арзиқли» ва х.з) туфайли чегараланган илдиз жойлашадиган қатлам қалинлигининг камлиги	Плантажли ҳайдаш, чуқур юмшатиш, портлатадиган мелиорация қуллаш билан аста-секин ҳайдов қатламини чиқурлаштириш.
Горизонтларга кескин дифференциялашган профиль	Илдиз озикланадиган қатламни аста-секин чуқурлаштириш, дифференцияланишни чуқур ишлов бериш билан йуқотиш.
Кимёвий токсикоз (заҳарланиш)	Кимёвий ва агротехнологик мелиорациялаш.
Биологик токсикоз(заҳарланиш)	Агротехнология ва биологик мелиорация, алмашлаб экиш, шудгорлаш.

Демак, қора тупроқлар ва бўз тупроқлар моддий таркиби жиҳатдан кескин фарқ қилса-да, аммо ана шу тупроқлар учун аниқланган ва белгиланган хоссаларнинг мақбул параметрлари конкрет тупроқлар шароитида юқори ҳосил олиш имкониятини беради.

Унумдорлик моделини тўзишда тупроқнинг эътиборга олинадиган кимёвий, физикавий хоссалари ва режимларининг умумий кўрсаткичлари қуйидагилар:

1) гумус миқдори, таркиби ва унинг заҳираси ва гумусли қатлам қалинлиги;

2) ўсимликларга тез ва осон ўзлаштирувчи озик моддалар миқдори;

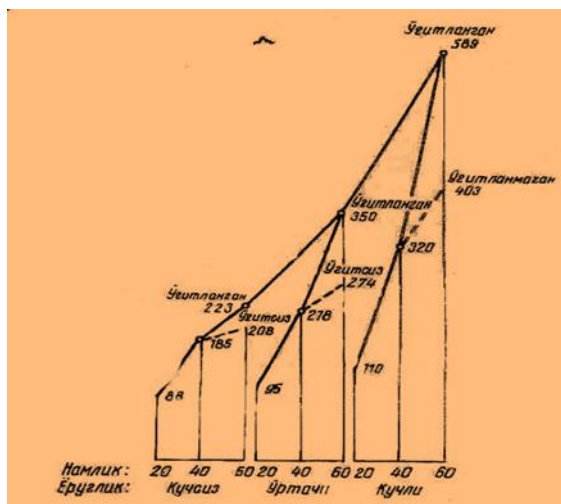
3) физик хоссаларининг оптимал кўрсаткичлари: зичлиги, структура агрегатлари миқдори, дала нам сифими, сув ўтказувчанлиги, аэрацияси; 4) тупроқ профили тузилишини характерловчи кўрсаткичлар: ҳайдалма жумладан гумусли қатлам қалинлиги;

5) физик-кимёвий хоссаларнинг кўрсаткичлари: тупроқ реакцияси, сингдириш сифими, алмашинувчи катионлар таркиби ва асослар билан туйиниш даражаси сингарилар ҳисобланади. Тупроқларнинг кўпчилик мақбул кўрсаткичлари, унинг фундаментал хоссалари (механик таркиби ва гумусли ҳолати) билан бевосита боғлиқ. Механик таркиби ва гумус миқдори тупроқнинг барча муҳим агрономик хоссалари ва режимига таъсир этади.

Ўсимликларнинг барча ҳаётий омиллари тенг аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бирортасини бошқаси билан алмаштириб бўлмайди. Тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда экинлардан юқори ва барқарор ҳосил олиш учун ўсимликларнинг барча ҳаётий ва ўсиш омилларига бир вақтнинг ўзида, тенг таъсир этиш зарур. Лекин бунда йўналтирувчи асосий омил (ёки омиллар группаси) ни аниқлай билиш жуда муҳим. Чунки ана шу омилга таъсир этиш йўли билан, бошқа факторлар самарадорлигини юқори даражада ошириб бориш мумкин. Масалан, қурғоқчилик зоналарида йўналтирувчи омил ўсимликларни зарур миқдордаги сув билан таъминлашдир. Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган зоналарда ерларни Суғориш муҳим тадбир бўлиб, бунда тупроқнинг қайта шўрланиши ва ботқоқланишининг олдини олишга алоҳида эътибор бериш лозим. Демак, ўсимликлар ҳосилдорлигини белгиловчи барча ҳаётий факторларга бир вақтнинг ўзида таъсир этиш принципларини амалга ошириш, турли зоналарда тупроқ унумдорлигини яхшилашнинг табақалаштирилган усулларида фойдаланиш зарурлагини талаб этади. Ўсимликларнинг ҳаётий факторларидан бирортасига бошқасини ўзгартирилмаган ҳолда таъсир этиш натижасида, унинг самараси пасайиб боради ва маълум шароитда экинлар ҳосилининг кескин камайишига олиб келади. Бунга

мисол қилиб Гельригельнинг ўсимликларга намликнинг таъсирини урганишга қаратилган вегетатив тажрибалари натижаларини курсатиш мумкин

Ҳозирги вақтда тупроқнинг озик, сув, иссиқлик ва туз режими ва тупроқ реакциясини тартибга солишни таъминлайдиган тупроқ хоссаларига таъсир этишнинг комплекс усуллари ишлаб чиқилган. В.Р.Вильямс немис олими Вольниннинг баҳори жавдар ҳосилига сув, ёруғлик ва ўғит сингари омиллар таъсирини ўрганишга доир материаллари асосида ана шу факторларни бир вақтнинг ўзида таъсир этганда ҳосилнинг ўзлуксиз ошиб боришини тасвирловчи алоҳида график билан изоҳлаб беради (1-расм).



1-расм. Жавдар ҳосилига барча факторларнинг таъсири.

Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан кишлок хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш, ҳозирги тупроқшуносликнинг долзарб муаммоларидан биридир. Тупроқнинг самарали унумдорлигини ошириш усуллари хилма хилдир. Тупроққа мақбул

даражада ишлов бериш, ўғитлар ва турли мелиоратив тадбирлардан фойдаланиш, алмашлаб экиш, ердан фойдаланишни илмий асосда ташкил этиш, тупроқнинг экологик ҳолатини яхшилаш сингари тадбирлар тупроқ унумдорлигининг самарадорлигини кескин ошириш имконини беради. Тупроққа ишлов беришнинг асосий мақсади, унинг сув-ҳаво ва озик режимларини тартибга солишга қаратилган. Ишлов беришнинг мақбул турларидан фойдаланишга тупроқнинг гумусли қатлами қалинлиги, тупроқ ҳайдалма ости горизонтларининг хусусиятлари, механик таркиби, ҳар хил тўз сақлайдиган қатламнинг жойлашув чуқурлиги ва бошқа хусусиятларга эътибор берилади.

Турли ўғитлардан фойдаланиш ҳамда кимёвий мелиорация (оҳаклаш, гипслаш) каби тадбирларни қўлланишда тупроқ хоссаларини эътиборга олиш янада кўпроқ аҳамиятга эга. Тупроқдаги ўсимликка ўтувчи, ҳаракатчан шаклдаги озик моддалар миқдорига кўра минерал ўғитлар дозаси аниқланади. Органик ўғитлардан фойдаланилаётганда ҳам тупроқнинг (гумус миқдори, гумусли ҳолати каби) хоссалари эътиборга олинади. Тупроқ хоссалари ерни Суғориш ёки заҳини қочириш мелиорацияси турларидан фойдаланиш зарурлигини кўрсатиб беради. Жумладан тупроқнинг тўз режими ва сув физик хоссаларини эътиборга олмасдан Суғориш ерларнинг қайта шўрланишига ёки ботқоқланишига сабаб бўлади.

Экинларни жойлаштираётганда тупроқнинг шўрланиш, шўртобланиш ҳамда эрозияланиш даражаси, жойнинг рельеф шароитлари катта аҳамиятга эга, чунки бу омиллар тупроқ унумдорлигининг кўплаб шарт-шароитларини белгилайди.

Тажрибалардан маълумки, минерал ўғитлардан фойдаланиш экинлар ҳосилдорлигини кескин оширади, аммо унинг самараси одатда унумдорлиги пастроқ жойларда юқорироқ бўлади (2-жадвал).

2-жадвал. Турли тупроқ типларининг унумдорлиги.

Марказий Осиё тупроқлари унумдорлигини ўрганишга доир вегетатив тажрибалар шуни

кўрсатадики, гумусга бой типик бўз тупроқлар ҳамда ўтлоқ ва ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар анча юқори унумдорликка эга бўлиб, оч тусли бўз тупроқлар камроқ ва тақирлар паст унумдорликка эга. Масалан, азотли ўғитлар барча тупроқларда экинларнинг ҳосилини оширса-да, аммо кам гумусли оч тусли бўз тупроқ ва тақир тупроқларда унинг самараси юқорироқ бўлган. Фосфор тақирларда, азот ва фосфор аралашмаси эса барча тупроқларда ҳосилни ошириш имконини беради. Бунда, яна ўша кам гумусли тупроқларда минерал ўғитлар самараси яхши ифодаланади. Тупроқларнинг турли генетик қатламлари ҳам бир хил унумдорликка эга эмас.

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

Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда муттадил ёрдам бериб келмоқда. (Dabbert ва Braun 1993; Osterburg et al . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneeberger ва бошқалар. 1997).

Тупроқла	Сули ҳосили бир идишда, г		
	итсиз	РК	шим ча, %
Подзол	,6	1	72
Қалин қатлами ва оддий қора	4,4	4	27
Жанубий қора тупроқ, Каштан	3,7	2	52
Бўз тупроқ	1,6	4	65

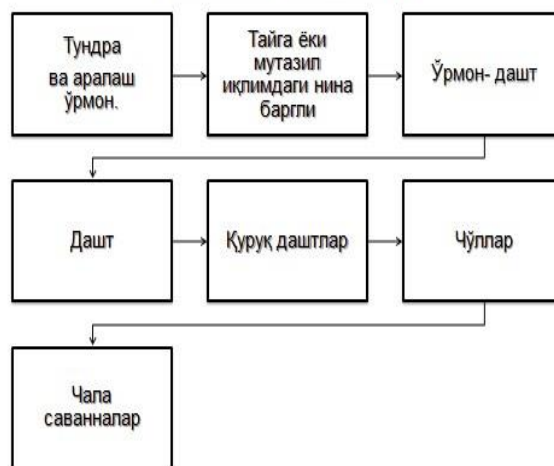
Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантикий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техка ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини, яъни гўшт, сут, ғалла, сабзавот ва мева маҳсулотларини интенсив сармоясини ошириш мумкин.³

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минералўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озиқ элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди. Тупроқларни агрохимёвий текширишлар шуни кўрсатадики, Ўрта Осиёда гумуси кам тупроқлар жами экин майдонининг 2/3 қисмини, гумус миқдори ўртача бўлган тупроқлар 1/3 қисмини, кўп гумусли тупроқлар эса атиги 7 фоизини ташкил этади. Алмашлаб экиш йўлга қўйилмаган пахтачилик районлари тупроқларидаги гумус миқдори кейинги 25-30 йилда деярли икки баробар камайган. Ҳар йили бир тонна пахта ҳосили учун 300400 кг миқдорда гумус сарфланади. Бунинг ўрнини қоплаш учун эса гектарига камида 20 т. гўнг ёки бошқа органик ўғитлар солиш керак бўлади. (И.С.Рабочев, А.И.Имомалиев, 1985). Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг илғорлари тупроқнинг унумдорлик омилларига комплекс тарзда таъсир кўрсатиб, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишга эришмоқдалар. Мутахассисларнинг асосий диққат - эътибори ҳам тупроқнинг унумдорлигини ошириб, унинг экологик ҳолатини яхшилаб боришга қаратилмоғи зарур.

2-расм.Тупроқ тип ва типчалари кўриниши



Ўсимлик зоналари



2- мавзу юзасидан назорат саволлари:

1. тупроқлар систематикаси, классификацияси ва таксономиясига таъриф беринг.

³Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

2. Тупроқ унумдорлигини лимитловчи омилларни таърифланг?
3. Тупроқ хоссаларини асосий параметрларига тупроқни қандай хусусиятлари киради?
4. Унумдорлик модели нима, қора ва бўз тупроқлар унумдорлигининг асосий кўрсаткичларини айтинг?
5. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий тадбирларини таърифланг?
6. Тупроқ унумдорлиги деб нимага айтилади? Унумдорликнинг элементлари ва шарт-шароитларига нималар киради?
7. Тупроқ унумдорлиги қандай категория турларга булинади ва уларни таърифланг?
8. Тупроқ унумдорлигининг қайта яратилиши нима ва унинг йуналиши қандай хилларга булинади?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010
2. Деградация и охрана почв, 2002
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.
4. Роде А.А. Водный режим некоторых основных типов почв СССР. В кн; 'Тепловой и водный режимы почв СССР' Доклады к IX международному конгрессу почвоведов. Изд-во «Наука», М.,1968.
5. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004)
6. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
7. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, Columbus, OH, USA. 2006
8. Guidelines for General Assessment.2010

3-Қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг (гипсланган, шўрланган, шохли, арзикли) генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, уларни унумдорлигини ошириш.

РЕЖА:

1. Шўрланган тупроқлар, уларнинг келиб чиқиши, хоссалари, улардан фойдаланиш, тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири.

2. Шўрланган тупроқларни, шўрҳокларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш.

3. Гипслашган , шохли, арзиқли тупроқлар.

***Таянч иборалар:** шўрланган тупроқлар, шўрҳоклар, шўртоблар, солодлар, чўл зонаси тупроқлари, гидроморф тупроқлар, бўз тупроқлар*

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

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

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

Шўрланган тупроқлар деб тупроқ профилида маданий ўсимликларнинг (галофит бўлмаган) ривожланиши учун заҳарли таъсир этувчи, сувда осон эрувчи тузларни тутувчи тупроқларга айтилади. Сувда осон эрувчи тузларга совуқ сувда гипснинг ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) эрувчанлигидан (2 г/л атрофида) ортиқ эрийдиган тузлар киради. Агар тупроқнинг юқориги 0-30 см қатламида 0,6 % ортиқ сода, 0,1 % дан ортиқ хлор ва 2% дан ортиқ сульфатлар учраса, бундай шўр тупроқлар шўрҳоклар деб аталади. Тупроқларнинг бундай табақаланиши тузларнинг турлича заҳарлилигидан келиб чиқади. Масалан, энг заҳарли туз сода (Na_2CO_3) ҳисобланади. Унинг 0,6 % миқдори тупроқни бутунлай унумсиз ҳолатга келтиради, 0,1 % атрофидаги миқдори ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этади. Дунё

тувроқ харитасидаги (ФАО) тувроқлар системастикасида (тизимида) юқориги 0-15 см ли қатламда 3 % дан ортиқ миқдорда туз ушлаган тувроқлар шўрҳоклар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тувроқнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тувроқлар шўрҳокли тувроқлар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тувроқнинг исталган қатламларида учраса шўрҳоксимон тувроқлар деб аталади. Демак, тувроқлар тузларнинг тувроқ профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрҳоксимон бўлиши мумкин.

Суғориладиган шўрланган тувроқларнинг ҳосилдорлиги тувроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг характериға, тувроқ типларига, суғориш даврларига, шўрланганлик даражаларига ҳамда уларда ўтказилаётган агротехник ва мелиоратив тадбирларнинг мажмвасига боғлиқ. Ўзининг келиб чиқишига кўра суғориладиган шўрланган тувроқлар турли типларига, жумладан оч тусли бўз, ўтлоқи-бўз, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, тақирли, тақирўтлоқи ва бошқа бўлиши мумкин. Шўрланган суғориладиган тувроқлардаги сувда осон эрувчи тузлар асосан уч катион (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) ва тўрт анион (Cl^- , SO_4^- , HCO_3^- , CO_3^-) нинг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган 12 хил туздан иборат (3-жадвал).

3-жадвал

Тувроқ-грунтлардаги асосий сувда осон эрувчи тузлар

Хлоридлар	Сульфатлар	Карбонатлар	Бикарбонатлар
NaCl (натрий хлорид)	Na_2SO_4 (натрий сульфат)	Na_2CO_3 (натрий карбонат)	NaHCO_3 (натрий бикарбонат)
MgCl_2 (магний хлорид)	MgSO_4 (магний сульфат)	MgCO_3 (магний карбонат)	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (магний бикарбонат)
CaCl_2 (кальций хлорид)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (кальций сульфат)	CaCO_3 (кальций карбонат)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (кальций бикарбонат)

Ушбу тузлардан 4 хили, яъни $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 ва $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ тузлари деярли зарарсиз. Булар ичида энг зарарсиз туз гипс (CaSO_4) ва оҳақ (CaCO_3) ҳисобланади. Қолган 8 хил тузлар ўсимликлар учун заҳарли, айниқса энг хавфлиси Na_2CO_3 ва кейинги ўринда MgCl_2 токсик тузлари ҳисобланади.

Шўрҳоклар, қабул қилинган тувроқлар систематикасига кўра:

автоморф – грунт сувлари чуқур жойлашган майдонларда ўзида туз ушланган жинслардан ва **гидроморф** – минераллашган грунт сувлари таъсирида ҳосил бўлган шўрҳокларга бўлинади. Автоморф шўрҳоклар

кўйидаги типчаларга: типик - қолдик, қайталанган ва тақирлашган; гидроморф шўрҳоклар эса - типик, ўтлоқи, ботқоқ, шорли (сор), лойвулқонли ва тепа-дўнглик типчаларига бўлинади. Яна шўрҳоклар шўрланиш химизми (типи)га қараб хлоридли, сульфат-хлоридли, хлорид-сульфатли, сульфатли, сода-хлоридли, сода-сульфатли, хлорид-содали, сульфат-содали, сульфат ёки хлорид-гидрокарбонатли туркумларга ҳамда шўрланиш манбаларига кўра - литогенли, қадимий гидроморфли ва биогенли туркумларга ажралади.

Шунингдек, шўрҳоклар тупроқ профилидаги тузларнинг тарқалиш характерига кўра: устки, юзаки (агар тузли қатлам 0-30 см да тарқалган бўлса) ва чуқур профилли (агар бутун профил шўрҳоклар даражасида шўрланган бўлса) гуруҳларга бўлинади. Морфологик ташқи кўринишга кўра шўрҳоклар - майин, қатқалоқ, қора ва хўл гуруҳларга бўлинади. Қатқалоқ шўрҳокларнинг бетида юпқагина туз қавати (қатқалоқ) ҳосил бўлади ва бу қатқалоқ таркибида асосан хлорид тузлар (NaCl) бўлиб, сульфатлар оз учрайди. Майин шўрҳокларнинг устки қавати қуруқ, ғовак ва жуда майин бўлади, киши оёғи осон ботади ва из тушади. Бу хилдаги шўрҳоклар таркибида асосан сульфатлар, айниқса Na_2SO_4 кўп бўлади. Қора шўрҳокларда сода (Na_2CO_3) кўп бўлганлигидан тупроқ гумуси таркибидаги гумин кислота эрийди ва қора тус ҳосил қилади. Хўл шўрҳоклар таркиби асосан CaCl_2 ва MgCl_2 тузларидан иборат бўлади.

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

Сульфат нордон тупроқлар минерал тупроқларнинг алоҳида гуруҳини ташкил қилади яъни органик тупроқлар билан биргаликда уларда паст РН.3,5 ёки уларда ультрда нордон бўлиш учун сульфид минераллари ёрдамида ёки темир гидроксиди борлиги билан сульфат кислота темир оксидларининг сульфидланиши натижасида ҳосил бўлади бу кислота тупроқларга ноҳушлик келтиради. Алоҳида ажратилган ва тавсифланган 12 та сульфат нордон тупроқлар бор улар тупроқ систематикасига киритилган⁴. Ҳозирги вақтда Ер шарининг турли ҳудудларида тез суръатлар билан юзага келаётган шўрланиш жараёнларини ўрганиш муҳим долзарб масалалардан

⁴Rattan Lal Encyclopedia of soil science. Second edition. 2006y

ҳисобланади. Ўзбекистонда тарқалган шўрланган тупроқларнинг турли хосса-хусусиятларини ҳамда унумдорлик кўрсаткичларини шўрланиш жараёнлари таъсирида ўзгариши бир қатор олимлар томонидан ўрганилган бўлиб, уларнинг ишларида шўрланган тупроқларнинг генезиси ва мелиорациясига оид умумий мваммолар ўрганилган, шу билан бирга тупроқлардаги сув ҳамда тузлар ҳаракатининг барча механизмлари ва умумий қонуниятлари очиқ берилган. Буларга мисол қилиб Л.Т.Турсунов ва б., 1972, 1990, 2008; Узоқов ва б., 2008; М.У.Умаров, 1974, 1975;

А.М.Расулов, 1976; А.У.Ахмедов ва б., 1984, 1994; Е.И.Панкова ва б., 1987, 1996; А.А.Турсунов, 1987; С.А.Абдуллаев ва б., 1995, 1997; М.М.Ташкузиев, 1996, 2000; Т.Х.Хожиев ва б., 1997; И.Турапов ва б., 2000, 2001; Курвантаев ва б., 2000; И.А.Ямнова ва б., 2007, 2008; Х.Э.Юлдашева, 2008 ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

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

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

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

карбонатли тури аниқланган бўлиб, улар Самарқанд, Фарғона ва Тошкент вилоятларининг қатор туманларидаги ўтлоқи-ботқоқ тупроқларида учраб, кўпгина майдонларни эгаллаган.

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

4-жадвал

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

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

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

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

Иккинчи гидрогеологик зона (ер ости сувларининг ер устига сизиб чиқиш зонаси) - қуйи, пастки чегараларидан бошланиб, пастки учинчи зона ораликларидаги нишаби нисбатан камроқ майдонларни эгаллайди. Тупроқнинг устки майда заррачали қатлами, қалин соз ва оғир кумоқли механик таркибга эга. Грунт сувлари ўз йўналишида оғир таркибли қатламларга дуч келади ва улар қаршилигига учраб сиқилиш шароитида жойлашади. Бу сувлар ер юзасига яқин (0,5-2,0 м) кўтарилиши ёки сизиб чиқиш мумкин. Грунт сувлари оқимининг секинлигига қарамасдан (суткасига 10 метр атрофида) чучуклик даражасини сақлаб қолган (тузлар миқдори 0,2-0,4 г/л), шу боис тупроқлар деярли шўрланмайди, фақат ботқоқланиш жараёни юз бериши мумкин.

Зонанинг қуйи қисмларида, грунт сувлари ҳаракатининг сусайиши ва минерализациясининг ортиши (1,5-2,0 г/л ва ундан ортиқ) туфайли тупроқларда шўрланиш жараёнини кузатиш мумкин. Мелиоратив тадбирларнинг кам ишлатилиши ёки уни бутунлай йўқлиги оқибатида суғориладиган тупроқлар шўрланиши асосан учинчи зонада (тарқалиб кетиш) грунт сувларининг буғланиш зонасида содир бўлиши мумкин. Ўзбекистон ҳудудидаги ана шу минтақага мансуб майдонлар ер юзаси нишаби кичик бўлган 0,0001-0,001 катта текисликлар кенгликларидан ташкил топган. Бу ерларнинг иқлими қуруқ ва жазирама, йиллик буғланиш (600-1200 мм) атмосфера ёғинларидан (100-300 мм) бир неча баробар юқори. Тупроқ-грунтлар деярли оғир механик таркибли бўлиб, сув кўтариш қобилияти нисбатан баланд. Қум-шағал ётқизиклари чуқур жойлашган (10-30 м ва кўп). Грунт сувлари шўрланган (минераллашган) ва ер юзасига яқин жойлашган. Уларнинг ер ости табиий оқими жуда секин (кам) ифодаланган ёки бутунлай оқимсиз. Табиий шароитнинг мана бундай мажмуидан келиб чиқиб, шўрланган грунт сувлари катта миқдорда буғланишга сарфланади.

Бундай ҳолатда сувлар доимий буғланиб туради, тузлар эса аста-секин тўпланиб тупроқни шўрлантиради. Ҳаво қуруқ ва унинг ҳаракати қанча юқори, тупроқнинг сув кўтариш қобилияти кучли (юқори), грунт сувларининг жойланиши ер юзасига қанча яқин ва унинг минерализацияси юқори бўлса, тупроқ шўрланиши жараёни шунчалик кучли (жадал) кечади. Ўзбекистонда шўрланган ва шўрланишга мойил ерлар Фарғона водийсида, Мирзачўлда, Бухоро вилоятида, Амударё қуйи қисмларида катта майдонларни эгаллайди.

Тўртинчи зона (қайир) ерларининг мелиоратив ҳолати турлича бўлиши мумкин. Грунт сувлари чучук бўлган ҳудудларда (Чирчиқ, Ангрэн, Зарафшон, Норин, Қорадарё бўйларида) қайир ерлар шўрланмаган, бироқ айрим жойлар ботқоқлашган. Грунт сувлари минераллашган (ер юзасига нисбатан яқин жойлашган - 1,5-2,5 метргача ва оқими суст, масалан, Сирдарёнинг чап соҳили) майдонларда қайир ерлар шўрланган ва мелиоратив тадбирлар ўтказишни тақазо этади.

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

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

Тупроқ таркибида тузларнинг тарқалиши ва тўпланишида иқлимнинг роли. Тупроқда тузларнинг тўпланиши кўпинча иссиқ ва қуруқ иқлимли ҳудудларга хос бўлиб, Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Бунга сабаб қуруқ ва иссиқ ўлкаларда атмосфера ёғинсочинининг камлиги туфайли ернинг чуқур қатламларигача намланмаслиги, грунт сувларининг тупроқ юзасига яқин жойлашганлиги ва парланишнинг ниҳоятда кўплигидир. Парланишнинг миқдори иқлимий шароитларга боғлиқ равишда икки хил кўринишда бўлади. Биринчидан эркин сув юзасидан парланиш, иккинчидан тупроқ юзасидан парланиш. Қуйида келтирилган жадвалдан кўриниб турибдики, шимолдан жанубга қараб юрган сари буғланиш ортиб боришини кўрамиз, шунга мос равишда парланиш ҳам бир меъёрда ошиб боради (5-жадвал).

5-жадвал

Ҳар хил зоналардаги намликни буғланиши ва парланиши (мм)

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

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

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

Чўл ва чала чўл зоналарида эса бошқа зоналарга қараганда атмосферадан келадиган ёғингарчиликни озлиги (ёғингарчилик асосан баҳор ва қиш ойларида) ва бу тупроқни чуқур қатламларини намлата олмаслиги, буғланишни ниҳоятда кўплиги оқибатида бу зоналарда тузларни тўпланиши тез ва кўп миқдорда бўлади. Бундан ташқари сизот сувлар ер юзасидан чуқур жойлашмаган бўлса у тупроқ капиллярлари орқали ҳам кўтарилиб тупроқни шўрланишига катта таъсир кўрсатади.

Турли ландшафт - геохимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади. Намлик бирмунча юқори бўлган иқлим шароитларида кам эрийдиган тузлар тўплангани ҳолда сувда кўпроқ эрийдиган тузлар чуқур қатламларга, она жинс ва грунт сувларигача ювилиб кетади. Қурғоқчилик ортган сари сувда кўпроқ эрийдиган тузлар тўплана бошлайди. Кучсиз шўрланишнинг бошланғич даврида сода тузи кўпроқ тўплана бошлайди. Шўрланиш кучайган сари биринчи ўринни сульфатлар, ундан кейин хлоридлар эгаллайди.

Чўл зоналарида тупроқлар шўрланишига кучли таъсир кўрсатувчи омиллардан бири шамолдир. Бу зоналар ёз ойлари шамол режими билан боғлиқ бўлиб, ер устки қисмини қуриши, чанг ҳамда тузларнинг учуриб олиб кетиши билан характерланади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Табиатда элементларнинг геохимик айланишида, айниқса тупроқларнинг шўрланишида шамолнинг таъсири каттадир. Шамол орқали тузлар чанг ва майда заррачалар билан денгизлардан олиб келиниб, шамол пасайганда ёки ёмғир ёққанда улар туз жамғармаси ҳисобида маълум ерларда йиғилади. Ф.Кларкнинг маълумотларига қараганда, ҳар йили ерга атмосферадан 2 т дан 20 т гача натрий хлорид тушар экан. Шулардан энг кўпи денгиз олди ҳудудларга тўғри

келади. Мисол тариқасида Орол денгизини кўрсатиш мумкин. Олимлар келтирилган маълумотларга кўра, Орол бўйи майдонларига ҳар йили денгиздан 170-800 кг/га тузлар шамоллар олиб келиб ётқизилади.

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

Маълумки, тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи салбий омиллардан бири – бу шўрланиш жараёни ҳисобланади. Олиб борилган кўп сонли тажрибалар натижасига кўра, ҳатто кам шўрланган ерларда ҳам асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли даражада камайиши кузатилган. Бу жараённинг жадаллашиб давом этиши ерларни қишлоқ хўжалик экинлари учун яроқсиз ҳолга олиб келиши мумкин. Айнан мана шу мваммони ўрганиш кўпчилик тадқиқотчиларнинг эътиборини ўзига жалб қилмоқда.

Тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган таъсири кўпгина тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Маълумки, тупроқдаги тузларнинг ўсимликларга бўлган зарарлилик даражаси ҳар хил бўлиб, улар учун энг зарарлиси ва хавфлиги сода (Na_2CO_3) ҳисобланади. Сода сувда эриб натрий ишқорини (NaOH) ҳосил қилади ва бу туз ўсимликларга захарли таъсир этади. У илдизларни кесиб, уларни қорайтириб, нобуд қилади. Хлор тузлари ҳам жуда зарарли, сульфат тузлари эса нисбатан камроқ зарарли ҳисобланади. Қийин эрувчи тузлар (CaSO_4 , CaCO_3) нинг юқори миқдорлари ҳам ўсимликлар учун зарарсиз. Шўрланган тупроқларда натрий ва магнийнинг осон эрувчи тузлари кўпроқ учрайди. Уларнинг қиёсий зарарлигини қуйидаги рақамлар нисбати билан жойлаштириш (белгилаш) мумкин (Ахмедов ва б., 2002). Тадқиқотлар натижалари тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган салбий таъсири сульфат-хлоридли типдаги шўрланган тупроқларда хлоридсульфатли шўрланишга қараганда бирмунча кўпроқ эканлигини кўрсатади. Хлоридли шўрланишда эса сульфатли шўрланишга нисбатан жуда юқорилиги исботланган.

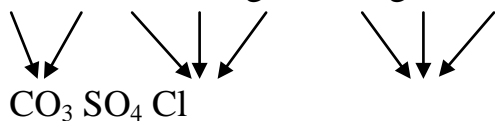
Тузларнинг сувда эриш жараёни қаттиқ модда юзасига икки қутбли (дипол) сувнинг таъсир этишдан бошланади. Агар сувнинг дипол (икки қутблилик) вақти атомлар, ионлар ва молекулаларнинг ушлаб турувчи кристал решеткасидан юқори бўлса, у ҳолда улар қаттиқ моддадан ажралиб эритмага ўтади. Тузларнинг эрувчанлиги уларнинг сувда эриган модда ва газларнинг табиатига, ҳароратига ва босимига боғлиқ бўлади.

Сувда хлоридлар кўпроқ (яхшироқ) эриса сульфатлардан MgSO_4 тузи яхши эрийди, Na_2SO_4 ва K_2SO_4 тузлари камроқ, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс) жуда ёмон

эрийди. Ҳароратнинг ортиши билан бир қатор тузларнинг эрувчанлиги ($MgCl_2$, $CaCl_2$, $MgSO_4$, Na_2SO_4) ортади, гипснинг эрувчанлиги ҳароратга деярли боғлиқ бўлмайди. Na_2SO_4 тузининг эрувчанлиги 0^0 дан 10^0 гача ҳароратда паст, 30^0 гача ортганда кам ҳолларда эрувчанлиги ортади. Кейинчалик эса бутунлай ўзгармайди. Тузларнинг сувда эрувчанлиги CO_2 миқдорига ҳам боғлиқ. Агар тупроқ ҳавосида $0,2\%$ CO_2 бўлса $CaCO_3$ ни эрувчанлиги одатдаги ($CO_3 - 0,03\%$) га нисбатан 15 марта ортади. Бир қанча тузлар иштирокида тузларнинг эрувчанлигининг камайиши кузатилган. Тупроқ эритмасида $NaCl$ нинг юқори миқдори қайд этилганда гипснинг эрувчанлиги кескин ортади ва у капилляр сувлар орқали юқорига кўтарилиб, натижада тупроқнинг устки қатламида гипснинг тўпланиши содир бўлади. $MgCl_2$ тузининг эрувчанлиги $CaCl_2$ иштирокида кескин камаяди. Ҳудди шундай ҳолатни $CaSO_4$ тузининг Na_2SO_4 ва $MgSO_4$ иштирокида кузатиш мумкин. $CaCO_3$ нинг эрувчанлиги $NaCl$ иштирокида тахминан 22 мартага, Na_2SO_4 нинг иштирокида эса 50 мартага ортади. $MgCO_3$ нинг эрувчанлиги $NaCl$ иштирокида 4 марта, Na_2SO_4 иштирокида эса 5 марта ортади (Гафурова ва б., 2003).

Эритманинг маълум бир концентрациясида тузлар кристалл модда шаклида чўкмага тушади. Тузларнинг чўкмага тушиши бошланган концентрация кўрсаткичи ҳароратга, босимга ва бошқа туз ва газларнинг иштирок этишига боғлиқ бўлади. Кўп компонентли эритмалардан тузларнинг чўкмага тушиш (кетма-кетлиги) уларнинг эриш даражасига боғлиқ. Кучсиз эрийдиган тузлар пастроқ, яхши эрийдиган тузлар эса юқори концентрацияда чўкмага туша бошлайди. Тузларнинг чўкмага тушишининг умумий қонуниятлари қуйидаги қаторлар билан ифодаланади, яъни катионлар қуйидаги тартиб бўйича чўкмага тушадилар:

$Si - Fe - Ca - Mg, Ca - Mg - K, Na - K - Mg$



Анионлар эса: $CO_3 - SO_4 - Cl$.

Тузларнинг эрувчанлигига ва уларнинг эритмадан чўкмага тушиши сув ушловчи грунтлар ва тупроқларнинг хоссаларига, жумладан, механик таркиби, сув хоссалари, сингдирилган асослар таркиби, pH, CO_2 карбонатлар ва бошқаларга катта таъсир кўрсатади. Шунингдек, у ўсимликлардаги қатор биокимёвий ва физиологик функциялари, уларнинг сув ва озикланиш режимлари ва илдиз системалари ҳолатини бузилишига олиб келади. Тузлар таъсирида фотосинтез жараёнлари жадаллиги, ўсимликларнинг нафас олиши пасаяди, модда алмашилиши сусаяди, органик моддаларнинг тўпланиши камаяди. Тузларнинг ўсимликларга зарарли таъсири уруғчиги униб чиқиш

фазасидан кўрина бошлайди. Тупроқ шўрланганлиги юқори даражада бўлганда уруғлар униб чиқиши анча даврга кечикади. Уруғ яхши ўсиши зарур бўлган намликни ўзлаштира олмайди. Шу боис уруғларнинг униб чиқиш энергияси камаяди ёки уруғ бутунлай униб ўсмайди. Натижада экинларнинг якка-дуikka ўсиб чиқиши кузатилади, ўсимликларнинг гектар ҳисобидаги сони камаяди, тупроқ юзасида шўр доғлар пайдо бўлади, ўсимликларнинг нобуд бўлиши кузатилади.

Тупроқ шўрланиши қишлоқ хўжалик экинларининг илдизларига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Туз захираларининг катта миқдори илдизларнинг пастки қатламларга ўтишини кечиктиради.

Шўрланган тупроқларда ўсимликлар томонидан сув ўзлаштирилиши секинлашади ва транспирацияга сарф қиладиган сувнинг миқдори камаяди. Тупроқдан ўсимликларга сувозика моддалари билан уларнинг илдиз ва барглари нинг сўриш кучи таъсири остида ўтилади. Сўриш кучи ўсимликларнинг хужайра шираси сўриш босими туфайли одир бўлиб, ўсимликларда бир хил эмас. Масалан, бир қатор сабзавот ва полиз экинлари учун, жумладан бодрингларда сўриш кучи бор-йўғи 2-5 атм., шўрланмаган тупроқлардаги ғўза 10-15 атм., шўрланган тупроқлардаги 15-25 атм. Тупроқларда яна сув ушлаб турувчи кучлар мавжуд бўлиб, бу кучлар катта ораликда ўзгариб туради. У тупроқда қанча туз кўп бўлса, нам кам бўлса, шунча катта бўлади. Шўрланмаган тупроқларда намлик 9,4 % бўлса, бу куч 20 атм. ни ва кучсиз шўрланган тупроқларда 35 атм. ни ва кучли шўрланган тупроқларда 143 атм. ни ташкил этади.

Тупроқнинг сув ушлаб турувчи кучи ва ўсимликларнинг сўриш кучи кўрсаткичларининг нисбати ўсимликларнинг сув билан таъминланишини аниқлайди. Агар тузли эритма концентрацияси ва тупроқ эритмасининг сўриш босими юқори бўлса ўсимликлар сувни ўзлаштира олмайди ёки жуда оз миқдорда ўзлаштиради. Бундай ҳолларда тупроқда намликнинг бўлишига қарамай ўсимликларнинг нобуд бўлиши (нимжон ўсиши), уларнинг ўсиш ва ривожланишини сусайтирувчи — физиологик қуруқлик содир бўлади.

Шўрланган тупроқларда минерал озикланишнинг бузилиши содир бўлади. Бу ҳолат ўсимликларнинг қатор муҳим озиқа элементларининг етарли даражада ўзлаштира олмасликлари (кальций, фосфор, марганец, темир) ва аксинча зарарли элементларнинг (хлор, натрий, магний) кўплаб ўзлаштирилиши билан ифодаланади. Кучли шўрланган тупроқлардаги ўсимликларда хлор миқдори меъёридан 3-4 марта, натрий 5-10 марта ортиб кетиши мумкин. Ўсимликларда тузларнинг катта миқдорда тўпланиши, уларни тузлар билан захарланишига олиб келади.

Тупроқдаги тузларнинг юқори концентрациясидан ўсимликларнинг захарланиши аста-секин ортиб боради, баргларнинг сўлиши ва ниҳоят қуриши бошланади. Кўп ҳолатларда барглари сарғаяди, уларда тузли доғлар пайдо бўлади. Бундай барглар кейинчалик тўкилиб кетади. Айрим ҳолларда ўсимликларнинг жабрланиши (захарланиши) тузларнинг бевосита эмас, балки билвосита таъсири остида тупроқ физикавий хоссаларининг ёмонлашувига ва тупроқ эритмасидаги ишқорийликнинг ортиб кетишига сабаб бўлувчи тупроқнинг сингдириш комплексидаги сингдирилган натрийдан ҳосил бўлган сода ҳисобига содир бўлиши мумкин.

Тузларни ўсимликларнинг биокимёвий ва физиологик жараёнларига ҳамда тупроқнинг физик-кимёвий хоссаларига кўрсатадиган зарарли таъсири, охир оқибатда ўсимликларнинг ёмон ўсиши, уларнинг ривожланиш фазаларининг кечикиши, унумдорликнинг пасайиши ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишини белгилайди.

Маълумки, кучсиз шўрланган тупроқларда пахта ҳосилдорлиги шўрланмаган тупроқларга қараганда 10-15, ўртача шўрланган тупроқларда 30-35, кучли шўрланган тупроқларда 60-65 % га ва ундан ҳам ортиқ камаяди.

Шўрланган тупроқлар экинлар ҳосилдорлигининг нафақат миқдорига, балки сифатига ҳам таъсир кўрсатади. Тупроқнинг шўрланиш даражасини ортиб бориши билан ўсимликлар сифати ёмонлашиб боради. Жумладан, пахтанинг тола узунлиги камаяди, бир текислик даражаси ёмонлашади ва толанинг мустаҳкамлиги (қаттиқлиги) пасаяди. Шўрланган тупроқлар картошка меваси сифатини ҳам ёмонлаштиради. Лекин шулар билан бир қаторда, айрим ўсимликларда тупроқ шўрланишининг камроқ миқдори маҳсулотлар сифатини яхшилайдди. Масалан, қовунларда қанд моддаси, ғалла экинларида оқсил моддаси ортади, қанд лавлаги, узум меваларида қанд миқдори кўпаяди.

Қишлоқ хўжалик экинларининг тузга чидамлилиги деганда тупроқдаги ва тупроқ эритмасидаги тузларнинг ўсимликларга нисбатан уларнинг нормал ўсиши ва ривожланиши учун зарар етказмайдиган миқдори тушунилади.

Турли тупроқ шароитларида ўсувчи ўсимликларнинг тузга чидамлилик даражаси бир хил эмас. Улар бир қатор омилларга: ўсимлик турлари ва биологик хоссаларга, айнан ўсимликлар нави, ўсимликлар ёшига, тупроқдаги тузлар таркибига, озиқа моддалари ва намликка, айниқса тупроқдаги органик моддалар миқдорига боғлиқ. Маданий ўсимликлар, умуман олганда шўрга чидамсиз ёки кам чидамлилиги билан характерланади, улар ичида дуккакли экинлар (мош, ловия, нўхат) тузга жуда кам чидамли ҳисобланади. Айрим ўсимликлар тузга ўта чидамли, масалан, лавлаги (қанд лавлаги, ош лавлаги, ем сифатида ишлатиладиган ҳашаки лавлаги), оқ жўхори. Нисбатан шўрга чидамли экинларга пахта, айниқса унинг ингичка толали навлари (*Gossipium*

barbadense L) ўрта толали навларга (*Gossipium hirsutum L*) нисбатан шўрга чидамли ҳисобланади.

Шўрга чидамлилиқ ўсимликларнинг ёшига қараб ўзгариб туради. Тузнинг ўсимликларга дастлабки таъсири, уруғларнинг униб чиқиши, ниҳолларнинг ўсиши ва вегетациянинг бошланиш даврларига тўғри келади.

Ўсимликлар учун нисбатан зарарсиз бўлган сульфат тузлари кўп бўлган тупроқларда (Фарғона водийси, Бухоро вилояти) экинларнинг тузга чидамлилиги юқорироқ, хлор тузлари кўп бўлган тупроқларда эса камроқ. Ўсимликларнинг шўрга чидамлилигини белгиловчи муҳим омил бу – тупроқ намлиги ҳисобланади. Тупроқларда тузлар таркибининг бир хилда бўлишига қарамай, ўсимликларнинг тузга чидамлилиги тупроқ намининг ортиб бориши билан кўпаяди, чунки бу вақтда тупроқ эритмасининг концентрацияси ортади.

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги борасида тупроқдаги озиқа моддаларнинг миқдори ҳам аҳамиятга эга. Юқори унумдор тупроқларда ва далалар органик моддалар билан ўғитланганда ўсимликлар тузларнинг салбий таъсирига камроқ дучор бўладилар.

Бироқ, юқори даражада шўрланган тупроқларга катта нормаларда минерал ўғитларни бир томонлама солиш фойда келтирмайди. Аксинча, зарар келтириши мумкин, чунки бунинг натижасида тупроқ эритмасининг юқори концентрацияси янада ортиб кетиши мумкин (30-жадвал).

Ўсимликларнинг шўрга чидамлилиқ даражасига уларнинг ўсиш ва ривожланиш даври ҳамда муҳит шароитларининг таъсири каттадир.

Тупроқ шўрланишининг мавсумий тикланишини такрорламаслик ва барча дала экинларидан, шу жумладан тузга кам чидамли ўсимликлардан юқори ҳосилни таъминлаш учун хлор ионининг миқдори 0,01 % дан катта бўлмаслиги керак.

Полиз ва сабзавот экинларининг тузга чидамлилиги ҳам турлича. Бу хил экинлардан бодринг, помидор, тарвуз тузга жуда кам чидамли; қарам, қовунлар кўпроқ чидамли ҳисобланади. Мевали дарахтлар (уруғли мевалар) ичида олма ва нок тузга камроқ чидамли. Данакли мевалар (ўрик, олча, тоғолча) тузга анча чидамли, айниқса энг кўп чидамли мевалардан - узум ҳисобланади. Шунингдек, турли туман ва минтақаларда уларнинг табиий шароитлари, тупроқ қоплами характери, қишлоқ хўжалиқ экинларининг нормал ўсиши учун тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари (меъёрлари) турличалигини таъкидлаш зарур (6-жадвал).

6-жадвал

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги ва улар вегетация даврининг биринчи босқичларида нормал ўсиши учун тупроқдаги хлорнинг меъёрий миқдорлари

Тузга чидамлилик даражаси	Қишлоқ хўжалик экинлари	Тупроқдаги хлор миқдорининг чегараси, %	Тупроқ эритмасининг хлор бўйича концентрацияси, г/л
Жуда кам	Беда, мош, ловия, нўхат	0,008-0,01	0,42-0,53
Кам	Буғдой, арпа, маккажўхори	0,01-0,015	0,53-0,79
Ўртача	Пахта, шабдар	0,015-0,02	0,79-1,05
Юқори	Лавлаги, оқ жўхори	0,03-0,04	1,58-2,10
Баланд	Кунгабоқар	0,04-0,06	2,10-3,16

Фарғона водийси ва Бухоро вилоятлари тупроқларида тузларнинг юқори меъёрий миқдори (0,75-1,0 % гача) бу вилоятлар тупроқлардаги тузлар таркибида сульфат тузларининг ўсимликлар учун кам зарарли тузларнинг кўп бўлиши билан, хлорнинг юқори меъёрий миқдорининг Хоразм ва Қорақалпоғистон районларида кўп бўлиши эса (0,03-0,04 % гача) бу районларлар тупроқлари ва грунт сувларида тузларнинг токсик (заҳарли) таъсирини сусайтирувчи кальций катионининг кўп миқдорда бўлиши билан боғлиқ.

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

- сув исрофгарчилигига йўл қўймаслик (чунки бу сувлар сизот сувларига қўшилиб уларнинг сатҳини кўтарилишига сабаб бўлади);
 - тупроқ намлигининг буғланишини ҳар тарафлама камайтириш;
- юза жойлашган шўр ёки чучук сизот сувлари сатҳини пасайтириш.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Пахта бир-неча марта терилгандан кейин тупроқнинг 20 октябрь- 1-20 ноябргача бўлган муддатларда шўри ювилади. Шўр ювиш учун эски эгатлар орқали сув куйилади, сув суғорилаётган участкадан бошқа ёққа ташлаб кўйилмайди ва мавжуд суғориш тармоқлари (ўқ ариқлар, муваққат ариқлар)дан буғот сифатида фойдаланилади. Демак, экиш олдидан шўри ювиладиган ернинг

иқлим шароитига ва тупроқ мелиоратив хусусиятларига қараб ундаги тузлар тури ва миқдорига қараб ишлов бериш ва шўрини ювиш лозим.

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

Суғориладиган ерларда шўр ювиш учун энг яхши вақт октябрь, ноябрь ва декабрь ойларидир. Қишда шўр ювиш анча қийинлашади, (айниқса тупроқ натрий сульфат тузларига бой бўлса) кўпчилик районларда эса баҳорда шўр ювишнинг фойдаси кам. Етарлича зовурлаштирилмаган ва сизот сув сатҳи юза жойлашган ерлар кечиктириб ювилганда тупроқ тузлардан чуқурроқ тозаланмайди, ювиш таъсирида кўтарилган сув сатҳи пасайишига улгурмайди, оқибатда тупроқнинг устки горизонти сезиларли даражада қайтадан шўрлана бошлайди. Тупроққа ишлов бериш сифати ёмонлашади, натижада экин сийрак бўлиб қолади, ёмон ўсади, кечикиб ривожланади, олинадиган ҳосил камаяди. Шундай қилиб, шўр ювиш кечиктирилгани сари ва у баҳорга қолдирилганида шўр ювиш самараси камаё боради (Ахмедов ва б., 2002).

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

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

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

Тупроқ шароитига, иқлим кўрсаткичларига кўра механик таркиби енгил ва ўртача бўлган доғли тупроқларнинг 0-100 см қатламида 0,10-0,20 ва 0,200,30 хлор бўлган, умумий шўр ювиш нормаси биринчи ҳол учун 3000-5000 м³/га, иккинчи ҳол учун 5000-7000 м³/га, механик таркиби оғир ва зич тупроқларни ювиш нормаси тегишлича 4000-7000 ва 7000-10000 м³/га гача етади. Агар доғлардан ташқари қолган майдонлар ҳам озгина шўрланган бўлса, унда ер текисланиб, ўғитланиб бўлгандан кейин полларга бўлинади. Шўр ювиш доғлар бор жойдан бошланади. Уларнинг шўрланиш даражасига қараб бир неча марта сув берилади, ундан кейин охириги марта барча майдон бўйлаб сув қуйилади ва яхшилаб ювилади.

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

Суғориладиган унумдор ерларда шўрланиш аломати кўриниши биланоқ, дарҳол профилактик шўр ювиш суви берилиши керак. Кузги шудгорлашдан кейин, қиш ва баҳор ёғинлари тушишидан олдин маҳаллий шароитга кўра 1500-2000 м³/га нормада сув берилгани маъқул.

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

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

Мирзачўлнинг жанубий тоғ олди ҳудудлари жуда осон ўзлаштирилади.

Бу ерда сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган бўлиб, яхши оқиб кетади. Аммо Сирдарё яқин шарқий қисмида сизот суви қийинчилик билан оқиб кетади, шунинг учун мелиоратив тадбирлар тупроқларнинг намиқиши ва ўпирилиши натижасида Мирзачўлдаги қуриқ ерларнинг кўп жойлари чўқади.

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

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

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

Амалда шўрҳок тупроқлар икки усулдан фойдаланиб ўзлаштирилади:

а) зовурлаштирилган майдонларда кузги - қишки шўр ювиш;

б) зовурлаштирилган шароитда - ёзда шўр ювиш.

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

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражсига, шунингдек сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4-5 мингдан, 8-12 минг м³/га гача ва баъзан 15 минг м³/га гача шўр ювиш нормаси белгиланади. Шунда тупроқ - грунт 1,5-2,5 м чуқурликгача шўрсизланади. Қатламдаги хлор тузлари 0,20-0,35 дан 0,01-0,015 % гача камаяди. Шўр босган қуруқ ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади:

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

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

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

фақат тузга чидамли экинлар (лавлаги, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади.

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

Олимлар томонидан тупроқнинг устки қисмида тез қатқалоқланиш жараёнини физик моделлаштиришнинг тажриба ускунаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу тезкор лаборатория шароитидаги усулда сизот сувларидаги, тупроқ эритмасидаги ва тупроқ қатқалоғидаги тузларнинг микдорий балансига асосланган ҳолда тупроқ қатқалоғининг ҳосил бўлиш жараёни бўйича тадқиқот ишларини олиб бориш мумкин. Бунда тузлар микдорини

NaCl , $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 ва CaCO_3 ҳосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси куйидаги микдорда бўлганда қатқоқланиш намоён бўлиши аниқланган NaCl - 30 г/л, 58,5 г/л, 70 г/л $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 54,8, 70 г/л, 109,5 г/л, $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л Na_2CO_3 - 53 г/л, 70 г/л CaCO_3 - 50 г/л, 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар микдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ микдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар микдори таъсир қилиниши аниқланган. (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN 978-925-408795-1)

Ҳаммамизга маълумки, мамлакатимизда сув таъминоти қониқарли эмас. Бу эса пахта, ғалла ва бошқа экинлар ҳрсилдорлигини камайтиришга олиб келмоқда. Янгидан суғориладиган ерларда, айниқса Мирзачўлда, Қарши чўлида, Шеробод чўлида, малик чўлида, Марказий Фарғона чўлида, Орол бўйи ҳудудларида тупроқларнинг экологик ва мелиортив ҳолати кескин ёмонлашиб бормоқда. Бундай ходисалар сувдан фойдаланишни самарали усулларни ишлаб чиқишни ва уларни ишлаб чиқаришда жорий қилиниши талаб қилинмоқда.

Республикамиз Ер ресурслари кўмитасини тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот Давлат институтининг маълумотларига қараганда кейинги 15-20 йил давомида мамлакатимизда шўр тупроқларнинг майдони 0.8 млн га ошиб, уларнинг майдони ҳозирги даврда 2.0 млн.га ташкил қилади. Шу жумладан ўрта ва кучли шўрланган тупроқлар майдони 0.85 млн.га етган.

Қорақолпоғистон, Бухоро, Сирдарё ва Жиззах вилоятларида шўрланган ерлар 90-95 га камайган. Ҳозирги вақтда гумуссизланиш жараёнлари мамлакатимизнинг суғориладиган ерларининг 40% майдоннинг ташкил қилади. Бундан ташқари мамлакатимизнинг суғориладиган ерлари 0.5 минг.га майдони гипслашган, эрогияга учраган, тошлоқ ва шўрхоқ ерлар бўлиб, улар кам ҳосили ҳайдалма майдонларга айланган.

Орол денгининг сатҳини пасайиши натижасида ерларда чўлланиш жараёнлари кучаймоқда. Атмосферада эса чангли тузонлар сони 1.5 бароварга ошмоқда. Бунинг натижасида суғориладиган ерларда туз тўпланиш жараёнлари кучайиб бормоқда. Олимларнинг маълумотларига қараганда Орол денгизи сатҳидан Ўзбекистон воҳаларига ҳар йили 170-200 млн.га туз заррачалари тушиб уларнинг миқдори 1 га ўртача 600-700 кг ташкил қилади.

Мамлакатимизнинг янгидан суғориладиган ҳудудларида сувдан объектив ҳолда фойдаланмаслик натижасида сизот сувларнинг сатҳи 1-3 ер юзасига яқинлашиб, уларнинг минераллашган даражаси 5-10 г/л қадар кўпайиб бормоқда. Бу омиллар ўз навбатида тупроқларда иккиламия шўрланиш жараёнини кучайтирмоқда. Бундай ҳолатлар Мирзачўлда, Қарши чўлида ва бошқа ҳудудларида ривожланмоқда.

Ўзбекистон республикасининг чўл зонасида 1.5 млн.га шўр тупроқлар бўлиб, 0.5 млн.га суғориладиган терлар сув ва шамол эрозиясига чалинган тупроқлар мавжуд. Фақат Бухоро вилояти суғориладиган ерларини йилда 109 минг.га кучсиз, 39 минг.га ўртача ва 6 минг.га кучли шўрланган бўлса, 1998 йилдаги маълумотларга кўра 270 минг.га суғориладиган майдонининг 159 минг.га кучсиз, 74 минг.га ўртача ва 28 минг.га кучли шўрланганлиги аниқланган. Ушбу маълумотлардан кўришиб турибдики, ўтган 28 йил мобайнида ерларни ўртача шўрланиши 1.9 марта, кучли шўрланиш эса 4 мартагача ошганлиги экологик ҳолатни мураккаблаштириб бораётганини кўрсатади. Бундан ташқари Бухоро вилоятининг 175.0 минг.га майдонида турли даражада эрозияга учраган ерлар мавжуд. Тупроқда шўрланиш жараёнининг салбий таъсирида вилоятда ҳар йили 65 минг т дан кўпроқ пахта ҳосили етиштирилиб олинмаяпти. Мана шу шўр ерларнинг заҳарли тузларини ювиш учун ҳар йили 5 дан 7 куб кмгача сув сарфланмоқда. Агар биз ҳозирги ва келгуси даврларда суғориладиган ерлардаги тупроқларнинг мелиоратив ҳолатини ноқулай бўлган сабабларини олидини олмасак, заҳарли тузлардан ва ифлосланган моддалардан ўз вақтида мелиорация қилмасак, тупроқларнинг унумдорлиги камаяди, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги тобора пасайиб боради.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик ҳом-ашё етиштириш тупроқнинг асосий хоссаларидан бўлиб, унинг унумдорлиги билан узвий боғланган. Ҳар

бир тупроқ типларнинг унумдорлик даражаси унинг ҳосил қилувчи шароитлар мажмуаси таъсири билан белгиланади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида инсон омилларидан агротехник тадбирлар, яъни тупроққа ишлов бериш кенг қўлланилади. Тупроққа ишлов беришнинг сифати ва унинг сув-физикавий хоссаларига таъсири қишлоқ хўжалик машиналарининг дала майдонларидаги қатновига боғлиқ.

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

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

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

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

олади. Масалан, физик жихатдан етилган тупроқларни бороналаш ёки мулчалош самараси катта бўлади ва қатқалоқнинг олди олинади. Эгатлардаги қатқалоқлар- сув берилгач, оғир бороналарда бузилади (майдаланади), айрим холатларда культивация қилиниши мумкин.

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

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

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

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

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

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

Олимлар томонидан тупроқнинг устки қисмида тез қатқалоқланиш жараёнини физик моделлаштиришнинг тажриба ускунаси ишлаб чиқилган бўлиб, бу тезкор лаборатория шароитидаги усулда сизот сувларидаги, тупроқ эритмасидаги ва тупроқ қатқалоғидаги тузларнинг миқдорий балансига асосланган ҳолда тупроқ қатқалоғининг ҳосил бўлиш жараёни бўйича тадқиқот ишларини олиб бориш мумкин.

Бунда тузлар миқдорини NaCl , $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 ва CaCO_3 ҳосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси куйидаги миқдорда бўлганда қатқоқланиш намён бўлиши аниқланган NaCl - 30 г/л, 58,5 г/л, 70 г/л $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 54,8, 70 г/л, 109,5 г/л, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л Na_2CO_3 - 53 г/л, 70 г/л CaCO_3 - 50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган⁵.

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

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

Суғориш сувининг самарадорлиги даланинг топографиясига боғлиқ. Агар дала ер юзаси фарқи 10 см гача бўлса, даланинг баланд нуқталарида ҳам бир хил намлик даражасига эришиш учун гектарига 1000 м³ сув ортиқча берилади.



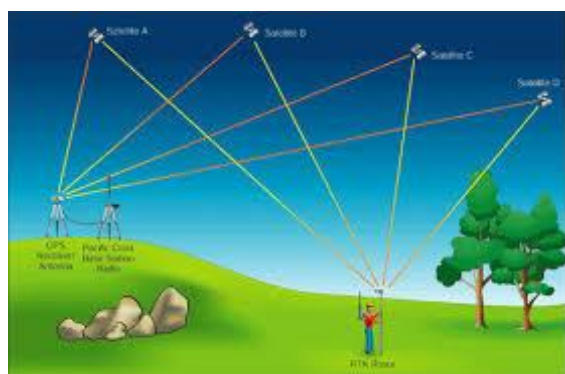
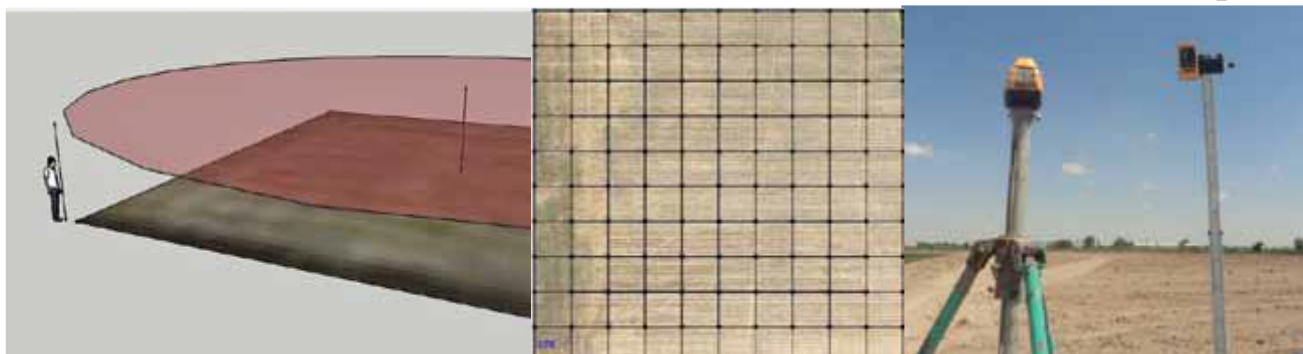
Шунингдек, сувлар таркибидаги тузлар туфайли суғориш, шўр ювиш жараёнида ҳам тупроқнинг шўрланиш даражаси ошади.

Тупроқнинг шўрланишини олдини олиш ва камайтиришда энг аввало инновацион технологиялардан фойдаланиш яхши самара беради. Яъни шўрланиш суғориш сувлари ва ўғитлардан нотўғри фойдаланишда юзага келишини ҳисобга олсак, бунда асосан майдон юзасининг нотекислиги асосий рол ўйнайди. Майдон юзасини текислигини таъминлаш мақсадида авваламбор сунъий йўлдош орқали танланган майдоннинг топографик сьёмкаси тузилади, бунда майдон катта кичиклигига қараб маълум катакларга (10x10; 20x20; 40x40 м.) ажратилади ва хар бир катаклар денгиз сатхидан баландлиги ўлчанади (1-расм). Хосил бўлган тасвир механизатор кабинасидаги қабул қилгичга ўрнатилади.

Шу тариқа майдон юзасининг релефи аниқлангандан сўнг текислаш ишлари олиб борилади. Лазер нивелири ёрдамида текисланганда майдон юзасининг текислиги ± 2 см га фарқ қилиши мумкин.

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

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

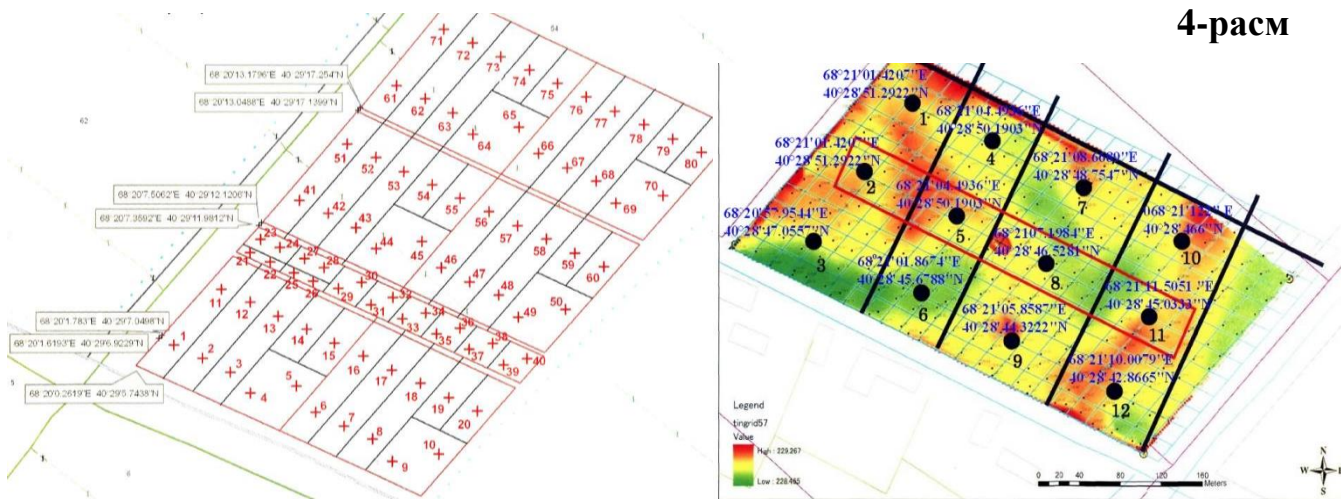


Тажрибалар 2010 йилдан 2013 йилгача Япония кишлок хўжалиги фанлари халқаро тадқиқот маркази (JIRCAS) олимлари билан биргаликда Сирдарё вилоятининг Оқолтин туманидаги “Бобур” СИУ сида тарқалган бўз-ўтлоқи тупроқлар ва Мирзаобод туманидаги Янгиобод СИУ сида тарқалган ўтлоқи тупроқлар тажриба далаларида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

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

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

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



4-расм



Хар бир вариантдан тупроқ намунаси олиниши лозим бўлган нуқталарнинг координатлари GPS ёрдамида аниқланади ва хар гал тупроқ намуналари мана шу координатлар асосида олинади (5-расм).

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

Мазкур хўжалик тажриба майдонининг тупроқлари асосан ўртача шўрланиш типидан иборат бўлиб, олиб борилган тажрибаларнинг кўрсатишича

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

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

Тажриба майдони асосан сульфатли шўрланиш типидан иборат бўлиб пастки қатламлар томон ортиб бориши кузатилади. Хлор ионининг энг кўп кўрсаткичи бўйича устунлик 1-вариантга тегишли бўлиб, йил мобайнида қатламларда ўртача 0,052%, энг кам кўрсаткич эса 3-вариантда кузатилади, яъни ўртача 0,036% га тенг.

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

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



7-Жадвал

Янгиобод массиви тажриба майдонини лазерли текислаш таъсирида шўрланиш даражасининг ўзгариши.

Тузларнинг сифат ва компонент таркиби, %

Вариант	Қатла м чуқур лиги, см	Куру қ қолди қ, %	Жами	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	*Na ⁺	*K ⁺	Жами компо нентла р, %	Тузлар миқдори		
			H ₂ CO ₃ ⁻								умуми й	заҳарл и	заҳарси з
			%										
Янгиобод (2010 йил 04-17 апрел)													
1 текисланмаган	0-30	0,886	0,024	0,02	0,48	0,123	0,032	0,039	0,003	0,718	0,744	0,321	0,423
	30-50	0,951	0,023	0,03	0,51	0,115	0,036	0,055	0,002	0,771	0,804	0,408	0,396
	50-70	1,295	0,021	0,05	0,69	0,161	0,047	0,064	0,002	1,039	1,090	0,538	0,552
	70-	1,304	0,021	0,05	0,70	0,176	0,037	0,060	0,001	1,044	1,102	0,500	0,603
2 ф/х.да қабул қилинган агротехника асосида текисланган	0-30	1,097	0,025	0,03	0,60	0,155	0,039	0,046	0,003	0,893	0,924	0,392	0,532
	30-50	1,138	0,024	0,04	0,61	0,140	0,044	0,057	0,002	0,916	0,956	0,476	0,481
	50-70	1,219	0,023	0,04	0,66	0,162	0,043	0,056	0,002	0,986	1,029	0,474	0,555
	70-	1,250	0,023	0,04	0,69	0,181	0,045	0,048	0,002	1,020	1,060	0,440	0,620
3 лазерли текисланган	0-30	0,802	0,024	0,04	0,43	0,100	0,036	0,034	0,002	0,663	0,701	0,356	0,345
	30-50	0,799	0,022	0,03	0,43	0,099	0,033	0,037	0,004	0,646	0,676	0,335	0,341
	50-70	0,785	0,021	0,08	0,42	0,096	0,033	0,039	0,001	1,684	0,746	0,415	0,331
	70-	0,897	0,022	0,02	0,49	0,122	0,038	0,032	0,001	0,728	0,758	0,339	0,419
Янгиобод (2010 йил 25 июл – 05 август)													
1 текисланмаган	0-30	1,019	0,023	0,04	0,53	0,117	0,037	0,087	0,013	0,847	0,850	0,448	0,402
	30-50	1,000	0,023	0,05	0,51	0,106	0,035	0,090	0,006	0,817	0,835	0,470	0,365
	50-70	1,241	0,022	0,05	0,65	0,157	0,040	0,092	0,004	1,019	1,040	0,502	0,538
	70-	1,429	0,020	0,05	0,77	0,196	0,041	0,092	0,004	1,167	1,190	0,519	0,670

Жадвал давоми

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



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

шароитида

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



3- мавзу юзасидан назорат саволлари:

1. Шўрланган тупроқлар деб қандай тупроқларга айтилади? Шўрҳокларга тавсиф беринг?
2. Шўрланиш жараёнини келтириб чиқарувчи асосий сабаблар?
3. Шўрланиш даражаси ва типи нималарга асосан белгиланади?
4. Суғориладиган тупроқларда иккиламчи шўрланиш қандай ҳосил бўлади? Иккиламчи шўрланган ерларда қандай муҳофазаловчи агромелиоратив тадбирлар олиб бориш керак?
5. Тупроқ шўрланишининг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири қандай?
6. Шўрланган тупроқларни мелиорация қилишда нималарга эътибор бериш керак?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010
2. Деградация и охрана почв, 2002
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.
4. Роде А.А. Водный режим некоторых основных типов почв СССР. В кн; 'Тепловой и водный режимы почв СССР' Доклады к IX международному конгрессу почвоведов. Изд-во «Наука», М.,1968.
5. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004)
6. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering American Society of Civil Engineers USA, 2014

7. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, Columbus, OH, USA. 2006
8. Guidelines for General Assessment.2010

4 –МАВЗУ. ОРГАНОМИНЕРАЛ МОДДАЛАРНИНГ ЎЗARO ВА ТУПРОҚ БИЛАН АЛОҚАСИ, ГУМИФИКАЦИЯ ВА ГУМУС КИСЛОТАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ.

Режа:

- 1. Тупроқдаги кимёвий жараёнлар.**
- 2. Тупроқнинг элемент таркиби гуруҳлари ва айрим хусусиятлари.**
- 3. Тупроқнинг гумусли ҳамда гумус кислоталарининг тузилиши.**
- 4. Тупроқда органик углероднинг(ТОУ) айланиш кинетикасини ҳисоблаш.**

Таянч иборалар: элемент таркиби, органик моддалар, кимёвий жараёнлар, гумус, углерод, минерализация.

4.1. Тупроқ ҳосил бўлиши кимёвий Реакциялар ва жараёнларни кўпчилигини бирданига ёки кетма-кет содир бўлиши билан боғлиқ бўлиб бу соҳада аниқ ва бир бутун бу жараённи тўла-тўқис характерлайдиган бир тизимли ғоя йўқ.

Дастлабки энг яқин тупроқ-кимёвий жараёнлар қаторига қуйидагиларни келтириш мумкин.

- 1.Тупроқнинг органик ва минерал компонентларини трансформация жараёни.
2. Кимёвий моддалар ва элементларнинг миграция жараёни.
3. Тупроқ профилини ёки алоҳида қатламини шакллантирувчи хусусий жараёнлар.

Бу бўлинишлар нисбий бўлиб ҳар хил ҳодисаларни ўз ичига олади, жумладан, трансформация жараёни ўз навбатида парчаланишга алоқадор кимёвий реакциялар, синтез, минералларнинг нураши, эриш реакцияларини, оксидланиш-қайтарилиш, органик моддалар минерализатсияси, гумификацияси ва бошқаларни қамраб олади.

Элементлар ва моддалар миграциялари эса тупроқнинг ичида, устида содир бўладиган жараён бўлиб, эллювиал, аккумулятив, иллювиал жараёнларни ўз ичига олади.

Алоҳида қатлам ёки профилни тўлалигича шакллантирувчи индивидуал жараёнларга гилланиш, лёссиважлар каби жараёнлар киради. Бу жараёнларнинг барчаси мураккаб бўлиб комплекс характерга эга, яъни бири билан иккинчиси боғлиқ бўлиб тупроқни кимёвий хусусий хоссаларига алоқадордир. Бу жараёнларга полихимизм, гетерогенлик, полидисперслик, органо-минерал ўзаро таъсир, тупроқ жараёнлари динамикаси, вақт ва масофада бир хил эмаслиги, жараёнларнинг ҳолатини бир хил эмаслиги, термодинамик қайтмаслиги ва бошқалар киради.

1. Полихимизм-тупроқ ўзида элементларнинг катта қисмини сақлайди. Бу ўз навбатида хилма-хил моддалар ҳосил бўлишига олиб келади ёки моддалар таркибида бўлади. Бир хил элемент бир неча бирикмада бўлиши мумкин, бир хил бирикма эса бир неча хил кристаллик панжара кўринишида бўлиши мумкин.

2. Гетерогенлиги ва полидисперслиги.

Тупроқ кўп фазали тизим бўлиб, фазалар орасидаги юза бир хил ёки бир текис эмас, уларнинг устида сорбция, десорбция жараёнлари содир бўлади. Сорбция ва десорбция органик ва минерал компонентлар учун характерли.

3. Органик ва минерал моддаларнинг ўзаро таъсири тупроқ учун характерли хусусият ҳисобланади. Бунинг натижасида тупроқда нафақат содда, балки мураккаб комплекс тузлар ҳам ҳосил бўлади. Тронский бўйича органо-минерал комплекслардан адсорбцион комплекслар шаклланади. Адсорбцион комплексларга симплекслар дейилади.

4. Тупроқ жараёнларининг динамиклиги.

Табиий тупроқлар учун суткалик мавсумий, йиллик, асрийлик ва бошқа динамикалар характерли. Ўзгаришлар тупроқда вақт ва масофада доимо бўлиб туради.

5. Масофада бир хил эмаслиги.

Бу тупроқдан ажратиб бўлмайдиган хусусият бўлиб, бошланғич тупроқ ҳосил қилувчи омилларни бир хил эмаслигидан келиб чиқади. Бу хилма-хиллик тупроқ ҳосил қилувчи омилларнинг хоссалари билан бирга ўзгариб боради.

6. Термодинамик қайтмаслиги ва ҳолатининг бир хил эмаслиги.

Тупроқ очиқ термодинамик тизим бўлиб, у орқали доимий равишда энергия оқими ўтиб туради, бу ўз навбатида мувозанат ҳолатини сақлаб туради. Бу тупроқдаги кимёвий жараён кинетикасига таъсир қилиб уни тезлаштириши ёки секинлаштириши мумкин. Тупроқдаги барча жараёнларни тушуниш учун унинг элемент ва бирикмалар (моддалар) таркибини билиш мақсадга мувофиқ.

4.2. Тупроқлар таркибида Д.И.Менделеев даврий системасидаги элементларнинг кўпчилиги мавжуд. Тупроқлар учун унинг биринчи ва асосий тавсифи ҳам элемент таркиби бўлиб, бу ўз навбатида тупроқнинг генезиси ва унумдорлигини белгилайди. Тупроқнинг ана шу элемент таркибини билмасдан чуқур тупроқ-кимёвий изланишларни ўтказиш мумкин эмас. Тупроқ таркибидаги элементлар тўплами ва уларнинг нисбатлари унинг элемент таркибини белгилайди.

Тупроқшуносликда баъзи элемент таркиби тушунчаси билан ялпи кимёвий анализ каби тушунчалар аралаштириб юбориладики, бу тўғри эмас. Сабаби ялпи кимёвий анализда элементлар бирикмалар ҳолида аниқланади ва берилади, қолаверса ялпи бу умумий тушунчани беради. Элемент таркиби деганда алоҳида элемент, яъни фтор, кальций, калий кабилар тушунилади.

Тупроқларнинг элемент таркиби кўпчилик вазифаларни ҳал қилишда қўлланилади.

Тупроқларни ҳосил бўлиш жараёнларини баҳолашда элемент таркибининг аҳамияти катта.

Одатда тупроқларнинг элемент таркибига қараб ҳам унинг генетик қатламларини ажратиш мумкин. Масалан, чиринди-аккумулятив қатламда С,Р,Н ларнинг миқдори, иллювиалда эса Fe, Al ва бошқа элементлар кўпроқ бўлади. Эллювиал қатламларда кремний миқдори кўпроқ бўлиб бошқа элементлар кам ёки бутунлай бўлмаслиги мумкин.

Тупроқнинг элемент таркибидан уни генетик қатламини аниқлашда диагностик белги тариқасида фойдаланса бўлади. Тупроқ профилини генетик қатламларидаги элементларнинг умумий миқдорлари ва сифати тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг йўналишини кўрсатади. Масалан, органик углерод ва ялпи темир ёки бошқа бир элементни тупроқ профилидаги тарқалишини аниқласак айнан шу тупроқ учун хос хусусиятни топа оламиз.

Турли тупроқлар профилида гумус ва темирнинг тарқалиш қонунияти жадвалда келтирилган бўлиб унда қора ва бўз тупроқлар учун гумусли чуқурлиги ортган сайин камайиши аста-секинлик билан бориши, устки қатламларда аккумулятсияланиши кузатилади.

Темир элементининг тақсимланишини кўрадиган бўлсак, тупроқда унинг миқдори профил бўйлаб деярли бир хил тақсимланган, яъни ювилиш ёки аккумулятсия кузатилмайди. Лекин қора тупроқларда, оч тусли типчасига кўра, тўқ тусли гуруҳида темир кўплиги яққол кўриниб туради. Бундан ташқари, темир моддасини типик қора тупроқларда нисбатан кам эканлиги, аммо тақсимланиш қонунияти юқоридаги билан деярли бир хиллиги кузатилади. Темир ва гумус кўрсаткичлари, агар тўла элемент

анализи бу ҳали тупроқда кечадиган Реакциялар ва жараёнлар тўғрисидаги маълумотни тушунтира олмайди. Бу хоссалар моддалар трансформатсияси билан боғлиқ.

8-жадвал

**Бўз ва қора тупроқларда гумус ҳамда темир
Элементининг тарқалиши (%)**

Бўз тупроқлар			Қора тупроқлар					
Суғориладиган типик			Тўқ тусли			Типик		
Чуқурлик, см	Гумус	Fe ₂ O ₃	Чуқурлик, см	Гумус	Fe ₂ O ₃	Чуқурлик, см	гумус	Fe ₂ O ₃
0-30	1,18	5,40	0-7	3,15	6,05	0-29	4,3	4,18
65-95	0,57	5,55	35-55	0,84	6,53	70-80	1,8	4,90
30-48	0,92	5,45	13-23	1,47	6,07	40-50	4,2	4,25
165-210	0,28	5,85	220-240	0,32	6,50	190-200	-	4,62

Органик углерод ва азотни юқори даражадаги кўрсаткичлари тупроқларнинг унумдорлигидан далолат беради. Бунинг аксинча хлор ёки олтингугурт, натрий каби элементларнинг кўплиги уларни нисбатан унумсизлигини билдиради. Булар одатда ўсимликка салбий таъсир кўрсатади. Шуни алоҳида қайд этиш керакки, ўсимлик тупроқдаги мавжуд элементларни ҳамма вақт ҳам олмайди. Бунинг сабабларидан бири шу элементни қандай шаклда эканлиги.

Минералларнинг кристаллик панжарасига кирган элементларни, органик моддаларни ва гумус таркибидаги элементларни ўсимликлар ўзлаштира олмайди. Лекин минераллар нураши натижасида, гумус ва бошқа органик моддалар минерализацияга учраганидан кейин ҳосил бўлган маҳсулотлардан ўсимликлар ўзларига керак элементларни олиши мумкин. Шунга қарамасдан элементларнинг ялпи миқдори у тупроқдаги захира бўлиб ўсимликларни озуқа моддаси билан потенциал таъминлаб туриши мумкин. Бунда ягона шарт шу моддани (чиринди, минераллар, тоғ жинслари) парчаланиш даврлари ҳисобланади.

Агар биз типик қора тупроқ учун азот, фосфор ва калийни потенциал миқдорини (заҳирасини) ҳисоблаб чиқсак у ҳолда фақат 0-20 см ли қатламда бир гектар майдон учун азотнинг заҳираси 6-11 тоннани ташкил қилади. Буғдой ҳосилдорлиги 20 га/ц бўлса, унинг учун азот миқдори 60-100 йилга етади деган хулоса келиб чиқади. Худди шундай ҳолларни фосфор ва калий учун ҳам кўршимиз мумкин.

Айнан шунга яқин маълумотлар Х.М.Абдуқодировнинг (1974) тўқ тусли бўз тупроқлар устида олиб борган ишларида ҳам, яъни 15 га/с буғдой олинганда NPK заҳиралари 100 йил ва ундан кўпга етиши мумкин. Бўз тупроқларда гумус заҳираси 30-50, азот 3,1-4,7, фосфор 7-8,6, калий 180-200 т/га ни ташкил қилади.

Аммо шуни эътиборга олиш керакки, ялпи кўрсаткичдаги озуқа элементи ёки бошқа бир элемент ҳеч қачон ўсимлик томонидан тўла-тўқис ўзлаштира олинмайди ва бу мумкин ҳам эмас. Агар назарий жиҳатдан бу ишни мумкин дейдиган бўлсак, у ҳолда тупроқ қандайдир моддалар, оксидлар ва элементлар тўпламидан иборат бўлиб қоладди. Бундан келиб чиқадики, ҳайдаладиган ерлар озуқа элементларига фойдалана олиш мувозанатини сақлаб туриш керак. Бу ишни амалга оширишда кимёвий анализ услубларини танлаш ва амалга ошириш катта аҳамият касб этади.

9-жадвал

Қора тупроқларда NPK захиралари

Элементлар	Заҳира т.га	Йиллик олиб чиқиш, кг.га	Потенциал таъминланиш кг.га
Азот	6-11	105	60-105
Фосфор	1,6-4,5	18	85-250
Калий	40-60	75	580-870
Азот	12-18	105	115-170
Фосфор	3,5-10,5	18	195-580
Калий	90-150	75	1200-2000

Тупроқнинг элемент анализи мураккаб аналитик ишлардан бўлиб, бу махсус асбоб ва малака талаб қилади. Бу анализ вақтида элементларнинг ўзаро таъсири давридаги салбий жараёнларни ҳисобга олиш зарур. Одатда тупроқда ва уни гранулометриқ фракцияларида элементлар бир неча фоиз оралиқларда бўлади. Шунинг учун кимёвий анализда концентрациялаш, чўктириш каби усуллар кўп қўлланилади. Тупроқнинг элемент анализи ундаги минералларни идентификациялаш учун ҳам кўшимча диагностик белги ролини ўйнайди.

Шуни алоҳида қайд этиш керакки, тупроқ амалий жиҳатдан Менделеев элементлар даврий системасидаги деярли барча элементларни ўзида мужассамлантиради.

Тупроқ ўзининг элемент таркиби ва миқдорлари жиҳатидан ўзаро ва ландшафтни бошқа блокларидан (4-5 жадвал) фарқ қилади. Тирик организмлар асосан органиген элементларидан тузилган уларнинг асосий массасини С, Н, N, O, P, S ташкил қилади, минерал компонентлар эса нисбатан оз миқдорда киради.

Индивидуал минераллар одатда бир неча элементдан иборат бўлади. Оксидлар иккита, силикатларга 5-11 гача, тузлар 2-5 элементлардан ташкил топади.

Одатда тупроқ таркибидаги барча элементлар зарурий ҳисобланади. Бу кўрсаткич тупроқни биринчи фарқ қилувчи хусусиятидир. Тупроқнинг иккинчи хусусияти ундаги углерод ва кремний миқдорининг юқорилиги бўлиб бу ўз навбатида тупроқ ҳосил бўлишидаги ўсимлик ва тоғ жинсининг ролини кўрсатади. Бунда углерод асосан органик модда, яъни ўсимлик ва ҳайвонот дунёси қолдиғидан тупроқда пайдо бўлади. Кремний тупроқни вужудга келтирувчи асосий пойдевор элементи тупроқнинг учинчи фарқ қилувчи белгиси тупроқ таркибидаги элементлар жуда оз миқдордан бир неча кўп фоизгача бўлиши мумкин.

Тупроқнинг кесма тузилишидаги элемент таркибида кучли дифференциал органоген, элювиал ва карбонатли қатламларда бўлади.

Гипсли, арзикли тупроқларда гипс ва арзикли қатлам маълум чуқурликда, бир текисда бўлса, бундай тупроқларнинг шу қатламлари устида қатор элементлар аккумуляцияланади.

Элементларнинг миқдорий кўрсаткичларини тебраниш оралиғи хилма-хил бўлишига қарамасдан ҳар бир элемент учун айнан шу тупроққа хос бўлган типик концентратсиялари (Орлов, 1992) Si-26-44, Al-1-8, Fe-0,5-6, Ca-0,3-5, K-0,2-3, Na-0,2-2, Mg-0,1-2, Ti-0,2-0,5, Mn-0,01-0,3, Co-0,5-4, N-0,05-0,2, P-0,02-0,1, S-0,02-0,2, H-0,04-0,2 мавжуд.

Кўпчилик ҳолларда тупроқ таркибидаги элементлар миқдори 0-50 см ёки 1 метр қалинликлар учун ўрта ҳисобланади.

Тегишли маълумотларни бир метр қалинликдаги тупроққа нисбатан ҳисоблаш услубий жиҳатдан жуда тўғри эмас. Лекин тақрибан ўртача маълумотларни олиш учун ишлатиш мумкин. Айниқса бу ўртача гилли, корбанатли, гумусли қатламлар, алоҳида-алоҳида ажралиб турадиган тупроқларда катта хатоликларга олиб келади.

Элементлар миқдор ва таркиб жиҳатдан тупроқни гранулометриқ таркибига ҳам боғлиқ. Ҳар хил гранулометриқ таркибга эга бўлган тупроқларда бу кўрсаткичлар ҳам ҳар хил бўлади. Масалан: кремний миқдорлари юқоридаги тупроқлар учун 21,5-43,7%, алюминий миқдорий кўрсаткичининг тебраниши эса 6,4-14%, темирники эса 3-11,5% ни ташкил этади.

Ҳар қандай тупроқнинг элемент таркиби тупроқни гранулометриқ таркиби, генезиси ҳамда шу элементнинг хусусиятларига ва бошқаларга боғлиқ. Масалан: енгил тупроқларда кремний миқдори кўп бўлиб қолган элементлар миқдори камаяди, бундай тупроқ массасининг асосий қисмини SiO_2 ташкил қилади. Анорганик углерод миқдори эса ювилмайдиган, карбонатли жинслар устида пайдо бўлган тупроқларга (бўз) хос.

Олтингугурт миқдори ҳам анорганик углерод каби бўлади, яъни ювилмайди, гипсли тупроқларда кўпчиликни ташкил қилади. Бу соҳада кизил тупроқлар бошқалардан кескин фарқ қилади, яъни унда кремний миқдори кескин камаяди, аксинча алюминийли ва темирли моддалар кўпаяди. Тупроқ билан она жинсларни солиштирадиган бўлсак тупроқ гумус ва у билан бирга аккумулятсияланадиган С, Н, N, O, P, S биоэлементларга бой. Минерал элементлар Fe, Al, Ca, Mg, K, Na ва бошқа тирик мавжудотдаги наслдан наслга ўтиш каби она жинсдан тупроққа ўтган, шунинг учун уларни тупроқдаги миқдори билан она жинсдаги миқдорлари орасида фарқ кам.

Тупроқдаги CaCO_3 , CaSO_4 , MgSO_4 , NaCl , NaHCO_3 каби оддий тузлар махсус қатламларда тўпланади ва ювиладиган сув тартиботига эга тупроқларда ювилиб кетади. Одатда буларнинг тупроқдаги ўрни шу тупроқнинг сув тартиботи билан чамбарчас боғлиқ бўлади.

Тупроқ ҳосил қилиш жараёнида элементлар ва моддаларнинг дифференцияси фақат вертикал, яъни генетик қатламлардагина бўлмасдан горизонтал йўналишларда ҳам содир бўлади.

Карбонат, гипс ва гилли қатламларда, тузлар ва оксидларнинг тўпланиши дарҳол сезилади. Масалан, дашт зонасининг тупроқларидаги карбонатдан конкретсияси 60-80% CaCO_3 дан иборат бўлиб Si миқдори 7-14%, Al эса 1-3% Fe, қолган элементлар бир фоиз, яъни Na, K, S, P лар жуда оз миқдорни ташкил қилади. Соҳиллардаги тупроқларда учрайдиган темир-марганетс конкретсияларида темир 7-25%, марганетс 0,6-9% гача бўлади.

10-жадвал

Хар хил тупроқларнинг 1 метр қалинлигида элементларнинг ўртача миқдорлари %, (Кудрин, 1963).

Тупроқлар	O	H	C		N	P	S	Si	Al	Fe	Ti	Mn	Ca	Mg	K	Na
			Гумус	CO ₂												
Тундра	47,86	0,25	3,49	йўқ	0,12 5	0,105	-	29,70	6,65	3,58	0,24	0,29	2,14	0,90	2,07	1,88
Подзол:	50,66	0,05	0,67	йўқ	0,06 6	0,022	0,02 0	39,57	4,31	1,16	-	-	0,58	0,70	1,81	0,90
кумоқ																
Кумли	57,20	0,04	0,64	йўқ	0,06 0	0,022	0,02 6	43,77	1,72	0,55	-	0,06	0,28	0,09	0,33	0,16
Гилли	49,10	0,08	1,12	йўқ	-	0,105	0,05 6	33,85	6,98	3,11	-	0,20	0,80	0,60	2,50	1,43
Қора карбонат-сизланган	49,9	0,17	2,36	0,10	-	0,061	0,01 8	31,94	6,84	3,79	0,52	0,08	1,22	0,82	1,38	0,68
Типик	48,0	0,22	3,09	0,30	-	0,100	0,13 6	31,94	7,09	3,71	0,36	0,16	2,0	0,97	1,71	0,83
Оддий	49,3	0,15	2,05	0,48	-	0,070	0,16 8	31,28	6,88	3,69	0,47	0,05	2,47	1,0	1,32	0,57

Жанубий	49,4	0,11	1,50	0,67	-	0,064	0,22 0	31,32	6,40	3,04	0,50	0,02	4,20	1,19	0,97	0,44
Кавказ олди	48,8	0,12	1,62	0,25	-	0,048	0,17 2	31,29	8,14	3,50	-	0,05	2,10	0,95	1,75	1,19
Азов бўйи	49,6	0,10	1,37	0,59	-	0,052	0,04 8	31,80	6,65	2,94	-	0,31	3,10	0,88	1,53	0,94
Каштан	48,85	0,08	1,15	0,86	0,11 5	0,067	0,19 4	29,90	6,53	3,64	0,51	0,18	3,70	1,09	1,58	1,06
Жигар ранг	49,04	0,16	2,17	0,86	-	-	0,10 0	30,00	6,49	3,78	0,32	0,09	3,26	0,80	1,67	1,05
Қўнғир (ўрмон зор)	47,93	0,11	1,59	0,25	0,15 0	0,062	0,15 0	28,89	8,23	5,77	0,38	0,17	1,98	1,08	1,41	1,09
Қизил	48,32	0,13	1,81	йўқ	0,11 0	0,079	-	21,50	14,15	11,5 0	-	0,18	2,34	0,93	0,23	0,08
Бўз	50,0	0,04	0,50	1,24	0,07 0	0,074	0,08 0	25,50	7,21	3,89	-	0,20	5,04	1,44	1,80	1,16
Она жинслар	51,03	0,50	йўқ	0,40	-	0,04	0,03	33,00	6,25	3,30	-	0,10	2,05	0,91	1,91	1,00

Конкрецияларда кўпинча лантаноидлар, микро ва ультра микроэлементлар тўпланади.

Шуни алоҳида қайд этиш керакки, шўрланган тупроқларда, шўрхоқларда элементлар ассоциацияси ва таркиби, тарқалиш қонуниятлари шўр бўлмаган тупроқлардан фарқ қилади. Буни биз ўтлоқи саз шўрхоқлари мисолида кўршимиз мумкин.

11-жадвал

Ўтлоқи саз шўрхоқларнинг кимёвий таркиби, %

Чуқур-лик, см	Қурук қолди қ	Ca	Mg	Na	Cl	S	Au 10 ⁻⁷	Mo 10 ⁻⁴	Cd 10 ⁻³	La 10 ⁻³	Sm 10 ⁻³	Sr
1-3	4,26	0,24	0,62	0,28	1,63	0,57	0,080	3,50	6,8	20,6	8,5	0,076
3-30	2,63	0,25	0,25	0,30	0,36	0,57	0,070	3,30	6,2	18,8	6,7	0,057
30-49	2,16	0,23	0,15	0,20	0,11	0,57	0,060	2,80	6,1	8,9	6,7	0,087
49-92	1,76	0,26	0,14	0,15	0,22	0,37	0,70	2,90	6,1	20,1	5,5	0,071
92-130	3,13	0,31	0,44	0,57	0,21	0,57	0,010	2,80	0,9	15,5	5,5	0,079
130-150	2,39	0,25	0,15	0,78	1,16	0,57	0,060	2,80	0,8	14,2	6,5	0,057
200-250	2,97	0,23	0,36	0,50	0,62	0,57	0,008	1,90	1,20	10,1	7,7	0,062
370-390	2,41	0,28	0,30	0,36	0,88	0,27	0,005	2,10	4,8	9,8	7,0	0,057

Албатта анализ натижасида келтирилган маълумотлар тўлиқ эмас, балки уни бошқа элементлар билан ҳам тўлдириши мумкин. Тупроқлар таркибидаги элементлар ассоциациялари уларнинг, яъни тупроқларнинг типи, типчаси, кўриниши ва бошқаларга боғлиқ.

Тупроқ таркибидаги элементлар миқдорини Орлов қуйидаги гуруҳларга бўлади.

1. Кремний ва кислороддан иборат бўлиб, биргаликда улар тупроқни 80-90% гача миқдорини ташкил қилишлари мумкин, яъни тупроқ массасини бир неча фоиздан 90% гачаси SiO₂ дан иборат бўлиши мумкин. Бу гуруҳга кремнийли бирикмалар гуруҳи деб ном бериш мумкин.

2. Алюминий, темир, кальций, натрий, углерод гуруҳи бўлиб, булар 0,1% дан бошлаб бир неча фоизгача бўлиши мумкин.

3. Титан, марганец, азот, фосфор, олтингугурт, водород гуруҳи бўлиб, булар макроэлементлардан микроэлементларга ўтувчи гуруҳни ташкил қилади.

Микро ва ультромикроэлементлар гуруҳи бўлиб, булар 10^{-3} - 10^{-1} % миқдорда бўлади. Буларга Ba, Sr, V, Rb, Cu, V, Cr, Ni, Co, Li, Mo, Cs, Se ва бошқалар киради. Бу бўлиниш нисбий бўлиб, бунда биринчи ва иккинчи гуруҳ элементларига типик макроЭлементлар дейилади.

Нисбийлигининг исботи тариқасида темир билан магнийни келтиришимиз мумкин. Булар тупроқда типик макроЭлемент, лекин ўсимлик таркибидаги хлорофилда (Mg) қон таркибидаги гемоглобинда (Fe) микроЭлемент ва бошқа шунга ўхшаш мисоллар келтириш мумкин. Ечимига қараб бошқа таснифдан ҳам фойдаланиш мумкин.

Масалан: В.М.Голдшмидт (1924) таснифи. Бу таснифга кўра барча элементлар 4 гуруҳга бирлашади.

1. Литофил элементлар. Буларга Si, Ti, S, P, F, Cl, Al, Se, Na, K, Ca, Mg ва бошқа, жами 51 элемент киради. Булар биосферада оксидларни, гидроксидларни, кислородли кислоталар тузларини ҳосил қилади.

2. Халкофил элементлар. Cu, Zn, Pb, Ag, Cd, Mn, Fe ва бошқалар бўлиб, булар олтингугурт билан кўпроқ бирикмалар ҳосил қилади.

3. Сидерофиллар. Булар Fe, Co, P, S, Pt, Au, Sn, Mo бўлиб, темир билан қотишмалар ҳосил қилади.

4. Атмофиллар. N, H, C, O, He, No, Ar, Kr, Xe, Cl, Br, J бўлиб, ер атмосферасининг асосий қисмини ташкил қилади. Голдшмидт таснифи геохимёвий бўлиб, ундан тупроқ кимёсида фойдаланиш нисбатан қийин.

Тупроқшунослик ва тупроқ кимёси учун катта аҳамиятга эга бўлган тасниф А.И.Перелман томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, бунда элементлар иккига фаол ва сул (пассив) гуруҳга бўлинади.

1. Ҳаво мигрантлари.

2. Сул мигрантлари.

Ҳаво мигрантлари ўз навбатида иккига фаол ва сул ҳаво мигрантларига бўлинади. Фаол мигрантлар биосферада кимёвий бирикмалар ҳосил қила олади (O, H, C, N, J).

Сул мигрантлари бир неча гуруҳчаларга бўлинади. Бунда уларнинг оксидланиш - қайтарилишдаги иштироки, ҳаракатчанлиги, водород сулфид иштирокидаги ҳаракатчанлиги ва бошқалар назарда тутилади.

1. Ҳаракатчан ва жуда ҳаракатчан элементлар- Cl, Br, S, Ca, Na, Mg, Sr, Ra, F, V.

2. Кучсиз ҳаракатланувчи катионлар ва анионлар - K, Ba, Rb, Li, Ra, F, V.

3. Қайтарилувчи, гилли муҳитда ҳаракатчан элементлар- Fe, Mn, Co..

4. Қайтарилувчи, водород сульфидли муҳитда инерт, гилли, оксидловчи муҳитда ҳаракатчан ва кучсиз ҳаракатчан- Zn, Cu, Ni, Rb, Cd

5. Кам ҳаракатчан, кўпчилик табиий ҳолларда- Al, Ti, Cr, Bi, V ва лантаноидлар.

Перелман бу элементларнинг биофиллигига қараб уларнинг махсус қаторини тузди. Бу қаторда максимал биофилликка C, юқорига, N, H ўртачага O, Cl, S, P, B, Br ва бошқалар қуйи (паст) Fe, Al лар тўғри келади. Бу хусусият ўсимликларнинг биологик сингдириш коэффицентини аниқлашда, уни ҳисоблашда қўл келади. Бу бўлинишлар ҳам нисбий бўлиб, улар тупроқ кимёси, тупроқ-генетик хусусиятлари, уларни ўрганишни чуқурлаштириш учун янада мукаммалаштиришга муҳтож. Масалан тупроқ кесмасида элементларнинг миграция қобилияти, миграция жараёни, механизими ва бошқалар турли тупроқ шароитида ўрганилишга муҳтож бўлган муаммолардан ҳисобланади. Бу ўринда педоморф элементлар гуруҳига алоҳида эътибор берилиши лозим. Улар тупроқ профилининг асосини ташкил қилади.

Тупроқ рангига таъсир этувчи педоморф элементлардан C, Fe, Mn, Ca, K лар билан бир қаторда Si тупроқнинг асосий массасини ташкил қилиб, унга оқиш ранг беради.

Барча дала кузатишлари тупроқнинг устки қатлами ва генетик қатламларининг рангига таянади. С.И.Тюремнов қора, қизил ва оқ ранглардан, уларнинг нисбатларидан фойдаланиб 1927 йилда тупроқ рангини характерловчи махсус гипотезани яратди.

Орлов фикрича, тупроқ ва уни қатламларига ранг берувчи моддаларни тупроқ пигментлари дейиш мумкин. Тупроқларнинг асосий пигментларига углерод бирикмалари, темир, марганец, кремний ва қисман олтингурут киради. Тупроқ пигментлари ичида углерод бирикмалари қизиқарли бўлиб улар тупроққа икки хил ранг беради.

Биринчидан углеродли минерал бирикмалар, айниқса карбонатлар оқ рангли бўлиб, тупроққа сингиган ёки бошқа ҳолларда, оқ доначалар, оқ доғлар ҳолида тупроққа оқиш ранг беради ёки тупроқ рангининг оқаришига сабаб бўлади. Карбонатли бўз тупроқлар мисолида буни кузатиш мумкин.

Органик углерод тупроқни сариқ, сарғиш, қўнғир, қора рангини ташкил қилади. Бунга мисол тариқасида қора тупроқни олишимиз мумкин. Унда органик углерод 5% ва ундан кўп бўлади, тупроққа қора ранг беради. Гилли ва орштейн қатламларида бир текисда тарқалмаган қора рангларни эса пиролюзит, яъни MnO_2 белгилайди.

Шуни алоҳида фарқ қилиш керакки қора ёки деярли қора рангни тупроқда ёхуд унинг янги яралмаларида сульфидлар ҳам вужудга келтира олади. Улар қайтарувчи шароитда кўп учрайди. Энг кўп тарқалган хилма-

хил, сариқ, қизил, қўнғир, яшил, деярли қора рангларни темир ва унинг бирикмалари ҳам белгилай олади. Деярли барча тупроқ ҳосил қилувчи ғовак жинслар у ёки бу даражада темир бирикмалари билан бўялган. Бу асосий ранг тупроқда сақланади. Аммо темир, унинг бирикмаларини қайта тақсимланиши ҳисобига бир жойда тўқроқ бошқа бир жойда очроқ бўлиши мумкин. Одатда капилляр чизик қайма устида темирли ранг яққол ажралиб туради.

Тупроқ рангини аниқлашда қулай усуллардан бири тупроқнинг нур қайтариш қобилияти ҳисобланади. Тупроқ рангини ҳарактерлаш учун оддий кўз билан кўриш мумкин бўлмаган электромагнит тўлқинлардан, уларнинг тўлқин узунликлари диапазони 400 дан 750 нм оралиғидан фойдаланилади. Тупроққа тушган нур у, яъни тупроқ идеал текис эмаслиги учун ҳамма томонга ҳар хил қайтарилади, нурнинг бундай қайтарилиши кўзгудан қайтганига нисбатан фарқли бўлгани учун диффузия дейилади. Буни қайтариш ва ёритилганлик коэффицентлари орқали аниқлаш мумкин. Қайтариш (яъни нур қайтариш) коэффиценти- r бўлади.

$$r = \frac{f_1}{f}$$

бунда: f --тупроқ юзасидан ҳамма томонга қайтарилган нур,
 f_1 -тушаётган нур оқими.

Ёритилганлик коэффиценти, аниқ, фақат бир йўналишда қайтарилган нур оқимининг тушаётган оқимга нисбати билан ўрганадиган катталиқ. Одатда p график кўринишида бўлади. Шунинг учун ҳам унга қайтариш спектри дейилади. Бунга тупроқ учун 400-750 нм оралиғида ўлчанади. Масалан 650 нм ўлчанса у ҳолда p 650 учун график ҳолда кўрсатилади. Тупроқ учун спектр чизиғи секин кўтариладиган бўлиб, кўк 400 нм дан 750 нм оралиғидаги электромагнит тўлқинда кўпроқ гумус-аккумулятив қатламга тўғри келади. Бунга p -8-15% га тенг. Одатда тупроқни нур қайтариш қобилияти билан унинг гумус миқдори оралиғидаги боғланиш экспоненциал тенглама билан аниқланади.

$$r_{750} = r_0 + ne^{-kh} \text{ yoki } \ln(r_{750}-r_0) = \ln n - kh$$

r_0 -енг кўп органик моддага тўғри келадиган минимал нур қайтариш коэффиценти, N ва R доимий кўрсаткичлар.

r - ўзгарувчан бўлиб тупроқдаги гумус таркибига, тупроқнинг ифлосланишига, ундаги тузлар миқдorigа боғлиқ бўлади.

$r_{750} = r_0 + n \cdot e^{-kh}$ (ув) бўлади, бунда ув-нефт таркибидаги углеводородлар миқдори. Карбонатли тупроқлар учун эса

$r_{750} = r_0 + k \text{CaCO}_3$ бўлади, CaCO_3 миқдори фоизларда келтирилади. Гипс ва бошқа тузлар учун эса шунга ўхшаш формулалардан фойдаланиш мумкин. Турли тупроқларда нурнинг қайтариш коэффиценти, спектри ҳар хил бўлиши қуйидаги жадвалда берилган.

Гумин кислоталар, уларнинг таркиби, тузилиши ва хусусиятлари

Одатда гумин кислоталари гуруҳига NaOH , KOH , NH_4OH , NaHCO_3 , $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, NaF лар ёрдамида ажратилган моддалар киритилади. ГК гетероген, полидисперс юқори молекулали азотли оксикислоталар ҳисобланади.

Александрова маълумотларига кўра, ГК ни элементлар таркиби С 50-62, Н 8-6.6, О 31-40, N 2-6% ни ташкил қилади. Шунини алоҳида айтиш жоизки, элементларнинг бу birlikдаги, яъни фоизлардаги кўриниши ҳеч нима бермайди. Шуларга қараб ГК нинг тузилиши ароматик ҳалқаларини ёки фаол участкаларини аниқлаб бўлмайди. Шунинг учун Александрова ГК даги элементлар атомлар сони билан ифодаланишини тавсия қилади. Лекин унда ҳар хил тупроқда ҳар хил атомлар сони чиқиши билан бир қаторда, аниқ бир кетма-кетликни келтириб чиқармайди.

ГК нинг таркиби доимий эмаслиги, тупроқдан-тупроққа ўзгариши, унинг таркиби гетерогенлигидан нишона. Айтиш вақтида унинг таркиби ёшига ва ҳосил бўлиш шароитига ҳам боғлиқ.

ГК таркибида ароматик молекулалар борлиги ҳам исбот қилинган бўлиб, структурасининг ядро қисми ароматик ҳалқалардан иборат. Бу ҳалқанинг асосини бензол, фуран, пиридин ҳамда концентранган калкали нафталин, индол, минолин ва бошқалар ташкил қилади. Бу ароматик бирикмалар ўзаро турли боғлар С-С ёки -О-, -Н-, -Н-, - CH_2 - орқали боғланган. ГК нинг муҳим хусусиятларидан бири ёши ошган сари ҳалқаларнинг сони ортади. Ҳалқалар сони ортиши билан бирга ГК нинг ҳаракати сусаяди.

ГК нинг чекка занжирларида ароматик бўлмаган молекулалар жойлашади. ГК нинг ядроси гидрофоб хусусиятига эга, ГК лар функционал гуруҳларга бой бўлади.

Тюрин, Кононова, Шеффер, Улверих ва бошқалар ГК ни бромлаш, хлорлаш, нитрат кислота билан титрлаш, ишқор билан ишлаш асосида унинг таркибидаги ароматик ҳалқаларни исбот қилганлар.

Оксидланган маҳсулотлар ичида фенол ҳосиллари хинон, бензакарбон кислоталари ва қуйи молекуляр органик кислоталар аниқланган. Ишқор ёрдамида торф ишлангандан кейин пирокатион борлиги аниқланган.

Гидрогенезатсия жараёни орқали ҳам фенол ва карбон кислоталари аниқланган. ГК нинг кислоталик хусусиятини унинг таркибидаги карбоксил (COOH) гуруҳи белгилайди. Бундан бошқа унда метоксил, амин, карбонил ва бошқа гуруҳлар мавжуд. Бу гуруҳларнинг

миқдори ва таркиби тўғрисидаги маълумотлар ҳар хил. Кислоталик хусусияти СООХ даги Х ни алмашилиши асосида кўринади.

Александрова фикрича, ГК таркибидаги спирт қолдиғига тўғри келадиган Х ҳам алмашинади. ГК таркибидаги нисбатан эркин азот, яъни боғланмаган амина гуруҳлар аниқланмаган.

Рентгенографик маълумотлар кўрсатишича, ГК лар аморф тузилишига эга бўлиб, сингдириш сиғими 350-500 мг.екв/ 100г. ГК учун ГК нинг шакли, ўлчами тўғрисидаги масалалар савол-жавоблар ҳолатида турибди.

Драгунов ГК нинг тузилиши схемасини 1948 йилда тавсия этган. Бу маълумотга кўра ГК тузилиши тўғри, узунчоқ шаклга эга.

Кухаренко фикрича, ГК нинг шаклланган молекуласининг диаметри 50-80 А⁰.

Орлов фикрича, ГК молекуласи дисксимон бўлиб, 60-85 А⁰ диаметрга эга. ГК нинг молекуляр оғирлиги тўғрисида бир бутун аниқ, равшан фикрлар кам. Унинг ўртача молекуляр оғирлиги 400-100000 гача деган маълумотлар мавжуд. Бу соҳадаги тўпланган маълумотларга кўра, ГК нинг молекуляр оғирлигини икки гуруҳга бўлиб тушунтириш мумкин.

1-гуруҳ 800-1500 гача.

2-гуруҳ 5000-30000 гача.

Бу тебранишлар ГК нинг дезагрегатсиясини ва аниқлаш усулининг ҳар хиллилиги асосида вужудга келган.

Кауричев ГК ни электрофорез қилиб ундан 15 та фракцияни ажратади. Хуллас, ҳар хил тупроқларнинг ГК лари турлича бўлиши, турли С:Х нисбатига эга бўлиши ҳамда хилма хил (СООХ, -СО-, -ОХ) функционал гуруҳларни ушлаши мумкин.

Қора тупроқлардаги ГК да С жуда катта рол ўйнайди. Айниқса, ГК молекуласининг тузилишида унинг миқдори бошқа тупроқлар ГК таркибидаги С дан ортиқлиги қизиқ. ГК нинг миқдорини энг кўпи ҳам қора тупроқда. Қора тупроқдаги ГК нинг кўпчилик хусусиятлари бошқа тупроқдагига нисбатан турғун бўлиб, гидрофоблиги кам, энергияси эса кўпроқ, пептизатсияга мойиллиги паст. ГК таркибидаги гидролизланадиган азот миқдори ҳам ўзгарувчан. Бунга сабаб ГК нинг жойлашган ўрни бўлиб, агар ароматик ҳалқада бўлса, гидролизланиш нисбатан қийин, орадаги кўприкларда жойлашса онсонроқ бўлади.

ГК ни пХ-3,5 бўлиб, кўп асосли, кучли диссоциатсияланадиган органик кислота ҳисобланади. ГК таркибини шартли равишда тўрға га бўлиши мумкин.

1. Феноллар асосидаги ядроли ГК (бундай асос 6 та).
2. Сиклик шаклдаги натрийли ГК.
3. Чет занжирлари азотли ГК.
4. Углеводлар қолдиғи.

Бу бўлиниш шартли бўлиб, Драгунов маълумотларига асосланган.

Кейинги вақтда Хазиев, Гулқолар томонидан гумус ва ГК таркибида ўсимликлар ва микроблар хужайрасида учрайдиган пероксидазалар аниқланган. Бу эса ўз навбатида тупроқдаги ГК да ферментлар борлигини билдиради. Айни вақтда тупроқдаги ферментатив фаолликнинг асосий қисми унинг гумусига тўғри келади.

Фульвокислоталар, уларнинг таркиби, тузилиши ва хусусиятлари

Фульвокислота тушунчаси, яъни атамаси фанга Свен Оден (1919) томонидан киритилган. У Берселлиус томонидан ажратиб олинган ва номланган бўлиб, крен ва апокрен кислоталарини бирлаштирди. Ҳозирги кунда фульвокислоталар деган атама тўғрисида аниқ бир қарашлар йўқ.

Кўпчилик олимларнинг фикрича кислоталар таъсирида чўкмайдиган барча органик кислоталарга ва уларнинг фракцияларига фульвокислоталар деб қараш мумкин. Лекин бунинг нозик, жойи шундай қабул қилинса, бу ҳолда юқори молекуляр, лекин бевосита гумусга тегишли бўлмаган органик моддалар ҳам шу гуруҳга кўшилади.

Шуни алоҳида айтиш керакки, Берселлиус крен кислотасини минерал сув манбайидан аниқлади. Гумусли тупроқнинг сувли сўримида ҳам ажратган.

Мулдер билан Германлар ҳам нордон эритмадан гумин кислоталарини чўктиргандан кейин крен кислотасини ажратадилар.

Берселлиус фикрича, апокрен кислота бу ҳавода оксидланган крен кислотаси бўлиб, ГК га ўхшайди, қўнғир рангли, эриши қийин бўлган модда.

Берселлиус, Мулдер, Германлар кўриқ модда тарикасида крен ва апокрен кислоталарини, мисли тузларни ажратган. Бу муаллифларнинг маълумотларига кўра крен ва апокрен кислоталари таркибидаги S 44-49 % бўлиб, буни кислородга нисбатан оладиган бўлсак, у билан тенг, яъни O₂ 44-49 %, ГК га нисбатан O₂ га бой. Эсингизда бўлса, ГК да O₂ 30-32% эди. 1919-1920 йилларда крен ва апокрен кислоталари индивидуал хусусиятга эга бўлган кислоталар деб қабул қилинган. Ўша вақтдаёқ крен ва апокрен кислоталар тупроқнинг минерал қисмини тез парчалаши ҳамда кальций, магний, алюминий, темир ва бошқалар билан турли тузлар ҳосил қилиши айтилган.

Айни вақтда бу тузларнинг эрувчанлиги, яъни осон ва тез эриш хусусияти ўрганилган. Шу нуқтайи назардан Вилямс ва Сибирсевлар подзол ҳосил бўлиши жараёнида крен ва апокрен кислоталари уларнинг тузларига боғлаганлар.

Баъзи олимларнинг фикрича, ФК лар ГК дан олдин келадиган, яъни ГК нинг бошланғич этапидаги кўриниши бўлиб, оксидланиб вақт ўтиши билан ГК га айланадиган модда. Балки ФК бу ГК парчаланиши натижасида ҳосил бўлган моддалардир. Шунинг учун бўлса керак спектик тушунчалар

пайдо бўлиб, бу гуруҳга қараш, яъни уларни ўрганиш сусайиб қолган даврлар ҳам бўлган.

1930-йилларда крен ва апокрен кислоталарига бўлган қизиқиш кескин камайиб, 1940-йиллари Тюрин ва Понамаревалар яна бу масалани кўтардилар. Тюрин, Понамареваларнинг тупроқда бу гуруҳни ажратиш подзол ҳосил бўлишидаги ФК ролини ривожлантирдилар.

Тюрин, Понамаревалар маълумотларига кўра ФК оксикарбон кислоталари гуруҳига киради, яъни буларнинг кислотали гидролизи натижасида фурфурол ҳосил бўлади. ФК ларни сингдириш сиғими юқори бўлиб 100г. ФК учун 7000 мг.екв. гача бўлади.

ФК лар тупроқ минералларига парчаловчи таъсир қилади. Оксидлар билан айниқса P_2O_3 , яъни Fe_2O_3 , Al_2O_3 лар билан ҳосил қилган бирикмалари кўп ва ҳаракатчан.

ФК темирли тузларининг ҳаракатчанлиги алуминийли тузларига нисбатан юқори. Шуниси қизиқки, кейинги вақтда ФК га қизиқиш сўнгандай, яъни ФК масаласи ҳал қилингандай кўринади. Бу борада шуни унутмаслик керакки, кейинги вақтда сарғиш, яъни 0,1 н $NaOH$ ва $Na_4P_2O_7$ эритмасидан ГК ни чўктиргандан қолган моддаларнинг ҳаммаси ФК деб келинмоқда. Бу нотўғри бўлиб, бу эритмада Драгунов, Висотская, Бак ва бошқалар углеводлар, глюкозалар фенолли бирикмалар, азотли моддаларни ҳам ФК қатори борлигини исбот қилдилар.

Дроздова 1955-йили торфдан, подзол тупроғидан хроматография усули ёрдамида ФК таркибидан ароматик табиатга эга бўлган бирикмалар: фенолли гликозид, киноид табиатли моддаларни ажратди.

Кухаренко, Веденскаялар ҳам хроматография усули ёрдамида ФК таркиби ароматик тузилишга эга эканлигини исбот қилдилар. Бу гуруҳлар ГК га ҳам ҳослиги бизга маълум. Демак, улар ўртасида қандайдир ўзаро яқинлик бор. Карбоксил ва фенол гуруҳлари борлиги ФК ларнинг алмашинувчи Реакцияга мойиллигини билдиради, яъни ФК осонгина алмашиниш Реакциясига қатнашади.

Кейинчалик инфрақизил спектроскопия усулида Касаточкин, япон олимлари Кобо, Татсукаво ва бошқалар ҳам бу хулосани исботлаб шу фикрга қўшилдилар.

Спектрларни солиштирадиган бўлсак, ФК спекторлари ГК спекторларига тўғри келади, аниқроғи яқин келади.

Рентген анализ ФК да ён тармоқлар кўплигини кўрсатади. Ароматик ҳалқалар оз, ФК да $C:H$ нисбати ГК дагидан нисбатан кичик, лекин ГК каби ФК да ҳам азот мавжуд.

Немис олими Бремне ФК ни 6 н HCl гидролизлаб, ундаги азотнинг 20-30% ни эритмага ўтганини кўрди ва хилма-хил аминокислоталарнинг мавжудлигини исбот қилди.

Кононова томонидан ФК дан олинган аминокислоталар таркиби ГК дан олинган аминокислоталарга яқинлиги исбот қилинди. ФК нинг азоти нисбатан ҳаракатчан эканлиги айtilди.

Швед Стивенсон фикрича, ФК таркибида аминли ва қанд моддалари мавжуд.

Юқоридаги барча фикрларни умумлаштирадиган бўлсак, ФК ядроси ГК га яқин бўлиб, ядроси ароматик углевод занжирларидан иборат. Ён занжирлар ФК да ГК ларга нисбатан кўп.

Хуллас, ФК унча етилиб пишмаган ГК деб фикр юритилиши мумкин. ГК билан ФК ўртасидаги алоқалар Фрейтаг фикрича, $GK \Leftrightarrow FK$ бўлиши ҳам мумкин.

ФК таркибида 40-52% С, 4-6% Ҳ, 40-48% О, 2-6% Н мавжуд. ФКнинг бутун молекуласи ва шакли яхши ўрганилмаган. Кононова фикрича, ФК ГК нинг бошланғич ҳосил бўлиш стадиясига тўғри келади, яъни ФК лар тўла пишиб етилмаган ГК лар демакдир.

Тупроқнинг гумуслилик ҳолати

Гумус таркибидаги органик моддалар, алоҳида бирикмалар қанчалик мураккаб ва аҳамиятли бўлмасин, тупроқни тавсифлашда гумуснинг ўзидек рол ўйнай олмайди. Тупроқшуносликнинг генетик муаммоларини ёритиш ва тупроқнинг маҳсулот ишлаб чиқаришдаги ўрнини белгилаш учун тупроқдаги гумусга тавсиф бериш зарур ҳисобланади.

Академик Тюрин, Понамарева ва Кононоваларнинг энг катта хизматларидан бири гумуснинг гуруҳли ва фракцияли таркибини ўрганишни жорий қилганлари ҳисобланади.

Органик моддалар тизимида Тюрин икки асосий хусусиятни ажратди.

1. Тупроқдаги гумус кислоталарининг (ГК, ФК, ГМК) шаклланишини ва ҳосил бўлиши, яъни гумификация жараёнининг охириги маҳсулотигача тушунтирди.

2. Органик моддалар билан тупроқнинг минерал қисми ўртасидаги ўзаро таъсир ва унинг натижасида ҳар хил ҳаракатчанликка эга бўлган органик-минерал бирикмаларнинг ҳосил бўлишини тушунтирди. Бу ҳосил бўлган моддаларнинг ҳаракатчанлиги эса гумус кислоталаридан ҳам, минерал моддалардан ҳам фарқ қилади.

Тюрин фикрича гумусни сифат хусусияти ҳар хил тупроқларда унинг фракцияли ва гуруҳли таркиби билан тавсифланади. Бу таркиб ва фракция миқдорлари тупроқ типи, типчаси ва айирмасига қараб ҳар хил бўлади.

Гумуснинг гуруҳли таркиби – гумуссимон ва бевосита гумус моддалар миқдори ва тўпламидан иборат. Бу жойда гуруҳ тушунчаси ўзаро хусусияти ва таркиби жиҳатидан яқин бўлган моддаларни англатади.

Муҳим гуруҳларга ГК (қора ва қўнғир ГК билан), ГМК, ФК, гумин ва гумус учун спетсифик бўлмаган бирикмалар киради. Спетсифик бўлмаган бирикмалар ҳар хил бўлиб, улар учун характерли хусусият

органик эритувчиларда эриш қобилияти ҳисобланади. Буларга лигнин, липидлар ва бошқалар киради.

Гумуснинг гуруҳли таркиби, унинг умумий миқдорлари ҳар экологик шароитларда хилма-хил тупроқ типлари ва айирмаларида бир хил бўлмайди.

Бу борадаги ишлардан Б.Мачигин (1957), Г.Юлдашев (1993) маълумотларини кўришимиз мумкин.

12-жадвал.

Суғориладиган тупроқларда гумуснинг гуруҳли таркиби

Тупроқ номи	Чуқурлик, см	Умумий С, %	Умумий С га нисбатан фоизларда				$\frac{C_{gk}}{C_{fk}}$
			Битумлар	ГК	ФК	Қолдиқ	
Оч тусли бўз тупроқ	0-25	0,38	6,9	23,0	37,3	32,8	0,61
	30-55	0,07	10,8	10,5	34,7	44,0	0,30
	70-85	0,07	10,2	10,5	27,3	52,0	0,38
Типик бўз тупроқ	0-20	0,85	4,6	31,8	32,7	30,9	0,97
	20-40	0,70	4,3	30,4	38,2	27,1	0,79
	105-135	0,07	9,4	14,0	36,5	40,1	0,38
Ўтлоқи саз	0-20	1,59	4,3	51,9	28,9	15,2	1,78
	20-45	0,94	4,7	40,8	31,4	23,1	1,29
	50-70	0,50	7,1	20,1	36,8	36,0	0,54
Ўтлоқи ботқоқ тупроқ	0-20	6,42	6,9	71,8	15,3	6,0	4,69
	22-40	2,17	6,1	60,5	24,9	8,5	2,42
	42-70	0,47	5,9	18,9	42,5	32,7	0,44
Ўртача шўрланган ўтлоқи саз	0-20	0,527	-	26,4	22,5	51,9	1,18
	20-40	0,546	-	26,2	21,7	52,1	1,21
	40-60	0,546	-	26,8	26,7	48,5	1,06
	60-80	0,520	-	24,1	24,9	51,0	0,95
	80-100	0,371	-	22,4	24,7	52,9	0,89

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, $C_{гк}:C_{фк}$ нисбати бўз тупроқларга нисбатан ўтлоқи саз ва ўтлоқи ботқоқ тупроқларида юқори, яъни >1 . Бу кўрсаткич уларнинг гумусида ГК кўплигидан далолат беради.

Гумуснинг гуруҳли таркиби гумификация жараёнининг хусусийлиги ва тупроқнинг биокимёвий фаоллигини кўрсатади. Шу нуқтаи назардан ўтлоқи тупроқларда гумификация жараёни нисбатан яхши эканлигини жадвалдан кўришимиз мумкин.

Гумуснинг фракцияли таркиби – гумус кислоталарининг ҳар бирини минерал бирикмалар ва элементлар билан бирикиши натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг алоҳида-алоҳида гуруҳлари демакдир. Бу жараёнда Реакцияга кирувчиларнинг таркиби, нордонлиги ёки ишқорийлиги катта аҳамиятга эга.

Масалан, қора тупроқларда ГК тўпланиши уларнинг кальцийли бирикмасининг кўпайиши билан бирга содир бўлади. Бу ўз навбатида тупроқ эритмасида Ca^{++} ионининг концентратсиясини ортиши билан боғлиқ.

Тупроқ эритмасида Ca миқдори ортиши билан массалар таъсири қонунига биноан кальций – гуматлар миқдори ортади. Бу ҳодиса қора тупроқлар учун кўпроқ хос бўлади. Подзол тупроқларда кўнғир ГК мавжуд бўлиб, кальцийли ГК деярли учрамайди. Чўл ва чала-чўл минтақа

тупроқларида ГК асосан кальций билан тўйинган. Лекин гумификация жараёни бу минтақада қўнғир рангли ГК ҳосил бўлиши билан тамом бўлади.

Юқоридагиларни ҳисобга олиб Тюрин, Понамаревлар гумус моддаларини қуйидаги фракцияларга ажратадилар:

- еркин, яъни минерал компонентлар билан бирикмаган;
- ҳаракатчан Fe_2O_3 , Al_2O_3 лар билан бириккан;
- фақат кальций билан бириккан;
- турғун Fe_2O_3 , Al_2O_3 лари билан мустаҳкам боғланган;
- гилли минераллар билан бириккан гумус моддаларига.

Эритувчиларда эримайдиган қолдиқ бирикмалар.

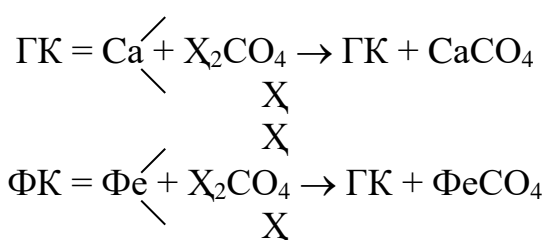
Бу ўринда фақат гумин кислоталарининг ўзини ҳам молекуляр оғирликларига қараб бир неча фракцияларга ажратиш мумкинлигини келтириш кифоя.

Гумуснинг гуруҳли ва фракцияли таркибларини аниқлаш учун кўп усуллар қўлланилади. Улардан энг қулайи бу кетма-кет ҳар хил эритувчиларда эритиш бўлиб, бу усулни Понамарева ишлаб чиққан. Улар қуйидаги жараёнларни ўз ичига олади.

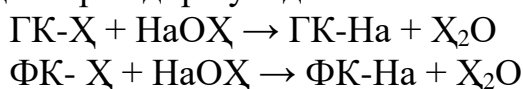
1. Ҳаракатчан оксидлар (Fe_2O_3 , Al_2O_3) ва Ca^{++} ни тупроқдан ажратиш (декалцитирование). Тупроқ 0,1 н H_2SO_4 билан ишланади. Бунда эритмага эркин ва Fe_2O_3 , Al_2O_3 лар билан бириккан фракциялар, яъни ФК чиқади, бу 1^a фракция ҳисобланади. Бу фракцияни баъзан агрессив, яъни фаол фракциялар ҳам дейилади. Лекин бунга асос йўқ. 1^a фракция сувли сўримга чиқмайди, фақат кучли кислоталарда эрийди, демак бу фракция тупроқда ҳеч қандай агрессивлик хусусиятига эга эмас.

Кальцийсизлантирилгандан кейин гумин моддаларнинг кўп қисми Х-ли формага ўтади, яъни

Х



2. Кальцийсизлантирилгандан кейин қолган тупроқ 0,1 н. $NaOH$ билан ишланади, бунда Са ва 1,5 оксидлар билан бириккан, эркин гумин кислоталар ва фулвокислоталар ажратилади. Кальцийсизлантирилгандан кейин ГК лар «Х» шаклда бўлганлиги учун $NaOH$ билан қуйидаги Реакциялар содир бўлади.



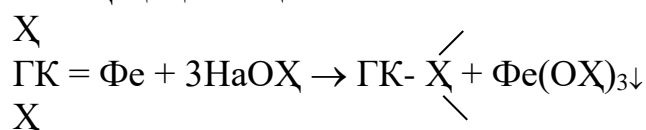
ГК ларнинг натрийли тузлари яхши эрийди ва $NaOH$ ёрдамида бутунлай ажратилади. Бундай ГК ва ФК ларни алоҳида-алоҳида аниқлаш учун ГК пХ = 1-2 бўлган модда билан (X_2CO_4 билан) чўктирилади ва ФК филтрланади.

3. Иккинчи оператсия бажарилгандан кейинги қолган тупроқ 0,02 н. NaOH билан ишланиб қиздирилади (сув ҳаммомида). Натижада эритмага 1,5 оксидлар билан гилли минераллар билан мустаҳкам боғланган ГК ва ФК чиқади.

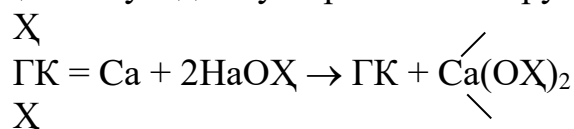
4. Қолган тупроқда эримаган органик моддалар (гумин) аниқланади.

5. Алоҳида олинган тупроқда 0,1 н. NaOH ёрдамида янги сўрим тайёрланади. Бунда ГК лар эрийди (еркин ва ҳаракатчан 1,5 оксидлар билан боғланган қисми ҳам), лекин Са билан боғланган қисми эримади деб ҳисобланади. Шунинг учун Са ГК айириш усулида топилади.

Кальцийсизлаштирилган сўримдаги ГК миқдоридан, ишқорий сўримдаги ГК миқдори айирилса топилади, яъни Са билан боғланган ГК лар аниқланади. Назарий жиҳатдан бу бўлиниш тўғри бўлиб, камчиликлардан холи эмас. Ҳақиқатан ҳам



ҳосил бўлади. Бу бирикманинг эрувчанлиги жуда паст, шунга қарамай



Реакция бормайди деб айтиш мумкин.

Шуни алоҳида айтиш керакки, ГК ни барча фракцияларининг йиғиндиси (С-орқали) ГК даги умумий С – га тенг. Худди шундай ФК лар учун ҳам, яъни ФК фракциялари йиғиндиси ФК С-дига тенг. Баъзан анализ тўлдирилади, яъни спирт, бензол ёрдамида липидлар ҳам ажратилади. Махсус анализларда ярим парчаланган органик қолдиқларни (детрит) аниқлаш ҳам катта аҳамиятга эга. Детрит энг аввало озуқа элементлари ва энергия манбайи бўлиши мумкин.

ГК ларининг миқдорини ФК миқдorigа бўлиш орқали, яъни бу нисбат ёрдамида гумусни куйидаги турларга ажратса бўлади:

- гуматли $C_{\text{ГК}} : C_{\text{ФК}} < 2$;
- фулватли-гумат $C_{\text{ГК}} : C_{\text{ФК}} \text{ қ } 1-2$;
- гуматли-фулват $C_{\text{ГК}} : C_{\text{ФК}} \text{ қ } 0,5-1$
- фулватли $C_{\text{ГК}} : C_{\text{ФК}} < 0,5$.

Гумуснинг фракцияли таркиби. Гумин кислоталар

1-фракция, бевосита **NaOH** сўримида эримадиган эркин ва ҳаракатчан P₂O₃ лар билан боғланган ГК.

2-фракция, кальцийсизлантирилгандан кейин 0,1 н. NaOH да эрийдиган ГК бўлиб, асосан Са билан боғланган.

3-фракция, 0,02 н. **NaOH** да иситилгандан кейин эриган ГК лар бўлиб, булар турғун P₂O₃ лар ва гилли минераллар билан боғланган.

Фулвокислоталар

1^a-фракция, 0,1 н. H₂CO₄ да эрийдиган, эркин ва P₂O₃ лар билан боғланган ФК.

1-фракция, 0,1 н. NaOH сўримида эрийдиган, тупроқдаги ГК ларнинг 1 фракциялари билан боғланган ФК.

2-фракция, 0,1 н. NaOH да кальцийсизлантиландан кейин эрийдиган, ГК ларни 2 фракцияси билан боғланган ФК.

3-фракция, иситилганда, 0,02 н. NaOH да эрийдиган ГК ларни 3-фракция билан боғланган ФК.

ГК-ларни ФК-ларга нисбати тупроқларнинг типига, типчаси, айирмасига ва қатор хусусиятларига қараб ўзгаради ва бу ўзгариш тупроқни маълум даражада характерлайди.

Масалан, подзол ва чимли подзол тупроқларда C_{ГК}:C_{ФК}<1 ва кўпинча бу нисбат 0,3-0,6 ни ташкил қилади. Демак бу тупроқларда ГК лар ҳам ҳосил бўлади ёки етарли ҳосил бўлса ҳам минерализатсияга учрайди.

Ўрмонларнинг сур-кўнғир тупроқларида, қора тупроқларда ГК лар нисбатан кўп ҳосил бўлади ва натижада C_{ГК}:C_{ФК} бу тупроқларда 2-2,5 тенглашади.

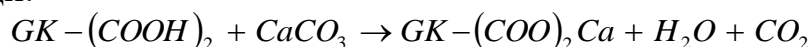
Қора тупроқлардан кейин жанубга қараб ФК лар миқдори ортиб боради. Ортиқча намлик, шўрлик, карбонатлилик тупроқлардаги гумусни гуруҳли ва фракцияли таркибига таъсир кўрсатади. Масалан, кўшимча намланиш баъзан ГК ни тўпланишига олиб келади. Бунга мисол қилиб ўтлоқи тупроқларни келтириш мумкин.

Карбонатли тупроқларда, карбонатли жинслар устида ҳосил бўлган тупроқларда ҳам ГК нисбатан мўл бўлади. Шундай ҳодиса қаттиқ сизот сувлар таъсирида ҳосил бўлган тупроқларда ҳам кузатилади.

Тупроқларнинг фракцияли таркиби ҳам шунга ўхшаш қонуниятларга бўйсунди. Масалан, нордон тупроқли эллювиал ландшафтларда эркин ёки P₂O₃ ларнинг ҳаракатчан қисми билан боғланган гумус модда-миқдорлари нисбатан кўп бўлади. Бу тупроқларда гумат кальций ҳосил бўлмайди. Сабаб Са концентратсиясининг кичиклиги ва тупроқ эритмасининг pH ни нордонлигидадир.

Типик қора тупроқларда, яъни тўйинганлик даражаси 100% га яқин бўлган тупроқларда биринчи фракция йўқ ёки жуда кам.

Карбонатли тупроқларда айниқса CaCO₃ мавжуд бўлган тупроқларда доимо Ca⁺⁺ иони мавжуд бўлади, яъни карбонатлар тупроқни Ca⁺⁺ ионига бойитиб туради. Бу эса гумус кислоталарига таъсир қилади. Шундай тупроқлар қаторига қора, бўз тупроқларни киритиш мумкин. Бу тупроқларда кальцийли гумат миқдори кўп бўлади. Бу қуйидагича ҳосил бўлади:



Қора тупроқдан жанубга томон тупроқларнинг карбонатлилиги ортиб боради. Шунинг учун ҳам улардаги эркин шаклдаги гумус кислоталари деярли йўқ. Эркин гумус кислоталари жанубда субтропик зонанинг нордон тупроқларида учрайди.

Тупроқдаги гумуснинг гуруҳли ва фракцияли таркибига тупроққа бериладиган ўғит, мелиоратсия, агротехника ва бошқа тадбирлар ҳам таъсир қилади.

32-жадвал.

Суғориладиган типик бўз тупроқларда гумуснинг гуруҳли ва фракцияли таркибининг ўзгариши (Зиямухаммедов, Рижов, 1975).

Тажриба варианты	Гуруҳли таркиби				Фракцияли таркиби							
	С, %	Орг.	К	К	Гумин кислоталар			Фулвокислоталар				
								а				
Доим ғўза экилиб ўғит берил маган (назорат)	0,50	26,4* 0,132**	,6	,65	,8	1,4	3,2	,8	,6	2,8	0,4	,0
			,203		,009	,057	,066	,009	,038	,064	,052	,040
Минерал ўғитлар берилганда	0,56	23,4 0,136	2,5	,44	,6	0,1	1,7	,4	,0	9,0	,6	,5
			,290		,009	,059	,68	,08	,034	,160	,046	,042
Органик ўғитлар берилганда (гўнг)	1,02	30,3 0,309	7,2	,81	,4	5,0	2,9	,2	,2	8,3	,9	,6
			,380		,024	,153	,132	,012	,064	,187	,070	,047
Алмашлаб экиш жорий этилганда, бедадан кейин 3 йил ғўза	0,64	26,3 0,169	6,2	,72	,7	3,3	2,3	,4	,4	1,8	,9	,7
			,231		,011	,079	,079	,009	,047	,076	,057	,043

х) Органик углеродга нисбатан фоизларда

хх) Углерод миқдори

Жадвал маълумотларига кўра, типик бўз тупроқларда узоқ вақт ғўзани ўғитсиз ва ўғит ҳамда алмашлаб экиш асосида ўстирилгандаги тупроқдаги гумуснинг гуруҳли ва фракцияли таркиби ўзгаради. Бу ўзгаришда органик ўғитли ва алмашлаб экиш жорий этилган вариантларда ижобийлик кузатилади, яъни ГК миқдори, ФК га нисбатан кўпроқ ошган. Шу тариқа гумус сифати яхшиланган.

Гумус гуруҳли таркибининг ўзгариши ўз навбатида унинг фракцияли таркибини ўзгаришидан келиб чиққан. Бу натижаларга кўра алмашлаб экиш жорий этилган. Органик ўғит солинган вариантларнинг тупроқлари бошқа вариантларга нисбатан устун туради.

Бўз тупроқларни аксинча нордон чимли подзол тупроқларга узоқ муддат минерал ўғит солиниши натижасида гумуснинг филтватлилиги ортиши кузатилган. Бунда асосий 1^а ва 1 фракциялар миқдори ортади.

Тупроқларни оҳаклаш бу жараёни тўхтатади ва гуматларни, айниқса Са гумат миқдорини оширади. Нордон тупроқларни гумуслилик даражасини ошириш учун уларни органик ва минерал ўғитлар билан ўғитлаш мақсадга мувофиқ. Тупроқларда гумусни гуруҳли таркиби кесма чуқурлигига қараб ўзгаради. Бунда энг аввало ГК ларни миқдори камайиши кузатилади.

$C_{гк}:C_{фк} = 0,1-0,3$ гача ва ҳатто ундан пастга тушади. Баъзи ҳолларда $C_{гк}$ чуқур қатламларда бўлмайди. Албатта бундан кўмилган тупроқлар истисно. Улардаги $C_{гк}:C_{фк}$ нисбати уларнинг генезиси ва ҳозирги ҳолатидаги оксидланиш ва қайтарилиш жараёни, сизот сувлари таъсири ва бошқаларга боғлиқ бўлади.

Кўриқ ерларни ўзлаштириш ҳисобига дастлабки йиллари гумус миқдори камаяди ва уларнинг сифати ўзгаради. Кейинчалик камайиш тўхтади, яъни гумус миқдори стабиллашади. Хуллас гумуснинг ҳосил бўлиши ва ўзгариши учун умумий қоидалар, қонуниятлар талаб этилади.

1. Гумификация жараёни тупроқ биотермодинамик шароитига чидамли бўлган органик моддалар ва уларнинг органик-минерал бирикмалари асосида содир бўлади. Бу қоида гумин кислоталарини бир типлилигини тушунтиради.

2. Гумификация чуқурлиги, ўсимликлар қолдиғини гумин моддаларга айланиши, $C_{гк}:C_{фк}$ нисбатлари кўрсаткичи гумификация тезлигига боғлиқ.

Бу жараён, яъни гумификация тезлиги ўз навбатида қатор тупроқ ва ўсимлик қолдиғи хусусиятларига, яъни pH, гумус миқдори, гранулометрик таркиби, намлиги, микроорганизмлар миқдори, фаоллиги, ўсимлик қолдиғининг молекуляр массасини катта ва кичиклиги, трансформатсияга берилувчанлиги ва тузилишига, протеин, лигнин, полисахарид миқдорларига боғлиқ.

3. Автоморф тупроқларда гумус типи, гумуфикатсия чуқурлиги.

$C_{гк}:C_{фк}$ нисбати билан аниқланиши мумкин. Айни вақтда бу нисбат биологик фаол давр (БФД) билан яхши коррелятсия беради. Демак, гумификация жараёнини БФД орқали билиш мумкин.

4. Биологик фаол даври ўзаро яқин ёки барабар тупроқларда гумуфикатсия жадаллигини (интенсивлигини) тупроқнинг кимёвий ва минерологик таркиби белгилайди.

Эстониянинг рендзинли тупроқларида, яъни карбонатлар устида ҳосил бўлган тупроқларида гуматли гумус ҳосил бўлади. Аслида эстония худудидаги тупроқлар гумуси гуматли-фулватли таркибли бўлиши керак.

5. Тупроқ гумусининг фракцияли таркиби, тупроқ кислоталилиги ёки ишқорлигининг функцияси.

Тузлар таркибидаги натрий, кальций миқдори тупроқни гранулометрик, минерологик таркиби, ил фракцияси ва бошқалар ҳам гумуснинг фракцияли таркибига таъсир кўрсатади.

Тупроқ гумуслилик ҳолатининг кўрсаткичлари

Тупроқнинг гумуслилик ҳолатини кўрсатувчи катталиклари кўп бўлиб, улар гумус миқдорининг кесма бўйлаб тарқалиши, сифат таркиби, органик-минерал ҳосилалари, миграцияланиш ва бошқаларидир.

Гришина ва Орлов томонидан ишланган тупроқ гумуслик ҳолатининг кўрсаткичларини оладиган бўлсак, улар қуйидагиларни қамраб олади.

1. Ўрмонзорлар тупроқлари учун ўрмон тўшамаси қалинлиги.

2. Ўрмон тўшамасидаги ва минерал профилдаги органик моддалар нисбати.
3. Гумус тупроқ қатламидаги фоиз миқдори, 0-20 см ва 0-100 см даги захираси, т/га.
4. Бир метр қалинликдаги гумус тақсимооти.
5. Гумусни азотга тўйинганлиги, (С:Н асосида).
6. Органик моддаларнинг гумификация даражаси, $C_{ГК}/C_{ФК} * 100$ % асосида.
7. Еркин ГК ларнинг умумий ГК га нисбатан фоиз миқдори.
8. Гумус типи, яъни $C_{ГК} : C_{ФК}$.
9. Кальций билан бириккан ГК нинг умумий ГК га нисбати, фоиз миқдори.
10. Мустаҳкам боғланган ГК нинг умумий ГК га нисбатан фоиз миқдори, 0,001 % ГК.
11. ГК ларнинг оптик зичлиги E_{465} мм, 1 см.
12. Пигментларнинг гумус таркибида қатнашиши.
13. Хлорофилларнинг спирт-бензолли сўримда қатнашиши, ифодаланиши кўзда тутилган.

Тадқиқотчи ўз мақсадига қараб тупроқни гумуслилик ҳолатини аниқлашда санаб ўтилган кўрсаткичлардан бир нечтасини ёки бир неча гуруҳини олиши мумкин. Бунда деярли ҳамма тупроқлар учун гумус миқдори энг муҳим кўрсаткич эканлигини эътибордан четда қолдирмаслиги керак.

Гумуснинг азот билан тўйинганлиги одатда С:Н нисбати билан аниқланади. Гумус типи эса $C_{ГК} : C_{ФК}$ билан белгиланади, яъни аниқланади ва бошқалар. Бу кўрсаткичлар миқдори, даражаси, характери каби алоҳида-алоҳида катталиклар билан ўлчанади.

Бўз, ўтлоқи тупроқларнинг суғориладиган гуруҳлари одатда ўртача гумус захирасига эга (100-150 т/га). Гумуснинг азотга тўйинганлиги эса юқори даражада, яъни С:Н, 5-8 га тенг. Гумус типи фулват-гуматли, гумусга бой бўлмасдан, унда кесма бўйлаб тақсимланиш деярли бир текис камайиб бориш хусусиятига эга.

Органик моддаларнинг тупроқда кам эканлигини назарда тутиб одатда улар 2 гуруҳга ажратилади.

1. Тупроқда нисбатан турғун бўлмаган бирикмалар бўлиб, булар шароитга қараб тез минерализатсияланади. Углеводлар, полипептидлар, оддий кислоталар, липидлар, хлорофиллар, пигментлар ва бошқалар бу гуруҳга киради.

2. Биологик, термодинамик жиҳатдан нисбатан турғун бирикмалар, яъни ГК, ФК, ГМК, лигнин ва полисахаридлар.

Гумуснинг оптимал миқдори қанча бўлиши тупроқ типи, типчаси, айирмаси ва уни хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Шуни алоҳида айтиш мумкинки, тупроқдаги гумуснинг оптимал миқдори Орлов фикрича экиладиган ўсимлик турига ҳам боғлиқ. Бундай фикр унчалик тўғри эмас. Чунки ўсимлик турларининг ўзлари ҳар хил

миқдор ва сифатдаги гумусга талабчан ёки улар алоҳида-алоҳида гумус миқдорини ёқтиради ва ҳосил қилишда қатнашади.

Гумус миқдори нисбатан ўзгарувчан катталиқ бўлиб, ерларни ўзлаштириш, суғориш даврининг бошларида тез ўзгаради.

Шунингдек ерларни узоқ вақт давомида суғориш, тупроқдаги органик моддаларнинг таркибини ўзгаришига олиб келади. Бунда аввало гумин ва фулвокислоталарнинг миқдорларининг камайиши, тақсимоти тупроқ кесмасида чуқурлашган сайин секин-асталиқ билан эканлиги кузатилади.

Айни бир вақтда гумин кислоталарининг камайиши фулвокислоталарга нисбатан жадалроқ боради.

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

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

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

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

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

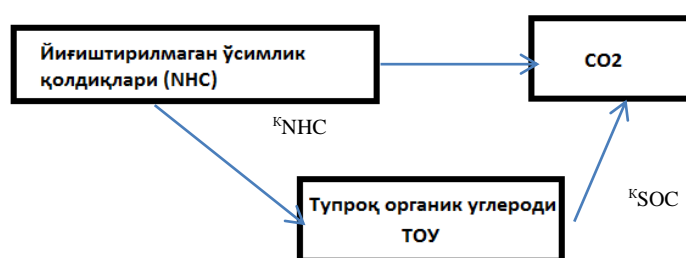
Углерод алмашинуви органик биомасса ҳосил қилувчи фотосинтез томонидан амалга оширилади ва бунда микроорганизмлар фаолияти ўз ўрнига эга. Йиғиштириб олинмаган углероднинг фақатгина бир қисми тупроқ органик углероди сифатида тупроққа қайтарилади ва яна бир қисм тупроқ органик углероди CO₂ шаклига айланади. Йиғиштириб олинмаган

биомассанинг тоза биомассадан тупроқ органик углеродига айланиши ва тупроқ органик углеродининг карбонат ангидридга айланиш даражалари бошқарув, иқлим ва биомасса бирикмаларини ҳисобга олинган ҳолда кўплаб заводларнинг функциясидир.⁶

Биринчи қатор даражали NHC (k_{NHC}) ва SOC (k_{SOC}) минерализация константалари минерализация даражаларини ҳисоблаш учун фойдаланилиши мумкин. Илгариги

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

$$\frac{dSOC}{dt} = k_{NHC} [NHC_a - NHC_m]$$



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

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

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

Ушбу тенглама изоҳлашича, тупроқ органик углероди тенглик нуқтаси (SOC_e), йиғиштирилмаган углерод NHC тупроқ органик углеродига ($k_{NHC} \cdot NHC_m$) айлангандаги даража тупроқ органик углероди CO_2 га ($k_{SOC} \cdot SOC_e$) минерализациялангандаги даражага тенгдир.

Ушбу иккита тенглама қуйидаги тенгламани ҳосил қилиш учун бирлаштирилди

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

⁶ GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

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

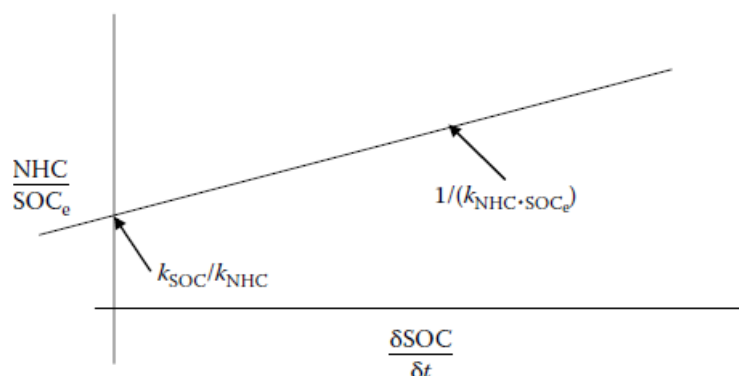
$$\frac{NHC_a}{SOC_{time0}} = \frac{k_{SOC}}{k_{NHC}} + \left[\frac{dSOC}{dt} \cdot \frac{1}{k_{NHC} \cdot SOC_e} \right]$$

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

$$NHC_m = b \cdot SOC_e$$

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

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



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

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

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

Ушбу ечимнинг камчиликлари шундаки, юза ва юза остки йиғиштирилмаган углерод NHC кўшилган ва шунинг учун k_{NHC} ост ва k_{NHC} юза ягона константа (k_{NHC}) ичида ер юза ва остки биомассанинг турли минерализация даража константаларига эгаллиги сабабли ҳатолик келтириб чиқариши мумкин.

Агар тажриба ўсимликсиз назорат ҳудудига эга бўлса, унда ушбу кўрсаткичларни ажратиб бериш мумкин. Клей ва бошқалар услуб юза ва

остки углерод киритмаларини аниқ ўлчашни талаб қилишини таъкидлаган. Ер юзаси биомассасига тегишли маълумотларни қўлга киритиш нисбатан осон ва 7одатда юза биомассани ўлчаш ёки йиғим-терим индексидан фойдаланиш орқали башорат қилиб амалга оширилади.

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

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

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

Жадвал -13 Маккажўхори, соя ва буғдой оғирликлари, турли намлик таркиблари, уруғ намлиги (%)

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

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

1-масала. 1953 йилдан 1964 йилгача ўртача куруқ дон ҳосилини ҳисобланг. Бу Microsoft Excel да = average(C4:M4) функцияси орқали амалга оширилиши мумкин. Бу мисолда ўртача ҳосил 1955 йилдан 1964 йилгача 5385 дан 5517 кг/га га ўзгариб туради. Куруқ дон массаси бу акрга lb акрга

⁷ GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency Edited by David E. Clay John F. Shanahan, 2011.

айлантириш орқали ва ундан кейин 47.32 га бўлиш орқали амалга оширилади (устун О, 12.2-жадвал).

(а) Дон ҳосили кўпинча хўл-масса асосига кўра берилади. Фоиз намлик учун тенглик 100 (хўл дон – куруқ дон)/(хўл дон).

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

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

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

Умумий илдиз биомассаси (устун С, 12.3-жадвал) илдиз-С (устун D, 12.3-жадвал) га илдиз 43 % углерод сақлайди деб ҳисоблаган ҳолда айлантирилган.

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

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

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

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

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

12.5-жадвалда натижалар келтирилган. Натижадаги тенглама $\text{ННС/SOC} = 0.131 + 0.000284 (d\text{SOC}/dt)$. Бу тенглама учун қийматлар В17 ва В18 да берилган. Бу тенглама учун ўзгартирилган r^2 0.984 га тенг (В6 катак).

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

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

(б) бу таҳлилда, тахминан 1000 kg C га илдизлар орқали таъминланади, бунда 2500 kg йилига ер устки углерод қолдиғини талаб қилади. Ушбу

миқдор экин қолдиқларини қайтариш ёки гўнг қўллаш йўли билан таъминланади.

(с) *k*SOC ва *k*NHC миқдорларини ҳисобланг.

14-жадвал. Larson ва Morachan тажрибалари билан умумлашган ҳосил маълумоти

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

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

15-жадвал. Ҳар бир майдон учун қўшилган илдиш ва қолдиқ углерод ҳисоби

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

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

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

16-жадвал. NHC ва NHC/SOC қийматларини ўрганиш

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

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

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

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

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

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

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

12.4 Кейс стади 2:

Колородонинг Страттонда массивида углерод айланишига ландшафт ҳолатларининг таъсири

Тадқиқот тарихидан: Ушбу кейс стадида фойдаланилган натижалар Sherrod ва бошқалар маълумотларидан олинган. Страттон яқинида ўтказилган ушбу тадқиқот 1985 йил бошланган ва 12 йил давом этган. Ушбу жой ўртача 1270 мм очик тоғора буғланиши (PET)га эга. Ушбу ҳудудда қўлланилган тадбирлар буғдой-шудгор (БШ), буғдой-маккажўхори-шудгор (БМШ), буғдой-маккажўхори-тариқ-кунгабоқар (БМТК) ва давомли кунгабоқар (ДК) бўлган. Ишлов бермасдан экиш технологияси қўлланилган. Ҳар бир вариант иккита қайталиқда амалга оширилди. Тупроқ намуналари 0-5 см чуқурликдан тадқиқот бошида ва охирида олинди. Тупроқ намуналари TOУ (SOC) учун нам оксидлаш орқали аниқланди ва оксидланиш жараёнининг самарадорлиги тавсифланмади. Намуналар курилди ва 2 мм дан катта кўзга кўринувчи ўсимлик қисмлари олиб ташланди. Бу намуналарни кг/га birlikка ўтказишда ўлчанган ҳажм оғирлигидан фойдаланилди.

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

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

18-жадвал. Страттонда бошланғич тупроқ органик углероди миқдори

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

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

Илдизлар = йиллик **stover** × 1.1.

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

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

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

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

Масала 2. NHC ва dSOC/dt ни ҳисобланг. Берилган қийматга асосан NHC қуйидаги фаразлардан фойдаланилган ҳолда топилди. Энг олдин, илдизлар 1.1 томонидан қайтарилган йиллик ер усти биомассани кўпайтириш орқали топилди (F устун, 12.7-жадвал). Иккинчидан, 5 см юзада мавжуд илдизлар ер ости биомассасини 0.3 орқали кўпайтириб

топилди. Учинчидан, илдиз углероди сегментдаги илдизларни 0.4 бўйича кўпайтириб топилди. Ушбу фаразларга асосан, NHC (Н устун) қуйидагига тенг:

$$\text{Устун F} \times 0.4 + \text{Устун G} \times 0.3 \times 0.4$$

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

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

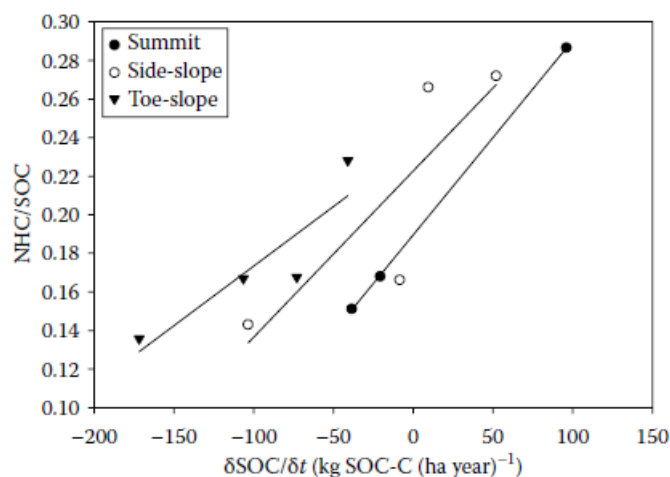
Масала 4. Турли ландшафт ҳолатлари учун минерализация даражаси константасини ҳисобланг. Даража константалари NHC/SOC ва $dSOC/dt$ орасидаги боғлиқликларни топиш орқали аниқланади. Бу боғлиқлик $dSOC/dt$ ва NHC/SOC ўртасидаги чизикли тенгламани топиш орқали қийматлантирилади. Бу Microsoft Excel орқали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

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

A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Rotation	SOC _i (kg ha ⁻¹)	SOC _f (kg ha ⁻¹)	dSOC/dt (kg Year) ⁻¹	Annualize above Ground Biomass Returned (kg C ha ⁻¹)	Estimated Root Biomass Returned (kg ha ⁻¹)	NHC C Returned (kg ha ⁻¹)	NHC/SOC
Summit	WF	7,247	6,785	-38.5	2,060	2,266	1,095.92	0.151224
	WCF	7,247	7,000	-12.5833	2,290	2,519	1,218.28	0.168108
	WCMF	7,247	7,835	49	2,285	2,513.5	1,215.62	0.167741
	CC	7,247	8,400	96.08333	3,905	4,295.5	2,077.46	0.286665
Side-slope	WF	6,786	5,545	-103.417	1,825	2,007.5	970.9	0.143074
	WCF	6,786	6,685	-8.41667	2,120	2,332	1,127.84	0.166201
	WCMF	6,786	6,900	9.5	2,150	2,365	1,143.8	0.168553
	CC	6,786	7,410	52	3,470	3,817	1,846.04	0.272037
Toe-slope	WF	11,045	8,985	-171.667	2,820	3,102	1,500.24	0.13583
	WCF	11,045	9,770	-106.25	3,465	3,811.5	1,843.38	0.166897
	WCMF	11,045	10,170	-72.9167	3,480	3,828	1,851.36	0.16762
	CC	11,045	10,555	-40.8333	4,735	5,208.5	2,519.02	0.228069
Math in column						=col F × 1.1 Assumes 50% harvest index	=0.4 × (F + G × 0.3) Assumes 40% carbon and 30% of the roots are in the segment	=col H/col C

20-жадвал. NHC ошириш талаби ва Страттонда 3 ландшафт ҳолати учун йиғиштирилмаган C (KNHC) ва тупроқ органик C (KSOC) нинг ҳисобланган минерализация даражаси константаси

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



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

у-кесишиш нуқтаси ва нишаблик қийматига асосан $kSOC$ [(у- кесишиш нуқтаси)/(SOC · нишаблик) = (Col E)/(Col I · Col H)] ва $kNHC$ [1/(SOC · нишаблик) = 1/(Col I · Col H)] қийматлар ҳисобланган. Бу қийматлар I ва K устунларда (12.8-жадвал) (12.3-расм).

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

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

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

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

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

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

12.5 Кейс стади 3: Стерлингда С айланишига ландшафтнинг таъсири

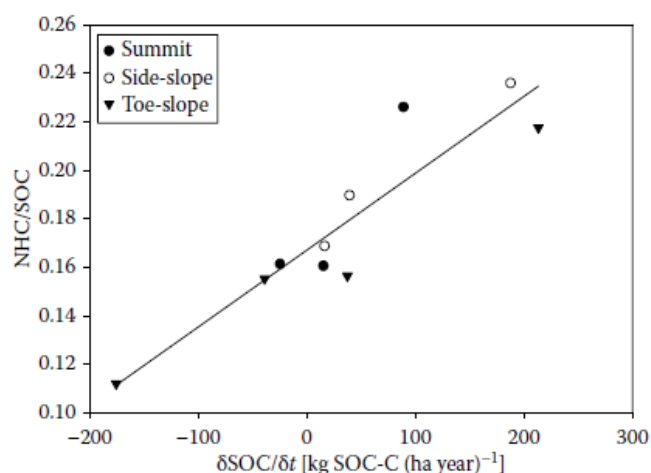
Ушбу тадқиқотда фойдаланилган маълумотлар Шеррод ва бошқалар (Sherrod et al.) томонидан қўлга киритилган. Бу маълумотлар кейс стади 2 да келтирилган маълумотларни тўлдиради. Стерлинг ҳудудида 100 йиллик ўртача ёғингарчилик 420 мм ва РЕТ қиймати 1015 мм. Колорадонинг Стерлинг ҳудуди Страттон ҳудудига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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

Ҳудудга боғлиқ ҳолда углерод конфескацияси потенциални ҳисоблаш

Юқорида келтирилган ҳисоблаш йўли икки хил ўлчовлар SOC даги вақтинчалик ўзгаришлар ва тупроққа қайтарилган NHC миқдори асосида ётади. Бутун дала тажрибасида бу маълумот икки ёндошишли экин қолдиқлари қолдирилмаган ва экин қолдиқлари қайтариб солинган йўл-йўл тажрибаларда қўлга киритилиши мумкин. Ушбу тажрибаларда қайтарилган экин қолдиқлари (NHC) ҳосилни мониторинг қилиш маълумотларидан

йиғим-терим индекси ва қолдиқларни йўқотиш даражасидан фойдаланган ҳолда) ўлчаниши ёки ҳисобланиши мумкин.

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

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

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

Саволлар

1. Асосий тупроқ кимёвий жараёнларини айтинг.
2. Тупроқни кимёвий хусусиятларини белгиловчи жараёнларни тавсифланг.
3. Тупроқни элемент таркиби нима?
4. Элемент таркиб билан ялпи кимёвий таҳлилнинг фарқи нималарда номоён бўлади.
5. Тупроқни элемент таркиби билан генетик қатламлари ўртасида қандай боьланишлар бор?
6. Тупроқни потенциал унумдорлиги билан элемент таркиби ўртасидаги боьланишлар.
7. Д.С.Орлов бўйича тупроқдаги элементларнинг гуруҳланиши.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010
2. Деградация и охрана почв, 2002
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.

4. Роде А.А. Водный режим некоторых основных типов почв СССР. В кн; 'Тепловой и водный режимы почв СССР' Доклады к IX международному конгрессу почвоведов. Изд-во «Наука», М.,1968.
5. Раупова Н., С.А.Абдуллаев. Элементный состав почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня. Bulletin of Science and Practice SCIENTIFIC JOURNAL 2018, Volume 4, Issue 2 <http://www.bulletennauki.com>.
6. Раупова Н., С.А.Абдуллаев. Mineral–brown carbonate soils of Western Tian Shan, their agrochemical properties and humus condition. Bulletin of Science and Practice SCIENTIFIC JOURNAL. March 2019, Volume 4, Issue 3 <http://www.bulletennauki.com>.
7. Юлдошев Г. Тупроқ кимёси фанидан муаммоли маърузалар матни.Ф-2006.
8. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004)
9. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
10. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA. 2006
11. Guidelines for General Assessment.2010

5- МАВЗУ ҲОЗИРГИ БОСҚИЧДА ЕР РЕСУРСЛАРИ ВА ТУПРОҚЛАРНИ ИФЛОСЛАНИШ МАНБАЛАРИ. ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ВА ТУПРОҚЛАР ДЕГРАДАЦИЯСИ.

Режа

1. Деградация таъсирида тупроқ хоссаларининг ўзгариши.
2. Иклим ўзгариши ва тупроқ деградацияси.

Таянч иборалар: деградация, иклим, ер ресурслари, чўлланиш, курғоқчилик, сув танқислиги.

Чўлланиш жараёни – табиий жараёнлар ва инсон фаолияти натижасида ерларнинг биологик маҳсулдорлигининг пасайиши ёки табиий экотизимларнинг деградацияси тушунилади. Чўлланиш натижасида экотизимларнинг ўз-ўзини тиклаш қобилияти бутунлай издан чиқиши мумкин. 1977 йил БМТ томонидан дунёнинг чўл, ярим чўл ҳамда курғоқчил минтақаларида чўлланишга қарши курашиш бўйича режалар қабул қилинган. Бу борада 1992 йтлда БМТнинг Рио-де-Жанейро шаҳрида ўтказилган конференциясидан кўзланган асосий мақсад ҳам атроф муҳитда

рўй бераётган бу каби жараёнларни олдини олишга қаратилган эди (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

1995 йил 31 августда Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси БМТ нинг —Чўлланиш ва қургоқчиликка қарши курашиш Конвенциясига аъзо бўлди.

Ҳозирги кунда Марказий Осиё ҳудудининг ярмидан кўпи чўлланиш жараёнига учраган. Деграцияга учраган ерлар майдони Қоғозистонда 179,9 млн.га, яъни 66% ни, Туркманистон ва Ўзбекистонда 80% ни ташкил этиши ҳам муаммонинг долзарблигини кўрсатади.

Чўлланиш жараёнининг қуйидаги типлари мавжуд:

- тупроқ шўрланиши – бирламчи ва иккиламчи шўрланиш;
- ўрмон ва тўқайзорларнинг йўқ қилиниши;
- яйловларни деградацияга учраши;
- сув ҳавзалари сатҳининг камайиши

Чўлланиш жараёнининг пайдо бўлишини ва кучайишини ўз вақтида аниқлаш унинг янада кучайишининг олдини олишда ўта муҳим амалий аҳамиятга эгадир. Ушбу мақсадлар учун одатда чўлланиш жараёнлари индикаторларидан фойдаланилади.

Ерлардан нооқилона фойдаланиш оқибатида юзага келаётган чўлланиш жараёнининг турли типлари

Чўлланиш жараёнининг индикаторлари:

- тупроқ грунтларининг шўрланиш даражаси;
- дарахтлар қалинлиги ёки улар турларининг ўзгариши - бу ерда асосан ўсимлик формацияларининг ўзгариши кузатилади.
- В.Р.Вильямс бўйича ўсимлик формациялари қуйидаги типларга ажратилади:
- ёғочсимон ўсимликлардан иборат игнабаргли ва баргли ўрмонлар;
- ўтсимон ўсимликлар;
- чўл ўсимликлари (ковил, бетага, житняк, сариқ беда, эфемер ўсимликлар ва бошқалар);
- дашт ўсимликлари (саксовул, писта ва бошқа эфемер ўсимликлар).

Чўлланиш индикаторларини аниқлашда Ўзбекистоннинг арид шароитлари учун қишлоқ хўжалиги ерларидан (суғорма ерлар, яйловлар ва пичанзорлар, лалми ерлар, муҳандислик қурилиши объектлари ва бошқалардан) фойдаланиш тоифаларини ўрганиш мақсадга мувофиқ. Чунки айнан табиий ресурслардан фойдаланиш тури уларнинг хусусиятини белгилаб беради. Боз устига, муайян компонентлар ўзгариши бошланиши муносабати билан инсоннинг табиатга кўрсатадиган таъсири натижасида одатда улар билан боғлиқ чўлланиш белгилари пайдо бўлади. Алоҳида белгиларнинг пайдо бўлиши маҳаллий участкаларда чўлланиш жараёни бошланганидан дарак бериши аниқланган. Вақт ўтиши билан ушбу жараён аста-секин кенгайиб бориб, бир ёки иккита контурага бирлашади.

Амударё дельтасида чўлланиш жараёнининг бошланиши ва кучайишини ёки унинг интенсивлигини белгилаб берувчи бир гуруҳ индикаторларни кузатиш мумкин. Бунда индикаторларнинг хосса-хусусиятлари бўйича

чўлланиш жараёнини босқичма-босқич кучайиб боришини фарқлаш мумкин. Хусусан, турли даражада ривожланаётган чўлланиш жараёнидан дарак берувчи индикаторлар сифатида гидроморф, яримгидроморф ва автоморф тупроқ типларини учратиш мумкин. Хусусан, дарё оқимлари четидаги ўтлоқи-тақир ва ўтлоқи-тақир тўқай тупроқларида тақирлашишни пайдо бўлиши ва кучайиши тегишли табиий шарт-шароитлар мавжуд бўлган алоҳида участкаларда тақирсимон тупроқлар пайдо бўлишидан дарак беради (10 метрдан 40 метргача, яъни грунт сувлар сатҳининг 5-7 метрга пасайиши, бироз пасайган текис рельеф, асосан оғир механик таркибли грунтлардан ҳосил бўлган). Амударё дельтасида тақирга айланиш жараёнининг пайдо бўлиши ва аста-секин тарқалиши яримгидроморф тупроқларда яқин келажакда автоморф тупроқлар кенг миқёсда тарқалишидан дарак беради.

Рельеф шакллари, ётқизикларнинг литологик таркиби, ер устки ва остки сувлари, тупроқ ва ўсимлик қопламаси ҳамда барча табиий жараёнлар чўлланиш жараёнини белгиловчи индикаторлар бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бироқ аниқ шарт-шароитларга қараб улар орасида бирортаси етакчи кўрсаткич бўлиши мумкин. Масалан, Орол денгизининг қуриб қолган қисмида ўсимлик қопламаси чўлланишнинг етакчи индикатори ҳисобланади. Шунини таъкидлаш жоизки, ўсимлик қоплами билан бир қаторда тупроқ қоплами ҳам чўлланиш жараёнининг пайдо бўлишининг белгилаб берувчи омили бўлиб хизмат қилади. Умуман олганда ушбу икки индикатор бир-бирини тўлдириб бориши мумкин, улар қишлоқ хўжалиги ерлари деградацияси интенсивлигининг йўналишини тасдиқлайди.

Чўл яйловларида ўсимлик ҳолати етакчи индикатор ҳисобланади. Шу пайтгача учрамаган янги турлар пайдо бўлиши яйловларнинг кескин деградациясидан дарак берса, қониқарсиз ҳолат уларнинг унумдорлиги аста-секин ёмонлашиб бораётганидан далолат беради. Ҳақиқатдан ҳам, айниқса қудуқлар (бошқа сув манбалари) олдида ортикча мол ўтлатилса, яйлов ўсимлик буткул еб ташланиши ва топтаб ташланиши натижасида кучли деградацияга дучор бўлади. Шу сабабли ушбу участкалар яйловларининг унумдорлиги кўп жиҳатдан паст (0 ц/га дан 0,5 ц/га гача), еб бўлмайдиган ўтлар ва буталар кўп. Бу ерда аввал тарқалмаган бегона ўтлар кўпая бошлайди. Шамол таъсирида пайдо бўлган рельефда қумтепалар (айниқса қудуқлар олдида) кўпчиликни ташкил қилади.

Асосан қишлоқ хўжалиги ерлари ва тупроқ қопламаси хусусияти суғорма ерлар деградациясининг индикаторлари бўлиб хизмат қилади. Шўрланган доғли пахта майдонлари (пахта буталари қалинлиги 5-6 донагача, 1 м²га ва камаяди ва улар жуда нимжон бўлади) чўлланиш кучаядиган объектлар ҳисобланади. Тегишли чора-тадбирлар кўрилмаса, доғлар бир-бирига қўшилиб кетиб, катта участкаларни қамраб олиши мумкин, бу эса чўлланишга дучор бўлган майдонларнинг кескин равишда кенгайиб кетишига олиб келади. Бунда кўпинча кучсиз ва ўртача шўрланган участкаларда, гарчи ўсимликлар қалинлиги нормал ҳолатга яқин бўлса-да,

умумий ҳолати қониқарсиз бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда ғўза ва шоланинг умумий ҳолати индикатор бўлиб хизмат қилади.

Жараёнларни прогнозли индикация қилиш энг муҳим шакл бўлиб, кўп жиҳатдан ретроиндикацион ва босқич-синхрон индикацион тадқиқотлар натижаларига асосланади. Амалий аҳамиятга эга бўлган прогноз индикация келажакда чўлланиш жараёнлари кучайиши мумкинлигини аниқлаш учун қўлланилади. Бунинг учун уларнинг олдини олиш бўйича аввалдан чора-тадбирлар кўриш зарур. Бироқ индикаторлар сифатида қўллаш учун камида иккита ёки учта етакчи табиий омиллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бу эса бир-бирини тўлдириб борадиган индикаторларни қўллаш йўли билан жараёнлар кучайишини тахмин қилиш натижаларини тасдиқлаш имконини беради.

Бу борада индикаторлар сифатида рельеф шакллари, ётқизикларнинг литологик таркиби, ер устки ва остки сувлари, тупроқ қопламаси ҳолати, унинг сувли ва тузли режими ҳамда бошқа хусусиятлардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Чўлланиш жараёни ривожланишининг асосий сабабларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

Сув танқислиги – қишлоқ хўжалик экинлари ва бошқа ўсимликларнинг нормал ҳолатда ўсиб ривожланишида биологик талабини қондириш учун керак бўладиган сув ресурсларини етарли бўлмаслиги.

Қурғоқчилик – йил давомида юқори ҳаво ҳароратида ёғинлар миқдорининг етарли бўлмаслигининг узок муддатли даврида.

Иқлимнинг аридлашиши – ҳаво ҳарорати ва парланишнинг ошиши, ёғинлар миқдорининг камайиши, намланиш коэффициентининг пасайиши ҳисобига иқлимнинг қуруқлашиши.

Биологик нобуд бўлиш – сув билан таъминланишнинг бузилиши, тупроқ грунтларида ва атмосферада зарарли токсик моддалар ошиши натижасида ўсимлик дунёсининг кескин нобуд бўлиши.

Дренаж системаларининг етарли бўлмаслиги – ерларнинг ўзлаштириш ва суғориш жараёнида иккиламчи шўрланиш ва грунт сувлари сатҳининг кўтарилишини олдини олишга қаратилган чора-тадбирларни ўтказилмаслиги.

Ҳозирги кунда чўлланиш жараёни табиий ва антропоген омилларнинг ўзаро мураккаб алоқадорлиги натижасида юзага келиши кузатилмоқда (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

Чўлланишнинг табиий омиллари. Иқлим омиллари чўлланиш жараёнлари кучайишига кўмаклашувчи энг сезиларли ҳаракатланувчи табиий кучлар қаторига киради. Қуёш радиациясининг кўплиги, ҳаво ҳароратининг юқорилиги, атмосфера ёғинларининг камлиги ва намликнинг ўта тақчиллиги арид мамлакатларда қурғоқчиликни келтириб чиқариб, ўзига хос иқлим шарт-шароитларини юзага келтиради. Иқлимнинг қуруқлиги чўлдашларда дефляция ёки тупроқларнинг шамол эрозияси, тупроқлар шўрланиши ва улардаги гумус миқдорининг камайиши каби салбий

жараёнларнинг юзага келишига сабаб бўлади (Ковда, 1981, 1984; Гунин, 1990).

Чўлланишнинг бошқа иқлим омиллари орасидан арид ҳудудларга хос фаол шамол режимини айтиб ўтиш мумкин. Кучли шамол дефляция жараёнининг фаоллашувига, шунингдек тупроқнинг устки унумдор қисмини учириб кетилишига кўмаклашади.

Бир қатор гидроген омиллар табиий чўлланишнинг асосий сабабларидан бири ҳисобланади. Буларга мисол қилиб грунт сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва уларнинг минерализациясини келтириш мумкин. Атмосфера ёғинларининг камлиги туфайли арид ҳудудларнинг кўпчилик қисмидаги тарқалган (қиялик) юзаки оқим жуда паст кўрсаткичлар билан ифодаланади. Оқибатда тупроқларнинг юқори горизонтлари куруқ бўлади ва бу ўз навбатида тупроқ гумусининг ошишини чекловчи омил ҳисобланади.

Арид минтақаларга хос юқори буғланиш грунт сувлар минераллашувининг юқори даражасини белгилаб беради. Арид ҳудудларнинг кўпчилик қисмида юқорида жойлашган сувларнинг минераллашуви миқдори ва чуқурроқ жойлашган грунт сувлар 3 г/л дан ортади. Ушбу ҳолат уларнинг чуқур жойлашмаганлиги билан қўшилиб тупроқнинг шўрланишига олиб келади. 5 метрдан паст чуқурликда жойлашган жойларда тупроқ-грунтлар юқори горизонтларининг куруқлиги дефляция жараёнлари кучайишига сабаб бўлади.

Арид ҳудудлар катта қисмининг кучли эрозияланишида кузатиладиган ер юзасининг катта қиялиги ҳам чўлланишнинг муҳим омили ҳисобланади. Кўпчилик чўлларга хос бўлган рельефнинг юқори горизонтал ва вертикал эрозияланиши – тупроқларда сув эрозияси кучайишининг асоси ҳисобланади.

Тупроқлар хусусиятлари билан аниқланадиган омиллар ҳам чўлланиш жараёнлари кучайишига таъсир кўрсатади. Тупроқ-грунтлар юқори горизонтларининг юмшоқлиги қумли чўлларнинг ўзгармас белгиси бўлиб, дефляция жараёнлари кучайишига асос бўлиб хизмат қилади. Кўпинча дельта-аллювиал текисликларда тупроқларнинг юза ёки чуқур бўлмаган шўрланиши уларни шўрхок чўлларга айлантириб юбориши мумкин.

Фитоген омиллар чўлланган ерлар майдонининг потенциал катталанишига жуда кенг қўламли таъсир кўрсатади. Улар асосан арид ландшафтларга хос ўсимлик қопламаси сийраклашиши орқали намоён бўлади. Майдон бўйлаб ўсимликлар кўп тарқалганлиги сабабли ёввойи ва қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ерости фитомассасини имкон қадар тўлиқроқ утилизация қилишларига тўғри келади, бу эса катта ҳудудларда ўсимликнинг жиддий пайҳон қилинишига олиб келади. Бу тупроқлар юзасида ўсимлик тўпланишига ва гумусли горизонтни ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади. Ўсимликлар сийраклиги билан боғлиқ тупроқларнинг ҳам сув, ҳам шамол билан паст қопланганлиги тупроқ эрозияси кучайишига бўш қаршилик кўрсатади. Бошқа фитоген омил – арид ҳудудларнинг паст маҳсулдорлиги ҳам ҳайвонларнинг юқори ҳосилдор экинларга нисбатан яйловларнинг катта майдонини айланиб ўтишига олиб келади. Ўсимликларнинг ерости

органларининг ҳаддан ортиқ утилизациясидан ташқари бу юқори горизонтлар тарқалишига, дефляция кучайишига олиб келади ва тупроқлар гумусини ошишига тўсқинлик қилади.

Чўлланишнинг зооген омиллари кемирувчиларнинг фаолияти ва чигиртка миграцияси каби унинг салмоқли сабабларини бирлаштиради. Ўз колонияларини яратиб, кемирувчилар тупроқларнинг шамол эрозияси фаоллашувини кучайтириб, тупроқ-грунтларни юмшатади. Қия юзаларда ҳайвонлар уялари сув эрозиясини кучайтирадиган ўчоқлар ҳисобланади. Чўл ҳудудларда онда-сонда кузатиладиган чигиртка миграцияси ҳам ҳудудларнинг чўлланишига ўз ҳиссасини қўшади. Бундай чигирткаларнинг улкан тўдаси босганидан кейин катта ҳудудларда ўсимлик қопламаси буткул йўқ қилинади. Ўсимликларнинг пайҳон қилиниши, ўз навбатида, тупроқлар шамол ва сув эрозиясининг кучайишига таҳдид солади (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

Чўлланишнинг антропоген омиллари. Чўлланишдаги илмий-техник жараённинг ҳозирги босқичида кўпчилик ҳолатларда табиий эмас, балки антропоген омиллар, яъни инсон фаолияти соҳаси белгилаб берувчи аҳамиятга эга. Чўлланиш жараёнларига таъсир кўрсатувчи жамият фаолиятининг барча турларини бир қанча гуруҳларга бирлаштириш мумкин, булар: иқтисодий, ижтимоий ва юридик турлар (Ковда, 2008).

Иқтисодий омиллар чўлланиш жараёнларига энг қаттиқ таъсир ўтказади. Чўлланишнинг чуқурлашишига кўмаклашувчи кўп сонли салбий оқибатлар арид ҳудудларни ўзлаштириш ва улардан фойдаланишнинг оқилона бўлмаган методлари қўлланилишига олиб келади. Фойдали қазилма бойликларни қидириш ва қазиб олишнинг зарур тарзда ташкил этилмаслиги чўл табиатига катта зарар етказади.

Қумли ва майда тошли чўл шароитларида ҳудуд бўйлаб геологик тадқиқот техникаси тартибсиз ҳаракатланиши катта ҳудудларда тупроқ-грунтларнинг юқори горизонтларини қаттиқ пайҳон қилади, бу эса тупроқ қопламаси хавфсизлигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ерда тупроқлар дефляцияси ва сув эрозияси жараёнлари кучаяди, гумусли қатлам йўқ қилинади. Фойдали қазилмалар конларини ишлаб чиқиш саноат корхоналари, аҳоли пунктлари ва транспорт магистраллари тармоқлари (турли йўллар, қувурлар, электр линиялари) билан техноген ландшафтларнинг кенгайишига кўмаклашади. Ҳаракатланадиган техника ва автотранспорт бу ерда тупроқлар эрозияси ўчоқлари пайдо бўлишига сабаб бўлади. Саноат комплекслари ва аҳоли пунктлари атрофидаги катта майдонларда чўл-дашт ландшафтлари саноат чиқиндилари ва маиший ахлатлар билан ифлосланади. Техноген ландшафтлар ва уларнинг таъсирига учраган туташ сфералар табиий экотизим майдонини камайтиради, бу эса ўзлаштириладиган ҳудудларда биохилма-хилликнинг камайишига олиб келади.

Қишлоқ хўжалиги минтақаларида тупроқлар ва экинларга ишлов беришнинг агротехник усулларига тегишлича риоя қилмай ерларни ўзлаштириш ва суғориш уларнинг шўрланишига ва хўжалик айланмасидан

чиқишига олиб келади. Арид минтақаларда жойлашган кўпчилик ирригация массивларида оқилона бўлмаган қишлоқ хўжалиги юритиш усуллари қўлланилиши натижасида тупроқларнинг шамол ва сув эрозияси кучаяди. Суғорма ерлар четида коллектор-дренаж сувлар ташланадиган ёпиқ пастликда ботқоқлашиш ва тупроқларнинг шўрланиши каби чўлланиш турлари кузатилади.

Ирригациянинг ва дарё оқимларини тартибга солишнинг оқилона ривожланмаганлиги 20-25 йил ичида атроф муҳитда тубдан ўзгаришларга олиб келиши мумкин. Суғоришнинг оқилона бўлмаган усуллари салбий оқибатлари дарё этаклари табиатига таъсир ўтказади, у ерда дарё водийлари ва дельталарнинг гидрологик режими тубдан ўзгаради, ботқоқ ва майсалар қуриб қолади ва чўлланиш натижасида улкан ҳудудларда ем-ҳашак тайёрлаш кескин камаяди, оқибатда, қорамоллар бош сони камаяди.

Арид зоналарнинг яйлов массивларида ортиқча мол ўтлатиш чўлланишнинг бош омили ҳисобланади. Ўсимлик қопламасининг сийраклиги ва чўл-дашт фитоценозлари маҳсулдорлигининг пастлиги ўтлайдиган ҳайвонлар томонидан ўсимликнинг кескин пайҳон қилиниши ва кенг ҳудудларда унинг деградацияга учраши сабаблари ҳисобланади. Яйловларнинг паст даражада сув билан таъминланганлиги, чўл-даштлардаги қудуқларнинг жуда камлиги бу жараёни кескин оғирлаштиради. Қудуқлардан 2-3 км масофадаги радиусда чўлларнинг илдизли ўсимлиги ортиқча мол ўтлатиш натижасида кучли ўзгаришга учрайди, улар атрофидаги ярим километрда яйловликдан тўлиқ чиқиб кетади. Бу ерда гумусли горизонт йўқ бўлиб кетади, дефляция жараёнлари кучаяди ва бархан қумлар пайдо бўлади. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ортиқ даражада ўтлатилган минтақаларда фитоценозлардаги ўсимлик турлари сони 2-4 марта камаяди. Тўкилаётган ўсимликлар ноёб ва йўқ бўлиб кетаётган турлардан иборат бўлади, бу эса чўл-дашт биохилма-хиллигига салбий таъсир кўрсатади. Бу ёввойи ва қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ўртасида муайян рақобат борлиги туфайли юз беради.

Шунингдек, ижтимоий омилар ҳам чўлланиш жараёни кучайишида муҳим роль ўйнайди. Чўл олди ва айниқса чўлли минтақалар аҳолиси ҳар хил ёқилғи турлари (кўмир, газ) билан етарлича марказий тартибда таъминланмаганлиги аҳолини атрофдаги ҳудудлардан ўтин тайёрлашга мажбур қилади. Бунда чўл-даштларнинг нафақат катта ҳажмдаги дарахт ва бутазорлари, балки ярим буталари (шувоклари) йўқ бўлади. Кўпинча буталарни тракторларда ковлаб олиш ҳолатлари кузатилади. Тупроқни химоя қилувчи функцияни ўзида мужассам этган чўл дарахтзор ва бутазорларининг йўқ қилиниши дефляцияга ва ҳудуд қуришининг кучайишига олиб келади. Дарахт ва буталар билан ценотик боғланган кўплаб бошқа ўсимликлар ўсимликлар дунёсидан йўқолади, бу орқали чўлларнинг биологик хилма-хиллигига зарар етказилади.

Жамиятнинг тегишлича ташкил этилмаган рекреацион фаолияти ҳам чўлланишнинг анча жиддий омилига киради. Чўл олди ва чўл минтақалари қишлоқ ва кўпроқ шаҳар аҳолисининг тартибсиз сайрга чиқиши, айниқса

баҳор фаслидаги оммавий сайрлар натижасида кўзқоринлар, ёввойи гуллар, эстетик жиҳатдан қимматли ўсимликлар назоратсиз терилади ҳамда ҳайвонлар таҳликали ҳаёт кечираётган вақтда улар безовта қилинади. Бунинг натижасида биота таркиби турлари камаяди ҳамда ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ноёб ва Жамиятнинг тегишлича ташкил этилмаган рекреацион фаолияти ҳам чўлланишнинг анча жиддий омилига киради. Чўл олди ва чўл минтақалари қишлоқ ва кўпроқ шаҳар аҳолисининг тартибсиз сайрга чиқиши, айниқса баҳор фаслидаги оммавий сайрлар натижасида кўзқоринлар, ёввойи гуллар, эстетик жиҳатдан қимматли ўсимликлар назоратсиз терилади ҳамда ҳайвонлар таҳликали ҳаёт кечираётган вақтда улар безовта қилинади. Бунинг натижасида биота таркиби турлари камаяди ҳамда ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ноёб ва қимматбаҳо турларини йўқолишига сабаб бўлади. Энг ўзига тортадиган ва шу сабабли рекреацион жиҳатдан энг машҳур ва энг кўп ташриф буюриладиган ландшафтларда бир неча йиллик сайёҳликдан кейин ўсимлик қопламаси деградацияси бошланади ва дефляция жараёнлари кучайиши фаоллашади.

Юридик ёки ҳуқуқий омил антропоген чўлланишнинг кўп нарсани ўз ичига олган омили ҳисобланади. Ер, сув, фойдали қазилмалар, ўсимлик, ҳайвонот олами, табиатни асраш тўғрисида пухта қонунларни, экологик йўналтирилган бошқа юридик ҳужжатларни ишлаб чиқишни ва уларнинг қатъий бажарилишини назорат қилишни ўз ичига олган чўлларда табиатдан фойдаланишнинг ҳуқуқий жиҳатлари антропоген чўл майдонлари камайиши учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

Яйловларда ўсимлик қопламаси деградацияси. Арид худудларга ўтказиладиган антропоген таъсирлар тезлиги ландшафтларнинг ўзини тиклаш қобилиятидан ортиқ бўлган вақтдан бошлаб чўлланиш жараёни бошланади.

Қуйидагилар ўсимлик қопламаси деградациясининг асосий сабаблари ҳисобланади:

- интенсификация мол ўтлатилиши;
- суғориш учун янги ерларни ўзлаштириш;
- ўтин учун ёғоч ва бута кесиш;
- ерларни минераллашган сувлар билан суғориш, ортиқча суғориш, такрорий шўрланиш, тайёрланмаган ерлардан фойдаланиш, чўлланиш зонаси пастлигига коллектор-дренаж сувлар ташлаш ва б.

Яйлов ўсимлик қопламасининг деградацияга учраш жараёнлари

Турли табиий-худудий комплекслар учун яйлов фитомелиорантларни табақалаштириб саралаб олишни назарда тутувчи фитомелиоратив ишлар ўтказиш орқали чўлланиш кучайишининг олдини олиш, деградацияга учраган яйловларни тиклаш мумкин. Ҳар хил турларнинг чўл худудларининг эдафик шарт-шароитлари хусусиятларига чидамлилигига мувофиқ фитомелиорантлар сараланади (сур-кўнғир гипслашган, шўрхок, ҳар хил қувватдаги қумли чўл тақир ва тупроқларнинг бошқа типлари ва турлари).

Жануби-Ғарбий Қизилқумда ўтказилган ишлар шувоқ, қора саксовул ва бошқа турдаги ўсимликлар экиб, фитомелиорация қилишда яйловлар маҳсулдорлиги бир неча баравар ошишини кўрсатди.

Яйловлардан навбати билан тўғри фойдаланиш ўсимликларнинг тур таркибини ўзгартириб юбориши ва ҳар хил турдаги ўсимликларнинг хўжалик нуқтаи назаридан фойдали уйғурлигини таъминлаши мумкин. Бироқ ортиқча мол ўтлатилиши енгил қумли тупроқнинг ҳаддан ортиқ пайҳон бўлишига, барханлар пайдо бўлишига, мунтазам кемирилиши натижасида ўсимликларга азоб берилишига ва янги кўкариб чиққан экинлар йўқ қилинишига олиб келади. Баҳорги-ёзги бир хил вақтда ҳар йили пайҳон бўлиш ўсимлик қопламаси деградациясига олиб келиши муқаррар. Бунда илдиз фитоценози дастлаб йирик майсали бутага алмашади. Қум қиёғи ёки кумларни мустаҳкамловчи лойқа тўлиқ чиқиб кетади ва яланғочланган кумлоқ доғ пайдо бўлади.

Чўл-даштлардан нооқилона фойдаланиш, ўсимликка бой бўлмаган бир хил яйловларда суғорма экин зоналарига яқин жойда мол ўтлатиш ва ем-хашак ҳосили йўқоладиган чўлларнинг чуқур массивлари яйловлар ёмонлашиши сабаблари ҳисобланади. Яхши мустаҳкамланган майдонларда узоқ вақт мол ўтлатилмаслиги ҳам майсаларга ноқулай таъсир ўтказади ва 4-5 йил дам берилгандан кейин ҳосил 20 фоизга пасайиши мумкин. Қудуқ ва конлар атрофидаги яйловларга катта босим ўтказилади. 2-8 км радиусда тупроқ бутунлай яланғочланади. Аҳоли пунктлари атрофида ўтин учун ўсимликлар жадал йўқ қилинади. Коинотдан олинган суратларда аҳоли пунктлари, қудуқлар ва конлар атрофидаги чўлланган оқ доғлар аниқ кўринади. Минераллашган сув ўз-ўзидан отилиб чиқадиган қудуқлар тупроқ фаол деградацияга учрайдиган зона ҳисобланади. Ҳаддан ортиқ шувоқ, сингрэн, партек ва бошқа доривор ўсимликларни тайрлаш салбий таъсир ўтказади.

Охирги 15-20 йилда яйловлар дегрессияси натижасида уларнинг илдиз ҳажми йўқолиб боради. Кемирувчилар яйловларда уй ҳайвонларининг жиддий рақиблари ҳисобланади, улар илдизпоя ва уруғни еб ҳамда тупроқнинг юзаки қисмига зарар етказиб, ем-хашак массасининг 50 фоизини йўқ қилиши мумкин. Ўтлатиш нормасига риоя қилган ҳолда яйловлардан навбати билан тўғри фойдаланиш (бир қўйга 6-6,2 га) ва ем-хашакни тўғри босиш яйловларда ўсимликларнинг фойдали уйғунлашувини қўллаб-қувватлаш, уни яхшилаш ва бойитиш имконини беради (Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Республике Узбекистан, 1999).

Сув ресурслари, суғорма ҳудудлар сув-туз режими ўзгариши. Чўлланишнинг бир қанча жараёнлари муҳим муаммолари сифатида сув ресурсларининг тақчиллиги ва сифатининг ёмонлашишини кўрсатиш зарур.

Сув ресурслари тақчиллиги коллектор-дренаж сувлар ҳисобига қопланади. Орол денгизи ҳавзасининг арид зонасидаги қайтариладиган коллектор-дренаж оқимнинг деярли ярми дарё ва каналлар ўзанига қайта ташланади ва қуйида жойлашган зоналарда қайтадан фойдаланилади.

Натижада дарё оқимида сувнинг минераллашуви ва унинг захарли кимёвий препаратлар билан ифлосланиши 60-90-йилларда хавфли даражада ортди.

Сирдарё ва Амударё оқимида тузларнинг умумий ҳажми 60-йиллар ўрталарида 55-60 млн. тонна атрофида баҳоланган бўлса, 90-йиллар ўрталарида 135-140 млн. тоннага етди. Натижада, суғорма массивларда, айниқса дарёнинг ўрта ва қуйи оқимида туз босими бу даврда деярли икки баравар ортди. Тупроқлар унумдорлиги ва ҳайдаладиган қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги пасайди. Ҳозирги вақтда мамлакатда чўлланишнинг ушбу салбий жараёнларига қарши курашишнинг самарали чора-тадбирларини амалга ошириш бўйича катта ишлар олиб борилмоқда.

Кўчма қумлар – дефляция ўчоқлари. Республика ҳудудидаги қумларнинг умумий майдони тахминан 13 млн. гектарни ташкил этади. Кўзгаладиган қумлар майдони 80-йиллар ўрталарига келиб ўтказилган қумни мустаҳкамлаш ва бошқа чора-тадбирлар натижасида 1 млн. гектардан 500 минг гектаргача камайди. Бироқ Орол денгизининг қуриб қолиши муносабати билан Оролбўйида чўлланишнинг янги йирик ўчоғи ҳосил бўлди.

Республиканинг чўл минтақаларига туташ ҳудудининг катта майдонларига азал-азалдан кўчма қумлар, чанг бўрони ва қуруқ иссиқ шамол хавф солади. Қуйидагилар азал-азалдан қумлар дефляцияси хавфи остида бўлган асосий зоналарга киради: Амударё дельтаси, Қизилқум чўлига туташ Хоразм вилояти минтақаларининг бир қисми; Бухоро вилоятининг Сундукли қумларига туташ Олот, Қоракўл, Жондор, Когон, Рометан, Қоравулбозор минтақалари; Қашқадарё вилоятининг Муборак, Баҳористон, Нишон, Усмон Юсупов минтақалари, ушбу ерлар ҳам Сундукли чўли билан чегарадош; Қизилқумга туташ Арнасой, Пахтакор, Мирзачўл минтақалари. Кўчма қумларнинг майда паст-баланд ўчоқлари Қизилқум чўли ва Сурхондарё вилоятида ҳам мавжуд.

Ўзбекистон ҳудудининг чўлланиши билан бирга қумларнинг кўчиш жараёни алоҳида хавф уйғотади. Нафақат аҳоли зич яшайдиган минтақалар уюмлари, балки йўл тармоқлари, гидромелиоратив тизимлар объектлари, суғорма плантациялардаги уюмларни йўқ қилишга сарфланадиган доимий харажатлар хўжалик фаолиятига зарар етказди.

Қумлар дефляцияси, шунингдек ишлов бериладиган яйлов тупроқ қопламасининг шамол эрозияси унумдорликнинг йўқолишига ва, оқибатда, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг пасайишига олиб келади.

Кўқон шаҳри, Кўлқудуқ, Жаугельдқ (биринчи зона) Ўзбекистонда шамол эрозияси хавф солган энг хавфли зоналар сифатида белгиланган, у ерда барханларнинг кўчиши ҳажми йилига 115-205 метрни ташкил этади; иккинчи зона Қоравулбозор, Муборак; Бухоро вилоятининг Олот, Қоракўл минтақаларини, Хоразм вилоятининг Урганч шаҳрини, Сурхондарё вилоятининг Термиз шаҳрини ўз ичига олади, ушбу минтақаларда бир йилда 40-60 метрга қум кўчиши мумкин. Учинчи зона минтақалари – Қарши, Чимбой, Когон, Фарғона, Наманган, Тўрткўл, бу ерда ушбу ҳажм бир йилда 12 дан 30 мз атрофида. Ушбу зоналар бўйича бархан қумларнинг

ҳаракатланиш тезлиги тегишли равишда бир йилда 14-20, 8-15 ва 4-5 метр деб баҳоланади. Кум бўронлари ва тупроқнинг унумдор қатламининг ҳайдаладиган тупроқ юзасидан шамол натижасида кўчиши, шунингдек Марказий Фарғона, Қорақалпоғистон, Сурхондарёда жойлашган воҳа ичидаги ва воҳа бўйидаги кўчма қумлар катта зарар етказди. 60-йиллар охиридан бошлаб Орол денгизининг қуриб қолган туби фаол дефляция – тузли қум кўчишининг асосий кенгайиб боровчи ўчоғи сифатида белгиланди. Бу ерда 3,5 млн. гектар майдонда юқори метр қатламида мавжуд туз қатлами 1,5 млрд. тонна атрофида баҳоланади. Орол денгизи қуриб қолишининг салбий оқибатлари нафақат туташ зонада иқлим кўрсаткичлари ўзгариши билан минтақа ҳудудининг чўлланиш майдонини йириклаштириб борадиган кўчма қумлар билан денгиз тубининг тўлишида, балки денгизнинг қуриётган тубидан хўжалик фаолияти зонасига тузли қум кўчишининг кучайишида намоён бўлади. Кучли чанг бўронларда чиқариладиган чанг масофага қараб 1,5 т/гектарни ташкил этиши белгиланган. Уларда 260 кг/гектардан 1000 кг/гектаргача захарли тузлар мавжуд.

Лалми деҳқончилик зоналари – фойдаланиш ҳолати. Республикада лалми деҳқончилик минтақалари тахминан 4,5 млн. гектар майдонни эгаллайди, улардан 753 минг гектари шудгор ерни, қолганлари, асосан, яйлов ва ўрмонларни ташкил этади. Ҳайдаладиган ер нам билан таъминланганлигига қараб дон, мойли экинлар, ем-хашак ва сабзавот-полиэ экинлари билан банд.

Чўлланиш жараёнлари ва уларнинг намоён бўлиш даражаси кўп жиҳатдан баландлик-пояс жойлашуви, тупроқларнинг ўзига хослиги, ўсимлик қопламаси зичлиги, дарахтзор, қиялик ва ёғинларга боғлиқ. Таъминланмаган, ярим таъминланган ва таъминланган лалми минтақалар мавжуд.

Таъминланмаган лалми ерлар оч тусли бўз тупроқлар билан бирга 230-450 метрда (абс.) жойлашган. Ушбу ерлар майдони 1,6 млн. гектар атрофида баҳоланади. Ўсимликлар – қиёқ бошоқли эфемерлар. Зонада асосан чорвачилик билан шуғулланилади. Ёғинлар - 250-280 мм. Ем-хашак хосилдорлиги - гектаридан 3-4 ц.

Тахминан 1 600 минг га майдонни эгаллаган чангли қумоқ чўл-дашт типик бўз тупроқлардан иборат лалми деҳқончилик билан шуғулланадиган ярим таъминланган зона 450-750 метрда жойлашган. Ёғинлар миқдори – 280-350 мм. Қуруқликка чидамли мойли экинлар ва озуқа экинлар, табиий майса (қиёқ- дон эфемерлари) сепилади.

Кенг одатий кулранг тупроқдан иборат таъминланган лалми тоғолди зонаси 264 минг га майдонни эгаллайди ва 750-900 метрда жойлашган. Ёғинлар 350-450 мм. Шудгор ернинг асосий майдонларига дон экинлари экилади. Беда, сабзавот-полиэ ва мойли экинлар, картошка уруғлари сепилади. Зона дарахтларга бой эмас. Бундан ташқари, 240 минг гектардан ортиқ яйлов 900-2000 м баландликда тоғ ва баланд тоғ минтақаларида

жойлашган. Ерлардан асосан яйлов сифатида фойдаланилади, дон, мойли ва бошқа экинлар экилади.

Лалми минтақанинг асосий майдонлари Қашқадарё, Самарқанд ва Жиззах вилоятларида жойлашган. Сурхондарё, Навоий ва Тошкент вилоятларида кичик майдонлари мавжуд. Лалми минтақанинг қия ерлари ҳозирги вақтда табиий ўрмонларнинг кучли сийраклиги, майса йўқолганлиги ва унинг тикланмаслиги, мол ўтлатилиши туфайли сув эрозияси интенсив кучайишига **Тупроқ ва грунт сувларнинг кимёвий ифлосланиши**. Кўп жихатдан биологик унумдорликни таъминлайдиган ва шу билан бир вақтда катта антропоген таъсирга учрайдиган ва ифлосланган моддалар (ИМ) циркуляциясининг хавфи бўғинларидан бири ҳисобланган тупроқ барча геофизик муҳитлар орасида алоҳида ўрин эгаллайди. Тупроқда ИМ тўпланиши унинг кимвий таркиби, жисмоний, биологик, микробиологик хусусиятлари ўзгаришига олиб келади. Ушбу ўзгаришлар кам кўзга ташланиши мумкин, бироқ улар узоқ давом этиб, тупроқ унумдорлигини йўқ қилиш, қисман ёки тўлиқ чўлга айлантириш каби жиддий оқибатларни келтириб чиқаришга қодир.

Табиий ландшафтларда тупроқлар ифлосланиши экотизим фаолиятининг умумий шароитларини ва уларнинг рекреацион имкониятларини белгилаб беради. Охириги йилги тадқиқотлар тупроқнинг ифлосланиши ҳар доим кўп компонентли таркибга эга бўлишини ва ифлослайдиган ингредиентлар сифатли таркибининг анча турфа хил параметрлари билан ва уларнинг миқдорий нисбатлари билан ифодаланишини кўрсатди.

Мустақиллика қадар кўп йиллар давомида фақат пахта экиш, алмашлаб экиш тизимининг йўқлиги (деҳқончиликда тупроқни ҳимоя қилиш тизимининг асоси), чорвачиликнинг яхши ривожланмаганлиги (бу органик ўғитлар тақчиллиги сабаби бўлди) кенг миқёсда минерал ўғитлар ва пестицидларни қўллаш заруратини келтириб чиқарди. Буларнинг барчаси, пировардида, табиий биологик жараёнларнинг бузилишига, табиий тартибга солувчи механизмларнинг деградацияга учрашига, киритилган минерал бирикмаларни тупроқнинг ўсимлик илдизларига етказиш учун мураккаб экологик тизимдан тупроқнинг субстратга айланишига олиб келди. Бунда кимёвий препаратлар самарадорлигининг паст коэффициенти туфайли фосфор-калийли ўғитларнинг фоиздан ортиғи ва азотли ўғитларнинг 50 фоиздан ортиғи ўсимликларга сингмайди, ювилиб кетади, сиртқи ва ерости сувларни ифлослайди.

Гарчи маълумки, баъзи турлар оғир металлларга эга бўлса-да, кимёвий ўғитлар сифати етарлича назорат қилинмаяпти. Вазиятнинг яхшиланиши нафақат ўғитлардан фойдаланишни камайтиришга, балки технологияларга, уларни қўллаш ва сақлашга боғлиқ. Масалан, ўғитларни бўлак-бўлак сепиш тупроққа, ерости ва ерусти сувларига етказиладиган босимни камайтириш имконини берган бўларди.

Қишлоқ хўжалиги экинлари зараркунандалари ва касалликларга қарши курашишнинг бошқа услублари, масалан уйғунлашган ҳимоя қилиш чора-

тадбирлари (биологик методлар, алмашлаб экиш ва ҳоказолар) анча чекланган эди. Охирги вақтда республикада пестицидларни қўллаш кескин камайди. 1990-1996 йилларда республикада пестицидлардан фойдаланиш 1,5 баравар камайди. Бунда инсек-акарицидлар ва фунгицидларни қўллаш (энг захарли препаратлар) 2 баравар, гербицидларни қўллаш 2,6 баравар, дефолиантларни қўллаш 1,4 баравар ва олтингугурт препаратларни қўллаш 1,5 баравар камайди. Фойдаланиладиган пестицидлар турлари анча ўзгарди.

Пестицидларнинг катта қисми (92%) дефолиантлардан (одатда, бу захари кам ноорганик бирикмалардир) ва олтингугурт препаратлардан иборат. Ўта захарли ФОС қўллаш тахминан 10 баравар камайди, ГХЦГ, тиодан, севин каби захарли ва персистент препаратлар деярли қўлланилмаяпти. Ўта биологик фаол ва инсон учун захари кам Каратэ, Данитол, Децис, Цимбуш каби истикболли пиретроид препаратларга устунлик берилмоқда.

5.2. Маълумки, иқлимнинг ўзгариб бориши ва унинг атроф муҳитга таъсири XXI асрнинг энг асосий муаммоларидан бири бўлиб инсоният олдида турган жиддий муаммолардан бири ҳисобланади. Бунда антропоген ҳолатнинг фаол таъсири остида тупроқ қатлами ва биологик хилма-хилликни сақлаб қолиш муҳим рол ўйнайди.

Ер иқлими ҳам табиий равишда, ҳам антропоген омиллар таъсирида ўзгаради. Иқлимий системанинг ҳар бир ташкил этувчиси турлича вақт шкаласи оралиғида ўзаради (Ососкова ва б., 2005).

Атмосфера, энг динамик муҳит бўлиб, шу билан бирга бошқа геосфералардан иссиқлик сиғимининг жуда кичиклиги билан ажралиб туради ва инерцияси кичик система ҳисобланади.

Океанларнинг юқори қатламлари иқлимий омилларнинг ўзгаришини бир неча йиллар давомидагина сезади, қуйи, яъни чуқур қатламлардаги ўзгаришлар эса қўплаб юз йилликлардан сўнг рўй бериши мумкин.

Криосфера (қор ва муз қоплами) янада инерт ҳисобланади: муз қоплами қатламларидаги ўзгаришлар юзлаб йиллар давомидагина сезилади.

Геосфера — Ер юзаси, ҳаммасидан секин ўзгаради, чунки шамоллар характери ва океан оқимларига таъсир этувчи тоғларнинг ҳосил бўлиши ва материкларнинг силжиши миллион йиллар давомида рўй беради.

Қадимги табиий иқлим ўзгаришларини билиш инсон фаолияти туфайли кечадиган иқлим ўзгариши жараёнларини чуқур англаб етишга имкон беради. Глобал ҳарорат ҳақидаги систематик кузатиш маълумотлари 1860 йил билан чегараланади. Улар куруқлик юзасида ҳаво ҳароратини ўлчаш натижасида ҳамда денгиз юзаси ҳароратини ўлчаш асосида олинган маълумотларни қамраб олади. Қадимги иқлимий шароитларни тиклаш иқлимий моделлар асосида тузилган прогнозлар учун солиштириш мезони сифатида хизмат қилиши мумкин. Музлик даври иқлимини моделлаштириш асосида «олдиндан айтиш»ни палеоклиматологик маълумотлар билан солиштириш келажакдаги иқлим ўзгаришларига тааллуқли бўлган ва

моделлар асосида тузилган жараёнларни маълум даражада текширишга имкон беради.

Кўплаб тадқиқотчиларнинг таъкидлашларича, инсоният цивилизациясининг гуллаган вақтидан буён глобал ҳарорат 1°C дан камроқ қийматга ўзгарган. Охирги юз минг йиллик давомида экстремал ва баъзан тез рўй берган иқлимий тебранишларга нисбатан бизнинг иқлимни осойишта деб аташ мумкин.

Ҳозирги кунда юқорида кўриб чиқилган иқлимий омиллар асосида кузатилаётган иқлимий ўзгаришлар сабабларини тушунтириб берувчи қатор назариялар мавжуд. Ернинг геологик тарихи давомида бутун Ер табиати билан биргаликда атмосфера таркиби, унинг массаси ўзгарган, шу билан бирга материкларнинг шакллари тоғ системаларининг конфигурацияси ва баландликлари қуруқлик ва океанлар майдонлари ҳам ўзгариб турган. Қуёш ёритувчанлиги, Ер орбитаси эксцентриситетининг тебранишлари ва эклиптика текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгаришлари кузатишга олиб келган. Шу билан бирга Ернинг айланиш тезлиги ҳам секинлашган. Оқибатда, бу ҳолат, иссиқлик алмашинуви, намлик алмашинуви ва атмосфера циркуляцияси ҳамда иқлимнинг географик омилларининг ўзгаришига олиб келган. Буларнинг барчаси Ерда иқлимнинг кўп қарра ўзгаришига сабаб бўлган.

Иқлимий ўзгаришларнинг мумкин бўлган сабабларининг вақт миқёси жуда каттадир. Ер орбитасининг эксцентриситети, прецессия ва орбита текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгариши каби орбитал параметрларнинг вариациялари мос равишда 100 000, 23 000 ва 41 000 йилни ташкил этади. Ер пўсти ҳаракатининг вақт масштаби эса 10^5 - 10^9 йилга тенг. Вулканларнинг отилиши натижасида стратосферада аэрозолнинг ҳосил бўлиши жуда катта - 10₀ дан 10₈ гача йиллар оралиғидаги иқлимий ўзгаришларга олиб келиши мумкин. Иккинчи томондан, иқлимий системанинг ички ўзгарувчанлиги системани ташкил этувчилари орасидаги тўғри ва тесқари боғланишларнинг турлича механизмлари билан аниқланади.

Атмосфера, океанлар, криосфера, қуруқлик юзаси ва биосфера орасидаги боғлиқликнинг вақт масштаби 10^0 - 10^9 йилларга тенг бўлиши мумкин. Масалан, атмосфера ва океаннинг ўзаро таъсирлашуви 10^0 - 10^2 йилни ташкил этади. Шундай қилиб, юқорида баён этилганлардан кўриниб турибдики, иқлим ўзгариши исталган геологик даврда рўй бериши мумкин.

5.3. Глобал миқёсда иқлим ўзгаришининг оқибатлари.

Ўзбекистонда иқлимнинг минтақавий ўзгариши ва унинг оқибатлари

Иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясининг ўсиши табиий иссиқхона эффектнинг кучайишига ва Ер юзасининг иссишига олиб келди. Агар тегишли чора кўрилмаса, келгуси юз йилликнинг ҳар ўн йиллигида ҳарорат $0,3^{\circ}\text{C}$ га ортади. Исиш ўз навбатида қутблардаги музликларнинг эришига ва Дунё океани сатҳининг кўтарилишига олиб келади: 2030 йилга бориб, дунё океани сатҳи ўртача 20 см га, XXI аср охирида эса 65 см га кўтарилади (Ососкова ва б., 2005).

Башоратларга кўра, бутун дунёда ёгин миқдорининг ортиши кутилади, лекин шунга ўхшаш тенденцияларнинг маҳаллий миқёсдаги ишончилиги анча паст. Эҳтимол, XXI асрнинг иккинчи ярмида шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларида ҳамда Антарктикада қишки ёгинлар миқдори ортади. Тропикларда эса, ишлаб чиқилган моделларга кўра, айрим худудларда ёгин миқдори ортса, бошқа жойларда камаяди. Австралия, Марказий Америка ва Африканинг жанубий қисмида эса қишки ёгинларнинг камайишида барқарор тенденция кузатилади.

Юқори кенгликларда, йилнинг қиш вақтида ёмғир ва қорнинг кўп ёғиши тупроқнинг юқори даражада намланишига олиб келади. Лекин, ёзда ҳароратнинг юқори бўлиши тупроқ намлигининг йўқотилишига сабаб бўлади. Тупроқ намлигининг маҳаллий ўзгаришлари, албатта, қишлоқ хўжалиги учун жуда муҳимдир, лекин иқлимий моделлар ёрдамида уларни прогноз қилиш бугунги кунда ҳам анча мураккаб ҳисобланади. Ҳатто тупроқ намлигининг ёз даврларидаги глобал ўзгаришининг ишораси — ортиши ёки камайиши ҳам ноаниқ бўлиб қолмоқда.

Эҳтимол, экстремал об-ҳаво ҳодисаларининг такрорланиши ва жадаллиги ҳам ўзгаради. Кутилаётганидек, ўртача глобал ҳароратнинг кўтарилиши билан иссиқ кунлар ва иссиқ тўлқинлар ортади ҳамда совуқ кунлар сони ва совуқ давр камаяди. Иқлимий моделлар ҳам бир —бирига мос равишда кўрсатмоқдаки, кўпчилик регионларда экстремал об-ҳаво ҳодисалари тез-тез такрорланади. Бу эса континентал районларда ёз мавсуми давомида қурғоқчилик ҳавфининг ортишига олиб келади. Яна шундай фактлар ҳам мавжудки, улардан маълум бўлишича, айрим регионларда кучли шамол ва жала ёмғирлар билан биргаликда кечадиган қаттиқ бўронлар ва довуллар тез-тез қайтарилади.

Иқлимнинг тез ва тўсатдан ўзгаришини ҳам эътибордан четда қолдириб бўлмайди. Лекин, денгиз сатҳининг катастрофик кўтарилишига олиб келадиган, Ғарбий Антарктика муз қалқонининг парчаланишига ўхшаш жуда кескин ўзгаришларнинг XXI аср давомида бўлиш эҳтимоли жуда кичикдир.

Регионал миқёсда иқлимга сезиларли таъсир кўрсатадиган океан циркуляцияларининг ўзгариши (масалан, Европани иситадиган Гольфстримнинг сусайиши) бир неча ўн йилликлардан кейин рўй бериши мумкинлиги ҳақидаги фактлар ҳам мавжуд. Лекин, шунга ўхшаш ўзгаришларнинг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар таъсиридаги иссиқ сабабли рўй бериши мумкинлиги ҳозирча номаълум. Гольфстримнинг кучсизланишини кўрсатадиган иқлимий моделлар ҳам келажакда бутун Европа миқёсида иссиқ бўлишидан дарак бермоқда.

Ер иқлими ҳозирнинг ўзидаёқ ўтмишдаги иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларига «мослашмоқда». Иқлимий система глобал энергетик балансни сақлаш учун ҳам иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясига «кўникиши» лозим. Бу иқлим ўзгармоқда ва бу жараён иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар миқдорининг ўсиши мобайнида давом этаверади деганидир. Бугунги кунда олимлар доимий

равишда бойиб бораётган маълумотлар базасининг глобал исишнинг умумий кўринишларини тасдиқлаётганлигига ҳамда иқлимий системадаги бошқа ўзгаришларга ишонч ҳосил қилганлар.

Ўлчашлар натижасида олинган маълумотлар ўртача ҳаво ҳароратининг XIX аср охиридан буён $0,6 \pm 0,2$ °C га кўтарилганини қайд этмоқда. Бу кузатишлар иқлимнинг ҳозирги кунгача бўлган исиш даражасини прогнозлашда фойдаланиладиган моделлар асосида тузилган прогнозлар билан мос тушади.

Таъкидлаш лозимки, аэрозолларнинг совитувчи таъсири ҳисобга олинганда мослик янада ортади. Асосий исиш 1910 — 1940 йилларда кузатилган ҳамда 1976 йилдан шу кунгача давом этмоқда. Эҳтимол, шимолий ярим шарда (тегишли таҳлилни амалга оширишга имкон берадиган маълумотлар мавжуд бўлган минтақада) XX асрдаги исиш суръатлари ва давомийлиги охириги минг йилдаги ҳар қандай даврга нисбатан катта бўлди. Бундан ташқари, 1990 йиллар минг йилликнинг энг иссиқ ўн йиллиги, 1998 йил эса энг иссиқ йил бўлганга ўхшайди.

Бу даврда денгиз сатҳи ўртача 10—20 см га кўтарилди. Чунки, океанлар юқори қатламларининг исиши билан сув кенгаяди, денгиз сатҳи эса кўтарилади. Моделлар асосида тахмин қилиш мумкинки, ҳароратнинг бугунги кунгача 0,6 °C исишининг ўзи денгиз сатҳининг ҳозирги кундаги кўтарилишига олиб келиши керак эди. Лекин бошқа, яъни прогнозлаш учун анча мураккаб бўлган ўзгаришлар, айниқса кучли қор ёғиши, Гренландия ҳамда Антарктикадаги музларнинг эриши, шимолий материкларнинг кўп асрли музликлардан секин аста «халос» бўла бориши ҳам реал ва тассавур қилинаётган денгиз сатҳига таъсир кўрсатади.

1960 йилларнинг охиридан буён қор қоплами қалинлиги шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларида 10 % га камайган. XX аср давомида кўллар ва дарёларда йиллик музлаш даври тахминан икки ҳафтага қисқарганлиги эҳтимолдан ҳоли эмас. Мана шу вақт мобайнида, кутбдан ташқари, кўпчилик регионлардаги машҳур тоғ музликларининг деярли барчаси чекинди.

Охириги ўн йилликда Арктикада баҳор ва ёз вақтларида муз қопламининг давомийлиги 10 — 15 % га, музнинг қалинлиги эса ёзнинг охири ва кузнинг бошида 40 % га камайди. Дунёнинг кўплаб регионларида ёғинлар миқдорининг ортиши кузатилмоқда. Ҳар ўн йилликда шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларидаги кўплаб районларида ёғин миқдорининг 0,5 — 1,0 % га ортиши кузатилмоқда. Бу ҳолат булут қопламининг 2 % га ортиши шароитида рўй бермоқда. Қуруқликнинг тропик районларида, 10° шимолий кенглик ва 10° жанубий кенгликлар оралиғида ҳам, айтиш мумкинки, атмосфера ёғинлари миқдори ҳар ўн йиллик давомида 0,2 — 0,3 % га кўпаймоқда.

Иккинчи томондан, XX аср давомида шимолий ярим шарнинг субтропик районларида, яъни ўнинчи ва ўттизинчи шимолий параллеллар орасида ёғин миқдорининг ҳар ўн йиллик давомида 0,3 % га камайиши қайд этилди.

Юқоридагилар билан бир қаторда Африка ва Осиёнинг айрим қисмларида қурғоқчиликнинг такрорланиши ва жадаллиги ортди (Чуб, 2000, 2007).

XX аср давомидаги иқлим ўзгариши иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар ва аэрозоллар концентрациясининг ортиши билан боғлиқ ҳолда кутилган оқибатлар билан мос тушади. Исишнинг маконда кузатилаётган қонуниятлари моделлар асосида тузилган прогнозларга мос келмоқда.

Масалан, Ер юзасидаги ўлчашлар ҳамда метеорологик зондлар ва сунъий йўлдошлар ёрдамида бажарилган ўлчашлар ҳам Ер юзасининг иссиётганлигини, стратосферанинг эса совиётганлигини кўрсатмоқда. Шу билан бирга Ер атмосфераси океанлар устида материклар устидагига қараганда секин исийди. Бу жараёнлар сувнинг юза қатламларининг қуйи қатламлари билан тез алмашинадиган ва иссиқликни океаннинг чуқур қатламларига тарқатувчи районларда айниқса сезиларли бўлади. Аэрозоллар таъсирига учраган минтақаларда исиш суръатлари камаяди.

Глобал иқлим ўзгаришининг энг ноқулай оқибатлари сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

кўпгина □ тропик ва субтропик регионларда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ялпи камайиши кузатилади;

□ мўътадил кенгликлардаги кўплаб регионларда ҳосилдорликнинг ялпи камайиши маълум тебранишлар билан кузатилади, бунинг асосий сабаби ўртача йиллик ҳароратнинг бир неча даражага кўтарилишидир;

уй □ моллари ва ёввойи ҳайвонларга иссиқлик тазийқи ортади;

тупроқ □ эрозияси ва шўрланиши кучаяди;

сув □ етишмайдиган кўплаб регионларда, айниқса субтропикларда аҳоли жон бошига ўғри келадиган сув миқдори янада камаяди;

сув □ ресурсларининг сифати ва миқдори камаяди;

□ кучли ёғинлар ва денгиз сатҳининг кўтарилиши тошқин хавфини оширади, бу эса ўн миллионлаб одамларни ҳалокатга олиб келади

□ тошқинлар ва қурғоқчилик миқёсининг ҳамда уларнинг Осиёнинг мўътадил ва тропик иқлимли районларига келтирадиган зиёни ортади;

□ тошқинлар, тоғ кўчкилари, қор сурилмалари ва сел тошқинлари натижасида келадиган зиён ортади;

ўрмон □ ёнғинлари хавфи ортади;

қирғоқ □ бўйи эрозияси ва ундан қирғоқ бўйидаги иморатлар ва инфраструктурага бўладиган зиён ортади;

қирғоқ □ бўйи экосистемасига, жумладан маржон ороллари ва улардаги ранг - баранг жонзодларга катта зиён етади;

□ қурғоқчиликка учраган районларнинг гидроэнергетик потенциали камаяди;

ёзги □ ҳароратнинг кўтарилиши ҳавони совитиш мақсадида ишлатиладиган энергияга бўлган талабни орттиради;

□ туристик йўналишлар ўзгаради.

Таъкидлаш лозимки, иқлим ўзгаришининг дунё бўйича қуйидаги фойдали имкониятлари ҳам мавжуд:

Ўрта□ кенгликларнинг айрим регионларида ҳароратнинг бир неча даражага кўтарилиши туфайли қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ортади;
□ ўрмончилик бўйича яхши тажрибага эга бўлган регионларнинг жаҳон бозорига таклиф этадиган ёғоч материаллари миқдори ортади;
айрим□ регионларда, масалан, Жануби - Шарқий Осиё мамлакатларида сув кўпаяди;
ўрта ва□ юқори кенгликлардаги аҳоли орасида қишқи даврдаги ўлим камаяди;
қишқи□ ҳароратнинг кўтарилиши уй-жойларни иситишга сарфланадиган энергияни камайтиради.

Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудларда иқлим ўзгаришининг оқибатлари. Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги иқлим ўзгаришининг оқибатларига, биринчи навбатда, агроиқлимий ва сув ресурслари ўзгаришларини киритиш мумкин. Улардаги ўзгаришлар республикамизда тарқалган тупроқларнинг хосса-хусусиятларини ёмонлашувида, етиштирилаётган қишлоқ хўжалиги экинлари ўсиб-ривожланишининг сустлашишида ҳамда Оролбўйи экологик ҳолатида ва хусусан Орол денгизида юзага келаётган салбий кўринишларда акс этади.

Агроиқлимий ресурсларнинг ўзгариши ва унинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсирини баҳолашда базавий иқлимий сценариялар сифатида юқорида кўриб чиқилган регионал иқлимий сценариялар танлаб олинган. Улар 2030 йилгача бўлган ўзгаришларни баҳолашга имкон беради. Умумий сценариявий қийматлар Ўзбекистон ҳудудининг реал иқлимий хилма - хиллигига мослаштирилган ва шундан кейин улар агроиқлимий округлар ва районлар гуруҳларига боғланган. Агроиқлимий округлар ва районлар бўйича келажакдаги 2015 - 2030 йиллар давомида ўртача мавсумий ҳароратнинг ўзгариши кўриниб турибдики, чўл ва чала чўл яйловлари, Қуйи Амударёнинг суғориладиган деҳқончилик районлари ҳамда Чирчиқ-Оҳангарон агроиқлимий районлар гуруҳи учун сезиларли даражадаги қишқи исиш хосдир. Баҳорги исиш эса республика шимолидаги яйловларда ва Қизилқум округи районлари ҳамда Зарафшон ва Қашқадарё округининг суғорма деҳқончилик районларида намоён бўлади. Ёзги исиш шимолий чўл яйловлар Қуйи Амударёдаги суғориладиган ерлар ва Фарғона, Зарафшон ҳамда Қашқадарё округлари (1-8, 12-14, 30-31) нинг суғориладиган районлари учун хосдир.

Ўзбекистон шимолидаги чўл районларида куз даври бир мунча исийди ва унинг давомийлиги ортади. Асосий исиш эса Қизилқум округининг жанубий қисмига Чирчиқ-Оҳангарон, Ўрта Сирдарё, Фарғона ва Қашқадарё округлари (1-4, 9-11, 20-26, 30, 31) га тегишлидир. Умуман, мамлакатнинг чўл ва чала чўл районларида энг юқори даражадаги ҳарорат ўзгаришлари қиш – баҳор даврларига, суғориладиган ҳудудларда эса ёзги – кузги даврга тўғри келади.

Қорақалпоғистонда барча мавсумларда ҳаво ҳароратининг сезиларли даражада кўтарилиши кузатилади. Натижада ҳудуднинг термик ресурслари ортади. Қашқадарё, Навоий, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент

вилоятларида баҳор - 0,5-2,0 оС, ёз - 1,5-2,5 оС, куз – 0,5-2,0 оС, қиш эса 1,5-3,5 оС га исийди. Бошқа вилоятларда ҳаво ҳароратининг баҳорги-ёзги-кузги даврлардаги ўзгариши 1,5 оС дан ортмайди.

Исиш натижасида қуруқ тропиклар билан мўътадил иқлим минтақалари орасидаги чегара шимолга томон 150-200 км га сурилади, баландлик иқлим минтақаларида эса 150-200 метрга кўтарилади.

Республика агроиқлимий ресурсларининг хилма-хиллиги, уларнинг йиллараро ўзгарувчанлиги ва иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришлари билан боғлиқ ҳолда ҳаво ҳароратининг тахмин қилинаётган ўсиши, уларнинг қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига ҳар томонлама таъсирини ҳисобга олишни талаб этади.

Атроф-муҳитда карбонат ангидрид концентрациясининг ортишидан келиб чиқадиган бевосита эффект кўпгина қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши ва ҳосилдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Ўсимликлар вегетациясининг барча қулай шароитлари билан бир қаторда карбонат ангидрид газининг концентрациясининг икки марта кўпайиши жўхори, пахта, тарик, сабзаёт экинлари ҳамда буғдой, шоли, арпа, сули ҳосилдорлигини 1% дан 10% гача ошириши кузатиш мумкин.

Карбонат ангидрид газининг концентрациясининг ўсиши айрим ноқулай шароитларда, масалан, нам етишмаслигида ҳам, экинлар маҳсулдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Шу билан бирга қурғоқчиликка учраган лалмикор деҳқончиликда ҳосилдорликнинг йиллараро тебраниши ҳам камайиши мумкин. Лекин карбонат ангидрид газининг концентрациясининг ўсиши шароитида экинларни парваришлаш, тупроқни зарур моддалар билан тўйинтириш ҳосилдорликнинг янада юқори даражада бўлишини таъминлайди. Барча қишлоқ хўжалик экинлари учун ҳосилдорликнинг энг юқори даражада ортиши ўртача 20 - 40 % га етиши мумкин.

Иқлимий сценарияларга кўра, ёзги ҳароратнинг ўсиши унча катта эмас, лекин қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлашда ноқулай ҳисобланган ўта иссиқ кунлар сони ортиши мумкин.

Ўзгидрометга қарашли Гидрометеология илмий текшириш институти олими А.Х.Абдуллаевнинг (1997) маълумотларидан маълумки, максимал ҳаво ҳароратининг 40°С юқори бўлиши тропик ва мўътадил минтақаларда қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда, айниқса, уларнинг гуллаш даврида ноқулайлик келтириб чиқаради. Ҳаво ҳароратининг 25°С дан юқори бўлиши хўжалиги экинларини етиштиришда, айниқса, уларнинг гуллаш даврида ноқулайлик келтириб чиқаради. Ҳаво ҳароратининг 25°С дан юқори бўлиши қарамга, 27-29°С дан юқори бўлганда картошкага, 35-40°С - помидорга, 39-40°С дан юқори бўлиши эса полиз ва техника экинларига салбий таъсир кўрсатади.

Ҳаво ҳароратининг 25°С дан юқори бўлган кунлар сонининг 10-30 кундан 50-70 кунларгача ортиши қарам ҳосилдорлигини 10-55 % га камайтиради. 35-40°С ҳароратли кунлар сонининг 10 дан 50-80 кунгача кўпайиши помидор ҳосилдорлигини 10-50 % га камайтиради. Полиз

экинлари учун .аво .ароратининг 40°C дан ю.ори бўлган кунлар сонининг 5 дан 25 гача ортиши, .осилдорликни 9-42 % га камайтиради.

Бухоро, .аш.адар., Сурхондар. вилоятларида 30°C дан ю.ори .арорат кузатилган кунлар сонининг меъ.рга нисбатан 15 дан 30 кунгача ортиши, пахта .осилдорлигини 9-22 % га, .олган пахта етиштирувчи районларда эса 0-8 % га камайтиради.

Ўзбекистонда илимнинг минта.авий ўзгариши экстремал об-хаво ходисалар сонининг ортишига туртки бўлади, яъни қурғоқчилик даврлари ва кузги юқори даражаларнинг ортиб кетиши, сув ресурсларининг шаклланиш режими, ерларнинг деградацияси (бузилиш) ҳолатлари буларга мисолдир. (Иқлимнинг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг Хадли Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Миллий ахбороти, 1999).

Иқлим прогнозлари шуни кўрсатмоқдаки, минтақада: вилоятлар бўйича фарқли 2050 йилга келиб ўртача бир йиллик 1,9-2,4.С даражага ошади, энг кўп исиш даражаси .ишги ва ба.орги даврларга тў.ри келади; .ингарчиликнинг ўртача бир йиллик сони 15-18 фоизга ортади, бу давр кўпроқ. оз пайтига тўғри келади; хаво даражасининг ошиши билан бо.ли. бўлган қишлоқ хўжалик ишлаб чиқарилишининг ёмонлашуви ва янада хавфли шарт-шароитлари сабабли қишлоқ хўжалик экинларининг эвапотранспирацияси ошиши вужудга келади; Орол денгизи хавзасида прогноз қилинадиган сув етишмовчилигини босқичма-босқич ўсишига олиб келади. Шунингдек, қуйидагилар прогноз қилинмоқда: сувга бўлган эҳтиёжнинг ортиб бориши натижасида ҳамда Амударё ва Сирдарё дарёларидан сувни кафолатли олиб қилиниши хажмининг қисқариши ҳолатида сувнинг тақчиллиги 500 фоиздан ортиб кетиб, 2005 йилдаги 2 км. дан 2050 йилга келиб 11-13 км. га етади; натижада айниқса шимолий туманларда вегетация даврининг чўзилиши, бу ўз навбатида қишлоқ хўжалик экинларининг янгитдан экилиши учун имкониятлар беришига олиб келади (Иқлимнинг ўзгариши тўғрисидаги БМТнинг хадли Конвенцияси бўйича Ўзбекистон Республикасининг Иккинчи Миллий ахбороти, 2008).

Иқлимнинг ўзгариши – бу нафақат истиқболнинг, балки бугунги куннинг ҳам муаммосидир. Замонавий дехқончилик стратегияси мазкур стресс ҳолатларининг вужудга келишини ҳисобга олиши керак. Ўзбекистонда тупро.дан о.илона фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш, иқлим ўзгариши шароитларида табиий ресурсларни муҳофаза қилиш ҳамда оқилона фойдаланишнинг умумий муаммоларида алоҳида ўрин тутади. Тупроқ ресурслари майдони ва сифати жихатидан чегараланган. Уларнинг замонавий ҳолати хавотирга солади, чунки охирги 30-50 йилда тупроқ,

гумус ва озиқланиш элементлари билан бирлашиб кетган, шўрланишга, сув ва шамол эрозиясига учраган, оғир металлар, фторидлар, агрохимикатлар билан ифлосланган. Республикамиз территориясининг 76 фоизи кенглик тупроқ-иқлим зонаси тизимидаги чўл минтақасига киради, ушбу минта.ада сур-ўн.ир, та.ир тупро.лар ва та.ирлар, .умли чўл тупро.лари, шўр.оклар ва гидроморф тупро.лар тар.алган. Ушбу .удудларда .ур.о.чилик, чўлланиш ва шўрланиш .авфи ортиб боради, кучли исси., .ур.о.чилик ва сув етишмовчилиги кузатилади, натижада экин унумдорлиги пасайиб кетади. Шунингдек, мамлакатимиз территориясининг 23,4 фоизини баландлик минта.алари ташкил этади ва бу ерда – оч тусли, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар, карбонатли, типик ва ишқорсизланган тоғ жигарранг, тоғ қўнғир, қўнғир-ўрмон, оч тусли қўнғир, ўтлоқи-дашт тупроқлар, шунингдек баландлик минтақаларининг гидроморф тупроқлари тарқалган (Ўзбекистон Республикасининг ер ресурслари ҳолати бўйича миллий ҳисобот, 2010). Мазкур зонада мевали экинлар учун сову. уриши хавфи, .ур.о.чилик хавфининг ю.орилиги, .ор эришининг тезлиги ва ўзгариши даврининг ортиши эрозия .ки сел уриши .олатларига олиб келиши мумкин. Шу боис бу минта.ада тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган муҳим вазифалардан бири тупро. эрозиясига .арши курашиш муаммолари .исобланади.

Иқлимнинг ўзгариши шароитларида кейинги йирик муаммолардан бири бу тупро.нинг шўрланиши муаммолари. 2012 йилдаги ҳолатига кўра республиканинг суғориладиган ерлари умумий майдонидан шўрланган ерлари майдони 49 фоизни ташкил қилади.

Мазкур муаммога дуч келган энг катта майдонлар .ора.алпо.истон Республикасида, Бухоро, Қашқадарё, Хоразм, Сирдарё, Жиззах ва Фарғона вилоятларидадир. Иқлимнинг ўзгариши натижасида аэрация зонасида ер ости сувларини жадал сарфланиши кутилмоқда, бу эса ўз навбатида иккиламчи шўрланишнинг ривожланишига олиб келади. Бир .атор туманларда шўрланиш қийин суғориладиган гипслашган тупроқларни шаклланиши баробарида вужудга келмоқда. Гипслашган тупроқларнинг умумий майдони 301,7 мин.га ташкил этади, улар Қорақалпоғистон Республикаси, Сирдарё, Жиззах ва Қашқадарё вилоятларида, Фарғона водийсида кенг тарқалган (Қўзиев, Сектименко, 2009).

Шундай экан, и.лим ўзгаришида ердан фойдаланишни мослаштириш учун иккиламчи шўрланишнинг олдини олиш бўйича ишларни олиб бориш, тупроқнинг деградациясини тўхтатиш имконини берадиган амалий чоратadbирларни қабул қилиш долзарб вазифа бўлиб қолмоқда. Бу борада, ердан фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш самарадорлигини ошириш, бузилган

ерларни, жумладан ўтлоқ ерларни қайта тиклаш (рекультивация қилиш), тупроқни эрозия ва шўрланишдан, чўлланиш, ифлосланиш, дугумификация, зичланиш, тупроқ унумдорлигини ҳамда қишлоқ хўжалик экинлари хосилдорлигини оширишга таъсир кўрсатадиган бошқа салбий оқибатлардан химоя қилиш бўйича тезкор чораларни кўриш лозим.

Юқорида баён этилганларни ҳисобга олган ҳолда, иқлим ўзгаришига агрофернинг мослашуви шароитларида тупроқшунослик соҳасини ривожлантиришда асосий устувор масалалар қуйидагилар ҳисобланади:

- унинг биологизация шароитларида, иқлим ўзгаришига дехончиликнинг мослашуви шароитларида арид (қуруқ) ерга ишлов бериш жара.нларини ўрганиш;

- шўрланиш, эрозия, дегумификация, гипсланганлиги, о.ир металллар билан тупро.нинг ифлосланиши, фторидлар ва агрохимикатларга .арши курашишнинг назарияси асослари .амда самарадор усулларини ишлаб чи.иш;

- тупроқнинг биологик фаоллиги, турли тупроқ-иқлим ва агроценоз шароитларида унинг хайвонот оламини ўрганиш ва мақбуллаштириш. Тупроқ унумдорлигини тиклаш ва ошириш биологик усулларини ишлаб чиқиш;

- тупро. ресурсларидан самарали фойдаланиш ва муҳофаза .илиш со.асида янги агротехнологиялар, биотехнологияларни, ГИС технологияларни янада ривожлантириш ва кенг жорий этиш;

- ўғитлар ва ташқи муқимт факторлари самарадорлиги ўртасидаги ўзаро ҳаракатни ўрганиш. Ҳар бир ўсимликнинг аниқ нави озикланишини ўрганиш. Дехончилик тизимининг янги мослашувига қўллаш мумкин бўлган минерал ўғитлардан фойдаланишнинг янги тизимини ишлаб чиқиш;

- дехончиликнинг мослашувчан-ландшафт, экологик хавфсиз тизимини ишлаб чиқиш. Алмашлаб экишнинг илмий-асосланган схемасини жорий этиш, қишлоқ хўжалик экинларини навбатлаб экиш ва жойлаштириш. Сувни тежаш технологияларидан фойдаланиш:

- тупроқлар ва агроландшафтлардаги углерод балансини, айдаладиган тупро.лардаги углеродни депозитлаштиришни ва эмиссиясини, агроценозларни унумдорликка таъсирини .амда мазкур жара.нларни бош.ариш имкониятларини ўрганиш;

- ўрмон ресурсларини (тоғ, чўл, тўқай) сақлаш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш, тупроқни эрозия, шўрланишдан, иқлим ўзгаришининг салбий оқибатларидан химоя қилиш мақсадида ўрмон мелиорациясини олиб бориш;

- Орол денгизи ва унга тегишли майдонларнинг қуриган тубидан фойдаланиш мақсадида тадқиқотлар ўтказиш;

- иқлим ўзгариши оқибатларини юмшатиш бўйича халқаро ҳамкорлик олиб бориш, мазкур глобал муаммони хал этишда келишилиб олинган қарорларни қабул қилиш ва амалга ошириш;

- агросферага, шунингдек минтақанинг тупроқ қатламига иқлим ўзгаришининг таъсири бўйича мониторинг тадқиқотларини олиб бориш. Ахборотни йиғиш ва тарқатиш, у билан алмашиш тизимини ривожлантириш, арид минтақа ҳудудлари учун экологик тоза, ресурсларни тежайдиган технологиялар бўйича ягона маълумотлар базасини яратиш (Гафурова, 2012).

11-боб мавзуси юзасидан назорат саволлари:

1. Иқлим ўзгариши деганда нимани тушунасиш?
2. Иқлим ўзгаришини белгиловчи асосий омиллар?
3. Иссиқхона эффектини келтириб чиқарувчи сабаблар?
4. Ўзбекистон ҳудудида иқлим ўзгариши оқибатларини мисол билан тушунтириб беринг?
5. Иқлим ўзгаришининг тупроқдаги биологик жараёнларга таъсири?
6. Иқлим ўзгаришини олдини олишга қарата амалга оширилаётган устувор йўналишлар?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари Атласи, 2010.
2. Деградация и охрана почв, 2002
3. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Т.: 2009. Изд. «EXTREMUM PRESS». – 352 с.
4. Роде А.А. Водный режим некоторых основных типов почв СССР. В кн; 'Тепловой и водный режимы почв СССР' Доклады к IX международному конгрессу почвоведов. Изд-во «Наука», М., 1968.
5. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004)
6. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
7. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA. 2006
8. Guidelines for General Assessment.2010

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-Мавзу. Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш жараёнлари қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

РЕЖА:

- 1. Тупроқларда шўрланиш ва шўртобланиш жараёнлари**
- 2. Тупроқ шўрланишини аниқлаш услублари**
- 3. Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш жараёнлари қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш**

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Тупроқларда шўрланиш ва шўртобланиш жараёнларини таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

Ишни бажариш учун намуна: Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида тупроқларнинг шўрланиш, шўртобланиш даражаларини таҳлилинини педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этиш.

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

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

Ўсимликларнинг тузга чидамлилиги ва улар вегетация даврининг биринчи босқичларида нормал ўсиши учун тупроқдаги хлорнинг меъёрий миқдорлари

Тузга чидамлилик даражаси	Қишлоқ хўжалик экинлари	Тупроқдаги хлор миқдорининг чегараси, %	Тупроқ эритмасининг хлор бўйича концентрацияси, г/л
Жуда кам	Беда, мош, ловия, нўхат	0,008-0,01	0,42-0,53
Кам	Бугдой, арпа, маккажўхори	0,01-0,015	0,53-0,79
Ўртача	Пахта, шабдар	0,015-0,02	0,79-1,05
Юқори	Лавлаги, оқ жўхори	0,03-0,04	1,58-2,10
Баланд	Кунгабоқар	0,04-0,06	2,10-3,16

Назорат саволлари :

1. Сувда осон эрувчи тузларни тавсифлаб беринг.
2. Сувли сўримни тайёрлаш тартиби.
3. Сувда осон эрувчи тузларни аниқлашнинг аҳамияти.
4. Сувли сўрим ишқорийлигини аниқлаш тартиби ва формуласини тушунтиринг.
5. Нормал карбонатлар ишқорийлигини аниқлаш аниқлаш тартиби ва формуласини тушунтиринг.
6. Сульфат кислотани аниқлашда қандай усуллардан фойдаланилади?
7. Сингдириш сиғими турларини тушунтиринг.
8. Сингдириш сиғими комплексининг қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.
9. Кальций ва магнийни Трилон-Б усулида аниқлашнинг моҳияти.

2-Мавзу. Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнлари РЕЖА:

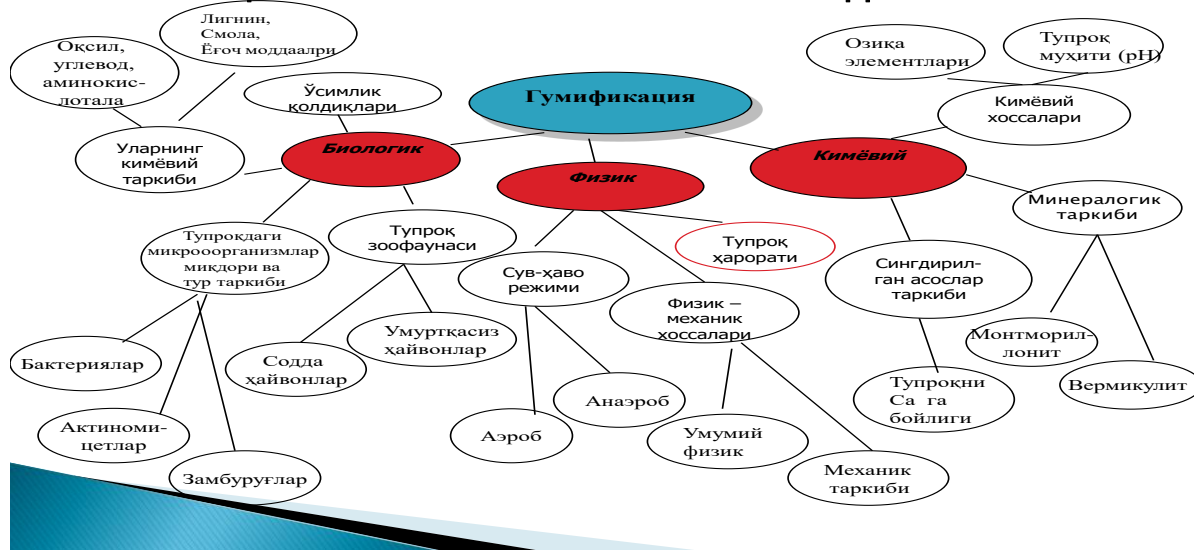
1. Тупроқларда эрозия жараёнлари
2. Гумификация ва дегумификация
3. Тупроқ гумусини аниқлаш услублари
4. Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнлари ни ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнларини таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

Ишни бажариш учун намуна: Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида тупроқларнинг эрозияланиш даражаларини, гумификация ва дегумификация жараёнини турли тупроқлар мисолида солиштириб таҳлил қиладилар ва педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этадилар.

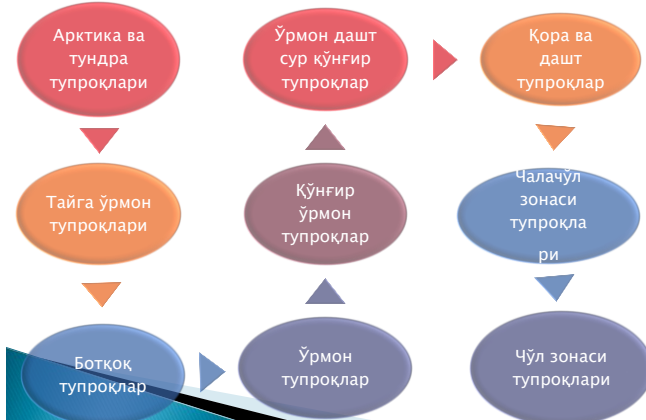
ГУМИФИКАЦИЯ ЖАРАЁНИНИ КЛАСТЕР СХЕМАСИДА ТАЪРИФЛАШ



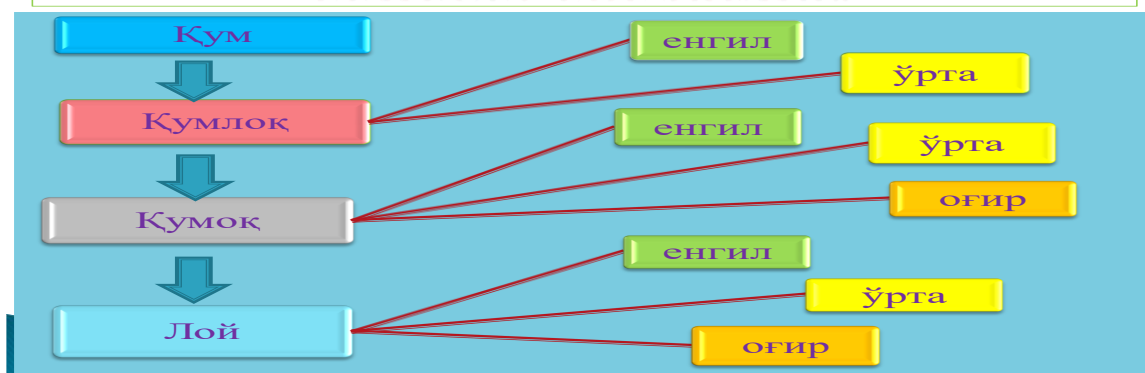
1-ГУРУХГА-- ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ ГУМУСГА БОҒЛИҚМИ ?



2-ГУРУХГА-- ТУРЛИ ТУПРОҚ ЗОНАЛАРИДА ГУМУС МИҚДОРИ ҚАНЧА ?



3-ГУРУХГА-- ТУПРОҚ МЕХАНИК ТАРКИБИ ГУМУСГА БОҒЛИКМИ?



Назорат саволлари :

1. Тупроқларда эрозия жараёнлари қандай кечади?
2. Гумификация ва дегумификацияга тушунча?
3. Тупроқ гумусини аниқлаш услублари тупроқ типларига боғлиқми?
4. Тупроқларда эрозия, гумификация ва дегумификация жараёнлари ни ўргатишда қандай педагогик технологияларни қўллаш мумкин?

3-Мавзу. Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар

РЕЖА:

- 1.Тупроқларда агрохимёвий жараёнлар
2. Тупроқларда агрофизикавий жараёнлар
3. Тупроқларда биологик ва экологик жараёнлар
- 4.Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни таҳлил этиш, идентификациялаш усулларини ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш.

Ишни бажариш учун намуна: Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида Тупроқларда агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни турли тупроқлар мисолида солиштириб таҳлил қиладилар ва педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этадилар.

Бўз-қўнғир тупроқларда гипс ва карбонатлар таркиби, %

(Ғ.Юлдашев маълумоти)

Чуқурлик, см	Ca(HCO ₃) ₂	CaCO ₃	MgCO ₃	CaCO ₄ ·2H ₂ O	MgCO ₄ ·7H ₂ O
Қўриқ ерлар					
0-1,5	0,045	2,73	1,39	4,34	0,89

1,5-16	0,060	14,42	2,48	5,12	1,54
16-25	0,053	11,55	2,93	41,60	10,74
25-48	0,033	9,27	3,94	48,41	11,70
48-120	0,032	12,83	3,55	42,71	2,18
Янги ўзлаштирилган ерлар					
0-20	0,046	19,99	1,03	1,46	0,18
20-32	0,050	12,26	2,23	3,77	0,21
32-56	0,036	9,77	1,95	12,99	2,13
56-70	0,040	8,23	4,38	24,55	4,15
Янгидан суғориладиган ерлар					
0-35	0,039	12,66	0,85	2,13	0,51
35-48	0,022	9,27	1,65	10,43	1,50
48-82	0,036	12,44	1,97	19,87	1,51
82-104	0,038	8,12	4,96	26,27	1,78

Назорат саволлари :

1. Асосий тупроқ кимёвий жараёнларини айтинг.
2. Тупроқни кимёвий хусусиятларини белгиловчи жараёнларни тавсифланг.
3. Тупроқни элемент таркиби нима?
4. Элемент таркиб билан ялпи кимёвий таҳлилнинг фарқи нималарда номоён бўлади.
5. Тупроқни элемент таркиби билан генетик қатламлари ўртасида қандай боғланишлар бор?
6. Тупроқни потенциал унумдорлиги билан элемент таркиби ўртасидаги боғланишлар.

4-Мавзу. Тупроқ эритмаси уни аниқлаш ва ўрганиш услублари.

РЕЖА:

- 1.Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва унинг аҳамияти. Тупроқ эритмаси манбалари.
- 2.Тупроқ эритмасини Комарова усули билан ажратиб олиш
3. Тупроқ эритмасини пресс ва центрифуга ёрдамида ажратиб олиш
4. Тупроқ эритмасини 1:5 нисбатда тайёрлаш

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва унинг аҳамияти таҳлил этиш, идентификациялаш усуллари ўрганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш.

Ишни бажариш учун намуна: Тингловчилар кичик гуруҳларга бўлинишади ва мавжуд тарқатма жадваллар ёрдамида Тупроқларда агрокимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнларни турли тупроқлар мисолида солиштириб таҳлил қиладилар ва педагогик технологиялар ёрдамида тақдим этадилар.

Тупроқ эритмасининг муҳим манбаларидан бири-бу атмосфера ёғин-сочинлари ҳисобланади. Сизот сувларни, суғорма сувлар ҳам тупроқ эритмасини вужудга келишида маълум роль ўйнайди. Тупроқнинг сув тартиботига боғлиқ равишда сизот сувлари тупроқ эритмасини вужудга келтиришдаги роли доимий, вақтинчалик ёки даврий бўлиши мумкин.

1. Доимийда сизот сувлари юзада жойлашган бўлади ва буғланиш асосида капилляр найчалар орқали тупроқ эритмасига ўз таъсирини кўрсатиб туради, яъни уни суюлтиради, анион ва катион таркиби, микдорини ўзгартиради.

2. Вақтинчалик бу сизот сувларининг сатҳини вақти-вақти билан ўзгаришига боғлиқ бўлиб, бундай сувлар тупроқ қатламига яқинлашган вақтда, тупроқ эритмасига таъсир этади.

3. Суғориш вақтида суғорма сувлар тупроқ эритмасини вужудга келтира олади, унинг концентрациясига таъсир кўрсатади, яъни суюлтиради.

Атмосфера сувлари, сизот сувлари, суғорма сувлар, шудринг тупроқ билан алоқада бўлгандан сўнг ўзининг концентрациясини ўзгартиради, тупроқнинг суюқ, тирик ва қаттиқ фазалари билан алоқада бўлиб, айти бир вақтда маълум миқдорда, тупроқ эритмасини вужудга келтира олади.

Тупроқ эритмасини ажратиш усуллари бир неча гуруҳдан иборат бўлиб тадқиқотчини мақсад ва вазифаларига боғлиқ равишда танланади.

1. Бу гуруҳ тупроқ эритмасини сувли сўрим йўли билан, яъни 1:5 нисбатда сув ва тупроқдан сўрим тайёрланади ва унинг кимёвий таркиби, концентрацияси ўрганилади.

В.А.Ковда маълумотларига кўра, сувли сўрим ва тупроқ эритмасининг таркиби, концентрацияси ўзаро кескин фарқ қилади. Шунинг учун ҳозирги кунда сувли сўрим тупроқ таркибидаги тузларнинг миқдори ва сифатини аниқлашда ишлатилади.

2. Бу гуруҳга тупроқ эритмаси таркиби жиҳатдан нисбатан ўзгармаган ҳолда ажратувчи усуллар киради. Бу усулда “пресс”, яъни сиқиш асосида, газ босими ҳамда марказдан қочма куч (центрифуга) ёрдамида эритмалар сиқиб чиқарилади.

Ҳозирги кунда асосан центрифуга, пресс, суюқлик ёрдамида сиқиб чиқариш усулларидан фойдаланилади.

3. Бу гуруҳ лизиметрлардан тупроқ эритмасини олишга таянган бўлиб, Гемерлинг, Скриникова, Шилова, Кауричевлар асос солган. Бунда ҳамма томони бетонлаштирилган контейнер, воронка типидagi лизиметрлар, монолитрлардан ва бошқалардан фойдаланилади.

4. Табиий ҳолдаги тупроқнинг ўз жойида эритмасини ўрганиш усули бўлиб, унда Cl^- , CO_4^{2-} , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} ва бошқаларнинг миқдори ва фаоллиги аниқланади.

Тупроқ эритмасини ажратиш олиш соҳасидаги дастлабки тажрибалар Шлезинг каламига мансуб бўлиб, 1886-йилларга тўғри келади.

Рус олими Ишереков 1907-йили спирт ёрдамида тупроқ эритмасини сиқиб чиқаришга доир ишини нашр қилди. Ҳозирги кунда бу усул Комарова томонидан мукаммалаштирилган ҳолда фанда ва ишлаб чиқаришда кўп қўлланилмоқда.

Назорат саволлари :

1. Тупроқ эритмаси нима?
2. Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва унинг аҳамияти.
3. Тупроқ эритмаси манбалари.
4. Тупроқ эритмасини Комарова усули билан ажратиш олишни тушунтиринг.
5. Тупроқ эритмасини пресс ва центрифуга ёрдамида ажратиш олишни тушунтиринг.
6. Тупроқ эритмасини 1:5 нисбатда тайёрлашни моҳиятини айтинг?
7. Тупроқ эритмасини кимёвий таркиби.
8. Тупроқ эритмасининг муҳити.
9. Тупроқ эритмаси ва озуқа элементлари.
10. Тупроқ эритмаси ва ўсимлик хужайраси шираси концентрацияси ўртасидаги боғланишларни тавсифланг.
11. Тупроқ коллоидларига тавсиф беринг.

5-Мавзу. Гумус кислоталарининг тузилиши

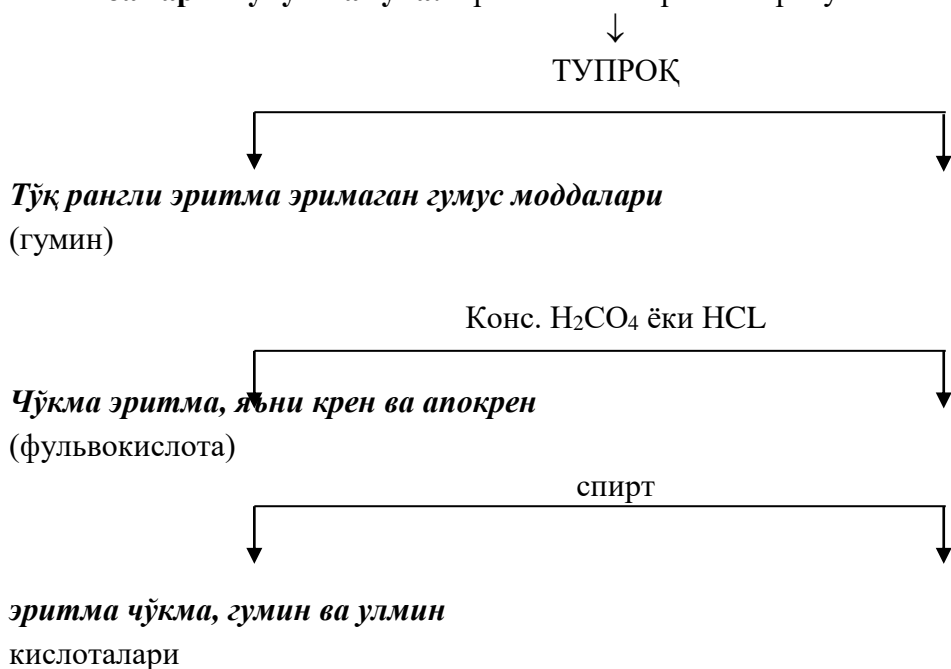
РЕЖА:

1. Гумуссинин моддалар ва уларнинг табиати.
2. Гумин кислоталари таркиби ва тузилиши, генезиси.
3. Фульвокислоталар таркиби, тузилиши, генезиси, табиати. Гумуснинг гуруҳли таркибини тушунтириш
4. ГК ва ФК ларни оксидланиш даражасини ҳисоблаш йўллари кўрсатиш.

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Тупроқ эритмасининг концентрацияси ва унинг аҳамияти таҳлил этиш, идентификациялаш усуллари йўганиш, қонуниятларини ўргатишда педагогик технологияларни қўллаш.

Ишни бажариш учун намуна: Органик ва ноорганик эритувчи



Бу схема асосида гумус моддалар қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

1. Гумин ва улмин кислоталар.
2. Фульвокислоталар (қрен ва апоқрен)
3. Гиматомелан кислотаси.
4. Гумин ва улмин.

Суғориладиган тупроқларда гумуснинг гуруҳли таркиби

Тупроқ номи	Чуқурлик, см	Умумий С, %	Умумий С га нисбатан фоизларда				$\frac{C_{gk}}{C_{fk}}$
			Битумлар	ГК	ФК	Қолдиқ	
Оч тусли бўз тупроқ	0-25	0,38	6,9	23,0	37,3	32,8	0,61
	30-55	0,07	10,8	10,5	34,7	44,0	0,30
	70-85	0,07	10,2	10,5	27,3	52,0	0,38
Типик бўз тупроқ	0-20	0,85	4,6	31,8	32,7	30,9	0,97
	20-40	0,70	4,3	30,4	38,2	27,1	0,79

	105-135	0,07	9,4	14,0	36,5	40,1	0,38
Ўтлоқи саз	0-20	1,59	4,3	51,9	28,9	15,2	1,78
	20-45	0,94	4,7	40,8	31,4	23,1	1,29
	50-70	0,50	7,1	20,1	36,8	36,0	0,54
Ўтлоқи ботқоқ тупроқ	0-20	6,42	6,9	71,8	15,3	6,0	4,69
	22-40	2,17	6,1	60,5	24,9	8,5	2,42
	42-70	0,47	5,9	18,9	42,5	32,7	0,44
Ургача шўрланган ўтлоқи саз	0-20	0,527	-	26,4	22,5	51,9	1,18
	20-40	0,546	-	26,2	21,7	52,1	1,21
	40-60	0,546	-	26,8	26,7	48,5	1,06
	60-80	0,520	-	24,1	24,9	51,0	0,95
	80-100	0,371	-	22,4	24,7	52,9	0,89

ГК ва ФК нинг оксидланиш даражаси

Одатдаги ҳолларда ГК ва ФК ларнинг оксидланганлик даражасини билиш учун О:С нисбатидан фойдаланилади. Бу унчалик тўғри эмас. Ҳозирги кунда ГК ва ФК ларнинг оксидланганлик даражасини қуйидагича ҳисоблаш бирмунча йўлга қўйилган.

$$W = \frac{2QO - QH}{OC};$$

Бунда ҚО – 100 г. ГК ёки ФК да кислороднинг атом сони

ҚХ – 100 г. ГК ёки ФК да водороднинг атом сони

ҚС– 100 г. ГК ёки ФК да углероднинг атом сони

W = 0 дан +4 гача бирикмалар оксидланган ҳисобланади.

W = 0 бўлганда оксидланганлик даражаси ҳам 0 бўлади, яъни бирикма оксидланмаган саналади.

W = 0 дан -4 гача бўлган ҳолларда бирикмалар қайтарилган бўлади.

Тўла оксидланганлик СО₂ га тўғри келади, бунга W-ни плюс 4 ҳолати тўғри келади, минимум ҳолати эса метанга С₄ –га тўғри келади. Бу формула ва кўрсаткичлар нисбатан қулай. Бунинг камчилиги азотнинг ҳолатини эътиборга олмаслиги ҳисобланади. Шуни алоҳида қайд қилиш керакки, органик бирикма ҳолатидаги Н, яъни ГК ва ФК лар таркибидаги Н-нинг миқдори кескин кам. Шунинг учун эътиборга олмаса ҳам бўлади.

Назорат саволлари :

1. Гумин кислоталари таркиби ва тузилиши, генезиси.
2. Фулвокислоталар таркиби, тузилиши, генезиси, табиати.
3. ГК ва ФК ларни оксидланиш даражасини ҳисоблаш йўллари кўрсатинг.
4. Гумус кислоталари ва тупроқ энергияси.
- 5 Тупроқ энергиясининг манбалари.

6-Мавзу. Тупроқни кимёвий аниқлашнинг замонавий услублари.

РЕЖА:

1. Гумуссинин моддалар ва уларнинг табиати.
2. Гумин кислоталари таркиби ва тузилиши, генезиси.
3. Фульвокислоталар таркиби, тузилиши, генезиси, табиати. Гумуснинг гуруҳли таркибини тушунтириш
4. ГК ва ФК ларни оксидланиш даражасини ҳисоблаш йўллари кўрсатиш.

Машғулотнинг мақсади: Мавжуд назарий билим ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш ҳамда таққослаш орқали, соҳадаги билимларни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг вазифаси: Кимёвий аниқлашнинг замонавий услубларини таҳлил этиш.

Ишни бажариш учун намуна: Гумус кислоталарининг элемент таркиби нафақат бирикмаларнинг махсус синфи сифатида ёки гумус кислоталарининг энг муҳим хусусиятлари сифатида, балки тупроқнинг генетик тадқиқотлари билан ҳам боғлиқ бўлиб, гумус кислоталари таркибининг тупроқ пайдо бўлиш шароитига мослигини белгилайди.

Гумус кислоталарининг элемент таркиби тўғрисидаги маълумотлар замонавий адабиётда гумус кислоталарининг конденсацияланган тизимларининг даражасини аниқлаш учун, “етуклиги” ва гумификация даражаси ҳақида фикр юритиш, гумус кислоталарининг оддий формулаларини ҳисоблаб чиқиш ҳамда бошқалар бўйича қўлланилади. Гумус кислоталарининг элемент таркиби М.О.Коршун, И.Э. Гельман, Дюма-Прегле услуби бўйича, «СНН» ЕА 1108 автоматик анализатори билан аниқланади.

Эрозияга учраган тоғ-жигарранг ва бўз тупроқларнинг гумус моддалари табиатини аниқлаш учун, уларнинг оптик зичлиги бўйича таҳлиллар ўтказилди. Бу мақсадда М.М.Кононова (1951,1963), Н.Б.Бельчикова (1951), Е. Welte (1955), Д.С.Орлов (2004) ларнинг услубларидан фойдаланилган ҳолда, спектрофотометрнинг 465-726 нм диапазонига ўтказилди, бу эса тупроқ ҳосил бўлиши шароитлари билан гумус кислоталарининг генетик боғлиқлигини кўрсатади.

Маълумотларнинг кўрсатишича, ёруғликнинг пасайиши ҳамда Е₄:Е₆ нисбатининг кенгайиши (3,5-5,7) бўз тупроқлар гумин кислоталарида кўринди, бу эса тоғ жигарранг тупроқларига нисбатан ароматик углерод тўрининг кучсиз конденсацияланиш даражаси билан боғлиқдир. Углерод тўрининг кучсиз конденсацияланиши бўз тупроқларда суғориш пайтида юқори ҳарорат ва намликнинг ортиши туфайли бўлиб, бунда ароматик ядро конденсацияси қийинлашади.

Назорат саволлари :

1. Гумус кислоталарининг элемент таркиби қандай?
2. Гумус кислоталарининг элемент таркибини қайси аппарат ёрдамида аниқланади?
3. Спектрофотометрнинг 465-726 нм диапазонига тушунча беринг ? 4. Ёруғликнинг пасайиши ҳамда Е₄:Е₆ нисбатининг кенгайиши нимани англатади?

У. КЎЧМА МАШЎУЛОТ

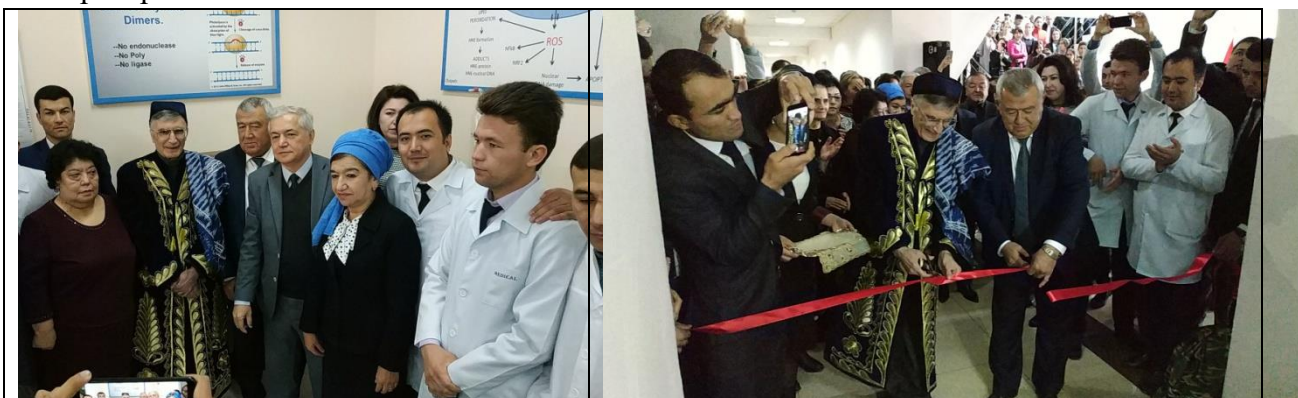
Тупроқларни биокимёвий таҳлил қилиш услублари.

Ўқув дастуридаги режага мувофиқ. Тупроқларни кимёвий таҳлил қилиш услублари тўғрисида маълумот бериш. Модулда белгиланган кўчма машғулот -“Тармоқлараро молекуляр биология” лабораториясида олиб борилади.

Азиз Санжар (8 сентябрь 1946, Савур, Туркия) Турк академиясининг аъзоси, биокимёгар ва молекуляр биолог.

1997 йилдан буён Америка Қўшма Штатларининг Шимолий Каролина университетида биокимё ва биофизика дастурида профессори бўлиб ишлайди. Охириги йигирма йилда ўзининг ДНК занжири қисмларини ўрганишга бағишланган ишлари билан машхур. Меҳнат Ўздоған билан биргаликда АБД Ҳалқаро илмий академиясининг танланган илк америкалик турк бўлиб танилган. Унинг хужайраларни зарарланган ДНК қисмларини фотолиазалар иштирокидаги тикланиш механизмларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотлари учун кимё соҳасида Нобел мукофоти совриндори бўлган.

2018 йил ЎзМУ биология факультети биокимё кафедрасида Азиз Санжарнинг университетга ташрифи муносабати билан “Тармоқлараро молекуляр биология” лабораторияси ташкил этилган.



Кўчма машғулоти ташкил этиш жараёнида фойдаланилган норматив-ҳуқуқий, ўқув-услубий ва бошқа ҳужжатлар:

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази ҳамда ТДАУ ҳузуридаги кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тармоқ маркази томонидан ишлаб чиқилган норматив-ҳуқуқий, ўқув-услубий ва бошқа меъёрий ҳужжатлардан мақсадли фойдаланилади.

Кўчма машғулотида фойдаланиладиган ўқув материаллар ва ишланмалар:

Кўчма машғулоти жараёнида тингловчилар бевосита лаборатория ва дала шароитида ўсимлик касалликлари билан бевосита танишадилар.

Касалланган ўсимлик аъзоларидан гербарий тайёрлаш методикасини ўзлаштирадилар.

Тошкент давлат аграр университети қошидаги “Қишлоқ хўжалигида инновацион ишланмалар ва маслаҳатлар Маркази”да янги ташкил этилган “EXTENSION CENTER” – Ахборот маслаҳат маркази семенар ва масофадан туриб ўқитиш, интернет сайти орқали келиб тушган саволларга жавоб қайтариш тартиблари, ўзларини қизиқтирган саволларга жавоб топиш, керакли манбаларни интернет сайтларидан юклаб олиш ҳақидан керакли билим вақўникмаларга эга бўлишадилар.

Назарий билимларни амалиёт билан боғлаш юзасидан таклиф ва тавсиялар:

Кўчма машғулоти давомида тингловчиларга «Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати» модулида ўтилган мавзуларда ўрганилган қишлоқ хўжалик экинлари касалликлари бўйича берилган назарий билимларни лаборатория ва дала шароитида тушунтириш чуқур билимлар олиш имкониятини беришни эътиборга олган ҳолда:

- амалий ва кўчма машғулотларни ҳар бир назарий дарслардан сўнг ташкил қилиниши ва университет тажриба хўжалигида ҳам амалий дарс машғулотларини ташкил қилиш ва ўтиш тингловчилар учун янада қизиқарли ва самарали бўлиши ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларини баён этишади.

ГЛОССАРИЙ.

Атаманинг ўзбек тилида номланиши	Атаманинг ўзбек тилида маъноси	Атаманинг инглиз тилида номланиши	Атаманинг инглиз тилида маъноси	Атаманинг рус тилида номланиши	Атаманинг рус тилида маъноси
1. Тупрокунумдор лиги модели	Экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шарт-шароитларга жавоб берадиган ва агрономик нуқтаи-назардан аҳамиятга эга бўлган тупрок хоссалари йиғиндиси тушунилади. Ҳар бир тупрок типи учун унумдорлик даражасини курсатувчи муайян, ўзига хос бўлган хоссалар курсаткичи мавжуддир	Soil fertilitе model	mean crops to meet the conditions for a certain level of harvest and agronomic perspective , understood as the sum of the important properties of the soil . For each type of soil fertility level for certain , there are specific characteristics of cursor	Модел Почвенное плодородие -.	Модел Почвенное плодородие - означает, чтобы соответствовать условиям определенного уровня урожая и агрономической точки зрения, понимается как сумма важных свойств почвы. Для каждого типа уровня плодородия почв наверняка, существуют специфические характеристики культур.
2. Маданийлаштириш-	Тупрок унумдорлигини доим яхши ва юқори ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, инсонлар томонидан тупрок табиий хоссаларининг ўзгартириш жараёнларига айтилади.	Culture is always good	and the fertility of soil in order to maintain a high position, said the process to change the natural properties of the soil by humans.	Окультуривание-	всегда хорошо влияет на плодородие почвы в целях поддержания высокого положения, это процесс, чтобы изменить природные свойства почвы антропогенным фактором
3. Тупроқшунослик	- тупрок ҳақидаги фан бўлиб, табиий жисм ва ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланган тупроқнинг келиб чиқиши, тўзилиши, таркиби ва хоссалари, унумдорлиги ҳамда географик тарқалиши конунарини ўрганеди.	Soil - Soil Science,	the origin of the soil, which is a natural substance and the means of production, structure, composition, performance and geographical distribution laws	Почвоведение-	наука о почвах их обрзовании, строении,составе и свойствах, о закономерностях их географического распространения , о процессах взаимосвязи с внешней средой,определяющих формирования и развитие главного свойства почв плодородия.
4. Тупроқнинг биоэкологик	- тупрок экология манбаи ва муҳит бўлиб, унда кўплаб органик моддалар тўпланади.	The task of the soil Bioecological source of	soil ecology and the environment , which contains a lot of organic matter accumulates . Academic	Задача почвы биоэкологический	источник экологии почвы и окружающей среды, которая содержит большое количество

вазифаси	Академик В.А.Ковданинг ҳисобича ер юзасида (асосан ўрмонларда) тўпланадиган биологик қисм миқдори қарийб $n \cdot 10^{13}$ тоннани ташкил этади. Ер ости илдиз қисми ҳамда ҳайвонот ва микроорганизмлар фаолияти билан боғлиқ органик моддалар миқдори бундан кам эмас.		V.A.Kovdaniy Account surface (mostly forests) gathered biological unit volume $\bullet 1013$ tons . The underground part of the stem and the amount of organic matter in connection with the activities and mikroorganizmlar more , not less		органического вещества накапливается. Поверхность Академическая Счет (в основном леса) собрали биологическую единицу объема $\bullet 1013$ тонн. В подземной части стебля и количество органического вещества в связи с деятельностью и больше, не меньше
5. Тупроқ қатламининг биоэнергетик вазифаси.	Тупроқ қопламини Ўз ичига олувчи экологик системада ўсимликлар ҳар йили ерда тахминан $n \cdot 10^{17}$ ккал миқдордаги кимёвий актив энергия тўплайди. Тупроқнинг ўзида органик моддалар (детрит, гумус-чиринди)да $n \cdot 10^{18}$ ккал миқдорида энергия тўпланади. Ҳар бир тонна гумус $5 \cdot 10^6$ ккал потенциал энергияга эга 1 г гумус 4,5-5 ккал кимёвий энергия сақлайди.	Bioenergetic function of a layer of soil .	Ecological system that includes the soil of plants every year , there are approximately $n \cdot 1017$ kcal energy amount of active chemicals . Soil organic matter (li , humus , and humus) $\bullet 1018$ kcal of energy to'planadi. Har a ton of potential humus $\bullet 5 \cdot 106$ kcal energy , with 1 g of humus 4.5- kcal chemical energy stores	Биоэнергетическая функция слоя почвы.	Экологическая система, которая включает в почву растений ежегодно, есть примерно $n \cdot 1017$ ккал количество энергии активных химических веществ. Органическое вещество почвы (Li, перегной и гумус) $\bullet 1018$ ккал энергии to'planadi. Har тонну потенциальной перегноем $\bullet 5 \cdot 106$ ккал энергии, 1 г перегноем 4.5- ккал химической энергии сохраняет
6. Тупроқ қопламининг азот оксил тўплаш вазифаси.	Тупроқ - ўсимлик тарзидаги экологик система, атмосферадаги молекуллар N ни тўплаб, уларни аминокислотлар ва оксилларга айлантириш хусусиятига эга. Ер юзаси куруқлик қисми тупроқларидаги азотнинг биологик фиксацияланиши ҳар йили 140 млн.т.ни ташкил этади.	The task of collecting protein nitrogen in the soil .	Soil - plant ecological system , atmospheric molekulyar N them, and have the ability to convert amino acids and proteins . Part of the Earth 's land surface nitrogen biological fossa 140 mln.t.ni each year .	Задача сбора белкового азота в почве.	Почва - растение экологическая система, атмосферное N их, и имеют способность превращать аминокислоты и белки. Часть поверхности земли азота Земли биологического ямки 140 mln.t.ni каждый год.
7. Тупроқ қопламининг биокимёвий вазифаси -	тупроқда тўпланадиган биойигилма турли кимёвий элементлар ва улар бирикмаларининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ўсимликларнинг илдиз системаси тупроқнинг пастки қисмларидан қўплаб	Soil biochemical function of soil gathered	bioyig'ilma is also a source of various chemical elements and their compounds . The bottom of the soil in the root system of plants in many parts of the chemical elements (C , N , H , O , P , Ca , K , Mg , Al) with an opportunity to	Почва биохимические функции	почвы собраны bioyig'ilma также является источником различных химических элементов и их соединений. В нижней части почвы в корневой системе растений во многих частях химических элементов (C, N, H,

	кимёвий элементлар (C, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al сингари) ни сўриб олади ва тупроқ қатламларида тўплаш имкониятини беради.		request and collect soil layers .		O, P, Ca, K, Mg, Al) с возможностью запроса и собирать слои почвы
8 Тупроқ қатламининг гидрологик вазифаси	- тупроқ қопламининг ер гидрологик циклидаги ва гидросферадаги роли ҳам ниҳоятда катта. Тупроқ қопламида атмосфера ёгинлари тўпланади, бугсимон сувлар конденсацияланиб эркин сувга айланади.	Coverage of the soil layer of soil	hydrological function of the hydrological cycle and the role of gidrosferadagi great . Atmospheric precipitation collected soil , water becomes concentrated in the waters bug'simon free .	Покрывтие почвенного слоя почвы	гидрологического функции гидрологического цикла и роль гидросферы Великого. Атмосферные осадки собирали почву, вода концентрируется в водах bug'simon бесплатно.
9. Тупроқ қопламининг атмосфера газ таркибига таъсири вазифаси -	тупроқ қопламининг ер шарининг газ режими ва атмосфера таркибининг шаклланишида, фотосинтезда, карбонат ангидридининг бирикиши, азот тўплаши, кислород ва водороднинг тўпланишида, денитрификация, десульфификацияда, оксидланиш ва нафас олишида, карбонат ангидридининг атмосферага қайтиши ва айланиши каби жараёнларида ҳам катта роль ўйнайди.	The mission of the effects of atmospheric gas composition of the soil	of the soil gas regime and the formation of the structure of the atmosphere of the globe , the buildup of carbon dioxide in photosynthesis , nitrogen , hydrogen , oxygen and collect the collection , denitrifikatsiya desulfifikatsiyada , oxidation and carbon dioxide in the atmosphere to breathe , and management processes , such as also plays a major role .	Миссия последствий газового состава атмосферы почвы	режима почвенного газа и формирования структуры атмосферы земного шара, накопление углекислого газа в процессе фотосинтеза, азота, водорода, кислорода и собирать коллекцию, denitrifikatsiya desulfifikatsiyada , окисление и двуокиси углерода в атмосфере, чтобы дышать, и процессы управления, такие как также играет важную роль.
10.Кимёвий нураш.	Тог жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди (CO ₂) таъсирида кимёвий ўзгаради, янги бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади.	Chemical weathering .	Some of the rocks and minerals , water and atmospheric oxygen and carbon dioxide (CO ₂) , the influence of the chemical changes , new compounds and minerals . This kind of process of chemical weathering .	Химическое выветривание-	процесс химического изменения и разрушения горных пород и минералов с образованием новых минералов и соединений. Важнейшими факторами этого процесса является вода,углекислый газ(CO ₂) и кислород
11.Биологик нураш.	Тог жинслари ва минераллар турли организмлар (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари) ва	Biological weathering	. Rocks and minerals of various organisms (microorganisms , plants and animals) , and they came into existence due to the life	Биологическое выветривание-	механическое разрушение и химическое изменение горных пород и минералов под действием организмов и

	уларнинг ҳаёти туфайли вужудга келган маҳсуллар таъсирида механикавий равишда парчаланеди ва ўзгариш юз беради.		of the product down the influence of mechanical and chemical changes . The influence of such biological changes caused by weathering .		продуктов их жизнедеятельности
12 Генетик горизонтлар	Ҳар бир тупроқ горизонти ўзининг қалинлиги, морфологик белгилари шунингдек, физикавий хоссалари, механик, кимёвий ва минералогик таркиблари билан фарқланади. Муайян тупроқ горизонти шу тупроқнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихини ақс эттирганлиги учун ҳам В.В.Докучаев бу қатламларни деб атади	genetic horizons	Each soil horizon of its thickness , as well as morphological signs of physical properties , mechanical , chemical and mineral content of the letter . Certain soil horizon , reflecting the history of the origins and development of the land also called V.V.Dokuchaev layers of.	генетических горизонтов	Каждая почва горизонт его толщины, а также морфологические признаки физических свойств, механических и минерального содержания письма. Некоторые почвенный горизонт, отражающие историю возникновения и развития земли также называют V.V.Dokuchaev слоев
13.Тупроқ профили	- тупроқ генетик горизонтларининг вертикал йуналиш бўйича муайян тарзда алмашиб туриши натижасида юзага келадиган ташқи кифасидир.	The soil profile - .	genetic soil horizons in the vertical direction may arise in particular as a result of the sharing of external appearance	Почвенный профиль -	генетические горизонты почвы в вертикальном направлении может возникнуть, в частности, в результате совместного использования внешнего вида
14. Она жинс (С)	тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари кам таъсир этган Ғовак жинслардан иборат. Тупроқ ости туб жинслари (D) , одатда тупроқ горизонтлари муайян жинсларда пайдо бўлиб, унинг остида эса бошқа хоссаларга эга жинслар мавжуд бўлганда ажратилади. Ҳар бир тупроқ типи учун ўзига хос горизонтлар характерли бўлиб, баъзан бу горизонтлар айрим тупроқлар профилида булмаслиги мумкин.	Mother sex (S) ,	the process of soil formation to be less affected by the porous rock . Soil underground rock (D) , generally horizontal certain rock dust , and other properties under the rocks are separated . A characteristic of the specific type of soil horizons , often not by more horizontal some of the soil profile .	Материнская порода (S),	процесс образования почвы, чтобы быть менее подвержены воздействию пористой породы. Почва подземной породы (D), как правило, горизонтальная определенная порода пыль и другие свойства под камнями разделены. Характеристикой определенного типа почвенных горизонтов, часто не более горизонтальным часть почвенного профиля.
15. Глей (берч) горизонти (G) —	гидроморф тупроқларда ҳосил бўлади. Доимий ёки ўзоқ муддатли сув босиб турадиган	Grey (Bercy) horizon (G) - hydromorphic soils	are formed . Ozal term or permanent water and hold moisture and oxygen deficient	Серый (Bercy) горизонт (G) -	формируются гидроморфные почвы. Озал долгосрочный или постоянный воды и удерживать

	<p>ўта нам ва эркин кислород этишмайдиган шароитда, тупрокда анаэроб-қайтарилш жараёнлари боради. Натижада темир, марганецнинг ва алюминий ҳаракатчан шаклининг тулик оксидланмаган (закис) бирикмалари юзага келади ҳамда ўзига хос қиёфа, яъни кукумтир, кўлранг-зангори ёки хира яшил тус боради. Агар глейланиш бошқа горизонтларда ҳам ифодаланган бўлса, уларнинг ҳарфи индекслари ёнига "g" деб ёзиб қуйилади. Масалан, Ag, Bg ва ҳоказо.</p>		<p>conditions , anaerobic reduction processes in the soil . As a result , iron , manganese and aluminum in the shape of mobile Tulip acid (oral) compounds occur and the kind of clothes that kukimtir ko'lrang - green or pale green . Grey horizontal even if expressed in their letters seem to be next to the " d " into the record . For example , Ag , BG , and so on .</p>		<p>влагу и дефицит кислорода условия, восстановительные процессы анаэробного в почве. В результате, железо, марганец и алюминий в форме мобильного тюльпановой кислоты (оральные) соединения возникают и вид одежды, которую kukimtir ko'lrang - зеленый или светло-зеленый. Серый горизонтальном положении, даже если они выражены в их письмах, кажется, рядом с "г" в записи. Например, Ag, BG, и так далее.</p>
<p>16. Органик моддалар тупланадиган (аккумулятив) горизонт</p>	<p>(A) тупрок профилининг юкори кисмида яшил ўсимликларнинг қуриган биомассаси тупланишидан ҳосил бўлади. Бу горизонт ўзининг ифодаланиши, характерига кура - гумусли - аккумулятив горизонт, тупрокнинг юкори минерал қатламида ҳосил бўлиб, уларда минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланмаган; A₁ - гумусли-элювиал, тупрок профилининг юкори горизонти ҳисобланиб, унда морфологик ва таркиби жиҳатдан минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланган (урмон, урмон-дашт, дашт зоналарида яхши шаклланган).</p>	<p>Organic ingredients together (akkumulyativ) horizon</p>	<p>(A) on top of the soil profile is formed by green plants dry biomass congestion. According to the nature of this horizon expressed his akkumulyativ humus horizon, the upper layer of mineral soil, where the collapse of the mineral and ishqorsizlanishi; A₁ - humus-elyuvial, the profile of the soil horizon of the morphology and composition of mineral substances decay and expressed ishqorsizlanishi (forestry, forestry-steppe, and steppe zones as well). A and A₁ horizontally relative to the generally horizontal tick , a dark shade , with the maximum amount of organic matter (humus) and tillering . Cultivated soils are usually expelled from the horizon (Ah) . The horizon of the soil humus layer , and partly due to the lower horizontal expelled . To try</p>	<p>Органические ингредиенты вместе (akkumulyativ) горизонт</p>	<p>(A) в верхней части почвенного профиля формируется зеленых растений сухой биомассы заторов. По характеру этого горизонта выразил akkumulyativ гумусовый горизонт, верхний слой минеральной почвы, где распад минеральных и; A₁ - перегнойно-элювиал, профиль почвенного горизонта морфологии и состава распада минеральных веществ и выразил выщелоченность(лесное хозяйство, лесоводство лесостепной и степной зонах, а). A и A₁ в горизонтальном направлении по отношению к горизонтальной, как правило, клещ темный оттенок, с максимальным количеством органического вещества (гумуса) и кушение. Культивируемые почвы обычно</p>

	<p>А ва А₁ горизонтлари одатда бошқа горизонтларга нисбатан анча туқ, қорамтир тусли бўлиб, бунда энг кўп миқдорда органик моддалар (гумус) ва озиқ моддалар тупланган. Ишлов бериладиган тупроқлар профили одатда хайдалма горизонтдан (Ах) бошланади. Бу горизонт тупроқ гумусли қатлам ва қисман пастки горизонтларнинг хайдалиши туфайли ҳосил бўлади. Чимланиш жараёни яхши борадиган қуриқ ерларда (қора тупроқлар, каштан ва бўз тупроқларда) чим қатлами (Ач) яхши ифодаланади.</p>		<p>to build a good soil (black soil , chestnut and gray - brown soils) and grass cover (Ach) is expressed in the well</p>		<p>исключены из горизонта (А-ч). Горизонт гумусового слоя почвы, а отчасти из-за нижним горизонтальным изгнали. Для того, чтобы попытаться построить хорошую почву (чернозем, каштан и серый - коричневые почвы) и травяной покров (Ach) выражается в скважине.</p>
<p>17. Элювиал (ювилма) горизонт</p>	<p>(А₂) тупроқ минерал кисмининг интенсив парчаланishi ва бу махсулотларнинг пастки қатламларга ювилиб кетилиши жараёнлари натижасида пайдо бўлади. У очроқ тусли. Иллювиал ёки ўтувчи (оралик) горизонт (В) элювиал ёки гумус (чиринди) ли горизонт остида ҳосил бўлиб, она жинсларига ўтувчи қатламҳисобланади. Элювиал горизонтли тупроқларда иллювиал горизонт яхши шаклланиб, унда ювилган моддалар (тупроқ пайдо бўлиш махсулотлари) қисман ана шу қатламда туплана бошлайди. Шунинг учун шимилма горизонт ҳам дейилади.</p>	<p>Elyuvial (washed) horizon</p>	<p>(A2) of soil mineral part of the intensive fragmentation and lower parts of these products will be eroded as a result of the process of withdrawal . He Ochre shade . Illyuvial or passing (intermediate) horizon (B) elyuvial or humus (humus) formed under the horizon , the bedrock passing qatlamhisoblanadi . Elyuvial horizontal illyuvial soil horizon formed , then washed (soil) , as part of this layer tillering . So it is also known to stick to the horizon .</p>	<p>Элювиальный (промытый) горизонт</p>	<p>(А2) минеральной почвы части интенсивной фрагментации и нижних частей этих продуктов будет подорвана в результате процесса вывода. Он охры оттенок. иллювиал или прохождения (промежуточный) горизонт (В) иллювиал или перегной (гумус) формируется под горизонтом, основой прохождения горизонтальный горизонт иллювиал почвы образуется, затем промывают (почва), как часть этого слоя кушения. Так что это также известно, прилипают к горизонту.</p>

18. Тупроқнинг ранги (туси)	кўзга яққол ташланиб турадиган энг муҳим морфологик белгилардан биридир. Тупроқнинг ранги (туси) унда кечадиган жараёнларни ифодалаб, тупроқларни муайян типларга киритиш имконини беради. Шунинг учун ҳам аксарият тупроқлар унинг ранги, тусига кура номланади (подзол, кизил ва сарик, кора, бўз тупроқлар ва х.к.)	Soil color (color)	clearly is one of the most important morphological characters . Soil color (color) , then the process is referred to certain types of soil amendments . For this reason , most of the color of its soil , has become known according to (podzol , red and yellow , black , gray - brown soils , etc.)	Окраска почвы (цвет)-	наиболее доступный и прежде всего бросающийся в глаза морфологический признак. Это существенный показатель процессов происходящих в почве и принадлежности ее к тому или иному типу. Недаром многие почвы получили название в соответствии со своей окраской- подзол,краснозем, чернозем. и.т.д.
19. Тупроқнинг механик таркиби	. Дала шароитида урганилаётганда механик таркиби ташқи белгилари асосида ва бармоқлар орасида эзгилаб тахминан қанча қум ва лой заррачалари борлигига қараб аниқланади.	Mechanical composition of the soil .	Urganilayotganda in the field of mechanical fingers on the basis of the content of external signs and in summer about how much will be determined based on the presence of sand and clay particles .	Механический состав почвы.	в области механических пальцев на основе содержания внешних признаков и летом о том, сколько будет определяться на основании наличия песка и глины частиц.
20.Тупроқ структураси..	Тупроқнинг алоҳида агрегат булақлар (доначалар) га ажралиб кетишига тупроқ структураси дейилади. Бу агрегатлар турли механик элементларнинг бир-бирига бирикишидан ҳосил бўлади	The structure of the soil	. Soil aggregate pine (grains) is called away from the soil structure . It aggregates various mechanical elements are formed by uniting with each other .	Структура почвы.	Структурой называют отдельности (агрегаты)на которые способна распадаться почва.Они состоят из соединенных между собой механических элементов
21. Тупроқ қовушмаси -	тупроқ зичлиги ва Ғоваклиннинг ташқи ифодасидир.	Soil - soil density	Soil - soil density external manifestation .	Сложение почвы-	это внешнее выражение плотности и пористости почвы.
22. Ж у д а з и ч қ о в у ш м а -	тупроқ чуқурини белқурак билан қавлашнинг деярли имкони йуқ, мисранг ёки метиндан фойдаланишга тўғри келади.	Very Set it in a pit with	a shovel of soil digged virtually no lines or use the firm .	Очень плотное-	копать яму лопатой почти невозможно,приходится применять лом или кирку,такой плотностью характеризуются после их обработки, если почву обрабатывали в спелом состоянии.
23.З и ч қ о в у ш м а	- чуқур кетмон ёки белқурак ёрдамида анча қийинлик билан	Deep using	a hoe or a shovel mining more difficult . Such a concentration of	Плотные-	чтобы выкопать яму, требуется значительное усилие, но можно

	кавланади. Бундай зичлик оғир кумок ва соз механик таркибли тупрокнинг илловиал гиризонти учун характерли		heavy loams and loamy mechanical composition of soil illyuvial characteristic girizonti		обойтись без лома,плотным сложением отличаются илловиальные горизонты суглинистых и глинистых почв.
24. Ғо ва кқовушма -	чуқур осон қовланади, белқурак билан ташланган тупроқ майда булақларга сочилиб кетади. Увоқли донадор, структурали кумок ва соз тупроқлар ҳамда этилтириб ишлов берилган тупроқларнинг ҳайдалма қатлами учун хос.	G o s a k q o c	Set it easy m deep in the ground , out of the soil with a shovel small bunches of pine . Uvak - grained , structured loamy and loamy soils and etiltirib expelled from the treated soil layer to the original .	Рыхлые	-яму копать легко, почва, сброшенная с лопаты, легко рассыпается на мелкие отдельности. Такое сложение наблюдается в суглинистых и глинистых почвах хорошо выраженной комковато – зернистой структурой и в верхних горизонтах песчаных и супесчаных почв.
25. С очилмақовушма -	қумли ва қумлоқ таркибли тупроқларнинг қуруқ ҳайдалма горизонтлари учун характерли.	Set it in a dry	sandy and sandy loam soil is expelled from the horizontal characteristic. Her assessment of soil and agronomic parameters.	Рассыпчатые	–это сложение характерно для пахотных горизонтов песчаных и супесчаных почв, поскольку у них механические элементы обычно не сцементированы и в сухом состоянии представляют сыпучую массу.
26. янги яралма	Тупроқ жониворларининг ҳаёт-фаолияти ва ўсимликлар илдизининг ривожланиши даврида пайдо бўлган жойларда ҳар хил органик бирикмалар ҳамда айрим жониворлар организми орқали чиқарилган моддалар биологик янги яралма деб аталади.	new biological substances	Soil life and activities during the development of the roots of plants and animals come from areas of different organic compounds , and some of the animals as the creation of new biological substances produced by the body .	Новообразованиями	называют скопления веществ различной формы и химического состава. Которые образуются и откладываются в горизонтах почвы
27. Қўшилма деб,	тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари билан боғлиқ булмаган, лекин кейинчалик ташқаридан аралашиб қушилиб қолган органик ва минерал моддаларга айтилади. Ҳайвонларнинг суяги, турли чиғаноқлар, ўсимлик қолдиқлари биологик қушилма бўлиб, тош, шағал ва бошқа	The mill ,	in connection with the processes of the soil appears to be moderate , but later said outside intervention qushilib organic and mineral substances . Mill plant remains in animal bone chiGanoqlar biological , stone , gravel and other objects pine forest , mineral mill . In addition , committee		Включениями называют находящиеся в почве тела Органического и минерального происхождения, возникновение которых не связано с почвообразовательным процессом. К включениям например относятся:валуны и др.обломки горных

	жисм булаклари минерал кушилма ҳисобланади. Булардан ташқари кумир булакчалари, уй ҳайвонлари суяклари, уй-рўзгор буюмлари синиқлари (сопол ва чинни идиш булаклари) ва инсонларнинг суяклари каби нарсалар археологик кушилмалардир.		bulakchalari , pets , bones , pieces of household goods ro'zGor (ceramic and porcelain cup pine) and archeological sites such as the bones of the people qushilmalardir .		пород,раковины и кости животных, кусочки кирпича,стекла ,угля.
28.Элювиал жинслар ва элювий –	туб жинслар нураш маҳсулотларининг нураш қобигида, ўз жойида қолиб тўпланишидан ҳосил бўлади	Elyuvial rocks and boulders of rock	weathering products weathering crust , formed by accumulation of remains in place	Элювиальные породы или элювий-	продукты выветривания коренных пород, оставшиеся на месте образования.
29. Делювиал жинслар ёки делювий деб,	нураш маҳсулотларининг ёмғир ва эриган қор сувлари таъсирида қияликларнинг қуйи қисмлари ва тоғ ёнбағирларига келтириб, тўпланишидан ҳосил бўладиган ётқизикларга айтилади.	Diluvial rocks or delyuviy ,	weathering products of rain and melted snow slope under the influence of the lower parts and the resulting accumulation of a mountain the drillcores said	Делювиальные породы или делювиум	называются наносы отложенные на склонах дождевыми и тальми водами.Делювиальные породы широко распространены в предгорных областях и служат материнскими породами для различных почв
30.Аллювиал ётқизиклар ёки аллювий –	доимий оқар сувлар-дарёлар фаолияти билан боғлиқ ётқизиклардир. Тошқинлар натижасида дарё соҳиллари ва дарё бўйларида кўп тўпланади	Or allyuviy alluvial	routine running water and river sediment . As a result of floods along the river bank and the river a lot of balls .	Аллювиальные породы или аллювий,	представляют с собой осадки, отложенные при разливе рек.
31. Пролювиал ётқизиклар ёки пролювий –	тоғли ўлкаларда баҳорда эриган қор сувлари ва вақтинча кучли жала ёгин сувлари-сел оқимлари натижасида ҳосил бўлади. Пролювий тоғ ёнбағирлари ва тоғолди ёйилма конусларида кенг тарқалган.	Proluvial deposited or prolyuviy mountainous parts	of melting snow and heavy rains in the spring of precipitation waters caused by flood flows . Prolyuviy widely spread yonbaGirleri mountains and foothills of the cone .	Пролювиальные отложения или пролювий	формируется в горных странах, у подножия гор в результате деятельности временных водных и селевых потоков значительной силы
32. Музлик ётқизиклари ва мореналар –	музликлар келтириб аралаш ҳолда ётқизилган гил, қум, қиррали ва силликланган шағал тошлардан иборат жинслардир.	Moreno	- admitted to the mixture of clay , sand , gravel - faceted and polished stones pants .	Ледниковые и моренные отложения	– продукты выветривания различных пород ,перемешанные и отложенные ледником.

<p>33. Флювиогляциал ёки мўзлик сувлари ётқизиклари</p>	<p>– мўз сувларнинг кучли оқими билан боғлиқ. Бу оқимлар ўз йулида учраган мореналар ва бошқа хил ётқизиклар (жумладан, туб жинслар)ни ювиб кетиб ётқизган бўлади.</p>	<p>Flyuvioglyatsial or mo'zlik water bed -</p>	<p>a strong flow of water . The current roller Moreno and other types of deposits are affected (including the underlying rocks) to wash off and will be laid .</p>	<p>Флювиогляциальные или водноледниковые отложения-</p>	<p>связаны с деятельностью мощных ледниковых потоков.Вытекая из-под ледника, они перемещали моренный материал и перекладывали его за краем ледника.</p>
<p>34. Лёсс ва лёссимон ётқизиклар..</p>	<p>Буларга лёсс ва лёссимон кумоклар каби ўзига хос катор белгилари билан ажралиб турадиган тўртламчи дарв ётқизиклари киради</p>	<p>Loess and sediments .</p>	<p>In addition , loess and lyossimon Loam has a number of distinct brands with Quaternary Darwin bed</p>	<p>Лёссы и лёссовидные суглинки</p>	<p>имеют различный генезис. Их общими чертами являются палевая или буровато палевая окраска, карбонатность, пылевато суглинистый механический состав с преобладанием крупно пылеватой фракции, мучнистость, пористость, рыхлое сложение, микроагрегированность, хорошая водопроницаемость</p>
<p>35. Денгиз ётқизиклари</p>	<p>Бу жинслар қадимги денгиз ўрнида ва тўртламчи даврда денгиз трансгрессияси ва регрессияси натижасида ҳосил бўлган ётқизиклардан иборат. Денгиз ётқизиклари одатда қатламли бўлиши, яхши сараланганлиги ва тўзларни кўп сақлаши билан характерланади.</p>	<p>Sea floor ..</p>	<p>Thus the old site and the Quaternary period , the sea transgressiyasi and regressiyasi the resulting sediment . Typical sea floor layer , characterized by well selected and save a lot of dust</p>	<p>Морские отложения-</p>	<p>формируются в результате перемещения береговой линии морей, явлений трансгрессии и регрессии, которые неоднократно наблюдались в четвертичный период.</p>

VII. КЕЙСЛАР БАНКИ

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

1-вазият. Деградация жараёнида дегумификацияни юзага келиши.

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

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

Кутилаётган натижалар:

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

Кейсни муваффақиятли бажариш учун талабалар қуйидаги билимларни бажариши лозим:

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

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

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

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:

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

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

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

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

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

Тупроқ деградацияси қуйидаги типларга бўлинади;

- технологик (ердан узок муддат фойдаланиш)

- тупроқ эрозияси

- шўрланиш

- ботқоқланиш

- тупроқнинг ифлосланиши

- чўлланиш(қурғоқчилик)

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

Топшириқ:

1.Деградация жараёнини камайтириш учун нима ишлар қилинади?

2. Дигумификация-сўзини изоҳлаб беринг?

Деградация жараёнида тупроқ зичланишини юзага келиши.

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

Арид минтақада худудларининг табиий шароитлари уйғунлашуви – ер юзасидаги катта нишабликлар, тупроқнинг ва тупроқ ҳосил қилувчи сариқ тупроқ жинсларининг эрозияга қарши тура олмаслиги айниқса баҳор даврида, жала-ёмғирлар ёғадиган пайтда эрозия ҳосил бўлишининг жиддий хавф-хатарини вужудга келтиради. Шундай ёмғирларнинг катта қисми (100 мм дан кўпроғи) далаларга ишлов берилган, тупроқ юзаси эса ўсимликлар билан бироз қопланган март-апрел ойларига тўғри келади, шу пайтда жала-ёмғирлар тупроқ қатламининг тарикибини механик бузишга ва энг унумдор бўлган юқори қатламини ювиб кетишга олиб келади. Чорва молларни хаддан ташқари кўп ўтлатиб боқиш чоғида ўт-ўланлар сийраклашиб кетиб, тупроқ юзаси зичлашиши сабабли табиий эрозия 50 фоиз ва ундан ҳам кўпроқ йўқ қилганида юза эрозиясининг кучайиши ва сўнгра кўпдан-кўп тарам-тарам емирилишлар ҳосил бўлиши кузатилади. Тупроқ физикаси деградациясини камайтиришнинг умумий талаблари қуйидагиларни ўз ичига олади; тупроқ структураси ва қатламини яхшилаш, унумдоригини ошириш ва техникалар таъсирида тупроқларнинг зичланишини мақбул даражага камайтириш мақсадида гумусли холатини оптималлаштириш; тупроқларнинг зичланиши билан боғлиқ муаммолар ечимини топиш мақсадида ҳаракатдаги мавжуд техникаларнинг (юрувчи қисмлари) модернизация қилишни ва тупроқ қопламига босими талаб даражасида бўлган янги техникаларни ишлаб чиқиш; экиладига ўсимлик турларига қараб, ерларга ҳар хил чуқурликларликларда ишлов бериш.

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

Топширик:

1.Тупроқ зичлигини камайтиришда қандай техник воситалардан фойдаланилади?

2.Деградация жараёнида дала қиялиги неча градусда тупроқ емирилиш кузатилади

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

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъминоти билан танишиш	Аввало кейс билан танишинг “Тупроқ деградацияси ва уни олдини чоралари” хақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқиш лозим. Ўқиш пайтида вазиятни таҳлил қилишга шошилманг
2-берилган вазият билан танишиш	Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан муҳим бўлган сатрларни белгиланг бир абзацдан иккинчи абзацга ўтишдан олдин уни икки уч маротаба ўқиб мазмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг. Ушбу вазият ҳозирги пайтда Республикамизда сув эрозиясидан зарар кўрадиган экин майдонлар 851 минг гектаридан ошиб кетганлиги, инсон эрозияни олдини олиш ва унга қарши кураш йўллари топтоғи лозимлиги уни яхшилаш тавсияларни санаб ўтиш ва қандай агротехник тадбирларни қўллаш аниқлаштириш лозимлигини аниқланг.
3-муаммоли вазиятни таҳлил қилинг	Асосий муаммо ва кичик муаммоларга диққатингизни жалб қилинг. Асосий муаммо: “ ТУПРОҚ ДЕГРАДАЦИЯСИ ВА УНИ ОЛДИНИ ЧОРАЛАРИ ”. Қуйидаги саволларга жавоб беришга ҳаракат қилинг. 1. Тупроқ деградацияси деганда нимани тушунасиз? 2.Дегумификация деганда нимани тушунасиз ва унга қайтар жараён? 3.Тупроқ зичланишини олдини олиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак?

	Асосий муаммо нимага қаратилганлигини аниқланг. Муаммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Муаммоли вазиятни таҳлил қилиш-объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг. Муаммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг. Ерларни деградациядан химоя қилишнинг чора тадбирларини ишлаб чиқиш.
4-муаммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш	Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш мақсадида куйида тақдим этилган “Муаммоли вазият” жадвалини тўлдиришга киришинг. Муаммони ечиш учун барча вазиятларни кўриб чиқинг, муқобил вазиятни яратинг. Муаммонинг ечимини аниқ вариантлардан танлаб олинг: Муаммонинг аниқ ечимини топинг. Жадвални тўлдиринг. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.

Кейс билан ишлаш жараёнини баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари

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

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

Аудиторияда бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари

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

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

1-илова

Ақлий ҳужум усули

Ақлий ҳужум (брейнстроминг-ақллар тўзони) – амалий ёки илмий муаммолар ечиш ғоясини жавоавий юзага келтириш.

Ақлий ҳужум ва масалани ечиш босқичлари

1. Мустақил фикрланг ҳаёлингизга келган барча ғоя, фикрларни қоғозга ёзинг.
2. Барча ғоя ва фикрларни ёзинг, агар улар такрорланаётган бўлса, махсус белги қўйинг.
3. Ғояларни баҳоланг.
4. Энг мақбул ғоя гуруҳ ғояси сифатида шакллантиради.
5. Барча ёзилган ғоялар гуруҳ муаммосини ечиш учун гуруҳлаштириш мумкин.
6. Гуруҳнинг умумий жавоби шакллантирилади.



НИМА УЧУН? ТЕХНОЛОГИЯСИ

- ▶ муаммони аниқлаш, уни ҳал этиш, таҳлил қилиш ва режалаштириш жараёнида қўллаш мумкин
- ▶ Нима учун схемаси мавжуд муаммони келтириб чиқарган сабабларини аниқлашга ёрдам берувчи схемадир. Сабаб-оқибат қонунига асосан муаммони келтириб чиқарувчи сабабларни аниқламай туриб муаммони ҳал этиш қийин. Муаммонинг ечимини топиш учун уни келтириб чиқарган сабабларни аниқлаш ва йўқотиш талаб этилади. Талабаларда сабаб-оқибат қонунияти асосида фикр юритишни тарбиялаш муҳим. Ушбу схема талабаларда айнан ана шу хусусиятни ривожлантиради. Талабаларда тизимли, ижодий, таҳлилий мушоҳада қилиш кўникмаларини ривожлантиради.





ТИНГЛОВЧИЛАР БИЛИМИНИ БАҲОЛАШНИНГ

ЁПИҚ ТЕСТ

Таърифни тўлиқ ёзинг.

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

Тўғри изчилликни ўрнатиш.

№	Характеристика	№	Б.Блум таксономияси босқичлари.
1	Агрохимё ва тупроқшунослик билимларидан амалда фойдаланиш	А	Билиш
2	Тупроқшунослик ва агрохимёга фактлар, оид	В	Тушуниш

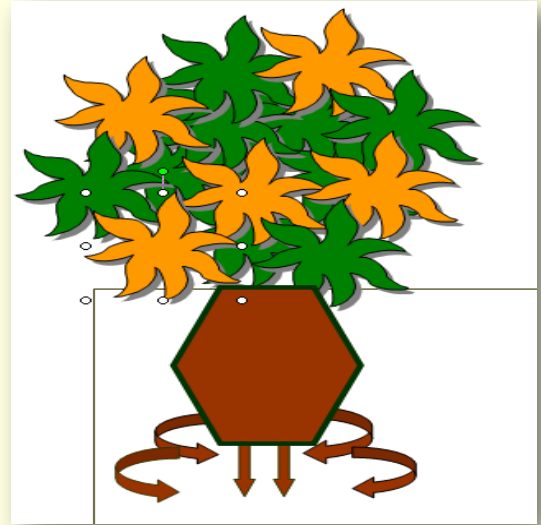
	тушунчалар, категорияларни ва таърифни айтиб бериш.					
3	Агрокимё ва тупроқшунослик да инновацион жараёнларни , унинг турларини ёритиш, изохлаш, тавсифлаш	С	Баҳолаш			
4	Тупроқ ва ўғитларга доир лаборатория таҳлиллари утказиш	D	Синтез			
5	Натижаларни умумлаштириш, хулоса қилиш	E	Таҳлил			
6	Натижаларни татбиқ этиш	F	Қўллаш			
Жавоб	1 -F	2-A	3-B	4-E	5-D	6-C

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

	<p style="text-align: center;">Savollar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miloddan oldingi IV-V asrlarda qavarda tuproq soxasiga oid qarashlar vujudga keldi? 2. Tuproq tarkibidagi mikro organizmlardan biri? 3. Gumikn kislotalar tarkibida spirt qoldig'iga to'g'ri keladigan H (yodород) almashadi degan fikrni kim aytgan? 4. Atmosferada gazlarning 78 % tashkil etuvchi element? 5. Tuproq tarkibida ill va organic qismining o'zgarishi bilan tuproq nomi o'zgaradi deb kim fikr vuritgan? 6. Tuproqning morfologik belgilaridan biri? 7. Tuproqdagi biologic jarayonlarni birinchi o'rgangan olim? 8. Chuvchalchlarni maxsus ko'paytirish yo'li orqali nima olinadi? 9. Tuproqshunoslik faniga oid birinchi darslik kitobi kim tomondan yozilgan? 10. Tuproqdan analiz olish uchun 150-300 sm suv chiqib shbu tuproq qanday nomlanadi? 11. Gumus tarkibiga kiruvchi kislota nomi? 12. Oqar daryo faolyati natijasida xosil bo'lgan votqaiqlar. 13. Soz tuproq ma'nosini beruvchi votqiziqalar? 14. Tuproq agregatlari orasida suvuqlik, gaz, suvulik, attiq moddalarni ushlab qolish xodisasi nima deb ataladi? 15. Eol votqiziqalar qanday tabiiy omillar natijasida vujudga keladi? 16. Kachiniskiy fraksiyalariga ajratish bo'yicha 0.001 mm dan kichik fraksiyalar qanday ataladi? 17. Keyingi izlanishlar natijasida fanga kiritilgan tuproq xosil bo'lishidagi omil? 18. Tuproq yoshi ikki xil bo'ladi ulardan biri? 19. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra soz zarrachalar foiz miqdori 60-75 % bo'lsa bunday tuproq qanday nomlanadi? 20. Tuproq mexanik tarkibiga ko'ra ajratilgan klasifikatsivalardan biri? 21. Tuproq xosil bo'lishidagi omillardan biri?
--	---

МУАММОЛАР ДАРАХТИ.

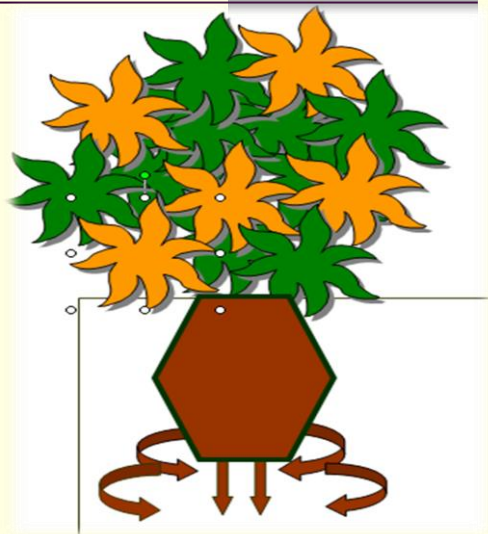
1. МУАММОНИ КЕЛТИРИБ
ЧИКАРУВЧИ САБАБЛАРИ
НИМАДА? (ИЛДИЗДА)
2. УШБУ САБАБЛАР КАНДАЙ
САЛБИЙ ОКИБАТЛАРГА
ОЛИБ КЕЛАДИ? (САРИҚ
БАРГЛАРДА)
3. АНА ШУ САЛБИЙ
ОКИБАТЛАРНИ БАРТАРАФ
ЭТИШ БУЙИЧА ЧОРА
ТАДБИРЛАР.(ЯШИЛ
БАРГЛАРДА)



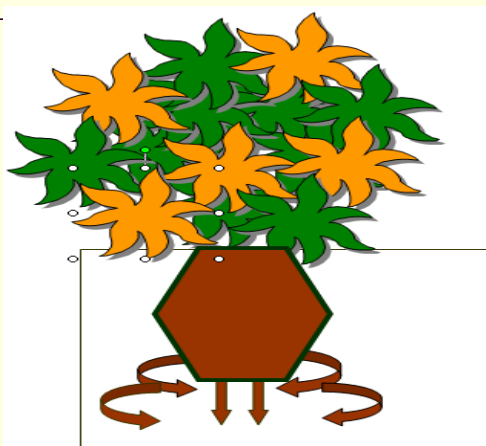
«ТУПРОҚ ШЎРЛАНИШИ»НИ МУАММОЛАР ДАРАХТИ ТЕХНОЛОГИЯСИ АСОСИДА ТУШУНТИРИШ

САБАБЛАР-

1. Шамоллар таъсирида тузларни
бир жойдан иккинчи жойга
кўчиши.
2. Минераллашган сизот
сувларининг ер юзасига якинлиги.
3. Суғориш сувларининг таркиби
текширилмаслиги.
4. Тупроқ таркибидаги зарарли
тузларнинг 0.3% дан ошиб
кетиши.
5. Зовурлардан нотўғри
фойдаланиш.
6. Биологик омиллар таъсирида.

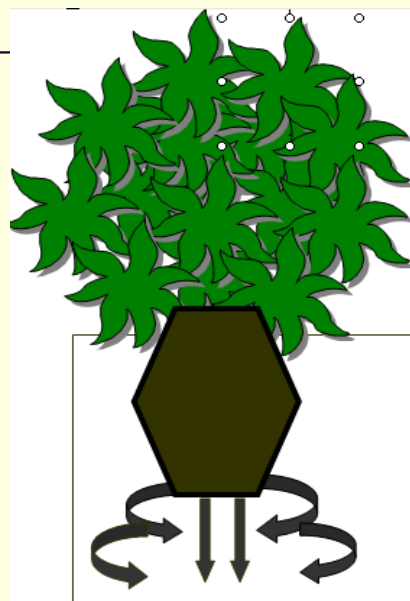


- ❖ Оқибатлари-
- ❖ 1. Тупроқнинг зичлиги ортади, қатқалок ҳосил бўлади.
 - ❖ 2. Тупроқнинг рН –мухити ишқорий мухитга ўтади.
 - ❖ 3. Тупроқнинг ғоваклиги пасаяди .
 - ❖ 4. Ўсимлик илдизлари қислиб қолади.
 - ❖ 5. Транспирация кучли бўлади.
 - ❖ 6. Юқоридигилар таъсирида тупроқ унумдорлиги пасаяди ва экинлар ҳосилдорлиги камаяди.



Чора тадбирлар-

- 1. Ерларни текислаш.
- 2. Ўз вақтида шўр ювиш.
- 3. Органик ва минерал ўғитларни қўллаш.
- 4. Шўрга чидамли экинлар экиш.
- 5. Шўрга чидамли микроорганизмлар штаммларини қўллаш.
- 6. Суғоришни тартибга солиш.





Биламан	Билишни хоҳлайман	Билиб олдим

ЎҚУВ МАШҒУЛОТИДА ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ МОДЕЛИ

Мавзу 9. Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари.

<i>Вақт:</i> 80 минут	<i>Таалабалар сони:</i> 60
<i>Ўқув машғулоти шакли ва тури</i>	Маъруза (ахборотли/бирлашган дарс ва бошқ.) Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари
<i>Маъруза режаси / ўқув машғулоти тузилиши</i>	1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари . 2. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар. 3. Тупроқ эрозиясига қарши кураш чора тадбирлари.
<i>Ўқув машғулоти мақсади:</i>	Тупроқ эрозияси ва унинг турлари: сув ҳамда шамоқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар, эрозия жараёнлар таъсирида тупроқнинг унумдор ғовақ қатламнинг ювилиб кетиши, озика моддаларни камайиб кетиши, эрозияни халқ ҳужалигига келтирадиган зарари ва эрозияга қарши кураш чора тадбирларини ўргатиш.
<i>Педагогик вазифалар:</i> Эрозия турлари билан таништириш; Эрозияни келтириб чиқарувчи омилларни тавсифлаш; Эрозияга қарши чора тадбирларни тушунтириш.	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i> Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида тушунчага эга бўладилар; Тупроқларнинг эрозияланиш даражасини таснифлайдилар; Эрозияни к/х га келтирадиган зарарларини айтиб берадилар.
<i>Таълим усуллари</i>	Маъруза „Блиц сўров“, „Нима учун“ёки“Балиқ скелети“, технологиялари
<i>Таълим шакли</i>	Оммавий
<i>Таълим воситалари</i>	Маъруза матни, техника воситалари ва бошқ.
<i>Таълим бериш шароити</i>	Махсус техника воситалари билан жиҳозланган, гуруҳларда ишлаган мўлжалланган хоналар
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	Б/БХ/БО -жадвали-Сўров . Уйга вазифа

Ўқув машғулоти таълим технологияси моделининг харитаси

Иш босқичлари ва вақти	Фаолият мазмуни	
	Таълим берувчи	Таълим олувчилар
1-босқич. Ўқув машғулоти киритиш (10 дақ)	1.1.Савол-жавоб усули ёрдамида ўтилган мавзуга оид маълумотлар такрорланади. 1.2.Мавзунинг номи, мақсади ва қўйлаётган натижалар етказилади. Мустақил иш учун адабиётлар рўйхати тўлиқ берилади.	Тинглайдилар. Ёзиб оладилар аниқлантирувчи саволлар берадилар
2-босқич. Асосий (45 дақ)	2.1.Маъруза режаси ва тузилишига мувофиқ таълим жараёни бўйича, таълим этиши ҳаракатлари тартибдан баён этилади. 2.2. Слайд ва расмлар ёрдамида (илова 2) мавзунинг асосий назарий ҳолатлари баён қилинади.	Тинглайдилар. Жадвал ва чизмаларни дафтарга кўчириб оладилар, савол берадилар
3-босқич. Яқуний (25 дақ)	3.1.Мавзу яқунланади. Қилинган ишларнинг келгусида фаолиятларида аҳамиятга эга эканлиги таъкидланади. 3.2. Гуруҳ ишини баҳолайди, ўқув машғулоти мақсадга эришилган даражасини таҳлил қилинади. 3.3. Мустақил иш учун топшириқ берилади ва унинг баҳолаш мезонларини етказилади.	Саволлар берадилар. Топшириқ ёзадилар

«Ақлий ҳужум» методининг асосий қоидалари:

- **Илгари сурилган фикр ва ғоялар танқид остига олинмайди ва баҳоланмайди;**
- **Танқид қилманг – ҳамма билдирилган фикрлар бир ҳилда бебаҳодир.**

- **Фикр билдирилаётганда бўлманг!**
- **Мақсад – фикр ва ғоялар сонини кўпайтириш.**
- **Қанчалик кўп фикр ва ғоялар билдирилса шунчалик яхши. Янги ва бебаҳо фикр ва ғоянинг пайдо бўлиш эҳтимоли пайдо бўлади.**
- **Агар фикрлар қайтарилса асабийлашманг ва ҳайрон бўлманг.**
- **Бу муаммо фақатгина маълум методлар ёрдамидагина ҳал бўлиши мумкин, деб ўйламанг.**
- **Фикрлар «хужуми»ни ўтказиш вақти аниқланади ва унга қатъиян риоя қилиниши шарт.**
- **Берилган саволга қисқача (1-2 сўздан иборат) жавоб берилади.**

Ўқув топширик

ТУПРОК УНУМДОРЛИГИ МАВЗУСИ БЎЙИЧА «БЛИЦ» СЎРОВ.

1. Тоғ жинсларининг тупроқдан фарқи.
2. Инсоннинг ерга ишлов бериши, сугориши, ва ўғитлаши натижасида ҳосил бўлган унумдорлик.
3. Миддендорф “Фарғона очерки” асарида қайси тупроқларга унумдорлиги бўйича баҳо бериб, нимага қийёслайди.
4. Потенциал унумдорлик қандай унумдорлик?
5. Тупроқ унумдорлиги неча категорияга бўлинади?
6. Унумдорликни ошириш усуллари.
7. Энг яхши унумдор ерлар неча балл билан баҳоланади?
8. Бонитировка сўзининг маъноси?
9. Қайси салбий омиллар тупроқ унумдорлигини пасайтиради.
10. Тупроқ унумдорлиги тупроқни механик таркибига боғлиқми?



VIII. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

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

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

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

Таркиби:

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

Мазмуни:

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

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

Мустақил таълим мавзулари:

- 1.Тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослиги, тупроқ қопламининг трансформацияси
- 3.Тупроқлар классификациясини, систематикасини ва номенклатурасини такомиллаштиришни ахамияти.
- 4.Тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўрганиш бўйича инновациялар.
5. Турли табиий зоналар учун тупроқ сув, ҳаво, озуқа, туз режимларини оптималлаштиришнинг самарали услуб ва технологияларини яратиш бўйича олиб борилаётган тадбирлар.

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. David E. Clay John F. Shanahan GIS Applications in Agriculture Volume Two Nutrient Management for Energy Efficiency USA, 2011 year
2. Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. P. 184-219. ISBN: 978-1-4020-8708-0.
Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-СУММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.
Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agro ecosystems RC Press USA, 2010. 256.pа.
1. Roy E. Olson From Soil Behavior Fundamentals to Innovations in Geotechnical Engineering merican Society of Civil Engineers USA, 2014
2. Principles of Soil Conservation and Management By Humberto Blanco The Ohio State University, Columbus, OH, USA Kansas State University, Hays, KS, USA and Rattan Lal The Ohio State University, olumbus, OH, USA 2008

Сайтлар:

www. Ziyonet. uz

Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz

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

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

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

www. Alibris.com

www. Bech-shop.

www.amazon.com.

www.soil.eng.

www.fertilizer.en

www. Principles of Soil Conservation and Management.pdf.

Тошкент давлат аграр университети ҳузиридаги педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тармоқ марказида “Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модули бўйича тайёрланган ўқув-услубий мажмуага

ТАҚРИЗ

“Тупроқлар эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курс тингловчиларини Ўзбекистон Республикаси асосий тупроқ типларининг эволюцияси, классификацияси, систематикаси ва диагностикаси, қийин мелиорацияланувчи тупроқларнинг генезисини ва хусусиятларини тизимли тадқиқот қилиш, ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбаларини ҳозирги босқичда ер ресурслари ва тупроқларни ифлосланиш манбалари, тупроқ унумдорлигини ҳозирги ҳолати ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, фаннинг муаммоларни аниқлаш, таҳлил этиш ва баҳолаш кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

Ўқув-услубий мажмуа мазмуни олий таълимнинг қайта тайёрлаш ва малака ошириш фанларини қамраб олган ҳолда норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари билан биргаликда тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-гоеграфик ўзига хослигини, тупроқ қопламининг трансформациясини тадқиқ этиш; тупроқни химояловчи ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш; тупроқ унумдорлигини ошириш технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланиш тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўргатишда педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш; унумдор тупроқларнинг маълумотлар базасини яратиш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш назарда тутилган.

Ўқув-услубий мажмуа доирасида берилаётган ўсимликлар химояси ва карантини йўналиши мавзулар бир қанча ривожланган давлатларнинг тажрибалари ва таълим тизимида қўллаётган методлари асосида шакллантирилган.

Қишлоқ хўжалик экинларини зарарли организмлардан, хусусан, касалликлардан химоя қилишда замонавий технологиялар ва техникалари ҳамда улардан фойдаланишни ташкил этиш ва амалга ошириш лозим. Шунингдек турли хил касалликларни аниқлаш ва уларга қарши ўз вақтида самарали кураш чораларини қўллаш, экинлардан юқори ҳосил олиш имкониятини беради. Тингловчилар томонидан ушбу модулни яхши ўзлаштириш соҳани янада ривожланишига замин яратади. Мажмуа талаб даражасида ёзилган бўлиб уни чоп этишга тавсия этаман.

**Тошкент давлат аграр университети
Агрохимё ва тупроқшунослик
кафедраси доценти Г.С.Мирхайдарова**

Тошкент давлат аграр университети ҳузиридаги педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тармоқ марказида “Тупроқлар

**эволюцияси, генезиси, классификацияси ва ҳозирги ҳолати” модули бўйича
тайёрланган ўқув-услубий мажмуага
ТАҚРИЗ**

Олий муассасалари педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсининг мақсади педагог кадрларнинг ўқув-тарбиявий жараёнларни юксак илмий-методик даражада таъминлашлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини мунтазам янгилаш, малака талаблари, ўқув режа дастурлари асосида уларнинг касбий компетентлиги ва педагогик маҳоратини доимий ривожланишини таъминлашдан иборат.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида” ги ПФ-5789-сон Фармонидаги устувор йўналишлар мазмунидан келиб чиқиб тайёрланган мажмуа, замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Ўқув-услубий мажмуа мазмуни олий таълимнинг қайта тайёрлаш ва малака ошириш фанларини қамраб олган ҳолда норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари билан биргаликда тупроқлар ривожланишининг (эволюцияси) генетик-географик ўзига хослигини, тупроқ қопламининг трансформациясини тадқиқ этиш; тупроқни химояловчи ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш; тупроқ унумдорлигини ошириш технологияларининг глобал маълумотлар базалари, аграр соҳадаги энг замонавий ва илғор технологияларидан фойдаланиш тупроқларда шўрланиш, шўртобланиш, эрозия, гумификация ва дегумификация, агрохимёвий, агрофизикавий, биологик ва экологик жараёнлар қонуниятларини ўргатишда педагогик ва ахборот технологияларини қўллаш тупроқ гумусини бошқариш ва ҳисобга олиш; унумдор тупроқларнинг маълумотлар базасини яратиш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш назарда тутилган.

Ушбу тайёрланган ўқув-услубий мажмуа мазмуни ҳозирги кун талаблари даражасида шакллантирилган. Бунда ўқув дастурида келтирилган фанлар соҳага ва дунё талабларига мослаштирилган. Педагогик кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсида ўқитиладиган фанларни шакллантиришда такомиллаштириш, чет эл тажрибаларидан самарали фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилган. Айниқса мутахассислик фанлари блокада энг долзарб, замонавий ва ривожланган давлатларда ҳозирги кунда алоҳида эътибор бериб ўргатилаётган фанлар келтирилган.

**Ўзбекистон Миллий университети
тупроқшунослик кафедраси мудири,
биология фанлари доктори, профессор З.А.Жабборов**