

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ



“ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ”
фани бўйича
Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2016

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

5111000-Касб таълими (5430100-Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш),
5430100-Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш таълим йўналишлари
1-курс талабалари учун

**“ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ”
фани бўйича
Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

Тошкент – 2016

Мазкур ўқув-услубий мажмва Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2016 йил 6 апрелидаги 137-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа асосида тайёрланди.

Тузувчилар: ТошДАУ Н.Б.Раупова биология фанлари номзоди, доцент.
Г.С.Содиқова биология фанлари номзоди, доцент.

Хорижий эксперт: Р.А.Lamers. Германия Бонн университети профессори.

Такризчилар: И.Турапов – ТошДАУ агрокимё ва тупроқшунослик кафедраси профессори
С.Сиддиқов – ЎзМУ Тупроқшунослик ва агрокимё кафедраси мудири, доцент

Ўқув -услубий мажмва ТошДАУ Кенгашининг 2016 йил “__” _____ даги ____ - сонли қарори билан тасдиққа тавсия этилган.

МУНДАРИЖА

I.	Силлабус.....	5
II.	Фанни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари.....	15
III.	Назарий материаллар.....	19
Назарий материаллар мавзулари		
	1-мавзу: Кириш. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи	19
	2-мавзу: Тупроқ пайдо бўлиши жараёнининг умумий схемаси. Тупроқ пайдо бўлиш омиллари.....	31
	3-мавзу: Тупроқларнинг механик таркиби. Тупроқларнинг умумий физик ва физик-механик хоссалари ва уларининг аҳамияти.....	44
	4-мавзу: Тупроқларнинг кимёвий таркиби ва органик қисми, уларнинг аҳамияти.....	57
	5-мавзу: Тупроқ коллоидлари ва сингдириш қобилияти.....	67
	6-мавзу: Тупроқлар структураси. Тупроқ структурасининг йўқотилиши ва тикланиши.....	89
	7-мавзу: Тупроқларнинг сув хоссалари.....	96
	8-мавзу: Тупроқнинг ҳаво режими ва ҳаво хоссалари.....	109
	9-мавзу: Тупроқнинг генезиси, классификацияси ва географияси. Тупроқлар унумдорлиги.....	125
	10-мавзу: МДХ давлатлари тупроқлари.....	145
	11-мавзу: Шўрланган тупроқлар. Шўрхоқлар, шўртоблар, солодлар.....	151
	12-мавзу: Қуруқ субтропикларни тоғ олди чўл зонаси тупроқлари. Бўз тупроқлар.....	170
	13-мавзу: Гидроморф тупроқлар. Чўл зонаси тупроқлари.....	177
	14-мавзу: Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чора-тадбирлари.....	203
	15-мавзу: Тупроқ бонитировкаси ва ерларни иқтисодий баҳолаш.....	222
	16-мавзу: Тупроқ хариталари ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Тупроқ хариталарида ГАТ технологияларини қўллашни ўрганиш.....	226
IV.	Амалий машғулотлари учун материаллар.....	243
Амалий машғулот мавзулари		
	1-амалий машғулот: Тупроқ кесмасини олиш усуллари (чуқурча, ярим чуқур, асосий чуқур).....	243
	2- амалий машғулот: Тупроқнинг морфологик белгиларини ўрганиш.....	245
	3- амалий машғулот: Тупроқдан намуна олиш техникаси (монолит, аралаш намуна ва микробиологик анализлар учун).....	256
	4- амалий машғулот: Тупроқ структураси, унинг шакллари, бузилиш сабаби ва тиклш усулларини дала шароитида	259

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

	ўрганиш.....	
	5- амалий машғулот: Тупроқларнинг географик тарқашини қонуниятларини ўрганиш.....	265
	6- амалий машғулот: Тупроқ хариталарини ўқишни ва чизишни ўрганиш.....	274
	7- амалий машғулот: Тупроқшунослик ва агрохимия илмий тадқиқот Давлат институтида амалга оширилаётган илмий тадқиқот ишлари билан танишиши.....	292
Лаборатория машғулоти мавзулари		
	1-лаборатория машғулоти: Тупроқни анализга тайёрлаш. Тупроқнинг гигроскопик намлигини аниқлаш.....	297
	2-лаборатория машғулоти: Тупроқнинг умумий физик хоссалари; ҳажм оғирлиги солиштирма оғирлигини аниқлаш ва улар орасидаги ғовакликни ҳисоблаш.....	299
	3-лаборатория машғулоти: Пластикликни аниқлаш. Пластикликнинг юқори ва қуйи чегараси пластиклик миқдорини ҳисоблаш.....	303
	4-лаборатория машғулоти: Тупроқ таркибидаги гумус миқдорини Тюрин усулида аниқлаш.....	305
	5-лаборатория машғулоти: Тупроқ механик таркибини қуруқ ва хўл усулида аниқлаш.....	308
	6-лаборатория машғулоти: Сувли сўрим анализи.....	320
	7-лаборатория машғулоти: Тупроқ муҳити рН ҳақида тушунча ва уни аниқлаш усуллари.....	325
	8-лаборатория машғулоти: Тупроқ морфологик белгиларини монолитлар ёрдамида ўрганиш.....	333
	9-лаборатория машғулоти: Тупроқ харита ва харитограммалари билан танишиш ва улардан фойдаланишни ўрганиш. ГАТ технологиялари билан танишиш.....	343
V.	Кейслар банки	357
VI.	Мустақил таълим мавзулари.....	370
VII.	Глоссарий	372
VIII.	Адабиётлар рўйхати.....	380

I.СИЛЛАБУС

Фаннинг қисқача тавсифи		
ОТМнинг номи ва жойлашган манзили:	Тошкент давлат аграр университети	Қибрай тумани, Университет кўчаси, 2-уй
Кафедра:	“Агрокимё ва тупроқшунослик”	“Агрономия” факултети таркибида
Таълим соҳаси ва йўналиши:	410000 – Қишлоқ, ўрмон ва балиқ хўжалиги	Бакалавриат босқичининг: 5430100-Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш йўналиши учун 5111000-Касб таълими (5430100-қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш)
Фанни (курсни) олиб борадиган ўқитувчи тўғрисида маълумот:	Б.ф.н., доцент Раупова Нодира Бахрамовна Б.ф.н. доцент Содиқова Гулчехра Сатторовна	www.agrar.uz e-mail. Nodiraxon69@mail.ru e-mail. gulchexra-25@mail.ru

Дарс машғулоти ўтказиш вақти ва жойи:	Ўқув-услубий бошқарма томонидан ишлаб чиқилган жадвал асосида университетнинг ўқув биноларида	Курснинг бошланиш ва давом этиш муддати: сентябр-феврал 2016/2017 ўқув йили	Таълим йўналишлари ўқув режасига мувофиқ биринчи босқич, биринчи семестрида		
Индивидуал график асосида профессор-ўқитувчининг талабалар билан ишлаш вақти:	Ҳафтанинг чоршанба куни тушдан сўнг соат 14.00-18.00 гача				
Фанга ажратилган ўқув соатларининг ўқув турлари бўйича тақсимоти	Аудитория соатлари				Мустақил таълим:
	Маъруза	38	Амалий Лаборатория	18 20	56
Фаннинг бошқа фанлар билан узвий алоқаси (пререквизитлари):	“Кимё”, “Биология”, “Ботаника ва ўсимликлар физиологияси”, “Ер кадастри ва тупроқ бонитировкаси”, “Тупроқ физикаси ва кимёси”, “Эрозияшунослик”, “Геология ва минералогия асослари” фанлари интеграцияси асосида билимлар шаклланади				

Фаннинг мазмуни	
Фаннинг долзарблиги ва қисқача мазмуни:	<p>Фаннинг долзарблиги Таълим мақсади давр билан, ижтимоий ҳаёт билан узвий боғлиқ. Ижтимоий ҳаётдаги туб бурилишлар, фаннинг интенсив ривожланиши, таълим модернизацияси, янги дидактик имкониятлар шубҳасиз таълим мақсадини ҳам тубдан ўзгартирди. Таълим мақсадининг тубдан ўзгариши таълим мазмунида ўз ифодасини топади. Тупроқларнинг келиб чиқиши (генезиси), тузилиши, таркиби, биологик, кимёвий ва физик хоссаларини ўргатиш билан бир қаторда турли тупроқ иқлим минтақаларида тупроқларнинг географик тарқалиш қонуниятлари, улардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш йўллари тушунтириш.</p> <p>Фанни ўқитишдан асосий мақсад: - тупроқ - табиий тирик жисм ва қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш воситаси, унинг келиб чиқиши, тузилиши, таркиби, хоссалари ва унинг энг асосий хусусияти-унумдорлигини ўрганиш, улардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш, тупроқнинг унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш йўллари, тупроқнинг хосса -хусусиятларини, кимёвий таркибини ҳар томонлама ўрганиш ва шу асосда тупроқнинг унумдорлигини ошириш, сифатига баҳо бериш (бонитировкалаш), иқтисодий баҳосини, муҳофазасини билиш, ҳар хил ўсимликларнинг тупроқ ҳолатига кўра ҳосилдорлигини оширишнинг илмий асосланган чора-тадбирларни ишлаб чиқишни ўргатишдан иборат.</p>

II. ТАЛАБАЛАР УЧУН ТАЛАБЛАР

Талабалар учун талаблар	<p>Талабалар ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида билиши керак: “Тупроқшунослик асослари” ўқув курси ва миқдори ҳақида, тупроқшуносликнинг замонавий масалалари деҳқончилик фан базасининг барқарорлиги каби ҳақида. Тупроқларнинг минерал қисмининг келиб чиқиши, тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси, тупроқнинг органик қисми, кимёвий таркиби, тупроқ коллоидлари ва тупроқнинг сингдириш қобилиятини;</p> <p>тупроқ структураси, уни бузилиш сабаблари ва тиклаш йўллари, тупроқларнинг физик, физик-механик, сувли, иссиқлик ва ҳаво хоссалари ҳамда уларни мўътадиллаштириш йўллари, тупроқ унумдорлигини;</p> <p>- тупроқларнинг келиб чиқиши (генезис) ва таснифи (классификацияси); асосий тупроқ типларининг ҳосил бўлиш шароитлари, тупроқ ҳосил бўлишига таъсир кўрсатувчи асосий омиллар, уларнинг келиб чиқиши, таркиби, тупроқ</p>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>хосил қилувчи она жинслар хоссалари ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланишни</p> <p>- тупроқ физикаси, структураси ва унинг аҳамияти, умумий физикавий, физик-механикавий хоссалари ва сув хоссалари, механик таркиб бўйича классификацияси, тупроқ ғовакликлиги ва унинг деференцияцияси, тупроқ физик хоссаларини яхшилаш йўллари, грунт сувлари классификацияси, пластиклиги, пластикликнинг физик-механик кўрсаткичлари ҳақида, тупроқ унумдорлигин ошириш ва самарали фойдаланиш йўллари, агроэкологик тавсифи ва уларни муҳофаза қилиш ҳақида <i>билиш керак</i>.</p> <p>Тупроққа агротехник ишлов беришнинг оптимал усуллари ва муҳофазаси, тупроқ унумдорлигини тиклаш ва ошириш, буюк олимларнинг тупроқшунослик фанига қўшган қимматли хизматлари бўйича <i>кўникмаларига эга бўлиши керак</i>.</p>
<p>Электрон почта орқали муносабатлар тартиби</p>	<p>Профессор-ўқитувчи ва талаба ўртасидаги алоқа электрон почта орқали ҳам амалга оширилиши мумкин, телефон орқали баҳо масаласи муҳокама қилинмайди, лекин оралик, жорий ва якуний баҳолаш фақатгина университет ҳудудида, ажратилган хоналарда ҳамда дарс давомида амалга оширилади</p>

III. ФАНГА АЖРАТИЛГАН ЎҚУВ СОАТЛАРИНИНГ ЎҚУВ ТУРЛАРИ БЎЙИЧА ТАҚСИМОТИ

(Маъруза – 38 соат, амалий 18, лаборатория машғулоти– 20 соат, мустақил таълим 56 соат)

т/р	Мавзулар номи	жами соат	маъруза	лаборатория ва амалий машғулот	мустақил таълим
1	Кириш. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи	9	2	2	2
2	Тупроқ пайдо бўлиши жараёнининг умумий схемаси. Тупроқ пайдо бўлиш омиллари	9	2	2	2
3	Тупроқларнинг механик таркиби. Тупроқларнинг умумий физик ва физик-механик хоссалари ва уларининг аҳамияти	10	2	4	4
4	Тупроқларнинг кимёвий таркиби ва органик қисми, уларнинг аҳамияти.	10	2	4	4
5	Тупроқ коллоидлари ва сингдириш қобилияти	8	2	2	4
6	Тупроқлар структураси. Тупроқ структурасининг йўқотилиши ва тикланиши	10	2	2	4
7	Тупроқларнинг сув хоссалари	8	2	2	4

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

8	Тупроқнинг ҳаво режими ва ҳаво хоссалари	8	2	2	4
9	Тупроқнинг генезиси, классификацияси ва географияси. Тупроқлар унумдорлиги		2	2	4
10	МДХ давлатлари тупроқлари.		4	2	4
11	Шўрланган тупроқлар. Шўрхоқлар, шўртоблар, солодлар		2	4	4
12	Курук субтропикларни тоғ олди чўл зонаси тупроқлари. Бўз тупроқлар		4	2	4
13	Гидроморф тупроқлар. Чўл зонаси тупроқлари		2	2	4
14	Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чора-тадбирлари		2	2	4
15	Тупроқ бонитировкаси ва ерларни иқтисодий баҳолаш		2	2	4
16	Тупроқ хариталари ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Тупроқ хариталарида ГАТ технологияларини қўллашни ўрганиш.		4	2	4
	Жами	132	38	38	56

Амалий машғулотларнинг руйхати

№	Мавзу номи	Ажратилган соатлар
1	Тупроқ кесмасини олиш усуллари (чуқурча, ярим чуқур, асосий чуқур)	4
2	Тупроқнинг морфологик белгиларини ўрганиш	2
3	Тупроқдан намуна олиш техникаси (монолит, аралаш намуна ва микробиологик анализлар учун)	2
4	Тупроқ структураси, унинг шакллари, бузилиш сабаби ва тиклш усуллари дала шароитида ўрганиш	2
5	Тупроқларнинг географик тарқашни қонуниятларини ўрганиш	2
6	Тупроқ хариталарини ўқишни ва чизишни ўрганиш	2
7	Тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот Давлат институтида амалга оширилаётган илмий тадқиқот ишлари билан танишиши	4
	Жами	18

Лаборатория ишларини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар

№	Мавзу номи	Ажратилган соатлар
1	Тупроқни анализга тайёрлаш. Тупроқнинг гигроскопик намлиги аниқлаш	2
2	Тупроқнинг умумий физик хоссалари; ҳажм оғирлиги солиштирма оғирлигини аниқлаш ва улар орасидаги ғовакликни ҳисоблаш.	2
3	Пластикликни аниқлаш. Пластикликнинг юқори ва қуйи чегараси пластиклик миқдорини ҳисоблаш.	2
4	Тупроқ таркибидаги гумус миқдорини Кноп, Волки – Белека и Тюрин усулида аниқлаш	4

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

5	Тупроқ механик таркибини куруқ ва хўл усулида аниқлаш	2
6	Сувли сўрим анализи а) куруқ қолдиқни аниқлаш б) CO_3 ва HCO_3 ни, Cl ни аниқлаш в) SO_4 , Ca^{+2} , SO^{-2} ни аниқлаш г) Mg ни ва Na ни аниқлаш д) Сувли сўрим анализи натижаларини таҳлил қилиш.	4
7	Тупроқ муҳити рН ҳақида тушунча ва уни аниқлаш усуллари	2
8	Тупроқ морфологик белгиларини монолитлар ёрдамида ўрганиш	2
9	Тупроқ харита ва харитограммалари билан танишиш ва улардан фойдаланишни ўрганиш. ГАТ технологиялари билан танишиш	2
Жами		20

IV. БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

Талабалар ОН дан тўплайдиган балларнинг намунавий мезонлари

№	Кўрсаткичлар	ОН баллари		
		Макс	1-ОН	2-ОН
1	Дарсларга қатнашганлик даражаси. Маъруза дарсларидаги фаоллиги, конспект дафтарларининг юритилиши ва тўлиқлиги.	6	0-3	0-3
2	Талабаларнинг мустақил таълим топшириқларини ўз вақтида ва сифатли бажариши ва ўзлаштириш.	8	0-4	0-4
3	Оғзаки савол-жавоблар, тест топшириш натижалари ва бошқа назорат турлари натижалари бўйича	16	0-8	0-8
Жами ОН баллари		30	0-15	0-15

Талабалар ЖН дан тўплайдиган балларнинг намунавий мезонлар

№	Кўрсаткичлар	ОН баллари		
		макс	1-ЖН	2-ЖН
1	Дарсларга қатнашганлик даражаси. Лоборатория машғулотларидаги фаоллиги, машғулот дафтарларининг юритилиши ва ҳолати	8	0-4	0-4
2	Мустақил таълим топшириқларининг ўз вақтида ва сифатли бажарилиши. Мавзулар бўйича уй вазифаларини бажарилиш ва ўзлаштириши даражаси.	10	0-5	0-5
3	Оғзаки савол-жавоблар, уй топшириқларини бажариш ва бошқа назорат турлари натижалари бўйича	22	0-11	0-11
Жами ЖН баллари		40	0-20	0-20

**V. ТАЛАБАНИНГ ФАН БЎЙИЧА ЎЗЛАШТИРИШ
КЎРСАТКИЧИНИНГ НАМУНАВИЙ МЕЗОНЛАРИ**

№	Талабанинг фанни ўзлаштириш даражаси (билим, малака ва кўникма даражаси)	Баллар
1.	- хулоса ва қарорлар қабул қилиш; - ижодий фикрлай олиш; - мустақил мушоҳада юрита олиш; - олган билимларини амалда қўллай олиш; - моҳиятини тушуниш; - билиш, айтиб бериш; - тасаввурга эга бўлиш	86-100 балл
2.	-мустақил мушоҳада юрита олиш; - олган билимларини амалда қўллай олиш; - моҳиятини тушуниш; - билиш, айтиб бериш; - тасаввурга эга бўлиш	71-85 балл
3.	-моҳиятини тушуниш; - билиш, айтиб бериш; - тасаввурга эга бўлиш	55-70 балл
4.	- аниқ тасаввурга эга бўлмаслик; - билмаслик	0-54 балл

МАЪРУЗА МАШҒУЛОТЛАРИ МАЗМУНИ.

1- мавзу. Кириш. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси ва тупроқ профилининг шаклланиши. Тупроқнинг келиб чиқиш, таркиби, хоссалари, географик тарқалиши қонуниятлари. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи. Ўзбекистон тупроқларини ўрганишда М.А.Орлов, И.Н.Антипов – Каратаев, М.А.Панков, Н.В.Кимберг, М.У.Умаров, А.М.Расулов, Н.Б.Баходировлар ва бошқа олимларнинг роли.

2- мавзу. Тупроқ пайдо бўлиши жараёнининг умумий схемаси.

Тупроқ пайдо бўлиш омиллари

Тупроқ пайдо бўлиши жараёнининг умумий схемаси. Тупроқдаги асосий жинслар ва минераллар. Бирламчи минераллар таркиби, хусусияти ва аҳамияти. Иккиламчи минералларни тарқалиш қонуниятлари ва уларнинг тупроқ агрономик хусусиятига таъсири. Тупроқнинг механик таркиби ва механик элементларнинг таснифи. Механик элементларни минералогик, химиявий таркиби ва физикавий хусусиятлари. Тупроқ механик таркибини таснифи. Тупроқ она жинсининг механик, минералогик ва кимёвий таркибини тупроқ пайдо бўлишига, агрономик хусусиятига ва унинг унумдорлигига таъсири. Тупроқ ҳосил қилувчи жинслар, тупроқ ва тупроқ она жинсининг механик таркиби, Тупроқнинг механик таркиби ва механик элементларининг таснифи. Механик элементларни минералогик, кимёвий таркиби ва физикавий хусусиятлари. Тупроқ механик таркибининг таснифи. Тупроқ она жинсининг механик, минералогик ва кимёвий таркибини тупроқ пайдо бўлишига, агрономик хусусиятига ва унинг унумдорлигига таъсири.

Тупроқ пайдо қилувчи ётқизиклар ва тупроқ минералогик қисмининг пайдо бўлиши ва таркиби. Тупроқ пайдо қилувчи жинслар. Аллювиал деллювиал, проллювиал, кўл, денгиз, шамол ва музлик, неоген, лёсс, лёссимон ва бошқа ётқизиклар. Тупроқнинг морфологик белгилари.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроқнинг она жинсларидан фарқланадиган муҳим қатор таркибий қисмлари, хоссалари ва белгилари юзага келади. Бу ўзгаришлар тупроқ профилини тузилишида ўз аксини топади – булар тупроқ горизонтлари қалинлиги, тупроқ механик таркиби, тупроқнинг зичлиги, -ғоваклиги, янги яралмалар кўшилмалар ва уларнинг тупроқ профилини ўрганишдаги аҳамияти.

3-мавзу. Тупроқларнинг механик таркиби. Тупроқларнинг умумий физик ва физик-механик хоссалари ва уларининг аҳамияти

Агрономик қимматли структураларга тупроқларнинг физикавий, физик-механикавий хоссаларининг таъсири. Тупроқ унумдорлигида структуранинг аҳамияти. Физик хоссаларининг тупроқ структураси, механик таркиби, органик моддалари миқдори ва бошқа факторларга боғлиқлиги. Тупроқнинг физик-механик хоссалари. Тупроқнинг физик ва механик

хоссаларини яхшилаш чоралари. Тупроқларнинг умумий физикавий хоссалари, сув, ҳаво ва иссиқлик режимлари. Тупроқларнинг умумий физик хоссалари қаттиқ қисми, ҳажм ва солиштирма оғирлиги ва ғоваклиги.

4-мавзу. Тупроқларнинг кимёвий таркиби ва органик қисми, уларнинг аҳамияти.

Тупроқнинг кимёвий таркиби. Тупроқлар гранулометрик фракциялари кимёвий таркиби. Тупроқ қатламлари бўйлаб кимёвий таркибнинг ўзгариши. Тупроқларнинг ялпи кимёвий анализ натижаларининг ифодаланиши. Тупроқда учрайдиган кимёвий элементларнинг таркиби ва тарқалиши. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида тупроқда тўпланадиган элементлар ва уларнинг аҳамияти. Тупроқ таркибида кимёвий элементлар, уларнинг аҳамияти.

Тупроқ органик қисмининг келиб чиқиши, уларнинг таркиби ва хоссалари. Тупроқ органик моддалар потенциали биоценоз компонентлари, тупроқ тупроқ қатламлари қалинлиги бўйлаб ёки пайдо бўлиш жараёнида учраши

5-мавзу. Тупроқ коллоидлари ва сингдириш қобилияти

Тупроқ коллоидлари уларнинг минералогик ва кимёвий таркиби. Тупроқ коллоидларининг тузилиши ва таркиби. Сингдириш сифимида коллоидларнинг аҳамияти. Тупроқларнинг сингдириш қобилияти ҳақида тушунча (К. Гедройц, А.Н. Соколовский, Г. Вингер, С.Матсон ва бошқалар). Тупроқларнинг сингдириш қобилияти кўриниши (механикавий, физикавий, физик-механикавий, биологик). Молекуляр ютилиш (ион алмашиш), алмашинмайдиган ионлар сингдириши. Сингдирилган катионлар алмашиниши. Катион алмашиниши ва уларнинг тупроқ агрономик таркибига таъсири. Тупроқларнинг сингдириш сифими асоси.

6-мавзу. Тупроқлар структураси. Тупроқ структурасининг йўқотилиши ва тикланиши

Тупроқ структурасининг агрономик аҳамияти ва уларнинг кўриниши, сувга чидамли ва чидамсиз структуралар, структура ҳосил бўлиши, йўқотилиши ва тикланиши. Структура пайдо бўлиш жараёнлари. Омиллар. Тупроқ структурасининг агрономик жиҳатдан аҳамияти. Тупроқ структурасининг сув-ҳаво ва озуқа режимига таъсири. Сунъий структура ҳосил қилувчи моддалар. Агрономик жиҳатдан аҳамиятли структураларни ҳосил қилиш ва сақлаш чоралари. Тупроқнинг физик ва физик-механик хоссалари тупроқни механик таркиби, структура, гумус, алмашинувчи катионларининг таркиби ва бошқаларнинг таъсири. Ўсимликнинг ўсиши, ривожланишига, ҳосилдорлигига тупроқни физик-механик хоссаларининг таъсири ва яхшилаш чоралари.

7-мавзу. Тупроқларнинг сув хоссалари.

Тупроқнинг сув хоссалари (сув-физик, гидрофизик). Тупроқнинг сув баланси. Тупроқнинг сув сув хоссалари формалари. Кимёвий бириккан сув.

Гигроскопик сув. Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва сув кўтарувчанлиги, максимал гигроскопик намлик ва тупроқнинг сўлиш намлиги. Тупроқнинг нам сифими. Тупроқнинг дала нам сифими чегараси. Тупроқнинг сув-физик хосаларининг деҳқончилик маданияти таъсирида ўзгариши.

8-мавзу. Тупроқнинг ҳаво режими ва ҳаво хоссалари.

Тупроқ аэрацияси. Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлиги ва ҳаво режими. Тупроқ ҳавоси карбонат ангидриди. Тупроқ ҳавоси кислороди. Тупроқнинг ҳаво хоссалари ва ҳаво режими. Тупроқнинг теплофизик хоссалари, мулчалаш, мулчалашнинг тупроқ сув ва ҳаво режимига таъсири. Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлиги. Тупроқнинг температура ўтказувчанлиги. Тупроқ иссиқлик режими ва уларни яхшилашнинг агротехник тадбирлари. Ғўза ўсиши ва ривожланишида тупроқ иссиқлик режимининг ўзгариши. Ўзбекистонда тарқалган тоғ жигаранг тупроқлари (шимолий ва жанубий экспозицияси), тўқ тусли ва типик бўз тупроқлар иссиқлик режими. Тупроқларнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими. Тупроқнинг ҳаво ва иссиқлик режими, уни бошқариш ва яхшилаш тадбирлари.

9-мавзу. Тупроқнинг генезиси, классификацияси ва географияси.

Тупроқлар унумдорлиги.

Тупроқларнинг географик тарқалиш қонуниятлари. Тупроқларни географик ва табиий-қишлоқ хўжалик районлаштириш. Тупроқлар классификацияси. Тупроқ режимининг унумдорликда ақс этиши. Қишлоқ хўжалиги экинларининг тупроқ шароитларига талаби. Унумдорлик турлари. Ишлаб чиқаришда тупроқ унумдорлиги. Тупроқ унумдорлиги схемаси.

10-мавзу. МДХ давлатлари тупроқлари.

Тайга ўрмон зонаси тупроқлари. Чимли тупроқлар. Ботқоқ тупроқлар. Уларнинг тарқалиши, ҳосил бўлиш жараёнлари, тузилиши, классификацияси ва агрономик баҳоси. Дашт зонасининг ўрмон тупроқлари. Дашт зонасининг қора тупроқлари. Қора тупроқларнинг генезиси, тарқалиши, чегараси ва майдони. Табиий шароити: иқлим, ўсимлик, геоморфологик тузилиши ва тупроқ она жинси. Қора тупроқлар қатламининг тузилиши, механик ва минералогик таркиби, кимёвий таркиби ва сув-физик хусусиятлари.

11-мавзу. Шўрланган тупроқлар. Шўрхоқлар, шўртоблар, солодлар.

Шўрланган тупроқлар. Уларнинг тарқалиши ва эгаллаган майдони. Шўрхоқлар, шўртоблар, солодларни табиатда тарқалиши. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида шўрхоқларнинг келиб чиқиш манбалари. Ушбу тупроқларнинг мелиоратив тавсифи ва яхшилаш тадбирлари. Тузларнинг таснифи. Тупроқда зарарли тузларнинг тўрланиш шароитлари. Шўрхоқлар, уларнинг генезиси, классификацияси. Таркиби ва хоссалари. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Шўртоблар. Генезиси, қатлам тузилиши ва классификацияси. Таркиби ва хоссалари. Ҳайдалган ерларни ўзлаштириш ва

қишлоқ хўжалигида фойдаланиш йўллари. Солодлар. қатлам тузилиши ва классификацияси. Таркиби ва хоссалари. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

12-мавзу. Қуруқ субтропикларни тоғ олди чўл зонаси тупроқлари. Бўз тупроқлар

Бўз тупроқларнинг тарқалиши генезиси, таснифи. Тупроқлар классификацияси ва диагностикаси. Бўз тупроқларнинг таркиби, хоссалари ва қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Тупроқ пайдо бўлиш шароитлари. Тупроқ профилининг тузилиши ва генезиси. Классификацияси, таркиби ва хоссалари. Тупроқ қоплами тузилиш. Агрономик тавсифи ва қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

13-мавзу. Гидроморф тупроқлар. Чўл зонаси тупроқлари.

Гидроморф тупроқлар. Дарё водийлари гидроморф тупроқлари. Қайирусти тупроқлари. Тупроқ пайдо бўлишининг табиий шароитлари ва генезиси. Профил тузилиши ва классификацияси. Таркиби ва хоссалари. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Чўл зонасининг сур-қўнғир тупроқлари. Тупроқ пайдо бўлиш шароитлари. Генезиси. Таркиби ва хоссалари. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Тақирлар. Қумли чўл тупроқлари. Чўл зонасининг тақирли тупроқлари.

14-мавзу. Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чора- тадбирлари.

Эрозия турлари. Тупроқ унумдорлиги ва унга эрозиянинг таъсирлари. Эрозия ривожланишини аниқлаш шароитлари. Сув эрозияси ва моҳияти. Эрозияга қарши кураш чоралари. Тупроқ деяцияси. Эрозияланган тупроқлар диагностикаси ва классификацияси. Тупроқни эрозиядан муҳофазалаш усуллари ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

15-мавзу. Тупроқ бонитировкаси ва ерларни иқтисодий баҳолаш.

Бонитировка ҳақида тушунча. Тупроқнинг унумдорлигини белгиловчи хоссаларни аниқлаш, пасайтириш коэффициентлари билан таништириш. Ерларни баҳолаш орқали қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини белгилаш. тупроқ бонитировкасининг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти ва ерларни баҳолаш. Ерларни иқтисодий баҳолаш тушунчаси.

16-мавзу. Тупроқ хариталари ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш. Тупроқ хариталарида ГАТ технологияларини қўллашни ўрганиш.

Тупроқ хариталарини тузишда замонавий тадқиқот усуллари: дала, стационар ва лаборатория. Тупроқ хариталари ва харитаграммалардан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришда фойдаланиш. Тупроқ хариталарини тузишда ГАТ технологияларини қўллашни ўрганиш.

II. ФАНИИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“SWOT-таҳлил” методи.

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



Намуна: Тупроқларни унумдорлигини ошириш чора тадбирларини ушбу жадвалга туширинг.

S	Суғориладиган тупроқлар унумдорлиги	Шамол эрозиясидан муҳофазалаш
W	Чўл худуди тупроқларида шўрланиш жараёнлари кучли ривожланган	Суғориладиган тупроқлар ҳар хил даражада шўрланишга учраган
O	Суғориладиган тупроқларда шўрланиш даражаларани аниқлаш ва шўр ювиш ишларини олиб бориш	Суғориладиган тупроқларни шўрланишини олдини олиш чора тадбирларини қўллаш
T	Ер ресурсларидан нотўғри фойдаланиш	Саҳроланиш жараёнининг кучайиши

«ФСМУ» методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, 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:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидвал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

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

Намуна.

Фикр: “Тупроқларни органик моддалар билан бойитиш тупроқ унумдорлигини оширишдаги асосий омиллардан биридир”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Ассесмент” методи

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

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидвал 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.ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ қандай калит сўздан фойдаланилади?
- А.тупроқни емирилиш
- В. Тупроқни зичлашиши
- С. Тупроқни ифлосланиши



Қиёсий таҳлил

- Тупроқ муҳофазасини қишлоқ хўжалигидаги ўрни?



Тушунча таҳлили

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



Амалий кўникма

- Гуссак лотоги ёрдамида тупроқ емирилишини аниқланг?

Намуна.

1 Формулаларни мосланг

1 Хромад ангидрид

А. $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

2 Мор тузи

В. $\text{Crk}:\text{Cфк}$

3 Углурид

С. CrO_3

4 Гумус кислоталари

Д. С

2. Тупроқлар органик қисмининг таркиби нисбатини мосланг.

1. Гумус

А. 10%

2. Ўсимлик қолдиқлари

В. 5%

3. Тупроқ флораси ва фаунаси

С. 85%

3. Харита термини грекча сўздан олинган бўлиб, хат ёзиш учун ишлатиладиган папирус қоғозининг бир варағи деган маънони англатади.

4. математик йўл билан тузилган, образли белгилар воситасида ер юзасининг текисликдаги умумлаштирилган тасвири бўлиб, табиат ва жамиятда бўладиган ҳар хил воқеа ва ходисаларнинг тарқалишини, ҳолатини ва бир-бирига боғлиқлигини кўрсатувчи, ҳамда мақсадга мувофиқ қилиб тузилган тасвирга айтилади.

5. Тупроқ зарраларининг фоиздаги нисбий миқдори тупроқнинг дейилади.

6. - тупроқнинг сифатини қанчалик тез яхшиласа шунчалик тез ёмонлаштиради. гап қайси омил ҳақида кетаяпти?

7. Тупроқ таркибида кўп бўлса тупроқ қизғиш рангда бўлади?

2. Куруқ тупроқдаги гигроскопик сув ва гигроскопик намлик коэффиценти қайси

формулалар орқали хисобланишини аниқланг?

1. $X = \frac{(a-b) \cdot 100}{H}$

А) 1,3

2. $K = \frac{a+b}{100}$

В) 1,4

3. $X = \frac{a \cdot b}{100}$

С) 2,7

4. $K = \frac{(a \cdot b)}{H} \cdot 100$

5. $d = \frac{A}{(A+B)-C}$

Д) 2,4

6. $d = \frac{P}{V}$

7. $P = \frac{d-dv}{d}$

III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-МАВЗУ: КИРИШ.ФАНИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ.

Режа:

1. Кириш.Тупроқ-табиий жисм, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг асосий воситаси.
2. Қишлоқ хўжалигини ривожда тупроқшунослик фанининг ахамияти.
3. Россияда ва чет элда генетик тупроқшунослик фанининг ахамияти.
- 4.Ўзбекистон Республикасида тупроқшунослик фанининг ривожланиши ва ахамияти.

Таянч иборалар: тупроқ, генетик тупроқшунослик ,ўсимлик, табиий жисм, унумдорлик, тупроқ қоплами

1.1. Кириш. Тупроқ-табиий жисм, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришининг асосий воситаси.

Тупроқшунослик - тупроқ ҳақидаги фан бўлиб, табиий жисм ва ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланган тупроқнинг келиб чиқиши, тузилиши, таркиби ва хоссалари, унумдорлиги ҳамда географик тарқалиши қонунларини ўрганади.

Тупроқнинг энг муҳим хоссаси - унумдорликдир. Тупроқ унумдорлигининг ривожланишида тирик организмлар, жумладан яшил ўсимликлар ва микроорганизмларнинг роли алоҳида аҳамиятга эга. Шунга кўра тупроқнинг яна бир таърифини келтирамиз: «Иқлим ва тирик организмлар таъсирида ўзгарган ва ўзгараётган ҳамда унумдорлик қобилиятига эга бўлган ернинг устки ғовак қатламига тупроқ дейилади».

Унумдорлик тупроқнинг ўсимликларни турли озиқ моддалар, сув, ҳаво ҳамда иссиқлик билан таъминлаш қобилиятидир. Тупроқнинг тоғ жинслардан тубдан фарқ қиладиган ана шу сифат белгисини машҳур тупроқшунос олим ва агроном В.Р.Вильямс мукамал ўрганган. В.Р. Вильямснинг тупроқ ҳақидаги таърифида ҳам унумдорлик хоссаси алоҳида таъкидланади: "Биз тупроқ ҳақида гапирганда ўсимликлардан ҳосил олишни таъминлайдиган ер шари қуруқлик қисмининг юқори ғовак горизонтларини тушунамиз".

Тупроқ бу қишлоқ хўжалигида асосий ишлаб чиқариш воситаси, қайта тикланмайдиган табиий ресурс ҳисобланади. Тупроқ инсоният жамиятига нисбатан икки хил аҳамиятга эга: биринчи томондан, бу физик муҳит, инсонларнинг яшаши учун, ҳаёт учун макон, иккинчи томондан - бу иқтисодий асос, ишлаб чиқариш воситаси. Шунинг учун уни асраб-авайлаб, ҳар доим унумдорлигини оширишга ғамғурлик қилиш керак. Кишилар томонидан ердан фойдаланиш масалалари социал-иқтисодга дахлдор катта ва мураккаб масалалар комплекси, жумладан ерга эгалик масалалари, ер тўғрисидаги қонунчилик, ерга эгалик ҳуқуқи, ерни иқтисодий баҳолаш ва х.з.

Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг 1-чақирик 11-12 сессиялари (30 апрел ва 28 август 1998 йил) да "Ер кодекси", "Давлат Ер кадастри тўғрисида" ги қонунлар муҳокама қилиниб қабул қилинди. Ушбу ҳужжатларда "Ер умуммиллий бойлик, Ўзбекистон Республикаси халқларининг ҳаёти, фаолияти ва фаровонлигининг асоси сифатида ундан оқилона фойдаланиш зарур ва у давлат томонидан муҳофаза қилинади» деб кўрсатилган.

Тупроқ - инсонларни ардоқлаб, ноз-неъматлар билан тўйдираётган битмас-туганмас бойлик ҳамда зарурий озиқ-овқат маҳсулотлари ва керакли хом ашё етиштирадиган манбадир. Тупроқ юртимизнинг энг асосий бойлиги. Тупроқ ҳаёт учун қуёш, ҳаво ва сувдек зарур бўлиб, у биологик тирик жисм ҳисобланади.

Тупроқ қатлами биоқатламдаги ҳаётни турли салбий оқибатлардан ҳимоялашда ўзига хос экран ролини бажаради. Биосферанинг барқарор ҳолати тупроқ қопламанинг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан ҳамма вақт боғлиқ. Тупроқнинг энг асосий вазифаларидан бири Ердаги ҳаётнинг мавжудлигини, давомийлигини таъминлашдир. Айнан, ўсимликлар, улар орқали эса ҳайвонот дунёси ва инсонлар ўзининг яшаши учун, биомассасини яратиш учун озиқа моддалар ва сувни тупроқдан олади. Тупроқда организмлар учун қулай ва зарур ўзлаштирилаоладиган кимёвий бирикмалар шаклида биофил элементлар тўпланади. Тупроқда барча ер усти ўсимликлари ривожланади, унда микроорганизмлар ва турли хил жониворлар озиқланади. Тупроқсиз ердаги тирик организмларнинг табиий ассоциацияси фаолият кўрсата олмайди. Энг муҳими, бунда биосфера жараёнларининг бирлигини яъни: тупроқ бу ҳаётнинг маҳсули ва шу билан бирга унинг мавжудлигининг шартли .

Экосистемада яъни инсон яшайдиган табиий муҳитда, тупроқ муҳим аҳамиятга эга, қайсики айнан тупроқ уларни истеъмол қиладиган асосий озиқа массаси билан таъминлайди.

2. Тупроқ ер шарининг барча қобиклари ҳаётида катта роль ўйнайди ва қатор вазифаларни бажаради. Айниқса тупроқ қопламанинг қатламнинг ажралмас қисми сифатидаги хилма-хил кўплаб вазифалари алоҳида аҳамиятга эга. Тупроқ қопламанинг биоқатламдаги асосий (бошқалар билан алмаштириб бўлмайдиган) вазифалари қуйидагилардир:

1). *Тупроқнинг биоэкологик вазифаси* - тупроқ экология манбаи ва муҳит бўлиб, унда кўплаб органик моддалар тўпланади. 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.

2). *Тупроқ қатламнинг 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.

3). *Тупроқ қопламнинг азот оқсил тўплаш вазифаси.* Тупроқ - ўсимлик тарзидаги экологик система, атмосферадаги молекуляр 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.

4). *Тупроқ қопламнинг биокимёвий вазифаси* - тупроқда тўпланадиган биойиғилма турли кимёвий элементлар ва улар бирикмаларининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ўсимликларнинг илдиз системаси тупроқнинг пастки қисмларидан кўплаб кимёвий элементлар (C, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al сингари) ни сўриб олади ва тупроқ қатламларида тўплаш имкониятини беради.

5). *Тупроқ қатламнинг гидрологик вазифаси* - тупроқ қопламнинг ер гидрологик циклидаги ва гидросферадаги роли ҳам ниҳоятда катта. Тупроқ қопламида атмосфера ёғинлари тўпланади, буғсимон сувлар конденсацияланиб эркин сувга айланади.

б) *Тупроқ қопламнинг атмосфера газ таркибига таъсири вазифаси* - тупроқ қопламнинг ер шарининг газ режими ва атмосфера таркибининг шаклланишида, фотосинтезда, карбонат ангидридининг бирикиши, азот тўплаши, кислород ва водороднинг тўпланишида, денитрификация, десульффикацияда, оксидланиш ва нафас олишида, карбонат ангидриднинг атмосферага қайтиши ва айланиши каби жараёнларида ҳам катта роль ўйнайди.

Тупроқ қоплами биоқатламдаги ҳаётни турли салбий оқибатлардан ҳимоялашда ўзига хос экран ролини бажаради. Биосферанинг барқарор ҳолати тупроқ қопламнинг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан чамбарчас боғлиқдир.

1.2. Қишлоқ хўжалигини ривожда тупроқшунослик фанининг ахамияти.

Тупроқ физик нуқтаи назардан уч фазали система ҳисобланади, яъни каттик, суюқ (тупроқ эритмаси) ва газсимон (тупроқдаги ҳаво) фазалардан таркиб топган. Тупроқнинг каттик фазаси-қисми **минерал** ҳамда **органик** моддалардан иборатдир. Тупроқнинг минерал қисми куруқликнинг юза қатламидаги тоғ жинсларининг нураши натижасида пайдо бўлади. Ернинг каттик қобиғи - Литосфера ҳар хил минерал ва магматик (зич-кристал), чўкинди ва метаморфик тоғ жинслардан ташкил топган. Минераллар табиатда кварц (SiO_2) ва кальций карбонат (CaCO_3) сингари каттик, нефть (C_nH_n), сув (H_2O) каби суюқ ҳамда карбонат ангидрид (CO_2) сингари газ ҳолида учрайди. Минерал жинслар турли мураккаб жараёнлар натижасида пайдо бўлади. Уларнинг кўпчилиги узоқ муддат давом этган, геокимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлиб, улар аорганик минерал жинслар, биокимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлганлари эса органик-минерал жинслар ёки биолитлар (биос-ҳаёт, литос-тош демакдир) дейилади.

Минераллар ва тоғ жинслари тупроқ она жинсининг манбаидир.

Ер қаърида ёки устида табиий кимёвий реакция натижасида пайдо бўлган ва маълум даражада доимий кимёвий таркибга, ички тузилишга (структурага) ва ташқи белгиларга эга бўлган табиий кимёвий бирикмалар ва соф элементлар *минерал* деб аталади.

Демак, ер қобиғида учрайдиган минераллар ўзининг кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари жиҳатдан бир-биридан фарқ қилади. Масалан, кварц (SiO_2), ортоклаз ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), доломит ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), альбит ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), анортит ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), мусковит ($\text{KH}_2\text{Al}_3(\text{SiOH})_3$) нинг ҳар қайси алоҳида минералдир.

Минерал мураккаб ҳар хил геохимиявий ва биохимиявий процесслар натижасида шаклланган литосферада пайдо бўладиган табиий жинсдир. Литосферанинг маълум қисмида кўп жойни эгаллаган бир ёки бир нечта минерал тўпламидан ташкил топган табиий жисмларга *тоғ жинси* дейилади. Масалан: гранит, сиенит, мрамор, кум ва шағал тоғ жинсларидир. Барча тоғ жинслари уч группага, яъни *магматик* (отқинди), *чўқинди* ва *метаморфик* тоғ жинсларига бўлинади. Литосферанинг кўп қисми магматик ва метаморфик тоғ жинсларидан ташкил топган бўлиб, фақат юпқа юза қатлами чўқинди тоғ жинслари билан қопланган. Қуруқликнинг юза қатламида (асосан текисликларда) чўқинди тоғ жинслари 75 фоизни, магматик ва метафорфик тоғ жинслари эса 25 фоизни ташкил этади. Магматик (отқинди) тоғ жинслари ер қобиғининг ички қисмидаги юқори даражали температура шароитида эриган магма (силикатли масса) нинг совиб қотиши натижасида пайдо бўлган интрузив (ёки ички чуқурлик) жинслар (гранит, диорит, сиенит каби тўла кристалланган тоғ жинслари), эффузив - отилиб чиққан, оддий температурада тез совиган жинслар обсидиан, (вулқон ойнаси), базальт сингари жинслардир. Магматик тоғ жинслари литосферани ташкил этадиган жинслар умумий массасининг 95 фоизини ташкил этади.

Чўқинди тоғ жинслари нураш туфайли содир бўлган зарра ва заррачаларнинг сув ва шамол таъсирида ер юзасининг қуруқлик қисмида ҳамда денгиз, кўллар, дарёларда тўпланишидан, ўсимлик ва ҳайвонот оламининг қолдиқларидан ҳосил бўлади. Чўқинди тоғ жинсларининг кўп қисми ўзининг ковакли, ғовакли ва қатламли бўлиши сингари хусусиятлари билан бошқа хилдаги тоғ жинсларидан фарқ қилади. Чўқинди тоғ жинслар магматик ёки метаморфик тоғ жинслари нураши натижасида пайдо бўлган ҳар хил катта-кичик зарра ва парчалар йиғиндисидан иборат. Бу чўқинди жинслар зарраларининг катта-кичиклигига кўра: лойқали, тўзонли, кумли, ва йирик заррали группаларга бўлинади.

Табиатда туз ҳолидаги кимёвий чўқиндилардан галит (NaCl), сильвин (KCl), гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ва карналит ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) тузлар кўпроқ тарқалган.

Органик чўқинди тоғ жинслари ёки биолитлар ўсимлик ва ҳайвонот оламининг қолдиқларидан пайдо бўлиб, улардан охактош (CaCO_3) ва доломит (CaCO_3 , MgCO_3) табиатда жуда кўп тарқалгандир. Сув ўтлари

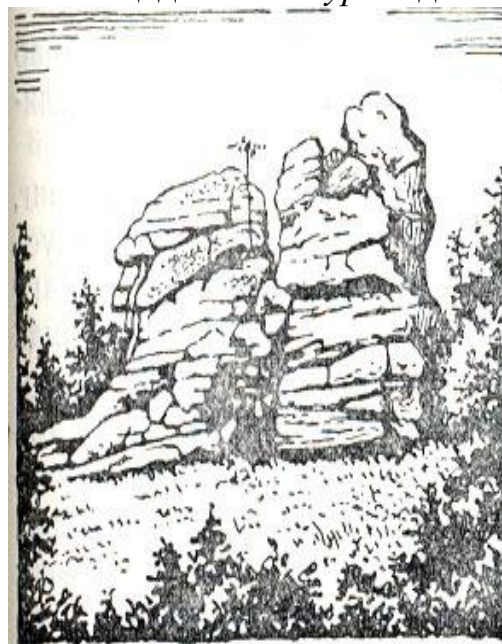
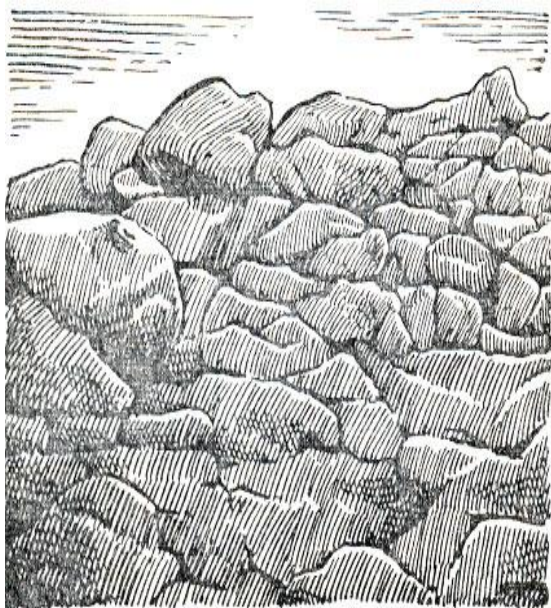
қолдиғидан пайдо бўлган трепел ва диатомит сингари органик чўкиндилар оҳақтошларга нисбатан анча камроқ учрайди. Кимёвий ва органик тоғ жинсларидан тупроқ она жинси пайдо бўлишида карбонатли (оҳақтош, доломитли) жинслар катта аҳамиятга эга.

Метаморфик тоғ жинслари. Бу группадаги тоғ жинслари ер қобиғининг қуйи қисмида магматик ва чўкинди тоғ жинсларининг мураккаб геологик ўзгаришлари натижасида пайдо бўлади. Метаморфик тоғ жинслари минералогик таркибига кўра гнейс, сланец, мрамор ва кварцит группаларига бўлинади.

Ер юзининг мвайян қисмида (куруқлик ва денгиз тагида) учрайдиган дастлабки (энг қадимги) тоғ жинслари ер геологик тарихининг тўртламчи даврдан илгари вужудга келган, улар асосан зич ва қаттиқ ҳолдаги қатламлардир. Тўртламчи ёки ҳозирги геологик даврда пайдо бўлган тоғ жинсларининг кўпчилиги эса ғовак ҳолда (валун, шағал, қум, чанг, лойқа ва бошқалар), ер юзи қуруқлик қисмининг текисликларида кўп учрайди. Уларнинг аксарияти тупроқларнинг она жинси ҳисобланади.

Тупроқ она жинслари ва умуман тупроқ пайдо бўлишида тоғ жинслари ва минералларнинг нураш процесслари жуда муҳим, чунки нураш маҳсуллари кейинчалик давом этадиган турли кимёвий ва биологик процесслар таъсирида ўзгара бориб уларда янги хусусиятлар юзага келади ва табиий мустақил жинс ҳолдаги тупроққа айланади.

2. Тоғ жинслари ва минералларнинг нураши. Литосферанинг устки қатламидаги қаттиқ, зич ва яхлит ҳолдаги магматик, метаморфик ва бошқа турдаги тоғ жинслари ва улар таркибидаги минераллар узок даврлар давомида ҳар хил табиий факторлар таъсирида ўзгаради ва парчланади. Температуранинг ўзгариши, сув, ҳаво ва организмлар таъсирида тоғ жинслари ва минералларнинг майдаланиш ҳодисасига *нураш* дейилади.



1-расм. Гранитнинг нураши. 2-расм. Магматик тоғ жинсларининг нураши.

Литосферанинг нураш жараёни давом этаётган устки-юза қатламига нураш қобиғи дейилади. Бунда 2 зона ажратилади: *устки ёки ҳозирги замон нураш зонаси* ва *чуқурлик ёки қадимги замон нураш зонаси*. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни содир бўладиган ҳозирги замон нураш зонасининг қалинлиги бир неча сантиметрдан 2-10 м гача бўлиши мумкин.

Ер юзида тарқалган ҳар хил тош, шағал., кум, чанг ва лойқалар сингари говак жинслар узоқ вақтлардан буён давом этиб излаётган нураш жараёни маҳсули ҳисобланиб, улар асосан ернинг нураш қобиғида учрайди ва тупроқ она жинси бўлиш қобилиятига эга.

*Тупроқ ернинг бош қатламини ҳосил қилади уч ўлчовли органи ҳисобланадиган қобиқ. Бу қатлам ер устида ҳаётни қўллаб-қувватлайди, тозаловчи филтёр сифатида яъни ифлослантирувчи газсимон алмашиш ва атмосферани сақлаш - экологик тизимлар ўртасидаги энг асосий табиий ресурслар ва бирламчи ҳисобланади. Тупроқ- озиқ-овқат ишлаб чиқариш учун саноат ва хом ашё манбаидан ташқари ва фуқаролик тузилмалари учун пойдевор бўлиб у ҳам сайёра тарихи ва бир архив ҳисобланади, ишлаб чиқариш воситаси. Тупроқни барқарор бошқариш атрофлича тушунишга боғлиқ, унинг сифатлари, жараёнлари унинг экотизим хизматларини ёки концептвал вазифаларини мўтадил аҳамияти, ва атроф-муҳит билан ўзаро алоқасига доир ўзгаришлар билан боғлиқ бўлиб тупроқнинг муҳим сифатларига киради.*¹

Тоғ жинслари ва минералларнинг нураши табиий факторларнинг таъсирига кўра 3 хил: *физикавий, кимёвий* ва *биологик* нураш турларига бўлинади.

Физикавий нураш. Бу жараён натижасида яхлит тоғ жинслари ҳамда минералларнинг кимёвий ва минералогик таркиби ўзгармаган ҳолда улар механикавий равишда ҳар хил ҳажмдаги бўлакчаларга ажралиб, парчаланади ва майдаланади. Физикавий нураш асосан ҳаво ҳароратининг кескин ўзгариши натижасида вужудга келганлиги сабабли бу хил нурашга кўпинча *термик нураш* ҳам дейилади.

Куёш нури таъсирида кундузи тоғ жинслари ва минералларнинг сиртки қисми анча тез қизиб, ҳажми кенгайганлигидан жинснинг қизиган устки қисми ички совуқ ва ҳажми унча ўзгармаган қисмидан ажрала бошлайди, кечаси аксинча, тоғ жинси ва минералларнинг сирти ички қисмига қараганда тезроқ совийди ва ҳажми кичраяди. Арид (куруқ) иқлимли районларда ёриқларга шўр сув сизиши ва тузларнинг ўша жойда кристалланиши туфайли физикавий нураш содир бўлади. Масалан, сувда эриган ангидрид (CaSO_4) ёриқлар орасида тўпланиб сув билан бирикади ва гипсга ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) айланади. Ҳажми 33 % га кенгайди ва натижада у физикавий нурашни кучайтиради.

Кимёвий нураш. Тоғ жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди (CO_2) таъсирида кимёвий

¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 3бет.)

ўзгаради, янги бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади. Бу хилдаги жараёнга *кимёвий нураш* дейилади.

Кимёвий нураш жараёнида литосфера таркибидаги дастлабки ортоклаз ($K_2Al_2Si_6O_{16}$), гематит (Fe_2O_3), ангидрид ($CaSO_4$) сингари бирламчи минераллар парчаланadi ва улардан янги бирикма иккиламчи каолинит ($H_4Al_2Si_2O_9$), лимонит ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$), гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), каби минераллар вужудга келади.

Кимёвий нураш жараёнида айниқса *эриш, гидролиз, гидратланиш*, ва *оксидланиш* реакциялари муҳим роль ўйнайди.

Кимёвий нураш натижасида минералларнинг физикавий ҳолати ўзгариб, кристалл панжаралари бузилади. Натижада тоғ жинслари таркибида илашимлик, ёпишқоқлик, пластиклик, нам сиғими сингари, янги хоссаларга эга бўлган иккиламчи минераллар юзага келади. Бу ҳолат ер юзасида яхши хусусиятли тупроқ она жинслари кўпайишига сабаб бўлади.

Биологик нураш. Тоғ жинслари ва минераллар турли организмлар (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари) ва уларнинг ҳаёти туфайли вужудга келган маҳсуллар таъсирида механикавий равишда парчаланadi ва кимёвий ўзгариш юз беради. Организмлар таъсирида юзага келадиган ана шундай ўзгаришларга *биологик нураш* дейилади. Биологик нурашда организмлар тоғ жинслардан ўз ҳаёт шароитлари учун керакли моддаларни ажратиб олади ва минерал жинслар юзасига тўплайди. Бу жараён натижасида тупроқ пайдо бўлиши учун қулай шароит вужудга келади. Ўсимлик илдизлари ва микроорганизмлар ҳаёти давомида ташқи муҳитга ажраладиган карбонат ангидриди ва ҳар хил кислоталар кимёвий нурашга сабабчи бўлади. Биологик нурашда микроорганизм (бактерия, замбуруғ ва актиномицет) ларнинг аҳамияти каттадир, чунки 1 г. тупроқда миллионлаб-миллиардлаб микроорганизм бўлади.

Микроорганизмлар таъсирида кечадиган нитрификация ва сульффикация жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган нитрат ва сульфат кислоталари ҳам кўпгина минерал бирикмаларни эритади ва биологик нурашни кучайтиради. Шунингдек, замбуруғлар чиқарадиган органик кислоталар нураш жараёнига чидамли бўлган дастлабки бирламчи минералларни парчалайди.

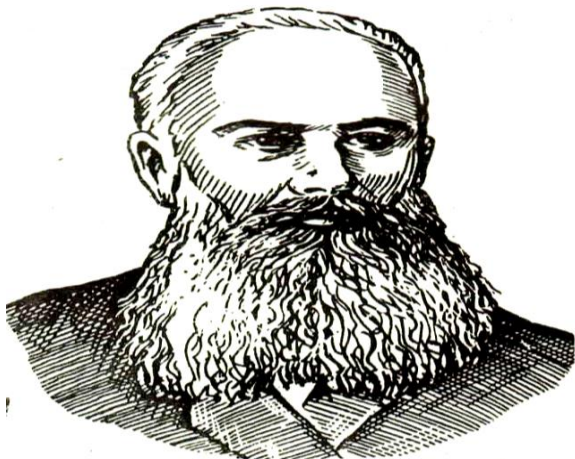
1.3. Россияда ва чет элда генетик тупроқшунослик фанининг аҳамияти.

Тупроқшунослик илмий фан сифатида фақат XVIII-XIX аср бошларида ривожлана бошлади. Бу даврда Европада феодализмнинг капитализм билан алмашилиши туфайли шаҳар аҳолиси кўпайиб, саноат ҳам таракқий эта бошлаган эди. Натижада аҳоли учун озиқ-овқат ва саноат учун хом-ашё ишлаб чиқаришни кўпайтириш зарурияти туғилди. Шунинг учун ҳам тупроқ унумдорлигини яхшилаш, экинлар ҳосилдорлигини кўпайтириш масалалари кўплаб олимлар ва қишлоқ хўжалик амалиётчиларини қизиқтира бошлади. Аммо бунга қадар ҳам олимлар ўсимликларнинг озиқланиш манбаларини ўрганишга эътибор берганлар.

1563 йилда француз табиатшуноси Бернар Палисснинг "Қишлоқ хўжалигида турли тузлар тўғрисида" трактатасида тупроқ ўсимликларни минерал озик моддалар билан таъминловчи асосий манба эканлиги ҳақида фикрлар баён этилган. XIX аср бошларида эса немис олими Альберт Тээр ўсимликларнинг "гумус билан озикланиши" фикрини олға суради. Бу назарияга кўра, тупроқ унумдорлигини белгилайдиган асосий омил - тупроқ чириндиси ҳисобланади.

Немис олими Юстус Либих гумус назариясига кескин қарши чиқиб, ўзининг ўсимликларни минерал моддалар билан озикланиш назариясини олға сурди.

Рус тупроқшуносларининг катта хизматлари натижасида юзага келган илмий тупроқшунослик фани нафақат Ғарбий Европа, балки жаҳоннинг бошқа барча мамлакатларида ҳам унинг ривожланишига катта таъсир кўрсатди. 1725 йилда барпо этилган фанлар Академиясида Россиянинг табиий бойликлари, жумладан, тупроқларни ўрганиш бўйича кўплаб экспедициялар ташкил этилди. Бунда улуғ рус олими М.В.Ломоносов (1711-1765) нинг хизматлари ниҳоятда катта бўлди. Ломоносовнинг 1763 йилда босилиб чиққан, "Ер қатламлари ҳақида"ги классик асари тупроқшунослик фанининг шаклланишида муҳим роль ўйнади.



В.В.Докучаев

Тупроқ ҳақидаги илмий фан асосчиси - буюк рус олими В.В.Докучаев (1846-1903) ҳисобланади. Америкалик машҳур тупроқшунос К.Ф.Марбут (1936), В.В.Докучаевнинг тупроқшунослик тарихидаги ролини алоҳида таъкидлаб, уни К.Линнейнинг биология ва И.Лацельнинг геология тарихига кўшган ҳиссасига тенглаштирган эди.

В.В.Докучаев тупроқшуносликнинг асосий йўналишларини ишлаб чиқди ва тупроқ ҳақидаги илмий тушунчани тавсия этди. Докучаев таълимотига

кўра тупроқлар ҳозир бутун ер юзи иқлимнинг ўзгаришига қараб, бири-бирдан фарқланадиган текислик зоналарига ажратилган. Олим бутун ер юзини кутб, шимолий ўрмон, дашт, чўл ва субтропик зоналардан иборат бешта табиий зонага ажратиб, бу зоналарнинг ҳаммасини батафсил таърифлаб беради. Докучаев ҳар бир тупроқнинг ҳосил бўлиши табиий зоналардаги иқлимга, ўсимликлар ва ҳайвонот оламига, тупроқ пайдо қилувчи жинсларга, жойнинг рельефи ва ёшига боғлиқ эканлигини исботлади. Ана шунга кўра чўл зонасида (Ўрта Осиёнинг асосий қисми шу зонага киради) сариқ ва оқиш (ҳозирги бўз) тупроқлар ривожланади деб кўрсатди. Кейинчалик Кавказ тоғлари тупроқларини ўрганиш жараёнларида тупроқларнинг вертикал зоналик бўйича тарқалиш қонунини баён этди.

Илмий тупроқшуносликнинг ривожланишида улуғ рус олими, проф. П.А.Костичевнинг (1845-1895) тадқиқотлари ҳам катта роль ўйнайди.

П.А.Костичев қатор йиллар давомида турли тупроқларнинг табиатда ва лаборатория шароитида текшириб, тупроқнинг пайдо бўлиши биринчи навбатда биологик жараён эканлигини таъкидлади. Тупроқшунослик фанининг ривожланиши, тупроқларни турли хосса ва таркибини ўрганишга қатор олимлар ўз ҳиссасини қўшдилар. Жумладан, Н.М.Сибирцев, К.Д.Глинка, С.С.Коссович, С.С.Неуструев, В.Р.Вильямс, К.К.Гедройц, Л.И.Прасолов ва бошқа олимларнинг илмий тупроқшуносликни ривожлантиришдаги роли бекиёсдир. Ўрта Осиё тупроқларини ўрганиш ва классификациялашда С.С.Неуструевнинг (1874-1928) ишлари муҳим рол ўйнайди. У 1907 йилдан бошлаб Туркистонда мунтазам тупроқ-географик тадқиқотлар олиб борди. 1926 йилда С.С.Неуструев ўзининг «Туркистонга оид тупроқ-географик асари» да тупроқшуносликнинг муҳим соҳаларига кўплаб янги ғоялар тушунчалар киритди. Чимкент уездига оид регионал монографиясида Ўрта Осиё тупроғининг янги генетик типи- "бўз тупроқлар" терминини фанга биринчи бўлиб киритди. Ўрта Осиё тупроқларини ўрганишда Н.А.Димо (1873-1959) хизматлари катта. Ўрта Осиё республикаларининг турли масштабли тупроқ карталари Н.А.Димо раҳбарлигида тузилган.

Тупроқ деградацияси 21-асрнинг муҳим экологик мваммоларидан бири ҳисобланади. Унинг аҳамияти, биомасса маҳсулдорлигига унинг ҳақиқий ва потенциал сув ва ҳаво сифати ва атмосферага иссиқхона газлари эмиссияси таъсири томонидан бўлади. Тупроқ деградацияси, сув (қурғоқчилик яратиб биомасса самарадорликни таъсир ёки анаэробийёз) ва илдиз зонасида табиий мувозанати(degration), самарали илдиз чуқурлиги камайтириш ва зараркунандаларга сезувчанликни ошириш, тупроқ деградацияси юзасининг тўхтатиб ва эриган юкларни ташиш билан сув сифатига таъсир қилади, сув ва ер ости сувларида қишлоқ хўжалиги кимёвий моддаларининг таъсири. Тупроқ ва сув манбаининг ифлосланиши, ер ости сув ифлосланиши тупроқ деградацияси билан боғлиқдир. Тупроқ деградацияси иқлим ўзгариши бевоситава билвосита таъсир қилади.²

Тупроқ ва унинг хоссалари ҳақидаги дастлабки тушунчалар ва билимлар қадимги даврлардан бошлаб деҳқончилик талаблари асосида юзага кела бошлади. Илмий фан сифатида тупроқшунослик фани Россияда XIX асрнинг охирларида рус олимлари В.В.Докучаев., П.А.Костичев., Н.М.Сибирцев., В.Р.Вильямс ғоялари ва асарлари туфайли шакллана бошлади ва ривожланди.

В.В.Докучаев биринчи бўлиб тупроқнинг пайдо бўлиш омиллари ва жараёнлари ҳақидаги илмий назарияни яратди ҳамда тупроқ тушунчасига қуйидагича таъриф берди: "Тупроқ деганда сув, ҳаво ҳамда турли тирик ва

² .(Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004.2 бет)

Ўлик организмлар таъсирида табиий равишда ўзгарган тоғ жинсларининг (қайси хил бўлишидан қатъий назар) "юзга" ёки ташқи горизонтларига айтилади". Тупроқ мустақил табиий жисм сифатида ўзининг келиб чиқиши (генезиси) билан бошқа табиий жисмлардан фарқ қилади. В.В.Докучаев кўрсатгандек, ер юзасидаги барча тупроқлар "маҳаллий иқлим, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари, она тоғ жинсларининг таркиби ва тузилиши, майдоннинг рельефи ва ниҳоят жойнинг ёши кабиларнинг жуда мураккаб таъсири" натижасида пайдо бўлади. Ҳозирги замон тупроқшунос олимларнинг тупроқ ҳақидаги таърифида В.В.Докучаевнинг кўрсатмалари ўз ифодасини топган: «Тоғ жинсларининг устки горизонтларида тирик ва ўлик организмлар ҳамда табиий сувлар таъсирида турли хил иқлим ва рельеф шароитларида ҳосил бўлган ер юзасидаги табиий тарихий органиано-минерал жисмга тупроқ дейилади».

Тупроқшунослик асосчиларидан бири Н.М.Сибирцев ўз устози В.В.Докучаевнинг тупроқ ҳақидаги ғояларини янада ривожлантириб, тупроқ ҳақидаги тушунчага ўзининг айрим фикрларини киритди.

Тупроқшунослик фан сифатида унча катта тарихга эга бўлмасда тупроқ ҳақидаги дастлабки маълумотлар бундан 2-2,5 минг йиллар олдин юзага келган. Қадимги Хитой ва Миср, Ҳиндистон ва Вавилон, Арманистон, Ўрта Осиё ва ассириялик олимлар, файласуфларнинг асарларида учрайди. Ўша даврлардаёқ инсонлар ерга солинадиган маҳаллий ўғитлар (гўнг, ҳожатхона ахлати, турли чиқиндилар, оҳак) ва шунингдек дуккакли, бошоқли экинлар, экинлар ҳосилдорлигини оширишнинг муҳим омили эканлигини тажрибадан билганлар. Айниқса эрамизгача V-I асрларда тупроқ ҳақидаги билимлар Юнонистонда анча ривожланган. Қадимги юнон олимлари ва файласуфлари Аристотель (Арасту) ва Теофраст асарларида тупроқ ҳақидаги диалектик қарашлар ва ғоялар асосий ўринни эгаллайди. Аристотельнинг шогирди Теофраст (эрамизгача 372-287) нинг "ўсимликлар ҳақида тадқиқотлар" асарида тупроқ хоссаларини ўсимликларнинг талаби асосида ўрганиш ғояси олдинга сурилади. Унда тупроқ унумдорлигига кўра ўсимликларнинг турлари ва навларини танлаш, тупроққа ишлов бериш усуллари ҳақида кўплаб илғор фикрлар айтилган.

Юнонистон тупроқлари ва ундан фойдаланиш тўғрисидаги маълумотлар тарихчи ва ёзувчи Ксенофонт (эрамизгача 430-355) нинг "Уй рўзғор хўжалиги ҳақида" асарида ёритилган. Тупроқ ҳақидаги кўплаб маълумотлар Геродот (эрамизгача 485-425) ва Эратосфен (эрамизгача 276-194) нинг қатор тадқиқотларида келтирилган. Румлик олимлар ва ёзувчиларнинг асарларида тупроқ унумдорлиги масалаларини деҳқончиликнинг амалий талаблари асосида ўрганиш лозимлиги алоҳида кўрсатилган. Варрон, Катон, Вергилия, Колумелла, Плиней ва бошқа олимларнинг тупроқ ҳақидаги қимматли асарлари бизгача етиб келган.

Инсон табиат билан узвий алоқадорликдадир. У табиат билан, шу жумладан тупроқ билан алоқа ва муносабатда бўлмасдан туриб, яшай олмайди. Инсон ҳаётини табиатдан, табиий бойликлардан, шу жумладан ердан айрича ҳолда тасаввур этиш мумкин эмас.

Ер жамики бойликларнинг, ноз-неъматнинг манбаи ҳисобланади. Шунинг учун ҳам одамзод уни бениҳоя улуғлаб, эъзозлаб, она-замин деб таърифлайди.

Қадимги манбалардан маълумки бизнинг республикамиз ҳудудида деҳқончилик билан мис асрида шуғуллана бошлашган. Аммо ўша қадим замонларда кишилар каналлар қовламаган, сувдан эса дарёлар тошган пайтда пастликларни тўлдириш, тоғ олди жойларида эса тупроқдан махсус ётқизиқлар ясаб далаларни суғорганлар.

Хулоса қилиб айтганда, қадимги аجدодларимиз яратган «Авесто» табиатни эъзозлаш, унинг жамаики бойликларидан, шу жумладан ердан оқилона фойдаланиш, унинг нес-нобуд бўлишига йўл қўймаслик ҳақида умумбашарий аҳамиятга эга бўлган меърос қолдирди. «Авесто» таълимоти ҳозирги давр ва келгуси авлодлар учун ҳам муҳим йўл-йўриқ, дастуриламалдир.

1.4. Ўзбекистон Республикасида тупроқшунослик фанининг ривожланиши ва аҳамияти

Ўрта аср (IX-X асрлар) Шарқнинг қомусий олимлари Абу Райҳон Беруний ва Абу Али ибн Сино, Маҳмуд Қошғарий асарларида, «Авесто» китобида, Темур тузукларида ва бошқа манбааларда ҳам тупроқ ҳақида кўплаб фикрлар айтилган. Беруний китобларида Ўрта Осиё ҳудудида асосий тупроқ пайдо қилувчи жинсларнинг келиб чиқиши ва хоссалари тўғрисида сўз юритилади.

Ўзбекистонда деҳқончилик билан қадим замондан буён шуғулланиб келинмоқда. Шунинг учун тупроқшунослик –деҳқончилик тарихини ўрганиш илмий ва амалий жиҳатдан жуда катта аҳамиятга эга. Қишлоқ хўжалиги олдида турган кўпгина бугунги масалалар қадимги деҳқонларда ҳам бўлган. Қадимги даврларда тупроққа ишлов бериш, суғориш, ўғитлаш, мелиорациялаш тадбирлари катта моддий ҳаражатларни талаб қилмайдиган ва оддий усуллар билан ўтказилган.

Шунингдек Абу Али ибн Синонинг тупроқнинг механик таркиби ва физик хоссалари ҳақида билдирган фикрлари ҳам қимматлидир. У қуйидагича ёзади: «Ердан бошқа совуқроқ ва қуруқроқ ҳеч нарса йўқ. Ернинг ўзи илиқ эмас. Ўзидан ўзига мерос бўлган, табиатан у совуқ, акс ҳолда зич ва оғир бўлмас эди». Сўнгра Ибн Сино ер пўсти ва тупроқнинг тузилиши ҳақида гапириб: «Ер шарининг ўртасида ернинг оддий табиатга тўлиқ мос келадиган, тоза ер бўлиши керак. Унинг устида ер сув билан аралашган ҳолда лой бўлиши керак. Унинг устида ёки сув ёки ер (тупроқ) кўпроқ. Ушбу ер – тирик мавжудотлар ҳаёт кечиришининг асосидир». Ушбу фикрлардан маълумки, Абу Али ибн Сино тупроқни литосферанинг бошқа қатламларидан ажратган. Ибн Сино «Донишнома»да минерал субстанциялар (бутун борлиқнинг бирламчи асоси) қаватига илмий тушунча беради. Бундан ташқари Ибн Синонинг ишларида тупроқ гурунт қатламида тупроқ – сувининг ҳаракатланиши ҳақидаги термодинамик қонунининг элементлари мавжуд.

Тупроқ ва ундаги жараёнларни билишда Махмуд Қошғарий катта ҳисса қўшган. У Абу Райҳон Берунийдан тахминин 40-50 йил кейин яшаган ва ўз тадқиқотларини ўтказган ва Берунийнинг ишларидан хабардор бўлган. Шунинг учун уни Бурунийнинг шогирди деб ҳисоблаш мумкин.

Махмуд Қошғарий ўзининг 1074-1077 йилларда ёзилган «Девон» тўпламида экспедицияси давридаги кузатишлари асосида турли тупроқларга тавсиф беради. Ушбу тўпланда қора тупроқ, ўсимликларсиз, шўрланган ерларни –чаланг ер; унумдор, яхши ерларни –сағизли ер; тоза тупроқ, соғлом тупроқни-сағизли тупроқ; ўсимликлар кам, унумсиз, кам ҳосилли ерларни – тоза ер; юмшоқ ерли тупроқни, текис ерни, қумли ерни –қайир ер; нотекис ер, ботқоқланган ерларни –қазғон ер деб тавсиф беради.

Буюк Амир Темур деҳқончиликнинг ривожланишига катта аҳамият беради. Ўзининг «Темур тузуклари» тўпланининг бир қисмини қишлоқ хўжалигини бошқаришга бағишлаган. Жумладан у ким ерни ўзлаштиради, иккинчи йилда солиқ олишни, яъни биринчи йили ундан солиқ олинмасин, иккинчи йили ўзининг хоҳишига қараб солиқ тўласин, учинчи йили эса умумий қоидага асосан солиқ тўласин деб ёзади.

Шунингдек Темурийлар даврида деҳқончиликка оид тўпламлар ёзилган. Чунинчи «Иршад аззиратфи илм ал хараса» (жойлардаги деҳқончилик экинлари учун илмий кўлланма) номли асарнинг ёзилиши Темурийлар даврида бошланган ва доимий урушлар туфайли Шайбонийлар даврида (1599) тугалланган. Ушбу тўпланда тўққиз типдаги тупроқлар ҳақида маълумот келтирилган. Бунда тупроқлар таркибидаги қум имқдорига кўра икки турга, яъни устки қатламида қумни кўп сақлайдиган ва устки қатламида қумни кам сақлайдиган турларга ажратилган ва шунга кўра тупроққа ишлов бериш, суғориш усуллари ваҳосил миқдори кўрсатилган.

Ушбу тўпланда жигарранг (зардхак), кизил (сурххак) тупроқлар ҳақида, шунингдек тошлоқ тупроқлар ҳақида маълумотлар мавжуд, яъни тупроқлар тавсифи ва уларга ишлов бериш ҳақида маълумотлар келтирилган.

Ушбу тўпланда тупроқни ўғитлашга ҳам катта аҳамият берилган. Ўша даврларда тупроққа ўғит сифатида эски пахсадан ясалган иморатлар қолдиғи, ариқларда тўпланадиган лойқалардан фойдаланиш кенг тарқалган эди.

XVI асрларда тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигининг оширилишига кўп эътибор берилди бошланди. Бундан ташқари ўша даврда тупроқни мелиорациялаш ҳам анча ривожлана бошланди.

Бухоро воҳаси деҳқонлари шўрланган тупроқларни ювиш ва ботқоқликларни қуритишга катта эътибор қаратди. Ўша даврда Ромитон, Пешку, Қоракўл туманларида қовланган зовурлар ҳозирги кунгача ишлатилиб келинмоқда. Шунингдек деҳқонлар тупроқни тузлардан тозалашда жўхори ва бошқа тузга чидамли экинлардан фойдаланган.

Ўша даврда уч далали алмашлаб экиш энг кўп тарқалган деҳқончилик системаси ҳисобланарди. Ушбу системага кўра далалар уч қисмга бўлинади эди. Шундан икки қисмига экин экилар, бир қисми эса қора шудгорга ажратилар эди. Шу усулда ерга дам берилган. Бундан ташқари ўша даврларда йўнғичка экилганда тупроқсифатининг яхшиланиши маълум бўлган.

Кейинчалик Ўрта Осиёда йирик тупроқшунослар И.П.Герасимов, В.А.Ковда, А.А.Роде, Н.А.Розанов ва бошқаларнинг тупроқ географияси, физикаси, борасидаги ишлари пахтачилик районларини ўрганишда М.А.Орлов, И.Н.Антипов-Каратаев, С.М.Рижов, М.А.Панков, Н.В.Кимберг, М.У.Умаров, М.Б.Баходиров, А.М.Расулов, О.К.Комилов, Х.Махсудов, И.Туропов ва бошқаларнинг хизматлари катта.

Назорат саволлари:

1. В.В.Докучаев, Н.М.Сибирцев, П.А.Костичев, В.Р.Вильямс ва ҳозирги замон олимларининг тупроқ ҳақидаги таърифларини айтинг?
2. Тупроқ қатламнинг вазифалари?
3. Тупроқ ва ўсимликлар ўртасидаги узвий боғлиқлик тўғрисида нималарни биласиз?
4. Тупроқшунослик фанининг бошқа фанлар ўртасида тутган ўрни?
5. Тупроқшунослик фанининг ривожланиш тарихи ҳақида сўзланг?
7. Ўрта Осиё республикалари тупроқларини ўрганишда қайси олимларнинг хизмати катта?
8. Минерал ва тоғ жинсларининг таърифи?
9. Тоғ жинслари ва минералларнинг нураш турлари ва уларга таъсир этувчи омиллар?
10. Нураш махсулотлари (рухляк) қандай жараёнлар туфайли пайдо бўлади ва уларнинг яхлит жинсларидан фарқи?

2-МАВЗУ:ТУПРОҚ ПАЙДО БЎЛИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ УМУМИЙ СХЕМАСИ.ТУПРОҚ ПАЙДО ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАР.

Режа.

1. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси.
2. Тупроқ генезиси, эволюцияси ва тупроқ зоналари бўйича В.В.Докучаев таълимоти.
3. Тупроқ пайдо қилувчи омиллар.

Таянч иборалар: *тупроқ пайдо қилувчи омиллар, тоғ жинслари, тупроқ генезиси, сув, ҳаво, озиқа моддалар, нураш*

2.1. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси.

Тупроқ тоғ жинсларидан пайдо бўлган. Аммо тупроқ ўзининг бир қанча хусусиятлари, айниқса унумдорлиги, яъни ўсимликларни сув, ҳаво ва озиқ моддалари ҳамда бошқа ҳаёт омиллари билан таъмин этиш хусусияти билан тоғ жинсларидан кескин фарқ қилади. Ўзига хос ана шу хусусиятларга эга бўлган табиий жинс ҳисобланган тупроқнинг пайдо бўлишида нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ўзаро муносабати натижасида кечадиган жараёнлар катта аҳамият касб этади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари

ҳақидаги умумий назарий тушунчалар – В.В.Докучаев, П.А.Костичев, Н.М.Сиберцев, В.Р.Вильямс, П.С.Коссович, К.Д.Глинка, Г.Иенни, Ф.Дюшофур ва бошқа машҳур олимлар илмий фаолияти туфайли шаклланди. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни ҳақидаги таълимотнинг ҳозирги замон да ривожланишида И.П.Герасимов, В.А.Ковда, Б.П.Полинов, И.В.Тюрин, А.А.Роде, С.П.Ярков ва бошқа тадқиқотчиларнинг хизматлари ниҳоятда катта роль ўйнайди.

Тупроқ пайдо бўлиши ниҳоятда мураккаб биофизик-кимёвий жараёндир. А.А.Роденинг курсатишича, тупроқ пайдо бўлиш жараёни деб моддалар ва энергиянинг тупроқ қатламида ўзгариши ва ҳаракати сингари ҳодисалар йиғиндисида айтилади.

Тупроқ пайдо бўлиш жараён ёки тупроқ пайдо бўлиши- бу ер юзасини ташкил этувчи тоғ жинсларидан тупроқ пайдо бўлиши, тупроқ пайдо бўлиш омиллари комплекси таъсирида Ернинг табиий ёки антропоген экосистемаларида ривожланиши, функциясини бажариши ва эволюциясидаги мураккаб табиий жараёнлардир.

Тупроқ сифати мвайян вазифаларни бажариш учун тупроқ унумдорлигини хорижда R. Lal, 1993; 1997; 1998; 1999; Doron va Parkin, 1994; Doron бошқалар, 1996. Sarter ва бошқалар, 1997; Larson ва Pirs, 1991; Bezdissek бошқаларалар, 1996. Karlen бошқалар, 1997. Papendeska Parr, 1992; Parr ва бошқалар, 1992 ва бошқалар ишларида келтирилган.

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

Тупроқ ердан фойдаланиш, унинг хусусиятларини яхшилаш ва бошқариш муносабатларини чегараловчи тизим ҳисобланади.³

Тупроқ пайдо бўлиши яхлит қоя тоғ жинсларида ёки уларнинг сув, мўз, шамол, гравитацион (бир-бирини тортиш хусусияти) таъсирида нураши ва қайта ётқизилишидан ҳосил бўлган маҳсулотлари устида тирик организмларнинг пайдо бўлиши пайтидан бошланади.

Бирламчи тупроқ пайдо бўлиш жараёни жараённинг биринчи даврларида қоя тоғ жинслари, магматик ёки чўкинди тоғ жинсларида, аслини олганда нураш жараёни билан биргаликда содир бўлади ва зич қоя жинсда шаклланаётган тупроқ моддий жиҳатдан нураш пўсти билан биргаликда вужудга келади. Кейинчалик ер юзаси ривожланишининг кўпроқ етилган босқичларида нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари макон ва вақт ичида бир-биридан ажралади, тупроқ эса фақатгина тоғ жинслари нураш пўстининг энг устки зонасида, кўпинча у ҳосил бўлганидан ва қайта ётқизилганидан кейингина шаклланади. Бунда, шуни таъкидлаш лозимки, Ернинг ўзоқ геологик ўтмишидаги ер юзаси ривожланишининг абиотик даврида нураш

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

жараёни тупроқ пайдо бўлиш жараёнисиз содир бўлган ва ер юзасида фақат нураш пўсти мавжуд бўлган, тупроқ эса бўлмаган.

Нураш ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнларини ва шунга биноан нураш пўсти ва тупроқни турли хилдаги табиий жисм сифатида бир-биридан ажратиш жиддий аҳамиятга эга. Бинобарин нураш ва тупроқ пайдо бўлиш омиллари (агентлари ва шароитлари) бир-бирига ўхшаш ва ушбу жараёнлар бир хилдаги ер юзасидаги термодинамик шароитларида содир бўлиши, уларнинг мос равишда глобал дифференциацияланиши бир-бирига ухшаса ҳам, аммо жараёнларнинг ўзи ва охирги натижаси бўлган ушбу жараёнлар маҳсулотлари турли хилдир.

Тоғ жинсларининг нураш пўсти – бу тоғ жинсларининг парчаланиши, минерал компонентларининг трансформацияси (ўзгариши), массасининг катта кичиклигига кўра, ҳаракат этиш йўлида сараланиши ва қайта ётқизилиши–гравиградацияли седиментацияси (чўкиши) нинг маҳсулотларидир.

Тупроқ – бу нураш пўстлоғидан гумуснинг мавжудлиги, ўзига хос морфологияси, иерархик структураси, глобал функцияси билан фарқ қиладиган специфик биокос табиий жисмнинг янги яралмаси натижасидир. Ер пўстлоғи ҳосил бўлишининг соф геологик жараёнлари маҳсулотлари, қоя тоғ жинслари (яхлит, зич, яхлит-кристал, туб жинслар) ҳам нураш ва чўкинди тўпланиш маҳсулотлари ғовак тоғ жинслари (ғовак чўкиндилар, ётқизиклар, седиментлар, нураш рухляклари) ҳам қолдиқ (элювиал), транзит ва аккумулятив нураш пўстлоғини шакллантирадиган, нураш ва чўкинди ҳосил қилиш, шунингдек ер юзасидаги соф геологик жараёнлар маҳсулотлари ҳам – она жинс ёки тупроқ пайдо қилувчи жинс ҳолида хизмат қилиши мумкин, қайсики улардан тупроқ ҳосил бўлади.

Тоғ жинслари нураши, бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиши ва қайта ётқизилиши жараёнларида, дастлабки зич жинслар учун характерли бўлмаган ва тупроқ пайдо бўлиши учун муҳим аҳамиятга эга бўлган, қатор янги хоссаларга эга бўлади: 1) зич, яхлит ҳосилдан ғовак, бўлакларга бўлинган ҳолатга ўтади; 2) ғовакликка эга бўлади, шу туфайли ҳаво сифими ва ҳаво ўтказувчанлик, нам сифими ва сув ўтказувчанлик қобилятига эга бўлади; 3) бирламчи жинс ҳосил қилувчи минераллар билан бир қаторда нураш пўстлоғининг тоғ жинслари иккиламчи минералларни, шу жумладан трансформация ва неосинтез маҳсулотлари бўлган ва алмашинадиган сингдириш қобилятига эга бўлган коллоидли ва коллоид катталигидаги лойли минералларни сақлайди; 4) ўзининг гранулометрик, минералогик ва кимёвий таркиби бўйича ер юзасида қайта тақсимланади; 5) тирик организмлар учун қулай шаклдаги, биофил элементлар, шунингдек захарли кимёвий элементларни сақлайди; 6) материалларнинг нураши, аралашуви ва қайта ётқизилиши жараёнларида шаклланадиган, литологик қатламлиликка эга бўлади.

Шундай қилиб, тоғ жинслари нураш жараёнидаёқ қатор хоссаларга эга бўлади, бу эса улардан ҳосил бўладиган тупроқлар учун жуда муҳим ҳисобланади. Нураш жараёни билан биргаликда кечадиган ёки ундан кейин

содир бўладиган, тупроқ пайдо бўлиш жараёнида, ушбу хоссалар янада ривожланади ва тупроқ хоссаларига айланади. Ҳосил бўлгандан кейин ўз жойида қолган (жинсларнинг элювийси), ёки сув ёки шамол ёки гравитация кучлари таъсирида бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиб ётқизилган нураш рухляги (тоғ жинсларининг турли катта кичикликка, таркиб ва хоссаларга эга бўлган нураш маҳсулотлари), тубан ва олий ўсимликлар ва улар билан боғлиқ бўлган фауна (ҳайвонот дунёси) ларнинг пайдо бўлиши шунга мос равишда тупроқ пайдо бўлишининг жадал ривожланиши учун қулай субстрат тарзида хизмат қилади.

Тупроқ пайдо бўлиши асосан нураган ва нураётган дастлабки жинс калинлиги чегарасида ўзига хос тўзилиши (иерархик тупроқ тўзилиши)нинг шаклланишига, янги ҳосил бўлган тупроқнинг махсус хоссалар ва функцияларга эга бўлиши ва ер юзасидаги геосфера жараёнларининг умумий динамикасида, ушбу структура (тўзилиш), хосса ва функцияларнинг мунтазам динамик қайта яратилишига олиб келади.

2.2. Тупроқ генезиси, эволюцияси ва тупроқ зоналари бўйича

В.В.Докучаев таълимоти.

Маълумки, тупроқ тоғ жинсларидан келиб чиққан. Аммо ер бетига чиқиб қолган тоғ жинсларига ҳали тирик организмлар таъсир этмаган даврда жинсларда фақатгина нураш жараёни кечади. Бунинг натижасида ҳосил бўладиган нураш маҳсулотлари таркибидаги ўсимликлар учун озик моддалар ҳисобланган кўл элементлари (Са, Mg, К, Р, S кабилар) атмосфера ёғинлари таъсирида ювилади ва юза оқимлар ҳамда сизот сувлари таъсирида денгизлар ва океанларга олиб борилиб тулиқ ёки қисман ётқизилади, натижада денгиз чўкиндилари ҳосил бўлади.

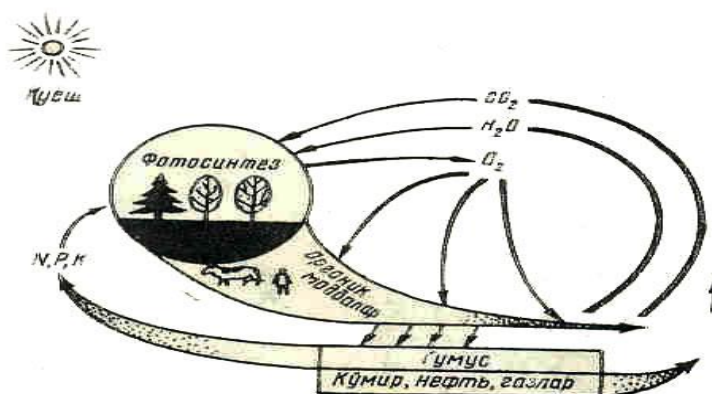
Ҳар йили сув оқимлари билан жаҳон океанига 20-25 млрд.т. минерал заррачалар оқизилиб кетилади, унинг асосий қисми тупроқ заррачаларидир.

Ер тарихида кечадиган ўзоқ муддатли геологик жараёнлар туфайли денгизлар қуруқликка айланиб, ундаги чўкиндилар ер бетига чиқиб қолади ва у яна қатор мураккаб нураш жараёнларига учрайди. Қуруқлик ва океанлар орасида кечадиган моддаларнинг ана бундай айланишига *катта геологик айланиш* деб айтилади. Ўзининг йуналиши билан бу айланишда нураш пусти жинсларидаги ўсимликлар учун зарур кўл элементлари унда тупланмасдан, аксинча камайиб бориб, камбағаллашуви руй беради.

Тоғ жинсларининг тупроққа айланиши бир вақтнинг ўзида кечадиган нураш ва тупроқ пайдо бўлиш каби икки жараённинг биргаликдаги таъсири натижасида юзага келади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни фақат тирик организмлар, жумладан, юксак ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўзаро таъсири туфайли кечади.

Тоғ жинслари юзасида ўсаётган ўсимлик илдизлари маълум чуқурликкача кириб боради ва унинг анча қисмини эгаллайди. Натижада жинсларда тарқоқ ҳолда бўлган кўл элементлари тарзидаги озик моддалар Р, S, Са, Mg, К сингариларни илдизлари орқали ўзлаштириб олади ва бунда азот ҳам туплана бошлайди. Жинсларда азотнинг ҳосил бўлиши ва тупланиши

асосан микроорганизмларнинг биокимёвий фаолияти натижасидир. Ўсимликлар ҳаводаги карбонат ангидриди, сув, кўл элементлари, азот ва куёш нурлари энергиясидан фойдаланиб органик моддаларни синтезлайди. Таркибида кўл моддалари бўлган ўсимлик қолдиқлари тоғ жинсларида ва унинг юқори қисмларида туплана бошлайди. Бу моддалар ўз навбатида микроорганизмлар учун озиқа ва энергия манбаи ҳисобланади. Органик қолдиқлар микроорганизмлар таъсирида парчаланиб, унинг бир қисми янги органик модда-гумусга айланади. Бу моддалар микроорганизмлар таъсирида секин парчаланиб ўзгарганлиги сабабли жинсларнинг юқори қисмларида туплана бошлайди, қисман эса минераллашиб азот ва кўл элементлари каби озиқ моддаларга ажралади. Ана шу моддалар эритмага ўтиб, тупроқнинг минерал қисми ва гумус моддалари билан янги комплекс, кам ҳаракатчан бирикмалар ҳосил қилади ва янги авлод ўсимликлар илдизлари орқали уларни синдириб олади. Натижада, жинслардаги кўл элементлари шунингдек, азот олий ўсимликлар, микроорганизмлар таъсирида тупроқда йиғила бошлайди ва қатор биокимёвий ўзгаришларга учрайди. Ҳосил бўлган янги, анча кам ҳаракатчан шаклдаги бу моддалар жинсларнинг юқори қатламларида йиғилади. Демак ўсимлик ҳамда тупроққа айланаётган тоғ жинслари орасида кўл элементлари ва азотнинг айланиши юзага келадики, бу жараён ўзлуксиз равишда борадиган органик моддаларнинг синтези ва парчаланиш жараёнлари билан боғлиқдир. Бунинг натижасида тупроқ унумдорлигининг муҳим омили ҳисобланган минерал ва азотли озиқ моддаларнинг тоғ жинслари юқори қисмларида аста-секин биологик тупланиши юз беради. Моддаларнинг табиатда ана шундай айланишини В.Р.Вильямс моддаларнинг *кичик биологик айланиши* деб аташни тавсия этади. (3- расм)



3-расм. Табиатда моддаларнинг айланиши.

Ўзининг моҳияти билан моддаларнинг геологик айланишига қарама-қарши бўлган бу жараён натижасида сувда осон эрийдиган нураш маҳсулотлари ва органик моддаларнинг минераллашувидан ҳосил бўладиган моддаларни ўсимликлар ўзлаштириб олади ва натижада бу моддалар қисман ёки тулиқ равишда юқори қисмларида тупланиб, ушланиб қолинади. Тупроққа айланаётган жинсларнинг юқори қисмларида биологик актив ёки ўсимликлар ҳаёти учун зарур элементларнинг тупланиши фақатгина ўсимликларга хос бўлган танлаб синдириш қобилияти билан чамбарчас

боғлиқ. Ер тараққиётининг маълум босқичида юзага келган моддаларнинг бу биологик айланиши, геологик айланиш асосида руй беради. Демак, бу ҳар иккала жараён бир-бири билан боғлиқ ҳолда боради. Минерал ва органик моддаларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўладиган ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмаган озик моддаларнинг бир қисми атмосфера ёғинлари таъсирида тупроқдан сизот сувларига ювилиши ва геологик айланишга қушилиши мумкин.

2.3. Тупроқ пайдо қилувчи омиллар.

Биологик айланиш тупроқ пайдо бўлишининг асосини ташкил этиши билан бирга, тупроққа айланаётган жинс юзасида минерал моддалар билан бир қаторда қуёш нури энергияси таъсирида руй берадиган фотосинтез туфайли ҳосил бўладиган кимёвий энергияга бой бўлган органик моддаларнинг тупланиш манбаи ҳам ҳисобланади. Нобуд бўлган ўсимликлардаги органик моддалар парчаланганда маълум миқдорда кимёвий энергия ажралади ва бошқа шаклдаги энергияга айланади. Бу энергия жинсларда биологик (органик) моддаларнинг иштирокисиз кечиши мумкин бўлмаган жараёнларнинг ривожланиши учун сарфланади. Тоғ жинсларидаги дастлабки минераллар аста-секин ўзгариб янги таркиб, тўзилиш ва хоссаларга эга була бошлайди ҳамда алоҳида табиий жисм ҳисобланган тупроқда туплана бошлайди.

1-жадвал

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида баъзи элемент бирикмаларининг трансформацияси (ўзгариши) натижалари (И.С.Кауричев ва бошқалар)

Элемент	Тоғ жинслари, атмосфера (C,N) ва табиий сувлардаги бирикмалар	Тупроқ учун характерли бўлган бирикмаларнинг янги шакллари
Углерод, С	Атмосферадаги CO ₂	Тупроқ гумусли бирикмалари ва шунингдек организмларнинг органик қолдиқлари таркибидаги углерод
Азот, N	Кўпчилик тоғ жинслари таркибида азот деярли бўлмайд. Атмосферадаги молекулляр (N ₂) азот. Табиий сувлардаги аммиак, нитратлар ва баъзи бошқа бирикмаларнинг қолдиғи	Тупроқ гумусли бирикмалари таркибидаги азот. Бироз индивидвал табиатли (аминокислоталар каби) азот сакловчи органик бирикмалар, аммонийнинг тўзлари, нитратлар. Тупроқ таркибидаги сувда эрийдиган моддалар.
Фосфор, Р.	Фосфорит ва апатит туридаги сувда қийин эрийдиган фосфатлар, темир, алюминий сингариларнинг қийин эрийдиган бирикмалари	Гумусли бирикмалар таркибидаги фосфор. Ўзига ҳос органик бирикмалар таркибидаги унча кўп бўлмаган фосфор, Са, Al, Fe, Mg ва бошқа элементларнинг турли даражада эрийдиган аморф шаклидаги фосфатлар. Тупроқ қаттиқ қисмидаги сорбиланган (ютилган) фосфатлар. Тупроқ эритмасидаги фосфатлар.
Калий, К	Слюдалар, гидрослюдалар, баъзи дала шпатлари сингариларнинг кристаллик панжараларидаги ўсимликларга қийин сингувчи калий.	Тупроқнинг сингдириш комплекси таркибидаги алмашинадиган ион шаклидаги калий, тупроқ эритмасида эрийдиган калий тўзи.
Кальций, Са	Асосан қийин эрийдиган минерал бирикмалар, карбонатлар, фосфатлар, баъзи фторидлар (Флюорит) ва бошқа бирикмалар	Тупроқ сингдириш комплексидаги алмашинувчи шаклдаги кальций иони. Кальцийнинг тупроқ органик компонентлари билан комплекс бирикмалари, тупроқ эритмасидаги кальций ва унинг эрийдиган бирикмалари.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида ўсимликлар ҳаёти учун муҳим ҳисобланган 5 биофиль элемент бирикмаларининг трансформацияси (ўзгариши) содир бўлади. (1-жадвал).

Тупроқда азот бирикмаларининг трансформацияси кўпроқ руй беради. Бунда гумус табиатига хос азот сақловчи органик моддалар билан бир қаторда маълум миқдорда минерал шаклдаги азот (умумий азотга нисбатан 1 фоизга яқин) ҳам тупланади:

- фосфатларнинг биологик ўзгариши натижасида минерал ва минерал-органик бирикмалари ҳамда тупроқ таркибидаги фосфатларнинг ўсимликларга ўтувчи, ҳаракатчан формаси юзага келади:

- тупроқ минералларининг ўзгариши ва турли металллар катионлари ҳамда азотнинг биологик айланиши натижасида калий, кальций, алюминий, магний, марганец каби ўсимликлар учун зарур микро ва макроэлементлар катионларининг алмашинувчи, ютилган шакллари ҳосил бўлади.

Тоғ жинсларидан пайдо бўладиган тупроқнинг ўзига хос белгиларининг юзага келишида иштирок этадиган, шунингдек, тупроқ пайдо бўлишига олиб келадиган ва бир вақтнинг ўзида бир-бири билан бевосита боғлиқ ҳолда кечадиган жараёнлар қуйидагилар:

1. Тупроқда янги минералларнинг ҳосил бўлиши ва ўсимликлар учун тез ўтадиган ҳаракатчан шаклдаги элементларнинг турли минералларидан ажралиб тупланишига олиб келадиган турли ўзгаришлар;

2. Жинсларнинг юза ва юқори қисмида органик моддаларнинг тупланиши ва унинг минераллашуви ҳамда гумусли (чиринди) моддаларга айланиши (гумусификация) натижасида кўл ва азотли моддаларнинг тупланиши;

3. Минерал ва органик моддаларнинг ўзаро таъсирлашуви натижасида турли даражада ҳаракатчан органик-минерал бирикмаларнинг ҳосил бўлиши;

4. Тупроқнинг юқори қисмида қатор биофиль элементлар, жумладан озик элементларнинг тўпланиши;

5. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида юзага келадиган минерал, органик ва органик-минерал бирикмалар тарзидаги элементларнинг тупроқ қатламларида ҳаракати, аралашуви ва чўкиб тўпланиши.

Тупроқ таркибидаги минераллар ер пўсти минералларига нисбатан анча тезроқ парчаланади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида кечадиган нурашнинг боришида қуйи молекулляр (соддароқ) органик кислоталар ва гумусли кислоталар, шунингдек ўсимликлар илдизлари ва микроорганизмлар ажратадиган карбонат ангидриднинг таъсири катта. Шунинг натижасида тупроқда нурашнинг қатор, дастлабки сувда эрийдиган ва коллоид шаклдаги маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Шу билан бир қаторда тупроққа сингадиган органик қолдиқларнинг биокимёвий парчаланиши натижасида, дастлабки органик моддаларнинг минералланиши ҳамда гумусга айланиши туфайли ҳосил бўладиган оралик ва охирги маҳсулотлари тўпланиб боради. Минералларнинг нураш маҳсулотлари билан органик моддаларнинг минералланиши ва гумусга

айланиш натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлар орасидаги мураккаб жараёнлар таъсирида дастлабки Ғовак жинсларга хос бўлмаган янги бирикмалар юзага келади. Бу, тупроқ ва унинг унумдорлигининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Гумус кислоталарининг тўзлари ишқорий ер металлари, айниқса кальций билан бирикиб сувда эримайдиган моддалар ҳосил қилади ва гель ҳолида улар пайдо бўладиган жойда тўплана бошлайди ҳамда минерал заррачалар юзасини парда шаклида қоплаб олади, уларни елимлаб бир-бирига бириктиради ёки заррачалар орасидаги майда қил йўллар ва бўшлиқларда тўпланади. Гумус кислоталари билан алюминий ва темир гидрооксидларининг ўзаро таъсири туфайли ҳам қатор гумусли комплекс бирикмалар ҳосил бўлади. Уларнинг ҳаракатчанлик даражаси гумус кислоталарининг табиати ва тупроқ эритмасидаги катионлар ҳамда турли оксидларнинг таркибига боғлиқ. Гумус моддаларнинг юқори дисперсланган (майда) гилли минераллар билан ўзаро таъсирлашуви натижасида мураккаб органик-минерал яралмалар шаклланади. Бу комплекс коллоидларнинг таркиби ва дисперсланиш даражаси бир хил эмас. Шунинг учун ҳам улар анча каттароқ бўлган заррачалар юзасида турлича мустаҳкамликда бирикади. Минерал ва органик моддаларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келадиган маҳсулотлар Ғовак жинсларнинг қатламлари орқали ҳаракат қилиб, молекуллар ва коллоид эритмалар сифатида турли чуқурликларга чўкиб йиғила бошлайди. Натижада дастлабки, деярли бир хил таркибли она жинслар ўзининг кимёвий ва механик таркиби, физик хоссалари ҳамда ташқи белгилари билан фарқ қиладиган қатор қатламларга ажралиб табақаланади. Бир-биридан фарқ қиладиган бу алоҳида қатламлар *тупроқ горизонтлари* деб аталади. (4-расм)



4-расм. Тупроқ кесмасининг кўриниши.

Ҳар бир тупроқ горизонти ўзининг қалинлиги, морфологик белгилари шунингдек, физикавий хоссалари, механик, кимёвий ва минералогик таркиблари билан фарқланади. Мвайян тупроқ горизонти шу тупроқнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихини акс эттирганлиги учун ҳам В.В.Докучаев бу қатламларни *генетик горизонтлар* деб атайди. Барча тупроқ горизонтлари йиғиндиси тупроқ профилини ташкил этади.

4.Тупроқ пайдо бўлиш жараёнларининг бориши учун ниҳоят катта энергия сарфланади. Тупроқда тупланадиган энергиянинг асосий ва муҳим манбаи — қуёш радиациясидир. Ер юзаси қуёшдан ҳар йили тахминан $21 \cdot 10^{20}$ жоул иссиқлик олади, Бу энергиянинг асосий қисми қуруқлик юзасидан намлик ва океанлар сувининг буғланиши учун ҳамда атмосфера билан ер юзаси орасида

кечадиган иссиқлик алмашилиши, яъни иқлим ва океан оқимларининг шаклланиши учун сарфланади.

Яшил ўсимликлар фотосинтез учун фақатгина 0,5 дан 5 фоизгача қуёш энергиясини ўзлаштиради.

В. Р. Волобуевнинг курсатишича, табиий шароитда тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари учун сарфланадиган қуёш энергияси асосан радиация баланси, нисбий намланиш (ёғин миқдорининг буғланишга нисбати) ва биогеоценознинг биологик активлиги билан белгиланади. Маданий деҳқончилик шароитида агротехника тадбирлари туфайли тупроқда қушимча равишда юзага келадиган иссиқлик ва сув хоссалари ҳамда режимлари, шунингдек экинлар ҳосили билан боғлиқ энергия, бу курсаткичларга қушилади. Демак энергетика курсаткичлари тупроқнинг иктисодий унумдорлиги курсаткичлари (параметрлари) билан бевосита боғлиқ. Хуллас, тупроқ энергетикаси қуёш энергиясининг нафақат ерда тупланиши, ўзгариши ва қайтиши билан, балки моддаларнинг биокимёвий тарзда тупланиши, ҳаракати (миграцияси) ҳамда бошқа энергия массасининг алмашилиш шакллари билан ҳам белгиланади.

Тирик организмларда тупланадиган энергия миқдори зонал ва маҳаллий тупроқ- иқлим шароитларига бевосита боғлиқ.

Жумладан, кенг баргли урмонларда ҳар йили бир гектарга тупланадиган уртача биомасса ҳисобига 54,5 ц углерод ёки $22 \cdot 10^7$ кЖ энергия, ўтлок даштларда эса 2,5 ц ёки $10 \cdot 10^6$ кЖ/га энергия тупланади (В. А. Ковда). Қуруқликда тупланадиган биомассанинг умумий энергия захираси $6,15 \cdot 10^{19}$ кЖ, Ернинг гумусли қобиғида эса бу энергия $5,33 \cdot 10^{19}$ кЖ ни ташкил этади.

Тупроқ пайдо бўлиш ва нураш жараёнлари натижасида, шунингдек, тупроқнинг минерал қисмидаги энергия ҳам ўзгаради. Бу ўзгаришлар бирламчи минералларнинг парчаланиши, иккиламчи минераллар синтези ҳамда дастлабки тоғ жинсларининг турли даражада майдаланиши (дисперсланиши) билан бевосита боғлиқ. Тупроқда тупланадиган энергиянинг умумий захираси унда синтезланган органик ва минерал моддалар, тупроқ эритмаси ва ҳавоси шунингдек, тирик органик моддаларидаги энергия йиғиндисидан иборат. Тупроқдаги нам ва ҳаво миқдорининг ҳамда органик моддалар массасининг йил давомида кескин ўзгариб турганлиги сабабли, тупроқнинг энергетик режими ҳам мавсумий (даврий) ўзгаради. Бу ўзгариш айниқса маданий тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари энергетикасини урганишда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, бунда моддалар биологик айланишининг жадаллиги ортади.

В. Р. Волобуев айрим муътадил ва субтропик минтақа қуриқ ер тупроқлари гумуси ҳамда тирик моддаларда тупланадиган энергия захирасига доир қуйидаги маълумотларни келтиради (2-жадвал).

В. А. Ковда таъкидлагандек, гумусдаги энергия захираси тупроқ минерал қисми умумий энергиясига нисбатан озроқ булсада, биосферанинг ҳаётида ниҳоят катта аҳамиятга эга.

Тупроқ пайдо бўлишининг энергетик баланси В. Р. Волобуев буйича қуйидагилардан иборат:

- 1) физик нурашга сарф бўладиган энергия;

2) кимёвий нураш жараёнларида минералларнинг парчаланишига сарфланадиган энергия (йиллик миқдори 2 дан 62 ж/см² ни ташкил этади);

3) Биомасса маҳсулотларининг парчаланиши учун сарфланадиган уртача йиллик энергия (турли зоналарда йилига 103 дан 8200 ж/см² бўлади). Бу энергиянинг унча кўп булмаган қисми гумусда тупланади;

4) Барча намнинг буғланиши учун сарфланадиган энергия (тундрада йилига 13200 ж/см², нам субтропикларда 246000 ж/см²);

5) Тупроқдаги механик заррачалар ва турли тўзларнинг механик равишда кучирилиши учун сарфланадиган энергия.

6) Тупроқ атмосфера системасида иссиқлик алмашинуви жараёнлари учун сарфланадиган энергия.

2-жадвал

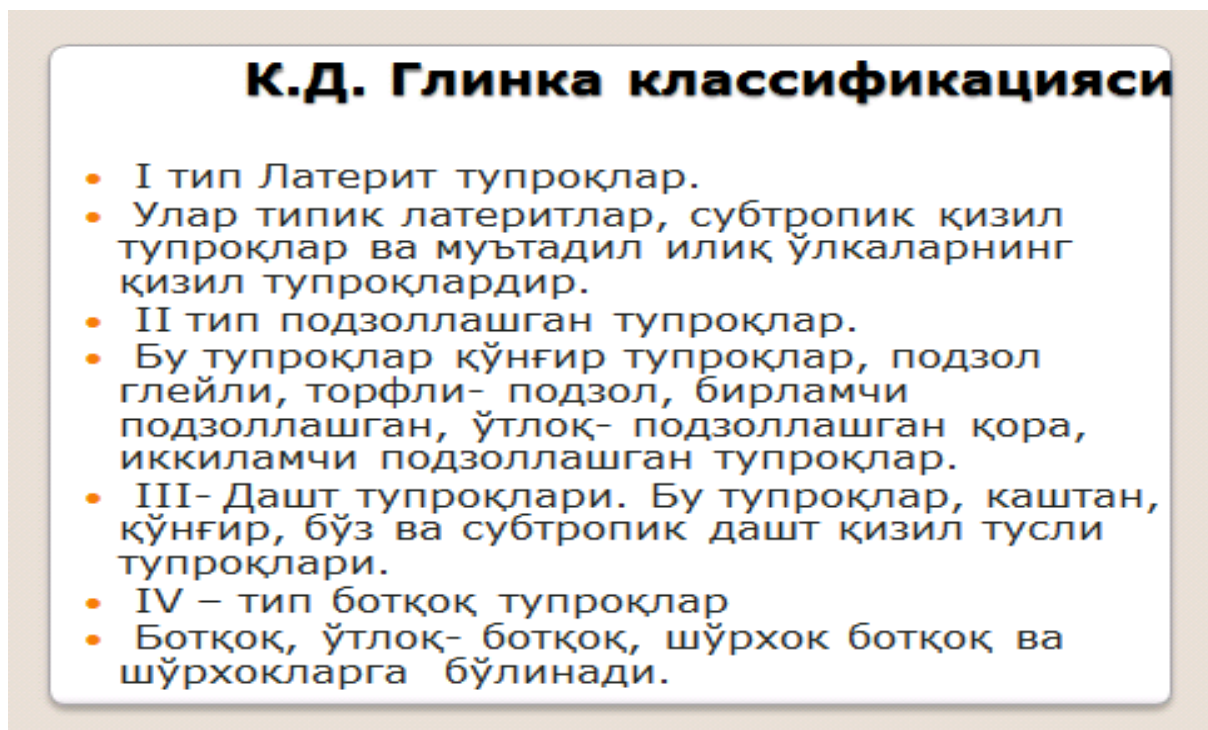
**Гумус ва ўсимлик моддаларидаги энергия захираси, (кЖ/см²) 1см²
кундаланг кесим призмасида (В.Р.Волобуев)**

Ландшафт зонаси ва тупроқ типи	Гумусда (0-20 см)	Тупроқ қатламида (0-100 см)	Ўсимлик моддасида
Чул, бўз тупроқ	4920	13940	2870
Қуруқ дашт, каштан тупроқ	11890	35260	6150
Дашт, қора тупроқ	29520	94300	10250
Жанубий тайга, чим-подзол тупроқ	15990	22140	58425
Кенг баргли урмон, қунғир тусли урмон тупроқ	22140	48380	-
Субтропик урмон, сариқ ва қизил тупроқлар	19270	39770	292125
Ксерофит субтропик урмон, жигарранг тупроқ	26240	62730	-

Демак, табиий ландшафтларда тупроқнинг пайдо бўлиши учун бир йилда сарфланадиган энг кам энергия миқдори (8-20 кЖ/см²) тундра ва ўзлаштирилмаган чуллар зонасида бўлиб, уртача сарфланиш муътадил иқлимли минтақалар (40-160 кЖ/см²) да ва энг юқори энергия сарфи тропик (246—287 кЖ/см²) ноҳияларидадир.



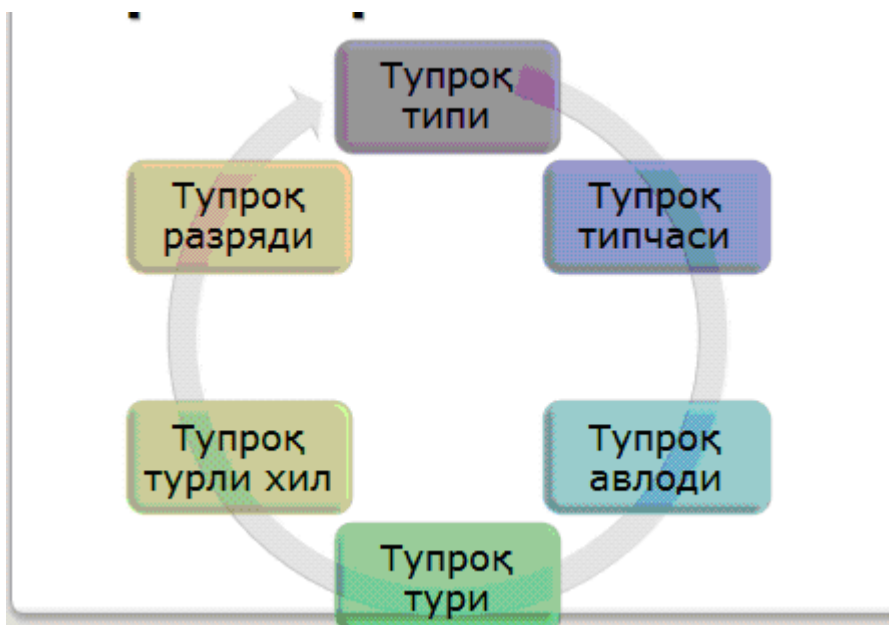
5-расм. Тупроқ пайдо қилувчи омиллар



6-расм. К.Д.Глинканинг тупроқлар классификацияси



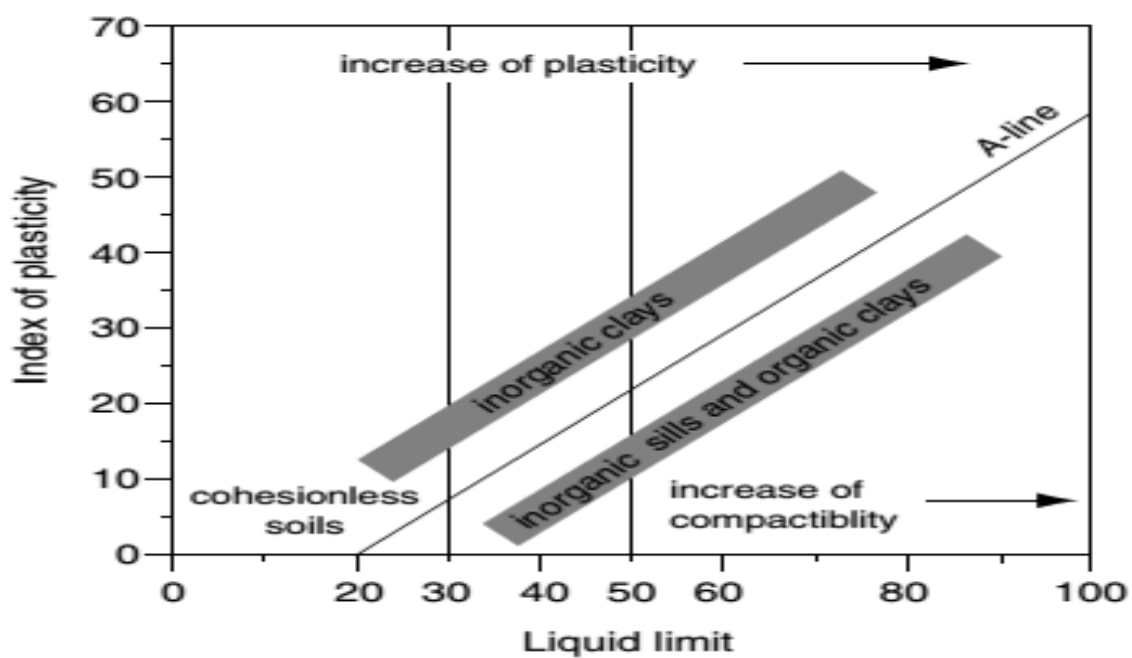
7-расм. Докучаевнинг тупроқлар классификацияси



8-расм. Тупроқларнинг таксономик бирликлари

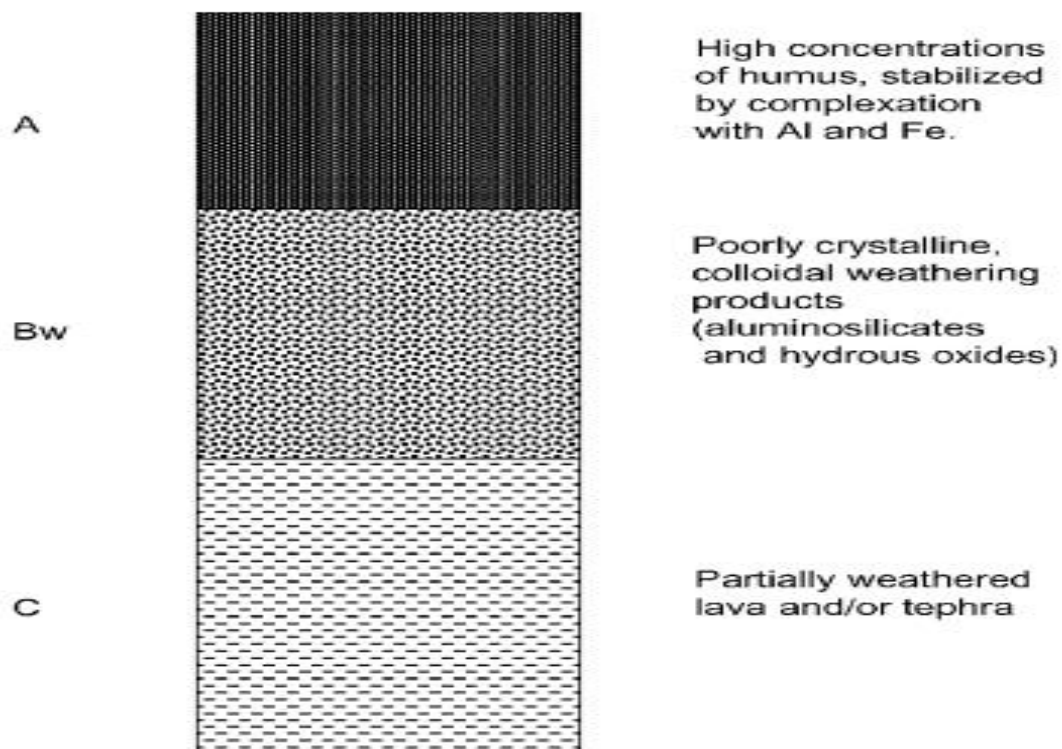


9-расм. Европанинг бореал худудининг тупроқлари



10-расм. Касаграндада тупроқлар классификацияси, Аттерберг бўйича⁴

⁴ Atterberg бўйича тупроқ классификацияси. (Rattan Lal)



11-расм. Типик Andisol тупроқлар профили⁵.

Назорат саволлари:

1. Тупроқ пайдо қилувчи омилларни айтиб беринг?
2. Антропоген омил қандай омил?
3. Тупроқ профилини тушунтириб беринг?
4. Тупроқлар генезиси ва унинг моҳияти?
5. Тупроқлар классификацияси.

3-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИ. УМУМИЙ ФИЗИК ВА ФИЗИК –МЕХАНИК ХОССАЛАРИ, УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

Режа.

1. Тупроқнинг механик таркиби.
2. Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари, тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги, тупроқнинг зичлиги.
3. Тупроқнинг физик-механик хоссаларининг турлари, тупроқнинг физик етилганлиги, суғориш даврида тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгариши ва уларни бошқариш.

⁵ Rattan Lal

Таянч иборалар: тупроқ, механик таркиб, механик элементлар, заррача, физикавий хоссалар, зичлик, физик-механик таркиб, физик етилганлик, солиштимга оғирлик, ҳажм оғирлик, умумий ғоваклик.

3.1. Тупроқнинг механик таркиби

Тупроқнинг механик таркиби ва структура ҳолати билан бевосита боғлиқ бўлган физикавий хоссалари ҳамда унда кечадиган физикавий жараёнлар тупроқнинг сув, ҳаво ва иссиқлик режимлари, шунингдек ўсимликларнинг ўсиб ривожланишида жуда катта аҳамиятга эга. Тупроқнинг физикавий хоссаларига, унинг структураси, сув, ҳаво, иссиқлик, умумий физик-механикавий хоссалари киради. Тупроқнинг физикавий хоссалари кўплаб омилларга, жумладан, тупроқнинг қаттиқ, суюқ, газсимон қисми ва тирик фазалари таркиби, улар нисбати ва ўзаро таъсири ҳамда динамикаси сингарилар билан бевосита боғлиқдир.

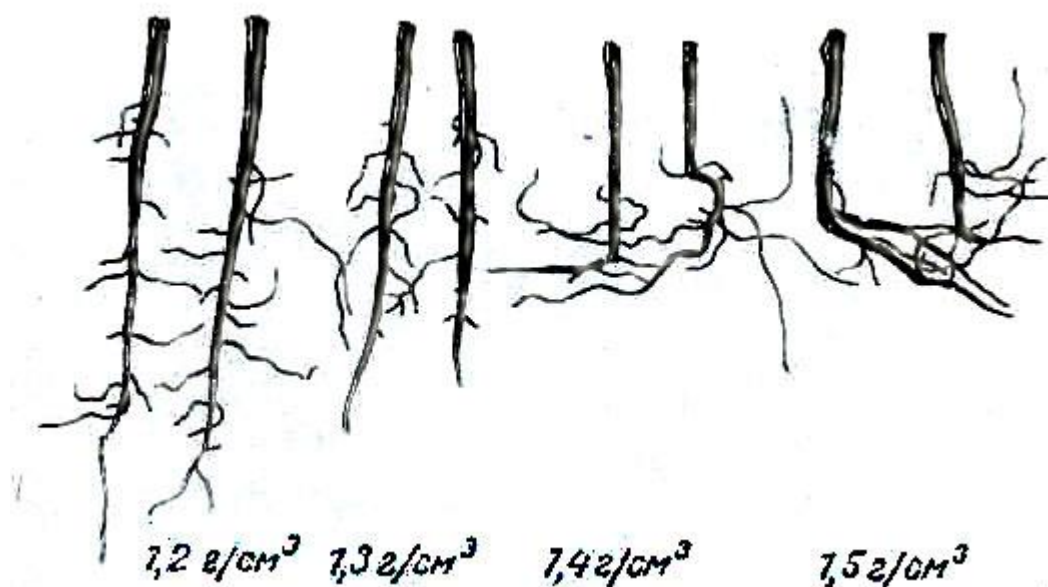
Тупроқнинг пайдо бўлиш жараёнларида, унумдорлиги ва ўсимликлар ҳаётида физикавий хоссаларнинг роли, аҳамияти кўплаб олимлар томонидан ўрганилиб, амалий хулосалар қилинган. Тупроқ физик хоссаларига доир тадқиқотлар П.А.Костичев, В.Р.Вильямс, А.Г.Дояренко, Н.А.Качинский, И.Н.Антипов-Каратаев, С.В.Астапов, А.В.Лебедев, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, А.А.Роде, С.И.Долгов, И.Б.Ревут, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л.Турсунов, И.Турапов ва бошқа олимлар номи билан боғлиқ. Умумий физикавий хоссаларига тупроқнинг зичлиги, қаттиқ фазасининг зичлиги ва ғоваклиги сингарилар киради.

3.2. Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари, тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги, тупроқнинг зичлиги.

Тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги (солиштирма массаси) - маълум ҳажмдаги тупроқ қаттиқ қисмининг 4°C да, шунча ҳажмдаги сувга бўлган нисбати ҳисобланади ва $\text{г}/\text{см}^3$ билан ифодаланади. Қаттиқ фазасининг зичлиги тупроқ таркибидаги органик моддалар миқдорига ва минерал қисми компонентлари (таркибий қисмлари) нинг нисбатига боғлиқ. Тупроқ қаттиқ фазасидаги органик моддалар (ўсимликларнинг қолдиқлари, торф, гумус) нинг қаттиқ фазаси зичлиги 0,2-0,5 дан 1,0-1,4 $\text{г}/\text{см}^3$ гача, минерал бирикмалардан иборат қисмида эса 2,1-2,5 дан 4,0-5,18 $\text{г}/\text{см}^3$ гача ўзгаради. Бу кўрсаткич тупроқдаги бирламчи ва иккиламчи минералларнинг таркиби ва солиштирма массасига боғлиқ. Масалан, доломитнинг солиштирма массаси 2,8-2,99, лимонитники 3,50-4,0, гематитда 4,9-5,3, монтмориллонитники 2,0-2,20 $\text{г}/\text{см}^3$ ни ташкил этади. Кўпчилик тупроқларнинг минералли горизонтларида қаттиқ фазасининг зичлиги 2,4-2,65 $\text{г}/\text{см}^3$ оралиғида бўлиб, торфли қатламларда 1,4-1,8 $\text{г}/\text{см}^3$ ни ташкил этади. (23-жадвал). Тупроқнинг солиштирма массасига доир маълумотлар тупроқ қатламлари тузилишини ўрганишда ва тупроқнинг умумий ғоваклигини ҳисоблаб чиқаришда фойдаланилади.

Табиий ҳолати сақланган ҳолда олинган, маълум ҳажмдаги тупроқ массасига унинг зичлиги ёки ҳажмий массаси дейилади. Бу кўрсаткич ҳам куруқ тупроққа нисбатан г/см^3 билан ифодаланади. Зичлик тупроқнинг минералогик ва механик таркибига, структура ҳолатига ва органик моддалар миқдорига боғлиқ. Бундан ташқари, зичликка тупроқга ишлов бериш жараёни ва қишлоқ хўжалик техникасининг таъсири ҳам катта. Ер бевосита ишлангандан кейин, у энг ғовак ҳолда бўлиб, кейинчалик аста-секин зичлашиб боради ва маълум вақтдан кейин (келгуси ҳайдовга қадарли) зичлиги кам ўзгарадиган ҳолатга келади. Аммо маълум чуқурликка қадар ишлов бериладиган майдонларда, ҳайдалма остки қатламнинг йилдан-йилга зичлашиб бориши кузатилади (бунда "Плуг товон" қатлами юзага келади). Чириндига бой, структурали ва етилган ҳолда ишлов берилган ерларда зичлик кам бўлади. Зичлик тупроқнинг сув-ҳаво хоссалари ва ундаги биологик жараёнларнинг боришида ҳамда ўсимликлар учун зарур озик моддаларнинг тўпланишида муҳим роль ўйнайди. Зичланган ерларда сувнинг шимилиши камаяди, ҳаво алмашинуви ва ўсимликлар илдизларининг эркин ривожланиши учун ноқулай шароит юзага келади. Бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатлами учун ғўза ўстирилади шароитда энг мақбул зичлик $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$ ва жуда кўпи билан $1,35 \text{ г/см}^3$ бўлиши керак. Агар тупроқнинг зичлиги энг мақбул чегарадан юқори бўлса, юзага келадиган салбий шароитлар натижасида пахтанинг ҳосилдорлиги кескин камаяди. Бунда тупроқнинг турли даражадаги зичлиги, аввало, ғўзанинг илдиз ривожига таъсир этади (12- расм).

Тажрибалардан маълумки, тупроқ зичлиги $1,4-1,5 \text{ г/см}^3$ бўлганда, илдизлар қаттиқ қатламни ўта олмай, фақат устки қатламда ёнига қайрилиб ўсади. Зичланиш нормал ($1,2 \text{ г/см}^3$) бўлганда илдизлар тўғри ва чуқур кириб бориб ён илдизлар атрофга яхши таралади.



12-расм. Тупроқ зичлигининг ғўза илдизи ривожланишига таъсири.

Натижада пахта ҳосили зичлик 1,4-1,5 г/см³ бўлган шароитда нормал зичликка (1,2 г/см³) нисбатан 30-34 фоиз кам бўлган (А.Зокиров, С.Сулайманов).

1. Тупроқнинг зичлиги ва қаттиқ қисмининг зичлиги ва уларнинг агрономик аҳамиятини таърифланг.
2. Тупроқнинг зичлиги нималарга боғлиқ?

1. Тупроқнинг зичлигидан қатъий назар, унинг турли заррачалари орасида ва структура агрегатлари ичида ҳамма вақт маълум миқдорда бўшлиқлар ковакликлар мавжуд. Бу бўшлиқларда сув ва ҳаво бўлиб, ўсимликларнинг илдизлари, турли микроорганизмлар, тупроқ жониворлари (чувалчанглар, ҳашаротлар ва бошқалар) тарқалган. Тупроқнинг қаттиқ қисми заррачалари орасидаги барча бўшлиқларнинг йиғиндисига умумий коваклик дейилади.

Коваклик (K) тупроқнинг умумий ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланиб, тупроқ зичлиги (d) ҳамда қаттиқ фазаси зичлигига (d₁) кўра куйидаги формула билан ҳисоблаб чиқарилади:

$$K_{\text{умумий}} = 1 - \frac{d}{d_1} \cdot 100$$

Коваклик тупроқнинг механик таркибига, структурасига, тупроқ жониворларининг фаолиятига ва органик моддалар миқдориغا, ҳайдаладиган ерларда эса, ерни ишлаш ҳамда тупроқни маданийлаштириш усулларига боғлиқ.

Тупроқдаги бўшлиқларнинг алоҳида механик заррачалар ва структура агрегатларнинг оралиғида ва агрегатлар ичида тарқалишига кўра умумий коваклик, капилляр ва нокапилляр ковакликларга бўлинади. Шунингдек барча бўшлиқлар сув ва ҳаво билан эгаллаганлиги сабабли, эркин бириккан сув ва мустаҳкам бириккан сув билан эгалланган коваклик ҳамда ҳаво билан эгалланган (аэрация) бўшлиқларга ажратилади. Капилляр ва нокапилляр ковакликлар структура бўлақларининг ўлчамига боғлиқ бўлиб, уларнинг процент нисбати турлича (3-жадвал).

Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, 0,5-5 мм ўлчамли макроагрегатлар бўлган тупроқларда нокапилляр ковакликлар умумий коваликка нисбатан 49-63 фоиз ва < 0,5 мм бўлган агрегатларда эса у 8 фоизгача пасаяди.

Тупроқдаги макроагрегатларнинг ўлчамига кўра турли ковакликларнинг
миқдори, фоиз ҳисобида. (А.Г.Дояренко бўйича)

Коваклик	Макроагрегатлар ўлчами, мм									
	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5
	Тупроқнинг ҳажмига нисбатан, фоиз					Тупроқнинг умумий коваклигига нисбатан, фоиз				
Умумий	45,5	50,0	54,7	59,6	62,6	100	100	100	100	100
Капилляр	42,8	25,5	25,1	24,5	23,9	92	51	46	41	37
Нокапилляр	2,7	24,5	29,6	35,1	38,7	8	49	54	59	63

А.Г.Дояренко тадқиқотларига кўра, тупроқнинг энг мақбул сув-ҳаво режими капилляр ва нокапилляр ковакликларнинг нисбати тахминан 1 : 1, яъни деярли тенг бўлганда юзага келади. Аммо тупроқда етарли даражада ҳаво алмашиб турадиган шароитни ҳамда барқарор нам захирасини ҳосил қилиш учун нокапилляр ковакликлар миқдори умумий коваклигига нисбатан 55-65 фоиз бўлиши маъқул. Бу кўрсаткич 50 фоиздан кам бўлса, ҳаво алмашиши секинлашади ва анаэроб шароит вужудга келади. Агрономик нуқтаи-назардан тупроқда нам билан эгалланган капилляр бўшлиқларнинг кўп бўлиши билан бир қаторда, минерал тупроқларда аэрация бўшлиғи 15 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

Тупроқнинг ҳаво алмашинадиган (аэрация) коваклигини ҳисоблаш жуда муҳим. Аэрация коваклиги умумий коваклик билан, шу даврда тупроқда сақланадиган намнинг ҳажмий миқдори орасидаги фарққа кўра аниқланади.

$$K_{aэ} + K_{умум} - B, B + d \cdot a$$

Бунда, $K_{aэ}$ - аэрация коваклиги, тупроқ ҳажмига нисбатан, фоиз; $K_{умум}$ - умумий коваклик, фоиз; B -сув билан эгалланган ковакликлар ҳажми, тупроқ ҳажмига нисбатан, фоиз; d - тупроқ зичлиги, $г/см^3$; a -тупроқдаги нам миқдори, тупроқ оғирлигига нисбатан, фоиз ҳисобида. Коваклик турли тупроқларнинг генетик қатламлари бўйича фарқ қилади ва одатда ҳайдалма ерларда юқори бўлади. Масалан, қўриқ типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда умумий коваклик, унинг юқори қатламида 55-57, ҳайдалма ерларда бу кўрсаткич 58-62 фоизни ташкил этади.

Тупроқнинг солиштирма ва ҳажм массалари ҳамда коваклиги - унинг умумий физик хоссалари деб юритилади. Тупроқнинг унумдорлигини ошириш албатта, мана шу умумий физик хоссаларига боғлиқ бўлади. Бу ўринда тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги (солиштирма массаси) нинг мелиорацияси тўғрисида гап бориши мумкин эмас, чунки солиштирма массаси бу узоқ вақт ўзгармайдиган физик константи ҳисобланади. Гап асосан бутун вегетация даврида жуда ҳам ўзгариб турадиган тупроқнинг ҳажм массаси, ҳамда у билан функционал боғланишда бўлган коваклик тўғрисида боради. Маълумки, тупроқ уч фазали система ҳисобланади. Лекин бу фазаларнинг нисбати уларга ишлов бериш, суғориш жараёнида анча ўзгаради. Бу ўзгариш асосан тупроқдаги ҳаво ва сувга тегишлидир, яъни

тупроқда намнинг кўпайиши ўз навбатида ҳавонинг камайишига олиб келади ва аксинча намнинг камайиши ҳавонинг кўпайишига олиб келади, чунки сув ва ҳаво бир маънода - тупроқ ковагида мавжуддир.

Ўзбекистон тупроқларида макроагрегатларнинг камлиги, ҳамда уларнинг сувга чидамсизлиги ҳажм массасини вегетация давомида ўзгариб туришига олиб келади. Суғориш сувлари агрегатларни бузади ва уларни янада зичлашишига сабаб бўлади. Янги суғориладиган ерлар аста-секин зичлашиб тупроқ қовушмасининг зичлиги жихатдан ўртача ўринда туради. Турли типдаги суғориладиган тупроқлар қовушмасининг зичлиги жихатдан бир-бирига яқин туради. Шундай бўлса ҳам, саҳро зонасидаги ва гидроморф шароитидаги тупроқлар айниқса кучли зичлашган бўлади. Умуман, қуйи қатламлардаги тупроқнинг ҳажм массаси устки қатламдаги тупроқнинг ҳажм массасига нисбатан каттароқ бўлади. Энг катта ҳажм массаси ҳайдалма қатлам тагидаги қатламдадир.

С.Н.Рижов ҳайдалма қават тагидаги зичлашган қатлам, яъни "плуг товони" суғориш вақтида берилган сувнинг ва қисман ишлаш қуролларининг тупроқ структурасини бузиши ва тупроқни зичлаштириши туфайли вужудга келади, деган фикрни баён қилади. Шунинг учун ҳам қадимдан суғориладиган тупроқларнинг ҳайдалма ости қатламлари бир мунча катта ҳажм массасига эга ($1,6-1,8 \text{ г/см}^3$). Тупроқнинг бу даражада зичланишига кўп йиллик суғориш ҳамда ҳайдов қуролларининг босиши сабаб бўлади. Бу қатламнинг зарари адабиётларда етарли даражада кенг ёритилган ва деҳқонлар ҳам уни биладилар. Суғорилмайдиган ерларда "плуг товони" бўлмайди.

Шуни таъкидлаш керакки, суғориладиган бўз тупроқларда мавжуд микроагрегатлар оз миқдорда бўлсада, бутун вегетация давомида ҳажм массасини жуда ҳам кўтарилишига тўсқинлик қилиб, ўзига хос физик режимини вужудга келтиришига сабаб бўлади.

Тупроқнинг физикавий бузилиши, механик бузилиш жараёни тупроқ ва атмосфера ўртасидаги ҳаво, сув ва газ алмашишлари тупроқ зичлигига қаршилик кўрсатиш жараёнида кўжудга келади. Бу жараёнлар тупроқнинг, механик, геологик (оқими), ва гидрологик хусусиятларига таъсир этади ва бу асосий физик деградация жараёнлар деб белгиланган.

Слакинг - агрегатларнинг дисперсияси сувда тез бўкиши ҳақида сирт ёқлама - характерланади тупроқ юзасида юпқа қобигининг шаклланиши сув ва ҳаво юқори куч ва кам ўтказувчанлиги томонидан Фаоллаштириш - умумий зоваклиги ҳам камайишига олиб борувчи тупроқ қисми зичлиги ортиши ва зоваклигидир. Анабиоез - олинган ўсимлик илдизларига камида 10% зоваклиги камайиши билан кислород этишмаслиги (O_2) намоён бўлади. Эрозия таъсирида бузилиш, тупроқ зарралари қайта тақсимлаш орқали сув (ёмгир, жойга жамланганда, оқим, музликлар), шамол, ёки ташқи кучлар таъсирида боради. Сув эрозия жойга жамланганда, САС эрозияси, ариқ эрозияси, эрозия бўлиши мумкин, қаттиқ жарлик эрозияси томонидан оқими, ёки ер билан таъминлаш деформациялар.

*Чўлланиш - сув, шамол ва бошқа томонидан жадал эрозияс натижасида тупроқ деградацияси чўл ва арид, тўқай худудларда жараёнлар кескинлашишидир.*⁶

3.3.Тупроқнинг физик-механик хоссаларининг турлари, тупроқнинг физик етилганлиги, суғориш даврида тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгариши ва уларни бошқариш.

Тупроқнинг физик-механик хоссаларига пластиклиги, ёпишқоқлиги, кўпчиши ва чўкиши, илашимлиги, қаттиқлиги, солиштирма қаршилиги ва физикавий етилиши сингарилар киради. Физик-механик хоссалари тупроқнинг технологик хусусиятларини баҳолашда, яъни ерларни ишлашнинг турли шароитларини аниқлашда, экиш ва йиғиб-териб олиш агрегатлари - машиналарнинг ишлаш ҳолатларини ўрганишда муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, бу хоссаси уруғларнинг униб чиқиши, ўсимлик илдизларининг тупроқда тарқалиш ҳолатини ва ўсимликларнинг ўсиб ривожланиш шароитларини аниқлашда катта роль ўйнайди.

Тупроқнинг пластиклиги. Нам тупроқнинг ҳар қандай ташқи кучлар таъсирида ўз яхлитлигини бузмаган ҳолда шаклини ўзгартириши ва бунинг механик кучлардан кейин ҳам сақлаб қолиш хусусиятига *тупроқнинг пластиклиги* дейилади. Пластиклик одатда нам ҳолдаги соз, кумоқ тупроқлар ва қисман кумлоқ тупроқлар учун характерли. Куруқ тупроқ пластикликка эга эмас. Юқори намлик бўлганда ҳам тупроқ оқадиган ҳолга келади ва пластиклигини йўқотади.

Тупроқ таркибида гилли минераллар, жумладан, монтмориллонитнинг кўп сақланиши, унинг пластиклик хоссасини оширади. Тупроқ намлигига кўра (Аттерберг бўйича) пластикликнинг қуйидаги константалари ажратилади:

1. П л а с т и к л и к н и н г ю қ о р и ч е г а р а с и - шундай намлик ҳисобланадики, унда стандарт (76 г) конуссимон металл мослама ўз оғирлиги билан тупроқ орқали 10 см чуқурликкача кириб боради.

2. П л а с т и к л и к н и н г қ у й и ч е г а р а с и - тупроқ намунасини 3 мм га қадарли ип ҳолида эшилганда, унда ажралиб кетишлар рўй бермайдиган ҳолатдаги намликдир.

3. П л а с т и к л и к с о н и (миқдори) - пластикликнинг юқори чегараси билан қуйи чегараси ўртасидаги фарқ ҳисобланади. Бу фарқ қанчалик юқори бўлса, тупроқ ва грунтнинг пластиклиги ҳам шунча каттадир. Жумладан, соз тупроқларнинг энг юқори пластиклик сони (>17) га эга, бу кўрсаткич кумоқларда 7-17; кумлоқда <7; кум тупроқларда пластиклик бўлмайди ва унинг миқдори 0 га яқин.

Қишлоқ хўжалигида пластиклик чегараси катта аҳамиятга эга. Шунга кўра тупроқнинг етилганлик ҳолатидаги намлигини характерлаш ҳамда ерни

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

ишлашнинг мақбул муддатини, яъни энг кам куч сарфлаб, ерни сифатли ҳайдаш муддатини белгилаш мумкин.

Ўрта Осиёнинг қадимдан суғориладиган оғир қумоқ таркибли оч тусли бўз тупроқларининг пластиклиги анча юқори бўлиб, тупроқнинг ҳайдалма ва ҳайдалма ости горизонтлари пластиклигининг юқори чегараси 28-29, қуйи чегараси 18-19 фоиз ва пластиклик сони 9-10га тенг. Тақир тупроқларда пластикликнинг юқори чегараси 23-24 ва қуйи чегараси 15-16 фоизни ташкил этади.

Тупроқнинг ёпишқоқлиги. Нам тупроқнинг бошқа қаттиқ жисмларга ёпишиш хоссасидир. Ёпишқоқлик тупроқнинг технологик хоссаларига салбий таъсир этади. Жумладан, тупроқнинг иш қуролларига ва машиналарнинг ҳаракат қисмларига ёпишуви натижасида, механизмларнинг тортиш қаршилиги ошади ва ерга ишлов бериш сифати пасаяди. Ёпишқоқлик нам тупроқдан металл пластинкани ажратиб олиш учун сарфланадиган куч билан ўлчанади ва $г/см^2$ билан ифодаланади. Структурали тупроқларда чангланган тупроқларга нисбатан ёпишқоқлик 2 баробар кам. Шунингдек, ёпишқоқлик тупроқнинг механик таркиби ва тупроқдаги синдирилган асослар таркибига боғлиқ. Тупроққа ишлов бериш, ёпишқоқлик содир бўлмаган нам ҳолатида ўтказилиши лозим. Структурали тупроқларда нисбий намлик 60-70, структурасиз тупроқларда эса 40-50 фоиз бўлганда тупроқ ана шундай ҳолатда бўлади. Демак, структурали тупроқ ларни структурасизга нисбатан намроқ ҳолатда бўлганда ҳам ҳайдаш мумкин. Ёпишқоқлигига кўра тупроқлар Н.А.Качинский бўйича қуйидаги гуруппаларга ажратилади: энг кучли ёпишқоқ ($>15г/см^2$); кучли ёпишқоқ ($5-15г/см^2$); ўртача ёпишқоқ ($2-5г/см^2$); кучсиз ёпишқоқ ($<2г/см^2$).

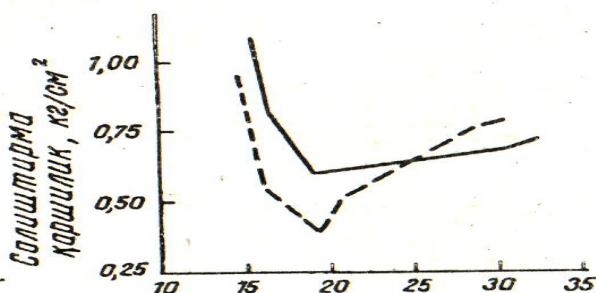
Тупроқнинг бўкиши ва чўкиши. Нам тупроқларнинг ўз ҳажмини катталаштириш қобилятига бўкиш (кўпчиш), қуриганда эса ўз ҳажмини кичрайтиришига, унинг чўкиш хоссаси дейилади. Дастлабки ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланади. Бўкиш ва кейинчалик чўкиш натижасида тупроқда кўплаб ёриқ (дарз) лар ҳосил бўлади ва тупроқдаги намнинг тез буғланишига ҳамда ўсимликлар илдизини узилиб кетишига сабаб бўлади.

Тупроқнинг илашимлиги. Тупроқ заррачаларини ажратиб юборишга таъсир этадиган ташқи кучларга қарши тура олиш қобилятига илашимлик дейилади. Тупроқнинг механик, минералогик таркиби, структура ҳолати, намлик даражаси, чиринди миқдори ва қишлоқ хужалигида фойдаланилишига кўра, илашимлик тупроқларда турлича бўлади. Илашимлик $кг/см^2$ билан ифодаланади. Қум тупроқлар энг кам, соз тупроқлар эса юқори (максимал) илашимлик хусусиятига эга. Структурали тупроқларда структурасизга нисбатан илашимлик паст бўлади. Мутлақо қуруқ тупроқлар энг юқори илашимликка эга бўлиб, физик етилган ҳолатдаги намлик бўлган тупроқларда паст даражада ифодаланган.

Тупроқнинг қаттиқлиги. Табиий ҳолдаги тупроқларнинг турли босимдаги куч таъсирида сиқилиш ва бўлиниб кетишга қарши тура олиш қобиляти ҳисобланади. Қаттиқлик твёрдомер (қаттиқликни ўлчовчи) асбоб билан аниқланади ва $кг/см^2$ билан ифодаланади. Қаттиқлик даражаси

тупроқнинг механик таркиби, структураси, ҳолати ва намлиги сингариларга боғлиқ. Намлик ортган сари, қаттиқлик камаяди. Тупроқ қаттиқлиги ўсимлик илдизининг ўсиши ва тарқалишида муҳим аҳамиятга эга. Ўсимликларнинг дастлабки ўсиш даврида тупроқнинг қаттиқлиги $7-8 \text{ кг/см}^2$, интенсив ўсиш пайтида эса 25 кг/см^2 дан ошмаслиги керак (П.У.Бахтин). Тупроқ қаттиқлиги кишлоқ хўжалик машиналаридан фойдаланилаётганда ҳисобга олинади.

Тупроқнинг солиштирма қаршилиги. Тупроққа ишлов бериш учун сарфланадиган кучларнинг умумий кўрсаткичидир. Солиштирма қаршилиқ деб, тупроқ қатламини қирқиш, ағдариш учун ҳамда қуроллар юзасига тушадиган қаршилиқни енгиш учун сарф бўлган куч миқдорига айтилади. Солиштирма қаршилиқ тупроқ қатлами кўндаланг кесимининг 1 см^2 юзасига қанча кг куч сарф бўлганига қараб аниқланади.



Тупроқнинг намлиги, фоиз

13-расм. Структурали ва структурасиз тупроқлар солиштирма қаршилигининг, унинг намлигига боғлиқлиги.
 _____ Структурасиз тупроқ - - - - Структурали тупроқ

4-жадвал

Тупроқнинг солиштирма қаршилиги.

Тупроқ	Механик таркиби	Фойдаланиш ҳолати	Солиштирма қаршилиги, кг/см^2
Чимли подзол	Соз	Ҳайдалган ер	0,68
	Оғир қумоқ	-----\\-----	0,48
	Ўрта қумоқ	-----\\-----	0,35
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,27
	Қумлоқ	-----\\-----	0,18
Оддий қора тупроқ	Соз	кўриқ ер	0,7-0,8
	Қумоқ	-----\\-----	0,6-0,8
	Қумоқ	ҳайдалган ер	0,4-0,5
Шўртоб	Соз	кўриқ ер	1,21
	Қумоқ	-----\\-----	0,90
Бўз тупроқ	Оғир қумоқ	суғориб	0,49
	Ўрта қумоқ	ҳайдаладиган ер	0,41
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,34
	Оғир қумоқ	-----\\-----	0,34
	Қумоқ	суғорилмайдиган, ҳайдалма ер	0,42
	Енгил қумоқ	-----\\-----	0,27

Тупроқнинг механик таркиби, физик-кимёвий хоссалари, тупроқ намлиги ва агрохўжалик ҳолатига кўра, солиштирма қаршилиқ $0,2-1,2 \text{ кг/см}^2$

оралиғида бўлади (27-жадвал). Бу муҳим кўрсаткич плуг конструкциясида, тракторлар кучини аниқлашда, ерни ишлашда ишлатиладиган қуроллар ва тракторлар маркасини районлаштиришда эътиборга олинади (4-расм). Солиштирма қаршилиқ кўрсаткичига кўра, ҳайдалаётган барча тупроқлар қуйидаги 4 группага бўлинади (К.И.Курочкин): *енгил* солиштирма қаршилиғи $0,2-0,35$ кг/см² (қум, қумоқ, енгил таркибли подзол ва баъзи торфли); *ўртача* тупроқ, солиштирма қаршилиғи $0,35-0,55$ кг/см² (қумоқ таркибли қора, қисман тоғ олди районларининг шағалли тупроқлари); *оғир тупроқ* солиштирма қаршилиғи $0,55-0,8$ кг/см² (соз таркибли кўнғир ва каштан тупроқлар); *ўта оғир* тупроқлар, солиштирма қаршилиғи $0,8-2,0$ кг/см² (суғориладиган ерлар, бўз ва кўриқ участкалар, кучли чимланган шунингдек, шўртоб ва шўрхоқлар).

Тупроқнинг солиштирма қаршилиғи ошиши билан ернинг ишлашда хизмат қиладиган тракторларнинг ёқилғи сарфи ошади. Қарши чўлининг янги суғориладиган тақир тупроқлари шароитида енгил қумоқ таркибли ерларда солиштирма қаршилиқ $0,50-0,70$ кг/см², енгил соз тупроқларда $0,93-1,06$ кг/см² ни ташкил этади. Шунга кўра, ёқилғи сарфи енгил қумоқ тупроқларда $10-12$ кг/га, ўрта қумоқларда $15-18$, енгил соз ерларда 28 кг/га, яъни бунда енгил қумоқ тупроқларга нисбатан ёқилғи миқдори $1,5-3$ баробар кўп бўлган (Т.М.Ишпўлатов).

Тупроқнинг физик етилганлиги. Кам куч сарфланиб яхши ва сифатли ишланиш ҳолатига *тупроқнинг физикавий етилганлиги* дейилади. Тупроқнинг бу ҳолати унинг намлиги билан белгиланади ва тўлиқ нам сифмига нисбатан, турли тупроқларда бу намлик 60 дан 90 фоизгача ўзгариб туради. Физик етилиш ҳолати тупроқнинг механик таркибига ва структурасига боғлиқ. Қумоқ ва соз тупроқлар физик етилган ҳолатда ҳайдалганда, осонлик билан турли уволларга ажралиб кетади. Юқори намликда ҳайдалганда тупроқ яхлит кесакли қатлам ҳосил бўлиб, қуриганда унинг структураси кучли равишда бузилади. Шундай қилиб, ўта нам ёки қуриган ерларни ҳайдаш натижасида тупроқнинг унумдорлиги бир неча йил давомида ёмонлашиб боради.

3. Дехқончилик фаолияти ва узоқ муддатли суғориш тупроқнинг морфологик тузилишини, кимёвий таркиби, физик ва мелиоратив ҳолатини ўзгартириб қолмасдан, балки унинг физик-механик хоссаларининг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади. М.Умаровнинг (1974) маълумотлари бўйича суғориш муддати Қарши чўли тақирли тупроқларининг физик-механик хоссаларига, айниқса унинг қатқалоқланиш жараёнини ўзгаришига сабаб бўлади. Суғориш натижасида тақирли тупроқларнинг пластиклик сонлари кўриқ майдон тупроқларига қараганда бир мунча ортади. Масалан, кўриқ ва портов ерларнинг тақирли тупроқларида пластиклигининг юқори чегараси $23-28$ % ўртасида бўлса, суғориладиган майдонларда эса бу кўрсаткич $25-31$ % ни ташкил қилади. Демак, суғориладиган тақирли тупроқларнинг ишлов диапозони бир мунча кенг ҳисобланади.

Суғориш даври, айниқса, тақирли тупроқ ҳайдалма қатламининг уволланиш даражасига анча таъсир қилади. Энг аввало тупроқларнинг физик

етилганлик кўрсаткичи уларнинг пластикликнинг куйи чегараси ҳолатидаги намлик даражасига жуда яқин бўлиши характерлидир. Бундай ҳолат айниқса, қадимдан суғориладиган тақирли тупроқларнинг физик етилганлигида аниқ кўришиб туради, яъни мазкур тупроқда пластикликнинг куйи чегараси 19,8 % ни ташкил этса, увокланиш намлиги эса - 20,2 % га тенг. Сахро зонасида жойлашган тақир ва тақирли тупроқларнинг энг салбий томони суғоришдан кейин қатқалоқ ҳосил бўлишидир. М.Умаров, Ж.Икромовлар тақирли тупроқларни бостириб суғорганда катта қалинликда ва қаттиқликда қатқалоқ пайдо бўлишини аниқладилар.

Суғоришнинг дастлабки ва сўнгги даврларида портов ерларда қатқалоқланиш қадимдан суғориладиган тақирли ерларда бир мунча секинлашиб, унинг кўрсаткичлари билан кўриқ ерлардаги тақирли тупроқларга яқинлашади.

Шундай қилиб суғориш, минерал ва органик ўғитларнинг кенг қўлланилиши тупроқнинг кимёвий, физикавий ва мелиоратив ҳолатларини яхшилабгина қолмасдан, балки уларнинг технологик хусусиятларини ҳам яхшилар экан.

Сахро тупроқларининг қатқалоқ ҳосил бўлишига мойиллиги асосан унинг намланиш даражаси билан боғлиқ бўлади. Тупроқдаги намликни сарфланишдан қанчалик сақласак, қатқалоқ ҳосил бўлиш жараёнини шунчалик кечиктирган бўламиз. Бунинг учун экин майдонлари суғорилгандан ёки ёгин-сочинлардан сўнг дарҳол юмшатилиши лозим, акс ҳолда қатқалоқ маданий экинларнинг кейинги ривожини батамом тўхтатади. Қатқалоққа қарши курашишнинг асосий агротехник тадбирлари - гўнгдан мульча ҳамда ўғит сифатида фойдаланиш, оғир тупроқларнинг ҳайдалма қатламига кум солиш, сунъий структураларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Тупроқнинг умумий физик хоссалари ва физик-механик хоссалари экинларни ўстириш технологиясида эътиборга олиниши керак. Бу мақбул шароитлар маълум даражада тупроқнинг биологик ва кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган агротехника тадбирларини қўлланиш натижасида юзага келтирилади. Қишлоқ хўжалик экинларини ўстириш ва уларнинг талабига жавоб берадиган технологиядан самарали фойдаланишда, агроном тупроқнинг юқорида қараб чиқилган физик ва физик-механик хоссалари кўрсаткичларининг мақбул параметрларини яхши билиши керак. Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини тупроқнинг унумдорлигини баҳолашда ва қишлоқ хўжалик экинларини парвариш қилиш технологиясида эътиборга олиш зарур. Уларнинг ҳаммаси тупроқга таъсир этишнинг агротехникавий, биологик ва кимёвий усуллари орқали у ёки бу даражада тартибга солинади. Тупроқнинг механик ва минералогик таркиби, структураси, намлиги, алмашинадиган катионлар таркиби, гумусли ҳолати, далаларда фойдаланиладиган техникалар ва қишлоқ хўжалик экинларини ўстириш технологиялари тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларига таъсир этувчи энг муҳим омиллар ҳисобланади.

Тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини тартибга солишда ўсимликлар талабига биноан ва уларни етиштиришда самарали

технологияларни танлашда ушбу хоссаларнинг юқорида санаб ўтилган параметрларини баҳолашни ҳамда уларнинг шаклланишида кўрсатилган омилларнинг ролини билиш зарур.

Тупроқлардан деҳқончиликда фойдаланишда унинг механик ва минералогик таркибларининг ўзгариши қийин бўлганлиги сабабли, уларнинг аҳамиятини тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини бошқариш усулларини танлашда (турли механик таркибдаги тупроқларни уларнинг намлигига кўра ишлов беришнинг оптимал муддатларини танлашда, оғир тупроқларда ҳайдов ости горизонтларини юмшатишда ва бошқа) асосан уларнинг аҳамиятини ҳисобга олиш зарур. Тупроқнинг намлиги, структураси, гумусланиш даражаси ва алмашинадиган катионлар таркиби каби турли даражада тартибга солинадиган омиллар физикавий ва физик-механик хоссаларнинг барча комплексига ҳар томонлама ижобий таъсир этади. Тупроқнинг намлик ҳолатига кўра унга ишлов бериш муддати ва усулларини танлаш, тупроқ структура ҳолатини яхшилашда амалга ошириладиган тадбирлар (кўп йиллик ўтлар экиш, ишлов беришни минималлаштириш, органик ўғитлар бериш, сидерат экинлар экиш ва бошқалар) ни амалга ошириш, тупроқ гумусини ошириш тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини энг яхши параметрларини яратишга имкон туғдиради.

Нордон тупроқларни оҳаклаш ва ишқорли тупроқларни гипслаш, сингдирилган асослар таркибини ўзгартириш билан бирга физик ва физик-механик хоссаларнинг бутун комплексининг ўзгаришига ҳам сабаб бўлади. Тупроқнинг физик хоссалари, энг аввало, зичлиги, ғоваклиги, солиштирма қаршилиги каби хоссаларининг шаклланишида тупроққа қишлоқ хўжалик техникасининг таъсири алоҳида аҳамиятга эга. Оғир техника (оғир трактор, комбайн ва бошқа машиналар), тупроқнинг 50-80 см ва ундан ҳам кўпроқ чуқурликгача ва айниқса ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларининг кучли зичланишига сабаб бўлади.

Шунинг учун тупроқ зичланишига таъсир этиши жиҳатидан машина-трактор парклари таркибига қаттиқ талаб қўйиш, деҳқончиликда ишлов беришни минималлаштирадиган технологияларни жорий этиш, тупроқ зичланишига қарши курашда фаол усуллардан фойдаланиш (чуқур юмшатиш ва бошқалар) тупроқнинг қулай физикавий ва физик-механик хоссаларини вужудга келтиришда муҳим аҳамиятга эга.

Музлаш ва эриш жараёнидаги сувларнинг тақсимланиш цикли
(перераспределение воды в процессе одного замораживания—оттаивания цикла)

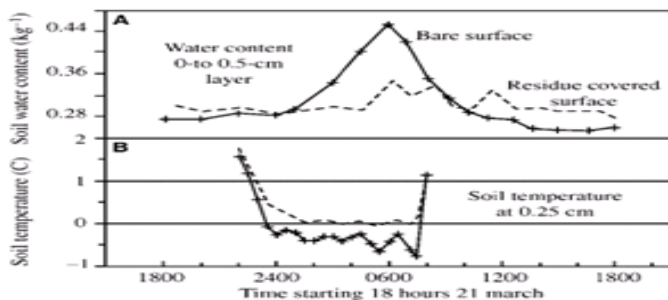


Fig. 1 Water redistribution during one freeze–thaw cycle: (A) soil water content (ice and liquid) of the surface–to 0.5–cm depth; (B) soil temperature at 0.25 cm. Soil froze to a depth of 1.5 cm on the bare surface treatment, but did not freeze under residue cover.

(A) содержание воды в почве (лед и жидкость) поверхности – в 0,5 см-Глубина; (B) температуры почвы на 0,25 см. Почва замёрзла до глубину 1,5 см на голой обработка поверхности, но не мерзнуть под прикрытием остатков.

Тупроқнинг тўрт хил ҳароратда намланиш давомийлигига тупроқ ҳавоси таркибидаги кислород миқдорига таъсири

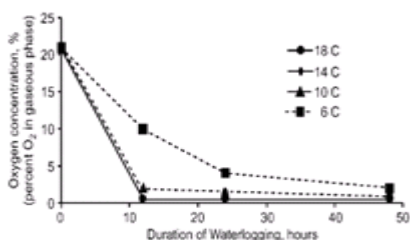


Fig. 2 Oxygen content of soil air as influenced by duration of waterlogging at four soil temperatures. (From Ref.^[13].)

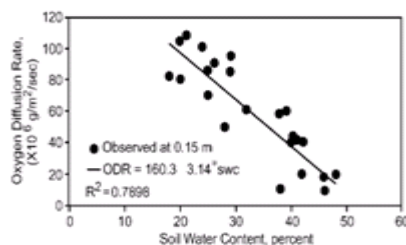
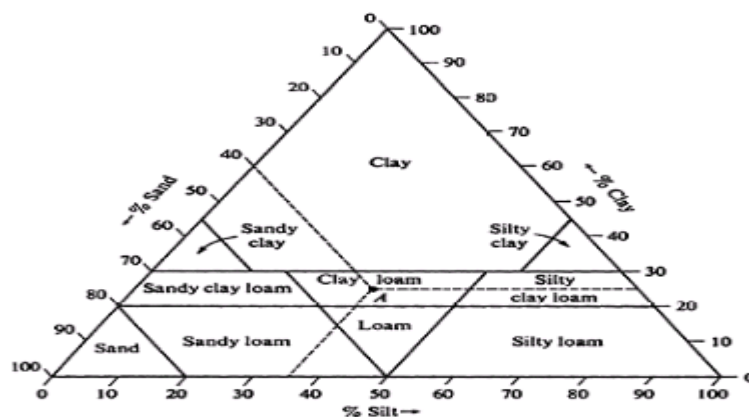


Fig. 3 Relationship between oxygen diffusion rate (ODR) and soil water content (SWC). (From Ref.^[13].)

14-расм. Температурага боғлиқ равишда тупроқлар ғоваклигида кислород айланиши.

Тупроқ механик таркиби бўйича тузилиш учбурчаги



Rattan Lal, Manoj K. Shukla. PRINCIPLES OF SOIL PHYSICS

15-расм. Тупроқ механик таркиби учбурчаги

Назорат саволлари:

1. Тупроқ структураси деб нимага айтилади ва морфологик ва агрономик жиҳатдан уларни баҳолашдаги хусусиятлар нимада?
2. Тупроқ структурасининг ҳосил бўлишини қандай жараёнлар белгилайди.?
3. Структуранинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
4. Тупроқнинг коваклигини ва унинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
5. Суғориладиган деҳқончилик тупроқнинг физикавий хоссаларига қандай таъсир этади?
6. Капилляр намлик неча фоиз бўлганда тупроқда анаэроб жараён бошланади?
7. Тупроқнинг физик-механик хоссаларини айтинг. Уларни таърифланг ва уларнинг тупроқнинг таркибига, унинг физик-кимёвий хоссаларига ва бошқа омилларга боғлиқлигини тушунтиринг?
8. Физик-механик хоссалар тупроқнинг агрономик баҳосига қандай таъсир этади.
9. Тупроқнинг физик етилганлик ҳолатини дала шароитида қандай аниқласа бўлади?
10. Тупроқнинг пластиклик ҳолатини қуйи ва юқори чегараси нималарга боғлиқ?
11. Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини яхшилаш усулларини кўрсатинг?

4-МАВЗУ. ТУПРОҚЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА ОРГАНИК ҚИСМИ, УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ.

Режа.

1. Тупроқдаги органик моддалар манбаи ва таркиби
2. Тупроқда гумус (специфик органик моддалар) нинг ҳосил булиши ва у ҳақидаги асосий назариялар.

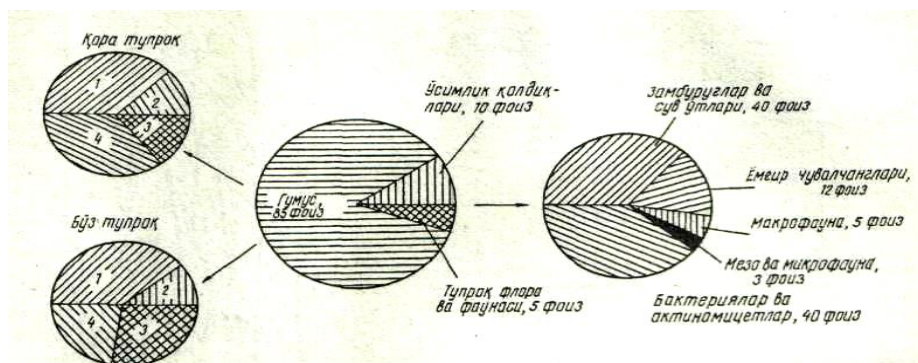
Таянч иборалар: тупроқ органик моддалари, кимёвий хоссалари, унумдорлик, гумус, микроорганизмлар,

4.1 .Тупроқдаги органик моддалар манбаи ва таркиби

Тупроқнинг органик қисми турли хилдаги ва таркибдаги органик моддалардан ташкил топган. Бу органик моддалар ўсимликлар, жониворлар ва микроорганизмларнинг ҳар хил даражада чириган қолдиқларидан ҳамда тупроқнинг ўзига хос моддаси - гумус йиғиндисидан иборат. Гумус мураккаб кимёвий таркибли азот сақловчи юқори молекуляр модда комплекси бўлиб, одатда қорамтир тусли ва тупроққа текис сингиб кетган ҳамда минерал қисми билан жуда мустаҳкам бириккан ҳолатдадир.

Тупроқнинг органик моддалари таркибида доим турли организмларнинг тирик хужайралари ва тупроқ фаунаси (жониворлари) ҳам иштирок этади. Тупроқлар органик қисмининг таркиби тахминан қуйидаги нисбатда: гумус

85 фоиз, ўсимлик қолдиқлари 10 фоиз, тупроқ флораси ва фаунаси (тирик замбуруғлар, сув ўтлари, бактерия ва актиномицетлар, ёмғир чувалчанглари кабилар) 5 фоиз чамасида бўлади (16-расм).



16- расм.Тупроқ органик қисмининг таркиби.

Тупроқнинг юзаси ва бутун профилида тўпланадиган барча ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари органик моддаларнинг потенциал манбаи ҳисобланади ҳамда тупроқ пайдо бўлиш жараёнида актив қатнашади. Тупроқдаги биомасса захираси, унинг структураси, динамикаси ва таркиби турли табиий зоналарда бир хил эмас. Айниқса яшил ўсимликлар энг кўп биомасса тўплаш имкониятига эга. Уларнинг ҳар йили тўплайдиган биомассаси умуртқасиз ҳайвонлар ва микроорганизмларга нисбатан ўнлаб юзлаб маротаба, умуртқали ҳайвонларга нисбатан эса бир неча минг маротаба кўп. Шунинг учун ҳам тупроқдаги органик моддаларнинг асосий қисми яшил ўсимликларнинг ер юзасига тушадиган қолдиқлари ва илдизлари ҳисобига бўлади. Аммо жониворлар ва микроорганизмлар қолдиқларининг таркибида оксил моддаларнинг кўп бўлиши, тупроқда азотга бой органик моддаларнинг тўпланишида муҳим роль ўйнайди. Турли ўсимликлар формацияси қолдирадиган, ҳар йили тўпланадиган органик модда (биомассаси) бир хил эмас ва гектарига ўртача 3,4-13,7 тоннани, нам субтропик ўрмонларида эса ҳатто 30-35 тоннани ташкил этади. Турли табиий тупроқ зоналарида қуйидаги ўсимликларнинг қолдиқлари тўпланиши мумкин. Тундра зонасида фитомасса захираси 150 дан 2500 г/м² гача, ўрмон-тайга зонасининг юқори бонитетли ўрмонларида фитомасса миқдори 25-40 минг г/м² гача кўпаяди. Дашт зонаси ўтсимон ўсимликлар ўрмонларга нисбатан камроқ биомасса (1200-2500 г/м²) тўплайди, аммо илдиз массаси 3-6 марта кўп бўлади. Чўл зонасида фитомасса захираси кескин камаяди, аммо илдиз массаси кўпаяди ва ер юзасидаги органик моддалар ҳамда илдиз массасининг нисбати 1:8-1:9 га баробардир. Тупроқнинг биологик активлиги анча паст бўлса-да, нам етарли бўлган баҳор вақтларида кучаяди. Тупроқда тўпланадиган органик қолдиқларнинг кимёвий таркиби кўпинча нобуд бўлган организмларнинг турларига боғлиқ. Тупроқда тўпланадиган органик қолдиқлар таркибида кул моддалар (Са, К, Р, Si, Fe, S сингари), углеводлар, оксиллар, лигнин, липидлар, мумлар, смолалар, ошловчи моддалар ва бошқа органик

бирикмалар бўлади. Жадвал материалларидан кўришиб турибдики, бактериялар ва дуккакли ўсимликлар таркибида оксил моддалари кўп бўлиб, дарахтсимон ўсимликларнинг ёғочлик қисмида жуда кам. Аммо дарахтлар таркибида углеводлар, лигнин ва ошловчи моддалар асосий роль ўйнайди. Демак, тупроқдаги органик моддалар таркибининг мураккаблиги ва хилма-хиллиги органик қолдиқларнинг турлича бўлишига ҳамда кейинчалик ўзгариш шароитларига боғлиқ бўлади. Тупроқдаги органик моддалар таркибида ўсимликлар, бактериялар ва замбуруғлар плазмаларидаги барча бирикмалар, ҳамда уларнинг кейинчалик таъсирлашуви ва ўзгариши (трансформацияси) дан ҳосил бўлган маҳсулотлар мавжуд. Буларга тупроқда бир суткадан юз ва минг йиллар сақланадиган минглаб бирикмалар киради. Тупроқдаги органик моддалар ўзининг табиати ва тупроқ пайдо бўлиш жараёнларидаги ролига кўра икки группага бўлинади.

Б и р и н ч и г р у п п а г а ўзига хос хусусиятга (специфик) эга бўлмаган органик моддалар киради ва унинг таркибида органик кимёда маълум бўлган турли азот сақловчи ва азотсиз органик моддалар мавжуд. Бу группага ўсимлик қолдиқларининг парчаланишидан ҳосил бўладиган органик маҳсулотлар, микроб таналари ва органик қолдиқлар парчаланишининг охирги маҳсулотлари синтезидан иборат моддалар киради. Ана шу группа тупроқ органик моддаларининг 10-15 фоизини ташкил этади.

И к к и н ч и г р у п п а ўзига хос хусусиятга эга бўлган органик моддалар - тупроқ гумуси ёки чириндисидан иборат. Гумус органик моддалар синтезидан ҳосил бўлган юқори молекуляр бирикмадир ва тупроқдаги органик моддаларнинг 85-90 фоизини ташкил этади. Органик моддаларнинг парчаланиши натижасида нисбатан оддий моддалар, синтезланганда эса жуда мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади. Шундай қилиб, ҳар қандай тупроқда бир вақтнинг ўзида икки жараён:

1. М и н е р а л л а н и ш - мураккаб органик бирикмаларнинг оддий моддалар (CO_2 , H_2O , NH_3 , каби) гача парчаланиши ва

2. Г у м у с н и н г ҳосил бўлиши (гумификация) жараёнлари рўй беради.

3. Тупроққа тушадиган органик қолдиқлар, турли биокимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида уларнинг асосий қисми охирги маҳсулотлар (CO_2 , H_2O ва оддий тузлар) га қадар оксидланиб минераллашади, бир қисми эса мураккаб ўзгаришларга учраб тупроқнинг ўзига хос гумусли моддаларини ҳосил қилади. Бу жараёнга г у м у с г а а й л а н и ш деб аталади.

Гумус ҳосил бўлиш ҳақидаги ҳозирги асосий нуқтаи назар (концепция)лар ҳақида тўхтаб ўтамиз.

а) К о н д е н с а т л а н и ш (п о л и м е р л а н и ш) н а т и ж а с и д а г у м у с ҳосил бўлиш концепцияси. Бу фаразия дастлаб А.Г.Трусов томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, кейинчалик М.М.Кононова бошлиқ бир группа олимлар ривожлантирди. Ана шу нуқта-назарга кўра гумус ҳосил бўлишида оксилларнинг парчаланишидан ҳосил бўлган перро - $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$ ва бензол (C_6H_6) каби мономерларнинг оксидланиш ва конденсатланишидан

ҳамда лигнин ва ошловчи моддаларнинг парчаланишидан юзага келадиган фенол ($C_6H_5 OH$) ва хинон ($(C_6H_2O_5)$) сингари оддий моддаларнинг ферментлар таъсирида ва иштирокида полимерлашиб синтезланишидан пайдо бўлади. Бу фаразияга кўра гумус моддаларнинг фульвокислоталари гумус ҳосил бўлиш жараёнининг дастлабки даврида паст молекуляр бўлиб, кейинчалик бу процесснинг ривожланиши натижасида конденсатланиб (полимерланиб) юқори молекуляр моддага айланади. Демак, фульвокислоталар гумус ҳосил бўлиш жараёнининг бошланғич даврида пайдо бўлган органик кислота бўлиб, гумин кислотадан сифат жиҳатидан фарқ қилади (17- расм чизма).

б) Гумус ҳосил бўлишининг биокимёвий оксидланиш концепцияси. Бу нуқтаи назар дастлаб И.В.Тюрин кейинчалик Л.И.Александрова томонидан ривожлантирилди. Ана шу концепцияга кўра гумус ҳосил бўлиши мураккаб биофизик-кимёвий жараён бўлиб, бунда органик қолдиқлардаги юқори молекуляр ҳолатдаги оралик маҳсулотларнинг парчаланишидан ўзига хос юқори синфли мураккаб органик бирикмалар-гумусли кислоталар ҳосил бўлади. Гумус ҳосил бўлишида секин борадиган биокимёвий оксидланиш жараёнлари йўналтирувчи аҳамиятга эга бўлиб натижада қатор юқори молекуляр органик кислоталар системаси юзага келади. Гумин кислоталарнинг мураккаб системаси ўсимлик қолдиқлари таркибидаги кул элементлари ва тупроқнинг минерал қисми билан ўзаро таъсирлашиб, қатор органик-минерал бирикмалар ҳосил қилади.

в) Гумус ҳосил бўлишининг биологик концепцияси га кўра гумусли моддалар турли микроорганизмлар маҳсулотларининг синтезидан иборат. Бу нуқтаи назар В.Р.Вильямс томонидан айтилган бўлиб, унинг фикрича гумус моддалар сифати турлича эканлиги микроорганизмлар (аэроб ва анаэроб бактериялар, замбуруғлар)нинг тури билан боғлиқ бўлиб, ҳар хил гумус моддалар эса, турлича гурппадаги микроорганизмларнинг экзоэнзимлари (сиртки ачитқиси) маҳсулидир. Д.С.Орловнинг кўрсатишича, тупроқдаги гумус ҳосил бўлиш жараёнлари конденсация ва шунингдек биокимёвий оксидланиш йўли билан ҳам бўлиши мумкин.

Хуллас гумус ҳосил бўлиши нихоятда мураккаб жараён бўлиб, турлича шарт-шароитлар ва омилларга боғлиқ ва уни бир хилдаги назария билан тушунтириш қийин.

4.2. Тупроқда гумус (специфик органик моддалар) нинг ҳосил бўлиши ва у ҳақидаги асосий назариялар

Гумус ҳосил бўлиш тезлиги, унинг бориш характери қатор омилларга, жумладан, ўсимликлар қолдиғининг миқдори ва кимёвий таркибига, тупроқнинг намлиги ва аэрациясига, муҳит реакциясига, оксидланиш-қайтарилиш шароитига, микробиологик фаолиятининг интенсивлигига, микроорганизмлар гурппалари таркибига, шунингдек, тупроқ минерал қисмининг механик, минералогик ва кимёвий таркибига боғлиқ. Ана шу омиллар асосида Л.Н.Александрова тупроқдаги органик қолдиқларнинг

гумусга айланишининг фульватли, гумат-фульватли, фульват-гуматли ва гуматли типларини ажратади.



Ўсимлик қолдиқларининг гумусга айланиш жараёнидаги ўзгариш расм-чизмаси (М.М.Кононова, Л.Н.Александрова, Н.Н.Бельчикова бўйича).

Д.С.Орлов (1977) турли тупроқ типларини гумусга айланиш жараёнларини характерловчи гумусга айланиш чуқурлиги тушунчасини тавсия этади. Тупроқ гумусини ўрганиш ва текшириш ишлари бундан 150 йилдан ортиқ даврдан буён олиб борилиб, кўплаб илмий асарлар яратилишига қарамасдан гумуснинг табиати, айрим таркибий қисмларининг структура формуласи, тузилиши ҳамда тупроқ чириндисининг пайдо бўлиш механизми, тупроқ хоссаларига ва ўсимликларга таъсири ҳақида аниқ тасаввурга эга эмасмиз. Бунинг асосий сабаби гумус жуда мураккаб таркибли органик модда бўлиб, уни тоза ҳолда ажратиш қийин. Чунки тупроқнинг минерал қисми органик моддалар билан мустаҳкам бириккан бўлиб, гумус моддаларини ажратиш усуллари ҳозиргача мукамал эмас.

Гумуснинг кимёвий таркибини ўрганишга доир дастлабки тадқиқотлар швед олими Я.Берцелиус томонидан олиб борилди. У 1836 йилда тупроқ чиринди моддаларини текшириб қатор ўзига хос органик бирикмаларини

крен, апокрен, гумин, ульмин каби тўртта гумус кислоталарини ажратди. Бу кислоталарнинг таркиби кейинчалик В.Р.Вильямс ва бошқа қатор олимлар томонидан батафсил ўрганилди.

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

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

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

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

Гумуснинг кимёвий таркиби қандай элементлардан иборат эканлиги аниқланиб, чиринди ҳосил бўладиган ўсимликлар қолдиқлари таркибидан фарқ қилади (13-жадвал). Демак, гумус таркибида ўсимликларга нисбатан углерод ва азот миқдори кўпайиб, кислород ва водород аксинча камаяди. Олинган маълумотларга кўра ҳозирги вақтда гумус моддалари таркиби: *гумин кислоталари, фульвокислоталар* ва *гумин* (гидролизланмайдиган) моддалардан иборат. Баъзан алоҳида гиматомелан кислотаси ҳам ажратилади.

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

5-жадвал

Ўсимлик ва гумус таркибидаги кимёвий элементлар миқдори
(фоиз ҳисобида)

	С	Р	О	N	Кул
Ўсимлик	45	6,5	42	1,5	5
Гумус	58	4,5	28	3	2-8

Гумин кислоталарнинг элементлар таркиби турли тупроқларда бир хил эмас (14-жадвал). Қора тупроқлардаги гумин кислотада углерод энг кўп бўлиб, чимли подзол тупроқларда водород кўпаяди. Бўз тупроқларда бу нисбатан азотнинг кўплиги билан фарқланади (ўртача 4,7 фоиз) ва углерод ҳам бу тупроқда анча кўп (61,9 фоиз).

Гумин кислоталари таркибида кул элементлари 1-10 фоиз атрофида ўзгариб, улар молекулаларининг доимий компонентлари эмас. Гумин кислоталари молекуласининг муҳим қисми карбоксил, фенол-гидроксил,

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

6-жадвал

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

Тупроқ номи, олинган намуналар чуқурлиги, см	Кулсиз қуруқ моддага нисбатан фоиз ҳисобида			
	С	Н	О	Н
	Гумин кислоталар			
Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости, 2-12 хайдалма ер 0-10	56,2	4,8	34,8	4,2
	56,8	4,6	34,3	4,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 хайдалма ер 0-10	60,0	3,6	32,9	3,5
	60,8	3,4	32,3	3,5
Оч тусли бўз тупроқ; хайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	61,9	3,9	29,5	4,7
	59,6	4,4	31,5	4,5
	Фульвокислоталар			
Чимли подзол тупроқ; ўрмон ости 2-12 хайдалма ер 0-10	48,4	5,1	43,8	2,7
	46,9	4,9	45,9	2,3
Ишқорсизланган қора тупроқ; қўриқ 2-12 хайдалма ер 0-10	45,3	4,3	47,2	3,2
	44,7	3,8	47,3	4,2
Оч тусли бўз тупроқ; хайдалма ер 0-20 Қизил тупроқ 0-20	45,8	4,3	46,0	3,9
	49,8	3,4	44,3	2,51

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

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

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

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

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

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

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

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

Гумус таркибида гуминлар 15-20, баъзи тупроқларда 40-48 фоизга етади. **Гематомелан кислоталари**- фульвокислоталар ва гумин кислоталари ҳар иккаласининг оралиқ хусусиятига эга бўлган гумус моддалари группаси ҳисобланади. Тупроқларда тўпланадиган гумус миқдори ва унинг сифат таркиби қатор омиллар ва шароитларга, жумладан парчаланадиган биомасса миқдори ва сифатига, тупроқнинг кимёвий таркибига, сув-ҳаво хоссалари ҳамда иссиқлик режимларига боғлиқ.

Органик деҳқончиликда тупроқнинг юқори қатлами асосий маҳсулот берувчи қатлам бўлиб, уни сақлаш, қадрлаш ва муҳофаза қилиш фермерлар давлат органлари билан ҳамкорликда амалага оширишлари шарт. Ерларнинг экологик ҳолати, яъни захарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий характери 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). Ерларнинг ҳолатини қузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор,

замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади⁷.



17-расм. Тупроқ типлари бўйича гумум микдори

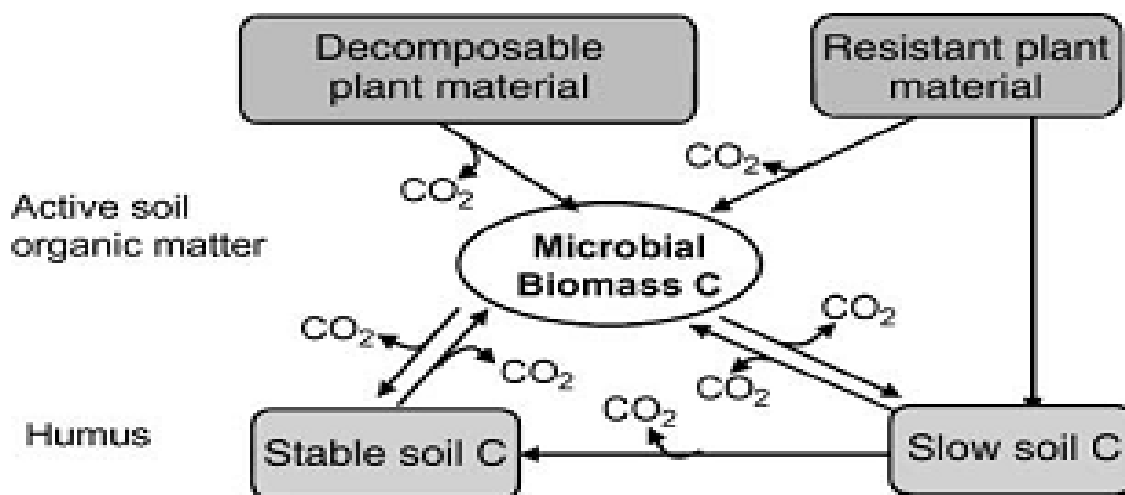


Fig. 1 Schematic of plant decomposition through microbial biomass in the formation of soil organic matter. (Adapted from Ref.^[7].)

18-расм. Тупроқ органик моддаси формациясида микроблар композицияси таъсирида кимёси.

⁷ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 бет).

Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техника ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини, яъни гўшт, сут, галла, сабзавот ва мева маҳсулотларини интенсив сармоясини ошириш мумкин.⁸



19-расм. Гумус ҳосил бўлиш тезлиги

7-жадвал.

Суғориладиган тупроқларнинг ҳайдов қатламининг гумус билан таъминланганлик даражаси

Суғориладиган тупроқларни ҳайдов қатламини гумус билан таъминланганлик кўрсаткичлари, % ҳисобида (Тошқўзиёв маълумоти бўйича, 2006 й)	
Таъминланганлик кўрсаткичи	Қатталиқлар чегараси, %
Ўта юқори	>5
Жуда юқори	3-5
Юқори	2-3
Ўртачадан юқори	1,5-2
Ўртача	1,0-1,5
Кам	0,5-1,0
Жуда кам	< 0,5

⁸ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli. 2003, 13 бет).

Назорат саволлари

1. Тупроқдаги органик моддалар группаларини таърифланг?
2. Тупроқдаги специфик (ўзига хос) хусусиятга эга бўлмаган ва специфик (ўзига хос) хусусиятга эга бўлган органик моддаларга нималар киради?
3. Гумус ҳосил бўлиши ҳақидаги асосий назариялар моҳиятини тушунтириб беринг?
4. Тупроқда гумус қайси шароитда кўп тўпланади?

5-МАВЗУ: ТУПРОҚ КОЛЛОИДЛАРИ, ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТИ, ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ

Режа:

1. Тупроқ коллоидлари, унинг пайдо бўлиши ва таркиби, тупроқ коллоидларининг тузилиши, тупроқ коллоидларининг ҳолатлари.
2. Тупроқ сингдириш қобилияти ва унинг турлари, физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги сингдирилган (алмашинувчи) катионлар таркиби, сингдирилиш сифими ва уларнинг тупроқ хоссаларига таъсири.
3. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча, тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари, тупроқ унумдорлигининг категориялари, унумдорликни яхшилашнинг асосий тадбирлари.

Таянч иборалар: тупроқ коллоидлари, сингдириш, катионлар, сингдириш сифими, унумдорлик, сингдириш комплекси

5.1. Тупроқ коллоидлари, унинг пайдо бўлиши ва таркиби, тупроқ коллоидларининг тузилиши, тупроқ коллоидларининг ҳолатлари.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида турли тоғ жинслари, минераллар ва органик моддаларнинг тўхтовсиз майдаланиши ва парчаланиши юзага келади, ҳамда тупроқ таркибида зарралар аралашмаси-*дисперс система* ҳосил бўлади. Дисперс системадаги ўлчами 0,2 дан 0,001 μ (микрон) гача бўлган заррачаларга тупроқ коллоидлари дейилади. Уларнинг миқдори ҳар хил бўлиб, тупроқ массасига нисбатан 1-2 дан 30-40 фоизгача ўзгариб туради.

Тупроқ коллоидлари ҳам бошқа барча коллоидлар сингари хоссаларга эга бўлса-да, айрим хусусиятлари жумладан, уларни ташкил этувчи моддаларнинг сифат таркиби билан фарқ қилади. Одатда заррачалар ўлчами 1 микрондан кичик бўлганда коллоид хоссаси рўй беради. Шунинг учун коллоидларга қадарли фракциялар (1-0,2 μ) ҳам ажратилади. Коллоидлар хоссасига эга бўлган барча заррачалар йиғиндисига **тупроқнинг коллоид комплекси** ёки К.К.Гедройц бўйича **тупроқнинг сингдириш комплекси** (ТСК) дейилади.

Тупроқнинг сингдириш комплекси жумладан коллоидлар тупроқда кечадиган моддаларнинг сингдириши ва алмашилиши каби жараёнларида бевосита иштирок этади. Тупроқнинг турли қаттиқ, суяқ ва газсимон моддаларни ўзида сингдириши ёки коллоидлар юзасида улар концентрациясини ошириш хоссасига тупроқнинг сингдириш қобилияти дейилади.

Тупроқнинг эритмадан баъзи моддаларни ўзида сингдириб қолиш қобилияти узок ўтмишдан маълум. Юнон олими Аристотель (эрамизгача 384-322 й) ва XVI асрда Бэкон Бербери шўр сувни тупроқ қатламлари орқали ўтказиб, чучук сув олиш тажрибаларини ўтказди.

Англиялик олимлар Томпсон ва Спенс 1845 йилда дастлабки лаборатория тадқиқотларида тупроқда алмашилиш қобилиятига эга бўлган асослар борлиги кўрсатиб ўтилди. Англиялик олим Д.Т.Уэй тупроқ эритмадаги бирикмаларни туз ҳолида эмас, балки тузларнинг асосларинигина сингдиради; тупроқ билан эритма орасидаги алмашилиш реакцияси жуда тез-дарҳол ва эквивалент миқдориди бўлади. Агар эритмада эркин ҳолдаги ишқорлар (NaOH, KOH каби) бўлса, улар тупроқда тўлиқ сингдирилади (адсорбланади) деган хулосаларга келди.

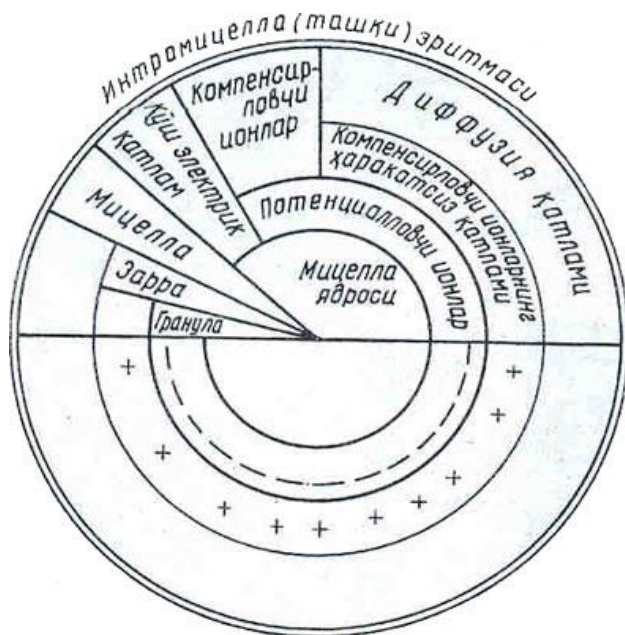
В.В.Докучаев, П.А.Костичев, А.Н.Сабанинлар ўз тадқиқотларида тупроқнинг сингдириш қобилиятини ўрганишга алоҳида эътибор бердилар. Айниқса тупроқ коллоидлари ва сингдириш қобилиятини ўрганиш борасида жаҳон миқёсидаги янгиликлар билан бойитган олим К.К.Гедройцнинг хизматлари алоҳида аҳамиятга эга. Кўп йиллик илмий-тадқиқод ишларининг натижалари академик К.К.Гедройцнинг «Тупроқнинг сингдириш қобилияти ҳақида таълимот» (1922) асарида босилиб чиқди.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти ҳақидаги таълимотни кейинчалик янада ривожланишида Г.Вигнер, С.Матсон, Е.Н.Гапон (20-30 йилларда) ва сўнгра А.Н.Соколовский, Н.П.Ремезев, А.ф.Тюлин, И.Н.Антипов-Каратаев, С.Н.Алёшин, Н.И.Горбунов, Ф.Келли ва бошқаларнинг хизматлари катта бўлди.

Тупроқнинг сингдириш жараёнларида коллоидлар асосий аҳамиятга эга. Тупроқ коллоидлари асосан икки йўл: йирик зарраларнинг механик ва кимёвий нураб, майдаланиши ҳамда молекулалар ва ионларнинг кимёвий, физикавий йўллар билан бирикиши (конденсацияси) натижасида ҳосил бўлади.

Таркибига кўра тупроқ коллоидлари *минерал*, *органик* ва улар комплексидан иборат *органик-минерал* гуруппаларга бўлинади. Тупроқ коллоидларининг характерли хусусияти улар солиштирма юзаси : (яъни маълум масса ёки ҳажмдаги тупроқ заррачаларининг юзаси m^2 ёки cm^2 ҳисобида) нинг катта бўлиши ва шунга кўра сатҳий энергиясининг юқори бўлишидир. Буни тасаввур этиш учун 1 см^3 ҳажмдаги қаттиқ жисмни ташкил этувчи барча кублар юзаси майдонини ҳисоблашдан олинган қуйидаги рақамларни келтириш kifоя

2. Тупроқ коллоидлари ниҳоятда кичик ультрамикроскопик заррача - бўлса-да жуда мураккаб тузилган. Коллоид заррача, улар юзасидаги ионлар қатлами билан бирга коллоид мицелла дейилади. (21-расм)



21-расм. Мицелланинг тузилиши. (Н.И. Горбунов буйича)

Кимёвий таркибидан қатъий назар коллоид мицелла асосан уч қаватдан - ядро, ички қават ва сиртқи қаватдан иборат. Коллоид мицелла асосини унинг ядроси ташкил этади. Ядро кимёвий жиҳатдан мураккаб бирикма бўлиб, аморф ёки кристаллик тузилишлидир. Минерал коллоидлар ядроси асосан алюмокислоталар ҳамда баъзан кремний кислота, темир ва алюминий оксидларидан ташкил топган. Органик коллоидлар ядроси асосан гумин

кислотаси, фульвокислоталари, протеин, клетчатка ва бошқа мураккаб органик моддалардан иборат. Ядро устида иккита қарама-қарши зарядланган ионли қатлам жойлашган. Бевосита ядро устида жойлашган ионларга потенциалларни аниқловчи (потенциалловчи) ионлар, ташқи қатламдаги ионларга компенсирловчи ёки ҳаракатсиз ионлар қатлами дейилади.

Потенциалларни аниқловчи ионлар қатлами кўпинча манфий зарядланган бўлиб, компенсирловчи қатлам эса, шу манфий зарядларга тенг келадиган микдордаги мусбат ионлари зарядларидан иборат. Компенсирловчи ионлар тупроқшуносликда алмашинувчи ёки сингдирилувчи катионлар ҳам дейилади. Кўпчилик сингдирилган катионлар потенциалларни аниқловчи ионлар ёнида жойлашган бўлиб, ҳаракатсиз ионлар қатламини ташкил этади. Сингдирилган катионларнинг оз қисми потенциалларни аниқловчи ионлар қатламинан анча узокроқ масофада жойлашиб, диффузия қатламини ҳосил қилади.

Мицелла ядроси потенциалларни аниқловчи ионлар қатлами билан бирга гранула дейилади. Гранула компенсирловчи ионларнинг ҳаракатсиз қатлами билан бирга коллоид заррача деб аталади.

Зарядланишига кўра тупроқ коллоидлари уч группага ажратилади.

Ацидоидлар - заррача манфий зарядланган бўлиб алмашинувчи ионлар водород ва бошқа катионлар ҳисобланади.

Базоидлар - заррача мусбат зарядланган бўлиб, алмашинувчи ионлар гидроксил ва бошқа ионлардан ташкил топган.

Амфолитоидлар - заррача мусбат ёки манфий зарядланган бўлиши мумкин. Эритмадаги водород ионларининг концентрациясига кўра амфолитоидларда алмашинувчи водород ёки гидроксил ионлари мавжуд бўлади.

Шунинг учун улар муҳит реакциясига қараб ацидоид ёки базоидаларга ўхшайди. Амфолитоидларга темир ва алюминий гидроксидларининг коллоидлари киради. Коллоид заррачалар электр зарядига эга бўлганлиги сабабли сув молекулаларини тортиб олиб гидратланади ва ўз юзасида сув пардасини ҳосил қилади. Сув пардасининг қалинлиги коллоидларнинг таркиби, табиати ва зарядлари миқдорига кўра ҳар хилдир.

Қалин сув пардаси билан ўралган коллоидларга *гидрофиль* ва яхши гидратланмаган коллоидларга *гидрофоб* коллоидлар дейилади. Тупроқдаги гумус кислоталари, оксиллар ва кремний кислотасининг коллоидлари гидрофиль бўлиб, темир ва алюминий гидрати оксидлари ва каолинит группаси минералларининг коллоидлари гидрофобдир. Сув пардаси коллоид заррачаларнинг бир-бирига таъсир кучини пасайтиради, уларнинг бирикиши камайиб, қийин коагулланади.

3. Тупроқ коллоидлари ҳам бошқа коллоидлар каби икки, яъни *золь* ва *гель* ҳолида бўлади. Золь ҳолидаги коллоид суюқ муҳитда эриган ва тарқок ҳолатда бўлиб, бир хил зарядли (кўпинча манфий) бўлганида тўхтовсиз ҳаракат қилиб туради. Гель ҳолидаги коллоид аксинча ҳар хил зарядли бир қанча коллоид заррачалар йиғиндисидан иборат, ёпишқоқ қўйқа шаклда бўлиб, суюқ муҳитда осонлик билан чўкиш хусусиятига эга. Золь ҳолидаги коллоидларнинг турли омиллар таъсирида бир-бири билан ёпишиб, тупланиб чўкма ҳосил қилиши, яъни гель ҳолатига ўтишига *коагуляция*, аксинча, гель ҳолатидаги коллоидларнинг яна қайта тарқалиб золь ҳосил бўлишига *пептизация* жараёни дейилади. Коагуляция асосан турли электролитлар таъсирида золдаги зарядларнинг йўқолиб, нейтралланиш натижасида юзага келади. Шунингдек, табиатда коагулланиш тупроқнинг қуриши ёки музлаши натижасида ҳам рўй беради. Бундай шароитда электролитларнинг золларга таъсир кучи юқори бўлади.

Гидрофоб коллоидларнинг электролитлар таъсирида коагулланиши осон бўлиб, гидрофиль коллоидларда эса фақат юқори концентрацияли электролитлар бўлганда юзага келади. Гидрофиль коллоидлар кўпинча золь ҳосил қилиб, пептизация жараёнларини кучайтиради. Бунда айниқса коллоидларнинг гидроксил (OH^-) ионлари ва юқори гидратланган катионлар (масалан, Na) билан тўйинганлиги катта роль ўйнайди. Пептизация натижасида тупроқ структураси бузилиб, унинг физикавий ва сув хоссалари ёмонлашади. Коллоидлар коагулланиши асосан коллоидлар билан электролитлар, яъни тупроқнинг суюқ қисмидаги туз, кислоталар ва ишқорларнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади. Чунки бу электролитлар (CaCl_2 , NaOH , HCl) диссоциланиш натижасида мусбат катионлар (Ca^{2+} , Na^+ , H^+) ва манфий зарядли (Cl^- , OH^-) анионларга ажралади. Ана шу катион ёки анионлар таъсирида коллоид заррачалар нейтралланади ва бошқа коллоид мицелла томонидан тортиб олиниб, коагулланади. Тупроқ коллоидлари кўпинча манфий зарядланганлиги сабабли, бу ҳодиса мусбат зарядли ионлар таъсирида рўй беради.

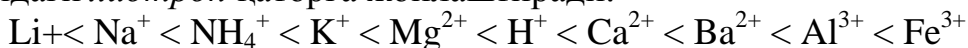
Тупроқ кимёвий деградацияси жараёнлари, тупроқ реакция ёки pH ноқулай ўзгаришларга қарангзахираларининг камайиши ва ўсимлик озик

моддалар мавжудлиги, қобилияти заҳарли яксон қилишмоддалар, илдиз зонасида тузларнинг ортиқча пулларидан камайтириш ва асосий кимёвий куйидагича жараёнлари:

Оксидлаш - асосларини эритмага ёки асидпродусинг қўшилиши оқибатида тупроқ пх пасайиши ўғитлар.

Озиқлантирувчи камайиш - муҳим ўсимликдан озуқа (масалан, N, P, K, Ca, Mg олиб ташлаш Коагулланишининг бориш тезлиги, шу жараёнда иштирок этадиган катион ёки анионларнинг валентлигига, коллоидлар турига ва тупроқнинг механик ҳамда кимёвий таркибига боғлиқ. Минерал коллоидлар органик коллоидларга нисбатан раекцияга тезроқ киришади, шунингдек бир валентли (Na^+ , K^+) катионлар икки ва уч валентли (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) катионларга нисбатан коагулланишда суст иштирок этади.⁹

К.К.Гедройц коагулланиш қобилиятига кўра барча катионларни куйидаги *лиотрон* каторга жойлаштиради:



Бир валентли катионлар билан тўйинган коллоидлар асосан золь ҳолатда бўлади; бир валентли катионлар икки ва уч валентли катионлар билан алмашганда гель ҳолатига ўтади. Масалан, тупроқ сингдириш комплексининг натрий билан тўйиниши натижасида золь ҳосил бўлиб, тупроқнинг чанг ҳолатга келишига, тупроқ коллоидлари зарядининг ошиши ва гидратланишига сабаб бўлади. Натрийнинг кальций билан алмашилиши эса коагулланишга ва тупроқда сувга чидамли структуранинг юзага келишига олиб келади. Ишқорий реакция турли оксидлар коллоидларининг чўкмага тушиши ва органик ҳамда баъзи минерал коллоидларнинг золь ҳолатига ўтишини кучайтиради. Коллоидлар коагулланиши *қайтар* ва *қайтмас* бўлади. Бир валентли катионлар (Na^+ , K^+ , H^+) таъсирида вужудга келган гель осонлик билан яна золга ўтганлиги учун уни *қайтар коагулланиш* дейилади. Икки ва уч валентли (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) катионлар таъсирида пайдо бўлган гель яна қайта зольга ўтмаганлиги учун *қайтмас коагулланиш* деб аталади. Қайтмас коагулланиш тупроқдаги сувга чидамли структураларни ҳосил қилади ва уни узоқ сақлаб қолади.

Мусбат зарядланган коллоидлар коагулланишида анионлар қатнашади. Лекин кўпчилик тупроқ коллоидлари манфий бўлганидан, бу хилдаги коагулланиш кам учрайди. Тупроқ қатламларида тўпланадиган манфий зарядли органик ва минерал моддаларнинг мусбат коллоидлари бир-бири билан аралашиб, ўзаро таъсирлашувидан электролитсиз коагулланиш вужудга келади. Ана шундай коагулланиш подзол ва шўртоб тупроқларнинг иллювиал горизонтларида кўп учрайди. Нейтрал ва унга яқин реакцияли карбонатли тупроқлар (қора, каштан ва бўз тупроқлар) даги коагулланиш натижасида турли майда заррачалар бирикиб, микроструктурали ва

⁹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 8 бет.)

кейинчалик йирик донадор структураларни пайдо қилади. Натижада тупроқларнинг физик-сув, физик-механик хоссалари яхшиланади. Демак тупроқ коллоидлари билан бевосита боғлиқ бўлган коагулланиш ва сингдириш жараёнлари деҳқончиликда муҳим аҳамиятга эга.

5.2. Тупроқнинг сингдириш қобилияти ва унинг турлари, физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги сингдирилган (алмашинувчи) катионлар таркиби, сингдирилиш сиғими ва уларнинг тупроқ хоссаларига таъсири.

Тупроқда кечадиган сингдириш жараёнлари ўз табиати билан ниҳоятда мураккаб бўлиб, жумладан, турли моддаларнинг заррачалар юзасида ютилиб, ушланиб қолиниши ёки уларнинг бевосита сингдирилмаслиги каби хилма-хил ҳодисалар йиғиндисини ўз ичига олади. Тупроқнинг сингдириш қобилияти турли кимёвий, физикавий, физик-кимёвий ва биологик жараёнлар таъсирида рўй беради. Академик К.К.Гедройц тупроқда моддаларнинг сингдирилиши (ютилиши) ва бунда юз берадиган турли жараёнларни эътиборга олиб, тупроқнинг сингдириш қобилиятини: *механик, биологик, кимёвий, физикавий* ва *физик-кимёвий* каби беш турга ажратади.

Механик сингдириш қобилияти. Атмосфера ёғинлари ва суғориш сувларидаги майда лойқа заррачаларнинг тупроқ қатламларида тўлиқ ёки қисман ушланиб қолинишига *механик сингдириш* дейилади. Масалан, ерни лойқа сув билан суғорганда ундаги майда гард ҳолидаги заррачалар тупроқнинг ғовақларида механик равишда сақланиб қолади. Механик сингдириш тупроқнинг механик таркиби ва ғовақлигига боғлиқ. Оғир қумоқ ва соз механик таркибли тупроқларда қумлоқ ва қумли тупроқларга нисбатан бундай сингдириш юқори бўлади. Тупроқ заррачалари орасидаги капилляр ғовақлар қанчалик кичик бўлса, унда ўлчами каттароқ заррачалар шунча кўп тўпланади, шунингдек, зичланган тупроқларда ғовақликка нисбатан механик сингдириш кучлироқдир.

Механик сингдириш тупроқнинг муҳим хоссаси ҳисобланади. Баҳорги оқим сувлардаги кўплаб лойқа заррачалари ва ундаги озик моддалар сув сизиб ўтгандан кейин, тупроқда сингдирилиб қолинади. Тупроқнинг механик сингдириш қобилиятидан деҳқончиликда ва суғориш амалиётида кенг фойдаланилади. Масалан, деҳқонларимиз азалдан тошлоқ ва қумли ерларнинг физик ҳолатини яхшилаш, сувнинг сизиб кетишини камайтириш мақсадида майдонларга сув билан лойқа юбориб, ётқизишган (кольматаж). Ана шу йўл билан тошлоқ ерларни яроқли ҳолга келтиришган. Лойқа ётқизиш ҳозирги вақтда ғовақ гипсли тупроқларнинг физикавий хоссаларини яхшилаб боришда ҳам кенг фойдаланилиши мумкин.

Ўрта Осиёнинг қатор дарёларининг лойқа сувлари билан (масалан, Амударё сувида лойқа кўп бўлади) ерни суғорганда тупроқда механик сингдирилиш натижасида, лойқа билан бирга кўплаб озикавий моддалар тўпланади ва тупроқ унумдорлиги ҳам ошиб боради.

Биологик сингдириш қобилияти ўсимликлар ва тупроқ микроорганизмларининг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ. Ўсимликлар

ривожланиш даврида тупроқ эритмасидан ўзига керакли моддаларни танлаб олади ва уларни органик моддаларга айлантириб, тупроқда мустаҳкам ушлаб қолади. Натижада ўсимликларнинг илдизи тарқалган тупроқ қатламларида органик моддалар билан бир қаторда, кўплаб ҳар хил кул элементлари ва азот тўпланади ва ювилишдан сақланиб қолинади. Дуккакли ўсимликларнинг 2 метрдан ошадиган илдизлари тупроқнинг пастки қатламларидан калий, фосфор, кальций, олтингугурт каби элементларни сўриб олиб, тупроқнинг юқори қатламларида тўплайди.

Тупроқ микроорганизмлари органик моддаларни парчалаб, кул элементларини актив ўзлаштиради. Баъзилари атмосферадаги азотни фиксациялаб, уларни оксил моддаларнинг бирикмалари ҳолида тупроқда ушлаб, мустаҳкамлайди.

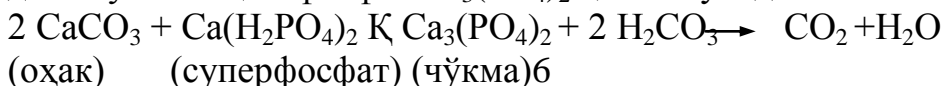
Демак, биологик сингдириш натижасида тупроқда ўсимликлар учун зарур озика моддалар, жумладан, азот тўпланади ва тупроқ унумдорлиги яхшиланиб боради. Е.Н. Мишустин маълумотича, маданийлашган чимли подзол тупроқларнинг ҳар гектарида бир йилда биологик сингдирилиш натижасида 120 кг азот, 40 кг фосфор, 25 кг калий тўпланади.

Кимёвий сингдириш қобилияти. Тупроқда кечадиган кимёвий реакциялар натижасида эритмадаги бирикмаларнинг қийин эрийдиган ҳолда чўкмага тушиши ва тупроқда мустаҳкам ушланиб қолинишига *кимёвий сингдириш* дейилади.

Кимёвий йўл билан тупроқда анионлардан SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , H_2PO_4 , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , катионлардан Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} сингарилар сингдирилиши мумкин. Тупроққа тушадиган атмосфера ёғинлари, сизот ва суғориш сувлари таркибидаги катион ва анионлар тупроқ эритмасидаги тузлар билан эримайдиган ва қийин эрийдиган бирикмалар ҳосил қилади ва натижада тупроқда сингиб қолади. Масалан:

- 1) $\text{TCK]Ca}^{2+} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{TCK]2Na} + \text{CaSO}_4$;
- 2) $\text{TCK]Ca}^{2+} + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{TCK] 2 Na} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \downarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{AlPO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$;

Агар карбонатли ерга таркибида фосфор кислотанинг эрийдиган тузи бўлган суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ солинса, у ҳолда бу туз тупроқ эритмасидаги кальций тузлари билан қуйидагича реакцияга киришиб, сувда қийин эрийдиган уч кальций фосфат $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ҳосил бўлади:



Ана шундай сингдирилиш натижасида ўсимликларнинг фосфордан фойдаланиш коэффициенти жуда кам (20-25 фоиз). Шу сабабли ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида яхшироқ эрийдиган ва ўсимликлар учун қулай бўлган ўғит-аммофос қўлланилмоқда.

Кислотали тупроқлар (подзол, чимли-подзол, қизил тупроқлар) да темир ва алюминий гидроксидлари кўп бўлганидан фосфор кислотаси ионлари

билан реакцияга кириб, қийин эрийдиган темир ва алюминий фосфатлари вужудга келади.

Демак, фосфорли ўғитлардан фойдаланилаётганда тупроқнинг кимёвий сингдириш қобилиятига алоҳида эътибор бериш лозим.

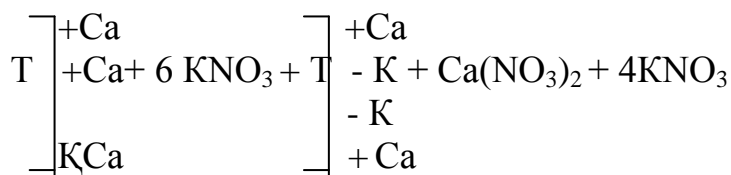
Физикавий сингдириш қобилияти. Тупроқнинг майда дисперс (коллоид) заррачалари юзасида турли моддалар концентрацияси оширилишига *физикавий сингдириш қобилияти* дейилади. Тупроқдаги майда заррачаларнинг юза энергияси таъсирида турли газ ва сув буғлари, микроорганизмлар ва органик моддалар физик йўл билан сингдирилади ҳамда уларни тупроқдан ювилиб кетишдан сақлайди. Физикавий сингдиришда адсорбиланиш яъни коллоидлар юзасида моддалар концентрациясининг кўпайиши юз берганидан, бу сингдиришга *молекуляр сингдириш* ёки *адсорбиланиш* деб ҳам юритилади. Физикавий сингдириш тупроқнинг механик ва минерал таркибига, гумус миқдорига боғлиқ. Механик заррачалар қанчалик майда ва гумус кўп бўлса адсорбиланиш хусусияти шунча юқори бўлади. Физик ёки молекуляр адсорбиланиш натижасида органик моддалардан ҳосил бўлган аммоний каби азот бирикмалари ҳамда эритмадаги турли тузлар тупроқда сингдирилиб, ювилишдан сақланиб қолади.

2. Физик-кимёвий сингдириш қобилияти. Тупроқнинг коллоид заррачалари юзасида турли ионларнинг сингдирилиши ва эритмадаги ионлар билан эквивалент миқдори алмашилиш қобилиятига *физик-кимёвий* ёки *ўрин алмашинадиган адсорбиланиш* (сингдириш) дейилади. Алмашинадиган сингдиришда катионлар ва анионлар иштирок этади. Аммо тупроқ таркибида илгари айтилганидек, манфий зарядланган коллоидлар кўпроқ бўлганлиги сабабли, аксарият ҳолларда катионлар алмашуви рўй беради.

Катионларнинг сингдирилиши. Тупроқдаги катионлар турли йўллар жумладан, ўзаро алмашилиш реакциялари натижасида эримайдиган чўкма ҳосил қилиши туфайли ва компенсирловчи ионлар қатламида катионларнинг ўрин алмашинуви йўли билан ҳамда потенциалларни аниқловчи ионлар қатламида алмашинмайдиган ҳолда мустаҳкам ушланиб қолиниши натижасида сингдирилади.

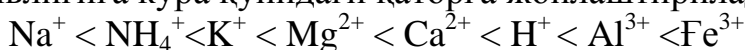
Демак, тупроқдаги сингдирилган катионлар алмашинувчи ва алмашинмайдиган ҳолда бўлиши мумкин. Тупроқ эритмасидаги катионлар билан тупроқ орасидаги ўзаро ионлар алмашинувида нафақат кимёвий балки, физик-кимёвий жараёнлар ҳам кечади. К.К.Гедройц ва бошқа олимларнинг тадқиқотларидан маълумки, алмашилиш реакцияси қатъий эквивалент нисбатларда кечади ва алмашинув тезлиги энергияси катионларнинг хоссаларига, коллоидлар таркиби ҳамда эритманинг концентрациясига боғлиқ.

Тупроқ эритмаси ионлари коллоид заррачаларининг диффузия ва ташқи компенсирловчи (ҳаракатсиз) қатламидаги ионлар билан қатъий нисбатда (грамм-экв ҳисобида) алмашинади. Масалан, тупроқ коллоид қисмига кальций катиони сингдирилган бўлса, тупроққа нейтрал туз (масалан, KNO_3) эритмаси қуйилганда реакция қуйидагича кечади:



Эритмадаги калий тупроқ томонидан сингдирилиб, эритмага эса эквивалент миқдорда кальций чиқади.

Турли катионларнинг алмашинув сингдиришидаги энергияси активлиги бир хил эмас. Алмашилиш энергияси катионлар валентлигига боғлиқ. Валентлиги қанча юқори бўлса, алмашинув энергияси ҳам шунча катта бўлади ва тез алмашилиб, тупроқда мустаҳкам ушланиб қолади. Бир хил валентликдаги катионларнинг сингдиришдаги активлиги эса улар атом оғирлигининг кўпайиши ва ионлар гидратациясининг камайиши билан кучаяди. Тупроқда учрайдиган катионларни уларнинг сингдирилиш активлигига кўра қуйидаги қаторга жойлаштирилади:



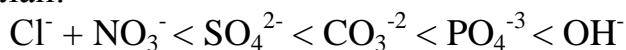
Валентлиги жиҳатдан водород бу қаторда алоҳида ўрин эгаллайди ва қонуниятга бўйсунмайди. Водород бир валентли бўлса-да, активлиги жиҳатдан икки валентли кальцийдан юқори. Бунинг асосий сабаби, водород иони ўз атрофига фақат бир молекулали сув бириктириб олганлигидан гидратация қатламининг қалин бўлмаслигидир. Активлиги катта бўлган катионлар тупроқда тез ва мустаҳкам сингдирилади. Катионлар сингдирилишида эритманинг концентрацияси ҳам муҳим роль ўйнайди. Концентрациянинг ошиши билан бир валентли катионларнинг концентрацияси камайганда эса икки валентли катионларнинг сингдирилиши активлашади. Демак, тупроқ қуриб, ундаги намнинг камайиши билан эритма концентрацияси ошади ва бир валентли катионлар кўпроқ сингдирилади. Шунинг учун ҳам шўртобларни кимёвий мелиорациялаётганда (гипслашда) кальцийнинг сингиш самарасини ошириш мақсадида ерда кўпроқ нам тўплаб, уни сақлаб туриш чора-тадбирларини кўриш лозим. Катионларнинг сингдирилишида коллоид заррачаларнинг таркиби ва тузилиши ҳам муҳим аҳамиятга эга. Масалан, кўп қаватли кристалл панжараларга эга бўлган гилли минераллар (монтмориллонит, каолинит ва гидрослюда) да сингдириш сифати ва энергияси унинг турли қаватларида бир хил эмас. Хуллас, катионларни сингдирилиш энергияси тупроқда кечадиган турли жараёнларни ўрганишда муҳим аҳамиятга эга.

3. Тупроқда алмашинувчи катионлар билан бир қаторда маълум миқдорда алмашинмайдиган ёки фиксацияланган катионлар ҳам бўлади. Бу катионлар тупроқни нейтрал туз эритмалари билан ишлаганда, ундан сиқиб чиқарилмайди. Тупроқда алмашинмайдиган тарзда барча катионлар сингдирилса-да, аммо K^+ ва NH_4^+ катионлари кўпроқ фиксацияланиб, тупроқда мустаҳкам ушланиб қолиниш хусусиятига эга. Алмашинмайдиган ҳолда сингдирилган катионлар тупроқ билан бирикиш мустаҳкамлигига кўра, кристалл панжаралардаги ионлар ва сингдирилувчи комплексдаги алмашинувчи катионлар оралиғида туради. Алмашинмайдиган сингдириш ноқулай ҳодиса бўлиб, унинг натижасида калий ва аммоний ўсимликларга

жуда кам ўтадиган ҳолатга ўтади. Алмашинмайдиган ҳолда сингдириладиган катионлар миқдори тупроқнинг механик таркиби, коллоидларнинг минералогик таркибига ҳамда гумус миқдорига боғлиқ. Демак, оғир соз тупроқларда енгил механик таркибли тупроқларга нисбатан алмашинмайдиган катионлар кўпроқ бўлиб, гумусли горизонтларда камроқ фиксацияланади.

4. Тупроқлар катионлардан ташқари баъзи анионларни ҳам сингдиради. Анионларнинг сингдирилиши турли омилларга: муҳит реакциясига, анионларнинг хоссалари, тупроқ коллоидларининг тузилиши, кимёвий таркиби ва зарядига боғлиқ. Анионларнинг сингдирилишида мусбат заряданган катионлар катта роль ўйнайди. Анионларнинг сингдирилишида улар активлиги бир хил эмас.

Масалан:



Катионлар сингари анионларнинг сингдирилиши ҳам уларнинг валентлигига боғлиқ. Аммо бу келтирилган қатордан кўриниб турибдики, OH^- (гидроксил) ионининг сингдирилиши уч валентли ионларга нисбатан ҳам юқори бўлиб, уларнинг асосий сабаби сингдирилганда қийин эрийдиган бирикмалар ҳосил қилишидир. Кислота реакцияли шароитда анионларнинг сингдирилувчанлиги ошади. Тупроқда кўпроқ учрайдиган анионларнинг сингдирилиш активлигига кўра куйидаги уч группага бўлинади.

Б и р и н ч и г р у п п а г а тупроқда кимёвий жиҳатдан яхши сингдириладиган анионлар киради. Буларга фосфор кислотаси анионлари (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-) киради. Муҳит реакциясига кўра эритмадаги бу анионлар нисбати ўзгаради. Кўпроқ бир кальций фосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва натрий, аммоний, калий фосфатлари анча яхши эрийди. Камроқ эрийдиган тузларига икки кальций фосфат ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), ёмон эрувчан тузларига уч кальций фосфат [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$], шунингдек, алюминий, темир фосфатлари киради. Фосфорнинг бу бирикмалари қийин ёки кам эриганлиги сабабли тупроқда сингдирилиб, фосфор тупроқдан ювилиб кетмайди.

И к к и н ч и г р у п п а г а тупроқда сингдирилмайдиган ёки манфий сингдириладиган анионлар, жумладан, сувда қийин эрийдиган тузлар ҳосил қилмайдиган Cl^- , NO_3^- анионлари киради.

У ч и н ч и г р у п п а г а сингдирилиши жиҳатдан юқоридаги ҳар иккала группа оралиғида турувчи (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_2^{2-} каби) анионлар киради. Бу анионлар муҳит шароитига кўра яхши ёки ёмон эриши мумкин. Сульфат кислотаси анионларини тупроқ жуда кам сингдиради, баъзан манфий сингдирилиши рўй беради. Тупроқ таркибида кальций миқдори кўп ва намлиги камайганда, CaSO_4 ҳосил бўлиб, чўкмага тушади. Магний, калий, натрий сульфат тузлари сувда яхши эрийди. Шўрланган ерларни ювиб, сульфат тузларини осон кетказиш мумкин. Гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) сувда қийин эрийди (1 л сувда 2 г) ва баъзи тупроқларда тўпланиб, алоҳида гипсли горизонт шаклланади.

Кўмир кислотаси аниони (CO_3^{2-}) кальций билан сувда қийин эрийдиган кальций карбонати (CaCO_3) ни ҳосил қилади. Мўътадил миқдордаги тупроқ

карбонатлари тупроқ унумдорлигида ижобий роль ўйнайди. Тупроқда ҳосил бўладиган Na_2CO_3 (сода) ва K_2CO_3 сувда осон эрийди ва зарарли тузлардан ҳисобланади. Эритмада уларнинг кўпайишидан ишқорий реакция вужудга келиб, тупроқ структураси бузилади, ҳамда ўсимликларга зарарли таъсир этади. Содали тузлар билан шўрланган ерларни ўзлаштириш анча қийин.

Алмашинувчи катионлар таркиби тупроқларнинг хоссалари ва ўсимликлар ўсиб ривожланишига кескин таъсир этади. К.К.Гедройц алмашинувчи катионларнинг ўсимликларга бевосита ўтиши мумкинлигини аниқлаган. ТСКда кальций ва ўсимликлар учун зарур бошқа катионлар бўлганда, энг қулай шароит яратилган бўлади. Сингдириш комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари кўпайиб кетганда тупроқ эритмасининг кислоталилиги ошади, Na^+ бўлганда эса (кўпинча Mg^{2+} билан бирга) ишқорийлиги ошиб, тупроқ хоссаларини ёмонлаштиради ва ўсимликлар учун ноқулай шароит юзага келади. Асослар билан тўйинмаган подзол ва чимли подзол тупроқларда Ca^{2+} , Mg^{2+} , унча кўп бўлмасдан H^+ , ва Al^{3+} , нинг сингдириш комплексида кўпайиши натижасида тупроқ эритмасининг реакцияси кислотали ҳолатга ўтади. Тупроқ структураси бузилади ва умуман тупроқ минерал қисмининг қатор ўзгаришларига сабаб бўлади. Кальций ва магний катионлари юқори активликка эга бўлиб, тупроқдаги органик ва минерал заррачалар(золь) нинг қайтмас коагуляциясини юзага келтиради, натижада коллоид моддалар ювилмасдан тупроқда тўпланиб қолади. Коагуляция туфайли механик элементлар бирикиб турли агрегатларни ва сўнгра агрономик нуқтаи назардан мустаҳкам структура ҳосил бўлади. Тупроқ эритмасининг реакцияси нейтрал ёки унга яқин бўлади. Баъзан кальций ва магнийнинг нисбати ўзгариб, Mg^{2+} кўпайиб борса тупроқнинг хоссаларига салбий таъсир этади. Алмашинувчи магнийнинг ошиши гумусли моддаларнинг эрувчанлигини кўпайтиради, магний гумати ўсимликларнинг илдиз системасига захарли таъсир этади. Баъзан натрий билан бирга магний тупроқларнинг шўртобланишига ҳам сабаб бўлади. Магнийли шўртобсимон тупроқлар Ўрта Осиёнинг қатор районларида, жумладан, Далварзин чўли ва бошқа жойларда ҳисобга олинган (Н.А.Розанов, 1951). Шўртоб ва шўртобсимон тупроқларнинг алмашинувчи катионлари таркибида кальций кам бўлиб, натрий кўпаяди (айтилганидек баъзан магний ҳам роль ўйнайди). Натрий, коллоидларнинг гидрофиллик хоссасини оширади, уларнинг сув билан кучли пептизацияланишига олиб келади. Натрий бўлганда тупроқ эритмаси ишқорий реакцияга эга. Тупроқ структурасиз бўлиб, коллоидлар гидрофиллиги натижасида тупроқ кучли кўпчийди ва сувни ўтказмайди. Гидрофиллиги туфайли тупроқда ўсимликлар учун фойдали нам камайиб кетади. Демак, тупроқда натрийнинг кўпайиши, унинг унумдорлигини пасайтириб юборади.

К а т и о н л а р н и н г с и н г д и р и ш с и ф и м и. Эритмадаги нейтрал тузлар таъсири билан тупроқ таркибидан сиқиб чиқарилиши мумкин бўлган катионларнинг умумий миқдори а л м а ш и н у в ч и к а т и о н л а р й и ф и

н д и с и н и (S) ташкил этади ҳамда 100 г тупроқ ка нисбатан мг. экв билан ифодаланади.

Алмашилиш хоссасига эга бўлган сингдирилган катионлар йиғиндисига тупроқнинг с и н г д и р и ш с и ф и м и ёки к а т и о н л а р н и н г а л м а ш и н и ш с и ф и м и (E) дейилади. Сингдириш сиғими ҳам 100 г тупроқда мг/экв ҳисобида аниқланади. Турли тупроқларда сингдириш сиғими 100 г тупроқда 3-70 мг/экв гача ўзгариб туради. Сингдириш сиғими тупроқдаги гумус миқдори, механик таркиби, коллоидларнинг минералогик таркиби ва миқдорига бевосита боғлиқ. Сингдириш сиғими тупроқ чириндисига гумин ва фульвокислоталарнинг сифат кўрсаткичларига ҳам боғлиқ. Силикатсиз темир ва алюминийнинг гумус билан ҳосил қилган органик-минерал комплексида сингдириш сиғими пасаяди. Чунки, Fe^{3+} ва Al^{3+} , гумуснинг актив функционал қисмини бириктириб, катионлар сингишини камайтиради. Муҳит реакциясининг ўзгариши билан катионларнинг сингдирилиши ҳам ҳар хил бўлади. Ишқорий шароитда гумус таркибидаги гидроксил группанинг активлиги ошиб, манфий зарядлар кўпайганлигидан, сингдириш сиғими ҳам ортади. Сингдириш сиғими турли тупроқларнинг генетик горизонтлари бўйлаб ҳам ўзгаради.

Бундан кўриниб турибдики, қора тупроқларда катионларнинг сингдириш сиғими юқори бўлиб, айниқса кўп гумусли қисми бу жиҳатдан активдир (100 г тупроқда 53,7 мг экв). Чимли подзол тупроқларда сингдириш сиғими жуда ўзгарувчан бўлиб, айниқса подзол (A_2) горизонтида анча пастдир. Бўз тупроқларнинг сингдириш сиғими юқори қатламда бироз кўп бўлсада, умуман горизонтлари бўйича деярли бир хил (8,0-8,6 мг/экв). Сингдириш сиғими тупроқларнинг муҳим кўрсаткичларидан бири. Сингдириш сиғими қанчалик юқори бўлса, ўсимликлар учун зарур кимёвий элементлар (Ca, Mg, K) тупроқда ювилишдан сақланиб қолинади. Тупроқ муҳити реакциясининг мўътадиллигини ва умуман тупроқ унумдорлигининг юқори ҳолатда сақланишини таъминлайди.

Тупроқ реакцияси тупроқ эритмасидаги водород (H^+) ва гидроксил (OH^-) ионларининг мавжудлиги ҳамда улар концентрациясининг нисбатига боғлиқ бўлиб рН билан ифодаланади. Тупроқ эритмасидаги эриган моддалар билан тупроқ қаттиқ қисми орасидаги ўзаро таъсирлашув натижасида юзага келадиган водород ва гидроксил ионлари концентрациясининг нисбатига кўра тупроқ нейтрал (рН-7), кислотали (рН<7) ёки ишқорий (рН>7) реакцияга эга бўлади. Тупроқ реакцияси кўплаб омилларнинг ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Жумладан, реакция тупроқ минерал қисмининг кимёвий ва минералогик таркибига, эркин ҳолидаги тузларнинг мавжудлигига, органик моддалар миқдори ва сифат таркибига, тупроқнинг намлигига ҳамда турли организмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқ. Реакцияни белгиловчи энг муҳим омиллардан бири тупроқдаги тузларнинг таркибидир. Тупроқда нам кўп бўлганда унинг қаттиқ қисмидаги нейтрал, кислотали ва ишқорли тузлар эритмага ўтади. Тупроқ қуриганда аксинча ҳол рўй беради. Шундай қилиб,

тупроқ эритмасининг реакцияси юзага келади ва тупроқ унумдорлигига таъсир этади.

Тупроқда кўпроқ тарқалган минерал кислоталардан бири кўмир кислотасидир. Термодинамик шароитлар ва тупроқнинг биологик активлигига кўра карбонат ангидриди таъсирида тупроқдаги рН кўрсаткичи 3,9-4,4-5,7 атрофида бўлиши мумкин. Тупроқдаги карбонат ангидридининг режими об-ҳавонинг кеча-кундузги ўзгариши ва микроорганизмларнинг активлигига боғлиқ. Турли ўсимликлар учун мақбул рН кўрсаткичи турлича(20- расм).

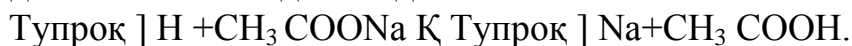
Тупроқ ва жинслардаги сульфидлар (олтингугуртли металллар) нинг оксидланиши натижасида сульфат кислотаси ҳосил бўлиб, тупроқнинг кислоталилигини оширади. Шунингдек кислоталиликнинг вужудга келишида катионлар билан тўйинмаган гумин кислотаси ва фульвокислоталарнинг роли ҳам катта бўлиб, рН 3,0-3,5 гача ўзгаради. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқда вақтинча азот ва азотли кислоталар ҳосил бўлиб, рН 0,5-2,0 гача пасайиши мумкин. Сингдириш комплексида асосан кальций, магний катионлари бўлган қора тупроқларнинг реакцияси нейтрал ва унга яқиндир.

Кислотали реакция, илгари айтилгандек, сингдириш комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари бўлган (асослар билан тўйинмаган) подзол, чимли подзол, ботқоқ тупроқ ва қизил тупроқлар учун ҳосилдир. Тупроқ кислоталилиги актвал ва потенциал группаларга ажратилади. Тупроқнинг а к т у а л к и с л о т а л и л и г и эритмада эркин ҳолдаги водород ионларининг кўп миқдорда тўпланишидан юзага келади. Тупроқнинг п о т е н ц и а л (яширин) к и с л о т а л и л и г и сингдириш комплексидаги алмашинувчи H^+ ва Al^{3+} ионларининг таъсирида ҳосил бўлади. Потенциал кислоталик ҳам алмашинувчи ва гидролитик шаклларга бўлинади. Тупроқ билан эритмадаги тузлар орасидаги ўзаро таъсир натижасида алмашинув реакцияси боради ҳамда эритмага H^+ ва Al^{3+} ионлари сиқиб чиқарилади. Алмашинувчи кислоталилик тупроқнинг KCl , $NaCl$ ва $BaCl_2$ каби нейтрал туз эритмаси билан ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Алмашинувчи кислоталиликни аниқлашда одатда 1н KCl эритмасидан фойдаланилади. Бунда куйидаги реакция боради ва эритмада хлорид кислотаси ҳосил бўлади:



Алмашинувчи кислоталилик кўрсаткичи рН билан ҳамда 100 г тупроқда мг экв шаклда ифодаланади.

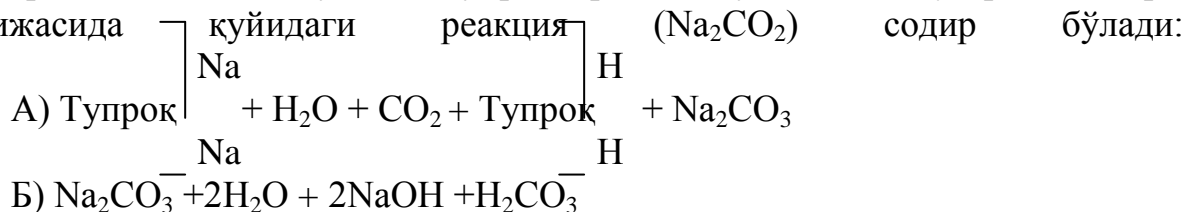
Гидролитик кислоталилик тупроқнинг гидролитик ишқорий туз, жумладан сирка кислотасининг натрийли тузи (CH_3COONa) эритмаси билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Реакция кам ишқорий муҳитда куйидаги схема асосида кечади:



Ҳосил бўлган сирка кислотасининг водород ионлари эритманинг кислоталилигини белгилайди. Гидролитик кислоталиликнинг кўрсаткичи 100 г тупроқда мг/экв билан ифодаланади. Гидролитик кислоталилик миқдори, одатда алмашинувчи ва актвал кислоталиликдан кўп бўлади. Гидролитик

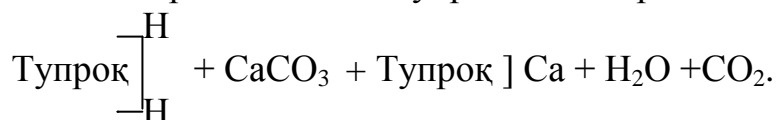
кислоталилик карбонатли тупроқлардан бошқа, кўпчилик тупроқларда учрайди.

3. *Тупроқ ишқорийлиги.* Эритмада гидрооксид ионлари водород ионларига нисбатан кўп бўлганда ($pH > 7$) эритма ва тупроқнинг ишқорий реакцияси вужудга келади. Ишқорий реакциянинг келиб чиқишида эритмадаги кучли асосли ва кучсиз кислотали характердаги (K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$) тузлар асосий роль ўйнайди. Сингдириш комплексида натрий катионлари сақловчи тупроқлар ишқорий реакцияга эга. Карбонат ангидрид сақловчи бундай тупроқларнинг сув билан ўзаро таъсири натижасида



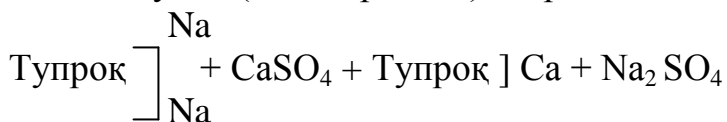
Ҳосил бўладиган сода эритманинг кескин ишқорий бўлишига олиб келади. Чунки, унинг гидролизи ($NaOH$ нинг диссоцияланиши) натижасида эритмада гидрооксил ионлари кўпаяди ҳамда pH кўрсаткичи 9-10 гача кўтарилади.

Нордон тупроқларнинг хоссаларини яхшилашда ерни оҳаклаш усулидан фойдаланилади. Ерга оҳак солинганда тупроқнинг кислоталилиги нейтралланади. Тупроқни оҳаклаганда куйидаги алмашинув реакцияси асосида, тупроқнинг сингдириш комплексидаги водород кальций билан сиқиб чиқарилади ҳамда тупроқ хоссалари яхшиланади:



Оҳаклаш усули тайга ўрмон зонасидаги подзол, чимли подзол ва ботқоқ сингари кислотали тупроқларида кенг ишлатилади.

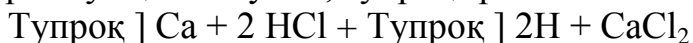
Ишқорий реакцияга эга бўлган шўртоб ва шўртобсимон тупроқларнинг салбий хоссаларини яхшилаш учун гипслаш усулидан фойдаланилади. Бунда тупроқ билан гипс орасида кечадиган куйидаги реакция натижасида алмашинувчи (сингдирилган) натрий иони кальций билан алмашинади:



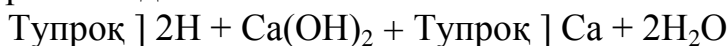
Ҳосил бўладиган сувда осон эрувчи натрий сульфат тузи тупроқ профили бўйлаб пастга ювилиб кетади. МДХ нинг жанубий қурғоқчилик районларида 160 млн.гектарга яқин ишқорий хоссадаги шўртобланган ерлар мавжуд бўлиб, кимёвий мелиорациялаш (гипслаш) ни талаб этади.

Тупроқнинг сингдириш қобиляти билан бевосита боғлиқ бўлган хоссалардан бири, унинг буферлигидир. Тупроқ эритмаси ва қаттиқ фазасининг кислотали ёки ишқорий реакциялар таъсирига қарши тура олиш қобилятига *буферлик* дейилади. Тупроқнинг ана шу хусусияти туфайли тупроқдаги турли актвал реакцияларнинг ўзгариши кескин камаяди. Тупроқнинг буферлиги жуда мураккаб жараён бўлиб, қатор омилларга,

жумладан, тупроқнинг кимёвий ва механик таркибига, сингдириш сифими ҳамда сингдирилган асосларга ва бошқаларга боғлиқ. Асослар билан тўйинган (қора, каштан ва бўз тупроқлар сингари) тупроқларнинг кислотали реакцияга нисбатан буферлиги юқори бўлади. Бундай тупроқларга кислотали бирикмалар солинганда, ундаги водород ионлари сингдириш комплексидаги кальций билан қуйидаги реакция асосида алмашинади ва натижада эритмада нейтрал туз ҳосил бўлиб, тупроқ эритмасининг реакцияси кам ўзгаради:



Масалан, карбонатли бўз тупроқларга физиологик жиҳатдан кислотали аммоний сульфат ўғити солинганда тупроқдаги оҳак бирикмалари билан қуйидаги реакция асосида нейтралланади ва эритманинг реакцияси деярли ўзгармайди: $\text{CaCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Асослар билан тўйинмаган, яъни сингдириш комплексида водород ионлари кўп бўлган тупроқларга ишқорий моддалар, масалан $\text{Ca}(\text{OH})_2$ солинганда, унинг ишқорларга нисбатан буферлиги юқори бўлиб, қуйидаги реакция асосида нейтраллашади:



Бундан ташқари, тупроқ буферлигининг ошишида оксил моддаларнинг аҳамияти катта. Маълумки, оксил моддалар ўсимлик ва турли организмларнинг нобуд бўлган қолдиқларида кўп сақланади. Амфотер хоссасига эга бўлган оксил моддалари тупроқ ва унинг эритмасидаги кислоталар, ишқорлар билан бирикиб, натижада уларнинг таъсирини камайтиради. Демак, бу омил тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ҳамда ерга солинган ўғитлар таъсирида ҳосил бўладиган актвал реакцияларга нисбатан тупроқнинг буферлигини оширишда муҳим роль ўйнайди.

Тупроқ буферлиги ўсимликлар ва тупроқдаги микроорганизмларнинг ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу организмлар, тупроқда нейтрал ва унга яқин реакция бўлганда яхши ривожланади. Агар тупроқнинг буферли хоссаси бўлмаганда эди, кислотали ёки ишқорли реакция кўпайиб кетиб биологик жараёнларнинг боришига салбий таъсир этган бўларди. Аммо табиатда бу жараён тупроқнинг буферлиги натижасида барқарор бўлиб туради. Буферлик сингдирилган асослар билан бир қаторда тупроқнинг механик таркибига, ундаги чиринди миқдорига бевосита боғлиқ. Қумоқ ва соз тупроқларга нисбатан қумли тупроқларда буферлик кам, чириндига бой тупроқларда эса юқори бўлади. Демак, тупроқларга мунтазам равишда органик ўғитлар солиб туриш, енгил механик таркибли тупроқларга лойқа юбориш (кальмотаж) йўли билан уларнинг буферлигини ошириш муҳим агрономия тадбирларидан бири ҳисобланади.

5.3. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча, тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари, тупроқ унумдорлигининг категориялари, унумдорликни яхшилашнинг асосий тадбирлари.

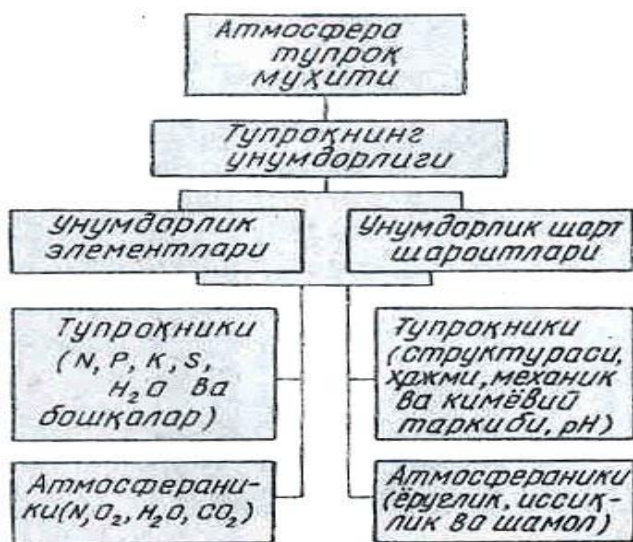
Унумдорлик деб, тупроқнинг ўсимликларни нормал ўсиши ва ривожланиши (ҳосил бериши) учун зарур сув, озик элементлар ва шунингдек уларнинг илдиз системаларини етарли миқдорда ҳаво, иссиқлик ва қулай

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 ўсиб ривожланиш ҳаётий давлари 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 ўстириладиган 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.

2. Тупроқнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланган унумдорлик тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари давомида шаклланиб боради ва тупроқнинг қандайдир бир ёки иккита хоссаси (масалан, озик моддалар, гумус миқдори ёки физик хоссалари) билан эмас, балки тупроқнинг барча хоссалари йиғиндиси билан белгиланади. Шунинг эътиборга олиш лозимки, унумдорлик фақатгина ўсимликлар илдизи ўсаётган тупроқнинг устки қатламига боғлиқ бўлмасдан, балки тупроқ остки жинслари ҳамда барча тупроқ профилининг тузилиши ва хусусиятлари билан ҳам ифодаланади. Ўсимликларни сув ва озик 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. (22-расм).



22-расм. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт шароитлари.

Тупроқ унумдорлигининг элементларига ўсимликларнинг ўсиб-ривожланиши учун зарур озик моддалар (N, P, K кабиларнинг) ўзлаштириш учун осон шаклланинг 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 шарт-шароитлари ҳам атмосфера шароитлари билан боғлиқ. Ушбу лекциялар курсининг махсус мавзуларида тупроқнинг хоссалари, режимлари ва унумдорлик омиллари ҳақида батафсил баён этилган. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари бевосита бир-бири билан боғлиқ бўлиб, улардан бирининг ўзгариши бошқасига ва шу орқали тупроқ унумдорлигига таъсир этади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида тупроқдан фойдаланилаётганда тупроқ унумдорлигининг барча омиллари ва шарт-шароитларига таъсир этиш лозим.

3. 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 қўли тегмаган табиий ҳолатдаги тупроқлар учун характерли унумдорлик ҳисобланади.

С у н ъ 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 - мвайян иқлим ва техник-иқтисодий (агротехнологик) шароитда экинлардан ҳосил олиш учун тупроқ потенциал унумдорлигининг фойдаланиладиган қисми ҳисобланади. Бу унумдорлик ҳозирги вақтда олинадиган ҳосил миқдори билан ифодаланади. Демак, ҳосилдорлик миқдори самарали унумдорликнинг асосий кўрсаткичи ва конкрет кўринишидир.

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 кўра тупроқларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашдир.

4. **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 потенциал 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, тўпланиши ва ўтказиши каби жараёнлари билан ҳамма вақт боғлиқ. Бу ўзгаришлар унумдорликнинг ривожланиши учун ижобий йўналишда бўлиши ва бу ҳолда унинг яхшиланишига олиб келиши (озика моддаларнинг тўпланиши, уларнинг ўсимликлар учун янада қулай ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг яхшиланиши ва ҳ.к.), ёки унумдорликнинг пасайишига олиб келадиган салбий йўналишда (озика элементларнинг ювилиб кетилиши, уларнинг қийин ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг бузилиш ва ҳ.к) бўлиши мумкин. Тупроқ хоссаларининг ўзгариши маълум бир даврда унумдорликни бошланғич даражасига олиб келиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб маълум давр ичида (ўсув даври, йиллик ёки алмашлаб экиш даври ва ҳ.з) унумдорликнинг ўзгариши унинг тўлиқсиз, оддий ва кенгайтирилган ҳолатда қайта тикланишига олиб келиши мумкин. Тупроқ унумдорлигининг бошланғич давридагидан паст даражада шаклланиши тупроқ унумдорлигининг *тўлиқсиз 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 тўлиқ бўлмаган, 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 узоқ 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 муттасил 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 тўпланишига имкон берадиган тадбирларни ўз ичига олади. Шу мақсадда кўп

йиллик ўтлар (беда ва турли дуккаклилар) экилади ва маҳаллий-органик ўғитлардан фойдаланилади.

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

Ф и з и к а в и й у с у л л а р г а физик-механикавий ва мелиоратив тадбирлар қўлланиш яъни ерни ишлаш, ҳайдалма қатламда агрономик жиҳатдан қимматли структура яратиш, тупроқнинг сув-физик, иссиқлик хоссалари ва режимларини яхшилаш сингари тадбирлар киради.

Қўриқ ерлар ишлаб чиқариш оборотига киритилиб, маданийлаштирилгандан кейин, у табиий унумдорлик билан бир қаторда сунъий унумдорликка эга бўла бошлайди. Лекин тупроқ қанчалик маданийлаштирилмасин, сунъий унумдорлик билан бир қаторда, доим табиий унумдорликка ҳам эга бўлади. Демак, бу ҳар иккала унумдорлик турлари бир-бири билан боғлиқ. Ерлар қанчалик узоқ муддатда фойдаланилиб, унинг маданий ҳолати яхшиланиб, юқори агротехника тадбирлари системаси қўлланилса, 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 йўл 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 йўли 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 кўра тупроқнинг потенциал ёки эффектив (самарали) унумдорлиги даражасига ҳам ижобий, ва ҳам салбий (лимитловчи) таъсир этиши мумкин.

Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш, ҳозирги тупроқшуносликнинг актуал мавжомларидан 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 туз 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 туз 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.

Ўрта 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.

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минерал ўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озик элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди. Тупроқларни агрокимёвий текширишлар шуни кўрсатадики, Ўрта Осиёда гумуси кам тупроқлар жами экин майдонининг $2/3$ қисмини, чиринди миқдори ўртача бўлган тупроқлар $1/3$ қисмини, кўп чириндили 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 300-400 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. Агроном мутахассисларнинг асосий диққат - эътибори ҳам тупроқнинг унумдорлигини ошириб, унинг экологик ҳолатини яхшилаб боришга қаратилмоғи зарур.

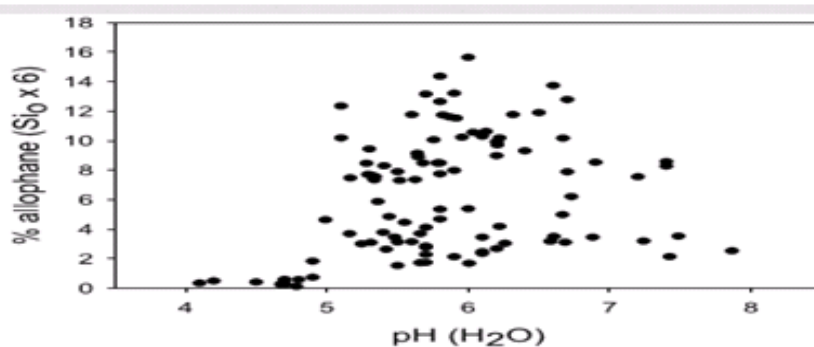


Fig. 3 The relationship between pH (measured in water) and allophane content in soils from 34 sites from all parts of Iceland. Surface horizons only, sampled from 0–5, 5–10, and 10–15 cm depth intervals. Soils with pH < 4.9 do not contain appreciable amounts of allophane.

Андисол тупроқларнинг коллоид таркиби.

Rattan Lal.



Исландия
Андисол
тупроқларида
лойли
тупроқларида
сувнинг ушланиб
қолиш миқдори.

Rattan Lal.

Назорат саволлари

1. Тупроқ коллоидларининг пайдо бўлиши, таркиби ва асосий хоссалари қандай?
2. Тупроқ коллоидларининг солиштирма юзаси ва моддаларни ютиши деганда нимани тушунасиз?
3. Ацидоидлар, базоидлар ва амфолитоидлар деб нимага айтилади?
4. Коллоид мицелла, гранула, заррача деб нимага айтилади?
5. Тупроқнинг сингдириш қобилияти деб нимага айтилади ва сингдириш жараёнидаги қандай асосий қонуниятларни биласиз?
6. Тупроқнинг механик сингдириш қобилияти қайси кўрсаткичларга боғлиқ?
7. Кимёвий йўл билан тупроқда қайси катион ва анионлар сингдирилиши мумкин?
8. Тупроқнинг сингдириш сиғими, алмашинувчи катионлар йиғиндиси, асослар билан тўйиниш даражаси деб нимага айтилади?
9. Асосий тупроқ типларида алмашинувчи катионлар таркибини айтинг ва уларни яхшилаш тадбирлари қандай?
10. Сингдирилиш активлигига кўра катионлар қандай жойлаштирилган ва катионлар активлиги нималарга боғлиқ?
11. Тупроқ кислоталилиги ва ишқорийликларининг келиб чиқиши ва турлари қандай? Уларни тартибга солиш усулларини кўрсатинг?
12. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқ муҳити қандай ўзгариши мумкин?
13. Тупроқнинг сингдириш комплексида кальций, магни катионлар бўлган ҳолда уларнинг муҳити қандай бўлади?
14. Кислотали тупроқда физиологик жиҳатдан кислотали ёки физиологик жиҳатдан ишқорий ўғит қўллаш тавсия этиладими?

15. Тупроқ унумдорлиги деб нимага айтилади? Унумдорликнинг элементлари ва шарт-шароитларига нималар киради?

16. Тупроқ унумдорлиги қандай категория турларга бўлинади ва уларни таърифланг?

17. Тупроқ унумдорлигининг қайта яратилиши нима ва унинг йўналиши қандай хилларга бўлинади?

18. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг асосий тадбирларини таърифланг?

6- МАВЗУ: ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ. ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИНИНГ БУЗИЛИШИ ВА ТИКЛАШ.

Режа:

1. Тупроқ структураси хақида тушунча.
2. Тупроқ структурасининг турлари ва структуранинг ҳосил бўлиши.
3. Структуранинг агрономик аҳамияти.
4. Структуранинг бузилиш сабаблари ва тиклаш.

***Таянч иборалар:** тупроқ структураси, тупроқ зичлиги, структуранинг бузилиши, структурани тиклаш, сунъий структура, механик элементлар, тупроқ агрегатлари.*

6.1. Тупроқ структураси хақида тушунча.

Структура - тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини белгиловчи муҳим агрономик хоссадир. Тупроқнинг қатор физикавий, физик-механик хоссалари, сув-ҳаво, иссиқлик ва озика режими ҳамда тупроқда кечадиган микробиологик жараёнлар, унинг структураси билан бевосита боғлиқ.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроқдаги турли механик элементлар бир-бири билан (асосан гумус ва кальций таъсирида) бирикиб ҳар хил донатор бўлакчалар (увоқчалар) ҳосил қилади ва унга с т р у к т у р а а г р е г а т л а р и ёки бўлакчалари дейилади.

Тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлакчалар) га ажралиб (бўлиниб) кетиш қобилиятига с т р у к т у р а ҳ о л а т и, турли ўлчам, шакл ва сифат таркибли структура агрегатларининг йиғиндисига унинг с т р у к т у р а с и деб аталади. Қум ва қумлоқ тупроқларда механик элементлар, одатда агрегатларга бирикмаган алоҳида заррачалардан ташкил топган. Қумоқ ва соз тупроқлар эса структурали ва структурасиз ёки кам структурали ҳолатда бўлади. Структурани ўрганаётганда унга тупроқнинг муҳим морфлогик белгиси сифатида ва иккинчидан агрономик нуктаи назардан қараш керак. Структуранинг тупроқ физикавий хоссаларига, ерга ишлов бериш шароитларига, тупроқнинг сув-ҳаво режимлари ва умуман унумдорлиги,

хамда ўсимликларнинг ривожланишига таъсири каби масалалар В.В.Докучаев, П.А.Костичев, К.К.Гедройц, А.Г.Дояренко, И.Н.Антипов-Каратаев, Н.А.Качинский, Н.И.Саввинов, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, Д.В.Хан, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л.Т.Турсунов сингари мамлакатимиз ва чет эл мамлакатлари олимлари томонидан батафсил ўрганилган.

6.2.Тупроқ структурасининг турлари ва структуранинг ҳосил бўлиши

Турли табиий шароитларда ҳосил бўладиган тупроқларнинг структура агрегатлари нафақат катта-кичиклиги, балки шакли билан ҳам фарқ қилади. Ҳар бир тупроқ типи учун ўзига хос структура характерли. Структуранинг асосан: кубсимон, призмасимон ва плитасимон каби уч хил шакли ажратилади.

Агрономик нуқтаи назардан П.В.Вершинин бўйича, тупроқ структураси ўлчами (катта-кичиклиги) га кўра қуйидаги группаларга: 1) >10 мм, кесакли структура; 2) 10-0,25 мм гача макроструктура; 3) 0,25-0,01 мм гача дағал микроструктура; 4) 0,01 мм дан кичик нозик микроструктурага бўлинади. Одатда тупроқ структураси: 0,25-10 мм гача бўлган макроструктура ва 0,25 мм дан кичик агрегатлардан иборат микроструктурага ажратилади. Тадқиқотлардан маълумки, қумоқ ва соз механик таркибли тупроқларда оптимал ҳолидаги структуранинг бўлиши учун 0,25 мм дан катта агрегатлар миқдори 70-80 фоиз (жумладан, сувга чидамли агрегатлар 40-60 фоизни) ташкил этиши муҳим аҳамиятга эга. Йирик макроструктуралар тупроқдаги энг қулай сув-ҳаво хоссаларини юзага келтиради. Макроструктура билан бир қаторда тупроқ унумдорлигида, айниқса 0,25 дан 0,05 мм гача ўлчамли микроструктураларнинг роли ҳам катта. Микроструктуралар Ўрта Осиёнинг бўз тупроқлари шароитида экинлардан юқори ҳосил олишни таъминлайди.

Структуранинг қиммати (сифати) уларнинг нафақат ўлчами билан балки сувга чидамлилиги ва механик жиҳатдан мустаҳкамлиги билан ҳам белгиланади. Шундай хусусиятга эга бўлган структуралар узоқ вақт бузилмасдан сақланади, улар ёмғир ва суғориш сувлари таъсирида чангланиб кетмайди, ерга механик ишлов берилганда барқарор, чидамли бўлиб қолади. Турли табиий зоналардаги тупроқларнинг ҳайдалма қатламида сувга чидамли структуралар миқдори бир хил эмас. Структуранинг энг муҳим кўрсаткичларидан бири, унинг ғоваклигидир. Энг яхши структурали қора тупроқларда агрегатлар оралиғидаги ғоваклик, унинг ҳажмига нисбатан 50 фоизга яқин бўлиб, тупроқларда энг қулай сув-ҳаво хоссаларини яратади. Структурадаги ғоваклик қанчалик оз бўлса, тупроқда ўсимликлар учун фойдали нам, ҳаво шунча кам ва ўсимликларнинг ўсиб, ривожланиши учун шароит ҳам ёмон бўлади.

Механик элементлар бир-бири билан ёпишиб ёки минерал ва органик моддалар ўзаро бирикиб, микроагрегатлар ҳосил қилади. Кейинчалик микроагрегатлар тўпламидан макроагрегатлар юзага келади. Агрономик нуқтаи назардан қимматли структураларнинг юзага келиши

тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлақлар)га ажралиши ҳамда сувга чидамли агрегатларнинг ҳосил бўлиши каби жараёнлар билан боғлиқ. Тупроқнинг тўла агрегатларга ажралиб кетиши ўсимликлар илдиз системасининг ривожланиши туфайли, шунингдек тупроқда яшайдиган жониворларнинг фаолияти ва тупроқнинг даврий равишда музлаб, намланиб туриши, ернинг қуриши ҳамда уни ишлаш натижасида рўй беради.

Ўсимликларнинг зич илдизлари тупроқнинг барча бўшлиқлари (ғовакликлари) бўйлаб кириб боради ва тупроқни алоҳида бўлақларга ажратади; механик элементлар ва микроагрегатларни мустақкамлайди. Ўсимликлар қолдиғидан ҳосил бўладиган гумус тупроқ структурасининг сувга чидамлилигини оширади. Тупроқдаги сувга чидамли агрегатларнинг ҳосил бўлишида ёмғир чувалчангларининг роли ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Тупроқнинг даврий равишда музлаши ва эриши ҳам қуриши туфайли структура агрегатлари пайдо бўлади. Тупроқнинг нам сиғими 60-90 фоиз бўлган шароитда ер музлаганда энг кўп структура ҳосил бўлиб, аммо улар сувга чидамсиздир.

Структуранинг ҳосил бўлишида тупроқнинг механик таркиби, гумус миқдори ва сингдирилган катионларнинг аҳамияти ҳам катта. Оғир механик таркибли, гумусга бой, ва икки, уч валентли катионлар билан тўйинган тупроқларда даврий равишда намланиб, қуриб турган шароитда, яхши структура агрегатлари ҳосил бўлади.

6.3. Структуранинг агрономик аҳамияти.

Тупроқда агрегатларнинг юзага келишида ерга механик ишлов бериш (хайдаш, культивация, бороналаш сингарилар) ҳам роль ўйнайди. Бунда ерга ишлов беришнинг ижобий ва салбий таъсири бўлиши мумкин. Структуранинг ҳосил бўлиши учун ерга механик ишлов бериш тупроқнинг мақбул намлигида, яъни етилган даврида олиб борилиши лозим. Структура ҳосил бўлиш намлиги енгил қумоқ тупроқларда оғирлигига нисбатан 15 дан 18 фоизгача, соз тупроқларда эса 34-38 фоиз атрофидадир. Тупроқдаги сувга чидамли структураларнинг ҳосил бўлишида тупроқ коллоидлари ва сингдирилган катионларнинг роли катта. Гумин кислоталарига бой чиринди моддалари ва гилли минераллардан монтмориллонит, гидрослюдларнинг ўзаро таъсиридан сувга чидамли, мустақкам структура ҳосил бўлади.

Структуранинг юзага келишига тупроқдаги аэрация шароитлари ҳам таъсир этади. Аэроб шароитда микробиологик жараёнлар кучли кечади ва органик қолдиқлар тез парчаланиб, гумин кислоталарига бой гумус моддалар ҳосил бўлади. Бундай шароитда микроблар плазмаси кўпроқ тўпланиб, сувга чидамли структура ҳосил бўлишда иштирок этади. Агрономик нуқтаи-назардан мустақкам структуралар, тупроқда ҳосил бўладиган сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган минерал моддалар (кальций карбонати, кальций фосфати, темир, алюминий оксидлари ва бошқалар) таъсирида ҳам рўй беради.

Структуранинг сувга чидамлилиги динамик кўрсаткич бўлиб, улар вегетация даврида температура ва намнинг ўзгариши тупроқнинг биологик

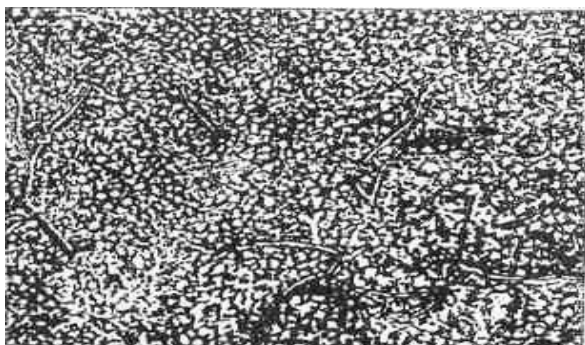
активлиги, чириндининг ҳосил бўлиши каби шароитларга кўра ўзгариб туради.

4. Илгари айтилганидек, агрономик нуқтаи назардан тупроқнинг ҳайдалма қатламида 10 дан 0,25 мм гача бўлган макроагрегатларнинг аҳамияти катта. Макроагрегатларга ажралиб турадиган тупроқларга с т р у к т у р а л и, 0,25 мм дан кичик микроагрегатлар кўп бўлган тупроқларга с т р у к т у р а с и з тупроқлар дейилади. Кесакли структура ҳам структурасиз тупроқлар жумласига киради.

Структурали тупроқлар структурасиз тупроқларга нисбатан ўзининг ғовак қовушмаси, кам зичлиги ва юқори ғоваклиги ҳамда ковакликларнинг сифат кўрсаткичлари билан фарқланади.

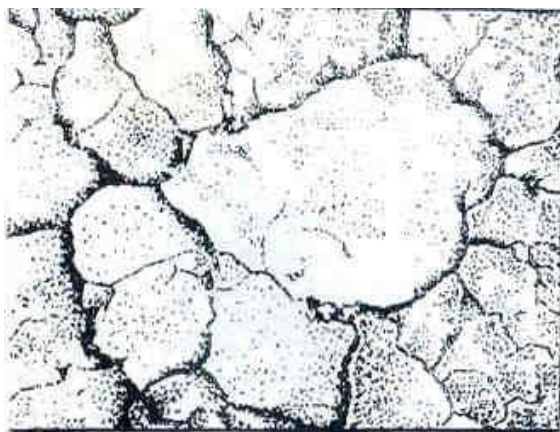
Структурасиз тупроқларда нозик ингичка капиллярлар кўп бўлиб, структурали тупроқларнинг макроагрегатлари орасида ва улар ичида йирик бўшлиқлар сероб. Структура ҳолатига кўра тупроқларнинг сув ўтказувчанлиги кескин фарқ қилади. Сув кўтарувчанлигининг тезлиги ва баландлиги структурасиз тупроқларда юқори бўлганидан, нам тез буғланиб кетади. Структурали тупроқларда эса аксинча нам узоқ сақланади. Тупроқ структураси ҳаво алмашинувида ҳам муҳим роль ўйнайди. Микроагрегатлар (<0,25) да (ҳатто улар қуруқ холида ҳам) ҳаво алмашинуви ёмон бўлади. Макроструктураларда эса, юқори намликда ҳам ҳаво алмашинуви яхши бўлиб туради. Структурасиз тупроқларда нам етарли бўлганда ҳам, ўсимликларнинг илдизи ва аэроб микроорганизмлар эркин кислород етишмаслигидан қийналади. Ҳаво етарли бўлганда, аксинча фойдали нам камаяди. Структурасиз тупроқлардан атмосфера ёғинлари секин ўтади. Баҳорги кучли ёмғирлар ер юзасидан оқиб кетиб, тупроқнинг эрозияланишига сабаб бўлади.

Структурали тупроқларда сув билан ҳаво ўртасида қарама-қаршилик бўлмайди. Ўсимликлар учун етарли миқдорда нам бўлганда, ҳаво захираси ҳам етарлидир. Бу тупроқлар шамол ва сув эрозиясига чидамли. Структурали тупроқларда микробиологик жараёнлар яхши кечади ва ўсимликлар учун мақбул ўтадиган озик элементлари тўпланади. Структурали тупроқларнинг ғовак ҳолда бўлиши, уруғларнинг тез ва сифатли униб чиқиши ҳамда илдизларининг яхши ривожланишига имкон беради



23-расм. Структурали тупроқ

Структурасиз тупроқлар нам бўлганда тез эзгиланади, қуриганда зичланиб қатқалоқ ҳосил қилади.



24-расм. Структурасиз тупроқлар зич қатқалоқ қатлами.

Бу тупроқларда уруғларнинг униб чиқиши ва илдизларнинг ривожланиши ёмонлашади. Демак, структурали тупроқларда структурасиз ерларга нисбатан сув-ҳаво, иссиқлик ва озик режимлари анча кулай. Шунинг учун ҳам бу тупроқлар унумдор ҳисобланади. Ҳар иккала (структурали ва структурасиз тупроқлар) шароитида қулланиладиган, бир хилдаги агротехник тадбирлар ҳамма вақт структурали ерларда яхши самара беради ва ҳосил ҳам юқори бўлади. Бундай ерлар ишланганда кам куч ва энергия сарфланади.

6.4. Структуранинг бузилиш сабаблари ва тиклаш.

Тупроқ структураси ўзгарувчан бўлиб, турли омиллар таъсирида бузилади ва тикланиб туради. Бу омилларни бошқариб туриш тупроқларнинг зарур структура ҳолатини сақлаб, уни яхшилаб бориш имконини беради. Тупроқдаги агрономик жиҳатдан қимматли структураларнинг бузилиш сабаблари хилма-хил бўлиб, уларни қуйидаги уч гурпуга бирлаштириш мумкин:

1. Структуранинг механик равишда бузилиши. Тупроқнинг юза қисмларига тушадиган атмосфера ёғинлари таъсирида ва шунингдек етилмаган нам тупроқ ёки жуда қуруқ ҳолатдаги тупроқларни кўплаб маротаба ҳайдаш ҳамда бунда оғир машиналар, иш қуролиларидан фойдаланиш натижасида структура бузилади. Бундан ташқари одамлар ва молларнинг далада юриши структурани эзгилайди. Структуранинг бузилишини олдини олишда ерни оби-тобида ҳайдаш, тупроққа минимал ишлов бериш ва қишлоқ хўжалик машиналарининг енгил, мақбул конструкцияларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

2. Структуранинг физик-кимёвий бузилишига, сингдирилган катионлар кўпроқ таъсир кўрсатади. Асосан сингдириш комплексидаги икки, уч валентли (Ca^{2+} ва Mg^{2+}) катионларнинг бир валентли (Na^+ , H^+ , NH_4^+) катионлар билан алмашинуви бунга сабаб бўлади. Бир валентли натрий, аммоний ва водород структура ҳосил қилувчи коллоидлар (шунингдек гумусли моддалар)ни нам шароитда пептизациялаб, структура агрегатларини бузади. Шунинг учун ҳам кимёвий мелиорациялаш (кислотали ерларни оҳаклаш, шўртобларни гипслаш) структуранинг сақланиб қолинишида муҳим роль ўйнайди.

3. Структуранинг биологик йўл билан бузилиш сабаби, асосан аэроб шароитдаги микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти билан боғлиқ.

Микроорганизмлар структура ҳосил қилишда муҳим роль ўйновчи органик моддалар, жумладан гумуснинг аэроб шароитда тез минераллашиб, парчаланиб кетишига олиб келади. Натижада тупроқдаги чиринди камайиб, структуранинг аста-секин бузилиб боришига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам тупроқда мўътадил микробиологик жараёнларнинг бўлиши муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқ структурасининг бузилиш сабабларини эътиборга олган ҳолда структурани сақлаб қолишга қаратилган қуйидаги муҳим тадбирлардан самарали фойдаланиш зарур: 1) тупроқларнинг хоссалари ва ўзига хос хусусиятларига қараб ерга ишлов беришнинг самарали системаларидан фойдаланиш; 2) ер ўз вақтида, етилган ҳолатда яъни агрегатлари бир-бирига ёпишиб, кесаклар ҳосил қилмайдиган пайтда ҳайдалиши; 3) экинлардан юқори ҳосил олишни таъминлашда органик, минерал ўғитлардан мунтазам ва самарали фойдаланиш ҳамда шу билан бир қаторда структурани яхшилаб бориш чора-тадбирларини олиб бориш агрономиядаги зарур тадбирлардандир.

Тупроқ структурасини сақлаб қолиш ва тикланиши ҳамда мустаҳкам донатор структуранинг яратилишида кўп йиллик ва бир йиллик ўтларнинг аҳамияти катта. Шунинг учун ҳам ҳар бир табиий иқлим ва тупроқ зоналари учун мақбул ўт далали алмашлаб экишни амалга ошириш агротехник тадбирлардан ҳисобланади. Ана шу мақсадда, айниқса кўп йиллик дуккакли ўтлар (беда, йўнғичка) жумладан Ўрта Осиё шароитида ғўза-беда алмашлаб экиш системасидан фойдаланиш юқори самара беради.

Кўп йиллик ўтлар серилдиз бўлганидан, ерда кўп миқдорда чиринди тўплайди ва тупроқнинг устки қисмида сувга чидамли структура ҳосил бўлишида муҳим роль ўйнайди. Структура эскидан фойдаланиб келинадиган ерларда, қўриқ ерларга нисбатан кескин камаяди.

Ўрта Осиё республикаларида ҳам сунъий структура яратиш ва тупроқнинг эрозияга чидамлилигини ошириш, ўсимликларнинг озик режимини яхшилаш мақсадида турли полимерлардан фойдаланиш борасида кўплаб тажрибалар олиб борилди (В.Б.Гуссак, К.П.Паганяс). Баъзи бир полимерларнинг препаратлари суғориладиган бўз тупроқлар шароитида 0,25 мм дан катта агрегатлар миқдорини 70-80 % гача кўпайтириши аниқланган. Ана шундай йўл билан ҳосил қилинган сувга чидамли структуралар, тупроқнинг сув-физик хоссаларини, биологик жараёнларни ва умуман ўсимликларнинг озик режимларини яхшилайтиди. Тупроқнинг сув ва шамол эрозиясига қарши чидамлилигини бир неча баробар оширади.

Тупроқнинг механик таркиби фақатгина муҳим агрофизик кўрсаткич бўлиб ҳисобланмасдан, балки асосий генетик ҳамда кимёвий кўрсаткичларнинг ўзгаришини аниқловчи ўлчовдир. Чунки, тупроқ она жинс устида таркиб топади. Дарҳақиқат, ҳар бир она жинс учун ўзига хос методологик тузилиш, механик, минералогик, ниҳоят, кимёвий таркиб хос. Шунинг учун ҳам барча физикавий, кимёвий, хатто мелиоратив ўзгаришлар ҳам энг аввал у ёки бу тупроқлар механик таркибининг ўзгариши билан

намоён бўлади.¹⁰



25-расм. Структуранинг бузилиши

Назорат саволлари

1. Тупроқ структураси деб нимага айтилади ва морфологик ва агрономик жиҳатдан уларни баҳолашдаги хусусиятлар нимада?
 2. Тупроқ структурасининг ҳосил бўлишини қандай жараёнлар белгилайди?
 3. Структуранинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
 4. Тупроқнинг коваклигини ва унинг агрономик аҳамиятини таърифланг?
 5. Суғориладиган деҳқончилик тупроқнинг физикавий хоссаларига қандай таъсир этади?
 6. Капилляр намлик неча фоиз бўлганда тупроқда анаэроб жараён бошланади?
 7. Тупроқнинг физик-механик хоссаларини айтинг. Уларни таърифланг ва уларнинг тупроқнинг таркибига, унинг физик-кимёвий хоссаларига ва бошқа омилларга боғлиқлигини тушунтиринг?
 12. Физик-механик хоссалар тупроқнинг агрономик баҳосига қандай таъсир этади.
 13. Тупроқнинг физик етилганлик ҳолатини дала шароитида қандай аниқласа бўлади?
 14. Тупроқнинг пластиклик ҳолатини қуйи ва юқори чегараси нималарга боғлиқ?
- Тупроқнинг умумий физик ва физик-механик хоссаларини яхшилаш усулларини кўрсатинг?

¹⁰ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 4-bet

7-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ СУВ ХОССАЛАРИ

Режа:

- 1.Тупроқнинг нам сифими ва унинг турлари.
- 2.Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва сув кўтариш қобилияти.
3. Тупроқнинг сув баланси
4. Тупроқнинг сув режими, уни бошқариш ва яхшилаш тадбирлари

Таянч иборалар: тупроқ намлиги, тупроқнинг сув хоссалари, нам сизими, сув ўтказувчанлик, сув кўтарувчанлик, деградация, сув шакллари, сизот сувлари, капилляр сув, сув баланси, сув режими.

7.1 Тупроқнинг нам сифими ва унинг турлари.

Хозирги кунда мавжуд статистик маълумотлар бўйича тупроқ минтақавий ва глобал деградациядан сақловчи, чўлланишга қарши-кураш чора тадбирларини олиб бориш керак. Маълум сўровлар натижасида захира ерларнинг қўллашда репродукцион усуллардан фойдаланиш, тупроқни муҳофаза қилиш, яъни ифлосланишдан, заҳарланишдан сақлаш режа асосида олиб борилиши шарт. Тупроқ сифатини баҳолаш учун биомасса миқдори агрономик унумдорлик, муҳофаза чора-тадбирлари, таббий тоза сувларни сақлаш, иссиқхоналар миқдорини камайтириш, таббий соф тоза озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш хозирги куннинг бош мваммолардан бири ҳисобланади.¹¹

Тупроқ қатламида сақланадиган сувнинг ҳолатини белгиловчи унинг барча хоссалари йиғиндисида сув (сув-физик, гидрофизик) хоссалари дейилади. Энг муҳим сув хоссаларига тупроқ нинг сувни ушлаб, сақлаб туриш қобилияти, нам сифими, сув ўтказувчанлиги ва сув кўтарувчанлик қобилияти кабилар киради.

Сувни ушлаб туриш қобилияти - тупроқнинг муҳим хоссаларидан бири бўлиб, сувни оқиб кетишдан сақлаб, намни ушлаб тура олиш қобилияти ҳисобланади. Тупроқнинг сувни ушлаб тура олиш қобилиятини миқдор жиҳатдан характерловчи курсаткич, унинг нам сифими ҳисобланади.

Тупроқнинг нам сизими - турли кучлар таъсирида маълум миқдордаги сувни сингдириши ва ушлаб туриш қобилиятидир. Тупроқдаги намни ушлаб турадиган кучга қараб ва турли шароитларга кура нам сифимининг қуйидаги турлари: максимал адсорбиланган нам сифими, максимал молекўляр нам сифими, капилляр нам сифими, энг кам ёки дала нам сифими ва тулик максимал нам сифими кабилар ажратилади.

Максимал адсорбиланган нам сифими (МАНС) - тупроқ заррачалари юзасида сорбиланиш (ютиш) кучлари таъсирида энг кўп миқдорда ушлаб турилиши мумкин бўлган сув миқдори ҳисобланади. Бу

¹¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 6 бет.)

намлик тупроқдаги мустақкам бириккан (адсорбиланган) сув миқдорига тўғри келади.

Максимал молекуляр нам сиғими (ММНС) (А.Ф.Лебедев буйича) - молекуляр тортиш кучлари таъсирида тупроқ заррачалари юзасида ушланиб туриши мумкин бўлган, яъни буш бириккан (парда) сувнинг юқори чегарасини характерлайди. Максимал молекуляр нам сиғими асосан тупроқнинг механик таркибига боғлиқ.

ММНС тупроқнинг муҳим тупроқ-гидрологик курсаткичларидан бири ҳисобланади. Тупроқдаги мавжуд (фактик) нам миқдори билан ММНС ни таққослаб ўсимликларга ўтадиган фойдали сув захирасини аниқлаш мумкин бўлади. Фактик намлик ММНС га нисбатан кўп бўлганда фойдали сув захираси кўп ва бу курсаткичлар тенг бўлганда эса ана шундай сув захираси деярли булмайди.

Капилляр нам сиғими (КНС) - капилляр кайма (бевосита сувли қатлам устида жойлашган тупроқ қатлами) чегарасидаги тупроқда ушланиб туриши мумкин бўлган энг кўп миқдордаги капилляр-тиралган сув ҳисобланади. Капилляр нам сиғими миқдори тупроқ Ғоваклигига ва шунингдек сув билан туйинган қатлам, сизот суви сатҳидан қанчалик масофада жойлашувига боғлиқ. Бу масофа қанчалик кўп булса КНС шунча кам бўлади. Сизот сувлари ер юзасига яқин (1,5-2,0 м) бўлганда капилляр кайма (тупроқ қатлами) юзасигача намланади ва капилляр нам сиғими энг юқори (уртача кумоқ тупроқларнинг 1,5 м қатлами учун 30-40 фоиз) бўлади. Сизот сувлари сатҳига кура КНС доимий эмас.

Энг кам нам сиғими (ЭКНС) - сизот сувлари чуқурда жойлашган шароитда ошиқча сув оқиб кетгандан кейин, тупроқда ушланиб туриши мумкин бўлган капилляр-мваллақ намликнинг энг кўп миқдори ҳисобланади.

Энг кам нам сиғими атамасига дала нам сиғими (ДНС), умумий нам сиғими (УНС) ва чекли дала нам сиғими (ЧДНС) тушунчалари тўғри келади. ЧДНС термини агрономия амалиётида ва мелиорацияда кенг қулланилади. Энг кам нам сиғими тупроқнинг механик таркиби, структура ҳолати ва зичлигига боғлиқ. Оғир таркибли ва яхши структурали тупроқларда ЭКНС 30-35, кум тупроқларда 10-15 фоиздан ошмайди. ЭКНС тупроқнинг муҳим гидрологик курсаткичи бўлиб, у билан тупроқдаги нам дефицити (етишмайдиган нам) тушунчаси боғлиқ. Шунингдек, ЭКНС га кура Суғориш ва шур ювиш нормалари, Суғориш муддатини белгилаш мумкин. Агар Суғориш нормаси маълум қатламда ЭКНС га нисбатан кўп булса, сув фойдасиз сарфланади, ошиқча сув эса тупроқнинг пастки қатламларига оқиб ўтиб, сизот сувларини кўтаради. Энг кам нам сиғими ва тупроқнинг мавжуд намлиги орасидаги фарқ тупроқдаги нам танқислигини ташкил этади.

Тупроқдаги энг мақбул сув режими шундай бўлиши керакки, тупроқнинг ўсимлик илдизи тараладиган қатламидаги намлик ЭКНС дан 70-100 фоизгача оралиқда сақланадиган булсин. Энг кам нам сиғимига қадарли намланган тупроқ 1 м ли қатламининг бир гектаридаги фойдали нам захираси миқдори, кум тупроқларда $700-1100 \text{ м}^3$, кумлоқ, енгил ва урта кумоқ

тупроқларда 1200-1700 м³ ва оғир кумоқ, соз тупроқларда 1500-2100 м³ ни ташкил этади.

Т ў л и қ н а м с и ғ и м и (ТНС). Ҳаво сиқилиб (ушланиб) қолинган бушлиқлар (одатда умумий Ғовакликнинг 5-8 фоизини ташкил этади) дан ташқари, тупроқнинг барча Ғовакликларида ушланиб қолиниши мумкин бўлган энг кўп нам миқдорига *тулиқ нам сизими* дейилади. Демак, ТНС одатда сон жиҳатдан тупроқнинг умумий Ғоваклигига тўғри келади. ТНС га тенг намлик бўлганда тупроқда барча турдаги сув: бириккан (муштаҳкам ва буш бириккан) ва эркин (капилляр ва гравитацион) сувлар максимал миқдорда сақланиши мумкин. Демак, ТНС тупроқнинг қанчалик сув сингдириши мумкинлигини характерлайди. Шунинг учун бу курсаткични тулиқ сув сингдирувчанлик ҳам дейилади. Тупроқдаги ТНС ўзоқ вақт сақланадиган бўлса, тупроқда анаэроб жараёнлар кўпайиб кетади ва тупроқ унумдорлиги пасайиб, экинлар ҳосилига салбий таъсир этади.

7.2. Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ва сув кўтарувчанлиги

Тупроқнинг сувни қабул қилиб олиши ва ўзи орқали юқоридан пастга қараб ўтказиш қобилиятига сув ўтказувчанлик хоссаси дейилади. Сув ўтказувчанлик асосан икки босқичдан: шимилиш ва филтрланиш (сизиб ўтиш) дан иборат бўлиб, дастлаб сув шимилиб тупроқ туйинади, сунгра сув тупроқ қатламининг пастки қисмига маълум тезликда сизиб ўтади. Тупроқнинг сув билан тулиқ туйинган ҳолати шароитида оғирлик кучи ва босим градиенти таъсирида, сувнинг пастга қараб ҳаракатланишига *филтрация* дейилади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг маълум майдони юзасидан мвайян вақтда сингиб ўтадиган сув ҳажми билан улчанади ва одатда мм/соат билан ифодаланади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг умумий Ғоваклиги ва унинг улчамига боғлиқ. Масалан, энгил механик таркибли тупроқларда йирик Ғовакликлар кўп бўлганидан, сув ўтказувчанлик, ҳам доимо юқоридир. Оғир механик таркибли ва кесакли чангли структурали тупроқларда сув ўтказувчанлик паст. Тупроқнинг сув ўтказувчанлигини баҳолашда Н.А.Качинский тавсия этган шкаладан фойдаланиш мумкин. Шунга кура температураси 10 °С ва сув босими 5 см бўлган шароитда, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги қуйидагича баҳоланади: агар кўзатишнинг биринчи соатида 1000 мм дан кўп сув ўтса, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги бўзувчи, 1000 дан 500 мм гача - Гоят (ортикча) юқори, 500-100 мм - энг яхши, 100-70- яхши, 70 дан 30 гача қониқарли, 30 мм дан кам - қониқарсиз ҳисобланади.

Тупроқнинг сув кўтариш қобилияти - капилляр кучлар таъсирида тупроқнинг сувни пастдан юқорига қараб кўтариш хоссасидир. Тупроқдаги Ғовакликларнинг улчами 8 мм атрофида бўлганда капилляр кучлар юзага келади. Лекин бу улчам 0,1-0,003 мм бўлганда, капилляр кучлар яхши ифодаланади. Ундан кичик йулларда секин ҳаракатланувчи, бириккан сув бўлади. Шунинг учун қумли тупроқлардан кумоқ механик таркибли тупроқларга томон сувнинг кўтарилиш тезлиги ошиб боради ва соз тупроқларда пасаяди. Сувнинг максимал кўтарилиши (сизот сув сатҳидан юқорида) қумли тупроқларда 0,5-0,7 м, кумоқ тупроқларда 2,5-3,0 м оғир соз

тупроқларда 4-6 м ни ташкил этади. Капиллярлик ва тупроқнинг сув кўтарувчанлиги натижасида сизот сувлари ҳисобидан ўсимликларни қушимча равишда сув билан таъминланиши қаторида тупроқда ҳаво етишмаганлигидан моддаларнинг қайта тикланиши ва тупроқ қатламининг шурланиш жараёнлари юзага келади. Тупроқда нафақат сизот суви билан боғлиқ бўлган ҳаракатчан капилляр-тиралган сув, балки капилляр-мваллак нам ҳам кўтарилиш хусусиятига эга. Капилляр йуллари кўп бўлган структурасиз тупроқлар ҳаракатчан кўтарилувчан сувни кўп буғлантиради. Структурали тупроқларда эса, йирик агрегатлар орасидаги Говакликлар бири-биридан ажралиб турганидан, капилляр сув камроқ ҳаракатланади. Шунинг учун сув кам буғланиб, тупроқда нам яхши сақланади.

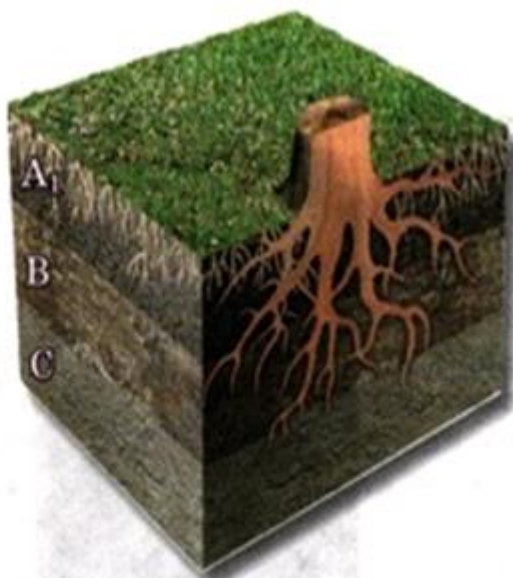
Айтилгандек, тупроқдаги мавжуд барча намлик ҳам ўсимликка ўтадиган ҳолатда булмайди. Намнинг бир қисми ўсимлик ўзлаштира олмайдиган-фойдасиз ҳолда бошқа қисми эса турли даражада ўсимликка ўтадиган ҳолатда бўлади.

Ўсимликларнинг ҳаёт-фаолияти жараёни давомида ўзлаштирадиган намлик ўсимлик учун фойдали ҳисобланади. Ўсимликка ўтадиган сувга самарали намлик дейилади. Чунки бу сув, ҳосилнинг шаклланиши учун сарфланади. А.А.Роде ўсимликлар учун қулай бўлган (ўзлаштирувчанлигига кура) тупроқдаги сувнинг қуйидаги категорияларини ажратиб курсатади: ўзлаштирмайдиган заҳира, ўзлаштириш жуда қийин, қийин, уртача, ўзлаштириш осон бўлган сувлар.

Осон ўзлаштириладиган сувларга капилляр ва гравитацион сувлар киради. Гигроскопик, максимал гигроскопик, кимёвий боғланган сувларни ўсимлик мутлақо ўзлаштира олмайди ва улар тупроқдаги сувнинг фойдасиз (ўлик) заҳирасини ташкил этади. Одатда илдиз тукчаларининг суриш кучига нисбатан, тупроқдаги намни ушлаб туриш учун сарфланадиган куч кўпроқ булса, бу намлик ўсимликка ўтмайди ва ўсимлик сулий бошлайди. Кўпчилик экинлар илдизларининг сувни суриб олиш коэффиценти 15 атмосферадан юқори эмас. Тупроқнинг ўсимликлар барқарор сулий бошлайдиган намлик даражасига *сўлиш намлиги* ёки *сўлиш коэффиценти* деб аталади ва курук тупроқ оғирлигига нисбатан процент билан ифодаланади. Унинг миқдори тупроқ механик таркибига кура ўзгариб туради. Кумли тупроқларда сулиш намлиги 1-3 фоиз, кумлоқ ва енгил кумоқ тупроқларда 3-5, уртача ҳамда оғир кумоқ тупроқларда 6-12, соз тупроқларда 12-18 дан 32 фоизни ташкил этади.

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yukoriga karab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi govakliklarning o'lchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu o'lcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yo'llarda sekin xarakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv satxidan yukorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi.



26-расм. Тупроқнинг сув кўтарувчанлиги

Тупроқнинг сулиш намлигини, одатда максимал гигроскопикликни 1,34 ёки 1,50 коэффициентига кўпайтириш йули билан аниқланади. Сулиш намлиги тупроқнинг муҳим гидрологик константи ҳисобланади. Сулиш намлигига доир маълумотларни ва сувнинг умумий миқдорини эътиборга олиб, тупроқдаги фойдали намнинг, яъни ҳосилнинг шаклланиши учун кетадиган сувнинг самарали захирасини ҳисоблаб топилади. Самарали намлик миқдори ҳисобланаётганда сувнинг қатлам қалинлигини мм да ифодалаш қабул қилинган. Шу қуринишда ундан фойдаланиш, яъни уни ёгинларга доир маълумотлар билан таққослаш осон бўлади, 1 га майдондаги сувнинг ҳар бир мм 10 т сувга тўғри келади. Самарали сувнинг захиралари ушбу формула буйича ҳисоблаб топилади:

$$W * 0,1 \cdot x_m \cdot h (H - CH)$$

Бу ерда, W - самарали сувнинг захираси, мм; 0,1 - сув қатламини мм га айлантириш коэффициенти; x_m - ҳажмий масса, $г/см^3$; h - самарали сувнинг захираси ҳисоблаб аниқланадиган тупроқ қатламининг қалинлиги, см; H - тупроқ намлиги, мўтлақ қуруқ ҳолатдаги оғирлигига нисбатан фоизда; CH - сулиш намлиги, мўтлақ қуруқ ҳолдаги оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида. Ҳар бир тупроқнинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган ўзига хос актив нам диапазони (АНД) бўлади.

Самарали нам захирасини баҳолаш. (А.Ф.Вадюнина, Э.А.Корчегина, 1986).		
Тупроқ қатлами қалинлиги, см	Сув захираси, мм	Сув захирасининг сифат баҳси.
0-20	>40	Яхши
	40-20	Қониқарли
	<20	Қониқарсиз
0-100	>160	Жуда яхши
	160-130	Яхши
	130-90	Қониқарли
	90-60	Ёмон
	<60	Жуда ёмон

Сизот суви чуқур бўлган тупроқларда бу диапазон ЭКНС (ДНС) - СН га, сизот суви саёз тупроқларда эса КНС - СН га тенгдир. Тупроқдаги самарали нам захирасини баҳолаш шкаласи 28 жадвалда берилган. А.М.Шульгин (1967) буйича тупроқнинг 1 м қалинлигидаги самарали сув захирасининг мақбул курсаткичи ўсимликларнинг узиш даврида, айниқса нисбатан сув етишмайдиган даврда, уртача 100 дан 200 мм атрофида бўлади.

Ўта кўп намлик (>250 мм) ва етарли нам булмаган (<60 мм) шароит ҳам ўсимликларнинг узиб ривожланишига салбий таъсир этади ва ҳосил камаяди.



27-расм. Тупроқ намлигининг агрегатлар чидамлигига таъсири.

7.3.ТУПРОҚНИНГ СУВ БАЛАНСИ

1. Сув баланси тупроққа келиб тушаётган ва ундан чиқаётган сув сарфи миқдори билан белгиланади. Сув баланси мвайян территорияларда тупроқнинг маълум қатлами учун ҳисоблаб чиқарилади. Агрономик нуқтаи назардан ўсимликларнинг илдизи тарқалган тупроқ қатлами (0,5-1 м) учун

сув балансини ўрганиш энг мақбул ҳисобланади. Тупроқда тўпланадиган сувнинг муҳим ва асосий манбаи атмосфера ёғинларидир. Бу ёғинларнинг ҳаммаси ҳам ер юзасига тушиб, тупроққа сингмайди. Яхши булиқ бўлиб ўсадиган ўсимлик қоплами юзасида 2-3 мм га қадарли ёмғир сувлари ушланиб қолиниши мумкин. Одатда бир кеча кундўзда 5 мм дан кам ёғадиган ёмғир суви тупроқ юзасини жуда оз миқдорда намлайди. Ана шундай намни ўсимлик кам ўзлаштира олади ва тупроқ тез буғлатиб юборади. Йиллик миқдорига нисбатан кам самарали ёғинлар миқдори кўпинча 30-40 фоизни ташкил этади. Аксарият майдонларда ерга тушаётган атмосфера ёғинлари қор шаклида бўлади. Қатор районларда ердаги сувнинг бу манбаи муҳим аҳамиятга эга. Чунки қиш давомида тушадиган ёғинлар барча мавсумдагига нисбатан кўп. Шимолий районларда барқарор сақланадиган қор қоплами ўртача 60 см га етади. Сизот сувлари яқин жойлашган шароитда капилляр йўллар орқали кўтарилаётган сув ҳам тупроқдаги кўшимча нам манбаи ҳисобланади. Тупроқнинг юқори қатламлари, шунингдек сув буғларининг конденсацияси (куюқлашуви) ҳисобидан тўпланадиган нам билан ҳам бойиб боради. Сув буғларининг конденсацияси одатда ҳаво ва тупроқ ҳарорати юқори бўлган шароитда юзага келади. Конденсация сувлари, айниқса чўл зонасининг қумли ва шағалли тошлоқ ерларида кўп тўпланиб тупроқдаги нам захирасининг муҳим қисмидир. Б.П.Орлов маълумотича, Қарши чўлидаги қумли тупроқларда конденсация сувлари миқдори йилига ўртача 60 мм ни ташкил этади.

Тоғ ёнбағирларининг пастки қисмларида тўпланадиган сув ҳам, кўшимча нам ҳисобланади. Нам тўпланишида тупроқнинг ички оқими, яъни сув тўсар қатлам юзасидан нишаблик бўйлаб ҳаракат этаётган сув ҳам сув захирасини ҳосил қилади. Суғориб деҳқончилик қилинадиган районларда табиий шароитлардан ташқари, Суғориш натижасида тупроқда нам кўп тўпланади. Бу нам тупроқдаги намнинг сунъий тўпланадиган манбаидир.

2. Тупроқдаги намнинг сарфи. Тупроқ юзасига тушадиган ва сингиб тўпланадиган нам асосан қуйидаги омиллар: 1) сувнинг юза оқими ва тушган қорнинг учириб олиб кетилиши; 2) тупроқнинг ички сув оқими; 3) тупроқдан намнинг буғланиши; 4) ўсимликлардан намнинг буғланиши, (транспирацияси) натижасида сарф бўлади. Атмосферадан тушадиган сув нишаб жойларда сингиб кетишга улгурмаган вақтда, юза оқим юзага келади. Юза оқим натижасида сувнинг тупроқдаги сарфи жойнинг қиялигига, тушаётган ёғин интенсивлигига, тупроқнинг сув ўтказувчанлигига ва ўсимликлар қопламига боғлиқ. Қорнинг очиқ жойлардан шамол таъсирида учирилиб кетилиши натижасида кўп нам йуқолади. Айниқса урмонлари кам бўлган ва рельефи нотекис районларда бу ҳодиса жадаллашади. Ихота дарахтзорлари булмаган далалардан, баъзан 50 фоиздан кўп қор учирилиб олиб кетилади. Тупроқдаги сувнинг ички оқими, яъни нишаблик буйича тупроқ қатламларидаги сувнинг оқиб кетиши натижасида ҳам анча нам йуқолади. Қуруқ келган йилларнинг баҳор мавсумида, унинг қиммати 10-20 мм ни, серёгин йилларда (баҳор, ёз даврларида) 150 мм ни ташкил этади. Тупроқдаги намнинг энг кўп сарфланиши тупроқ юзасидан буғланиш (физик

буғланиш) ва ўсимлик қоплами орқали буғланиш (транспирация) натижасида юзага келади. Ўсимликлар орқали буғланишни *фойдали*, физик буғланишни эса фойдасиз буғланиш дейилади. Ўсимлик қоплами бўлган тупроқ юзасидаги физик буғланишни транспирация ва ўсимликларнинг ер юзаси органларидан бўладиган буғланиш миқдорини алоҳида аниқлаш қийин бўлганидан, одатда буғланишнинг умумий миқдори аниқланади ва унга *эвакотранспирация* дейилади.

Физикавий буғланиш натижасида тупроқ 0-20 см қалинликкача қуриydi, курғоқчилик йилларида 0-40 см ва ҳатто 0-50 см ни ташкил этади. Физик буғланиш ўсимлик қопламига боғлиқ. Ўсимликлар яхши ва қалин усадиган майдонларда тупроқдаги нам кам буғланади. Ғалла экилган далаларда ёздаги физик буғланиш умумий буғланишнинг 40-70, чопиқ талаб экинлар бўлганда 70-80 ва ўт-уланлар яхши ривожланган майдонларда эса 10-20 фоизни ташкил этади.

Транспирация натижасида тупроқдаги намнинг анча қисми сарфланади. Тупроқдан буғланиб кетаётган умумий намнинг деярли ярми ўсимликларга тўғри келади. Айниқса вегетация даврида физик буғланишга нисбатан ўсимликлар анча кўп нам буғлантиради. Суғориладиган ва тупроқда нам тупланадиган шароитда яхши ривожланган ўсимлик қоплами бир кеча кундўзда 10 ммгача намни буғлантириши мумкин. Суғорилмайдиган жойларда, бу курсаткич, ниҳоятда кам (мм нинг ундан бир улуши) бўлади. Г.Н.Висоцкий йиллик ёғин миқдорининг умумий йиғиндиси ва шу даврдаги буғланиш курсаткичларини таққослаб, турли табиий зоналар учун тахминан намланиш коэффициенти (НК) ни аниқлаган. НК – мвайян даврда ёғинлар умумий миқдорининг буғланиш йиғиндисига бўлган нисбати. Олим курсатишича, НК урмон зонасида - 1,33, урмон-даштда - 1,00, даштда - 0,67, қуруқ дашт зонасида - 0,33 га баробар.

3. Намнинг кирими ва сафига кура тупроқнинг сув баланси А.А.Роде буйича қуйидагича формула асосида аниқланиши мумкин:

$$V_1 - V_0 * (O_{\text{сп}} + \text{ПГВ} + \text{ПП}_p + \text{ВПП}_p + K) - (И + Д + \text{ОГВ} + \text{ПО} + \text{ПВО})$$

бунда: V_0 - давр бошида тупроқдаги нам захираси, V_1 - урганилаётган давр охирида тупроқдаги нам захираси; $O_{\text{сп}}$ - тупроқ юзасига тушадиган ёғингарчилик миқдори; ПГВ - сизот сувларидан тупроққа келадиган нам миқдори; ПП_p - урганилаётган майдонда тупроқ юзасига келадиган сув оқими миқдори; ВПП_p - шу тупроққа сизиб келадиган ички нам оқими миқдори; К - атмосферадан тупроққа кирадиган ва конденсатланадиган буғсимон нам миқдори; И - тупроқдан физик буғланадиган нам миқдори; Д - десукция - тупроқдан ўсимликлар суриб оладиган сув миқдори (сув баланси тўзилаётган давр учун); ОГВ - тупроқдан сизот сувларига оқиб ўтадиган сув миқдори; ПО - сувнинг юза оқими миқдори; ПВО - тупроқдаги ички сувнинг оқиб кетиш миқдори. Суғориладиган деҳқончилик районларидаги тупроқлар учун, бу формуланинг кирим қисмига Суғориш туфайли тупланадиган сув миқдори ҳам қушилади. Суғориладиган тупроқларнинг сув баланси умуман Суғориш режимига таъсир қилади: иқлим зоналари, гидромодуль районлар ва

гидрогеологик шароитларга қараб кирим ва сарф қисмлари ўзгариши билан сув баланси ҳам ўзгариб туради.

Суғориладиган тупроқнинг сув баланси бериладиган сув миқдори (кирим) ва сарф қисмларидан ташкил топади. Кирим қисмига экинлар суғориладиган сув, ер ости сувлари, ёғин сувлари ва бошқа участкалардан оқиб келадиган сувлар киради. Сарф қисми транспирация, буғланишга, тупроққа сингишга, ер ости сувлари билан қушилиб кетиш ва бошқа майдонларга сарф бўладиган сувдан иборат.

Тенгламадаги барча миқдор курсаткичлари мм билан ифодаланади. Сув баланси исталган давр учун тўзилиши мумкин, аммо кўпинча йиллик сув балансидан фойдаланиш қулайдир. Агар тупроқдаги ички сувнинг оқиб келиши билан оқиб кетишини баробар деб олинса, тупроқ сув балансини қуйидаги, соддалаштирилган формуладан фойдаланиб ҳисоблаш қулай:

$$V_1 - V_0 = Q - P_d$$

бунда: V_1 ва V_0 курсаткичлари аввалги формулада берилган; Q - атмосфера ёғинларининг умумий миқдори; P_d - сарф бўлган намнинг умумий миқдори (эвакотранспирация, сизот сувларига оқиб кетадиган сувнинг умумий йиғиндиси).

Табиий-иқлим ва бошқа шароитларга кура давр охиридаги сув захираси (V_1) - маълум конкрет йил кўзатишларида дастлабки (V_0) - захирасига нисбатан кўп ёки оз бўлиши мумкин. Сув баланси табиий шароитлар ва сунъий факторлар таъсирида йил давомида ўзгариб туради. Агар йил охирида тупроқда сув захираси кўпайса, сув баланси мусбат, аксинча - камайса манфий бўлади. Тупроқдаги нам кирими ва сарфи баробар булса, сув баланси нолга тенг бўлади.

Демак, ҳар бир конкрет район шароитида тупроқнинг сув балансини урганиш катта амалий аҳамиятга эга.

7.4. ТУПРОҚНИНГ СУВ РЕЖИМИ, УНИ БОШҚАРИШ ВА ЯХШИЛАШ ТАДБИРЛАРИ

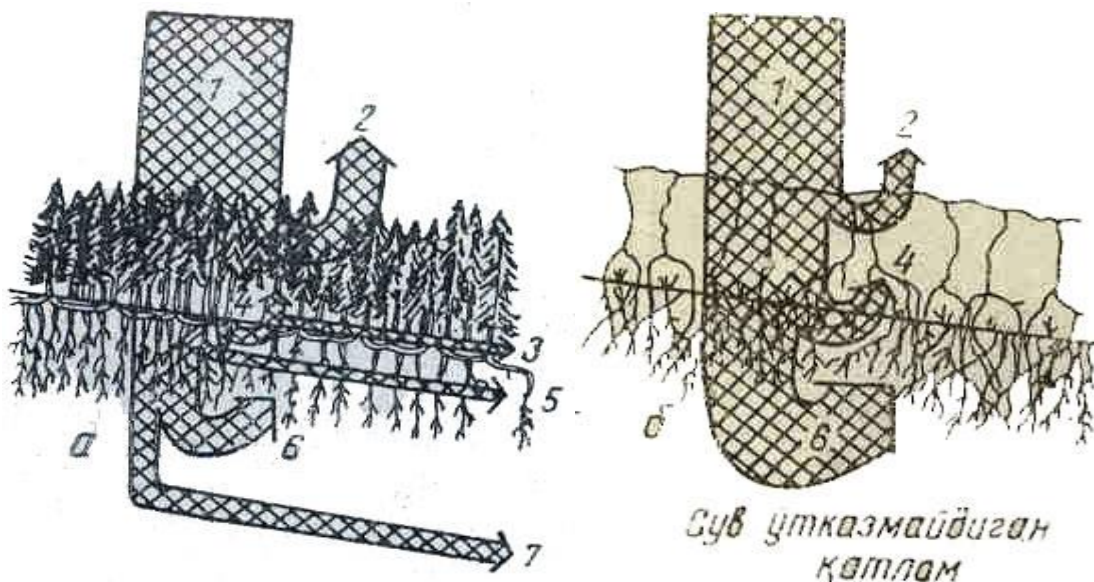
Тупроқда сувнинг тупланиши, унинг ҳаракати ва физик ҳолатининг ўзгариши, тупроқ қатламларида ушланиб турилиши ҳамда сарфи каби барча ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг сув режими* дейилади. Бу ҳодисалар (сув режими элементлари) нинг миқдорий курсаткичлари (тупроқ нами ҳаракатининг асосий йуналиши ва тупроқ намлигининг ўзгариш чегараси) га кура тупроқ сув режимининг турли типлари юзага келади. Тупроқнинг сув режими миқдор жиҳатдан сув баланси орқали ифодаланади. Тупроқдаги мвайян сув режимининг юзага келиши сув балансининг кирим ва сарфи қисмлари билан боғлиқ. Бу эса ўз навбатида жойнинг иқлим шароитлари, ўсимликлари, тупроқ-грунтларнинг сув хоссаларига, рельеф шароитларига, сизот сувларининг чуқурлигига ва тупроқдаги доимий мўзлаган қатлам таъсирига ҳамда инсонларнинг ишлаб чиқариш фаолиятига боғлиқ. Тупроқнинг сув режими ва унинг типлари ҳақидаги таълимот асосчиси академик Н.Г.Висоцкийдир. У сув режимининг ювиладиган (пермацид), даврий ювиладиган, ювилмайдиган (импермацид) ва терлайдиган

(экссудацион) каби типларини ажратишни тавсия этади. Г.Н.Висоцкий карашларини ривожлантириб А.А.Роде икки янги типдаги - мўзлайдиган ва ирригацион сув режимларини қушимча қилиб киритди ҳамда барча типларни 16 типчага ажратди.

Қуйида тупроқ сув режимининг асосий типларига қисқача характеристика берилади.

1. **М у з л а й д и г а н т и п.** Абадий мўзликли улка, ноҳияларда тарқалган. Ёз фаслида ер юза қатлами бироз эрийди, аммо унинг пастки қисми деярли эрмаганлиги сабабли, сувни ўтказмайди. Натижада мўзлаган сувтусар қатлам устида сув тупланади ҳамда буғланиш кам бўлганидан, тупроқда ўта намлик юзага келади. Вегетация даврининг асосий қисмида, тупроқнинг эриган қатлами сув билан туйиниб турган бўлади.

2. **Ю в и л а д и г а н т и п** ($HK > 1$) - атмосфера ёғинларининг уртача миқдори буғланишга нисбатан кўп бўладиган урмон-ўтлоқ зонаси (подзол-ботқоқ ва ботқоқ тупроқлар) ва сернам субтропик вилоятлари тупроғига хос. Атмосфера ёғинлари билан тупроқ ҳар йили сизот сувларигача намланади ва қисман ана шу сувларга қушилади. Тупроқнинг пастки қатламига сингиб ўтаётган сув тупроқдаги турли бирикмалар, жумладан озик моддаларни ўзи билан ювиб кетади. Шунинг учун ҳам бу хилдаги сув режими ювиладиган тип дейилади. (28а-расм)



1. Атмосфера ёғинлари
2. Шох шаббаларда тўтиб қолинган нам миқдори.
3. Ер юзасидан оқиб кетган сув.
4. Физик буғланиш .
5. Тупроқ ичидаги сув оқими.
6. Ўсимликлар томонидан суриб олинган сув (десукция бутун давр мобайнида ўсимликлар олган сув).
7. Грунт сув оқими.
8. Буғланиш ва десукция.

3. Д а в р и й ю в и л а д и г а н т и п (НК-1, баъзан 1,2-0,8 гача ўзгайиб туради). Тупроқнинг сизот сувларига қадарли ювилиши даврий бўлиб, фақат атмосфера ёғинлари миқдори буғланишга нисбатан кўп бўлган йиллардагина руй беради. Сизот сувлари сатҳи, капилляр кайма одатда ўсимлик илдиз системаси тарқаладиган қатламдан пастда бўлади. Юқори намлик натижасида тупроқнинг ювилиши бир неча йил давомида (даврий) 1-2 марта бўлиб туради. Бу типдаги сув режими урмон дашт (урмон сур тусли тупроқлари) ва шимолий тупроқлар (подзоллашган ва ишқорсизланган қора тупроқлар) зоналари учун характерли.

4. Ю в и л м а й д и г а н т и п (НК<1). Бундай типдаги сув режимида тупроқ -грунт қатламлари сизот сувига қадарли ҳеч қачон ювилмайди. Демак, ёғинлар ҳисобидаги намлик тупроқнинг юқори қатламларида тупланиб, сизот сувига қадар етиб бормайди (31б-расм). Атмосфера ёғинлари туфайли намланган қатлам билан сизот суви жойлашган горизонт оралигида деярли куруқ, кўпинча сулиш намлиги миқдорида яқин нам қатлам бўлади(Г.Н.Высоцкий буйича "ўлик" горизонт). .

Шундай қилиб, тупроқнинг юқори қатламларидаги моддалар ювилиб, сизот сувигача етиб бормайди. Ювилмайдиган сув режими куруқ иқлимли ва сизот сувлари чуқур жойлашган дашт, куруқ дашт ва чул зоналаридаги қора тупроқ, каштан, кўнғир тусли тупроқ,бўз тупроқлар ва сур кўнғир тусли тупроқлар учун характерли. Санаб ўтилган тупроқ қаторлари буйича атмосфера ёғинлари камайиб, буғланиш эса ошиб боради ҳамда намланиш коэффиценти 0,6 дан 0,1 гача камаяди. Тупроқ-грунт қатламларидаги нам айланиши 4 м (дашт қора тупроқлари) дан 1 м гача (чул-дашт, чул тупроқлари) бўлади. Баҳор мавсумида тупроқда тўпланган нам захираси транспирацияга ва физик буғланишга сарфланиб, кўзга бориб эса жуда кам қолади, чалачул ва чул зоналарида ерларни суғормасдан туриб, дехқончилик қилиб булмайди.

5. Т е р л а й д и г а н т и п (НК<1). Чала чул ва чул зоналарининг сизот сувлари яқин бўлган шароитда терлайдиган сув режими юзага келади(31^б-расм). Капиллярлар орқали кўтарилаётган сув физик буғғланиб, тупроқ гуё терлагандек бўлиб туради. Тупроқ ва ўсимликдан буғланаётган сув миқдори, тушаётган атмосфера ёғинига нисбатан анча кўп бўлади. Сизот сувлари минераллашганда тупроқда сувда осон эрийдиган тўзлар тупланиб, ер шурланади. Ер ости сувлари чучук булса она жинс таркибида тўз булмасада, мергелланиш ҳамда глейланиш жараёнлари кечади.

6. И р р и г а ц и о н т и п. Суғориб дехқончилик қилинадиган шароитда тупроқнинг қушимча равишда намланиши натижасида руй беради. Ўсиш даврида тупроқнинг кўплаб маротаба намланиши - бу типдаги сув режимининг муҳим хусусиятидир. Суғоришнинг турли даврларида ҳар хил типдаги сув режими типлари юзага келади. Суғорилаётган даврда дастлаб ювиладиган тип шаклланиб, кейин ювилмайдиган ва терлайдиган сув режимлари билан алмашинади, натижада тупроқда намнинг даврий кўтарилиб ва пасайиб туриши юзага келади.

Тупроқнинг сув режими қишлоқ хужалик майдонларида турли агротехник ва агромелиоратив тадбирлар системасини амалга ошириш натижасида бошқарилиб турилади.

Қишлоқ хужалигини интенсивлаштиришнинг асосий воситаси - тупроқларни мелиорациялашдир. Мелиорация тупроқ ҳолатини яхшилади, унинг унумдорлигини оширади. Мелиорация лойиҳалари амалда кулланилаётганда тупроқнинг сув режимларининг типлари албатта эътиборга олинади. Ўсимликларнинг сув билан таъминланиб турилиш шароитларини яхшилаш учун қатор комплекс тадбирлар олиб борилади. Тупроқ сув баланси кирим ва айниқса сарфланиш қисмини сунъий равишда ўзгартириш натижасида тупроқдаги умумий ва самарали сув захираси миқдорига кескин таъсир этиш мумкин. Бу ўз навбатида қишлоқ хужалик экинларидан юқори ва барқарор ҳосил олишни таъминлайди.

Тупроқнинг сув режимини тартибга солиб туриш тадбирлари, жойнинг иқлим ва тупроқ шароитларига ва шунингдек, устирилаётган экинларнинг сувга бўлган талабига асосланган. Ўсимликларнинг усиб ривожланиши учун мақбул шароит яратиш учун, тупроқда тупланадиган намлик миқдори билан унинг транспирация ва физик буғланишга кетадиган сарфини баробарлаштиришга, яъни намланиш коэффициенти қийматининг бирга яқин бўлишига эришиш керак. Тупроқнинг сув режимини тартибга солиш тадбирлари ҳар бир тупроқ-иқлим шароити учун ўзига хос хусусиятларга эга. Нами етарли ва ортиқча бўлган зонанинг сув кам оқиб кетадиган территорияларида сув режимини яхшилаш тадбирлари, сув тупланиб қоладиган микро ва мезопастликларни текислашга қаратилган бўлади. Ботқоқ ва ботқоқланган тупроқлар сув режимини яхшилаш учун, қуритиш мелиорацияси тадбирлари ўтказилиб, жумладан, ёпиқ дренажлар ёки ошиқча сувни чиқариб юбориш учун, очик дренажлар барпо қилинади. Ноқоратупроқ районларда ўсимликларни нам билан таъминлаб туришни яхшилашнинг икки йуналишдаги тадбирлари олиб борилиши зарур. Биринчидан, ошиқча нам бўлганда махсус дренаж қувурлар орқали даладан алоҳида ажратилган жойларга сув оқизиб чиқарилади, иккинчидан, нам етишмаганда, аксинча уша қувурлар орқали далага сув чиқарилади ёки майдонлар ёмғирлатиб суғорилади.

Тупроқни маданийлаштиришнинг барча тадбирлари, жумладан, тупроқнинг чуқур ҳайдалма қатламини яратиш, унинг структура ҳолатини яхшилаш, умумий ғоваклигини ошириш, ҳайдалма ости зич қатламини юмшатиш кабилар тупроқнинг нам сиғимини оширади ва ўсимликларнинг илдизлари тарқаладиган қатламдаги самарали сув захирасини кўпроқ яратиш ва сақлаб қолиш имконини беради. Намлик барқарор булмаган ва курГокчилик районларида тупроқнинг сув режимини тартибга солиш тадбирлари ерда кўпроқ нам туплаш ва ундан самарали фойдаланишга қаратилган бўлади. Намни туплашнинг кенг тарқалган усулларида бири - майдонларда қорни ушлаб, эриган сувни сақлаб қолишдир. Бунинг учун пояси баланд бўлиб усадиган кўлис экинлар яъни яшил тусиқлардан фойдаланилади. Махсус қор уюмлари (валлари) барпо қилиш ишлари олиб

борилади. Шунингдек, юза сув оқимини камайтиришга қаратилган тадбирлар системаси (ёнбағирларни кундалангига ҳайдаш, валлар қилиш, бўлиб-бўлиб эгатлаш, экинларни полоса тарзида жойлаштириш, уялаб ҳайдаш ва бошқа усуллар) қулланилади. Тупроқдаги намни сақлаб қолишда дала ихота дарахтзорларининг роли ниҳоятда катта. Урмон полосалари қишда даладан қорни учириб кетишдан сақлаб қолади ва ерда кўпроқ нам захирасини яратилишига имкон беради. Лалмикор ноҳияда урмон ихота дарахтзорлари таъсирида ҳар бир гектар майдонда қушимча равишда 40-50 мм гача нам тупланади. Тупроқнинг сув режимини яхшилашда тоза шудгор, айниқса, қора шудгорнинг роли катта. Тупроқда нам туплаш ва уни сақлаб қолишда, кўплаб агротехника тадбирларининг роли катта. Баҳорда тупроқни юза юмшатиш ёки бароналаш йули билан намни ёпиб кетиш тадбири намнинг бефойда физик буғланишидан сақлаб қолади. Экинлар экилгач ерга қаток босиш ҳайдалма юза қатламининг зичлигини, бошқа қисмига нисбатан ўзгартиради. Зичлик орасидаги юзага келадиган фарқ натижасида капиллярлар орқали намнинг тупроқ пастки қатламларидан юзасига кўтарилиши ва тупроқ ҳавосидаги сув буғларининг конденсацияси яхшиланиб, ерда нам тупланиши юзага келади. Бу ўз навбатида эрта баҳордан уруғларнинг текис униб чиқишида ва ўсимликларнинг нам билан таъминланишида муҳим аҳамиятга эга. Минерал ва органик ўғитларни самарали қулланиш тупроқдаги намдан анча тежаб фойдаланиш имконини беради.

Сабзавотчиликда ерда кўпроқ нам туплаш мақсадида турли материаллардан фойдаланиб, мульчалаш усулидан кенг фойдаланилади. Чундаш ва чул зоналарида тупроқ сув режимини яхшилашнинг асосий усуллари билан бири суғоришдир. Суғорилаётган майдонларда тупроқнинг қайта шурланишини олдини олишда далага таралаётган сувнинг самарасиз йуқолишига қарши чора куриш керак.

Турли табиий зоналарда ўсимликларнинг нам билан таъминлаб турилишини яхшилашдаги комплекс тадбирлар системасида, тупроқнинг физик хоссаларини ва структура ҳолатини мунтазам яхшилаб бориш ҳам муҳим роль уйнайди.

Хозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жихатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа ҳисобланади. Бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатилмоқда. Шу боис, хозирги тупроқшунослик соҳасидаги фанлар мазкур мавзунинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда

кўллаш, сидерал экинлар экиш, органик ва минерал ўғитларни меъер даражада кўллаш ҳисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус микдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради. (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

9-жадвал

Самарали нам захирасини баҳолаш.
(А.Ф.Вадонина, З.А.Корчагина, 1986).

Тупроқ қатлами қалин-лиги, см	Сув захираси, мм	Сув захирасининг сифат баҳрси.
0-20	>40	Яхши
	40-20	Қониқарли
	<20	Қониқарсиз
0-100	>160	Жуда яхши
	160-130	Яхши
	130-90	Қониқарли
	90-60	Ёмон
	<60	Жуда ёмон

Назорат саволлари

1. Тупроқнинг сув баланси, уни белгилайдиган омиллар қандай?
2. Тупроқдаги намнинг сарфи қандай омиллардан иборат?
3. Физик буғланиш, транспирация ва эвакотранспирация деганда нимани тушунаси?
4. Сув балансини ҳисоблаш тартиби қандай?
5. Тупроқ сув хоссаларининг тавсифини беринг, уларнинг ахамияти қандай?
6. Тупроқнинг механик таркиби, структуралилик ва гумусли ҳолати, сингдирилган катионлар таркиби унинг сув хоссаларига қандай таъсир этади?
7. Тупроқдаги фойдали ва фойдасиз намликлар, уларнинг категориялари ва уларни қандай ҳисоблаш мумкин?
8. Сув режими деганда нимани тушунаси ва у қандай омилларга боғлиқ?
9. Сув режими қандай типларга ажратилади ва уларни тавсифланг?
10. Турли табиий зоналарда сув режимини тартибга солишда қандай тадбирлар қўлланилади?

8-МАВЗУ: ТУПРОҚНИНГ ҲАВОСИ ВА ҲАВО РЕЖИМИ

Режа:

1. Тупроқ ҳавоси ва унинг ҳолатлари.
2. Тупроқ ҳавосининг таркиби. O_2 ва CO_2 нинг тупроқ жараёнлари ва ўсимликлар ҳаётидаги роли.

3. Тупроқнинг нафас олиши. Тупроқ ва атмосфера ҳавоси орасидаги газ алмашинуви.
4. Тупроқнинг ҳаво хоссалари. Тупроқнинг ҳаво режими ва уни яхшилаш тадбирлари.
5. Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими

Таянч иборалар: тупроқ ҳавоси, ҳаво режими, ҳаво хоссалари, тупроқнинг нафас олиши, карилляр, нокапилляр, аэрация, миграция, атмосфера

8.1. Тупроқ ҳавоси ва унинг ҳолатлари.

Тупроқнинг нам булмаган бушлиқларини эгаллаб турувчи турли газлар ва учувчи органик бирикмалар аралашмасига *тупроқ ҳавоси* дейилади. Тупроқ ҳавоси ёки газ фазаси тупроқнинг муҳим таркибий қисми бўлиб, унинг қаттиқ, суюқ ва тирик организмлардан иборат қисмлари билан бевосита боғлиқ ҳамда ўсимликларнинг ҳаётий омилларидан биридир.

Тупроқ ҳавоси ва унинг таркиби тупроқда кечадиган турли жараёнларда актив иштирок этади. Тупроқ ҳавосидаги кислород оксидланиш реакцияси ва органик моддаларнинг парчаланишида фаол қатнашади. Кислород таъсирида айрим кимёвий элементлар (Fe, Mn) оксидланиб, қийин эрийдиган шаклга, айримлари эса (олтингургурт, ванадий, хром) тез эрийдиган ҳолга ўтади. Демак, кислород баъзи элементларнинг ҳаракати (миграцияси) ни тезлаштириб, бошқаларни секинлаштиради. Органик моддаларнинг оксидланиши натижасида тупроқдаги углерод, азот, фосфор, олтингургурт каби биологик муҳим кимёвий элементларнинг айланиши юзага келади.

Тупроқ ҳавоси фотосинтез жараёнида ўсимликлар фойдаланадиган карбонат ангидрид газининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ҳосил яратиш учун сарфланадиган жами CO_2 миқдорининг 38-72 фоизини ўсимлик тупроқдан олади.

Атмосфера ҳавосининг ифлосланиши кислотали чўкмаларнинг тушиши билан боғлиқдир. Кислотали чўкмаларга ёмғирлар, туманлар, кислотали туманлар, қорлар, газлар, қўриқ ва қаттиқ зарралар киради. Бу мавқо эса мунозарага ва кенг миққийёсида ОАВ ёритилишига олиб келади.¹²

Тупроқдаги ҳаво шунингдек, туганак ва азот тупловчи бактерияларни азот билан таъминлайди. Ҳаво таркибидаги сув буғи тупроқнинг йиллик ва сўткалик сув балансида катта аҳамиятга молик. Тупроқ ҳавоси тупроқда эркин, адсорбирланган ва эриган ҳолатда бўлади.

Эркин тупроқ ҳавоси тупроқнинг нокапилляр ва капилляр бушлиқларида сақланган бўлиб, эркин ҳаракатланади ҳамда атмосфера ҳавоси билан алмашиб туради. Амалда кўпинча сув билан тулмаган нокапилляр

¹² Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 26-bet

Говакликлардаги ҳаво, тупроқ аэрациясида алоҳида аҳамиятга эга. Қумоқ ва соз тупроқлар намланганда, ундаги сув эркин ҳавонинг тупроқ бушлиқларидаги яхлитлигини бўзади. Бундай ҳаво сиқилган ҳаво дейилади ва бу ҳавонинг аэрация учун аҳамияти жуда кам.

Адсорбирланган тупроқ ҳавоси - тупроқ қаттиқ қисми юзасида ютилган газлардан иборат. Оғир механик таркибли ва гумусга бой тупроқларда газлар адсорбцияси юқори бўлади. Газлар, молекулаларининг тўзилишига кура тупроқда қуйидаги тартибда адсорбирланади: $N_2 < O_2 < CO_2 < NH_3$

Эриган шаклдаги тупроқ ҳавоси - тупроқ сувида эриган газлар ҳисобланади. Аммиак, водород сульфиди ва карбонат ангидриди сувда яхши эрийди. Кислороднинг эрувчанлиги унча юқори эмас. Сувда эриган газлар юқори активликка эга. Тупроқ эритмаси CO_2 билан туйинганда карбонатлар, гипс ва бошқа минерал бирикмаларнинг эрувчанлиги ошади. Эриган кислород ҳисобига тупроқ эритмасининг оксидлаш хусусияти сақланиб туради. Тупроқнинг ҳарорати ва ундаги кимёвий жараёнларнинг фаоллигига кура тупроқ эритмасидаги кислород миқдори 0 дан 14 мг\л гача ўзгариб туради. Тупроқ эритмасининг кислород билан энг кўп туйинган даври (6-14 мг\л) эрта баҳор ҳисобланади. Бунинг сабаби, кислородга бой бўлган намнинг тупроқда кўп бўлиши ва бу вақтда ҳали биологик жараёнларнинг активлиги пастлигидир. Ўсимликлар илдиз системаларининг кислородга бўлган талаби, доим аэрацияланиб турувчи эркин тупроқ ҳавоси билан таъминланади.

8.2. Тупроқ ҳавосининг таркиби. O_2 ва CO_2 нинг тупроқ жараёнлари ва ўсимликлар ҳаётидаги роли.

Француз олими Ж.Буссенго ва Леви тупроқ ҳавоси таркибида: O_2 -10,35 - 20,03, N_2 - 78,8 - 80,24, CO_2 -0,74 - 9,74 фоиз оралигида бўлишлигини аниқлади. Тупроқдаги эркин ҳаво атмосфера ҳавоси билан доим алоқада бўлишига қарамасдан ўзининг қатор хусусиятлари билан характерланади. Атмосфера ҳавосининг таркиби деярли барқарор бўлиб, унинг асосий компонентлари унча ўзгармайди. Атмосфера ҳавосининг таркиби ҳажмий фоизда қуйидагича: азот (N_2) 78,08, кислород (O_2) 20,95, аргон (Ar) 0,93 ва карбонат ангидриди (CO_2) 0,03.

Тупроқ ҳавосининг таркиби ўзгарувчан бўлади. Тупроқ ҳавосидаги O_2 ва CO_2 айниқса динамик ҳолда бўлиб, кислороднинг сарфланиши ва карбонат ангидридининг ҳосил бўлиш жараёнлари ҳамда атмосфера орасидаги газ алмашув тезлигига кура, унинг миқдори кескин ўзгаради. Тупроқ ҳавосида атмосферадагига нисбатан CO_2 миқдори унлаб ва юзлаб марта кўп бўлиши, кислороднинг концентрацияси эса 20,9 дан 15-10 фоизгача пасайиши мумкин.

Физик хоссалари қулай бўлган ва ҳаво яхши кириб турадиган шароитда тупроқ ҳавосидаги CO_2 миқдори ўсимликларнинг вегетация даврида 1-2 фоиздан ошмайди, O_2 эса 18 фоиздан оз булмайди. Турли тупроқларда ҳаво таркибининг ўзгариши 10-жадвалда келтирилган.

Тупроқнинг ҳайдалма қатламида вегетация даврида тупроқ ҳавоси таркибидаги O₂ ва CO₂ миқдорининг ўзгариши.

Тупроқ	O ₂ , фоиз	CO ₂ , фоиз
Ботқоқланган	11,9 – 19,4	1,1 – 8,1
Торфли глейли	13,5-19,5	0,8-4,5
Чимли подзол	18,9-20,4	0,2-1,0
Сур тусли ўрмон	19,2-21,0	0,2-0,6
Оддий қора	19,5-20,8	0,3-0,8
Жанубий қора	19,5-20,9	0,05-0,6
Қаштан	19,8-20,9	0,05-0,5
Бўз	20,1-21,0	0,06-0,3

Тупроқ ҳавосининг таркиби асосан микроорганизмларнинг ҳаёт фаолияти жараёнлари, ўсимликлар илдизларининг нафас олиши ва тупроқ жониворлари ҳамда тупроқдаги органик моддаларнинг оксидланиши натижасида ўзгаради. Тупроқ ҳавосидаги азот миқдори атмосферадагидан кам фарқланади. Аммо тупроқдаги туганак бактерияларининг азотни бириктириб олиш ва денитрификация жараёнлари натижасида азот миқдори бироз ўзгариши мумкин. Тупроқ ҳавосида, шунингдек, денитрификация жараёнларининг маҳсулоти бўлган азот закиси (N₂O) нинг иштирок этиши характерли. Бундан ташқари, тупроқ ҳавоси таркибида доим унча кўп булмаган миқдорда (1·10⁻⁹ - 1·10⁻¹²фоиз) турли табиатли учувчи органик моддалар (этилен, метан ва бошқа)нинг бирикмалари бўлиши мумкин. Тупроқ аэрацияси ёмонлашганда ўсимликлар илдизлари учун зарарли миқдорда (0,001 фоиз) этилен тупланади. Ботқоқланган ва ботқоқ тупроқлар ҳавосида сезиларли миқдорда аммиак, водород ва метан газлари бўлади. Тупроқ ҳавосининг таркиби ва унинг ҳаракатчанлиги тупроқдаги Говакликларнинг улчамига кура бир хил эмас. Йирикроқ бушлиқларида CO₂ камроқ ва ҳаво анча ҳаракатчан бўлиб, O₂ кўп сақланади.

Тупроқдаги кислороднинг асосий қисмини ўсимлик илдизлари, аэроб микроорганизмлар ва тупроқ жониворлари (фаунаси) ўзлаштиради, унча кўп булмаган қисми тупроқда кечадиган соф кимёвий жараёнларга сарфланади.

Асосий тупроқларнинг ҳайдалма қатламларида 20⁰ С шароитида 1 соатда 1 кг куруқ тупроқда 0,5 дан 5 мл ва ундан кўпроқ O₂ сингдирилади. Сўтка давомида тупроқлардан гектарига 10-20 дан 200 кг гача CO₂ ажралади. Аэрация яхши бўлганда сингдирилган кислородга тенг ёки бироз камроқ миқдорда CO₂ ажралади ва нафас олиш коэффициенти яъни ажраладиган CO₂ нинг сингдирилган O₂ га нисбати бирга яқин бўлади. Ҳаво алмашинуви қийин бўлган шароитда нафас олиш коэффициенти бирдан юқори бўлади, чунки бундай тупроқларда кўп миқдорда анаэроб зоначалар ҳосил бўлиб, сингдирилган кислородсиз ҳам CO₂ юзага келади.

Кислород тупроққа атмосферадан диффузия натижасида, ёғинлар ва Суғориш сувлари билан, шунингдек ўсимликларнинг ҳаво ўтказувчи хужайралари орқали ўтади. Кислород бевосита ўсимликларнинг нафас олиши учун сарфланади. Маданий ўсимликларнинг 1 г куруқ модда ҳосил қилиш учун, уларнинг илдизлари орқали уртача 1 мг кислород сарфланади. Тупроқда эркин ҳолдаги кислород булмаганда ўсимликларнинг ривожланиши тухтайди. Тупроқ ҳавосидаги O_2 нинг миқдори 20 фоизга яқин бўлганда ўсимликлар учун энг мақбул шароит яратилади.

Ўсимликлар тупроқ ҳавосининг таркибига жуда сезувчан бўлади. Ғўза тупроқ ҳавосида CO_2 10 фоизгача, лекин кислород миқдори 10-12 фоиздан кам булмаган шароитда нормал усади. Умуман тупроқ ҳавосидаги кислород 5 фоиздан кам бўлганда ҳам, 90-100 фоизга кадарли ошганда ҳам, ўсимликларнинг ушиб ривожланиши пасаяди. Кислороднинг ўсимликлар маҳсулдорлигига билвосита таъсири, унинг тупроқдаги жараёнларга таъсири билан ифодаланади. Тупроқда O_2 етишмаганда анаэроб жараёнлар ривожланиб, ўсимликлар учун захарли бирикмалар ҳосил бўлади, ўсимликлар учун осон ўзлашадиган озик моддалар камаяди, физик хоссалари ёмонлашади, буларнинг барчаси, тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилининг камайишига олиб келади. Ҳаво яхши кириб турадиган шароитда, аэроб жараёнлар бошқа омиллар билан бирга, ўсимликларнинг ривожланиши учун мақбул шароит юзага келади.

Тупроқдаги карбонат ангидриди асосан биологик жараёнлар натижасида туланади. Қисман CO_2 , тупроқ ҳавосига сизот сувларидан ва шунингдек тупроқнинг қаттиқ ва суюқ фазаларидан, унинг адсорбиланиши натижасида кириб туланиши мумкин. Қисман CO_2 тупроқ эритмаси буғланганда, унинг таркибидаги бикарбонатларнинг карбонатларга айланиши ($Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$) ва шунингдек, тупроқ карбонатларига турли кислоталарнинг таъсири ҳамда органик моддаларнинг кимёвий оксидланиши натижасида ҳосил бўлади. Тупроқ ҳавосидаги CO_2 нинг концентрацияси 2-3 фоиздан ошганда, ўсимликларнинг ушиб ривожланиши сусаяди. Тупроқ ҳавосидаги CO_2 миқдори 30 фоиз бўлганда ўсимликлар ёмон ушиб, 60 фоизга етганда нобуд бўлади.

8.3.Тупроқнинг нафас олиши. Тупроқ ва атмосфера ҳавоси орасидаги газ алмашинуви.

Тупроқ юзасидан атмосферанинг қуйи қисмига CO_2 нинг ажралиб чиқишига ва кислороднинг тупроққа кириш жараёнига *тупроқнинг нафас олиши* дейилади. Тупроқдан ажраладиган CO_2 ўсимликларнинг фотосинтез жараёни учун фойдаланилади. Тупроқнинг нафас олиш жадаллиги тупроқнинг хоссаларига, гидротермик шароитларига, ўсимликлар қопламига ва олиб бориладиган агротехника тадбирларига боғлиқ. Маданийлашган тупроқларда биологик жараёнларнинг актив кечиши натижасида ва унда аэрация шароити яхши бўлганлигидан CO_2 ажралиши кучли бўлади. Демак, тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги тупроқдаги ҳаво алмашинуви ва биологик жараёнларнинг активлигини характерловчи муҳим курсаткичдир.

CO₂ нинг ажраладиган миқдори турли тупроқ-иқлим шароитларида ҳар хил бўлади. Масалан, тундранинг торфли-глей тупроқларида бир йилда 0,3 т\га CO₂ ажраладиган булса, игна баргли урмонларнинг подзол тупроқларида - 20 дан 60 гача, дашт қора тупроқларда 40-70 т\га. ни ташкил этади.

1. Тупроқнинг газсимон қисми билан атмосфера ҳавосининг тухтовсиз ва маълум тезликда алмашилиб туришига *газ алмашилиши* ёки *аэрация жараёни* дейилади. Газ алмашинуви ёки аэрация бир-бири билан ва атмосфера билан боғлиқ бўлган алоҳида ҳаво сақловчи тупроқ Ғовакликлари орқали юзага келади. Газ алмашинув омилларига: диффузия, ёғинлар ёки суғориш ҳисобига намнинг тупроққа кириши, тупроқ ҳарорати ва атмосфера босимининг ўзгариши, шамолнинг таъсири, сизот сувлари сатҳининг ўзгариши кабилар киради.

Диффузия - тупроқ қатламларидаги ўзига хос парциал босим таъсирида газларнинг алмашиб туришидир. Атмосфера ҳавосига нисбатан тупроқ ҳавосида O₂ кам ва CO₂ кўп бўлганидан, диффузия таъсирида тупроққа O₂нинг ўзлуксиз кириб, CO₂ нинг эса атмосферага ажралиб чиқиши учун шароит яратилади.

Ёғинлар ва Суғориш натижасида тупроқ ғовакликларига кирадиган сув туфайли ҳаво сиқилиб, юқорига қараб чиқади, ғовакликлардаги нам сарфланиб кетганидан кейин эса унинг урнига атмосфера ҳавоси суриб олинади. Тупроқ ҳароратининг ва атмосфера босимининг ўзгариши, шамол таъсири, сизот сувлари сатҳининг ўзгариши ҳам тупроқдаги ҳаво ҳажмини, жумладан тупроққа кирадиган ва чиқадиган ҳаво оқимини ўзгартиради. Тупроқ орқали бўладиган газлар диффузияси эркин ҳаводагига нисбатан секинроқ боради. Тупроқдаги газ диффузияси (Д) билан шу газларнинг атмосферадаги диффузия коэффициенти (D₀) га бўлган нисбати одатда бирдан паст. Д и ф ф у з и я к о э ф ф и ц и е н т и концентрация градиенти бирга яқин шароитда, 1 см² юзадан 1 см тупроқ қатлами орқали диффузияланадиган моддалар миқдorigа тенг бўлади. CO₂ нинг диффузия коэффициенти 0,009 см²/с бўлганда аэрация нормал ҳисобланади. Ундан кам бўлганда газ алмашинуви қийин бўлади (Люндегорд). CO₂ ва O₂ нинг нафақат ҳаво билан эгалланган Ғовакликлар орқали ҳаракати, балки илдиз атрофидаги сув пардаси буйлаб ўсимликларнинг илдиз системасига ўтиши ҳам муҳим аҳамиятга эга.

8.4. Тупроқнинг ҳаво хоссалари. Тупроқнинг ҳаво режими ва уни яхшилаш тадбирлари.

Газ алмашинувининг ҳолати тупроқнинг ҳаво хоссалари билан белгиланади. Тупроқнинг ҳаво хоссаларига ҳаво ўтказувчанлиги ва ҳаво сифими сингарилар киради.

Т у п р о қ н и н г ҳ а в о ў т к а з у в ч а н л и г и. Тупроқнинг ўз қатламлари орқали ҳавони ўтказиш қобилятига унинг ҳаво ўтказувчанлик хоссаси дейилади. Ҳаво ўтказувчанлик мвайян вақтда 1 см қалинликдаги тупроқнинг 1 см² кундаланг кесими юзаси майдонидан, маълум босимда, мм

хисобида ўтадиган ҳаво миқдори билан улчанади. Ҳаво ўтказувчанлик қанчалик тулик ифодаланган бўлса, газ алмашинуви ҳам шунча яхши бўлади, ҳамда тупроқ ҳавосида CO_2 камайиб, O_2 кўпаяди. Ҳаво ўтказувчанлик тупроқнинг механик таркиби, унинг зичлиги, намлиги ва структура ҳолатига боғлиқ. Ҳаво тупроқдаги нам билан эгалланмаган ва бир-биридан ажралмаган ғовакликларда яхши ҳаракатланади. Аэрация ғовакликлари қанчалик йирик бўлса, ҳаво алмашинуви шунча яхши. Структурали тупроқларда капилляр ғовакликлари билан бирга нокапилляр ғовакликлар ҳам етарли бўлганидан, ҳаво алмашинуви учун яхши шароит яратилади. Демак, структурали тупроқларда сув билан ҳаво орасида зиддият деярли бўлмайди ва тупроқнинг сув ва ҳаво режими муътадилдир.

Т у п р о қ н и н г ҳ а в о с и ғ и м и - ҳажмий фоиз билан ифодаланадиган ва тупроқнинг барча ғовакликларида ушланиб туриладиган ҳаво миқдорини характерлайди. Ҳаво миқдори тупроқдаги намлик ва ғовакликлар миқдorigа боғлиқ. Бушлиқлар қанчалик кўп ва намлик оз бўлса, тупроқдаги ҳаво ҳам шунча кўп бўлади. Қуруқ тупроқларда ҳаво сиғими юқори бўлиб, деярли умумий ғоваклигига баробардир. Лекин табиий шароитда тупроқ доим маълум миқдорда нам сақлаб турганидан, ҳаво сиғими жуда ўзгарувчандир. Қуруқ тупроқлардаги ҳаво сиғими умумий Ғоваклик билан гигроскопик намликнинг ҳажмий миқдори орасидаги фарққа тенг бўлади. Тупроқнинг энг кам нам сиғимига тўғри келадиган ҳаво сиғими алоҳида аҳамиятга эга. Агар энг кам нам сиғими шароитида ҳаво билан эгалланган Ғоваклар ҳажми 15 фоиздан кам бўлса, тупроқ ҳавоси таркибининг мақбул ҳолатини таъминлайдиган тупроқ аэрацияси етарли бўлмайди. Минерал тупроқларда ҳаво миқдори 20-25, торфли тупроқларда эса 30-40 фоиз бўлганда газ алмашинуви учун муътадил шароит яратилади.

3. Тупроқ ҳаво режимининг муътадил ва мақбул ҳолатда бўлиши тупроқ шароити ва ўсимликларнинг усиб ривожланишида муҳим аҳамиятга эга. Тупроққа кирадиган ҳавонинг қатламлар буйлаб ҳаракати ва тупроқ қаттик, суюқ, тирик фазалари билан ўзаро таъсири натижасида унинг таркиби ва физик ҳолатининг ўзгариши ҳамда тупроқ ҳавосининг атмосфера билан ўзаро газ алмашинуви каби ҳодисалар йиғиндисига *ҳаво режими* дейилади. Тупроқ ҳаво режимининг сўткалик, йиллик ва кўп йиллик ўзгариши тупроқнинг физик, кимёвий, физик-кимёвий, биологик хоссалари, шунингдек иқлим шароитлари, ўсимликлар қоплами, экинлар тури, олиб бориладиган агротехника тадбирларига боғлиқ. Энг мақбул ҳаво режими структурали тупроқлар учун хос.

Кўпчилик тупроқлар жумладан, доимий ва вақтинча ўта намланадиган тупроқларни мунтазам равишда ҳаво режимини яхшилаб бориш талаб этилади.

Ботқоқланган ерлардаги қулланиладиган агротехника тадбирларини туб мелиорация яъни қуриштириш мелиорациясидан кейин ўтказиш мумкин. Тупроқ аэрациясини яхшилаш тадбирлари тупроқнинг ҳаво режимини урганиш асосида олиб борилганда, яхши самара беради. Бунда тупроқ ҳавосининг миқдори, газларнинг диффузия тезлиги, тупроқнинг нафас олиши ва тупроқ

хавосининг таркиби сингари омиллар эътиборга олинади. Бу курсаткичлар бир-бири билан боғлиқ бўлиб, аммо айрим омиллар аэрация шароитларини тулалигича ифодаламайди. Шунинг учун ҳам бу курсаткичлар конкрет шароитларда тупроқ хоссалари ва ўсимликларнинг аэрацияга бўлган талаби асосида эътиборга олинаши керак. Енгил механик таркибли (қумли ва қумлоқ) тупроқ ларда ва шунингдек агрономик жихатдан қимматли структурага эга бўлган қумоқ ва соз тупроқларда ўсимликларнинг вегетация даврида тупроқнинг юқори қатламларида ҳаво кўпроқ миқдорда (тупроқ ҳажмига нисбатан 20-25 фоиз) бўлиши керак.

Структурасиз оғир механик таркибли тупроқлардаги ҳаво миқдори, унинг зичлик ҳолатига ва тупроқ намлигига боғлиқ. Ана шундай тупроқларда муътадил нам бўлганда ҳам ўсимлик кислород етишмаслигидан ва CO_2 нинг кўплигидан қийналади. Энг кам нам сиғимига тенг нам бўлганда, ҳаво миқдори тупроқларда энг паст (тупроқ ҳажмига нисбатан 15 фоиз дан кам) ҳолатга тушади.

Структурасиз тупроқларда қатқалоқнинг ҳосил бўлиши ҳаво режимини ёмонлаштиради. Бу тупроқ жуда зич бўлиб, кам Ғовакликка эга. Н.И.Поясов буйича тупроқ қатқалоқдаги намлик 17, тупроқ ҳажмига нисбатан 22,2 фоиз бўлганда тупроқ аэрацияси ёмонлаша бошлайди. Газ алмашинувида аэрация Ғоваклигинининг аҳамияти тупроқ хоссалари ва температура режимига кура ўзгаради. CO_2 миқдори 2-3 дан кўп булмаса, кислород концентрацияси 18-19 фоиздан кам булмаганда тупроқ ҳавосининг таркиби мақбул бўлади. Тупроқ орқали ўтадиган ҳаво ва айрим газларнинг тезлигига тупроқдаги Ғовакликнинг умумий ҳажми ва Ғоваклик улчамига бевосита боғлиқ. Капилляр Ғовакликлар кўп ва намлик юқори бўлганда, ҳаво ўтмайди.

Н.Ф.Добриков тадқиқотлари асосида, тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлигига қараб, унинг структура ҳолати, жумладан тупроқнинг газ алмашинуви ҳақида тасаввурга эга бўлиш мумкин. Агар тупроқ намлангандан сунг 60 минўтдан кейин, унинг ҳаво ўтказувчанлиги 60 мл/мин. ни ташкил этса - структура ҳолати яхши, 40-60 мл/мин - уртача, 40-30 мл/мин. - кучсиз, 20-0 мл/мин, бўлганда тупроқ структурасиз ҳисобланади.

Тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги - ҳаво режимининг муҳим курсаткичи ҳисобланади. Тупроқнинг бу курсаткичи кенг ораликда ўзгариб, 1 м^2 да 0,5 дан 10 кг гача ва ундан ошиқ бўлади ҳамда у тупроқнинг хоссаларига, гидротермик шароитларига, ўсимликлар қопламига боғлиқ. Тупроқ ҳавосининг таркибига қараб тупроқнинг аэрация шароитларини баҳолаш усули кенг ишлатилади. Агар CO_2 концентрацияси 2-3 дан кўп, O_2 - 19-18 фоиздан кам булса, кўпчилик экинларнинг ҳосилдорлиги камаяди. Экинларнинг аэрация шароитларига бўлган талабчанлигига қараб, уларни куйидаги каторга жойлаштириш мумкин. Картошка > маккажухори > Галла экинлари > кўп йиллик ўтлар. Ўсимликлар учун ноқулай бўлган аэрация даврининг давомийлиги ҳам катта аҳамиятга эга. Шунинг учун тупроқ ҳавоси таркибининг динамикасини билиш зарур. CO_2 ва O_2 нинг сўткалик динамикаси ҳароратнинг ўзгаришига қараб тупроқнинг 30-50 см чуқурлигига қадар етиб боради. Шу даврда тупроқ ҳавосининг таркиби 10-15 фоиз

ўзгариши мумкин. O_2 ва CO_2 нинг йиллик динамикасида кислороднинг максимал миқдори ва карбонат ангидриднинг минимал миқдори ёз даврига тўғри келади. Нормал даражада намланган даврда, тупроқ ҳавосидаги кислород миқдори, одатда тупроқнинг юқориги қисмидан пастга қараб камаяди. CO_2 эса аксинча кўпаяди. Газ алмашинуви қийин бўлган тупроқларда, CO_2 нинг максимал концентрацияси ва O_2 нинг минимал миқдори, тупроқнинг юқори ва урта қатламлари учун характерли.

Тупроқларни маданийлаштириш йули билан, унинг ҳаво режимлари яхшиланади. Тупроқ эритмасининг реакциясини мақбуллаштириш, органик ва минерал ўғитлардан фойдаланиш, ерни Суғориш сингарилар тупроқнинг физик хоссаларини яхшилади, биологик жараёнларни активлаштиради ва аэрация жадаллигини оширади. Тупроқларда чуқур ҳайдалма қатламни яратиш, зич ҳайдалма ости қатламини юмшатиш, мақбул нормада Суғориш, тупроқ қатқалоғини юмшатиш ва шунингдек кам гумусли оғир механик таркибли ерларга органик ўғитларни қулланиш тупроқнинг ҳаво режимини яхшилаш ҳамда тартибга солиб туришнинг муҳим агротехник, агромелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

8.5.Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими

Тупроқ ҳарорати ўсимликлар ушиб ривожланишининг энг муҳим омилларидан бири ҳисобланади. Тупроқнинг иссиқлик режими, бу ерда кечадиган биологик ва кимёвий жараёнларга ҳам бевосита таъсир этади. Тупроқда маълум ҳарорат бўлгандагина ўсимликлар яхши ривожланиб, микроорганизмлар фаолияти активлашади. Тупроқ юзасига тушадиган қуёш радиациясининг бир қисми, тупроқни қиздириш учун сарфланиб, бошқа қисми яна нурланиб атмосферага қайтади. Турли тупроқлар ҳар хил даражада исиб, совиш хусусиятига яъни иссиқлик режимига эга. Тупроқнинг иссиқлик ҳолати унинг генетик қатламларидаги ҳароратнинг курсаткичлари билан характерланади.

Ҳарорат тупроқда кечадиган кимёвий, физик-кимёвий, биокимёвий ва биологик жараёнларнинг бориши ҳамда интенсивлигининг муҳим омилли ҳисобланади. Тупроқдаги турли бирикмаларнинг эриши ва чуқмага тушиши, шунингдек микроорганизмлар ва тупроқ фаунасининг ҳаёт фаолияти тупроқдаги иссиқликка боғлиқ. Қишлоқ хужалик экинлари уруғининг униб чиқиши, илдизларининг ривожланиши, улардаги алоҳида стадияларнинг ўтиши, фотосинтез жадаллиги сингариларга бевосита боғлиқ бўлган ўсимлик ҳосилдорлиги тупроқнинг иссиқлик шароитларига боғлиқ. Тупроқда иссиқлик етарли булмаганда, ўсимликлар ҳосили пасайиб, ҳатто экинлар нобуд бўлади. Турли тупроқнинг иссиқлик режимлари А.П.Вайков, А.Ф.Чудновский, М.И.Будико, А.М.Шульгин, А.Н.Димо, Ўзбекистонда И.Турапов, Ш.Холиқулов ва бошқалар томонидан анча батафсил урганилган.

Тупроқдаги иссиқликнинг асосий манбаи - қуёш нури энергияси (қуёш радиацияси) ҳисобланади. Шунингдек тупроқдаги иссиқликнинг унча кўп булмаган қисми, ернинг ички энергияси ва литосферанинг юқори қисмларида кечадиган кимёвий, биологик ва радиоактив жараёнлар натижасида юзага

келадиган иссиқлик хисобига тупланади. Органик моддалар (гунг, ўсимлик қолдиқлари, ҳар хил чиринди кабилар) нинг чириши натижасида ҳосил бўладиган иссиқлик ёпиқ грунт (парник хужалиги) шароитида сабзавотчиликда кенг ишлатилади.

Қуёш нурлари тупроқ юзасига сингдирилиб, иссиқлик энергиясига ўтади ва тупроқнинг пастки қатламларига бериб ўтказилади. Атмосферанинг ерга яқин қисми ҳарорати пастроқ булса, тупроқдаги тупланган иссиқлик атмосферага қараб ўтади. Ер юзасига тушаётган ва қайтаётган қуёш нурларининг энергиясига кура тупроқ исиб-совийди. Тупроқ юзасига сингдириладиган ва ундан қайтадиган иссиқлик миқдори тупроқнинг ранги, структура агрегатларининг ҳолатига, тупроқнинг ўсимликлар билан сояланишига, намланишига ва бошқа омилларга боғлиқ. Тупроқ юзасига тушаётган қуёш радиацияси миқдори жойнинг географик жойлашувига ва рельеф шароитларига, шунингдек, йил, кеча-кундўз давомида ўзгариши ва атмосфера ҳолати (очиқ ёки булўтли бўлиши) сингариларга боғлиқ. Шимолий ярим шарда қуёш радиациясининг умумий оқими шимолдан жанубга келган сайин ошиб боради. Ер юзасининг муътадил кенглик зонасида қуёш радиацияси куннинг урталарида, ер текис юзасида минўтига $0,8-1,5$ кал/см² ни ташкил этади.

2. *Тупроқнинг иссиқлик хоссаларига*: тупроқнинг иссиқлик сингдириши, иссиқлик сифими ва иссиқлик ўтказувчанлиги кабилар киради. *Тупроқнинг иссиқлик сингдириши* - тупроқнинг қуёш энергиясини қабул қилиб, сингдириш хоссасидир. Тупроқнинг бу хоссаси одатда Альбедо (А) курсаткичи билан характерланади. Тупроқ юзасига тушаётган барча қуёш нури энергиясига нисбатан қайтарилаётган энергиянинг процент миқдори Альбедо (А) дейилади. Альбедо қанчалик кам булса, тупроқ қуёш энергиясини шунча кўп сингдиради. Альбедо тупроқнинг рангига, намлигига, структура ҳолатига, тупроқ юзасининг текислигига ва ўсимлик қопламига боғлиқ (33-жадвал). Туқ тусли, гумусга бой тупроқлар оч туслига нисбатан ва нам тупроқ қуруқ тупроққа қараганда қуёш энергиясини кўпроқ сингдиради ва Альбедо курсаткич паст бўлади.

11-жадвал

Турли тупроқлар ва ўсимлик қопламининг альбедоси.
(А.Ф.Чудновский, 1959).

Тупроқлар	Альбедо	Ўсимликлар	Альбедо
Қуруқ ҳолдаги қора	14	Баҳори буғдой	10-25
Нам ҳолдаги қора	8	Кузги буғдой	16-23
Қуруқ ҳолдаги бўз	25-30	Сабза ўт	26
Нам ҳолдаги бўз	10-12	қуриган ўт	19
Қуруқ ҳолдаги гил	23	Ғўза	20-22
Нам ҳолдаги гил	16	Картошқа	19
		Шоли	12

Тупроқнинг иссиқлик сизими - тупроқнинг иссиқликни сингдириб туриш қобилияти бўлиб, 1 грамм ёки 1см^3 ҳажмдаги тупроқнинг 1°C га қиздириш учун кетган ва калория билан улчанадиган иссиқлик миқдори билан ифодаланади.. Шунинг учун тупроқнинг оғирлик (ёки солиштирма) иссиқлик сизими ва ҳажмий иссиқлик сизими фарқланади. Иссиқлик сизими тупроқнинг минерологик ва механик таркибига, органик моддалар миқдорига, унинг Ғоваклиги ва тупроқдаги ҳаво миқдорига боғлиқ (34-жадвал). Сувнинг иссиқлик сизими тупроқдаги минерал ва органик моддалардагига қараганда анча юқори бўлганидан, нам тупроқларнинг ҳароратини ошириш учун қуруқ тупроққа нисбатан кўпроқ иссиқлик зарур бўлади. Нам тупроқлар секинроқ қизиб ва секин совийди, қуруқ тупроқ тезроқ қизиб, тез совийди. Соз тупроқлар нам ҳолатида кумли тупроқларга қараганда анча юқори иссиқлик сизимига эга бўлганидан, секинроқ совийди. Шунинг учун серчиринди ва оғир механик таркибли тупроқлар "совуқ тупроқ", оз чириндили, енгил (кумли, кумоқ) тупроқлар "илиқ" тупроқлар жумласига киради.

12-жадвал

Тупроқ таркибий қисмларининг ва алоҳида минералларининг иссиқлик сизими.

Модда	Иссиқлик сизими	
	Оғирлик	Ҳажмий
Кварцли қум	0,196	0,517
Гил	0,233	0,577
Торф	0,477	0,611
Сув	1,000	1,000
Кварц	0,198	-
Қаолин	0,233	-

Тупроққа ишлов бериш, ерни Суғориш йули билан тупроқ Ғоваклигини ва намлигини ўзгартириш ҳамда маълум даражада тупроқнинг ҳароратини бошқариш мумкин.

Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги - тупроқнинг ўзи орқали иссиқликни ўтказиш қобилияти. Иссиқлик ўтказувчанлик 1 см қалинликдаги тупроқнинг 1см^2 юзасидан 1 секундда ўтадиган калория ҳисобидаги иссиқлик миқдори билан улчанади. Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, унинг минерологик, механикавий таркибига ва органик моддалар миқдорига ҳамда тупроқ қовушмаси ва тупроқнинг қаттиқ, суяқ, газ фазалари орасидаги ўзаро нисбатига боғлиқ. Шунга кура тупроқнинг таркибий қисмлари турлича иссиқлик ўтказувчанликка эга. Буни қуйидаги маълумотлардан билиб олиш мумкин:

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

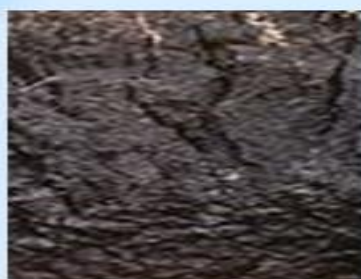
Модда	Иссиқлик ўтказувчанлиги
Ҳаво	0,00006
Сув	0,00136
Торф	0,00027
Кварц	0,0024
Гранит	0,0082
Базальт	0,0052

Тупроқ минерал қисмининг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳавога нисбатан ўртача 100 баробар, сувга нисбатан 28 баробар юқори. Шунинг учун тупроқ қанчалик нам булса, унинг иссиқлик ўтказиши юқори, Ғоваклиги кўп бўлганда кам. Ёзда тупроқнинг юқори қатламлари қуриганда, унинг иссиқлик ўтказиши камаяди, натижада тупроқнинг юқори қисмларидан пастга қараб иссиқлик ўтказиши ҳам пасаяди. Кўз давомида тупроқда кўпроқ нам туплаш, ўз навбатида кўпроқ иссиқлик заҳирасини ҳам яратиш имконини беради. Бу - кузги ғаллани эртанги совуқлар таъсирида мўзлашдан сақлаб қолади.

13-жадвал

Тупроқ ва атмосфера ҳавоси

Atmosfera havosi	Tuproq havosi (% hisobida)
N ₂ - 78,10%	N ₂ - 79,0
O ₂ - 20,90%	O ₂ - 20,3
CO ₂ - 0,03%	CO ₂ - 0,15-065
Noyob gazlar (azon, argon) - 0,09%	



Карбанатли тупроқларда калсий карбанат мавжуд булган кора буз тупроқлар.

Тупроқ юзасига иссиқликнинг тушиши, тупроқ қатламларига ўтиши, тупланиши ва қайтиши каби ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг иссиқлик режими* дейлади. Тупроқнинг иссиқлик режими иқлим (куёш радиациясининг оқими, атмосферанинг намланиши ва қуруқлашуви ва бошқалар) шунингдек, жойнинг рельеф шароитлари, ўсимлик ва қор қоплами сингарилар таъсирида вужудга келади. Тупроқнинг иссиқлик ҳолатини характерловчи иссиқлик режимининг асосий курсаткичи тупроқ температураси ҳисобланади. Тупроқ температураси, келаётган куёш радиацияси оқими ва тупроқнинг иссиқлик хоссалари билан белгиланади. Ҳароратнинг тез ўзгариб турадиган тупроқ қатлами 0-1 см да бўлиб, 3-5 см дан бошлаб, кескин пасаяди. Тупроқнинг 35-100 см чуқурлигида сўткалик ўзгариши деярли кўзатилмайди. Тупроқ ҳароратининг сўткалик ўзгаришига ҳавонинг очик ёки булўтли бўлиши, ёғин-сочин, шамол таъсири ҳамда тупроқнинг таркиби, ўсимлик ва қор қоплами таъсир этади. Ёз фаслида яланг, очик жойларда тупроқ усти қатламининг ҳарорати Урта Осиёда 70-75⁰ ва тропик мамлакатларда 82⁰ га етади.

Тупроқдаги уртача йиллик ҳароратнинг ўзгариши: июль ва август ойларида уртача сўткалик ўзгариши энг юқори, январ-февралда эса минимал даражада бўлади. Ёз фаслида энг юқори сўткалик уртача температура, одатда тупроқнинг устки қисмида кўзатилиб, қуйи қисмларида камайиб боради. Қишда эса аксинча тупроқнинг юзасида ҳарорат пасайиб, қуйи қисмларида кўтарилади.

Тупроқ ҳароратининг ўзгариб туришига сабаб булувчи табиий факторлардан асосийлари жойнинг рельефи, тупроқ хоссалари, ўсимлик ва қор қоплами сингарилар ҳисобланади.

Ўсимлик қоплами ёз фаслида ер юзасининг ниҳоятда исиб кетишидан сақлайди, қиш мавсумида эса тупроқдаги иссиқликнинг тарқалиб кетишини пасайтиради. Қишки даврда қор қоплами тупроқ ҳароратига таъсир этиб, иссиқликни туплайди ва ерни совиб, мўзлашдан сақлайди. Бу - қишлаётган кўзги Галланинг нобуд бўлишини олдини олишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг ҳарорати, шунингдек, унинг механик таркиби, намлиги ва рангига боғлиқ. Намликни яхши ушлаб турадиган соз тупроқлар юқори иссиқлик сиғимига эга бўлганидан, буғланишга кетадиган иссиқликни шунча кўп сарфлайди. Қумли тупроқлар кам иссиқлик сиғимига эга бўлганидан, соз тупроққа нисбатан тезроқ исийди. Демак, энгил механик таркибли қуруқ ва захи яхши қочирилган тупроқлар баҳор-ёзда иссиқроқ бўлиб, кўзда эса соз тупроқларга нисбатан совуқроқдир.

Тупроқнинг температура режимини характерлашда тупроқнинг 20 см чуқурликдаги актив ҳарорат (>10⁰ С) нинг давомийлик даври муҳим аҳамиятга эга. Ана шу чуқурликда экинлар ва табиий ўтларнинг илдиз системасининг асосий қисми тарқалган бўлади. Тупроқнинг 0,2 м чуқурликдаги актив ҳарорат (>10⁰ С) тупроқнинг иссиқлик билан таъминланишини белгиловчи асосий курсаткичдир (14-жадвал).

Тупроқларни иссиқлик билан таъминланиш даражасини баҳолаш (В.Н.Димо).

Тупроқнинг 0,2 м чуқурликдаги актив t° йигиндиси, С°	Тупроқнинг иссиқлик билан таъминланиши
0 – 400	Паст
400 – 800	Жуда кучсиз
800-1200	Кучсиз
1200 – 1600	Ўртадан паст
1600 – 2100	Ўртача
2100 – 2700	Ўртадан юқори
2700 – 3400	Яхши
3400 – 4400	Энг яхши
4400 – 5600	Юқори
5600 – 7200	Энг юқори

Ер юзасига келувчи қуёш энергияси қисман тупроққа сингиб, унинг бир қисми атмосферага қайтарилади. Тупроқ юзасида сингдириладиган ва ундан нурланадиган қуёш радиациясининг кирими ва сарфига *радиация баланси* дейилади. Тупроқнинг радиация баланси мусбат ва манфий бўлиши мумкин. Ана шунга кура тупроқ юзасининг исиши ёки совуши белгиланади. Қуёш радиацияси тупроқ юзасига етиб келгандан кейин, иссиқлик радиациясига ўтади.

Иссиқлик баланси қуйидаги қисмлардан иборат: радиация баланси курсаткичи (R_6) дан; транспирация ва физик буғланиш учун сарфланадиган иссиқлик (I_T) дан ташкил топган ва бу иссиқлик тупроқдаги нам миқдорига боғлиқ бўлиб, радиация балансининг 70-80 фоизгача етади; тупроқ юзаси ва унинг анча чуқурлиги орасидаги иссиқлик алмашинуви учун сарфланадиган иссиқлик (I_C); иссиқлик оқими тупроқ юзасидан пастга (ёзда, кундўзи) ёки пастдан юқорига қараб (қиш, кечаси) ҳаракатланиши мумкин; ҳавони қиздириш учун сарфланадиган иссиқлик (I_K) дан иборат. Энергиянинг сақланиш қонунига асосан тупроқ юзасига айни вақтда келадиган иссиқлик миқдори, унинг сарфига баробар бўлганидан иссиқлик баланси қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$R_6 + I_T + I_C + I_K = 0$$

Тупроқнинг иссиқлик баланси жойнинг географик ҳолати, рельефи, йил мавсуми ва сўтканинг вақти, тупроқ хоссалари, ўсимликлари ҳамда метеорологик шароитлари ва бошқаларга боғлиқ. Уртача йиллик ҳарорат ва тупроқнинг мўзлаш характериға кура В.Н.Димо (1972) тупроқ иссиқлик режимининг қуйидаги: мўзлок, ўзоқ мавсумий мўзлайдиган, мавсумий мўзлайдиган, мўзламайдиган типларини ажратади.

Турли ўсимликларнинг оптимал (мўътадил) ўсиб ривожланиши учун, унинг айрим вегетатив даврларида ҳар хил миқдордаги иссиқлик талаб этилади. Жумладан, экинларнинг уруғи 0-1 дан паст булмаган ҳароратда униб, кукариб чиқади(15-жадвал).

Экин уруғларининг униб ва кўкариб чиқиши учун керакли минимал температура (Н.В.Степанов).

Экинлар	Уруғ	
	Униши	Кўкариб чиқиши
Бугдой, арпа, нўхат, беда, йўнғичка	0-1	2-3
Лавлаги, зиғир	3-4	6-7
Картошка, кунгабоқар	5-6	8-9
Жўхори, тарик, соя	8-10	10-11
Ловия, канакунжут	10-12	12-13
Гўза, кунжут, шоли, араҳис	12-14	14-15

Тупроқдаги иссиқлик (маълум чегарагача) қанчалик катта, ўсимликларнинг ушиб ривожланиши шунчалик тез болади. Юқори ҳарорат ҳам ўсимликларга салбий таъсир этади. Жумладан, картошкада туганакларнинг ҳосил бўлиш жараёни пасаяди. Паст ҳароратда ўсимликларнинг ушиб сусайиб, вегетация даври чўзилади ва ўсимликлар ҳосили озаяди. Бундай шароитда ўсимликларга тупроқдан нам ва озик моддалар, айниқса, фосфор ҳамда азотнинг ўтиши камаяди, биологик-кимёвий жараёнлар сусайиб, озик моддаларнинг алмашинуви бўзилади. Буларнинг барчаси экинлар ҳосилдорлигининг камайишига олиб келади. Тупроқ ҳарорати микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига ва улар таъсирида кечадиган биокимёвий жараёнлар (органик моддалар қолдиқларининг парчаланиши, аммонификация, нитрификация ва бошқа жараёнлар) га катта таъсир этади. Кўпчилик микроорганизмлар учун оптимал ҳарорат 25-35 атрофидадир.

Тупроқ ҳароратининг ошиши билан тупроқ эритмасидаги газларнинг эрувчанлиги камаяди, аммо кимёвий реакциялар активлиги ошади. Қўлланиладиган ўғитлар самараси, тупроқдаги намнинг буғланиши ва унинг тупроқ горизонтлари буйлаб тарқалиши ҳам ҳароратга боғлиқ.

Тупроқнинг иссиқлик режими шароитларини яхшилаш йули билан қуёш радиациясини тартибга солиш, унинг таъсир кучини пасайтириш ёки ҳавога тарқалиши билан унинг йуналишини камайитиришга қаратилган тадбирлар системасини ишлаб чиқишда муҳим роль уйнайди. Шимолий районларда ёзги мавсумда намлик юқори бўлиши ва қуёш радиациясининг кам тушиши сабабли, тупроқ ҳароратини оширишга, Жанубий қургўқчил районларда эса, уни пасайтиришга қаратилган тадбирлар олиб борилади. Қуёш иссиқлигини тартибга солиш тадбирлари системасига тупроқ юзасини ўсимлик қоплами билан соялантириш ва мульчалаш, ерни ишлашнинг баъзи усуллари (юмшатиш, каток босиш) фойдаланиш, экинларни пуштага экишни қўлланиш сингарилар киради. Ўсимлик қоплами тупроқ юзасини соялантириб, қуёш иссиқлигининг келишини камайтиради, шу билан ҳароратнинг пасайишига олиб келади.

Мульчалаш, яъни майда торф, чиринди, гўнг, сомон, мульча қоғози, плёнка каби турли материаллар билан тупроқ юзасини ёпиш ёки беркитиш орқали тупроқ ҳарорати тартибга солинади. Бу агротехник усул айниқса, сабзавотчиликда кенг ишлатилади. Ҳар қандай мульча билан ёпилган тупроқ юзасидан намнинг буғланиши ва шу билан иссиқлик сарфи ҳам камаяди. Мульчалаш иссиқликнинг сўткалик ўзгаришини тартибга солади. Мульчалаш кейинги йилларда пахтачиликда ҳам қулланила бошланди. М.В.Мухаммаджоновнинг маълумотига кўра (1982) Гўза экилган қаторларни юпка (0,5 мм) қора плёнка билан мульчалаш орқали асосан қалин қатқалоқ ҳосил бўлишининг олдини олишга, тупроқ ҳароратини 1,5-4⁰С кўтаришга, чигитларнинг тула туқис униб чиқишига, ўсимликлар ривожини 8-10 кунга тезлаштиришга ва пахта ҳосилини гектарига 5-6 ц ошириш имкониятига эга бўлинади. Ерни ишлаш ва тупроқнинг устки қисмини юмшатиш тупроқ иссиқлигининг тез алмашиб туришини таъминлайди.

Тупроқ ҳароратини тартибга солишнинг энг муҳим воситаларидан яна бири, қишлоқ хужалик экинларини суғоришдир.

Сабзавотчиликда тупроқнинг иссиқлик режимини яхшилаш учун тупроқ юзаси ва ҳавонинг қуйи ер усти қатламини иситиш тадбирларидан фойдаланилади. Шу мақсадда биоёқилғи, иссиқ сув, буғ ва электр иситкичлардан фойдаланиш ва плёнка билан ёпиш усуллари қулланилади. Тупроқ ҳароратини ошириш учун буғ ва иссиқ сув билан иситиш усулидан кенг фойдаланилади. Шу мақсадда тупроқнинг юқори маданий қатламларидан 40-70 см чуқурликда қилиб, трубалар ўтказилади ва улар орқали иссиқ сув, буғ юборилади. Совуқ даврларда тупроқнинг иссиқлик режимини яхшилаш, учун қор туплаш мелиорациясидан фойдаланилади. Қор тупланган майдонларда кўзги-қишки экинлар мўзлашдан сақланади, тупроқда нам кўпаяди ва натижада экинлар ҳосили ошади.

Назорат саволлари

1. Атмосфера ҳавосига нисбатан тупроқ ҳавосининг хусусиятлари қандай?
2. Тупроқдаги жараёнлар ва ўсимликлар ҳаётида кислород (O₂) ва карбонат ангидрид (CO₂) нинг аҳамияти қандай?
3. Тупроқнинг нафас олиши деб нимага айтилади?
4. Тупроқдаги иссиқлик манбаларини айтинг ва таърифланг?
5. Тупроқ иссиқлик хоссасининг шаклланишига таъсир этадиган айрим омилларни курсатинг?
6. Иссиқлик режимининг агрономик аҳамияти қандай?
7. Нам ва қуруқ тупроқларнинг қайси бирида иссиқлик сингдириш сифими юқори бўлади?
8. Газ алмашинуви деб нимага айтилади ва у қандай факторларга боғлиқ?
9. Тупроқнинг ҳаво хоссаларини таърифланг? Тупроқ аэрациясининг мақбул шароити нималардан иборат?
10. Ҳаво режими нима, унинг курсатгичлари қандай?
11. Тупроқ ҳаво режимини яхшилаш тадбирлари қайсилар?

9-МАВЗУ; ТУПРОҚНИНГ ГЕНЕЗИСИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ, ТУПРОҚ ГЕОГРАФИЯСИ. ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ.

Режа:

1. Тупроқ генезиси, классификацияси ва географияси.
2. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча.
3. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари. Тупроқ унумдорлигининг категориялари.
4. Тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш ва тупроқларни маданийлаштириш.

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

9.1. Тупроқ генезиси, классификацияси ва географияси.

Тупроқ географик тарқалиши. Ер юзасида тупроқларнинг географик тарқалиши табиий шароитларнинг ҳудудлар 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 тадқиқотлами ташкиллаштиришнинг бошланғич қисми ҳисобланади, қайсики унинг ёрдамида текшириш объекти тупроқни илмий ўрганиш амалга оширилади. Тупроқлар систематикаси - бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-тумаллиги ҳақидаги уламинг 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 Уег 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.Глипка, Л.Прасолов, Е.Н.Ливанова, А.Н.Розов, В.М.Фридланд, И.П.Герасимов, М.А.Орлов, М.А.Панков, И.Л.Муханова, С.П.Сучков, Б.Халнепесов, В.Абдулханов, С.А. Шувалов, А.М.Расулов, М.Маҳмудов, В.Г.Попов, К.Насапов, А.Маҳмудов, А.А. Турсунов, М.У.Каримова, Р.Қузиёв ва бошқалар катта ҳисса қўшган.

Систематика учта вазифани бажагади: 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 куйидагилари: 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 мвамمولари тупроқшуносликдаги энг актвал ва мунозарали масалалардан бири ҳисоблади. Фаннинг ривожланиши ва янги илмий далилларнинг тўпланиши натижасида илгари тузилган, бундай қараганда илмий асосланган классификация схемасига айрим қўшимчалар кигитиш ёки улами қайта ишлаб чиқиш зағур бўлади. Бу муаммолар қишлоқ хўжалиги талаби асосида ҳам юзага келади. Илмий классификация фаннинг ҳозирги ҳолатини акс эттиради. Илм-фан нинг гивожланиши билан тупроқлар классификацияси ҳам мураккаблашиб боради. Тупроқ классификациясининг ривожланиш тарихида тўртта этапни ажратиш мумкин: 1) Докучаевгача, бунда геология - петрография, кимёвий ва физикавий классификация принсиялари 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 асминг 50 йилларидан), бунда таксономик бирликлар ва диагностик кўрсаткичлар тизими узил - кесил ишлаб чиқилган, турли мамлакатларда тупроқлами миллий классификациялаш тараққий эттирилди ва тупроқ пайдо бўлиш режимлари ва экологик шароитлар тўлиқ ҳисобга олинадиган 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. Докучаев 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 қўйидаги Кимёвий қайта тикланган тупроқлар.

Стволлар юқори таксономик бирлик сифатида тупроқ ламинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ва литогенезининг нисбатини намоён этади. Ушбу диагностик кўрсаткичлар алтторогел 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 услули 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 даёмида мунтазам механик аралашуви ва турли хил хганик ва минерал моддалар солиниши натижасида шаклланган, акгокен - *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 қилуычи 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 - аккумулятий, эллювиал ва бошқа типни белгилайдиган горизонтлар сақланган бўлса, унда ушбу тупроқлар номига тузилиши бўйича яқин бўлган табиий тупроқлар типни 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 спесифик (ўзига хос), гомогенли антропоген қайта ўзгарган горизонтлардан тузилганлиги билан характерланади; Стратоземлар, устки горизонтлари олиб келинган материаллар қалинлигида шаклланганлиги билан характерланади; акземлар шолчиликда фойдаланиладиган тупроқларни бириктиради, қайсики улар узоқ муддатли босиши натижасида южудга келган белгилари, табиий профилининг қисман механик бузилганлиги билан биргаликда патоуоп бўлиши билан характерланади;

Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларда типчатар антропоген таъсири туфайли юзага келган табиий генетик горизонтлар Ва белгилар сифатий хусусиятларига кўра ажратилади. Антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни классификациялаш принциплари улар тузилиши ва хоссаларининг геал хусусиятларини ифодалашга имкон яратади.

Шунинг учун антропоген - қайта ўзгарган бирларнчи тупроқлар профилини қайта тиклашни талаб этмайди, бу шахар худудлари тупроқларини тасвирлашда анча қулайлик яратади.

Тупроқлар таксономияси тупроқ типи асосий таксономик бирлик. Хар қандай бошқа табиий объектлар сингари, тупроқлами 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. Типроқ систематикасининг ушбу вазифаси таксономик бирликлар системаси ёки билим (кўриб чиқиш) даражаси ёрдамида ечилади.

«Таксономия» сўзи грекча таксо - тузилма, тартиб ёки лотинча такрор-баҳолайман ва номос - қонун деган маънони англатади. Таксоном бирликлар (таксонлар) - Бу қандайдир объектлар системасида класс, дара ёки ўрнини кўрсатадиган, уларнинг батафсиллик ёки аниқлик даражаси белгилайдиган, классификациялаш (таснифлаш) ёки систематикалаш (тартибга солиш), бирликларидир. Тупроқшуносликда таксономик бирликлар - Бу табиатс 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 жараёнларнинг бк хиллиги; 3) моддалар

миграсияси ва тупроқ профили тузилишининг бир хилда бўлиши ҳамда 5) тупроқ унумдорлиги ошириш Ва сақлаб қолишга қаратилган тадбирларнинг ягона йўналишда борилиши кабилар ҳисобланади.

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

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

Хар бир экологик - географик типлар синфидаги тупроқлар 4 та генетик қатл (автоморф, яримгидроморф, гидроморф, қауиг-аллууУиал) га бўлина 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 қилинг;

Тупроқлар систематикасида тупроқ типидан кўйи (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 жинсларнинг 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 жихатларини 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. Жмладан могопа жинслари, аллювиал, флювиоглясиал 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

ъмига қараб номланиши тушунилади. В.В.Докучаев ва Н.М.Сибирсев тупроқларнинг илмий генетик номенклатурасини тузиб чиқаётганда, уларга рус алқ 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, Иимлар ва халқламинг 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.

9.2. Тупроқ унумдорлиги ҳақида тушунча.

Тупроқнинг турли тоғ жинсларидан фарқ қиладиган энг муҳим сифат белгиларидан бири унумдорликдир. Қишлоқ хужалик ишлаб чиқаришининг асосий воситаси ҳисобланган тупроқнинг халқ хужалигидаги аҳамияти ҳам, ана шу унумдорлиги билан белгиланади. Тупроқ атроф-муҳит билан бевосита таъсирда бўлиб куёш энергиясини, турли озик моддалар билан элементларни қабул қилиб олади ва мураккаб биофизик-кимёвий жараёнлар натижасида, уларни ўзида туплайди. Ўсимликлар учун озик 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, муътадил 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 куйидаги 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 давлари 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.

9.3. Тупроқ унумдорлигининг элементлари ва шарт-шароитлари. Тупроқ унумдорлигининг категориялари.

Тупроқнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланган унумдорлик тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари давомида шаклланиб боради ва тупроқнинг қандайдир бир ёки иккита хоссаси (масалан, озик 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 қатламига боғлиқ булмасдан, балки тупроқ остки жинслари ҳамда барча тупроқ профилининг тўзилиши ва хусусиятлари билан ҳам ифодаланади. Ўсимликларни сув ва озик 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 усиб-ривожланиши учун зарур озик моддалар (N, P, K кабиларнинг) 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 шарт-шароитлари ҳам атмосфера шароитлари билан боғлиқ. Ушбу лекциялар курсининг махсус мавзуларида тупроқнинг хоссалари, режимлари ва унумдорлик омиллари ҳақида батафсил баён этилган. 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 шарт-шароитларига таъсир этиш лозим.

Тупроқ унумдорлигининг куйидаги 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 кули 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 - мвайян иқлим ва техник-иқтисодий (агротехнологик) шароитда экинлардан ҳосил олиш учун тупроқ потенциал унумдорлигининг фойдаланиладиган қисми ҳисобланади. Бу унумдорлик ҳозирги вақтда олинадиган ҳосил миқдори билан ифодланади. Демак, ҳосилдорлик миқдори самарали унумдорликнинг асосий курсаткичи ва конкрет курунишидир.

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.

9. 4. Тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш ва тупроқларни маданийлаштириш.

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 саклаш 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.

Кимёвий усул ерга минерал ўғитлар солиш йули билан тупроқда ўсимликлар учун зарур ва тез ўтадиган озиқ 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.

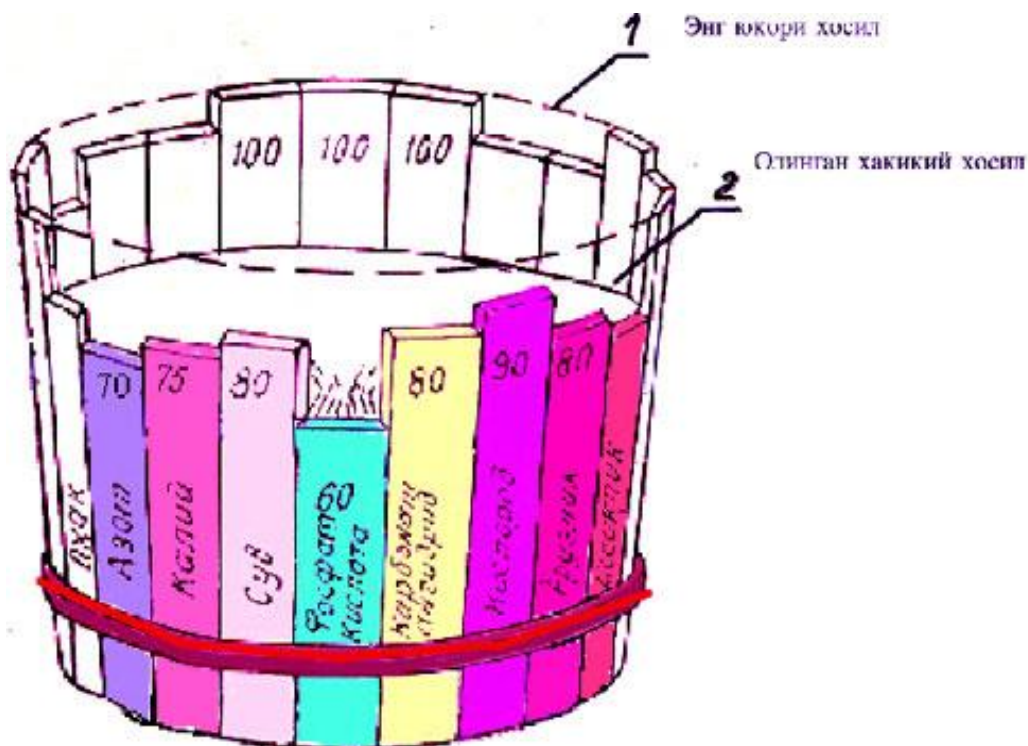
Қуриқ ерлар ишлаб чиқариш оборотига киритилиб, маданийлаштирилгандан кейин, у табиий унумдорлик билан бир қаторда сунъий унумдорликка эга була бошлайди. Лекин тупроқ қанчалик маданийлаштирилмасин, сунъий унумдорлик билан бир қаторда, доим табиий унумдорликка ҳам эга бўлади. Демак, бу ҳар иккала унумдорлик турлари бир-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. Шунини 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.

Агрономия ва агрокимёда "Минимум қонуни" азалдан маълум, ушбу қонунга асосан ўсимликларнинг ҳосилдорлиги айна пайтда қайси омил минимумда турган булса, ана шу омил билан белгиланади: азот ва фосфорнинг миқдори етарли бўлган шароитда, масалан тупроқда, калий ёки айтайлик, кальций ёки темир етишмайди, барча озиқа элементлари билан тулиқ таъминланган шароитда сув етишмаслиги мумкин, ёки озиқа ва сув оптимал (мақбул) даражада бўлганда иссиқлик етишмаслиги мумкин ва ҳ.к.

Минимум қонун таъсирини Тимирязевнинг кўргазма "Добенек бочкаси" дан яққол куриш мумкин. Чунончи, бочканинг ҳар бир тахтачаси ўсимликнинг ҳар хил ҳаёт факторларини ифодалайди. Тахтачаларнинг баландлиги ўсимликлар ҳаётий факторлари миқдорини процент ҳисобида ифодалайди. Пунктир чизик эса бирон-бир ўсимлик тури ёки навининг ҳаёт факторларига бўлган талаби тўла - 100 % қондирилганда олиниши мумкин бўлган максимал миқдордаги ҳосилни кўрсатади. Яхлит чизик эса сув сатҳи яъни ўсимлик 34-расмдагидек таъминланганда олинадиган ҳақиқий ҳосил миқдори, бинобарин, энг паст тахтача баландлигига тенг (29-расм).



29-расм. Минимум қонунини ифодаловчи график чизма-"Добеник" бочкаси:

1-олиниши мумкин бўлган ҳосил; 2- ҳақиқий олинган ҳосил.

Расмдан кўришиб турибдики, бочкадаги сув сатҳи фосфор кислотанинг миқдорини кўрсатувчи тахтача баландлиги билан чегараланган, яъни бу фактор минимумдагини ифода этиб, таъминланганлик даражаси 60 % ни кўрсатади. Бочкага назар ташланса, минимумдаги фосфор фактори кўпайтирилса, азот минимум фактор бўлиб қолади, чунки унинг таъминланганлиги 90 % ни ташкил этади. Аммо, ушбу чиройли ва назарий жиҳатдан гўё яхши исботланган жараён амалда ҳамма вақт ишлайвермайди, чунки ўсимликлар учун барча зарур факторлар ва уларнинг оптимал нисбати ҳамма вақт ҳам маълум бўлавермайди, барча мумкин бўлган вариантларни текшириб чиқиш учун минг йиллар зарур, шу ўринда айтиш лозимки, инсон ўзининг бўтун тарихи давомида бу иш билан шуғулланиб келмоқда. Ҳозирги пайтда ЭҲМлар ва "ҳосилни программалаштириш" математик тенгламалар бу ишга жалб этилган. Тупроқшуносликда бошқача ёндошув қабул қилинган.

Ўсимликлар ҳаётидаги тупроқ факторлари оптимал ҳолатни ёки тупроқ унумдорлигининг элементлари билан таъминлаш вазифаси қаторида тупроқни тубдан мелиорациялаш ва агротехник тадбирлар ёрдамида тупроқ унумдорлигини лимитловчи факторларни бартараф этиш ёки минималлаштириш вазифалари қўйилмоқда ҳамда амалда ечилмоқда. 37-жадвалда тупроқнинг асосий лимитловчи факторлари ва уларни махсус мелиорациялаш усуллари келтирилган.

Масалан, шуртоб-шурхоқлар юқори ишқорийлик, кўп миқдорда тўзларни сақлаши ва жуда ноқулай физикавий хоссаларга эга. Шунинг учун комплекс мелиорациялашни талаб этади.

16-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	Кум 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	Сўғориш, 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 хилма-хиллиги	Юзани текислаш.
Юзанинг катта қиялиги	Зинапоя шаклида текислаш (террассалаш), полоса-контурли ҳайдаш, 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.

Йуналтирилган ҳолда маданий тупроқларнинг яратилиш жараёнлари ўз навбатида тупроқ унумдорлигининг мвайян даражаси (моделли) ни юзага келтириш имконини беради. Т у п р о қ у н у м д о р л и г и м о д е л л и деганда экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шарт-шароитларга 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 (17-жадвал)

17 –жадвал

Қора тупроқлар ва бўз тупроқлар унумдорлигининг асосий кўрсаткичлари (И.С.Рабочев, И.Е.Королева, 1983).

	Қора тупроқ		Бўз тупроқ	
	Унумдорлик даражаси			
	Ўртача	Юқори	Ўртача	Юқори
Агрофизикавий				
Ҳайдалма қатлам чуқурлиги (см)	30	35	30	35
Тупроқ зичлиги (г-см ³)	1,2	1,1	1,5	1,3
Умумий ғовақлик, (фоиз)	55	59	43	51
Дала нам сифими, (фоиз)	27	29	24	26
>0,25 мм сувга чидамли агрегатлар (фоиз)	50	60	20	25
Агрохимёвий				
Гумус, фоиз	$\frac{5-7}{180-270}$		$\frac{1,1}{50}$	$\frac{1,3}{59}$
Умумий азот, фоиз	$\frac{0,31}{9,0-12,0}$		$\frac{0,09}{4,0}$	$\frac{0,14}{6,3}$
Ҳаракатчан фосфор, 100 г тупроқда, мг	12	16	20	36
Алмашинувчан калий, 100 г тупроқда, мг	20	35	350	400
Нитрификация қобиляти, 100 г тупроқда, мг	5-7	5-7	8,0	8,0
РН	7,0		7,3	
Сингдирилган асослар йиғиндиси 100 г тупроқда, мг-эқв	30	40	30	40
Гидролитик кислотали, 100 г, тупроқда, Мг	2,5-1,5		-	-
Ҳосил (ц/га)				
Кузги буғдой	35-40	55-60	35	50
Арпа	-	-	30	40
Картошка	-	-	100	120
Маккажухори $\frac{\text{силос}}{\text{Дони}}$	-	-	$\frac{400}{40}$	$\frac{600}{70}$
Пахта	-	-	30	45

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 олинadиган кимёвий, физикавий хоссалари ва режимларининг умумий кўрсаткичлари қуйидагилар:

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

2) ўсимликларга тез ва осон ўзлашувчи озик моддалар миқдори;

3) физик хоссаларининг оптимал курсаткичлари: зичлиги, структура агрегатлари миқдори, дала нам сифими, сув ўтказувчанлиги, аэрацияси;

4) тупроқ профилли тўзилишини характерловчи курсаткичлар: хайдалма жумладан гумусли қатлам қалинлиги;

5) физик-кимёвий хоссаларнинг курсаткичлари: тупроқ реакцияси, синдириш сифими, алмашинувчи катионлар таркиби ва асослар билан туйиниш даражаси сингарилар ҳисобланади. Тупроқларнинг кўпчилик мақбул курсаткичлари, 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.

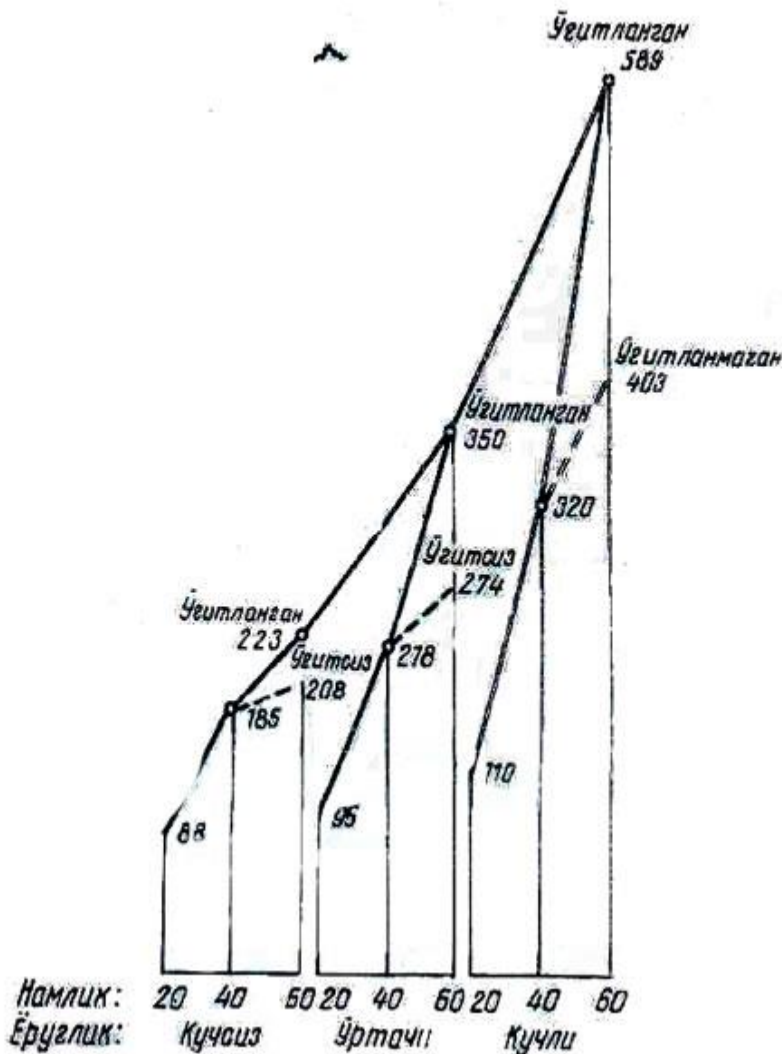
Ўсимликларнинг барча ҳаётий омиллари тенг аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бирортасини бошқаси билан алмаштириб бўлмайди. Тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда экинлардан юқори ва барқарор ҳосил олиш учун ўсимликларнинг барча ҳаётий ва ўсиш омилларига бир вақтнинг ўзида, тенг таъсир этиш зарур. Лекин бунда 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 (18-жадвал).

18-жадвал

Гельригельнинг тажриба яқунлари

Кўрсаткич	Тўлиқ нам сифимига нисбатан тупроқдаги нам (фоиз) миқдорига кўра ҳосил							
	5	10	20	30	40	60	80	100
Ҳосил бир идишда, дг	1	63	146	190	217	227	197	0
Ҳар 10 фоиз намликка тўғри келадиган кўшимча ҳосил		124	83	44	27	10	-15	-98

Ҳозирги вақтда тупроқнинг озик, сув, иссиқлик ва тўз 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 (30-расм).



30-расм. Жавдар ҳосилига барча факторларнинг таъсири.

3.Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш,

ҳозирги тупроқшуносликнинг актвал мваммоларидан 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 бериледи.

Турли ўғитлардан фойдаланиш ҳамда кимёвий мелиорация (оҳаклаш, гипслаш) каби тадбирларни қўлланишда тупроқ хоссаларини эътиборга олиш янада кўпроқ аҳамиятга эга. Тупроқдаги ўсимликка ўтувчи, ҳаракатчан

шаклдаги озиқ 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 захини 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 (40-жадвал).

Урта 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.

19-жадвал

Турли тупроқ типларининг унумдорлиги.

Тупроқлар	Сули ҳосили бир идишда, г		
	Ўғитсиз	НРК	Кўшимча, %
Подзол	7,6	51	572
Қалин қатлами ва оддий кора	14,4	64	327
Жанубий қоратупроқ, каштан	13,7	62	352
Бўз тупроқ	11,6	54	365

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 характи 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.*¹³

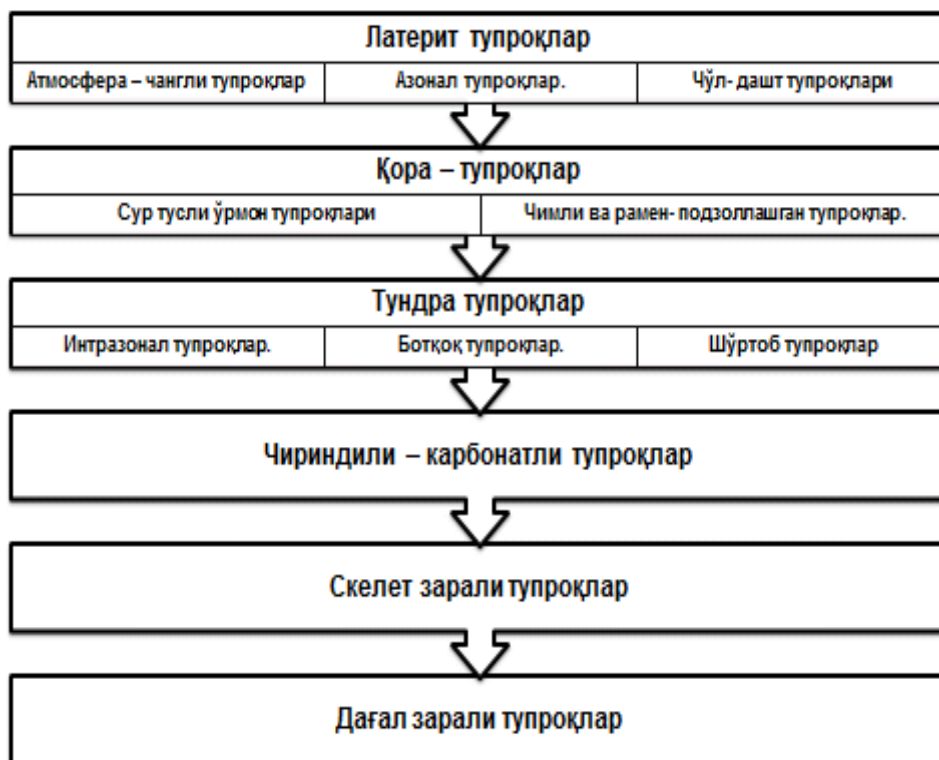
*Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда муттадил ёрдам бериб келмоқда. (Dabbert ва Braun 1993; Osterburg etal . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneeberger ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини қузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Ирландияда ерларни чуқур ҳайдамасдан оғир техка ишлатмасдан, юқори самарадор минерал ўғитлар қўллаш билан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини, яъни гўшт, сут, галла, сабзавот ва мева маҳсулотларини интенсиф сармоясини ошириш мумкин.*¹⁴

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минерал ўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озик элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди. Тупроқларни агрокимёвий текширишлар шуни кўрсатадики, Ўрта Осиёда гумуси кам тупроқлар жами экин майдонининг 2/3 қисмини, чиринди миқдори ўртача бўлган тупроқлар 1/3 қисмини, кўп чиринди 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 300-400 кг миқдорида 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. Агроном мўтахассисларнинг асосий диққат - эътибори ҳам тупроқнинг унумдорлигини ошириб, унинг экологик ҳолатини яхшилаб боришга қаратилмоғи зарур.

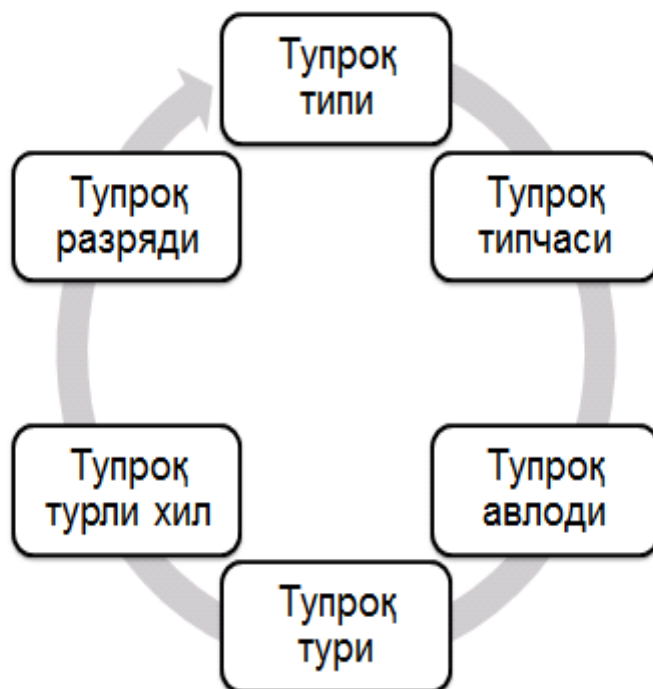
¹³ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 бет).

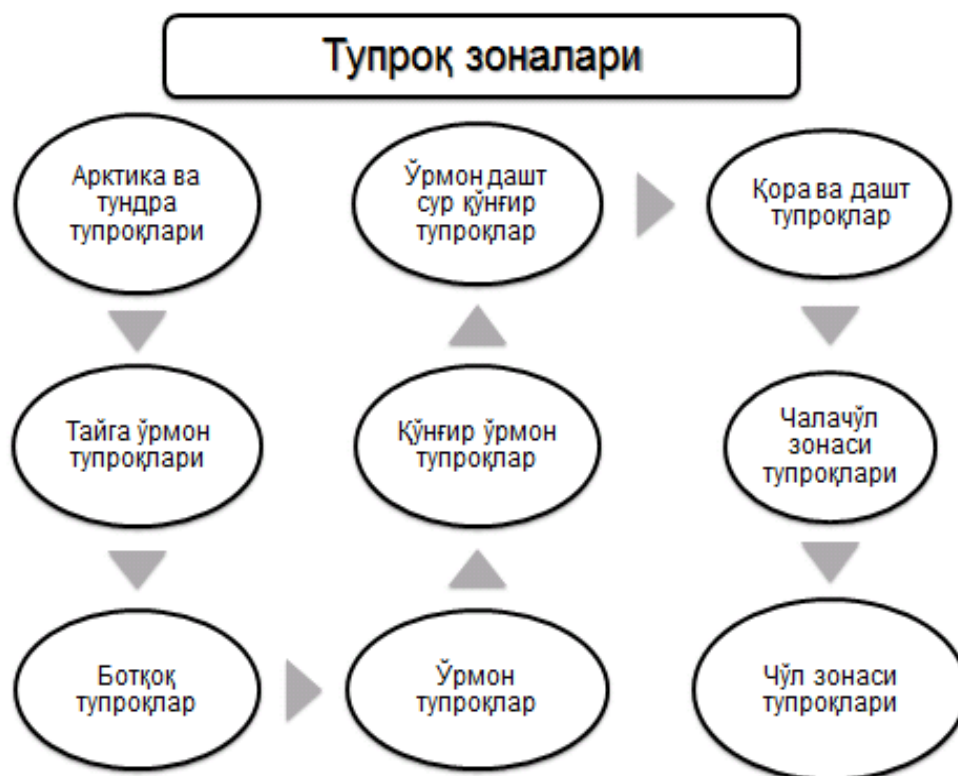
¹⁴ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini. 2003, 13 бет).

А.М. Сибирцев классификацияси зонал тупроқлар

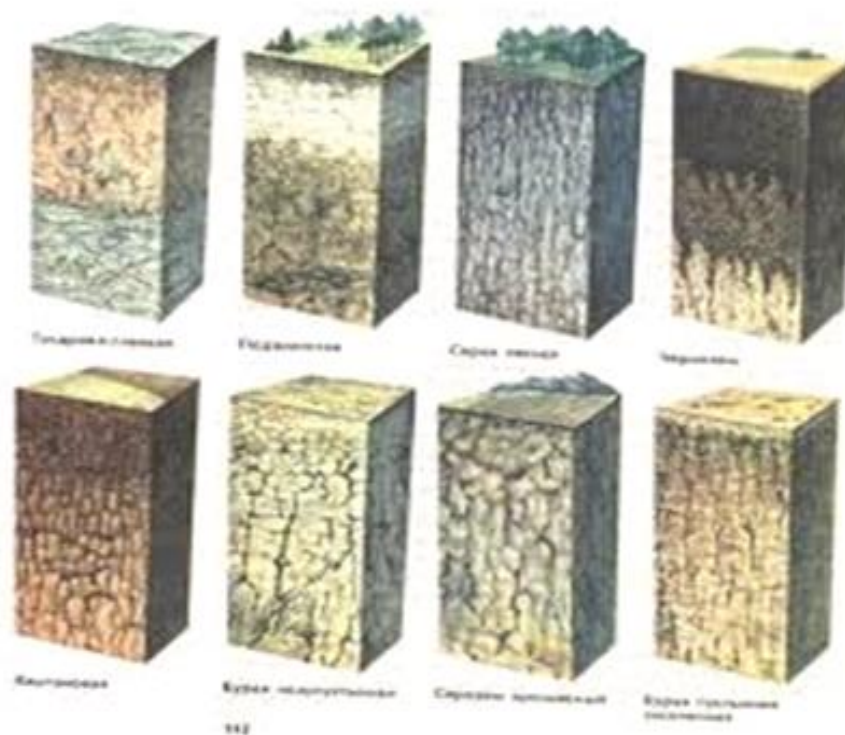


Тупроқларни таксономик бирликлари



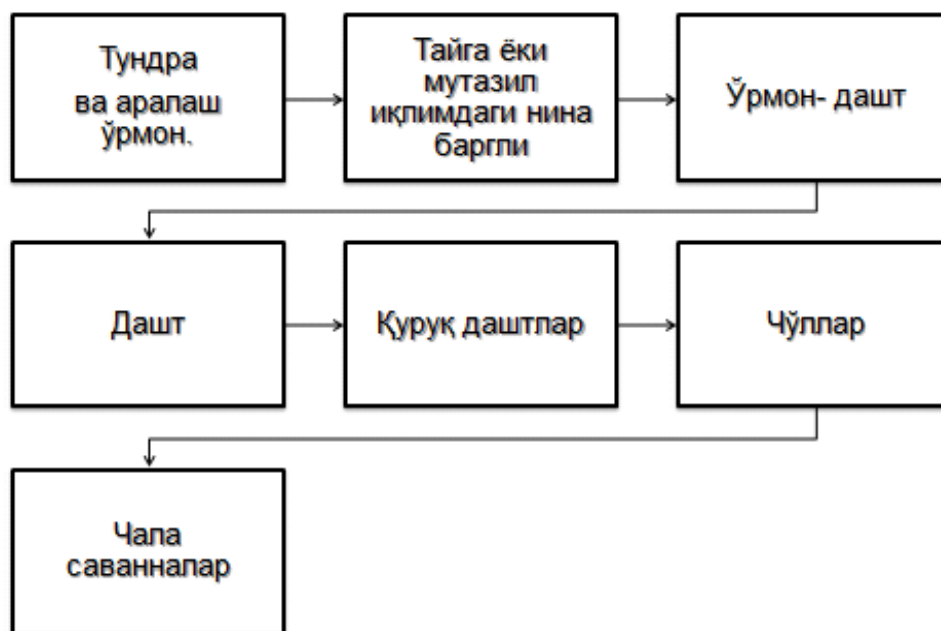


Тупроқ тип ва типчалари



31-расм. Тупроқ тип ва типчалари кўриниши

Ўсимлик зоналари



Назорат саволлари

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

10-МАВЗУ: МДҲ ДАВЛАТЛАРИ ТУПРОҚЛАРИ

РЕЖА.

1. Подзол тупроқларнинг таркиби, хоссалари ва классификация
2. Тайга ўрмон зонаси тупроқлари.
3. Қора тупроқлар ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Таянч иборалар: подзол тупроқлар, қора тупроқлар, тайга, ўрмон тупроқлари, шўрланган тупроқлар, шўрхоклар, шўртоблар.

10.1. Подзол тупроқларнинг таркиби, хосалари ва классификация

Подзол тупроқлар. Подзол тупроқлар асосан тайга-мохли ёки игна баргли ўрмонлар остида шаклланади. Подзол ва глейли подзол тупроқлар майдони 132 млн, гектарни ташкил этади. Подзолланиш жараёнлари натижасида тупроқ профилида ил (лойқа) заррачалари фракцияларининг тарқалишида ўзига хос қонуниятга келади. Одатда подзол (А) горизонтида 0,001 мм дан кичик заррачалар кам (15%) бўлиб, иллювиал (В) горизонтида икки баробардан ҳам кўп (36-37%) тўпланади. Подзол тупроқларда гумус кам (1- 4%) бўлиб, унинг таркибида фульвокислота асосий роль ўйнайди.

Подзол тупроқларда ўсимликлар учун зарур озик моддалар (N.P.K), микдори ҳам жуда кам. Бу тупроқлар ҳам маданийлашган глейли подзол, маданий подзол ва маданий чимли подзол каби 3 типга бўлинади.

Чимли карбонатли тупроқлар таркибида кальций карбонат бирикмалари кўп бўлган (оҳак, мергель ва бошқа) жинсларда ҳосил бўлади ва ювиладиган сув режими типига эга. Чимли-глейли тупроқлар юза ва сизот сувлари билан ўта намланадиган ва тупроқ эритмасида кальций бўлган шароитда юзага келади.

10. 2. Тайга ўрмон зонаси тупроқлари

Тайга ўрмон зонаси МДХнинг бореал (мўътадил совуқ) минтақасининг катта қисмини эгаллайди. Бу зона шимолдан тундра, жанубда ўрмон-дашт зонаси билан чегараланади. Зона-майдони 1150 млн га яқин бўлиб, (ўрмон кўнғир тупроқлари билан бирга) 52% ни ташкил этади. 64% майдони текисликларга ва 36% тоғли ўлкаларга тўғри келади. Табиий хўжалик хусусиятларига кўра тайга-ўрмон зонасининг Шимолий районлари (ўрмон сур тусли тупроқлари) билан бирлаштирилади ва бу зона ноқоратупроқ "зонаси деб аталади, Иқлими мўътадил совуқ ва етарли даражада намланган бўлиб, ғарбий қисми нисбатан юмшоқ иқлимли, шарққа борган сайин курғоқлашиб (континентал) боради.

20-жадвал.

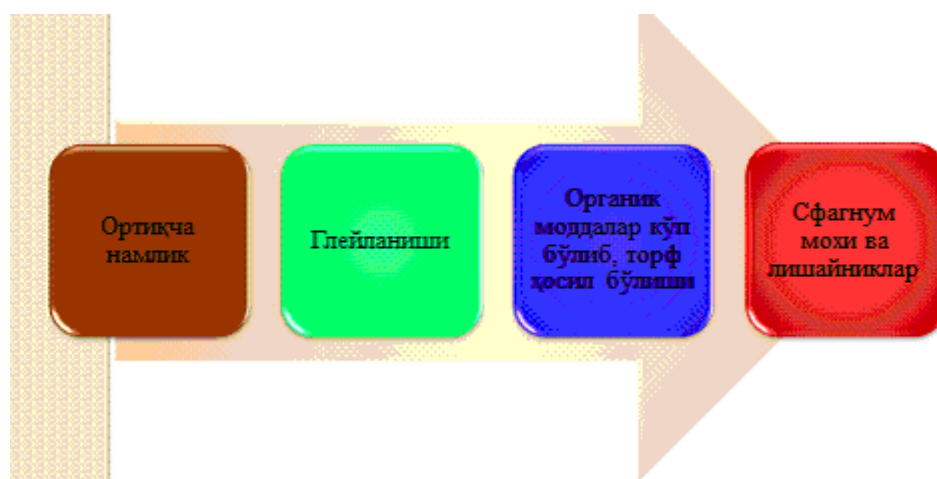
Чимли подзол тупроқлардаги алмашинувчи катионлар таркиби

Қатлам	Чуқурлиги(см)	Чиринди микдори (%)	Алмашинувчи Катионлар Микдори(мг-экв)				Алмашинувчи катионлар таркиби (%)			Сувдаги суспензиянинг рН
			Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	
A ₁	5-10	6,0	0,3	0,3	18,4	19,0	2	2	96	4,01
A ₂	20-25	0,2	0,3	0,3	1,6	2,2	14	14	72	4,96
A ₂ B	30-35	0,2	0,7	0,3	2,3	3,3	21	9	70	5,13
B	40-45	0,2	3,2	1,9	3,5	8,6	37	22	41	5,15
B	60-65	0,1	6,4	3,3	1,90	11,6	55	29	16	5,37
C	95-100	0,1	5,3	2,6	0,5	8,4	64	30	6	6,91

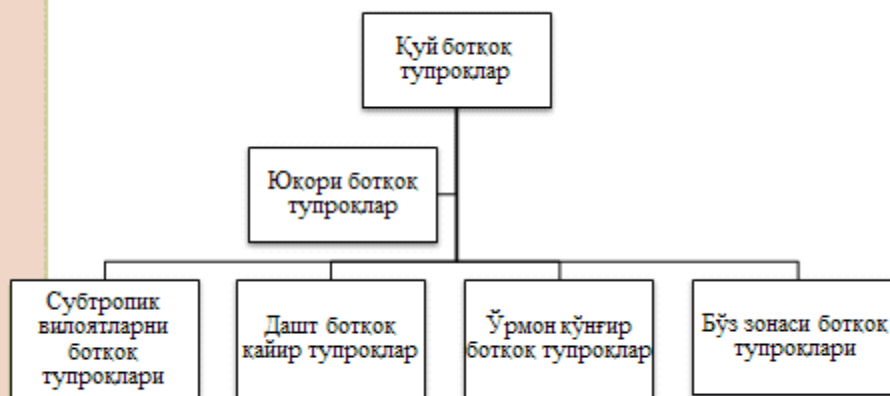
Чимли подзол тупроқлардаги чиринди таркиби

Чуқурлиги (см хисобидан)	Чиринди (хисобидан)	Спирт-бензол ёрдамида ажратиб олинган чиринди	Кальцийсиз лантириш йўли билан ажратиб олинган чиринди	Гумин кислотаси	Фульво кислотаси	Эрийдиган қолдиқ	жами	Гумин кислоталар билан фульво кислоталар нисбатан
4-7	6,93	12,2	2,0	22,3	28,3	34,7	99,5	0,78
7-15	1,69	12,2	11,2	15,3	26,5	34,8	100,0	0,58
15-23	1,00	17,2	1,7	13,8	24,1	41,8	98,2	0,57
23-28	0,52	23,4	3,3	13,3	26,7	33,0	100,0	0,50

Ботқоқ тупроқлар айниқса ўрмон-ўтлоқ ва тундра зонасида кўп тарқалган. Тундра, ўрмон-тундра тайга-ўрмон ва ўрмон-ўтлоқ зоналардаги тупроқларнинг сернам бўлишига, биринчидан рельеф шароитига кўра ер ости сувларнинг юза жойлашганлиги, иккинчидан, ёгинларнинг ер бетига кўп миқдорда тўпланиши сабаб бўлади. Шундай қилиб чимли тупроқ пайдо бўлиш даврининг янги босқичи бошланади. Бу эса ботқоқланишга олиб боради. Ботқоқликлар ва қатламни эътиборга олиш ботқоқ тупроқларнинг пайдо бўлиши ернинг рельефига сизот сувининг сатхи ва кимёвий таркибига, ёгингарчилик миқдорига, ўсимлик хиллари уларнинг алмашилишига ва бир қанча факторларга боғлиқ. Ғуж пояли ғалласимон ўтлар, қиёқ ва мохларнинг ўсиши сабаби бу жойда ҳам курукликдаги ботқоқланиш процессининг айрим ҳолатлари кетма-кет рўй беради ва ботқоқ пайдо бўлади.



32-расм. Ботқоқ тупроқларнинг келиб чиқиши.



33-расм. Ботқоқ тупроқлар таснифи.

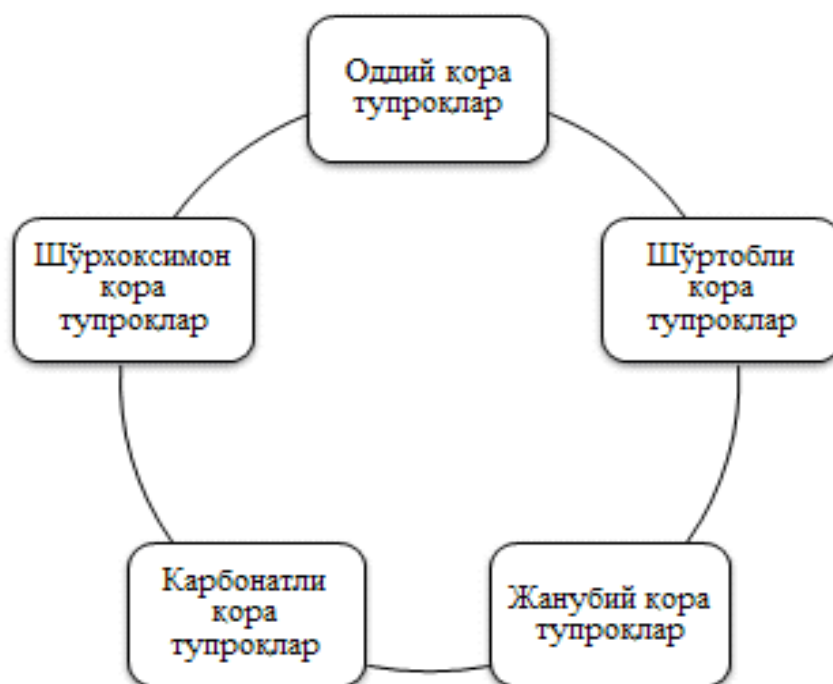
22-жадвал.

Ботқоқ тупроқларнинг кимёвий таркиби

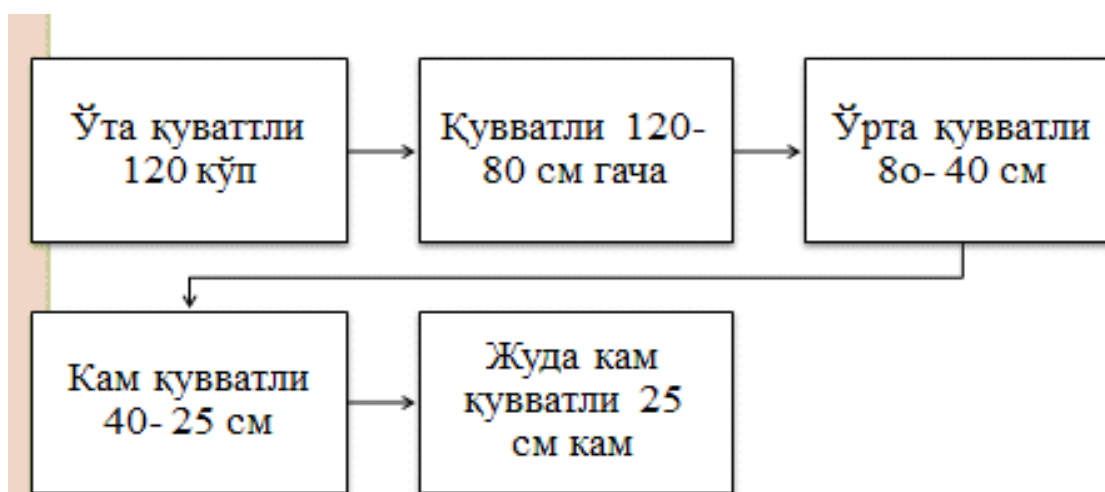
Қатлам	Чуқурлиги	РН	Алмашувчи катионлар (мг ¹ экл)					Микдори (сигмига нисбатан%)		
			Чиринди	Са	Мg	Н	Ҳаммаси	Са	Мg	Н
1	10-15	4,23	91,7	10,1	2,2	98,0	10,3	9	2	80
2	30-35	4,34	88,21	12,6	3,0	80,1	95,7	13	3	84
А	40-45	4,62	8,01	6,2	1,6	19,1	26,9	23	6	71
	50-55	5,37	1,08	6,5	1,8	3,3	11,6	58	16	28
	80-85	5,81	0,79	7,9	2,7	0,0	10,6	74	26	0
	115-120	6,75	0,70	7,9	3,7	0,0	11,6	68	32	0

10. 3. Қора тупроқлар ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Қора тупроқлар ўтлоқи-қора тупроқлар ва шўртобли тупроқлар комплекси билан бирга - 191 млн га ёки МДХ худуди тупроқларининг қарийиб 8,6% ини ташкил этади. Ер шарида тарқалган қора тупроқларнинг қарийиб 48,4% га тўғри келади. Бундан ташқари МДХ нинг тоғли ўлкалари 10,5 млн га қора тупроқлар майдони мавжуд. Қора тупроқлар тарқалган худудларда асосий тупроқлар билан бир қаторда, ўтлоқ-қора тупроқлар, ўрмон сур тусли тупроқлар, баъзи провинцияларда, булардан ташқари шўрҳоклар, шўртоблар, солодлар ва ботқоқ ҳам учрайди.



34-расм. Қора тупроқлар таснифи



35-расм. Қора тупроқларда гумусли қатлам қалинлиги бўйича тавсифи

Қора тупроқлар зонаси деҳқончиликда яхши ўзлаштирилган бўлиб, бу ерда аҳолининг деярли ярми яшайди. Хайдаладиган ерларнинг 60% қора тупроқларга тўғри келади ва товар ғалланинг 80%, кунгабоқар, меванинг анча қисми шу ерда етиштирилади. Шунинг учун ҳам қора тупроқлар зонасида ерда атмосфера ёғинлари ҳисобига кўпроқ нам тўплашга қаратилган комплекс тадбирларни олиб бориш муҳим аҳамиятга эга. Ердан тўғри фойдаланиш ўрмон ихота дарахтзорлари барпо қилиш, ерда кўпроқ қор тўплаш сингари тадбирлар тупроқни яхшилаш имконини беради. Кейинги

йилларда ўрмон дашт зонасидаги ишқорсизланган ва подзоллашган қора тупроқларни охаклаш ва дашт зонасидаги шўртоб ерларга гипс солиш йўли билан тупроқларнинг унумдорлигини оширишга катта эътибор берилмоқда шўртобли қора тупроқларда ва шўртобли каштан тупроқларда одатдаги миқдорда чиринди бор, лекин у пастга томон кескин камаяди. шўртобларнинг В горизонтида чириндининг анча кўп бўлишига сабаб шуки, чиринди золь шаклида юқори горизонтлардан куйига тушади.

*АҚШнинг Шимолий Шарқий қисмида тарқалган ўрмон тупроқлари юқори кислотали, жумли тупроқ хосил қилувчи жинсларда шакилланган бўлиб, кейинги 200 йил ичида тупроқ структураси турли ўзгаришларга учраган. Ҳозирги кунда бу ерларда ўрмонларни кесиш ва ёқиш ман этилган бўлиб, районларда тиклаш ишлари олиб борилмоқда.*¹⁵ [10-мав 5-бет].

Қора тупроқларни кишлок хўжалигида фойдаланиш

Донли экинлар			
Бўғдой	Жавдар	Арпа	Мақка жўхори
Сабзавот экинлар			
Картошқа	Лавлаги	Сабзи	Пиёз

23-жадвал

МДХ тупроқларида гумус миқдори

Тупроқ типни	Ҳайдалма катламидаги гумус миқдори, %	1 гектардаги гумус захираси, т. (хар хил тупроқ катламларида)	
		0 – 20 см	0 – 100 ёки 1 – 120 см
Чимли подзол	2 – 7	53	80 – 120
Подзоллашган кул ранг ўрмон	4 – 6	109	150 – 300
Қора тупроқ: ювилган	7 – 8	192	500 – 600
Қалин каватли	10 – 12	224	650 – 800
Оддий	6 – 8	137	400 – 500
Жанубий	4 – 5	-	300 – 350
Тўқ тусли каштан	3 – 4	99	200 – 250
Каштан ва оч тусли каштан	1,5 – 3	-	100 – 200
Бўз	1 – 2	37	50
Қизил тупроқ	5 – 7	153	150 – 300

Назорат саволлари

1. Подзол тупроқлар қаерларда тарқалган

¹⁵ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-бет

2. тайга ўрмон зонасида асосан қайси тупроқлар тарқалган?
3. Қора тупроқларнинг кимёвий таркиби қандай?
4. Шўрланган тупроқдан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш йўллари.

11-МАВЗУ: ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАР. ШЎРХОКЛАР, ШЎРТОБЛАР, СОЛОДЛАР.

РЕЖА:

1. Шўрланган тупроқлар, уларнинг келиб чиқиши, хоссалари, улардан фойдаланиш
2. Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири
3. Шўрланган тупроқларни, шўрхоқларни ва шўртобларни мелиорация қилиш. Суғориладиган тупроқларнинг иккиламчи шўрланиши ва унинг олдини олиш

Таянч иборалар: шўрланган тупроқлар, шўрхоқлар, шўртоблар, чўл зонаси тупроқлари, гидроморф тупроқлар, бўз тупроқлар

11.1. Шўрланган тупроқлар, уларнинг келиб чиқиши, хоссалари, улардан фойдаланиш

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 вазибаларидан 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 куйидагилардан иборат: аккумулятив ёки палеоаккумулятив ландшафтларда ҳосил бўлиши, юқори концентрациядаги эритмаларда сувда осон эрувчи тузларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёналарида 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 шўрхоқлар деб аталади. Тупроқларнинг бундай табақаланиши тузларнинг турлича захарлилигидан келиб чиқади. Масалан, энг захарли 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 тупроқ харитасидаги (ФАО) тупроқлар системастикасида (тизимида) юқориги 0-15 см ли қатламда 3 % дан ортиқ миқдорда туз ушлаган тупроқлар шўрхоқлар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тупроқнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тупроқлар шўрхоқли тупроқлар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тупроқнинг исталган қатламларида учраса шўрхоқсимон тупроқлар деб аталади. Демак, тупроқлар тузларнинг тупроқ профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрхоқсимон бўлиши мумкин.

Суғориладиган шўрланган тупроқларнинг ҳосилдорлиги тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг характериға, тупроқ типлариға, суғориш даврлариға, шўрланганлик даражалариға ҳамда уларда ўтказилаётган агротехник ва мелиоратив тадбирларнинг мажмвасиға боғлиқ. Ўзининг келиб чиқишиға кўра суғориладиган шўрланган тупроқлар турли типлариға, жумладан оч тусли бўз, ўтлоқи-бўз, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, тақирли, тақир-ўтлоқи ва бошқа бўлиши мумкин. Шўрланган суғориладиган тупроқлардаги сувда осон эрувчи тузлар асосан уч катион (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) ва тўрт анион (Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- , CO_3^{--}) нинг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган 12 хил туздан иборат (24-жадвал).

24-жадвал

Тупроқ-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 оҳак (CaCO_3) ҳисобланади. Қолган 8 хил тузлар ўсимликлар учун захарли, айниқса энг хавфлиси Na_2CO_3 ва кейинги ўринда MgCl_2 токсик тузлари ҳисобланади.

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

Шунингдек, шўрҳоклар тупроқ профилидаги тузларнинг тарқалиш характерига кўра: устки, юзаки (агар тузли қатлам 0-30 см да тарқалган бўлса) ва чуқур профилли (агар бутун профил шўрҳоклар даражасида шўрланган бўлса) гуруҳларга бўлинади. Морфологик ташқи кўринишга кўра шўрҳоклар - майин, қатқалоқ, қора ва 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-дуққа тарзда ривожланган бўлиб, улар шўра ўсимликларини турлик ўринишларини намоён қилади (сертуз ва юқори осмотик босимли тупроқ эритмасида ҳаёт кечиришга мослашган қорашўра, сарсазан, шўра, бурган, 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, олтингурут, натрий элементлари кўпроқ учрайди.

Ўзбекистон ҳудудидаги шўрланган тупроқлар майдони. Ҳозирги вақтда Ер шарининг турли ҳудудларида тез суръатлар билан юзага келаётган шўрланиш жараёнларини ўрганиш муҳим долзарб масалалардан ҳисобланади. Ўзбекистонда тарқалган шўрланган тупроқларнинг турли хосса-хусусиятларини ҳамда унумдорлик кўрсаткичларини шўрланиш жараёнлари таъсирида ўзгариши бир қатор олимлар томонидан ўрганилган бўлиб, уларнинг ишларида шўрланган тупроқларнинг генезиси ва мелиорациясига оид умумий 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, сўнги йилларда Ўзбекистон худудида 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 мавмоларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистонда суғориладиган шўрланган тупроқлар турли горизонтал-кенглик зоналарида учрайди: жанубий (Сурхондарё, Қашқадарё, Бухоро вилоятлари), марказий (Фарғона водийсининг кўп туманлари, Мирзачўл, Жиззах, Самарқанд вилоятининг айрим туманлари) ва шимолий (Хоразм, Қорақалпоғистон Республикаси). Бу ерларни шўрхокли ва шўрхоксимон тупроқлар ташкил этади. Булардан ташқари тупроқ сингдириш комплексида сингдирилган натрий ёки магнийнинг 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 шўрхоқларга бўлинади. Шўрланиш даражаси асосан тупроқнинг шўрланиш химизмидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Турли типда шўрланган тупроқлар учун тузлар миқдорининг мақбул чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган (25-жадвал).

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

<i>Шўрланганлик даражаси</i>	<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, қум 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 қумоқли 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) чучуқлик даражасини сақлаб қолган (тузлар

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

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

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

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

Тупроқ таркибида тузларнинг тарқалиши ва тўпланишида иқлимнинг роли. Тупроқда тузларнинг тўпланиши кўпинча иссиқ ва қуруқ иқлимли худудларга хос бўлиб, Марказий Осиёда, жумладан Ўзбекистонда кенг тарқалгандир. Бунга сабаб қуруқ ва иссиқ ўлкаларда атмосфера ёғин-сочинининг камлиги туфайли ернинг чуқур қатламларигача намланмаслиги, грунт сувларининг тупроқ юзасига яқин жойлашганлиги ва парланишнинг ниҳоятда кўплигидир. Парланишнинг миқдори иқлимий шароитларга боғлиқ равишда икки хил кўринишда бўлади. Биринчидан эркин сув юзасидан парланиш, иккинчидан тупроқ юзасидан парланиш. Қуйида келтирилган жадвалдан кўришиб турибдики, шимолдан жанубга қараб юрган сари буғланиш ортиб боришини кўрамиз, шунга мос равишда парланиш ҳам бир меъёردа ошиб боради (26-жадвал).

26-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 киш 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 - геокимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади (27-жадвал).

27-жадвал

Турли ландшафтли минтақаларда тузларнинг тарқалиши

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

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

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

11.2 Тупроқдаги тузларнинг тупроқ хоссалари, ўсимликлар ўсиши ва ҳосилдорлигига таъсири

Маълумки, тупроқ унумдорлигини пасайтирувчи салбий омиллардан бири – бу шўрланиш жараёни ҳисобланади. Олиб борилган кўп сонли тажрибалар натижасига кўра, ҳатто кам шўрланган ерларда ҳам асосий кишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли даражада камайиши кузатилган. Бу жараённинг жадаллашиб давом этиши ерларни кишлок 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 заҳарли 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 зарарлилигини қуйидаги рақамлар нисбати билан жойлаштириш (белгилаш) мумкин (Ахмедов ва б., 2002):

Тузлар	Na_2CO_3	NaCl	MgSO_4	NaHCO_3	Na_2SO_4
Зарарлилик даражаси	10	5-6	3-5	3	1

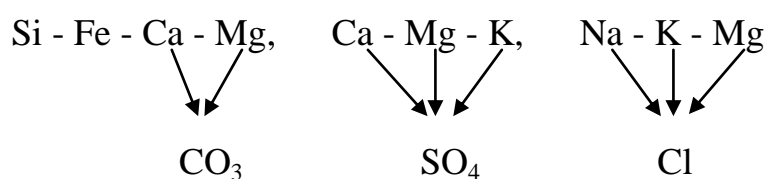
Тадқиқотлар натижалари тузларнинг ўсимликларга кўрсатадиган салбий таъсири сульфат-хлоридли типдаги шўрланган тупроқларда хлорид-сульфатли шўрланишга қараганда бирмунча кўпроқ эканлигини кўрсатади. Хлоридли шўрланишда эса сульфатли шўрланишга нисбатан жуда юқорилиги исботланган.

Тузларнинг сувда эриш жараёни қаттиқ модда юзасига икки қутбли (дипол) сувнинг таъсир этишдан бошланади. Агар сувнинг дипол (икки қутбилилик) 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, гипсининг эрувчанлиги хароратга деярли боғлиқ бўлмайди. Na_2SO_4 тузининг эрувчанлиги 0^0 дан 10^0 гача хароратда 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 гипсининг эрувчанлиги кескин ортади ва у капилляр сувлар орқали юқорига кўтарилиб, натижада тупроқнинг устки қатламида гипсининг тўпланиши содир бўлади. $MgCl_2$ тузининг эрувчанлиги $CaCl_2$ иштирокида кескин камайди. 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 хароратга, 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:



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 камайди. Тузларнинг ўсимликларга зарарли таъсири уруғ чигит 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 камайди ёки уруғ бутунлай униб ўсмайди. Натижада

экинларнинг якка-дуққа 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 сув озиқа моддалари билан уларнинг илдиз ва баргларининг сўриш кучи таъсири остида ўтилади. Сўриш кучи ўсимликларнинг хужайра шираси сўриш босими туфайли содир бўлиб, у 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 озиқланишнинг 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 заҳарланишига олиб келади.

Тупроқдаги тузларнинг юқори концентрациясидан ўсимликларнинг заҳарланиши 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 (заҳарланиши) 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 миқдориغا, 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 оксил моддаси ортади, қанд лавлаги, узум меваларида қанд миқдори кўпаяди.

Қишлоқ хўжалиги экинларининг тузга чидамлилиги. 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 чидамлилиқ даражаси бир хил эмас. Улар бир қатор омилларга: ўсимлик турлари ва биологик хоссаларга, айнан ўсимликлар нави, ўсимликлар ёшига, тупроқдаги тузлар таркибига, озика моддалари ва намликка, айниқса тупроқдаги органик моддалар миқдориغا 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 озика 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.

28-жадвал

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

Тузга чидамлилиқ даражаси	Қишлоқ хўжалиқ 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

Полиз ва сабзаёт экинларининг тузга чидамлилиги ҳам турлича. Бу хил экинлардан бодринг, помидор, тарвуз тузга жуда кам чидамли; карам, 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 (29-жадвал).

Тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари

Худудлар	Тузларнинг меъерий миқдори, %		
	Қурук қолдик	Сульфат иони	Хлор иони
Мирзачўл	0,25-0,30	0,10-0,15	0,008-0,01
Фарғона водийси, Бухоро вилояти	0,75-1,00	0,30-0,40	0,01-0,0015
Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти	0,30-0,50	0,20-0,25	0,03-0,04

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

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

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

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

Тупроқ юмшоқ ва майда донатор ҳолатда бўлса, ундан намлик камроқ буғланади, экинларнинг тезроқ ривожланиши учун шароит яратиб берилади. Бундай натижаларга эришиш учун ихота ўрмон полосаларини ўтказиш, ғўза-бедани алмашлаб экиш, экин экишнинг рационал агротехникасидан фойдаланиш зарур. Шундай қилиб, тупроқ ҳолатини яхшилаш учун одатда битта тадбирдан эмас, балки комплекс мелиоратив тадбирлар тизимидан фойдаланиш лозим. Ҳар бир ҳудуд учун қўлланиладиган тадбирлар тизими шу ернинг табиий ва хўжалик шароитларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб 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 кеткизиш анча осон бўлади. Бу ерлар шўрланишга унча мойил бўлмайди.

Ердан фойдаланиш коэффиценти қанча катта бўлса, сизот сув оқими ҳам шунча кам - демак, шўрланишнинг олдини олиш бўйича қилинадиган тадбирлар (сув-хўжалик, 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 қуйилади, сув суғорилаётган участкадан бошқа ёққа ташлаб қўйилмайди ва мавжуд суғориш тармоқлари (ўқ ариқлар, муваққат ариқлар)дан буғот сифатида фойдаланилади. Демак, экиш олдидан шўри ювиладиган ернинг иқлим шароитига ва тупроқ мелиоратив хусусиятларига қараб ундаги тузлар тури ва миқдорига қараб ишлов бериш ва шўрини ювиш лозим.

Шўр ювиш муддати ва усуллари. Сизот сув сатҳи жуда чуқур жойлашган пайтда шўр ювиш энг маъқул давр ҳисобланади. Бунда сув оз

сарф қилингани ҳолда тупроқ тузлардан яхшироқ тозаланади ва экиш вақтига келиб янада шўрсизланади.

Суғориладиган ерларда шўр ювиш учун энг яхши вақт октябрь, ноябрь ва декабрь 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 камая 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 хўжаликлардаги шўр доғлар умумий экин майдонларига нисбатан 20-25 фоизни ташкил этади. Агар доғларга қарши кураш олиб борилмаса, у ерларда туз тўпланиши ва шўр доғлар янада кўпайиши мумкин.

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча механик таркиби оғир, тузилиши жиҳатидан зич тупроқларда учрайди. Бундай ерларда экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрҳок ўтлар орасида куриydi. 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 шўрҳок ўтлар қоплаган бўлади, бутунлай сув чиқмайдиган ёки қийинчилик билан чиқадиган баланд ерларга тўғри келади. Бундай ерларда тузнинг кўп қисми тупроқнинг устки горизонтларида бўлади. Анча енгил, юмшоқ тупроқлардаги дўнг доғлар ер текислаш ва шўр ювиш йўли билан йуқотилади.

Тупроқ шароитига, иқлим кўрсаткичларига кўра механик таркиби енгил ва ўртача бўлган доғли тупроқларнинг 0-100 см қатламида 0,10-0,20 ва 0,20-0,30 хлор бўлган, умумий шўр ювиш нормаси биринчи ҳол учун 3000-5000 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 этади. 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 охирги 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.

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

Турли турдаги материал ва ресурслар ҳам каррозияланиш тезлиги паст бўлсада атмосфера ҳавосини ифлослайди. Урта Америка сайтларини кўрсатишича, кислотали чўкмаларнинг 38-71% рухлаштирилган миснинг эришига тўғри келади.¹⁶

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 жараёни 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

¹⁶ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet

NaCl, MgCl₂*6 H₂O, CaCl₂*6H₂O, Na₂SO₄*10H₂O, Na₂CO₃ ва CaCO₃ хосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустахкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси қуйидаги миқдорда булганда қатқоқланиш намоён бўлиши аниқланган NaCl,-30г/л,58,5 г/л,70 г/л CaCl₂*6H₂O- 30 г/л,54,8,70 г/л,109,5 г/л, MgCl₂*6 H₂O-30 г/л,50,8 г/л,70 г/л,101,6 г/л Na₂CO₃-53 г/л,70 г/л CaCO₃-50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустахкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.

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 махлумотларига 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 гипслаган, эрогияга учраган, тошлоқ ва шўрхоқ ерлар бўлиб, улар кам ҳосили ҳайдалма майдонларга айланган.

Орол денгининг сатхини 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 сатхидан 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 сатхи 1-3 ер юзасига яқинлашиб, уларнинг минераллашган даражаси 5-10 г/л қадар кўпайиб бормоқда. Бу омиллар ўз навбатида тупроқларда иккиламья 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 захарли 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, захарли тузлардан ва ифлосланган моддалардан ўз вақтида мелиорация қилмасак, тупроқларнинг унумдорлиги камаяди, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги тобора пасайиб боради.

Назорат саволлари:

1. Шўрланган тупроқлар деб нимага айтилади?
2. Республикамизда қанча шўрланган тупроқлар мавжуд?
3. Чўл зонасида тарқалган тупроқларнинг шўрланиши?
4. Тақир ва тақирли тупроқларнинг хоссалари

12-мавзу: ҚУРУҚ СУБТРОПИКЛАР ЧЎЛ-ДАШТ ЗОНАСИНИНГ ТОҒ ОЛДИ ТУПРОҚЛАРИ. БЎЗ ТУПРОҚЛАР.

РЕЖА:

1. Бўз тупроқларнинг умумий тавсифи
2. Бўз тупроқлар классификацияси ва бўз тупроқлар хосса-хусусиятлари
3. Бўз тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Таянч иборалар: қуруқ дашт тупроқлари, субтропик, чўл, дашт, тоғ олди, типик бўз, тўқ тусли бўз, бўз тупроқлар, яйловлар.

12.1. Бўз тупроқларнинг умумий тавсифи

Бўз тупроқлар республикамизнинг вертикал зонасидаги асосий автоморф тупроқлардан ҳисобланади. Бу тупроқлар тоғ олди ва тоғли ҳудудларда тарқалган. Уларнинг ривожланиши асосан эфимер-дашт ўсимликлар зонасида бўлиб, Ўзбекистонга чегарадош Қозоғистон, Қирғизистон, Тожикистон ва Туркманистон республикаларнинг ҳудудларида,

шунингдек бошқа яқин ва узоқ шарқ давлатларда ҳам кўп тарқалган. Шундай қилиб бўз тупроқлар Тянь-Шань ва Помир Олой тоғ тизмаларининг ёнбағирларида ривожланган бўлиб, вертикал тупроқлар зонасини 1-чи босқичини эгаллайди. Бу тупроқлар Ўзбекистонда Ҳисор тоғларининг ҳамда Фарғона, Чирчиқ, Охангарон, Мирзачўл, санзар-Нурота, Қашқадарё, Зарафшон, Сурхандарё водийларида жуда кўп тарқалган. Бу ҳудудларда бўз тупроқлар тоғ олди пролювиал текисликларда, паст ва баланд адирларда ва тоғларда тарқалган бўлиб, мамлакатимизнинг вертикал тупроқлар зонасига мос бўлган бўз тупроқлар зонасини ташкил қилади.

Бўз тупроқлар мамлакатимизнинг шимолида Чирчиқ-Охангарон дарё хавзаларида 1200-1300 м баландликда тарқалган бўлса, республикамизнинг жанубий ҳудудларида (Сурхандарё, Қашқадарё ва б) бу тупроқлар 1500-1600 м баландликлардан учрайди. Бўз тупроқлар юқори вертикал зонасида жигарранг тупроқлар билан паст қисмида эса Турон паст текислигида ривожланган чўлли бўз кўнғир тупроқлар билан чегарадошдир. Бўз тупроқларнинг бу хилдаги тарқалиши ва жойланиши уларни Евроосиёда бошқа тупроқлардан ажратиб туради. Бўз тупроқларга ўзига хос ва мос белгилар, хоссалар ва хусусиятлар борлигидан дарак беради. Шу сабабли бўз тупроқлар ҳозирги даврда Марказий Осиё давлатларининг ҳудудларидан ташқари Афғонистон, Эрон, Арабистон, Кавказ, Ҳиндистон, Хитой ҳамда Америка қитъасида ривожланганлиги аниқланган.

Бўз тупроқлар бу оч тусли бўз, ғовакли, юза қисмидан карбонатлашган, кесмасидаги горизонтларга баниқ бўлинган, субтропик ярим дашт ва дашт зоналарида ривожланган тупроқ типидир.

Бўз тупроқларнинг генезисини, географиясини ва кишлоқ хўжалигида фойдаланиши соҳасида жуда яхши илмий ишларни қўйидаги олимлар ўзларининг катта ҳиссаларини қўшганлар: С.С.Неструев (1913, 1915, 1931); А.Н.Розанов (1951); Б.В.Горбунов (1965); Б.В.Горбунов., Ж.И.Кромов., Д.Р.Исмамов., Г.М.Конобоева., П.А.Морозова (1975) ва бошқалар.

Бўз тупроқларнинг умумий харақтеристикаси.

Бўз тупроқларнинг асосий белгилари тоғ олди ва тоғли ҳудудларда ривожланган тўртламчи она жинсларда, лёссларда ривожланганлигидир, лёсслардан ташқари бўз тупроқлар кам қатламли пролювиал ётқизикларда ҳам ривожланади. Айрим тоғли ҳудудларда бу тупроқлар тоғли жинсларнинг эллювиал ётқизикларида ҳам учрайди.

Марказий Осиё олимларининг фикрига караганда (геологлар, тупроқшунослар, географлар, ботаниклар ва б) лёсслар тоғлардан тушадиган оқова сувларнинг таъсирида пайдо бўлган. Бироқ бу фикр кўп табиатшунослар томонидан инқирозга учрамоқда.

Лёссларнинг асосий таркиби бўзсимон рангли заррачалардан тузилган. Бу рангдаги майда заррачали жинслар Марказий Осиё, Эрон, Хитой ва бошқа жойларда тарқалган чўллардаги қумли тўпламдаги заррачаларнинг геологик даврларининг ўтиши давомида жойларидан учирлиб тоғларда шамоллар таъсирида ҳосил бўлган деган фикрлар ҳам мавжуд.

Лёсслар тупроқ пайдо бўлиш она жинси сифатида ўзига хос таркибга ва хусусиятга эга. Бу аломатларга куйидагилар киради.:

- 1) Механик таркибида чангли заррачаларнинг кўплиги
- 2) Микроагрегатлиги
- 3) Умумий ғоваклигининг баландлиги
- 4) Карбонатларга бойлиги
- 5) Коллоидлар микдорининг камлиги
- 6) Сингдириш комплексининг пастлиги.

Лёссларнинг бу хўсусиятлари, уларда ривожланган бўз тупроқларнинг кўринишини, тузилишини, белгиларини ва хўссаларини таркибини мамлакатимизда тарқалган бошқа тупроқлардан ажратиб туради. Паст адирлардан тоғли худудларга қараб кўтарилган сари ёғингарчилик микдори 170 мм дан то 600 мм га қадар кўпайиб боради.

Ўсимликларнинг турлари ва сонлари ҳам ошиб боради, натижада биологик фаолият кучаяди. Тупроқларнинг юза қисмида чимли қатлам пайдо бўлади. Ёғингарчилик микдори кўп бўлганлиги сабабли бу ерларда лалмикор деҳқончилиги ҳам ривожланган. Қиш даврида музланиш даври қисқаради (170-240 кун), ёз кунлари умумий актив температура микдори 3500 С дан то 5800 С га қадар кўпаяди. Шунинг учун бўз тупроқлар тарқалган худудларда суғориш деҳқончили кўп асрлар давомида ривожланган.

Юқорида кўрсатилган факторлар табиий шарт-шароитлар тоғ олди худудларда, адирларда, тоғларда бўз тупроқларнинг ривожланишига ва географик тарқалишига олиб келади. Бўз тупроқларнинг кесмасидаги горизонтларини тузилиши куйидагидан иборат.

А-А-В-Вса-ВС

А – гумусли, бўз рангли, чимли, ғовакли, кичик кесакли ва чангсимон, қалинлиги 12-17 см.

АВ – ўтовчи кам гумусли, кўп тешикли ва ғовакли, ёмғир чувалчангининг излари жуда кўп, бўз гулранг, кесакли карбонатли, қалинлиги 15-26 см.

Вса – карбонатли ювилган (эллювиалли), кўнғир кулранг, зичланган, карбонатли қалинлиги 60-100 см.

ВС – тупроқ ости лёссли жинс, кулранг, сарғиш бир хил рангда, айрим жойларда гипс ва карбонатлар учрайди. Гумус микдори 1-3,5 % гумуснинг бундай микдорда ўзгариши бўз тупроқлар типчаларининг ҳар хил баландликларда ва худудларда турлича ривожланиши билан бевосита боғлиқ. Атмосфера ёғин микдори бўз тупроқларни то 1-2 м га қадар намлатишга ёки сув ўтказувчанлигини олиб келади.

Пастга горизонтларда намланиш кузатилмайди. Шунинг учун бу тупроқларнинг пастки горизонтларида карбонатли ва гипсли қатламлар вужудга келади. Карбонатларнинг микдори 5-11%. Лаборатория анализларига қараганда бу тупроқларда лойланиш жараёнлари тупроқ кесмасини ўрта ва пастки қисмида учрайди. Шунинг учун бу кичик заррачалар тупроқдаги карбонатлар билан қўшилиб, бирикиб сувда эримайдиган ёки эрийдиган микроагрегатлар ҳосил бўлади.

Бўз тупроқларнинг яна бир умумий ҳоссаларидан бири у ҳам бўлса синдириш комплексининг кичик миқдорда бўлиши, (8-16 мг/экв 100 г тупроқда) биологик жараёнлар натижасида Р ва К нинг тўпланиши (0,1-3%) ҳамда К нинг кўплиги (0,05-0,2%).

11.2.Бўз тупроқлар классификацияси. Бўз тупроқларнинг хоссалари ва хусусиятлари.

Юқорида кўрсатилган диагностик белгилар бўз тупроқларга мансуб бўлиб, фақат уларнинг типчаларида миқдори хусусиятлари ва хоссалари камаяди ёки кўпаяди. Шунинг учун бўз тупроқларнинг диагностик белгиларини бир-биридан ажратишда ҳамда уларнинг орасида типчаларини бўлишида шўрланиш ва эрозияга чалиниш жараёнларини ҳам инobatга олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бўз тупроқлар ўзларининг диагности кўрсаткичларига, белгиларига аломатларига қараб 3 та тупроқ типчасига бўлинади:

1. Оч бўз тупроқлар,
2. Оддий бўз тупроқлар,
3. Тўқ бўз тупроқлар.

Оч бўз тупроқлар зонанинг анча қуруқ минтақасида тарқалган типча бўлиб, бўз тупроқлар зонасининг чўл зонаси билан тутушган қуйи қисмида одатда денгиз сатхидан 300-400 дан 500-600 м гача бўлган баландликда жойлашган.

Оддий бўз тупроқлар 450-700 м баландликда, тўқ бўз тупроқлар эса 600-900 м баландликларда ёки тоғли жигарранг тупроқлар билан чегараланган жойларда учрайди.

Оч бўз тупроқларнинг кесмасини тузилиши қуйидагидан иборат кесма №71005, Н.И.Кимберг. ўрта қумоқли лёсслар ривожланган. Қарши шаҳридан 25 км шарқда Ҳисор тоғ тизмасининг тоғ олди адир текисликларида кенг ривожланган. Ўсимликлари асоан эфимерлардан иборат.

A1 – 0-5 см, чимли, оч тусли бўз кесакли, структурали, ўрта қумоқли.

A2 – 5-16 см, бўз кулранг, оч тусли, юқоридаги горизонтга нисбатан бироз очиқ рангли, зичланган, ўрта қумоқли, жуда кўп ўсимликларнинг илдизлари билан қопланган.

B1 – 16-55 см, бўз қўнғир, зичланмаган, ўрта қумоқли, кам карбонатли. Карбонатлар мвайда доғлар ышаклида учрайди.

B2 – 55-87 см, оч тусли, қўнғир, жуда майин ғовакли, чангли енгил қумоқли, лёсс. 165 см чуқурликда қаттиқ жипслашган гипс доғлари учрайди.

Оч бўз тупроқлар гумуснинг камлиги сабали унинг морфологик генетик горизонтлари унча ёриқ ифодаланмаган. Хлорид кислота таъсирида ҳамма горизонтлар шиддатли қайнайди. Хашоратлар ва турли жониворлар инларининг бўлиши ривожланиши ва тарқалиши бу тупроқлар учун характерлидир.

Оддий бўз тупроқлар Ўзбекистоннинг тоғли худудларида 300-500 м денгиз сатхидан баландликларда ривожланган. Ўсимликлари эфимерлар ва

эфимериодлардан иборат. Бу тупроқларнинг кесмасининг тузилиши куйидагича: А1 – А2 – В1 – В2 – В3 – С.

А1 – зичланган, чимли, оч тусли, кулранг, кам кесакли, қалинлиги 7-8 см.

А2 – қалинлиги 10-12 см, оч тусли, кулранг, ўсимлик илдизлари билан қопланган, майин кам кесакли, қуруқ.

В1 – 10-12 см оч тусли, қўнғир, кам қаттиқланган, чквалчанглар излари кўп, карбонат доғлари мавжуд бўлиб, кўп кесакли.

В2 – 10-15 см оч тусли, майин карбонатли, 70-85 см чухурлида она жинси лёсслар жойлашган.

Юқорида кўрсатилган морфологик белгилар тузилиши шўрланмаган оддий бўз тупроқларга мойилдир. Ушбу тупроқ типчасининг пастки 120-150 см чуқурликда гипсли шўрланган қатлам учрайди. Агарда оддий бўз тупроқлар қаттиқ тоғ жинсларида ривожланган бўлса, уларнинг кесмасидаги горизонтларнинг қалинлиги камаяди. Карбонат қатламчаларининг қалинлиги ҳам қисқаради. Бу хилдаги морфологик тузилиш уларнинг рангини ҳамда карбонатларнинг миқдорининг пасайишини кўрсатади. Шундай қилиб оддий бўз тупроқлар ўзига хос морфологик ва генетик тузилишга эгадир.

Тўқ бўз тупроқлар типчаси баланд тоғ олди адирларида тарқалган зонаси билан чегарадошдир. Тўқ бўз тупроқлар ўзларининг биоиклим ва гидроиклим шароитлари билан оддий бўз тупроқлар билан аниқлашса ҳам айрим ўзгаришлари ва белгилари билан фарқ қилади. Масалан: совуқ даврнинг кўплиги, ёғин миқдорнинг 2-3 баробар ортиклиги, баланд ҳудудларда жойлашганлиги (1200-1500 м) ҳамда тупроқ пайдо бўлиш она жинслари эллювиал ва делювиал жинсларидан ташкил топиши уларнинг мустақил тупроқ типчаси эканлигини кўрсатади. Тупроқ пайдо бўлиш тоғ жинсларидан охактошлар, доломитлар, лойли сланцлар, кумли тошлар ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Ўсимликларни кўп йиллик ўтлардан, ҳамда эфимерлардан, бутазорлардан, бодом ва айрим жойларда арчалардан ташкил топган.

Оддий бўз тупроқлар кесмасининг тузилишига ўхшаш яъни А1-А2-В1-В2-В3-С.

А1 – 0,5 см тўқ бўз тусли, қорамтир, оғир қумоқли, ўсимлик илдизлари билан қалин қопланган.

А2 – 5-15 см тўқ тусли, зичланган, кам кесакли, оғир қумоқли.

В1 – 15-32 см тўқ тусли, қўнғир, ўсимлик илдизлари билан қопланган.

В2 – 32-60 см бўз рангли, қўнғир ўсимлик илдизлари билан қопланган, ёнғоқсимон ва кесакли структурага эга, айрим жойларда карбонатлар доғи учрайди.

В3 – 60-90 см бўз тусли, кулранг, карбонатли.

С – 90-154 см бўз, кулранг қумоқли, жуда кўп карбонатли, бир хил лёсси қумоқларда ривожланган, структурасиз, кичик ғовакли.

Бўз тупроқларнинг белгилари, механик таркиби, туз таркиби, карбонат ва гипс миқдори, сингдириш катионларнинг таркиби, гумус ва азот миқдори, гумусдаги гуруҳ ва фракцияларнинг таркиби, Р ва К миқдори, минералогик

таркиби, сув кўрсаткичлари келтирилган (Б.В.Горбунов., Ж.Икромов., Д.Р.Исмамов ва бошқаларнинг маълумотлари бўйича, 1974).

*Тупроқ унумдорлигини ошириш, унинг эволюцион ривожланишини генетик жиҳатдан баҳолашда агрофизикавий хоссаларни билиш мудим аҳамият касб этади. Бу уринда биринчи бўлиб, яна бир тупроқларнинг механик таркиби, уни ташкил қилувчи бирламчи ва иккиламчи минералларнинг физикавий хусусиятларини яхши баҳоловчи солиштирма массаси тузрасида фикр юритиш лозим.*¹⁷

Бўз тупроқларнинг таркибидаги гумус миқдори 1-4%, 2 м чуқурлигидаги захираси 5-150 т/га. Механик таркиби ўрта ва оғир қумоқли. Шўрланиш ва шўрхоқланиш жараёнлари кузатилмайди. Айрим тупроқ кесмасини 130-200 см чуқурлигида гипс қатламининг ривожланишига кўра, бу тупроқларда куруқ қолдиқ ва Ca SO_4 миқдорлари кўпаяди, 65018 кесма. Қолган тузларнинг йиғилиши ёки тўпланиши бўз тупроқлар кесмасини горизонтларида деярли сезиларли даражада эмас.

Бўз тупроқлар карбонатли. Карбонатларнинг миқдори 2-10%. Уларнинг миқдорлари оч бўз тупроқларда максимум даражада тупланиб, тўқ бўз тупроқ типчасида камаяди.

Сингдириш катионларнинг миқдори 7-14 мг.экв 100г тупроқда. Гумус горизонтида сингдириш катионларнинг миқдори 8-14 мг.экв 100 г тупроқда бўлиб, уларнинг кўрсаткичлари тупроқ кесмасининг ўрта ва пастки горизонтларида камаяди. Сингдириш катионларининг таркибида энг кўп миқдорини кальций (70-85%), кейин магний (6-30%) эгаллаб, натрий ва калий катионларининг кўрсаткичлари 2-10% ташкил қилади.

Бўз тупроқларда гумус миқдори 1-4 % бўлиб, уларнинг кўрсаткичлари турли тупроқ типчаларида хар хил. Азотнинг энг кўп миқдори ҳам гумус горизонтида тўпланган (0,103 – 0,256%). C:N нисбати 5-8. Гумус таркибидаги гумин кислоталарнинг кўрсаткичлари бироз кўпроқ (29-39%), фульвокислоталарнинг миқдори эса камроқ (22-28 %) бўлиб, бўз тупроқларга фульвотли-гуминли таркиб характерлидир. Гумин кислоталарнинг таркибида асосан II ва III гуруҳ фракциялари эгалласа (12-18%), фульвокислоталар таркибида I ва II гуруҳ фракциялари 6-13 % ташкил қилади, $C_{\text{ГК}} : C_{\text{ФК}}$ нисбатан 0,8 – 1,3 (гумус горизонтида). Гумин кислоталарнинг миқдори кўп бўлганлиги сабабли, улар бўз тупроқларнинг гумусли ва ўтовчи горизонтларининг рангини бўзсиомн сифатда бўлишга олиб келади (Б.В.Горбунов., Ж.Икромов, Ж.Исмамов ва б.1974) ҳамда донадор структурани ташкил қилишда иштирок этади.

Бўз тупроқлар фосфор ва калий элементларига бой. Фосфорнинг энг кўп миқдори оддий бўз тупроқларнинг гумусли горизонтида бўлиб, унинг миқдори то 0,233 % гача. Фосфорнинг бу даражада тўпланиши асосан биологик жараёнлар билан боғлиқдир. Тупроқларнинг пастки горизонтларида яъни лёссларда биологик жараёнлар деярли ривожланмаганлиги сабабли, фосфорнинг миқдори жуда кам (0,10-0,12 %).

¹⁷ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-bet

Бўз тупроқларда ялпи фосфорнинг миқдори анча кўп бўлса ҳам уларнинг кўп қисми кам эрувчан шаклларида бўлганлигига кўра ўсимликлар томонидан ниҳоят даражада кам ўзлаштирилади.

Бўз тупроқларнинг она жинслари лёссларда калий тўплайдиган минераллар-дала шпатлари ва *слюдалар* кўп бўлганлиги сабабли, бу тупроқларда калийнинг ялпи миқдори жуда кўп 1,7-2,4%, ҳаракатчан шаклли эса то 723 мг/кг қадар етади.

Бўз тупроқларнинг ялпи кимёвий ва минералогик таркиби деярли бир хил. Уларнинг таркибида асосан кварц, дала шпати ҳамда каолинит, хлорит ва бошқа минераллар учрайди.

Бўз тупроқлар яхши микроагрегатлик қобилиятига, сув-физикавий хоссалари яхши.

12.3.Бўз тупроқларнинг қишлоқ хўжалигида фойдаланилиши.

А.Миддендорф ўзининг 1882 йилда чоп этилган “Фарғона водийси хиссалари” китобининг 4-бетида қуйидагиларни ёзган ғ “Қора тупроқлар ва бўз тупроқлар ўзларининг унумдорлиги бўйича тенг рақобатли тупроқлардан ҳисобланган бўлиб, ўзларнинг ташқи қиёфасига ҳамда бошқа хоссаларига қараганда бир-биридан катта фарқ қилиб, қоронғу ва кундузни билдиради”.

Бўз тупроқлар қадимий тарихий маълумотларга қараганда Марказий Осиё Ўрта ва Яқин Шарқда кўп асрлардан бери суғориш деҳқончиликда фойдаланиб маданий деҳқончиликнинг асосий ерларидан ҳисобланади. Ботаникларнинг тадқиқотларга қараганда Марказий Осиё, Эрон, Ҳиндистон буғдой, рож, нўхат ва осие пахтасининг асосий маркази ҳисобланади. Бу деҳқончилик тоғли ҳудудларида жойлашган бўлиб, тупроқларда эса суғориладиган бўз тупроқлардан ташкил топган.

Атоқли ботаник М.Г.Поповнинг (1929) фикрига қараганда ўрта ер денгизи ҳудудларига мансуб бўлган меваларидан олма, олхўри, бодом, анжир, гилос, ёнғоқ, ўрик ва бошқалар ҳам Марказий Осиёда жуда эски замонлардан бери маданийлаштирилган. Бу ишлар ҳақидаги маълумотлар Марказий Осиёда тараққий этган. Бактерия, Мовароуннахр, суғдиёна ва бошқа давлатларнинг қадимий китобларида сақланиб қолган. Шундай қилиб бўз тупроқлар зонаси инсон цивилизациясида дунё тарихида суғориш деҳқончилиги соҳасида ўзининг хиссасини кўшиб қишлоқ хўжалиги учун табиий тупроқларнинг энг аввал ўзлаштирилиши ва самарали фойдаланиши билан ажралиб туради. Шу туфайли Ўзбекистонда бўз тупроқлар қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда ва суғориш деҳқончилигини янада юқори даражада бошқариш тараққий этишда ва турли маданий ўсимликларнинг етиштиришда муҳим рол ўйнайди.

Ҳозирги даврда бўз тупроқларда пахтачиликдан ташқари ғаллачилик етиштириш ишлари ҳам кенг ривожланиб бормоқда. Бу йўналишлар мамлакатимизнинг қишлоқ хўжалигининг асосий тармоқларидан ҳисобланади. Ундан ташқари бўз тупроқлар ҳудудларида боғдорчилик, узумчилик, полизчилик ва лалмикорлик ҳам ривожланган.

Бўз тупроқларнинг салбий агрономик хусусияти уларнинг кам гумумслиги ва шунга кўра азотнинг ҳам унча кўп бўлмаслиги. Бу

тупроқларнинг генетик ҳоссаларига қараб ерга ўғит солиш, суғориш, ушнингдек алмашлаб экишни жорий қилиш ишлари экинларнинг ҳосилини кўпайтиришга олиб келади. Бўз тупроқлар суғоргандан кейин юқори биологик активликка эга бўлади.

Назорат саволлари:

1. Бўз тупроқлар асосан қаерларда тарқалган?
2. Бўз тупроқларнинг асосий хоссалари?
3. Типик бўз тупроқларининг агрокимёвий хоссалари?
4. Тўқ тусли бўз тупроқлар кимёвий хоссалари?

13-МАВЗУ: ГИДРОМОРФ ТУПРОҚЛАР. ЧЎЛ ЗОНАСИ ТУПРОҚЛАРИ

Режа:

1. Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари
2. Бўз тупроқлар минтақасининг гидроморф тупроқлари
3. Ботқоқ - ўтлоқи ва ботқоқ - саз тупроқлар.
4. Суғориладиган гидроморф тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш.
5. Чўл зонасининг сур қўнғир тусли тупроқлари.
6. Тақир, тақирли ва қумли тупроқлар

Таянч иборалар: гидроморф тупроқлар, ўтлоқи тупроқлар, бўз тупроқлар, аллювиал, чўл тупроқлари, шўрланган, шўрхоқлар, гидрогеология, сизот сувлари, капилляр

13.1. Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари

Гидроморф тупроқлар чўл ва бўз тупроқлар минтақасидаги дарёларнинг қуйи террасаларида, кўл қирғоқларида, дарёларнинг эски ўзанлари ҳамда кўлларнинг қадимги ўринларида, шунингдек тоғ ости қияликлари ва хавзалар қуйи қисмларида учрайди.

Гидроморф тупроқлар сизот сувлари юза (0,5-3,0 м) жойлашган, доимий намлик, яъни тупроқ капиллярлари таъсирида бўладиган ўтлоқ, ботқоқ, ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар ва шўрхоқлардан иборат.

Гидрогеологик шароитларга кўра гидроморф тупроқлар аллювиал режимдаги ва саз режимли тупроқларга ажратилади. Аллювиал режим дарё водийларида сизот сувлари барқарор бўлмаган шароитда юзага келади. Саз режими тоғ олди қия текисликларда ва ёйилмаларда тоғлардан оқаётган босимли сизот сувларининг барқарор бўлган шароитида ҳосил бўлади. ҳар иккала режимда ҳам ўтлоқ, ботқоқ-ўтлоқ, ботқоқ тупроқлар ва шўрхоқлар ҳосил бўлади.

Ер ости сувлари яхши оқиб кетадиган шароитда сизот сувлари одатда кам минераллашган бўлиб, бўз тупроқларнинг юқори минтақалари учун ва тоғ олди вилоятларига хосдир. Одатда бундай шароитда шўрланмаган гидроморф тупроқлар хосил бўлади. Ер ости сувлари кам оқиб кетадиган жойларда сизот сувларининг минераллашуви юқори бўлганлиги сабабли, чўл минтақасидаги ва қисман бўз тупроқларнинг куйи минтақаларидаги гидроморф тупроқлар турли даражада шўрлангандир.

Суғориб деҳқончилик қилинадиган майдонларда, суғориш сувлари таъсирида ер ости сизот сувларининг қайта кўтарилиши ва кам оқиб кетиши рўй берадиган шароитда автоморф тупроқлардан гидроморф тупроқлар ҳам хосил бўлади. Бунда бўз тупроқларнинг ўтлоқ тупроқларга ўтиши учун анча узоқ вақт керак бўлади. Ер ости сувлари пасайган шароитда гидроморф тупроқлар минтақа-тақир ва бўз тупроқлар сингариларга айланади. Бу ҳам узоқ давом этадиган жараён бўлиб, гидроморф тупроқлардан автоморф тупроқларга ўтувчи тупроқлар жумласига ўтлоқ бўз, ўтлоқ-тақир тупроқ кабилар киради.

Турли тупроқ минтақаларининг гидроморф тупроқлари бир-биридан фарқ қилади. Чунки бу тупроқларнинг ривожланишига сизот сувларидан ташқари ҳар бир минтақанинг табиий шароитлари-иқлими, тупроқ пайдо қилувчи она жинслар таркиби, ўсимликлар қопламаси ва бошқалар катта таъсир этади. Шунинг учун ҳам уларнинг зонал жойлашувига кўра-чўл минтақаси ва бўз тупроқлар минтақаси гидроморф тупроқларига ажратилади.

Бўз тупроқли худуднинг юқори қисмларида гидроморф тупроқлар шўрланмаган, чунки сизот суви чучук, чўл минтақасида эса ўтлоқли, ботқоқ-ўтлоқли, ботқоқ тупроқлар ва шўрхоқлар маълум даражада шўрланган, чунки бу минтақанинг сизот суви минераллашган. Ўзбекистонда суғориладиган майдонларининг деярли 40 фоизини гидроморф тупроқлар ташкил этади.

Классификацияси. Ўзбекистоннинг гидроморф тупроқлари, аввало минтақалар бўйича жойлашишига қараб: чўл минтақасининг гидроморф тупроқларига ва бўз тупроқлар поясининг гидроморф тупроқларига ажралади.

Намланиш шароитига кўра ҳар иккала минтақадаги тупроқлар аллювиал тупроқларга ва саз режимдаги тупроқларга бўлинади.

Юқорида айтиб ўтилган ҳар бир гуруҳ доирасидаги ўтлоқи, ботқоқ ва шўрхоқ тупроқлар типи ва ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқи, шўрхоқ ҳамда ботқоқ-шўрхоқ тупроқлар типчасига ажратилади (12-расм).

Ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи ва ботқоқ тупроқлар шўрланиш даражасига қараб: шўрланмаган, кучсиз шўрланган, ўртача шўрланган ва кучли шўрланган тупроқларга ажратилади. Ўтлоқли тупроқлар орасида бундан ташқари шўртобсимон ўтлоқли тупроқлар ҳам учрайди.

Гумус миқдорига кўра, ўтлоқли ва ботқоқ-ўтлоқли ва ботқоқ тупроқлар (шолипоялар)га ажратилиб, бўлар, ўз навбатида, янгидан суғорилаётган ва қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларга бўлинади.

Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари

Чўл минтақасидаги гидроморф тупроқлар дарё водийлари ва дельталарида катта майдонни эгаллаб, уларнинг кўпчилик қисми аллювиал намлик режимидаги тупроқлардир. Зарафшон дарёсининг ёйилмаларида саз режимдаги тупроқлар тарқалаган.

Амударё, Сирдарё, Зарафшон дарёларининг водийлари ва делталарида, анчагина майдонда гидроморф тупроқлар учрайди: қайир-аллювиал; ўтлоқи, аллювиал тўқай чимли аллювиал-ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқли-ботқоқ, шўрхокли-ботқоқ тупроқлар ва шўрхокли чўл минтақасида энг кўп тарқалган гидроморф тупроқлардир.

Чўл минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг ўзига хос хусусияти гумусининг камлиги ва шўрланганлигидир. Дарё водийларидаги ва дельталаридаги ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи ва қисман ботқоқ тупроқли ерлардан суғориб дехқончилик қилишда фойдаланилади.

Сохил (қайир) аллювиал тупроқлар

Бу тупроқлар йил сайин ёки даврий равишда суви тошиб турадиган дарё ёқаларида, дарёдан узоқда жойлашган, лекин у билан тармоқчалар орқали бирлашган пастликларда ва дарё тошқинида сув босадиган ерларда кичикроқ майдонларни эгаллайди. Тошқин сувлари жуда лойқа бўлганидан қайирни сув босганда сув оқимининг тезлигига қараб, турли механик таркибли аллювий етқизилади. Шунинг учун аллювиал тупроқлар қатламли бўлиб, бу қатламлар қумдан тортиб созгача бўлган турли механик таркибга эга. Сув тошқини қайтганидан кейин янги келтирилмалар бетини (туташ чим хосил қилмаган холда) ўсимликлар ва қиёқ қоплайди, қайта сув тошқини бўлганда ўсимлик қолдиқлари аллювий ётқизиклари тагида қолади. Шунинг учун чўкиндилар орасида ўсимликлар поясининг чала чириган қолдиқлари кўп учрайди. Тупроқ профили генетик қатламларга аниқ ажралмаган ва тузилмасиздир. Карбонатли ва гипсли қатламлари бўлмайди.

Баландроқ жойларнинг тупроқларини механик таркибининг енгиллиги, гумусининг камлиги ва серкарбонатлиги билан пастлик жойларнинг тупроқларидан фарқ қилади. Бу тупроқларда калий билан фосфор унча кўп эмас. (жадвал-21).

*Бугунги кунда Дунё бўйича ер ресурсларини химоя қилиш, уларни қайта тиклаш ва унумдорлигини оширишга бутун жаҳон ҳамжамияти жалб этилмоқда . Табиатни муҳофазаси дейилганда инсониятнинг hozирги вақтда яшаётган вакиллари ва келгуси авлодларнинг моддий ва маданий эҳтиёжларини қондириш, инсоният жамиятнинг мавжуд бўлиши учун қулай шарт- шароит яратиш мақсадида табиат бойликлари дан оқилона фойдаланиши, уларни тиклаш ва сақлаш, атроф- мухитни бузилиш ва ифлосланишдан муҳофаза қилиш борасида давлат томонидан белгиланган ишлар ҳамда ижтимоий тадбирларини режали тизими тушунилади.*¹⁸

¹⁸ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-бет

Чўл иқлимли шароитидаги гидроморф тупроқларнинг сизот сувлари кучсиз минераллашган (0,5-1,2 г/л) бўлишига қарамасдан, юзада жойлашганлиги сабабли кўпинча улар кучсиз шўрланган бўлади.

Тузларнинг асосий қисми устки юпқа қатламда ва тупроқ бетида бўлиб, уларнинг кўпчилигини натрий хлорид тузи ташкил этади. Сизот суви чучук бўлгани холда ерни шўр босиши чўллардаги сувнинг ниҳоятда кўп буғланиши билан боғлиқ. Тошқин вақтида сув босиши билан тупроқ анча чуқур ювилади ва грунт сувлари чучук бўлиб қолади. Пастликлардаги тупроқлар айниқса кучли ювилади. Чунки бундай ерлар 15-30 кунгача халқоб бўлиб ётади, дельталарнинг сув босмайдиган ёки қисқа вақт давомида сув босадиган баландроқ қисмлари кам ювилади. Бундай ерлар атрофидаги пастликлардан сувни шимиб олади ва жуда кўп миқдорда буғлатади. Шунинг учун бундай ерларнинг тупроғи жуда шўрланган бўлиб, кўпинча улар шўрхокка айланади. Тузлар таркибида хлоридлар энг кўп учрайди.

қайир аллювиал тупроқли ерлардан полиз экинлари, мош, жўхори ва шоли каби экинлар экиб фойдаланиш мумкин.

30-жадвал

Соҳил-аллювиал тупроқларнинг кимёвий ва агрокимёвий кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олинган жойни номи	Чуқур-лиги, см	Гумус, %	Азот, %	C:N	Фосфор		Умумий калий, %
					умумий, %	харакат-чан, мг/кг	
Соҳил-аллювиал ўтлоқли тупроқ, Амударёнинг қуйи оқими	0-4	0,30	0,028	6,0	0,089	-	1,54
	4-15	0,33	0,027	7,0	0,107	-	1,47
	15-30	0,35	0,034	5,8	0,118	-	1,90
	75-100	0,67	0,057	6,8	-	-	-
	100-140	0,27	0,044	3,6	-	-	-
Соҳил-аллювиал ўтлоқ тупроқ, рельефи пасткам ерда жойлашган.	0-15	1,62	0,126	7,4	0,122	13,0	1,87
	15-45	0,66	0,067	5,6	0,119	4,5	1,94
	45-75	0,71	0,088	4,6	0,121	7,3	1,88
Соҳил-аллювиал ботқоқ тупроқ, Амударёнинг қуйи оқими	0-3	3,23	0,395	10,6	0,134	6,1	1,86
	3-8	2,67	0,168	9,1	0,099	4,8	2,55
	8-28	1,05	0,115	5,1	0,096	-	1,40

Аллювиал ўтлоқли тўқай тупроқлар

Бу тупроқларнинг механик таркиби енгил бўлган чўкиндилар билан қопланган, сув босмайдиган ёки қисқа вақт давомида тошқин суви босадиган ўзан бўйи баландликларида ва дарахтлар, бута ўсимликлари ҳамда ўтлар ўсадиган тўқайларда тарқалган. Тўқай дарахтлари кўпинча дарё бўйи марзаларида, баланд ороларда ва дарё тирсақларида учрайди. Бу ерларнинг тупроғи ўтлоқли тўқай-аллювиал тупроқлар бўлиб, она жинси енгил механик

таркибли ётқизиклар - кум аралаш чангли кумоқлар, кумоқ ва кумдан иборат. Чўкиндиларнинг тагида одатда 1-1,5 м чуқурликда йирик кумлар ётади. Сизот суви 1 м чуқурликда жойлашган.

Бундай ерларда тол, туранғи, жийда; ўтлардан: ширин ажриқ, рўвак, қизилмия, савағич ва бошқалар, шўрланган ерларда оқбош кермак ва хар хил шўралар ўсади. Ўтлоқи тўқай тупроқлар бетини юпқа ўрмон тўшамаси қоплаган. А қатлам-қўнғир кулранг бўлиб, ғовак чим хосил қиладиган кўпдан-кўп илдизларга эга, тузилиши у қадар чидамли эмас. В қатлам- оч тусда, зангли ва кўкимтир (зангори) доғлар кўринишидаги ботқоқланиш аломатларига эга. Ундан пастда механик таркиби енгил бўлган қатламли чўкиндилар ётади. Тупроқларнинг механик таркиби енгил бўлганидан сув босганда юзага келадиган анаэроб шароит ўрнига, сув қайтганидан кейин аэроб мухит вужудга келади. Бу органик қолдиқларнинг тез минераллашишига ёрдам беради. Шунинг учун ўтлоқли-тўқай тупроқларда гумус ва азот кам. CO_2 карбонатлар 7-11% атрофида бўлади. Бу тупроқларда кўзга кўришиб турадиган карбонатли горизонт йўқ.

Бу тупроқнинг сингдириш сиғими катта эмас (100 г тупроқда 5-6 мг/экв), механик таркибига кўра ўзгариб туради. Сингдирилган асослар таркибида Са ва Mg энг кўп учрайди

Ўтлоқли-тўқай тупроқларнинг кучли шўрланмаганлиги-сизот сувларнинг чучук бўлиши, тупроқнинг дарахтлар соясида бўлганлиги натижасидир. Тўқай дарахтларини кесиб юбормасдан, балки хосилдор дарахт навларини ўтказиб уларни кўпайтириш ва ёнғиндан сақлаш лозим.

Аллювиал чимли-ўтлоқ тупроқлар

Чўл минтақасида бундай тупроқлар Ўзбекистоннинг Амударё ва Сирдарё дельталарида, уларнинг ўрта оқимидаги қуйи террасаларида, Зарафшон, Сурхандарё дарёларининг этакларида катта майдонни эгаллайди. Бу ерларда суғориладиган дехқончилик ривожланган. Чимли-ўтлоқи тупроқларда механик таркиби турлича бўлган қатламли аллювиал чўкиндилар пайдо бўлган.

Бу чўкиндиларнинг устки қисми кўпинча майда заррачали, пасти эса кумдан ёки кум билан кумлоқ ташкил этган қатламли ётқизиклардан иборат. Сизот сувлар сатхи 1-3 м чуқурликда бўлиб, уларнинг минераллашиш даражаси дарё ва унинг тармоқларидан узоқлашган сари орта боради.

Ўсимликлари қалин ўсадиган ўтлоқ ўтларидан иборат бўлиб, зич чим хосил қилади. Уларнинг тури ва ривожланиши намланиш ва шўрланиш шароитига боғлиқ. Кучсиз шўрланган ерларда: ширин ажриқ, рўвак, қизилмия, савағич чўп; шўрроқ ерларда: ажриқ билан аралаш хар хил галофитлар, юлғун ва бошқалар ўсади. Сизот сувларнинг юза жойлашиши туфайли тупроқ юқори даражада намланганда анаэроб жараён хукмрон бўлади. Ёзда тупроқ юзаси қуриганда аэроб жараён бошланади. Бу эса чўл минтақасидаги чимли-ўтлоқи тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ўзига хос хусусиятини кўрсатади ва гумус қатламининг анчагина қалин бўлишига қарамай, гумус миқдорининг кўплигини белгилайди. Даврий равишда сув

босиб турадиган ўтлоқли тупроқларда занг ва кўкимтир (зангори) доғлардан иборат ботқокланиш аломатлари мавжуддир.

Келтирилган маълумотларнинг кўрсатишича (31-жадвал) аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқларда гумус 1-3% миқдорида. Шўрланган, шунингдек механик таркиби енгил ҳамда сизот сувлари чуқурда жойлашган тупроқларда гумус камроқ бўлади. Азотнинг миқдори юқори қатламларда анчагина кўп (0,12-0,15%) пастга томон у кескин камаяди.

Аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқлар деярли ҳамма жойда маълум даражада шўрланган. Мавсумий сув босиб турадиган тупроқлар одатда камроқ шўрланган бўлади.

Тошқин бўлиб турадиган ерларнинг шўри ювилади, лекин тошқин тўхтагандан кейин тупроқларнинг юқори қатламларида биринчи йилда яна хлоридлар, сўнгра эса сульфатлар тўпланади. Ўтлоқли тупроқларда гипс кам. Вохалар чеккасидаги ва ичкарасидаги чимли ўтлоқли тупроқлар вохалардан узокдаги чимли ўтлоқли тупроқларга қараганда кучлироқ шўрланган. Бунинг сабаби суғориладиган ерлардан тузларнинг суғориш ва ювиш натижасида суғорилмайдиган ерларга суриб чиқарилишидир.

Ўтлоқли тупроқлар гумусли юқори қатлами сингдириш сифимининг катталиги билан чўл минтақасидаги тупроқлар ва бўз тупроқлардан фарк қилади. Сингдирилган катионлар таркибида кальций энг кўп учрайди. Чўл минтақасидаги ўтлоқли тупроқларда шўртобланиш аломати кўринмайди. Сингдирилган калий миқдори кўп. Чўл минтақасидаги аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқларнинг гумуси, таркиби бўз тупроқларникига қараганда яхшироқ. Чунончи 0,25 мм дан катта шаклдаги агрегатлар миқдори 25 фоизга етади.

31-жадвал

Аллювиал чимли-ўтлоқли тупроқнинг кимёвий таркиби

Тупроқ ва жойни номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, %	Азот, %	CO ₂ карбонатлар, %
Аллювиал	0-13	1,03	-	9,50
чимли-ўтлоқли тупроқ,	13-28	0,35	-	9,41
Амударё этагининг ўнг сохили	49-68	0,49		9,91
Аллювиал чимли-ўтлоқ тупроқ,	0-6	2,99	0,146	6,30
	6-14	1,99	0,071	7,84
	14-28	0,51	0,017	8,83
Амударё ўнг сохили	28-50	0,34	0,009	8,22

Шўрланиш кучайган сари сувга чидамли агрегатлар миқдори 1,5-2 марта камаяди. Ўтлоқли тупроқларда микроагрегатлар кўп. Бу тупроқлар сувни яхши ўтказди. Шунингдек нам сифими ҳам каттароқ.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар

Чўл минтақасида суғориладиган ўтлоқли тупроқлар Хоразм ва Чимбой вохаларининг хаммасида, Амударёнинг ўрта оқими водийсида, Бухоро ва қорақўл вохалари доирасида, Зарафшон этагида шунингдек Сирдарёнинг қадимги ва ҳозирги дельтасида анчагина майдонни эгаллайди.

Узоқ вақтдан бери суғориб, дехқончилик қилинган ерлар бетигаги ётқизиқлар рельефини, тупроқларнинг морфологик тузилиши, кимёвий ва физикавий хоссалари ҳамда унумдорлигини жиддий ўзгартириб юборган.

Тарихий-археологик маълумотларга қараганда Амударё дельтаси ва водийсида (Хоразм ва Бухоро воҳасида) суғориб дехқончилик қилиш бундан 1,5-2 минг йил илгари ҳам бўлган. Узоқ вақт давомида суғориш агроирригацион қатламларнинг вужудга келишига ёрдам беради ва бундай қатламлар қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқларда бўз тупроқлардагига қараганда анчагина қалин бўлади. Масалан, Бухоро, Хоразм вохаларида бу қатламларнинг қалинлиги 2-3 м га етади. Ирригацион чўкиндиларнинг тўпланиши, тупроққа маҳаллий ўғитлар солиш ва ерни текислаш натижасида рельеф ўзгаради. Масалан, дарё террасаларидаги дастлабки қатор тепали ўр-қир ерларда сунъий террасалар вужудга келтирилган. Суғориш ва агроирригацион келтирилмаларнинг тўпланиши натижасида аллювиал-ўтлоқли тупроқларнинг механик таркибининг хилма-хиллиги камаяди. Агроирригацион қатламлар одатда бошдан-оёқ оғир ва ўртача қумоқ механик таркибли бўлади. Яқиндан бери суғорилаётган ерлардаги ўтлоқли тупроқлар қатламининг морфологик тузилиши, ишлов бериладиган юқори қатламини мустасно қилганда, туб ўзгаришларга учрамайди.

Қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқларнинг генетик қатламлари яхши ажралиб турмаслиги билан кўриқ ҳолатдаги тупроқлардан фарқ қилади. хайдалма қатлами 20-25 см қалинликда бўлиб, оч кул ранг, увоқли-чангсимон тузилмали суғориладиган ерлар кейин кўпинча қатқалоқ хосил қилади. хайдалма таги ва ундан пастдаги қатламлар ўзининг рангига кўра хайдалма қатламдан кам фарқ қилади. Баъзан хайдалма таги қатлам зичлашган бўлади. Пастга томон кўкимтир (зангори) ва зангли доғлар пайдо бўлади.

Бу аллювиал воҳа-ўтлоқ тупроқларда гумус кам (1,20-1,30%) саз воҳа ўтлоқли тупроқларда гумус миқдори 1,46-1,68 фоиз, азот миқдори ҳам бирмунча кўпроқ ва бутун қатлам бўйлаб бироз текисроқ тақсимланган. Азот миқдори 0,064-0,139 фоиз атрофида, фосфор анча кўп, лекин у ўсимликлар кам ўзлаштира оладиган ҳолда (32-жадвал). Тупроқда карбонатлар кўп, улар бутун қатламларда деярли бир текисда тақсимланган.

**Суғориладиган ўтлоқли тупроқларнинг агрохимик кўрсаткичлари
(Г.М.Конобеева маълумоти)**

Тупроқ намунаси ва олинган жойини номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, %	Азот, %	C:N	Фосфор		
					умумий, %	харакатчан, мг/кг	умумий калий, %
Аллювиал воха-ўтлоқли тупроқ	0-30	1,07	0,064	9,7	0,118	15,9	199,0
Хоразм вилояти	65-88	0,46	0,021	8,6	0,106	3,4	120,0
Хива тумани	83-111	0,48	-	-	0,107	2,0	-
	111-136	0,14	-	-	-	-	-
Аллювиал воха-ўтлоқли тупроқ,	0-32	1,27	0,075	9,8	0,150	54,4	258,0
қорақалпоғистон, қўнғирот тумани	32-45	0,31	0,045	10,4	0,115	4,1	181,0
	45-84	0,27	0,013	12,0	0,113	Йўқ	90,0
Саз воха-ўтлоқли тупроқ,	0-23	1,67	0,139	7,0	-	22,3	301,0
Фарғона вилояти.	23-35	1,68	0,121	8,0	-	11,3	199,0
Ахунбобоев тумани	35-45	1,46	0,111	8,0	-	5,0	-
	45-55	1,27	0,099	7,0	-	-	-
	55-74	0,39	0,064	8,0	-	-	-
	74-100	0,90	0,058	9,0	-	-	-

Бу тупроқлар кучсиз ишқорий реакцияга эга. Тупроқда азот ва фосфор етарли бўлмаганлигидан тупроқга азотли ва фосфорли ўғитлар солиш барча экинларга катта самара беради.

Чўл минтақасидаги суғориладиган ўтлоқли тупроқлар кўпинча шўрланган. Тупроқнинг ҳамма жойда шўрланганлиги иқлимнинг континентал бўлиши, минераллашган сизот сувлари сатхининг юза жойлашиши, уларнинг ниҳоятда секин оқиб чиқиб кетиши билан боғлиқ.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар сингдириш сиғимининг у қадар катта эмаслиги ва сингдирилган катионлар таркибида кальций ва магнийнинг кўплиги билан характерлидир. Бу тупроқларда шўртоблик аломатлари кўринмайди. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар ишлов берилгандан ва суғорилгандан кейин тузилмаси куриқ ерларнинг тузилмасига нисбатан ёмонроқ бўлади. Гумуси кўп бўлганидан юқори қатламларнинг солиштирма оғирлиги чўл автоморф тупроқларникига қараганда кичикроқ. Суғориладиган тупроқлар кўриқдаги ўтлоқли тупроқларга нисбатан хайдалма таги қатлам анча зичлашган бўлади. Тупроқнинг ғоваклиги 42-49% атрофида, хажм оғирлиги пастга томон орта боради, ғоваклик эса камаяди.

Шундай қилиб, суғориладиган ўтлоқли тупроқлар ўзининг юқори унумдорлиги билан бўз тупроқларга яқинлашади. Бу тупроқлар тарқалган

ерларда гармселлардан сақлаш ва мелиоратив тадбир сифатида ихота дарахтзорлар ташкил қилиш, зовур қазиб шўрини ювиш ғоят катта натижа беради.

Аллювиал ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар

Ботқоқ-ўтлоқи тупроқларга чим билан қопланган ва сергумусли тупроқлар киради. Бу ерларда грунт сувлари юза (1м атрофида) жойлашиб, глейли қатламлар ҳам унча чуқурда эмас. Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар вохалар ичкарасидаги партов ерларда учрайди. Бу ерлардаги тупроқ тез-тез суғорилиб турилганидан, айниқса шоликорликда сизот сувлари бутун вегетация даврида юзада жойлашади, ботқоқланиш аломатлари 50 см чуқурликдан бошланиб, дастлаб зангли, сўнгра эса кўкимтир (зангори) доғлар вужудга келади ва улар пастга томон кучая боради. Чўл минтақасидаги ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар кўпинча шўрланмаган. Чимли қатлами қорамтир бўлиб, яхши структурали.

Сизот сувлари юқорида барқарор турадиган ва кам шўрланган қуриқ ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар чим билан яхшигина қоплагандир.

кўриқ ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар дарё ўзанининг ўзгариб туриши ва шунга қараб намланиш шароитининг турлича бўлиши натижасида кўпинча аллювиал-ўтлоқли тупроқларга ёки шўрхоқларга айланади. Мелиорация натижасида бу тупроқлар ботқоқланиш аломатларини йўқотади ва суғориладиган ўтлоқли тупроқларга айланади. Бунда «В» қатламда кўкимтир ва кўк зангли доғлардан иборат ўтмишдаги ботқоқланиш аломатлари сақланиб қолади.

Аллювиал ботқоқ-тупроқлар

Ботқоқ тупроқлар қайир ва қайир усти террасаларидаги пастликларда, айниқса, дарё дельталарининг тепаликлари оралиғидаги чуқурликларда ҳамда денгиз бўйидаги мавсумий сув босиб турадиган ерларда анча кенг тарқалган. Бу тупроқлар сув тўпланган янги чўкиндиларда таркиб топади ва сизот сувларининг юза (1 м ва ундан юқори) жойланиши билан фарқ қилади. Сув босган ерлар қуригандан кейин дастлаб қўға, сўнгра эса қамиш ва қиёқлар ўсади.

Янги пайдо бўлган ботқоқ тупроқларнинг юқори қатламлари оч кўкимтир-кул ранг бўлади ва чала чириган ўсимлик қолдиқлари кўп учрайди. Бу тупроқларда гумус бир текисда тақсимланмаган. Бу тупроқлар узоқ вақт давомида ботқоқланганидан уларнинг устини ўсимликларнинг ер ости массаси ва илдизларидан иборат чала чириган торфланган масса қоплаб олади. Ундан куйида водород сульфид хидли кўкимтир глейли қатлам бошланади.

Янги пайдо бўлган ботқоқ тупроқларда 1 % га гумус 0,04-0,06% азот бор. Кўмилган қатламларда баъзан 1,5% ва ундан ҳам кўп (3-4%) гумус учрайди. рН миқдори 8 атрофида, сингдириш сиғими каттароқ (100г тупроқда 13 мг/экв.).

Сингдирилган асослар таркибида кальций кўп - 8-13%, магний 1,5-2,5% ни ташкил этади. Тупроқ сингдирилган калийга анчагина бой. Ботқоқ

тупроқлари тез-тез сув босиб турганлигидан ва улар мураккаб мелиорацияни талаб қилганидан суғориладиган дехқончиликда фойдаланилмайди.

13.2. Бўз тупроқлар минтақасининг гидроморф тупроқлари

Бўз тупроқли минтақада гидроморф қайир-аллювиал, чимли ўтлоқли, ботқоқ-ўтлоқли ва ботқоқ тупроқлар дарёларнинг қуйи террасаларида, ёйилмаларнинг чеккаларида, ёйилмалар орасидаги пастликларда ва тоғ остидаги қияликларнинг қуйи қисмларида кенг майдонларни эгаллайди.

Оч тусли бўз тупроқлар жойлашган ерларда улар кўпинча шўрланган, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар тарқалган худудларда суғориладиган дехқончилик ривожланган. Бу минтақадаги барча гидроморф тупроқларнинг ўзига хос хусусияти шуки, улар чўл минтақасидаги гидроморф тупроқларга нисбатан барқарор намланиш режимига эга. Бўз тупроқли минтақада сизот сувларининг сатхи мавсум давомида кескин ўзгармайди, шунга кўра тупроқнинг намлик режими кам ўзгаради. Ёзнинг у қадар иссиқ эмаслиги, қиш-бахор ойларида ёгин-сочиннинг кўп бўлишидан ўсимликлар яхши ривожланади.

Қайир-аллювиал ўтлоқли тупроқлар дарёларнинг қайирларида ва тошқин вақтида сув босадиган ерларда унча катта бўлмаган майдонларни эгаллайди. Бу тупроқлар ҳам, чўл минтақасидаги қайир-аллювиал тупроқлар каби, асосан енгил механик таркибли қатламли чўкиндиларда ривожланган. Морфологик тузилиши, кимёвий ва физикавий хоссаларига кўра, бу тупроқлар чўл минтақасидаги шундай тупроқлардан кескин фарқ қилмайди.

Кўрик ва суғориладиган аллювиал ўтлоқли тупроқлар

Бу тупроқлар Сирдарё ҳамда унинг ирмоқлари-қорадарё, Норин водийлари, Чирчиқ, Охангарон дарёлари водийларида, Зарафшон, қашқадарё, Сурхондарё водийларида катта майдонларни эгаллайди. Тоғларнинг яқинида ва тоғ олди минтақаларида бу тупроқлар қатлами кумоқ ва соз ётқизикларда ривожланади. Бу ётқизикларнинг тагида (0,5-2м чуқурликда) шағал ётади. Сизот сувлар ер юзасидан турлича чуқурликда (1-3м) жойлашиб, яхши оқиб чиқиб кетиши сабабли суви чучук бўлади. Шунинг учун типик ва тўқ тусли бўз тупроқ минтақалари доирасида тагида шағал ётган тоғлар яқинида ўтлоқ тупроқлар шўрланмаган. Оч тусли бўз тупроқ минтақасидаги Сирдарё, Зарафшоннинг ўрта оқими, қашқадарё, Сурхондарё дарёларининг қуйи оқимида сизот сувлари минераллашган ҳамда секин оқиб чиқиб кетиши учун бу тупроқлар шўрлангандир.

Морфологияси. Қалинлиги 12-25 см, чимли қатлами тўқ кул ранг бўлиб, аниқ кўриниб турадиган майда увоқли сувга чидамли структурага эга «В» қатламида оч кўнғир кул ранг глейли қатлам ётади. Гумусли қатламининг умумий қалинлиги 60-80 см. Тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда гумуси одатда 3-4 %. Гумусли қатламнинг пасида гумус миқдори кескин камаяди. Оч тусли ўтлоқли тупроқларнинг юқори қисмида гумус 1,5-2,5 фоиз бор (24 -жадвал). Пастга томон гумус миқдори камая боради. Тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда 0,20-0, 25%, оч тусли ўтлоқли тупроқларда эса 0,08-

0,15% азот бор. Бу тупроқларда фосфор нисбатан кўп (0,13-0,15 %), лекин ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳаракатчан шаклдагиси кам.

Тупроқнинг структураси яхши. Чунончи, тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда 0,25мм дан йирик сувга чидамли структура агрегатларининг миқдори 60-70% етади ва ундан ҳам ошади. Шунинг учун улар сувни яхши ўтказди. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар юқори қатламининг кумоқ ва соз механик таркиби билан фарқ қилади.

қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқлар турлича калинликдаги агроирригацион қатлам билан яқинда суғориладиган ўтлоқли тупроқлардан фарқ қилади. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар бўз тупроқли ерларнинг тахминан 30% ини эгаллайди.

Суғориладиган аллювиал ўтлоқ тупроқларда гумус 1,7-2,0 фоиз бўлиб, азот юқори қатламларида 0,060-0,159 фоиз, ҳаракатчан фосфор 16-31 мг/кг, ҳаракатчан калий билан анча таъминланган.

Суғориладиган ўтлоқли тупроқларда ялпи фосфор 0,09-14%, тўқ тусли ўтлоқли тупроқларда эса 0,20 фоизга етади ва ундан ҳам ошади. Ўтлоқли тупроқларда бўз тупроқлардагига қараганда ҳаракатчан фосфор камроқ.

Ўтлоқли тупроқларда калий миқдори анча кўп (1,7-2,0%), лекин ҳаракатчан калий (сувда эрийдиган ва сингдирилган калий) бўз тупроқлардагига қараганда анча кам. Шунинг учун ерга калийли ўғитлар солиш хосилни анча оширади. Шўрланган тупроқларда ҳаракатчан калий миқдори шўрланмаган тупроқлардагига қараганда анча кўп бўлади.

Сингдирилган асослар таркибида кальций энг кўп бўлади, ва бу тупроқлар сингдирилган магнийнинг кўплиги билан бўз тупроқлардан фарқ қилади.

Ўтлоқли тупроқлар орасида шўртоблиси кам. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасидаги суғориладиган ўтлоқли тупроқларнинг кўпчилиги шўрланган.

Суғориш натижасида ўтлоқли тупроқларнинг структураси бузилади. Шунинг учун кўп йиллик ўтлар экилганда тупроқ структураси қайта тикланади. Кўрик тупроқларда сувга чидамли структурали агрегатлар миқдори юқори қатламда 60% баъзан ундан ҳам ортиқ. қадимдан суғорилиб келинаётган тупроқларда бундай агрегатлар миқдори хайдалма қатламда 15-20%, қуйи қатламларда эса 25-40% га тенг. Суғориладиган ўтлоқли қатламларда эса 25-40%га тенг. Суғориладиган ўтлоқли тупроқларнинг хажм оғирлиги бўз тупроқларникига қараганда юқори қатламларда кичик (1,2-1,3 г/см³) пастга томон орта бориб 1,5-1,6 г/см³ глейли қатламда эса ундан ҳам ортиқ бўлади. Юқори қатламларда ғоваклик 55% атрофида, пастга томон у 40%га тушади.

Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг баъзи агрохимик кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олган жойи, номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, фоиз	Азот, фоиз	Фосфор		Калий	
				умумий, фоиз	харакатчан, мг/кг.	умумий, фоиз	харакатчан, мг/кг
Суғориладиган аллювиал-ўтлоқ тупроқ, Зарафшон водийси	0-37	2,00	0,159	0,15,	15,0	Аниқланмаган	330
	44-54	1,73	0,124	0,14	3,5		280
	80-90	1,05	0,065	0,13	3,1		150
	108-122	0,95	0,063	0,12	1,0		270
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Геджиген водийси	0-20	1,64	0,100	0,17	30,0	2,72	496
	20-32	1,46	0,120	0,16	14,0	2,72	415
	32-54	0,66	0,053	0,14	7,0	2,72	397
	54-103	0,52	0,052	0,14	3,1	2,14	320
	108-150	0,32	0,030	0,12	Юки	1,84	120
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Чирчиқ водийси	0-28	1,69	0,120	0,30	31,2	3,20	200
	30-40	0,57	0,060	0,26	10,4	3,38	185,5
	50-60	0,51	0,050	0,25	7,2	3,51	142,1
	70-80	0,47	Аниқланмаган	0,23	5,2	3,25	96,4
	160-170	0,15		Аниқланмаган	4,6	Аниқланмаган	72,3

Аллювиал ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар сизот суви юзада (0,7-1,2м) бўлган қайир устки террасаларининг пастлик жойларида тарқалган. Бу тупроқларнинг юқори қатлами ва тупроқ она жинси ўтлоқли тупроқларга қараганда механик таркибининг оғирлиги билан фарқ қилади. Водийларнинг тоғ ости қисмидаги ўтлоқли тупроқлар каби, ботқоқ-ўтлоқли тупроқларнинг тагида ҳам шағал жойлашади, тоғлардан узоқда эса кум-маида заррачали аллювий ётади. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасида бу тупроқлар одатда шўрланган, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасида эса шўрланмаган. Ўсимликлар бу тупроқда ўтлоқли тупроқлардагига қараганда яхшироқ ривожланган. Доимо сернам бўлганидан аллювиал ботқоқ-ўтлоқли тупроқларда ўсимлик колдиклари кўпинча анаэроб шароитда парчаланаяди.

Бу эса тупроқларда гумуснинг кўп бўлиши ва глейли қатламнинг юзaroқ жойлашишини белгилайди.

Мазкур тупроқларда ўтлоқлар ўсиб, зич ва қалин чим хосил қилади. қорамтир-кул ранг ва хатто қора рангга эга бўлиб, майда увoқли тузилмалидир.

Гумус миқдори чимли қатламда кўп, чим ости қатламда эса кескин камаяди. Бу тупроқларда азот ҳам, фосфор ҳам кўп, лекин фосфор ўсимликлар кам ўзлаштира оладиган темир бирикмалари (вивианит ва бошқалар)да учрайди. Бу тупроқларнинг бетида ёки бетига яқин қаватида одатда карбонатлар кўп бўлади.

Ботқoқ-ўтлоқли тупроқларнинг асосий қисми дехқончиликда ўзлаштирилган. Пахта, беда, маккажўхори экиш, боғ ва тоқзорлар барпо қилиш учун (1,-1,5 м) дренажлар қазиб бу тупроқлар қуритилади. Шоли экилганда дренажлар қазилмаса ҳам бўлади. Ботқoқ ўтлоқли тупроқлардан узoқ вақт давомида суғориб фойдаланилганда юқори қатламларда гумуси камайиб кетади, тупроқ устки қисмининг тузилмаси ёмонлашади ва кўкимтир-кул ранг агроирригацион қатлам пайдо бўлади.

Суғориладиган ботқoқ-ўтлоқли тупроқларда микроорганизмлар кўп, лекин ўтлоқли тупроқлардагига айниқса бўз тупроқлардагига қараганда уларнинг биологик гумуси 1,5-2,5 % камдан-кам холларда 3%га етади. Бу тупроқларда азот кўп, улар нитрификация қатламларида кўп бўлиб, ундан пастга эса унинг миқдори механик таркибига кўра ўзгаради. Глейли қатламларида фосфор кўп бўлади. Ботқoқ ўтлоқли тупроқларда ҳаракатчан фосфор миқдори ўтлоқли тупроқлардагига қараганда анча кам. Шунинг учун бу тупроқларга фосфорли ўғитлар солиш яхши самара беради.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги юқори қатламлардан пастга томон орта боради. Шунга кўра, ғоваклик тупроқнинг юқорисида (62%)дан пастга (49%) камаяди.

Аллювиал ботқoқ тупроқлар

Бу тупроқлар Ўзбекистоннинг суғориладиган ва келгусида суғорилиши керак бўлган ерларда ўтлоқи ва ботқoқ-ўтлоқи тупроқлар орасида дарёларнинг қуйи террасаларидаги энг пастлик жойларда учрайди. Бу тупроқларда асосан қамиш ва қиёқлар ўсади. Сувнинг узoқ вақт туриб қолиши натижасида бу тупроқларда ўсимлик тупроқлари тўпланади. Улардан 20-30 см ундан ҳам қалинроқ торф қатлами хосил бўлмади. Шунинг учун бўз тупроқли минтақада ботқoқ тупроқлар торф-глейли-ботқoқ тупроқларга ва глейли-ботқoқ тупроқларга бўлинади. Глейли-ботқoқ тупроқлар Ўзбекистонда унча кўп тарқалмаган. ҳар иккала хил тупроқларга намлик доимо ортиқча бўлганидан анаэроб жараён устунлик қилади. Бу эса торф тўпланишига ва тупроқнинг бетидан бошлаб глейланишига сабаб бўлди. Глейли-ботқoқ тупроқларда гумус кам. Уларнинг тузилмаси ёмон, нам вақтида ёпишқoқ бўлиб, қуриганда зичлашиб қолади. Оч тусли бўз тупроқлар минтақасида бу тупроқлар кўпинча шўрланган бўлади.

Ўтлоқи саз тупроқлар

Ўтлоқли саз тупроқлар дарё сувида оқиб келган оқова пайдо бўлган ёйилмаларнинг ўрта ва қуйи қисмларида каттагина майдонни ташкил этади.

Ўтлоқли саз тупроқлар Фарғона, Зарафшон водийлари ва дарё водийсидаги тоғ ости ён бағирларида яхлит минтақа шаклида учрайди.

Қуруқ ўтлоқли саз тупроқлар устки қатламнинг тўқ кул ранг ва чимли бўлиши, ҳамда структурасининг яхшилиги билан характерлидир. Тупроқнинг қуйи қисми аста-секин оч тусга кириб, кўкиш кул ранг олади ҳамда занг доғлар пайдо қилади. Тупроқ 40-150 см чуқурликда кучли мергелланиши натижасида оқиш тусга кира боради. Шу мергелли қатламда карбонат конкрециялари кўп миқдорда ҳосил бўлади, баъзи жойларда эса кальций карбонатнинг цементлашган (тошга ўхшаш қаттиқ шўх) қаламчалари вужудга келади.

Ёйилмаларнинг қуйи қисмларидаги тупроқларда оқ доғлар ҳамда томирчалар шаклда сувда эрувчи тузлар (асосан натрий, сульфат ва гипс), 70-120 см чуқурликда эса гипс ва кальций карбонатнинг бирикишидан вужудга келган арзик деб аталадиган зич қатлам пайдо бўлади. Водий ичкарисидаги ёйилмаларнинг аллювиал ўтлоқли тупроқлари ҳам кучли мергеллашади ва уларда шох ҳамда арзик пайдо бўлади. Бундай тупроқлар дарё (Зарафшон), тоғлардан текисликка оқиб чиққан жойларда ва водийларнинг сизот сувлари юқори террасалардан босим остида келадиган ҳудудларда пайдо бўлади. Бу ерда мергелланиш билан шўх соз тупроқ режими шароитидаги намланишдан ҳам пайдо бўлади. Суғориладиган ўтлоқли соз тупроқлар одатда оч кул ранг ва тўқ кул ранг бўлади. Бу гумус миқдорига, тузилмасининг ёмон бўлишига ҳамда глейли қатламларнинг ер бетига сизиб чиқаолишига боғлиқ. Минтақадаги шўрланмаган ва кучсиз шўрланган тупроқлар айирмаси кучли мергеллашган бўлиб, уларда шох кўп, шўрларланган тупроқлар эса кучли гипслашган ва уларда кўпинча арзик учрайди. Бу тупроқларда карбонатли тузларнинг тўпланиш жараёни Ўзбекистон шароитида биринчи марта Самарқанд қишлоқ хўжалиги институти профессори Д.М.Кугучков (1955) томонидан батафсил ўрганилган. Кейинчалик карбонатлар билан шўрланган тўпроқлар хоссалари мелиорацияси ва ўсимликларга таъсири масалалари қатор олимлар (С.А.Агишева, П.У.Узоқов, Ж.К.Саидов, О.Комилов, В.Исақов ва бошқалар) томонидан тадқиқ қилинди.

Бу тупроқлар минтақаси ўтлоқ саз тупроқларнинг морфологик тузилиши ўзига хос бўлиб, қуйидаги горизонтлардан иборат (И.Бобоҳўжаев, П.Узоқов, 1995).

А – гумусли чим горизонти, қалинлиги 12-20 см бўлиб, тўқ бўз рангли донадор увоқли ёки майда увоқли структурага эга. Ўсимликларнинг илдизлари жуда кўп – баъзан кўнғир кўкиш доғлари бўлган глейланиш белгилари кўриниб туради.

АВg – гумусли горизонт, қалинлиги 20-40 см бўзғиш ёки тўқ бўз тусли, бутун горизонт бўйлаб ёки фақат пастки қисми кўкиш товланади (“глейланиш белгиси бўлшиси). Увоқли ёки майда увоқли структурага эга.

ВКг – карбонатлар кўплигидан оқиш ёки оқ кўкиш – кўкиш тусли бўлиб, занглаган сариқ доғлар кўп. Кўпинчи мергеллашган ёки шўх қатлами ажралиб туради.

С – она жинс (Сгга ўтувчи глейли горизонт – кўкиш ёки оқиш кўкиш тусли қўлга ёпишқоқ сезиларли бўлиб мергеллашган карбонатлар кўп.

кадимдан суғориладиган ўтлокли саз тупроқларда турли қалинликда агроирригацион қатламлар бўлиб, улар кўкимтир кулранг ёки рангли. Мазкур тупроқларда турли археологик қўшилмалар учрайди.

Шўхи бўлмаган тупроқ СаО миқдорининг меъердан кўп бўлиши ва MgO миқдорининг кам бўлиши билан фарқ қилади.

Шохсиз тупроқ ҳам, шохли тупроқ ҳам фосфорга бой, аммо барча гидроморф тупроқларда бўлгани каби, фосфорнинг ўсимликлар яхши фойдалана оладиган шаклдагиси кам миқдорда.

кўруқ ўтлоқи саз тупроқ гумусига бойроқ. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқлар минтақасидаги ўтлоқи саз тупроқларда гумус 3-6% оч тусли бўз тупроқлар минтақасидаги ўтлоқи саз тупроқларда эса 1,5-3%.

Суғориладиган ўтлокли саз тупроқларда кўруқ ўтлоқи саз тупроқлардагига қараганда гумус ва азот кам.

Бу тупроқлар фосфорга бой ва серкарбонат. Аммо узоқ муддат давомида суғориш натижасида карбонатлар қатламлар бўйича бир текисда тақсимланади, баъзан улар устки қатламда кўпроқ бўлади.

Ўтлоқи саз тупроқларнинг сингдириш сиғими 14 мг/эқв га боради. Сингдириш сиғимида 67-71% кальций, юқори қатламларда 25-30%, қуйи қатламларида эса 41%гача магний бор. Бу тупроқлар шўртобланмаган. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларнинг кўпроқ қисми айниқса оч тусли бўз тупроқлар минтақасидагилари сувда эрувчан зарарли тузлар билан шўрланган. Бўз тупроқлар минтақасининг юқори ва ўрта қисмларидаги ўтлокли саз тупроқлар шўрланмаган ёки кучсиз шўрланган. Воҳанинг ичкарасидаги партов ерлари ва ейилмаларининг суғорилмайдиган чеккаларини ўтлоқи шўрхоқ тупроқлар ташкил қилади.

Сергумусли ўтлоқи саз тупроқлар тузилмасининг анча яхши бўлиши билан фарқ қилади. Агротеникага қараб чидамли структура агрегатларининг миқдори ҳам ўзгариб туради. Беда экиш тупроқ структурасини яхшилайтиди. Олинган маълумотларга кўра бедадан кейин ўтлоқ воҳа саз тупроқларида сувга чидамли тузилма агрегатларининг миқдори тупроқнинг юқори қатламларида 40-50 фоиздан ҳам кўп бўлган. Тупроқнинг пастки қатламларида структура агрегатлари бирмунча камайган. Тупроқнинг физикавий хоссаларидан зичлиги юқори қатламларида 1,44-1,51 г/см³, шунга кўра ғоваклиги 54-45 фоизни ташкил этади.

Бу тупроқларнинг сув-физик кўрсаткичлари максимал гигроскопик намлиги юқори қатламларида 4-6 фоиз, сўлиш намлиги 6-7 фоизни, тупроқнинг дала нам сиғими юқори қатламларда 20-23 фоиз, сув ўтказувчанлиги бир соатга 190 мм ташкил этади (жадвал 25).

Ўтлоқи саз тупроқларнинг шўрини ювиб ерга органик ва минерал ўғитлар солиш йўли билан унумдорлигини ошириш мумкин.

13.3. Ботқоқ - ўтлоқи ва ботқоқ - саз тупроқлар.

Бундай тупроқлар сизот сувлари юза жойлашган (1м га) пастликларда тарқалган. Ботқоқ ўтлоқли саз тупроқлар таркибида гумуснинг хийла кўп бўлиши, тупроқларининг кучли мергелланганлиги ва шўхли қатламларининг яхши ифодаланиши, шўрланган тупроқ айирмаларида эса арзик учраши билан аллювиал тупроқлардан фарқ қилади. Бу тупроқларнинг кўпчилик қисми суғорилади. Кўпгина майдонларига шоли экилади. Ботқоқ тупроқлар сизот сувлари ярим метр чуқурликка етган жуда пастлик жойларни ташкил этади. Булар орасида глейли - ботқоқ тупроқлар кўпроқ бўлиб, торф-глейли-ботқоқ тупроқлар ва сел оқиндилари билан қопланган торфли ерлар ҳам учрайди.

Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар ҳам таркибидаги гумус миқдорига қараб, тўқ тусли ва оч тусли тупроқларга бўлинади.

Тўқ тусли ботқоқ ўтлоқ тупроқларда гумус миқдори 3-8%, оч тусли ботқоқ ўтлоқли тупроқларда эса 1,5-3% атрофида бўлади (25-жадвал).

Бу тупроқлар азот (0,45%гача) ва фосфорга (0,17-0,22 фоиз) бой. Пастга қараб карбонатлар миқдори орта боради. Сизот сувлари ювиб (эритиб) ўтган пастки қатламларда карбонатлар энг кўп бўлади.

34-жадвал

Ботқоқ-ўтлоқ саз тупроқларнинг кимёвий ва агрохимик таркиби, фоиз.

Тупроқни ва намуна олган жойни номи	Чуқурлиги, см	Гумус	Азот	Фосфор	Карбонатлардаг и CO ₂
Тўқ	0-20	3,92	0,215	0,132	9,25
тусли ботқоқ-ўтлоқи тупроқ	25-35	2,18	0,136	0,150	9,67
Тошкент вилояти	35-45	0,92	0,076	0,140	8,95
	65-75	1,38	-	-	9,10
Тўқ тусли ботқоқ ўтлоқи тупроқ, курук ер	0-15 30-30	8,82 7,05	0,590 0,488	0,15 0,14	Аниқланмаган ---“---
Оч тусли ботқоқ-ўтлоқи тупроқ	35-45 52-62	1,01 2,65	0,116 0,293	0,12 0,16	---“---
Тошкент вилояти	0-18 50-60 70-80	2,18 0,89 0,63	0,125 0,082 0,058	0,222 0,152 0,103	8,50 10,01 11,10

Мергеллашган шох қатлами ботқоқ-ўтлоқли ва ўтлоқли саз тупроқларнинг физикавий хоссалари нихоятда ёмон бўлади. Шох қатламларнинг хажмий оғирлиги юқори (2,13 г/см³) умумий ғоваклиги 13%га тушади. Умуман, бу тупроқларнинг пастки қатламлари анча

зичлашган (26-жадвал). Говаклиги 29-30%. Зовурлар қазилиб мелиоратив холати яхшилангандагина бу тупроқларга чигит экиш мумкин. Ёйилмаларнинг чеккаларидаги шўрланган тупроқнинг айирмаларини ювиш керак. Ботқоқ тупроқлар ораллар каби учрайди. Уларда гумус миқдори кам (1,2-2,5%). Бундай тупроқли ерларнинг кўп қисмига шולי экиб фойдаланиш мумкин.

35-жадвал

Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг физикавий ва сув-физикавий хоссалари

Тупроқ ва жойни номи	Чуқурлиги, см	Зичлиги, г/см ³	қаттиқ фазаси зичлиги, г/см ³	Умумий говаклиги, фоиз	Максимал гигроскопик нам, фоиз (МГ)	Сўлиш намлиги, фоиз (ВЗ)	(ДНС) намлиги, фоиз. Дала сизими	Сув ўтказувчанлиги, 1 соат мм.
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ, Чирчиқ вохаси	0-28	1,34	2,71	51	4,3	Аниқланмаган	22,7	190
	30-40	1,51	2,74	45	5,7		20,9	-
	50-60	1,48	2,73	46	5,7		21,8	
	70-80	1,48	2,75	46	5,0		22,3	
		1,49	2,73	46			13,8	
Аллювиал ўтлоқ-воха тупроқ Зарафшон вохаси	0-10	1,24	2,69	54	аниқланмаган	6,1	30,0	
	20-30	1,36	2,69	50		6,5	20,5	
	40-50	1,44	2,70	47		7,1	23,7	
	70-80	1,47	2,71	46		7,1	22,8	
	110-120	1,50	2,70	44		8,6	26,7	

13.4. Суғориладиган гидроморф тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш.

Суғориладиган ўтлоқи ва ўтлоқи-ботқоқ тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланишда биринчи навбатда сизот грунт – сувларни сатхини чуқурлаштириш ва уларни зовурлар орқали даладан оқиб чиқаришни таъминлаш, ҳамда ғўза суғориш ишларини ўз вақтида ўтказиш сувдан кейин қатор ораларини юмшатиш, яъни захарли газларни чиқиб кетиши, хаво алмашишини яхшилаш учун культивацияни тупроқ куриберилиб кетмасдан олиб бориш тавсия этилади.

Чўл зонасидаги ўтлоқи тупроқларни кўпгина майдонлари шўрланиш жараёнига учраганлиги сабабли (50-70 %) уларнинг унумдорлигини ошириш, мелиоратив холатини яхшилаш ва пахта, ғалла ҳамда бошқа қишлоқ хўжалик экинлар хосилдорлигини ошириш учун қуйидаги чора-тадбирлар қўлланиши лозим: 1)агротехникавий, 2)агромелиоратив, 3)гидротехникавий. Ушбу тадбирларни тўғри, ўз вақтида қўллаш натижасида суғориладиган ўтлоқи, ўтлоқи-ботқоқ тупроқларнинг унумдорлиги ошади, мелиоратив холати яхшиланади, қишлоқ хўжалик экинларнинг хосилдорлиги кўпаяди.

13.5. ЧЎЛ ЗОНАСИНИНГ СУР ҚЎНҒИР ТУСЛИ ТУПРОҚЛАРИ.

Келиб чиқиши. Бу чўл зонасининг автоморф тупроқлари бўлиб, узок йиллар давомида алоҳида типга ажратилмасдан, бўз тупроқлар билан бирга қараб келинди. Йирик тупроқшунос олимларимиздан С.С.неуструев ва Н.А.Димо уни дастлаб структурали оч бўз тупроқ, А.Н.Розанов эса қир бўз тупроғи, Б.В.Горбунов ва бошқалар кам ривожланган – ёш (примитив) бўз тупроқ деб, бўз тупроқларнинг типчаси сифатида номланиб келди кейинги йилларда И.П.Герасимов сур-қўнғир тусли тупроқларни алоҳида мустақил типчага ажратишни тавсия этади. Фақатгина Н.В.Кимберг, С.А.Шувалов, Е.В.Лобоваларнинг кўп йиллик тадқиқотлари Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг генетик хусусиятларини ҳар томонлама ўрганишлари натижасида, бу тупроқни алоҳида типга ажратишга эришилди. Сур-қўнғир тусли тупроқлар асосан Устюрт платоси, Қизилқум (Малик чўли), Қарши чўлининг жануби ва чўл зонаси билан туташган қадимги тоғ ости баланд текисликларида кенг тарқалган. Бу тупроқларнинг майдони 11488 минг га ёки 25,60 % ташкил қилади.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг келиб чиқиши асосан жуда қуруқ чўлларнинг ксерофит-эфемерли ўсимликлари таъсирида кечади ва шундай шароитда биологик жараёнларни секин кечиши, тупроқда гумуснинг тўпланиши қисқа ва даврий характерга эга бўлиши яъни тупроқда биологик процессларни асосан баҳор ва куз ойларида кечиши билан тавсифланади. Шунини таъкидлаш лозимки, бу даврда тупроқда микроорганизмларнинг кўп ва актив бўлиши органик қолдиқлар минераллашини билан характерланади.

Шундай қилиб сур-қўнғир тусли тупроқларни пайдо бўлиши ўзига хос белгилари қатламсимон ғовак қатқалоқ қатлам, лойлашган ва зичлашган темирли қатқалоқ ости қатлами, чиринди миқдорининг созлиги, тупроқ қатламларининг кичик бўлиши, тупроқнинг юқори қатламларида биологик жараён таъсирида ҳосил бўлган иккиламчи карбонатларнинг кўпайиши тупроқ остки қатламларида гипс минералининг тўпланиши, иқлимнинг қуруқлиги сабабли тупроқларнинг шўрхоқлик ва шўртобликка мойиллиги, нихоят тупроқ ҳосил қилувчи она жинсларнинг жуда оз нураганлиги каби ҳозирги замон чўл зонаси тупроқ ҳосил бўлиши жараёнинг энг асосий белгилари сур-қўнғир тусли тупроқларда бошқаларга нисбатан жуда яхши ривожлангандир.

Чўл зонасини иқлими қуруқ ўта континентал. Ёғингарчилик миқдори бир йилда 80-100 мм, боғланиш эса 1500 мм этади. Намланиш коэффиценти 0,1 ёғингарчилик қисқа муддатли (қиш-баҳор фасли). Баҳор даврда кунларнинг исизи ва тупроқ қатламларида намланиши кўпроқ бўлганлиги туфайли, айнан шу пайтда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари кескин ривожланади, ўсимлик ва микроорганизмлар шу жараёнларда фаол иштирок қилиб, турли биокимёвий ва нурашиш жараёнларини вужудга келтиради.

Классификацияси. Сур-қўнғир тусли тупроқлар икки типчага: карбонатли типик сур-қўнғир тусли ва оз карбонатли сур-қўнғир тусли тупроқларга бўлинади.

Карбонатли типик сур-қўнғир тусли тупроқ Турон пасттекислигининг ғарбий чўлларида ва Устюрт баланд текислигида кенг тарқалган. Оз карбонатли сур-қўнғир тусли тупроқлар эса қўшни Қозоғистон Республикасининг Бетлақдала баланд текислигининг шарқида ва балхаш атрофида тарқалган. Сур-қўнғир тусли тупроқлар типи термик режимлари ва ривожланиш шароитига кўра ҳозирги вақтда 3 типчага бўлинади:

1. Музлайдиган жуда илиқ, сур-қўнғир тусли чўл тупроқлари Ўзбекистонни марказий Устюрт, Қизил кум қисмида учрайди.
2. Қисқа муддатли музлайдиган субтропик сур-қўнғир тусли чўл тупроқлари, Устюрт, Қизил кумнинг жанубий қисми ва Фарғона водийсининг тоғ олди текисликларида жойлашган.

Морфологик тузилиши. Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг генетик қатламлари бир-биридан кескин фарқ қилади. Тупроқ юзаси қалинлиги 1-3 см, баъзан 5 см қалинликдаги оч тусли уваланиб кетадиган ғовак қатқалок билан қопланган. Бу қатқалокларда баъзан чоғиртош ёки кум ёпишган бўлади. Қатқалок остида оч сур тусли қўнғир тангасимон ғовак қатлам жойлашган, бу қатламни қалинлиги 10-12 см бу қатламнинг тагида анча зичлашган, қизғиш қўнғир тусли 15-20 см қалинликдаги генетик қатлам ётади. Ниҳоят 40-50 см чуқурликда “В” қатлам оч қўнғир ёки жигарранг тусдаги, зичланган ва увокли структурали қават ётади. Бу қатламнинг механикавий таркиби анча оғир, унда майда заррачага бой коллоидлар бор. Баъзан бу қатламларда карбонатларнинг оқиш доғлари учрайди. Бу кўрсаткичлари сур-қўнғир тусли тупроқларга хос бўлган қалин гипсли қатлам бошланиб, унинг остида эса тупроқ ҳосил қилувчи она жинс берч ётқизиқ ёки тошлоқ ётади.

Ўзбекистон Устюрт, Қизилқум, Шеробод водийсида худудларда тарқалган шўртобланмаган сур-қўнғир тусли тупроқларнинг профилининг қалинлиги 60 см га қадарли бўлиб, қатқалоғи 4-5 см дан ошмайди, тангачали қатламли горизонти 12-19 см суқурликка ётади.

Механик ва минералогик таркиби. Сур-қўнғир тусли тупроқлар турли таркибли она жинсларда шаклланганлиги сабабли, уларнинг механик таркиби ҳар хил бўлиб, кўпроқ ва енгил кумлоқ хиллари тарқалган.

Бу тупроқлар юзасида кўпинча қиррали тошлар учрайди. Тупроқ юқори қатламларида майда кум ва йирик чанг фракцияларнинг, иллювиал “В” горизонтида эса 0,001 мм кичик лойқа заррачаларнинг кўп (11-28) фоиз бўлиши, ҳамда тупроқ қатламининг ўрта қисмида сознинг кўп бўлиши тупроқдаги нураш жараёнининг натижасидир.

Сур-қўнғир тусли тупроқлар таркибида йирик фракцияларда дала шипатлари, слюдалар, кварц, роговая ва карбонатлар кўпроқдир.

Лойқа фракцияларда гидрослюдалар ва монтмориллонитлар группасига мансуб минераллар кўпяди. Баъзан гематит ва гиббсид аралашган. Кўшимча минераллардан турли аморф моддалар, кварц, камрок каолинит учрайди.

Кимёвий таркиби. Сур-қўнғир тусли тупроқлар таркибида оксидлар тупроқ профили бўйича деярли бир хилда тарқалган, фақат кальций оксиди

юқори қатламларда, темир ва алюминий оксидлари миқдори тупроқнинг пастки қатламларида кўпроқ.

Сур-кўнғир тусли тупроқлар таркибида гумус миқдори кам (0,3-0,8%), ўсимликлар бирмунча қалин ўсадиган жойларда баъзан 1-1,2% га етади. Гумуслик қатламининг қалинлиги 10-20 см, баъзан 30 см гача етади.

Гумус таркибида фульвокислоталар гумин кислоталарига нисбатан кўп C:N нисбатан анча кичик. Умумий азот 0,03-0,07, фосфор 0,07-0,15, калий 1,20-1,40 фоизни ташкил этади.

Сур-кўнғир тусли тупроқларнинг сингдириш сиғими унча катта эмас, чунки уларда коллоидлар кам. Енгил механик таркибли тупроқларнинг сингдириш сиғими айниқса кичикдир (100 г тупроқда 5-8 мг.экв). типик сур кўнғир тусли тупроқларнинг синдирувчи комплексида Ca^{+2} ва Mg^{+2} бўлиб, Mg^{+2} нисбатан кўпроқ.

Шўртбли сур-кўнғир тусли тупроқларда натрий миқдори 9-11 фоиз, баъзан ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин.

Сур-кўнғир тусли тупроқларнинг (рН) реакцияси ишқорий. Карбонатлар асосан тупроқнинг юқори горизонтларида тўпланиб, унча чуқур бўлмаган қатламида гипс сақланади, гипсли жинсларда пайдо бўлган сур-кўнғир тусли тупроқларда гипс тупроқ профилини 40-50 см да кўп миқдорда (29-38 фоизгача) бўлади. Бу тупроқларда хлоридли-сульфатли шўрланиш характерлидир.

Сув-физик хоссалари. Сур-кўнғир тусли тупроқларда донадорлик (структура) яхши ифодаланмаган тупроқнинг қатқалоқлиги қатлами ва шўртбсимон горизонти анча зич бўлиб, сувни кам ўтказган. Тупроқнинг юқори гозизонтларида зичлик анча юқори (1,4-1,5 г/см³) бўлганидан умумий ва аэрация коваклиги ҳам паст. Тупроқнинг иллювиал горизонтида максимал гигроскопиклик 3-5 фоиз бўлиб, шунга кўра солиш намлиги ҳам юқори. Энг кам нам сиғими 13-15 фоиз атрофида.

Сур-кўнғир тусли тупроқларнинг сув-физик хоссалари умуман зонанинг ўзига хос хусусиятлари билан белгиланади.

Сур-кўнғир тусли тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

Ўзбекистонда тарқалган сур-кўнғир тусли тупроқлардан 112,3 минг гектари суғориладиган деҳқончиликда фойдаланиб келмоқда.

Бу тупроқлар асосан маликчўл, Қарши чўли, Фарғона водийсида ўзлаштирилиб фойдаланилмоқда.

Сур-кўнғир тусли тупроқларнинг сув-физик ва агрокимёвий хоссалари анча ноқулай, тупроқ ва она жинсларида гипснинг кўп ва яқин жойлашганлиги, рельефнинг мураккаблиги сингарилар сабабли бу тупроқларни ўзлаштириш анча қийин. Сур-кўнғир тусли тупроқларидан деҳқончиликда фойдаланиш тажрибалари ҳам жуда кам. Артезиан сувлардан фойдаланиш суғориш, бу тупроқлардан қишлоқ хўжалик экинларидан, юқори ҳосил олиш мавжудлигини кўрсатади, аммо бундай майдонлар унча кўп эмас.

Ўзбекистондаги маликчўл, Қарши чўлларидаги қалин ва ғовакли тўртламчи давр ётқизикларда шаклланган сур-кўнғир тусли тупроқларда

олиб борилган тажрибалар яхши натижа берган. Бундай тупроқлардан кишлок хўжалигида фойдаланиш самарадорлиги кўпинча гипс қатламининг жойлашув чуқурлигига тупроқ устки қатламининг унумдорлигига, жумладан тошлоқлик даражасига боғлиқ.

Қарши чўлини ўзлаштиришга тайёргарлик даврида икки хил элювий ва пролювий она жинсларда ривожланган сур-қўнғир тусли тупроқларни, ишлаб чиқариш қобилиятини унумдорлигини вегетацион идишларда ва дала шароитида ғўза ўстириб, ҳосилдорлигини ўрганиб, яхши натижаларга эришган. Элювий она жинсларда пайдо бўлган тупроқда 14,8 пролювийда эса 16,09 ц/га пахта ҳосили етиштиришга эришган.

Кейинроқ худди шундай тажриба Қарши чўлида ўтказилган, тажрибалардан маълум бўлишича, гипс қатлами. Яқин (30-50 см) ва гипс миқдори 40-60 фоиз бўлган, сур-қўнғир тусли тупроқларда пахта ҳосили ўртача 19,2 ц/га, полиз экинлари 185 ц/га, кунга боқар 10,2 ц/га, картошка 72, сабзи 132, пиёз 650-700 ц/гани ташкил этган.

Бу тупроқларни биологик активлиги ва энергетик ҳолатини яхшилаш учун органик ўғитлар билан таъминлаш керак.

Ишлардан кенг фойдаланиш, дастлабки йилларда беда экиб бу тупроқларни ўзлаштириш, яшил массасини ўриб ерга қолдириш мақсадида сидератлардан фойдаланиш яхши самара берган. Сур-қўнғир тусли тупроқларни суғориш жараёнида суффозия (ўпқон) сингари уйилиб кетишини олдини олиш мақсадида суғориш технологиясига эътибор бериш лозим. Айниқса бундай ерларда ўсимликларни томчилатиб, (ёмғирлатиб) суғориш яхши самара беради. Ерни отвалсиз плуглар билан 70-80 см чуқурликда юмшатиш тавсия этилади. Ушбу тавсиялар амалга оширилганда тупроқ қатламларининг сув-физик хоссалари анча барқарорлашади, ерлар секин чўкиб юзаси текисланади.

Сур-қўнғир тусли тупроқлардан фойдаланиш ва унумдорлигини оширишда халқ тажрибаларидан кенгроқ фойдаланиш, тажрибалар олиб бориш лозим.

Ҳозирги кунда сур-қўнғир тусли тупроқлар билан банд бўлган Қизилқум, Устюр, Девхона баланд текисликларда чорвачиликда ва биринчи навбатда Қоракулчиликда фойдаланилмоқда.

13.6. ТАҚИР, ТАҚИРЛИ ВА ҚУМЛИ ТУПРОҚЛАР

Тақир тупроқлар чўл зонасидаги лойиқали заррачалардан ташкил топган, ер бети ўсимликсиз ёрилиб-ёрилиб кетган полигонал бўлакчалардан иборат бўлади. Бу тупроқлар Ўрта Осиё ҳудудида Амударё ва Сирдарёнинг қадимги аллювиал текисликларида, Қизилқум, Устюрт, Девхона каби қумликлар орасидаги пасттекисликларда катта майдонларни эгаллайди.

Е.И Лобова., А.В Хабаровларни маълумотларига кўра Осиё ҳудудида тақир тупроқларнинг майдони 11,1 млн.га жумладан Ўзбекистонда тақир ва тақирли тупроқларни майдони 1,8 млн. Гектарни ташкил қилади.

Тақирларни келиб чиқиши тўғрисида илк маълумотларни С.С.Неустроев ва И.П.Герасимов тақирларни ёғин-сочинларни атрофлардаги

дўнг-қияликларидан сувда лойқа билан оқиб келиб паст текисликларда йиғилиб лойқа тиниб ва вақтлар ўтиши билан лойқа чўкиб қолиши натижасида ҳосил бўлган тупроқ деб таъкидлайдилар. Бундай шароитда тақир тупроқлар юзасини шўрли сувлар босиб, гоҳ шўри ювилиб профили шўртоб шўрхоқли тақирларнинг чўл зонасидаги зонал тупроғи пайдо бўлишидаги фаразияларига мосдир.

Тақир тупроқларнинг пайдо бўлишида асосий рол тақир профилининг ва хоссаларининг ривожланишида, улар пайдо бўладиган жинсларнинг механик таркибида майда заррачали (гилли) фракцияларнинг кўплигига боғлиқлигини такидлайдилар.

Тақир тупроқларнинг асосий белгилари, уларнинг профилини ўзига хос тузилиши бўлиб, юзасининг қалинлиги 2-5 см бўлган қаттиқ зич полигонал-ёриқли қатқалоқдан иборат. Қуруқ ҳолда у йирик ковакли, жуда мустаҳкам ковушмали ва намланганда кучли кўпчиб, деярли сувни ўтказмайдиган бўлиб қолади. Қатқалоқ бети бироз дўнг бўлиб, кўк-яшил ўтлари кўп ўсганлиги таъсирида пушти рангда кўринади. Қатқалоқ қатлам остида кўнғир, кўнғир-бўзғиш тусли бирмунча юмшоқ қатламли ёки йирик тангасимон горизонт (А) бўлиб, қалинлиги 8-10 см, бу горизонтда туз кўп йиғилади ундан пастда структурасиз она жинсга ўтувчи ва қалинлиги 30-40 см бўлган (В) горизонти жойлашган. Умуман тақирларнинг қатлами ҳар-хил механикавий таркибли қатламдир.

Тақирларнинг классификацияси.

Тақир тупроқлар шўрланиш, намланиш характериға ва қатқалоғининг ривожланиш даражасига қараб икки типчага: типик тақирлар ва чўллашган тақирларга бўлинади.

Типик тупроқлар: (сув ўтлари ўсадиган тақирлар) қуйидаги авлодларга: оддий тақир тупроқлар, шўрхоқли, шўртобсимон, шўртобсимон зич қуйма (хок), тақирлар юзасини босган ва эски партов тақирларга ажратилади. Оддий тақирлар 20-30 см чуқурликда 1 фоиздан кўп туз сақлайди, (шўрхоқсимон). Шўрхоқли тупроқларда туз бевосита қатқалоқ остида жойлашган бўлади. Шўртобсимон тақирларда туз анча чуқургача ювилган ва зич қатқалоқ ёки қатқалоқ остки қатлами бўлади. Тупроқ эритмаси юқори ишқорий характерға эға. Чўллашган (лишайникли) тақирлар даврий равишда (ҳар йили эмас) сув босиб турадиган ер юзасида ривожланади.

Тақирларнинг таркиби ва хоссалари.

Тақирлар асосан оғир механик таркибли гилли, соз тупроқлар жумласига киради. Тақирлар қатқалоғининг пастки қисми анча қум аралашган енгил механик таркиби билан характерланади. Заррачалар орасида майда қум фракциялари кўпроқ. Тақир қуриганда зичланади ва қатқалоқ ҳосил қилади. Тупроқ профилида кальцийға нисбатан магний оксидининг кўпроқ бўлиши, тупроқдаги гилли минералларнинг магнийли алюмосиликатларға бой эканлигини кўрсатади.

Тақирларда гумус 0.5 чамасида бўлиб 0.4 дан 0.7 гача етади. Ўтмишда ўтлоқ тупроқлар билан қопланган тақирларда гумус миқдори 1-15 фоизни ташкил қилади. Гумус таркибидаги фульвокислота кўпроқ бўлиб $C_{ст}:C_{фк}$

нисбати ўртача 0.4-0.5 га тенг. Эскидан суғориладиган тақир тупроқлари устида пайдо бўлган тақирларнинг гумусли қатлами анча кам (юпқа) бўлади.

Тақир тупроқларида азот анча кам (0.03-0.06% ўртасида), лекин уларнинг углерод ва азотнинг 5-6% ни ташкил этади. Ялпи фосфор миқдори 0.107-0.137 фоиз бўлиб, иссиқлик ўзлаштирадиган ҳаракатчан фосфор тупроқнинг усти қатламида кўпроқдир. Карбонатлар тупроқ қатлами бўйича деярли бир хил миқдорда тарқалган бўлиб, пастки (50-60 см) горизонтларда биров кўпаяди.

Тақирлар ҳам ҳар хил даражада шўрлангандир, кўпинча қатқалоқ тагидаги қатламлар шўрланишига чалингандир. Буларнинг шўрланиш даражаси бу қатламларнинг механикавий таркибига боғлиқ, яъни шунчалик юқори бўлади.

Тақир тупроқларнинг шўрланиш типи кўпинчилик ҳолларда сульфат-хлорид бўлиб, фақат Қарши чўлидаги тақирлар хлорид-сульфатлидир.

Тақирли тупроқлар.

Ўзбекистон чўлларида тақир тупроқлар қатори тақирли (тақирсимон) тупроқлар ҳам кенг тарқалган. Бу тупроқлар кўпинча қуриган аллювиал ва пролювиал-аллювиал текисликларда кенг тарқалган бўлиб, Амударё, Қашқадарё дельталарида, Сирдарёнинг ўрта қисмида анча катта майдонни эгаллайди.

Тақирли тупроқлар чўл зонасидаги яхши тупроқлардан ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бу тупроқлар чўлни бошқа тупроқларга нисбатан кўпроқ ўзлаштирилган.

Тақирли тупроқларнинг морфологик тузилиши, тупроқ юзасида унча мустаҳкам бўлмаган 2-6 см қалинликдаги ғовак ҳолдаги қатқалоғининг усти дарзларга бўлинган бўлиб, кўпинча қум билан қопланган бўлади. Ундан пастдаги қатлам тангасимон оч кул ранг бўғиз ёки қўнғир тусли горизонт унча яхши ифодаланмаган. Чириндили қатламни камлиги 20-30 см тақирли тупроқларда карбонатли қатламлар унча аниқ ифодаланмаган. Карбонат ангидрид карбонатларни миқдори кўпинча уларнинг механик таркибига боғлиқ, гипсли қатламлар кўпинча оғир механикли ётқизиқларда учрайди.

Тақирли тупроқлар тақирларга нисбатан гумусга бой бўлиб, сув-физик хоссаларни қулайлиги билан характерланади.

Тақирли тупроқлар таркиби ва хоссалари.

Тақирли тупроқларнинг механик таркиби тупроқ пайдо бўлиш хусусиятларига кўра хилма-хил бўлиб, кўпроқ қумлоқ таркиблиси кўп учрайди. Қатқалоқ устида кўпроқ тўпланганлиги тақирли тупроқларга хос бўлиб, қатқалоқ ости ва шўртобли горизонти анча оғир механик таркиблидир.

Тақирли тупроқларда гумус миқдори юқори қатламларида 0.7-1 фоизгача бўлиб, шу кўрсаткичлари билан тақирлардан фарқ қилади. Айрим дарё водийларидаги аллювиал-ўтлоқ тақирли тупроқларда гумус 1.0-1.5 фоизгача бўлиши мумкин. Азот миқдори 0.06-0.096 фоиз, фосфор 0.120-0.140 ҳаракатчан фосфор тупроқнинг юқори қатламларида 32-42 мг/кг умумий

калий миқдори анча кўп, ҳаракатчан калий миқдори юқори, яъни таъминланган.

Тақирли тупроқларда C:N бўлган нисбати юқори қатламларда 6 дан 9 гача пастки (100-80 см) қатламларда бу кўрсаткич қисқариб 3-4% ташкил этади. Бундай ўзгаришлар тақирли тупроқларда гумусни азотга яхши тўйинганлигига боғлиқдир. Шўрланиш даражасига қараб, шўрланмаган, шўрхоқсимон, шўрхокли тақирли тупроқларга ажратилади. Тупроқ таркибида тузлар сульфатли ёки хлоридли бўлиб кўпинча сульфатли-хлоридли шўрланиш типига ажаратилади. Кўпинча тақирли тупроқларни юқори қатламлари шўрланмаган, аммо тақирли тупроқлар орасида шўртобли айирмалари учраши мумкин.

Тақирли тупроқларда сингдириш сифими 100 гр тупроқда 7-9 мг.эквивалентни ташкил этади. Сингдирилган катионлар таркибида кальций кўп. Шўртобсимон тақирли тупроқларда сингдирилган натрий 5-7 фоизни ташкил этади. Сингдирилган калийлар миқдори шўрланмаган тақирли тупроқларни юқори қатламларида 8-9 шўртобсимонларида 1-4 фоизни ташкил этади.

Тақирли тупроқларнинг физик хоссалари.

Умуман олганда тақирли тупроқларни кўпгина хосса-хусусиятлари тақирларга нисбатан анча яхши. Кўп йиллик суғоришлар натижасида тақирли тупроқ унумдорлиги яхшиланмоқда, тупроқ таркибида гумус ва озуқа моддалар миқдори кўпайиб, тупроқни чириндили қатлам қалинлиги ортиб бормоқда, бу эса қишлоқ хўжалигида бу тупроқлардан фойдаланиш самарали ошиб бормоқда.

Тақир ва тақирли тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.

Тақир ва тақирли тупроқлардан самарали фойдаланиш учун биринчи навбатда унумдорлигини ва мелиоратив ҳолатини яхшилашга бағишланган куйидаги чора тадбирлар олиб боришни тавсия этади:

1. Ерга ҳар гектарига 15-20 т органик ўғит солиш, кўп йиллик ўтлар экиш;
2. Пахта, дон, беда алмашлаб экишни жорий қилиш;
3. Минерал ўғитлардан азотли, фосфорли ўғитлардан кенг фойдаланиш;
4. Ерларни чуқур ҳайдаш, суғоришдан кейин бўладиган қатқалоқни ер бети ёрилиб кетмасдан культивация ўтказиш ва бошқа чора-тадбирлар олиб бориш зарур;
5. Шўрланган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида коллектор-зовурларни ишлашини таъминлаш, шўр ювиш ва қиш мавсумида ерга яхоб суви бериш каби долзарб ишларни амалга ошириш ва бошқалар.

Тақир тупроқларнинг унумдорлигини оширишнинг самарали усулларида ерга гўнг, тури компостлар тайёрлаб ўғитлаш ватурли кўп бир йиллик оралиқ экинлар экиш муҳим аҳамиятга эгадир. Органик бактериал ўғитлар солиш бир томондан тупроқни озуқа моддалар билан бойитиш бўлса,

иккинчи томондан тупроқнинг биологик активлигини оширади, структурасини физик, физик-механик яхшилади.

Кўп йиллик илмий-тадқиқотлар ва илғор-деҳқонлар тажрибаси шуни кўрсатадики, тақирларга қум солиш усули яхши натижага эришганлар. Тақир тупроқларга гектарига 1000 т/гача қум солишганда унинг физик ва физик-механик кўрсаткичлари яхшиланиб, унумдорлиги анча яхшиланади.

Шўрхоқ тупроқларни юқорида кўрсатилган тадбирлар билан қатордан, уларни шўрини ювиш, ювиб ерга ҳар-хил ўтлар сидератлар экиш, ўзлаштириш омилларидан бири ҳисобланади.

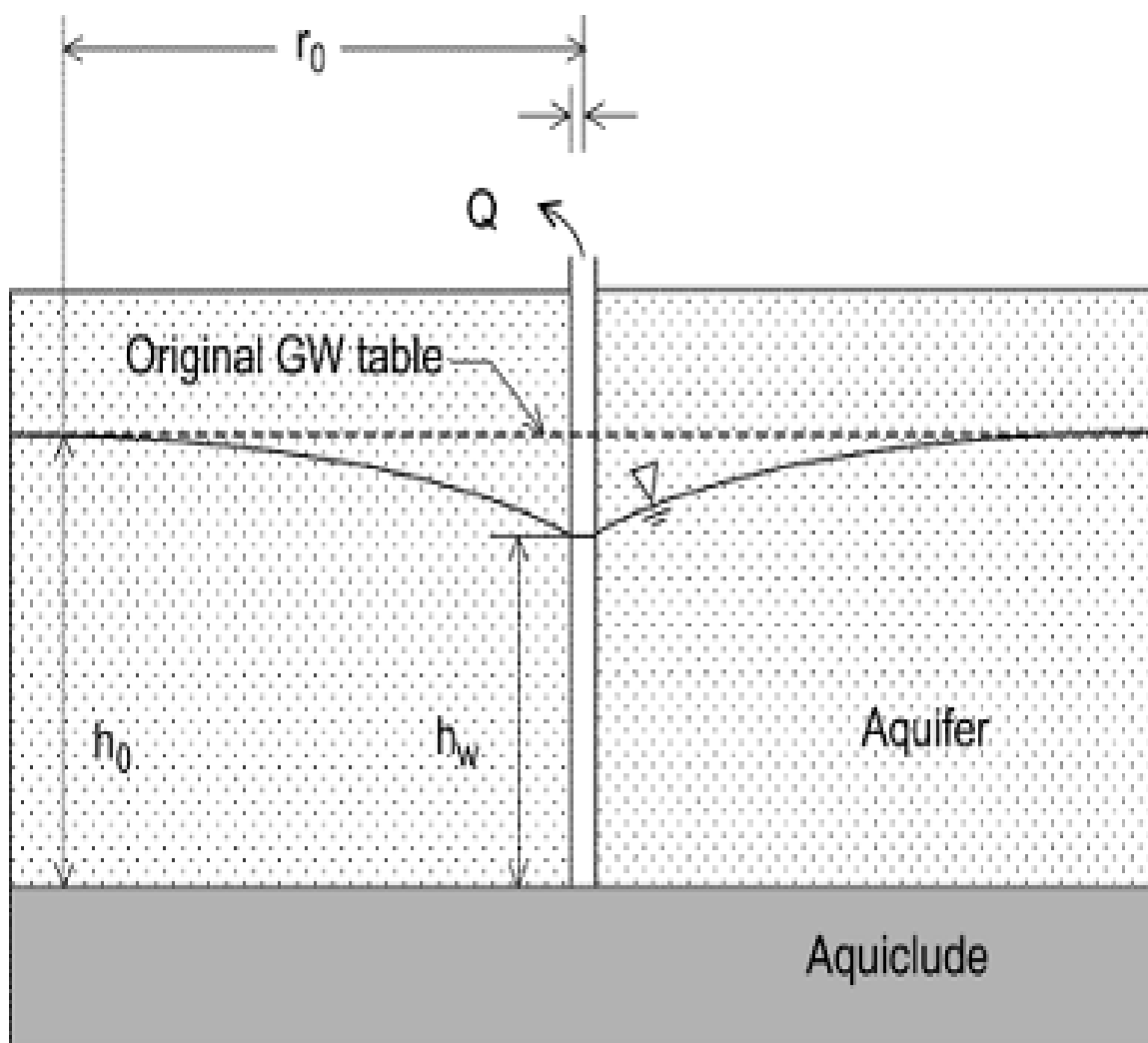


Fig. 4 Well in an unconfined aquifer.

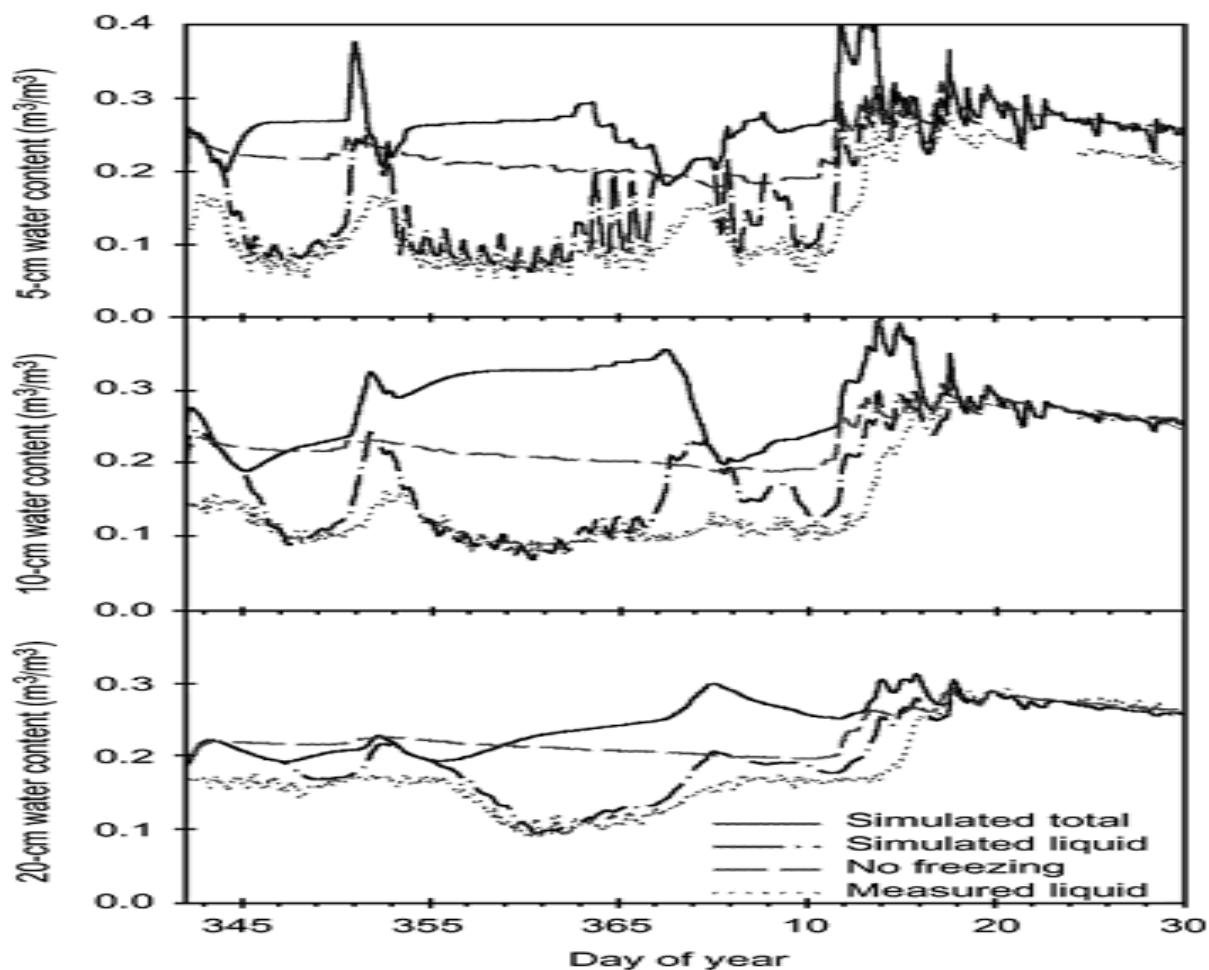


Fig. 1 Simulated total water content and simulated and measured liquid water content for a silt loam soil for the 5-, 10-, and 20-cm depths. Also plotted is simulated water content without considering freezing dynamics.



Fig. 1 A handheld capacitance type soil water content probe.

Назорат саволлари

1. Гидроморф тупроқларнинг тарқалиши?
2. Гидроморф тупроқларнинг хоссалари?
3. Чўл зонасида тарқалган тупроқларнинг шўрланиши?
4. Тақир ва тақирли тупроқларнинг хоссалари

14-МАВЗУ. ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ.

РЕЖА ;

1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча
2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири
3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари
4. Тупроқ муҳофазаси.

Таянч иборалар: тупроқ эрозияси, шамол эрозияси, сув эрозияси, дефляция, сугориш, мелиоратив тадбирлар, ирригацион эрозия.

14.1. Тупроқ эрозияси ва унинг турлари ҳақида умумий тушунча

Тупроқ эрозияси — энг кенг тарқалган деградация тури ҳисобланади. У улкан иқтисодий ва экологик зарар етказди, чунки қишлоқ хўжалигининг асосий воситаси ва биосферанинг ўрнини босиб бўлмайдиган компоненти сифатида тупроқ йўқ бўлишига олиб келиши мумкин. Инсоннинг нотўғри ташкил этилган турли хил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади. Эрозия - тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир (Добровольский, 1997).

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигида тупроқ эрозияси энг долзарб мваммолардан ҳисобланиб, унинг тарқалиши, келиб чиқиш сабаблари, турлари, бартараф этиш усуллари бўйича бир қанча етук олимлар ўзларининг илмий изланишларини олиб боришган. Хусусан В.Б.Гуссак, М.А.Панков, З.Н.Антошина, Ф.К.Кочерга, М.Б.Дошанов, Р.Г.Муродова, К.Мирзажонов, Х.М.Махсудов, Л.А.Гафурова, А.А.Хонназаров, Ш.Нурматов, С.П.Сучков, Н.Ф.Матюнин, Х.Хамдамов, С.М.Елюбаев, А.Нигматов, Б.Жўраев, К.Усмонов, М.Хамидов, С.Мейлибаев, О.Ҳақбердиев, В.Н.Ли, Б.Аҳмедов ва бошқа кўплаб олимлар томонидан республикамизнинг барча ҳудудларида эрозия жараёни мукамал ўрганилган ва ушбу жараённи бартараф этишнинг илмий асослари ишлаб чиқилган.

Эрозия жараёнлари натижасида майда заррачалар билан биргаликда тупроқнинг органик қисми ҳам ювилиб кетади, гумусли қатлам қалинлиги қисқаради, бунга боғлиқ равишда гумус миқдори ҳам камаяди. Кучли ювилган тупроқларда карбонатли конкрециялар тупроқ юзасига чиқиб қолади. Тупроқ профили тошли бўлса, у ҳолда тупроқ юзасига тошлар чиқиб

қолади. Буларнинг барчаси тупроқнинг агрономик хусусиятларини ёмонлаштиради. Эрозия жараёнлари айниқса сезиларли нишабликдаги қияликларга эга бўлган тоғ ва тоғ олди текисликларида яққол намоён бўлади. Бунда, лалмикор ва яйлов минтақаларида асосан сув эрозияси, суғориладиган ерларда эса ирригацион эрозия ривожланади. Шамол эрозияси асосан чўл минтақаларида, яъни атмосфера ёғин-сочин миқдори кам, ердан намликни буғланиши эса кўп бўлганда юзага келади.

Сув эрозияси ювилиш характерига кўра икки турга: ёппасига ювилиш - ёки юза эрозия ва узунасига рўй берадиган - ёки жар эрозиясига бўлинади. Шунингдек, оқар сувларнинг таъсирига қараб сув эрозияси юза оқар сувлар (қор ва ёмғир сувлари) таъсирида рўй берадиган эрозия ва суғориш сувлари натижасида юзасига келадиган ирригацион эрозияга ажратилади (Бобохўжаев, Узоқов, 1995). Тупроқларни ёппасига ювилиши, яъни юза эрозия натижасида тупроқнинг юқори горизонтлари ёнбағирлар бўйлаб оқадиган сувлар таъсирида ювилади. Оқар сувлар таъсирида тупроқнинг гумусли қатлам қалинлиги камаяди, унинг унумдор қисмидаги турли ўлчамдаги заррачалар билан бирга озиқ моддалар ҳам ювилиб кетади ва нишаблиги кам, текис майдонларга олиб бориб ётқизилади. Ювилган жойларда экинлар ҳосили кескин камаяди, ювилиб келтирилган ётқизиқли ерларда эса ўсимлик ғовлаб ўсади ва ҳосил пишиб етилмайди, шу сабабли ҳосил миқдори нисбатан кам бўлади. Тупроқларни узунасига ювилиши ёки жар эрозияси ёнбағирлардан оқиб келаётган кучли сув оқимлари таъсирида тупроқни чуқурлатиб, кучли ўйилиб ювилишига сабаб бўлади. Ушбу жараён бир неча босқичда кечади. Дастлаб унча катта бўлмаган (20-25 см) чуқурчалар ҳосил бўлади ва улар кенгайиб 30-50 см 1-1,5 м га қадар чуқурлашади. Кейинчалик эса бу жараён янада ривожланиб жарликлар ҳосил бўлади. Узунасига рўй берадиган эрозия тупроқларни тўлиқ равишда емириб юборади. Бундай катта жарликлари бўлган майдонлар қишлоқ хўжалиги учун мутлақо яроқсиз ерларга айланади.

Жар эрозиясининг ривожланиш жадаллиги даражаси куйидаги градация билан белгиланади (1 кв км майдондаги жарликларнинг узунлиги км ҳисобида):

- *кучсиз жарланиш – 0,25 кв км/км дан кам;*
- *ўртача жарланиш – 0,25-0,50 кв км/км;*
- *кучли жарланиш – 0,50-0,75 кв км/км;*
- *жуда кучли жарланиш – 0,7 кв км/км дан кўп.*

Ирригацион эрозия деб, қия ерларда етиштирилаётган экинларни катта сув оқими билан суғориш натижасида суғориш суви тезлигининг ошиши натижасида тупроқ қатламининг емирилиб ювилиб кетишига айтилади. Эрозиянинг бундай тури асосан суғорилиб дехқончилик қилинадиган ерларда учрайди. Тупроқнинг ирригацион эрозияси кўп ҳолларда нишаб ерларда экинларни кўп сув оқизиб суғориш натижасида юзага келади. Майдон

нишаблиги 2-3⁰ бўлганда тупроқ юзасини сув ювиб кета бошлайди. Қиялик ортиб бориши билан ирригацион эрозия жараёни янада кучайиб боради.

Ўзбекистон тупроқшунос олимларининг маълумотларига кўра (Ҳамдамов, Цой, Бобохўжаев, 1986), қия майдонларда бир марта эгатлаб суғорилганда сув оқизиб кетадиган тупроқ гектарига 22-50 тоннага, ўта қияликларда эса 690 тоннага етади. Бир йилда ҳар гектардан 100 тонна тупроқнинг ювилиб кетиши кузатилган, бу эса тупроқдан 100 кг/га азот ва 115 кг/га фосфорнинг ювилиб кетишидир. Нишаб ерлардаги тупроқларни ювилиш тезлиги тупроқнинг механик таркибига, донаторлигига, эрозия турғунлигига ва бошқа хоссаларга боғлиқдир. Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш услубини қўллаш лозим (Трегубов, Аверьянов, 1987).

Шамол эрозияси умуман қуруқ иқлимли чўл минтақаларида, қачонки баҳор ва ёз ойларининг ҳаво ҳарорати баланд, ҳавонинг нисбий намлиги эса паст бўлган шароитларда рўй беради. Шамол ер юзасидан секундига 12-15 м/сек тезлик билан эсганда юза қатлам тўзонга айланиб ҳавога кўтарилади ва тупроқ шамол эрозиясига учрайди. Айни ҳол ер унумдорлигига жуда катта, баъзан олдинги ҳолатига келтириб тузатиб бўлмайдиган даражада зарар етказилади. Чунки дала тупроғининг майда заррачали унумдор қисмини шамол учириб кетади. Ундаги озуқа моддалар йўқолади. Бундай ерларда экинларнинг ҳосили жуда камайиб кетади. Айрим вақтларда кучли шамоллар суғориладиган ерларга, аҳоли яшайдиган жойларга қумларни учириб келиб, қумли тепаликлар пайдо бўлади, қишлоқ хўжалиги ва аҳоли учун ноқулайликлар келтиради. Булардан ташқари шамол эрозияси баҳор ойларида ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ниҳолларининг барг, шоҳларини, айрим ҳолларда илдизи билан учириб кетади. Бунинг оқибатида экинлар бир неча марта қайта экилади, ҳосилдорлик кескин камаяди ва пахта сифати ёмонлашади. Шамол эрозиясига учраган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш учун бир неча ўн йиллар керак бўлади (Мирзажонов, 1981).

Умуман олганда, бугунги кунга келиб Ўзбекистон ҳудудида табиий ва антропоген омиллар таъсирида емирилиш, ювилиш ва учириб кетиш жараёнлари натижасида юзага келаётган сув ва шамол эрозияси бартараф этиш бўйича бир қанча тадбирлар ишлаб чиқилган ва улар асосида ижобий натижаларга эришилмоқда.

14.2. Эрозиянинг тупроқ хоссалари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири

Маълумки, сув ва шамол эрозияси глобал миқёсида энг тез юз берадиган ва кўпинча фожеали оқибатларга олиб келадиган бузғунчи омиллардан ҳисобланади. Айнан тупроқ эрозияси туфайли тупроқнинг унумдорлик даражасини белгиловчи асосий хоссаларига каттиқ зарар етади (Добровольский, 1997).

Ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш мваммоларини ҳал қилишда тупроқларни эрозиядан ҳимоя қилиш муҳим аҳамиятга эга. Эрозия таъсирида тупроқни юқори унумдор қатламини ювилиб кетилишидан ташқари бу жараён атроф муҳитни айрим компонентларига ёмон таъсир кўрсатади, айниқса сув ресурсларига, сув ҳавзалари, дарё ва сув омборларининг суви кескин лойқаланиши ошади, қишлоқ хўжалик экинларига қўлланилган ўғитлар ва бошқа кимёвий препаратлар ювилиб кетади.

Эрозияланган тупроқларда флора ва фауналарнинг ҳаёт шароитлари кескин ёмонлашади. Эрозияланган тупроқларда баъзи микроэлементлар миқдорининг камайиб кетиши бир қатор касалликларнинг ривожланишига олиб келиши мумкин. Шундай қилиб, тупроқни эрозиядан ҳимоя қилиш атроф муҳитни муҳофаза қилиш мваммосининг ажралмас қисми бўлиб ҳисобланади (Заславский, 1966, 1983).

Эрозия ҳолатларининг таъсири остида бироз ювилган, ўртача ювилган, кучли ювилган ва ювилиб тўпланган тупроқлар ҳосил бўладики, улар тупроқ қатламининг қалинлиги, гумус, озика элементлари (макро- ва микро элементлар) захираси ва таркиби, микроорганизмлар миқдори ва сифати, кимёвий ва физикавий хоссалари, биоэнергетика кўрсаткичлари ўзгариши туфайли унумдорлик даражалари турлича эканлигидан далолат беради. Шу нарса маълумки, ирригация эрозияси натижасида тупроқ ювилиши ҳар йили гектарига 100-150 тоннагача ва ундан ҳам ошиб кетиши мумкин (нишаблиги 5⁰ дан кўпроқ бўлган қиямаликларда гектарига 500 тоннага қадар боради). Ана шу тупроқ билан бирга гумуснинг йиллик нобудгарчилиги гектарига 500-800 кг, азот-гектарига 100-120 кг, фосфор 75-100 ва ундан кўпроқ килограммни ташкил этиши мумкин. Шунини қайд этиш керакки, эрозия жараёнлари тупроқдаги экосистемалар биомассасига фойдаланилган қуёш энергияси миқдорига ҳам таъсир ўтказади.

Чунончи, республиканинг бўз тупроқ ерларидан нишабликнинг ҳолати ва тузилишига қараб тўпланган энергия захираси гектарига 20-100·10⁶ килокалорияни ташкил этади. Айни вақтда ювилиб тўпланган тупроқ – кучсиз эрозияланган – ўртача эрозияланган – кучли эрозияланган тупроқлар қаторида энергия захираси камайиб боради. Эрозия жараёнлари натижасида фитомассада, гумусда ва тупроқ таркибидаги микробларда ютилган қуёш энергиясининг 30-50 фоизи ва ундан кўпроғи йўқотилади. Тупроқда содир бўладиган биологик, биокимёвий жараёнларнинг интенсивлиги асосан қуёш энергиясининг захиралари ва у сочаётган нур кўринишининг ўзгаришлари билан боғлиқ эканлигини эътиборга олганда эрозия томонидан экосистемага етказиладиган зарар миқёсларини тасаввур этиш мумкин (Гафурова, 1995, 2001).

Сув эрозиясидан йўқ бўлаётган азот ва фосфор миқдорини уларнинг экинларга солинаётган минерал ўғитлар таркибидаги миқдори билан таққослайдиган бўлсак, сув эрозиясига учраган майдонда ҳар йили солинаётган азотнинг 50-70 % ва фосфорнинг 20-50 % кўп ювилиб

кетаётгани маълум бўлади, бу эса экинлар ҳосилдорлигига салбий таъсир қилиши шубҳасиздир.

Л.А.Гафурова, Н.Б.Раупованинг ишларида (2004) учламчи давр қизғиш ётқизикларда шаклланган типик бўз тупроқларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳамда тупроқ унумдорлигида гумуснинг муҳим аҳамиятини ўрганилган. Учламчи-неоген ётқизикларда шаклланган тупроқларнинг эрозия ҳолатига учрашини ҳисобга олган ҳолда, экологик шароитларини таҳлил қилиб, генетик хусусиятларини аниқлади; гумус миқдори, захиралари, тупроқдаги гумус моддаларининг таркиби ва уларнинг эрозия жараёнида ўзгариши, тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракцияли таркиби, баъзи бир физик-кимёвий хоссалари ва гумус ҳолатлари, эрозияланиш даражаси ва қиялик экспозициясига боғлиқ равишда аниқланган.

М.Фахрутдинова (1998) томонидан Туркистон тоғ тизмасининг шимолий ён бағрида “Халқ боғи” тупроқлари мисолида эрозияга учраган тоғ тупроқларини рельефнинг турли элементларида ҳамда ўсимлик қоплами остида гумус ҳосил бўлиш жараёнининг қонуниятлари ўрганилган ва тоғ минтақаси тупроқ типларининг гумус таркиби бўйича комплекс тавсиф берилган.

Н.И.Шадиёва (2010) томонидан олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлишича, Сангзор ҳавзасида тарқалган эрозияланган кўриқ, лалми ва суғориладиган тупроқларини гумус таркиби эрозияланмаган шундай тупроқларга нисбатан ёмонлиги кузатилди. Яъни уларнинг гумуси таркибида кам барқарор фульвокислоталари миқдори турғун бўлган юқори молекуляр гумин кислоталаридан устунлиги аниқланди. Эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда эса, гумус таркибидаги гумин кислоталарининг устунлик қилиши кузатилди. Маълумки, гумин кислоталари азотга бой, кальций билан тўйинган, сувга чидамли агрегатларни ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Шунингдек, гумуснинг лабил ҳолдаги шакли ҳам эрозияланмаган тупроқларда юқорилиги аниқланди. Бу шаклдаги гумус моддалари тупроқ унумдорлигини муҳим кўрсаткичи бўлиб, ўсимликлар ўсиши ва ривожланишида аҳамияти катта. Тадқиқ этилган тупроқларнинг гумусини гуруҳий ва фракциявий таркибига кўра, эрозияга учраган қиялик тупроқларида органик модда таркибидаги гумин кислота миқдори тупроқни юқори қатламларидан пастки қатламларига томон камайиб боради. Фульвокислоталари аксинча, юқоридан қуйига томон ортади. Бу эса, эрозия таъсирида тупроқ гумусининг турғун шакли-гумин кислоталари барқарор бўлмаган фульвокислоталарига нисбатан камайиши ва уларнинг гумусли ҳолатини ёмонлашувини кўрсатади.

С.М.Мирхошимов (1963) Ўзбекистонда биринчи бор тупроқ эрозиясига қарши курашда кўп йиллик ўтларни аҳамиятини кўрсатди. Эрозияни катта-кичиклиги ёнбағирлар ўсимлик қопламини ҳолатига боғлиқ. Қиялик ерларни ҳайдаш, тупроқ эрозиясини кучайтиради, кўп йиллик ўтлар экиш эса қияликларда сув оқимини ва тупроқ ювилишини 8-10 баробар сусайтиради (Ташпулатов, 1969).

А.А.Адилов (1990) Жиззах вилоятини Бахмал туманида эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар устида изланишлар олиб борган ва бу ерни тупроқлари ҳар хил даражада эрозияланганлигини аниқлаган. У изланишларида кўп йиллик ўтлар ва уларни аралашмасини (беда, эспарцет, ежа сборная) экиш эрозияланган тупроқлар унумдорлигини ва улардан эрозияга қарши чидамлилигини ошишига имкон яратишини исботлаб берди ва бу тупроқ эрозиясига қарши курашишда илмий асос бўлиб ҳисобланади.

Х.М.Махсудов маълумотларига асосан, тупроқнинг ювилиши, сув оқимининг тезлиги, қияликнинг кавариқ ва кавариқ ботик майдонларида фаоллашади, қиялик даражасини 3,5 градусдан 5 градусгача ва қиялик узунлигини 30 метрдан 80 метргача ошишида сувни лойқаланиши 3,5 баробар кўпаяди, қиялик даражаси яна 1,5 градусга ва узунлик 40 метрга ошганда лойқаланиши 1,5 баробар кўпаяди (1989).

Шунингдек, Х.М.Махсудов (1998, 2003) томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра, эрозияланмаган тўқ тусли бўз тупроқларнинг юқори қатламларида гумус 2,3 %, N 0,15-0,18 % тупроқ кесмасининг пастки қатламларида бу кўрсаткичлар камайиб борган. Гумусли қатлам $A+B_1+B_2$ қалинлиги 70-90 см механик таркиби оғир ва ўрта қумоқдир. Карбонатлар 30 смдан сохта мицелийлар кўринишида 65 смдан эса оҳак заррачалари кўринишида намоён бўлади. Кам эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқлар юқори қатламлари 1 % дан кўп бўлмаган (юқори қатламлари 0,1 %) гумус миқдорига эга. Гумусли қатлам қалинлиги эса 30-40см, тупроқни юқори қатламлари карбонат ҳосилалари билан қопланган. Унингча эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқлар гумус миқдорини кўпайганлиги ва гумусли қатламни қалинлигини 100 смга ошганлиги азотга бой ва карбонатлар миқдори 60-80см ва ундан чуқурроқда кузатилади.

Эрозиянинг қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигига таъсири ғоят каттадир. Х.Махсудовнинг кўп йиллик тадқиқотларида ювилган тупроқларда ғўза ўсимлиги бош поясининг баландлиги ювилмаган тупроқлардагига нисбатан паст бўлиши, ювиб тўпланган тупроқларда эса бўйи яна ҳам баланд бўлиши кузатилган. Ювилган тупроқларда гул, ғунча ва кўсақлар сони энг кам, ҳосил нишонларининг тўкилиши эса энг кўпни ташкил этди. Пахта ҳосилдорлиги ҳам мана шу хусусиятларга мувофиқ шаклланади.

Эрозия натижасида ўсимликларни озиқа режими, тупроқни физик хоссалари ёмонлашади, тупроқда нам захиралари камаяди. Шунингдек кучли эрозияланган тупроқлар қишлоқ хўжалик экинларининг 1 гр. қуруқ ҳосилини олиш учун эрозияланмаган тупроқларга нисбатан кўп нам сарф қилади, нам тўплаш қобилияти эса, эрозияланмаган тупроқлардагига нисбатан кам (Гуссак, 1959).

Эрозияланган тупроқларда ҳосил пасайишини ана шундай қонуниятни Қ.У.Усмонов, А.А.Адилов, М.Юнусов, Х.Х.Юсупов ва С.С.Рустамовни Жиззах вилоятининг бўз тупроқларида ҳамда Х.М.Махсудов, Дерресса Аберра, Г.Мирхайдарова, Г.Набиева, Г.Джалилова, Т.Шамситдиновларни Чотқол тоғ олди тупроқларида олиб борган тажрибаларида ҳам шу қонуниятлар тасдиқланди. Юқоридаги мваллифларнинг тадқиқотлари шуни

кўрсатадики, буғдой ҳосилдорлигини камайиши билан бир қаторда 1000 дона уруғ массаси ҳам пасаяди.

Дересса Аберра (1991) илмий изланишларида кузги буғдой ҳосилдорлиги бўйича қуйидагича аналогик қонуниятни кузатиш мумкин: эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда ҳосилдорлик 15,7-18,3 ц/га бўлса, ўртача ва кучли эрозияланган ерларда 10,3-7,2 ц/гани ташкил этади. Шу сабабли тупроқ эрозиясига қарши кураш лалми деҳқончиликнинг асосий мваммоларидан биридир.

Эрозия ҳосил миқдоригагина эмас, балки толанинг сифатига ҳам таъсир қилди. Тупроқ ювиб кетилишининг таъсири остида битта кўсакнинг массаси камайди, ювилиб тўпланган тупроқдаги кўсак массаси эса ошди. Толанинг пишиқлиги ҳам худди шундай нисбатларда ўзгарди. Ювиб кетилган тупроқда толанинг чиқиши ҳам паст даражада бўлди. Эрозия таъсири остида чигитнинг ҳолати кескин ўзгаришини қайд этиб ўтиш муҳимдир. 1000 дона чигит массаси ювилган тупроқларда энг кам, ювилмаган ва ювилиб тўпланган тупроқларда эса энг кўп бўлган. Деградацияга учраган ювилган тупроқларда етиштирилган пахтанинг чигити экиш учун яроқли эмас. Ирригация эрозияси тупроқ унумдорлигига ўрнини тўлдириш қийин бўлган зиён етказибгина қолмай, ҳосилдорликни пасайтириб юборади, бундан ташқари пахта толасининг сифатини ёмонлаштиради ҳамда ўсимликларни наслига ҳам салбий таъсир қилиб, навнинг кўрсаткичларини бузилишига олиб келади. Умуман олганда, эрозия жараёни ҳамма экинларга, жумладан, ғалла, озуқабоп, мевали, сабзавот, полиз экинларига ва бошқаларга салбий таъсир етказди.

Маълум бўлишича, 1мм тупроқ қатламини қайта тиклаш учун ўсимлик қоплами яхши бўлган тақдирда 100-200 йилдан 1000 йил ва ундан ҳам кўпроқ вақт талаб этилиши маълум, яъни кейинги 70-100 йиллар мобайнида ердан нотўғри фойдаланиши оқибатида кейинги камида 1000 йиллар ва ҳатто 10000 йиллар мобайнида табиат кучлари бажарган ишларнинг натижалари йўққа чиқарилиши мумкин. Шу боис, тупроқни эрозия жараёнларидан муҳофаза қилиш ҳозирги куннинг ғоят ўткир жаҳоншумул мваммосидир.

14.3. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари

Эрозия жараёнлари рўй бериши натижасида ерларни деградацияланиш мваммолари нафақат Ўзбекистонда, балки чет мамлакатларда ҳам долзарбдир. Маълум бир минтақанинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг ўзига хос регионал хусусиятларини ҳисобга олмаган ҳолда ерлардан оқилона фойдаланмаслик, ўрмонларни йўқ қилиниши, чорва молларини тартибсиз боқилиши оқибатида табиий тупроқ қопламининг ўзгаришига, тупроқ унумдорлигини пасайишига, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг камайиши ва улар сифатини пасайишига олиб келувчи эрозия жараёнларини янада кучайтиради. Шундай экан, эрозияланган тупроқлар унумдорлигини сақлаш, ошириш ва муҳофаза қилиш масалалари, шунингдек республикамизнинг турли табиий-экологик минтақаларидаги ер

ресурсларидан мақсадга мувофиқ фойдаланиш ҳозирги куннинг муҳим масалаларидан ҳисобланади (Махсудов, Джалилова, 2006).

Маълумки, эрозия жараёнларининг пайдо бўлиши ва ривожланишига асосан 2 хил омил таъсир этади: табиий ва антропоген. Инсон томонидан ернинг ўзлаштирилиши ва ғайри табиий усуллар қўллаб нотўғри фойдаланиши натижасида эрозия жараёнлари сезиларли ривож олди. Ҳозирги замон эрозияси юқорида кўрсатилган иккала омил бир-бирлари билан бирлашиши натижасида намоён бўлаётир. Иқлим ўзгариши, ер юзасининг нотекислиги, ернинг геологик - геоморфологик каби табиий омиллар билан биргаликда инсон томонидан ер, сув манбалари нотўғри фойдаланилиши тупроқ сув ва шамол эрозиясини ривожланишига асосий сабабдир.

Эрозия жараёнларининг ривожланишида иқлимнинг роли. Ўзбекистон иқлимининг тупроқ пайдо бўлишидаги ва эрозия жараёнларини ривожланишидаги ролини ўрганишда биринчи навбатда ҳудуднинг меридиан бўйлаб 920 км дан кўп чўзилиши иқлимнинг Жанубдан – Шимолга қараб ўзгаришини хилма-хиллиги инобатга олинади. Бу ўзгаришларга сувсиз жазирама чўллар, адирлар, тоғ олди ва тоғ минтақаларининг жойлашиши сабабдир. Маълумки, иқлимнинг ўзгаришига асосан тоғлар, тоғ водийлари, уларни экспозиция бўйича жойланиши, тоғларнинг баландлиги катта аҳамиятга эга. Шунинг учун Ўзбекистон ҳудудида иқлимнинг шаклланиши атмосфера циркуляциясининг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Ёз ойларида Марказий Осиёнинг саҳро ва чўллардан иборат катта кенгликларидан бир зайилдаги кучли қизиган континентал жазирама иссиқ ҳукм суради. Шунинг учун ёз бўйи ҳаво очик, беҳад иссиқ бўлади. Совуқ мавсумда эса континентал-субтропик ва мўътадил кенгликларнинг совуқ массалари ўртасида Марказий Осиёда жанубий циклонга хос ривожланган совуқ оқим ҳосил бўлади, қишки-баҳорги серёмғир давр шунинг оқибатидир.

Ўзбекистон минтақасида иқлимнинг шаклланиши об-ҳаво шароити хусусиятларига боғлиқ. Л.Н.Бабушкин (1964) кўрсатиб ўтганидек, Ғарбдан келаётган атмосфера ҳаво массалари ва жанубий-ғарбдан келувчи тупроқ ҳавонинг илиқ массаси намлик манбалари ҳисобланади. Тоғларга яқинлашган сари ёнбағирлардан юқори кўтарилаётган бу ҳаво массалари совийди, намлик суюқлашади ва ёғин-сочинга айланади. Ўзбекистонга ёғин-сочин миқдори жойнинг денгиз сатҳидан кўтарилиб боришига қараб кўпайиш қонунияти шу билан изоҳланади. Шунинг учун Ўзбекистон иқлими гидротермик режимга асосан текис кенглик бўйича экстраарид иқлими ва пастликдан юқори баландликка қараб экстрааридли, арид, субгумидли ва гумид субнивал иқлим турларига бўлинади. Кўрсатилган ана шу тўртта иқлими минтақа республика ҳудудлари рельефига, яъни геоморфологик районларига тўғри келади. Турон пасттекикликлари, тоғ ости ва тоғ таги баланд текисликлари, ўрта тоғли ва юқори баланд тоғ минтақаларига бўлинади.

Бу тўртта иқлим шароитларида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари турлича кечади ва шу жараёнлар туфайли ҳудудимизда ҳар хил тупроқ

типлари, типчалари пайдо бўлган. Яъни экстраарид - чўл текисликларда ёғин-сочин 70-200 мм, баланд-паст текисликлар - арид минтақаларда 250-350 мм бўлса, ўрта тоғ - субгумидли минтақаларда уларнинг миқдори 750-1000 мм ва ундан кўпроқ, гумид субнивал минтақали баланд тоғларда эса 350-400-500 мм ва ундан ошади.

Жой денгиз сатҳига нисбатан кўтарилган сари, одатда, ҳавонинг ўртача ҳарорати пасаяди, ҳароратнинг вертикал градиентлари турли шароитларда ҳар хил бўлади: қишда камроқ, одатда кўтарилишнинг ҳар 100 м ҳисобига $0,2 - 0,5^{\circ}\text{C}$ атрофида, ёзда эса кўпроқ $0,7 - 0,8^{\circ}\text{C}$.

Тоғ ва яйлов минтақаларининг иқлими ҳам ўзига хос хусусиятларга эга. Маълумки, денгиз сатҳидан юқорилашган сари ёғин миқдори ҳам кўпая боради, ҳарорат эса пасаяди ва умумий буғланиш камаяди. Шунинг учун, баланд тоғ чўққиларида ёз ойларида ҳам эриб улгурмайдиган қорлар ва музликларни кўрамыз.

Ўзбекистон иқлими ўзига хос хусусиятларга эга, чунки у океан ва катта денгизлардан жуда узоқда жойлашганлиги сабабли типик континентал иқлимли ўлкалар қаторига киради. Серқуёш жазирама ёз, совуқроқ қиш, сутка ва йил давомида ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши, ёғиннинг камлиги ва ҳавонинг қуруқлиги Ўзбекистон иқлимнинг асосий хусусиятларидандир. Албатта, бу хусусиятлар чўл ва адир минтақаларида (тоғ олди, тоғ ости) тоғ минтақаларига нисбатан янада яққолроқ намоён бўлади.

Сув эрозиясига бевосита таъсир этадиган табиий ҳолатлардан энг муҳими атмосфера ёғин-сочинларидир. Ёғин-сочин ер юзасида сув оқими ҳосил қилади ва тупроқ ювилишини келтириб чиқаради. Устки оқим тупроқнинг сув сингдирувчанлиги етарлича бўлмаган тупроқларда кучли ёмғирлар ва қор эриши даврида ёнбағирларда пайдо бўлади. Ҳаводан тушган ёғин сувининг йиллик миқдори эрозиянинг фақат маълум қадар хавфи борлигини акс эттиради. Ёғин-сочиннинг йил мавсумлари бўйича тақсимланиши, ёмғир томчисининг йирик ва майда бўлиши кўпроқ аҳамиятга эга. Негаки, эрозия жараёнларининг намоён бўлиш эҳтимоли шунга боғлиқ бўлади. Ёғин-сочиннинг миқдори ва хусусияти, қор тўпланиши ва қор эриши, тупроқнинг ҳарорат ва сув мароми кабилар сув эрозияси жараёнларининг жадаллашувига бевосита таъсир кўрсатади.

Иқлимнинг тик зоналлилигига хос кўрсатиб ўтилган хусусиятлар ҳисобга олиниб, лалмикор дехқончиликнинг районлаштириш схемалари ишлаб чиқилган. Улардан биринчи, энг такомиллашганини дончилик илмий-тадқиқот институти ходими Г.А.Лавронов таклиф қилган. Бу схемада 3 та вертикал минтақа ажратилган, бунда лалми экинларни ўсиш ва ривожланиши учун намликни, яъни атмосферадан тушадиган ёғин миқдори эътиборга олинган: ёғингарчилик етмайдиган (оч тусли бўз тупроқлар пояси) ёғингарчилик ярим етарли (типик бўз тупроқлар) ва ёғингарчилик етарлик ерларга ажратган (тўқ тусли бўз тупроқлар ва кам ишқорсизланган жигарранг тупроқлар).

Ўзбекистоннинг тоғ олди иқлимини И.П.Герасимов (1948) таклифи бўйича арид иқлим деб аташ қабул қилинган. Атмосфера ёғинлари нисбатан унча кўп бўлмагани ҳолда ҳаво ҳароратининг суткалик ва йиллик ўзгарувчанлиги катталиги бу иқлимга хос хусусиятидир.

Ўзбекистон иқлими учун қишки вегетация даврининг мавжудлиги хос бўлиб, бу кузги бошоқли экинлар учун жуда муҳим. Лалми ерларда йиллик ҳарорат ва ёғинлар маромнинг ўзгаришлари мажмуи вегетациянинг икки кескин фарқ қилувчи даврларини юзага келтиради. Булар: баҳорги – мезотермик (нам, салқин) ва ёзги – ксеротермик (қуруқ, иссиқ) даврлар.

Лалми ерларнинг хусусиятларидан бири, бу — тупроқ-иқлим шароитларининг жуда хилма – хиллигидир. Кенглик кесимида талай фарқлар мавжудлиги сабабли А.З.Генусов, Б.Горбунов ва Н.Кимберг, Л.Н.Бабушкин Ўзбекистон лалми ерларини қуйидаги тупроқ-иқлим округларига бўлганлар: Чирчиқ-Ангрен, Зарафшон, Қашқадарё, Сурхондарё округлари ва ҳоказо.

Иқлимни эрозия жараёнлари ривожига яна бир таъсири – бу шамолдир. Шамол эрозиясини (дефляциянинг) вужудга келишида асосий омил — шамол ҳисобланади. Эрозия ривожининг унинг тезлиги, йўналиши, ёғиннинг миқдори, мавсумийлиги, ҳарорати ва такрорийлигига боғлиқ. Кўпроқ ер юзасидаги тупроқ заррачаларини чанг-тўзонга айлантириб ҳавога кўтаради ва эрозия-дефляция ҳолатини ҳосил қилади.

Ўзбекистонда шамол эрозияси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борган олимлар Қ.Мирзажонов, Ш.Нурматов, М.Ҳамраев, А.Қаюмовларнинг маълумотларига қараганда, ер юзасидан 10 см баландликда 12-15 м/с тезлик билан эсган шамол, дефляция жараёнини бошлаб беради; 10-15 см баландликда 12-15 ва 16-25 м/сек тезликда эсганда кучли шамол эрозияси рўй бергани таъкидланган. Бунда тупроқ заррачалари билан бирга ўсимликлар ҳам учирлиб узоқ-узоқ жойларга, йўлларга, сув ҳавзаларига келтириб ташланган.

Шундай қилиб, иқлим кўрсаткичлари эрозия ва дефляция жараёнларига таъсир кўрсатувчи энг муҳим омиллардан ҳисобланади.

Ер юзасининг тузилиши. Ўзбекистон ҳудудининг рельефи текислик ва адир-тоғ қисмлардан ташкил этган. Республикаимизнинг шарқида Тянь-Шань ва Олой тоғларининг ғарбий тармоқлари, Ҳисор, Туркистон, Зарафшон, Чотқол, Пском ва Қурама тоғ тизмалари жойлашган. Бу тоғларнинг ўртача баландлиги 1600, 2000-2500 метр, айрим чўққиларининг баландлиги эса 4600 метрдан ошади. Баланд тоғ қоялари, айниқса уларнинг чўққилари ёз ойларида ҳам эриб тугамайдиган қорликлар билан қопланган. Бу қорлик ва музликлар дарёларимизнинг битмас-туганмас сув манбаларидир. Тоғли ерларнинг рельефи нотекис-пастиликлар ва баландликлардан иборат. Бу ерда бир-бирига кетма-кет уланиб кетган водийлар, тик баландликлар, ниҳоятда тор дарё ва дўнгликлар билан бир қаторда жуда манзарали яйловлар, тоғ текисликлар ҳам бор.

Маълумки, республикаимиз ер юзасининг тузилиши эрозия жараёнлари, айниқса сув эрозиясининг ривожланишига маълум қадар боғлиқдир.

Рельеф ер бетида иссиқлик ва намликнинг тақсимланишига, об-ҳаво

ёғинларининг хусусият ва миқдорига ҳамда сув оқимига катта таъсир кўрсатади. Унинг таъсири маҳаллий эрозия базисларининг чуқурлиги, ёнбағирларнинг тиклиги (қиялик даражаси), узунлиги ва экспозициясига ҳам боғлиқ бўлади.

Ўзбекистон шароитида эрозия жараёнларининг ривожланишида, эрозия манбаларининг тўпланишида ёнбағирларнинг шакли катта роль ўйнайди. Улар асосан шаклига кўра: тўғри қияликли ёнбағир, қабарик, ботик ва зинапоясимон қияли ёнбағирларга бўлинади. Жанубга ва шарққа қараган қиялик ёнбағирлари шимолга ва ғарбга қараганларига нисбатан 18-25 кун олдинроқ қор қоламидан ҳоли бўлади. Жанубий ёнбағирларда қор эриши жадалроқ кечади. Шу сабабли бошқа шарт-шароитлар деярли бир хил бўлгани ҳолда, тоғли ҳудудларда жанубга қараган ёнбағирлардаги тупроқ сув эрозиясидан, шимолдаги ёнбағрли тупроққа қараганда кўпроқ эрозияланган. Ёнбағир нишаблиги ва узунлиги ошиб борган сари одатда оқиб тушаётган ёғин суви оқимларининг тезлиги кучаяди, шунга боғлиқ ҳолда тупроқ ювилиши ва оқизиб кетилиши ҳам жадаллашади (Хоназаров, Кумзуллаев, 1999).

Х.М.Махсудовнинг (1989, 1998) маълумотларига кўра, ёнбағир қиялик даражаси ошган сари тупроқнинг емирилиш даражаси ҳам ошади. Агар нишаблиги 1-3 градусгача бўлган ёнбағирларда, асосан, емирилмаган ёки султ эрозияланган тупроқлар тарқалган бўлса, қиялиги 3-5 градусли ёнбағирларда ўртача эрозияланган, 5-7-10 градусдан ҳам тик қияликларда, асосан кучли емирилган бўз тупроқлар учрайди.

Рельеф ер юзасидаги сув ва ҳаводан тушадиган ёғин-сочинларнинг тақсимланишига, қиялик бўйича оқимларнинг тезлигига, тупроқ ва заминнинг емирилиши (ювилиши) жадаллигига салмоқли таъсир кўрсатади. Бу борада, Ўзбекистоннинг рельефи жуда хилма-хил бўлиб, асосан, шарқдан ва жанубий шарқдан ғарбга ва шимолий ғарбга томон аста-секин пасайиб боради.

Ёнбағирларнинг қиялик даражасига қараб тупроқ эрозиланиши гектарига қуйида келтирилган кўрсаткичлар миқдориди бўлиши мумкин:

- 1^0-3^0 гача бўлган қияликда -10-15 т/га,
- 3^0-5^0 да - 15-25 т/га,
- 5^0-7^0 да - 25-35 т/га,
- 7^0-10^0 атрофида бўлганида - 35-50 т/га ва ундан кўп тупроқ ювилиши мумкин.

Геологик-геоморфологик шарт шароитлар. Ўзбекистон ҳудуди геологик – геоморфологик жиҳатдан Турон пасттекислиги, Устюрт платоси ва тоғ олди пасттекисликлар, адирлар, баланд тоғ Тянь-Шань ва Помир-Олой тизмаларини ўз ичига олади. Бу майдонларнинг кўп қисмини Чотқол, Қурама, Туркистон, Зарафшон ва Ҳиссор тоғ тизмалари ва тоғ олди

минтақалари, улардан кейин адирлар, лёссли текисликлар, дарё воҳалари камраб олган. Тоғли минтақаларда ўзига хос баландликларнинг мураккаб рельефи эрозия базисининг чуқурлиги, тик қияликлар, чуқур сойлар билан характерлидир (Махсудов, 1989, Турсунов ва б., 2009).

Ўзбекистон қуйидаги литологик-геоморфологик районларга ажратилади:

- Баланд тоғли минтақалар (Чотқол, Қурама, Туркистон, Хиссор тоғлари).

- Ўртача баландликдаги тоғ минтақалари.

- Паст тоғ ва тоғ олди минтақалари, бу ерларда асосан тўртламчи давр ётқизиклари, қиялик ёнбағирларда чағиртошли майда заррачали пролювиал-делювиалли ётқизиклар билан қопланган.

- Ўр-қирли тоғ олди минтақаси, рельефи баланд-паст ёнбағирли қияликлардан иборат. Тупроқ пайдо қилувчи она жинслар асосан лёсс ва лёссимон ётқизиклар ҳамда скелетли майда заррачали пролювийдан иборат.

- Тоғ олди пасттекисликлари, дарёларнинг юқори террасалари, рельефи баланд-паст қияликлардан иборат бўлиб, лёссимон ва скелетли-майда заррачали пролювий билан қопланган.

- Тоғ этаги текисликлари, дарёларнинг юқори террасалари баланд-паст рельефли бўлиб, лёссимон ётқизиклар билан қопланган, қолган ҳудудлар текис рельефли бўлиб ҳар хил ёшдаги геологик тоғ жинсларидан ташкил топган. Буларнинг ичида қадимий учламчи давр “неоген” ётқизиклари билан қопланган жинслар учрайди.

Ушбу районлар ерларининг геологик-геоморфологик тузилиши жиҳатидан рельефи мураккаб тўлқинсимон баланд-паст ёнбағирлардан иборат бўлиб, эрозия жараёнлари ривожига ёрдамлашади, чунки лёсс ва лёссимон ётқизиклар эрозияга осон берилади, емирилиб жарликлар ҳосил қилади. Қумоқли, қадимий учламчи давр ётқизиклари емирилишга анча чидамли, қумоқли енгил қумоқли эол ётқизикли шамол эрозиясига осон учрайди. Ўзбекистоннинг Фарғона водийсида ривожланган адирли майдонлардаги тупроқларнинг, айниқса 30-50 см чуқурликларда жойлашган ва усти ғовак ётқизиклар қоплаган зич тоғ жинслари (гранит, сланец ва қумтошлар) сув эрозияси жиҳатидан жуда хавфли. Ҳозирда бу ерларда нотўғри суғориб деҳқончилик қилиш оқибатида кўпгина майдонлар ташландиқ ерларга, жарликларга айланиб, қишлоқ хўжалик айланмасидан чиқиб кетмоқда.

Шундай қилиб, геологик-геоморфологик жиҳатдан қайд этилган минтақаларнинг кўпчилиги бўлиниб-бўлиниб кетган тоғли ва тўлқинсимон паст-баландликлардан иборат мураккаб рельефга эга. Бу рельефларда ривожланган тупроқнинг ва тупроқости қатламларининг эрозияга учраши осон кечади. Айниқса дарёларнинг юқори террасаларига туташган тоғ олди ва тўлқинсимон паст-баланд рельефли тоғ этагидаги адирлар катта қизиқиш уйғотади. Булардан ташқари республикамиз ҳудудида лойли, қумоқ лесслар ва скелетли-майда заррали ётқизикларда ривожланган бўз тупроқлар мавжуд.

Бу ерлар асосан суғориладиган ва лалмикор деҳқончилик минтақалари бўлиб, пахта, донли – бошоқли ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ўстирилади. Бундан ташқари бу минтақаларда боғдорчилик ва узумчилик ҳам ривожланган (Махсудов, 2003).

Эрозия жараёнининг ривожланишида ўсимлик қопламнининг роли. Маълумки, тупроқ пайдо бўлишида, шунингдек, озика-кул элементларининг биологик айланишида, тупроқни органик моддалар билан таъминланишида ўсимликлар асосий ва йўналтирувчи омил ҳисобланади.

Айниқса тупроқ пайдо бўлишида олий ўсимликларнинг роли катталиги, яъни тупроқнинг ривожланиши ўсимликлар формацияси билан бевосита боғлиқлигини кўрсатади. Бу борада академик В.Р.Вильямс таълимотига мурожаат қилсак, ўсимликлар, жониворлар дунёсининг тупроққа таъсирини асосан тўртта ўсимликлар формациясига бўлганини аниқлаймиз:

1. Ўрмон-дарахт формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дарахт ўсимликлари бўлиб, уларнинг чириган илдизлари ва қолдиқларини замбуруғлар ва актиномицетлар парчалайди.

2. Пичан ўт ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи пичан ўтлари бўлиб, уларнинг қолдиқларини анаэроб бактериялар ва қисман аэроб бактериялар парчалайди.

3. Дашт ўтлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи дашт ўтлари бўлиб, унинг қолдиқларини аэроб бактериялар ва қисман анаэроб бактериялар парчалайди.

4. Чўл шўра ўтлари ва бута ўсимликлари формацияси. Бу формацияда асосий органик модда яратувчи чўл бута ўсимликлари бўлиб, унинг қолдиқларини актиномицетлар, аэроб бактериялар ва замбуруғлар парчалайди.

Ўзбекистон тупроқларида академик В.Р.Вильямс кўрсатган мана шу тўрт ўсимликлар формациясининг ҳаммаси учрайди ва буларнинг таъсирида турли хил тупроқ типлари ва типчалари ҳосил бўлади.

Ўсимликларнинг ҳамма хиллари эрозияга қарши тура оладиган энг кучли омил ҳисобланади. Ўсимликларнинг таъсир кўрсатиш даражаси уларнинг хилларига ва ўсимликларнинг ўсиш шароитига боғлиқ: яъни ўсимлик қанча яхши ривожланса ва тупроқнинг қоплама даражаси юқори бўлса, шунчалик ўсимликларнинг тупроқни эрозиядан химоялаш ва сувларни тақсимлаш роли ошади, чунки кучли ёмғир томчилари ўсимлик устига тушади ва сўнгра ерга тушади тупроқ қаърига сингиб, тупроқ дончаларини емирилишдан сақлайди. Бунда бирмунча миқдордаги ёғин ўсимликларнинг ер устидаги қисмида сақланади, натижада тупроқ юзасида оқим пайдо бўлмайди. Олимларнинг кузатишларига қараганда, ҳаводан ёққан ёғин-сочинларни маданийлашган ўсимликлар 11 фоизгача, дарахтли ўсимликлар 30 фоизгача ушлаб қолиши аниқланган.

Ўсимликлар ўз илдизлари билан тупроқ заррачаларини мустаҳкамлаб ва ёғин сувларини оқиб кетмасдан тупроқ қарига сингишига шароит яратади.

Шунингдек, ўсимликларнинг эрозия жараёнларига қарши тура олиш қобилияти улар илдизларининг тармоқ ёйиб ривожланганлигига, қалинлигига ва ўсишига боғлиқ. Ўсимлик илдизларининг чириши натижасида уларнинг йўллари очилиб, тупроқда ғовақлик кучаяди ва шу сабабли тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ошади, ўсимлик илдизларининг қолдиқлари таъсирида тупроқ органик моддаларга бойийди, тупроқ тузилмаси донаторлиги яхшиланади, унумдорлик ошади. Маълумки, ер усти ўсимликлар билан яхши қопланса, намликни парланишдан ва тупроқни қурғоқчиликдан сақлайди.

Тупроқни шамол эрозиясидан сақлашда ўсимликлар қоплами ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Тупроқ юзасида ўсимликлар қанча яхши ривожланса, ер юзасидаги шамол тезлигини камайтиради, тупроқ заррачаларини ушлаб қолиб, шамолни кучли йўли пасаяди. Натижада шамол эрозиясининг ривожланиши йўли тўсилади, тупроқ унумдорлиги сақланади.

Ҳар хил ўсимликлар қоплами эрозиядан сақлаш хусусияти бўйича қуйидагича жойлашади:

- Ўрмон-дарахт ўсимликлари
- Пичан ўт ўсимликлари
- Мевали кўчатзорлар (уларнинг қатор оралари ўсимлик қопламида бўлса)
- Қишлоқ хўжалик экинлари: а) бошоқли, дуккакли ўсимликлар аралашмаси; б) бошоқли дон экинлари; в) дуккакли экинлар; г) чопиқли экинлар. Олимларнинг кузатишларича энг кучли дефляция ва сув эрозияси ўсимликсиз қиялик ерларда ва ёзда ҳайдалган анғизларда бўлади.

Олимларнинг таъкидлашича, кўп йиллик ўтлар, дукакли ўсимликлар тупроқни эрозиядан энг яхши ҳимоя қилади, иккинчи ўринда ёппасига экиладиган бир йиллик кузги экинлар, учинчи ўринда баҳорги бошоқли экинлар тупроқни анча бўш ҳимоялайди, чопиқ қилинадиганлари – тупроқни эрозиядан энг ёмон ҳимоялайди. Ўсимликларнинг тупроқни ҳимоялашдаги роли ривожланишнинг турли босқичларида турлича бўлади. Бу ўсимликларнинг ер устки массаси ва илдиз тизимининг ҳолатига боғлиқ бўлади. Мвайян даврда барг юзасининг проектив қоплами қанчалик тўлиқ бўлса, ўсимликларнинг яшил массаси қанчалик кўп бўлса, улар тупроқни эрозиядан шунчалик яхши ҳимоя қилади.

Шу боисдан экинларни парваришлаш агротехникаси: экишнинг мақбул меъёрларини қўллаш, қаторлар ораси кенлиги, экишнинг тўғри йўналиши, ўғитлар солиш ва ўсимликларнинг ривожланишига кўмаклашадиган бошқа усуллар катта аҳамиятга эга.

Республикамизнинг кўпгина чўл ва текислик-тоғ этаклари, адирли ва тоғ минтақаларидан иборат мўътадил иқлим поясида жойлашган. Минтақалар доирасида иқлим ва тупроқ шароитларидаги катта фарқ ўсимликлар қопламининг хусусияти ва ерларнинг ўзлаштирилиши даражаси билан боғлиқ.

Эрозияга мойил ерларга баҳорикор донли ва чопиқталаб экинлар экилганда тупроқ агрегатлари парчаланadi, тупроқ ҳайдалма ости эса

зичлашади. Натижада уларнинг сув ўтказувчанлиги ёмонлашади. Бу юза оқимнинг кўпайишига ва ювилишининг кескин ошиб кетишига сабаб бўлади. Бу экинлар ўстирилганда тупроқ ўсимлик қопламисиз юмшоқ ғовак ҳолатда бўладиган пайт баҳорги кучли жала ёмғирлар даврига тўғри келади. Шу сабабли проектив қоплам ўсимликларнинг тупроқни химоялаш хоссаларини белгиловчи асосий кўрсаткич ҳисобланади. Кўп йиллик ўтлар ва кузги экинлар тупроқни жуда яхши химоя қилади. Шундай қилиб, ўсимлик қоплами қанчалик қалин бўлса эрозия ва дефляция жараёнларининг ривожини камайтиради, тупроқ унумдорлиги яхшиланади.

Тупроқ қопламининг ҳолати. Эрозия ва дефляция жараёнларининг боришида тупроқ шароитлари, унинг асосий хоссалари, нам ушлаш даражаси ва тупроқнинг гумусли қатлам қалинлиги муҳим аҳамиятга эга (Махсудов, Гафурова, 2012).

Республикамыз худудининг табиий шароитлари ўзгарувчан бўлганлиги сабабли тупроқ ҳам хилма-хилдир. Худудимиз тупроғини қуйидаги тупроқ минтақаларига ажратиш мумкин:

- Чўл минтақаси тупроқлари
- Пасттекислик ва дарё воҳаларининг гидроморф тупроқлари ва шўрхоқлар
- Тоғ этаги пролювиал ва тоғ олди бўз тупроқлари
- Ўрта ва паст тоғ тупроқлари
- Баланд тоғ минтақаси тупроғи.

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

Тупроқни эрозиядан сақлаш мваммоси дунёнинг арид иқлими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан Ўзбекистон худуди учун ҳам долзарб мваммодир. Чунончи, республикада эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки ҳайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40% ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига /Х.М.Махсудов, 1989/, салкам 50 минг гектари жарлик эрозиясига /А.Ниғматов, 1988/, 700,4 минг гектари лалми эрозиясига /Х.М.Махсудов, 1989/ ва 300 минг гектари шамол эрозиясига дучор бўлган /К.М.Мирзажонов, 1976/.

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

Тупроқ эрозияси тарихида қишлоқ хўжалигини жадал ривожланиши натижасида ерларни унумдорлиги ҳолатини сақлаб қолиши ва юқори ҳосил

олиш Яқин Шарқ Месопатамияда, Греция, Рим ва бошқа минтақаларда (Bennet yilda) аниқланганлиги келтирилган. АҚШда Hammond Bennett асарларида “Ота тупроқни сақлаш” деб номланган асарида эрозия жараёнларидан сақлаш кенг очиб берилган. Бундан ташқари Troeh ва бошқалар. (2004) эрозия жараёнларини илмий жихатдан содир бўлишини муҳофаза қилиш жуда муҳим эканлигини ўз асарларида келтирган. Шунингдек дунё бўйлаб эрозия жараёнларига қарши кураш, тупроқ унумдорлик самарадорлигини ошириш экологик тоза маҳсулотларни яратиш хозирги куннинг бош стратегиясидир. Тупроқни эрозиядан ва сувни ифлосланишидан сақлаш, турли номенклатуралар ва ставкалар қўйида келтирилган олимлар томонидан ажратилиб ўрганилган (Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. 5-6б.)

Суғориладиган деҳқончиликда асосан ирригацион эрозия ривожланган ерларнинг мелиоратив ҳолати тўғрисида гапирсак, демак улар ривожланган ҳудудлар асосан паст-баланд рельефли, ҳар хил нишабли қияликларга эга бўлган тоғли ва тоғ олди ҳудудларда ҳам эрозияга учраган, ўртача эрозияла учраган ва кучли эрозияга учраган тупроқларга ажратилдилар, қияликлар пастида ювилмали тупроқлар пайдо бўлади – бу тупроқлар тепадан ювилиб тушган мелкозем заррачаларидан пайдо бўлади.

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

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

14.4. Тупроқ муҳофазаси.

Ер-тупроқ – инсон ҳаёт-фаолиятининг энг зарур яшаш жой, озуқа етиштирадиган майдони. Ер турли таъсирлар натижасида биологик бузилади, экологик ифлосланади ва деҳқончилик борасида тупроқ ҳосилдорлиги пасаяди. Антропоген жарёнлар натижасида ернинг фойдали фонди бузилади, ҳосилдор ерлар турли қурилишлар ва йўллар ўтказишга олинади. Ишлаб чиқаришда эрозия ва дигрессия жараёнлари глобал характерга эга бўлиб, экин ерларининг майдони йил сайин қисқаради.

Муҳит ифлосланиши натижасида экосистемалар ичидаги трофик жараёнлар-моддалар ҳосил бўлиши, уларнинг айланиши ва энергия оқимининг функциялари бузилади. Атмосферада фотохимёвий сув, тупроқ биотопларида эса кимёвий-биологик жараёнларнинг бир-бирига таъсири ва ҳамжихат табиий ҳаракатининг бузилишидан тирик организмлар ривожланиши, улар қайта ишлайдиган ва тиклайдиган моддалар миқдори, муҳитдаги элементларнинг бир-бирига баланси бузилади ва охир-оқибатда биотоп-муҳит яроқсиз, ўлик майдонга айланади.

Юза эрозияси ўрмон районларда кам кузатилади. Сирт эрозиясини ҳосил бўлишига қуйдаги табиий жараёнлар сабаб бўлади; жарликлар

,кучли ёнгинлар, антропоген омиллар. Натижада ,тупроқнинг сирти ўпирилиб тупроқнинг минерал қисми юзага чиқиб қолади.Масалан, Амазонка тупроқларида эрозияси жараёнларнинг содир бўлишига ўрмонларнинг кесилиши ва рельефнинг қийалиги сабаб бўлади¹⁹

Тупроқда моддалар айланиши жараёнларида оғир металлларнинг захарлилик даражалари турли ҳолатларда ўзгаради, аммо уларнинг ҳаракатчан формалари жуда хавфли токсик элементлар ҳисобланади, чунки улар тирик организмлар танасига тез ўтади ва уларни захарлаб нобуд қилади.

Тупроқнинг биоэкологик ҳолатининг ёмонлашиши натижасида микроорганизмлар томонидан микротоксинлар ҳосил қилиш жараёнини тезлаштиради ва бу нарса тупроқда айтиб бўлмайдиган салбий экологик воқеликларни келтириб чиқариши мумкин.

Тупроқларнинг эрозияга учраганлигига кўра қишлоқ хўжалик экинларига бериладиган азот ҳисоблаб чиқиш коэффиценти.

Кўрсаткич Коэффицент (KN)

Эрозияга учрамаган 1,00

Кучсиз эрозияга учраган 1,10

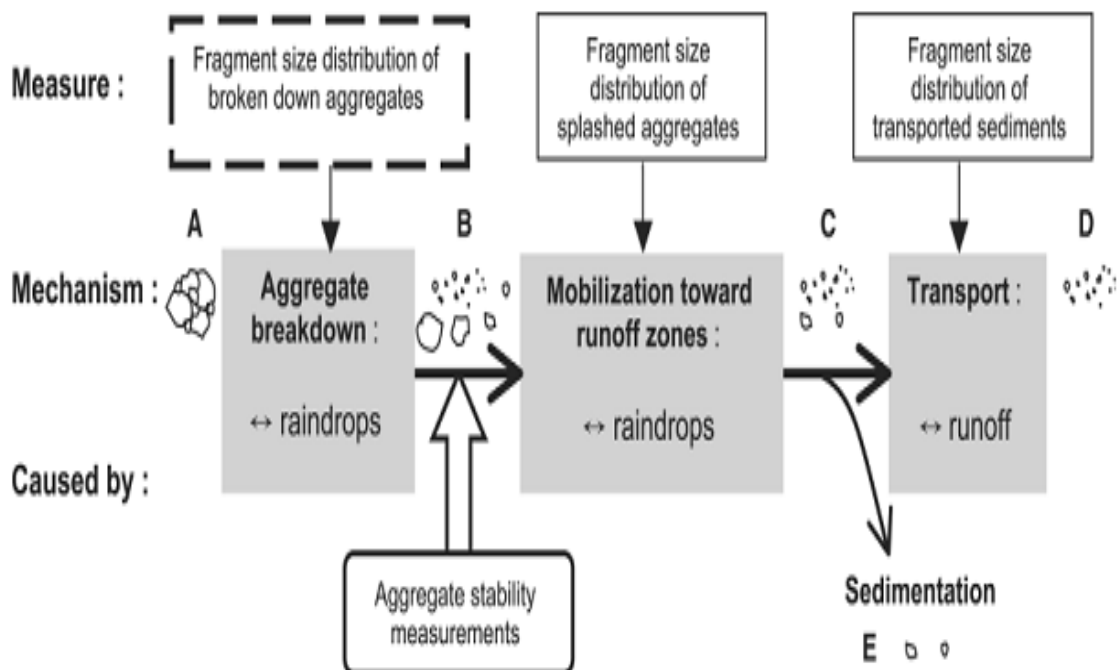
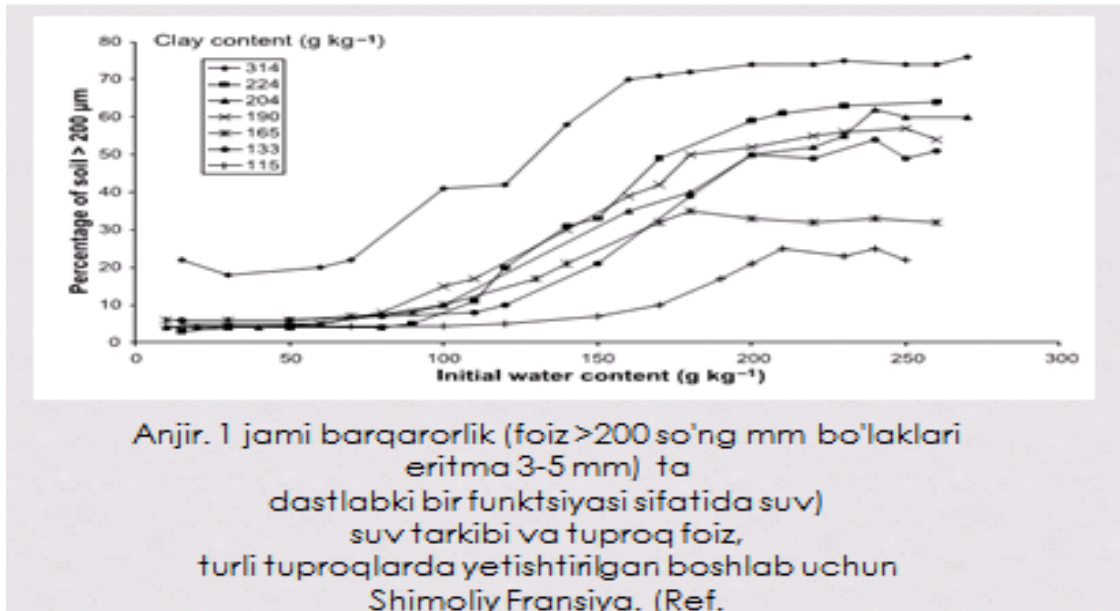
Ўртача эрозияга учраган 1,20

Кучли эрозияга учраган 1,50



36-расм. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқа рувчи омиллар

¹⁹ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 7-бет



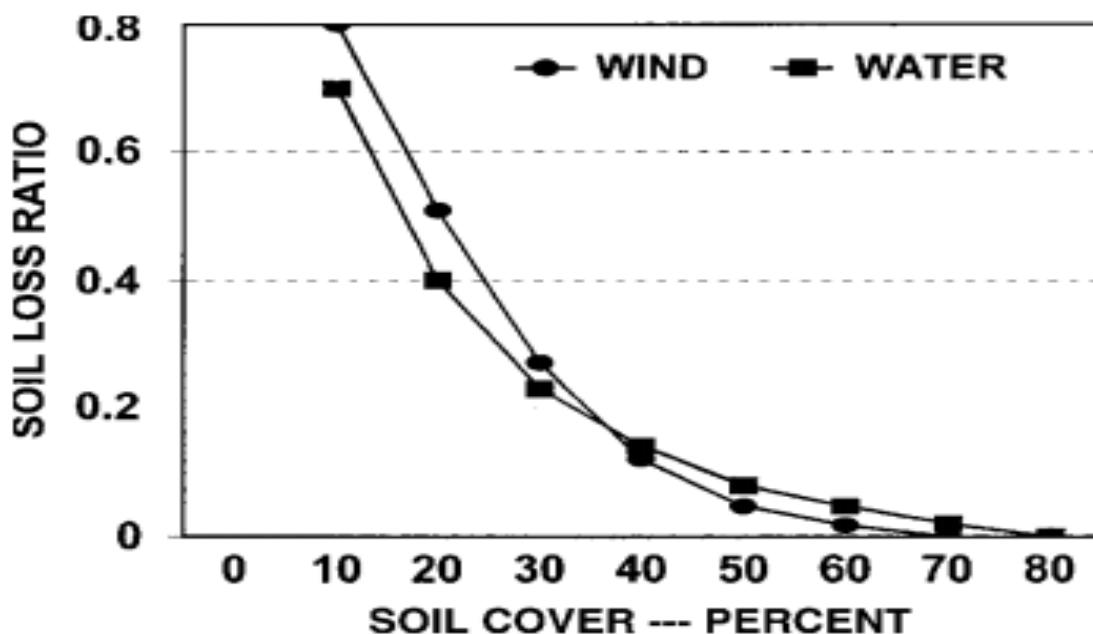


Fig. 1 Relationship of the soil loss ratio (soil loss with cover divided by soil loss from bare soil). (From Ref.^[51])

37-расм. Тупроқларнинг шамол ва сув натижасида емирилиши

Назорат саволлари

1. Эрозия сўзи қандай маънони англатади?
2. Эрозия турларини айтинг?
3. Эрозияланган тупроқларни яхшилаш чора тадбирларини айтинг.

15-МАВЗУ: Тупроқ бонитировкаси ва ерларни иқтисодий баҳолаш.

Режа

1. Ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш
2. Тупроқларни иқтисодий баҳолаш ҳақида тушунча.
4. Тупроқларни унумдорлиги бўйича баҳолаш

Таянч иборалар: тупроқ бонитировкаси, ерларни иқтисодий баҳолаш, бонитировка шкаласи, унумдорлик, баҳолаш

15.1. Ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш

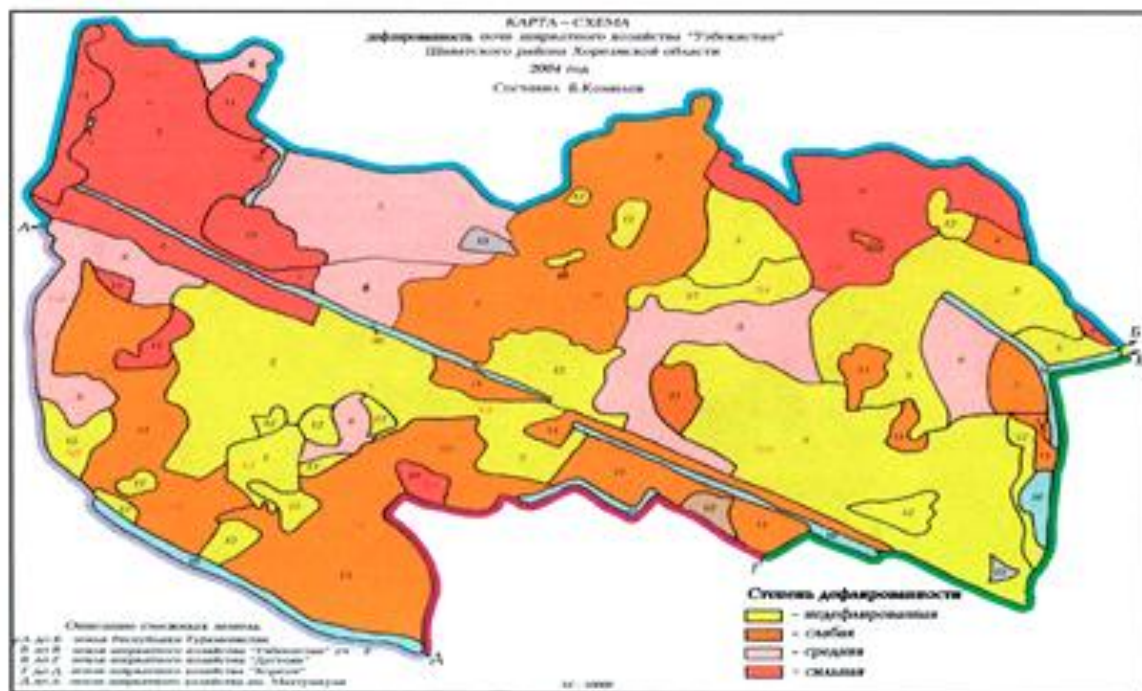
Республикамизнинг ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, шунингдек, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилини аниқроқ режалаштириш ерларни ҳар томнлама сифатли баҳолашни тақозо этади. Тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатидан аниқ баҳолаш усуллардан бири уни унумдорлиги бўйича

баҳолаш (бонитировка қилиш), яни ернинг энг муҳим, агрономик хусусиятларига кўра унга балл билан нисбатан солиштирма баҳо қўйиш бўлиб, бу фермер кадастрда муҳим ўрин тутади.

Унумдорлик бўйича баҳолаш - агротехниканинг ва дехкончиликни интенсивлашнинг ўртача даражаснда тупроқнинг сифатига ҳамда унумдорлик хусусиятига нисбатан баҳо бериш демакдир. Унумдорлик бўйича баҳолаш мвайян ердаги кишлок хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффицентлар қўлланилади.

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

Тупроқнинг сифатини бузадиган, унумдорлигини пасайтирадиган омиллардан яна бири - сув эрозиясидир. Эрозияга учраш даражасига қараб, тупроқ бонитетини табақалаштирилади.



37-жадвал. Тупроқларни бонитировка харитаси

Синфлар	Синфчалар	Бонитит балли	Сифати
I	10	91-100	Энг яхши
	9	81-90	
II	8	71-80	яхши
	7	61-70	
III	6	51-60	ўртача
	5	41-50	
IV	4	31-40	ўртадан паст
	3	21-30	
V	2	11-20	ёмон
	1	0-10	

15.2. Тупроқларни иқтисодий баҳолаш бўйича тушунча

Ерларни иқтисодий баҳолаш - бу ернинг қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш воситаси сифатидаги солиштирма кадр-қийматини аниқлаш демакдир. Бу кўрсаткичлар ҳам нисбий катталиқда, яъни балларда ҳам абсолют кўрсаткичида нархлар сўмларда бўлиши керак.

Иқтисодий баҳолаш ернинг табиий сифати ва ишлаб чиқариш кўрсаткичлари унинг табиий иқтисодий шароитларига мос равишда иқтисодий муносабатларнинг фарқи асос қилиб олинади.

Ер баҳолаш икки йўл билан амалга оширилади.

- а) ерни умумий баҳолаш (бу айрим ўсимликларни экишнинг фойдалилиги бўйича ерни баҳолаш);
- б) хусусий баҳолаш.

Тупроқ харитасини коррективроқлаш

Пахтачиликда, дончиликда суғориладиган ерлар, ер турларининг, энг муҳими ва қимматбаҳо қисми ҳисобланади. Бу ерларнинг имкониятларидан тўлақонли фойдаланиш учун тупроқларнинг хоссалари, уларнинг мелиоратив ҳолатлари, шунингдек, потенциал (табиий) ҳамда эффектив (сунъий) унумдорлиги илмий асосланган ишончли маълумотлар керак бўлади.

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

- Унумдорлик бўйича баҳолаш - агротехниканинг ва дехқончиликни интенсивлашнинг ўртача даражасида тупроқнинг сифатига ҳамда унумдорлик хусусиятига нисбатан баҳо бериш демакдир.
- Унумдорлик бўйича баҳолаш мвайян ердаги қишлоқ хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади.

- Ерларни баҳолашда тупроқнинг асосий хусусиятлари ва табиий шароитлар: генетик аломатлари, суғорила бошлаган даврнинг узоқ яқинлиги маданийлаштирилгани, ҳаракат ресурслари билан таъмилангани, механик таркиби, тупроқ ҳосили қиладиган жинслар генезиси, тупроқ қатламининг сизот сувларини ўтказувчанлиги, шўрланиш даражаси эрозияга учрагани, сертошлиги, гипслашгани ва х.к. лар ҳисобга олинади.
- Баҳолаш ёпиқ 100 балли шкала бўйича ўтказилади. Энг яхши хусусиятларга эга бўлаган ва энг юқори унум берадиган тупроқларга 100 балл қўйилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффициентлар қўлланилади.
- Тупроқ унумдорлигини белгиловчи ҳамма хусусиятларини энг муҳим омилларидан бири унинг механик таркибидир, енгил ва ўртача қумоқ тупроқлар энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Бундай тупроқларни ишлаш ҳам осон, улар жуда яхши сув - физикавий хоссаларга ҳам эга. Суғориладиган ернинг сифатини майда тош - шағал аралашган бўлса бузади, унга механизациялаштирилган ишлов бериш қийинлашади, қўл меҳнати кўпаяди, тупроқнинг сув хоссаларн ёмонлашдн, унинг актив массаси ҳажми кичраяди.
- Тупроқнинг сифатини бузадиган, унумдорлигини пасайтирадиган омиллардан яна бири - сув эрозиясидир. Эрозияга учраш даражасига қараб, тупроқ бонитетини табақалаштирилади. Тупроқ хариталарини коррективкалаш. Тупроқ хариталарини, картограммаларини ўтган йиллар мобайнида олинган маълумотлар билан янгилаш, бу маълумотларни замон талабига жавоб берадиган ҳолда, харитага тушириш, унга тушунтириш хати ёзиш, тупроқ харитасини, коррективкаси дейилади. Тупроқ харитасини коррективкалаш харитавий асосларда бажарилиши мумкин. (аэрофотосъемка, материаллари топографик хариталар).
- Тупроқнинг харитасини коррективкалаш ишлари уч даврга бўлинади:
 - Тайёрлов камерал давр;
 - Дала ишлари даври;
 - Аналитик камерал.
 - Дала шароитида олинган ер ости сувлари ва тупроқ намуналари кимёвий ва бошқа лаборатория текширувларидан ўтказилади;
 - Аналитик текширув маълумотлари асосида тупроқ текширув хужжатлари қайта ишланади, солиштириб кўрилади ва умумлаштирилади;
 - Ҳудуд ва фермер хўжаликларининг якуний тупроқ харитаси тузилади;
 - Тупроқ харитасига тушинтириш хати ёзилади.

Тупроқ унумдорлигини ошириш — бу биргина тупроқнинг хоссаларини, яъни озуқа унсурлари миқдорини кўпайтириш, унинг гумусли ҳолатини яхшилаш билан ҳал қилиб булмайдиган мвammo ҳисобланади. Бунинг ечими - тупроқнинг хосса ва хусусиятларини – тупроқ суви, ҳавоси, ҳарорати, сингдириш сизими, унинг таркиби, механик таркиби, сувга чидамли агрегатлар миқдори, уларнинг сифати

кабиларни билиш, биргина билиб қолмасдан, уларни боқариш қобилиятига эга булиш лозим. Ёгин-сочин сувларининг тупроқ юзасидан сувни яхши ютилиши учун шароит ҳам бўлиши лозим. Бунга тупроқ юзасида чимли қатлам бузилмаслиги, озми-кўпми табиий ўсимликларқопламибуталардан ташиқил топган ҳимоя чизиқлари, яхши агрегатлик қатлам, нишаблиги катта бўлган қияликларда (8- 10° ортиқ) сунъий зинапояларнинг мавжудлиги ёгин-сочин сувларининг тупроқ қатламларига яхши сингишини таъминлай ди. Бу билан, биз сув эрозияси олдини олган бўламиз.²⁰

Америкада тупроқлар унумдорлиги



Назорат саволлари

1. Бонитировка шакаласи
2. Қишлоқ хўжалик экинларининг бонитировка баҳоси
3. Бонитировкани пасайтирувчи коэффициентлар

16-МАВЗУ: ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИ ВА УЛАРДАН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ФОЙДАЛАНИШ. ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИДА ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАШНИ ЎРГАНИШ.

Режа:

1. Тупроқ хариталари хақида тушунча.
2. Тупроқларни хариталашда географик ахборот тизимларини (ГАТ) қўллашни ўрганиш.

Таянч иборалар: тупроқ хариталари, харитограммалар, коррективровка, ГАТ технологиялари.

²⁰ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 8-бет

16.1. Тупроқ хариталари хақида тушунча

Тупроқшуносликда хариталардан: тупроқ харитаси, бонитировка харитаси, иқлим харитаси, харитограммалардан: шўрланиш харитограммаси, агрокимёвий харитограммалар, гумус билан таъминланганлик харитограммасидан кенг фойдаланилади.

Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади. Хўжаликларда ерлардан тўғри ва самарали фойдаланиш тупроқ хариталари, тупроқ ва агрокимёвий харитаграммалари асоосида олиб борилиши лозим.

Тупроқ харитаси-маълум территория (хўжалик, туман, вилоят каби) тупроқ қопламини маълум масштабда кичрайтирилган ҳолда қоғозга акс эттириш демакдир.

Тупроқни хариталашнинг асосий вазифаси ер юзасининг маълум майдонини харитасини тузишдан, тупроқ ва тупроқ ҳосил қилиш шароитларини ўзаро боғлиқлигини ўрганишдан, тупроқ типлари типчалари ва хилларини тарқалиш қонуниятларини очиб беришдан иборат. Тупроқни хариталашнинг асосий усули В.В.Докучаев томонидан ишлаб чиқилган тупроқ географияси усулидир. Тупроқни табиатда ва лаборатория шароитида биргаликда ўрганиш тупроқ ҳосил бўлиши, ривожланиши, тарқалиши ва унумдорлигини аниқлаш каби жуда мураккаб масалаларни ҳал этишга ёрдам беради.

Тупроқдан ва ўғитдан самаралироқ фойдаланиш йўллари тўлароқ илмий асослаб бериш учун бажриладиган харитавий ишлар натижасида куйидагилар тузилади: Тупроқ хариталари, агротупроқ раёнлаштириш хариталари, тупроқларни ва фермер хўжалиги ер -сувларини сифат жиҳатидан баҳолаш хариталари, тупроқларни агрономик ишлаб чиқариш характеристикаси ва ҳар - хил хаританомалар (ўзгарувчан фосфор, калий ва х.к.) тузилади.

Фермер ва деҳқон хўжалиги тупроқ хариталари ва тупроқ тавсифи куйидаги ишлар учун зарур:

1. Фермер ва жамоа хўжаликларида агротехник, мелиоратив, тупроқ эрозиясига, қарши ва бошқа тадбирларни ишлаб чиқишда ҳамда тупроқ унумдорлигини оширишда қўлланиладиган янги усулларни қўллашда.
2. Фермер эр фондини ҳясоблашда ва янги эрларни ўзлаштиришда.
3. Хўжаликлар ичида ер тузишда ва алмашиб экишни тўғри жорий қилишда.
4. Туман, вилоят, республика тупроқ хариталарини тузишда.
5. Қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш ва режалаштириш ҳамда кўплаб қишлоқ хўжалик тажрибалари учун.

Бизга маълумки, тупроқ харитаси маълум масштабда тузилади.

Тупроқ хариталарининг масштабига қараб гуруҳларга ажратилади:

1-умумий тушунтирувчи харита. 1:2500000

2-майда масштабли. (масштабдаги) 1:300000.

3-ўрта масштабдаги. 1:300000-1:100000.

4-йирик масштабдаги. 1:50000-10000

5-аниқ хариталар. 1:5000-1:200.

1. Умумий тушунтирувчи харита 1:2500000. Тип ва типчалар берилади (Фермер хариталари).

2. Майда масштабдаги 1:300000 (Республика, вилоят ва туманлар) бунда тупроқ типларидан ташқари қ.х. раёнлаштирилганлиги, эр майдонлари ҳисоби, қишлоқ хўжалик экинларини раёнлаштирилганлиги берилиши билан бири қаторда тип, типчалар ва уларни аралашмалари ҳақида берилади ва кўп тарқалган тип ҳақида маълумот беради.

3. Ўрта масштабдаги хариталари 1:300000 - 1:100000. Бу масштабдаги хариталар вилоят, туман миқёсида тузилиб минерал ўғитлари, мелиоратив ишларни амалга оширишлари режалаштиришга ёрдам беради. Бу масштабдаги харитада тупроқ тип, типчалардан ташқари тип турлари ҳақида ҳам маълумот беради. Асосан йирик масштабдаги хариталарни умумлаштириб тузилади.

4. Йирик масштабдаги хариталар 1:50000 - 1:10000. Бу хариталар жамоа хўжаликлари учун тузилиб, хўжалик ички ишларини режалаштиришда фойдаланилади, Бу масштабдаги харата асосида агротехник талаблар табақаланади.

5. Аниқ харитадаги 1:5000 - 1:200. Фермер хўжаликлари ва тажриба станциялари, тажриба далалари қиймати баҳоланади.

Дала шароитида тупроқларни ўрганиб харитага тушириш борасида бажариладиган ишлар асосан 3 даврга ёки босқичга бўлинади.

1. Тайёргарчилик ишлари.

2. Дала шароитида тупроқни ўрганиш.

3. Камерал ва аналитик ишлар.

Тупроқни далада ўрганиш ишларининг сифати асосан олдиндан бажарилган таергарлик ишларига боғлиқ бўлади. Ҳаммадан олдин жойнинг унинг географик ҳолати, майдони, ўрганиш мақсад аниқланади. Сўнгра тупроқни ўрганиш ишларини ташкил қилишга киришилади. Тайёргарлик ишлари ва дала шароитида тупроқни ўрганиш босқичининг асосий вазифаси иложи борича текшириладиган жой тўғрисидаги адабиётларни тупроқ харитавий маълумотларни ўрганиб чиқиш ва дастур, услубий ҳамда бошқа масалаларни ҳал қилиш, экспедицияни ташкил қилишни ўрганиш сметасини тузиш ва режаларни ҳал қилиш керак. Далада тупроқни ўрганиш даврида тупроқшуноснинг асосий вазифаси - тупроқ ҳосил қилувчи шароитларни, тупроқни ишлаб чиқариш қуроли ва манбаи сифатида, улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш ҳар томонлама ўрганишдан ва бирламчи тупроқ харитасини тузишдан ва унга тушунтириш текстини тузишдан иборат.

Камерал ва аналитик даврда тупроқларни дала шароитида, лаборатория шароитида ўрганилганда тўпланган маълумотларни қайта

ишлаб чиқилади, тизимга солинади ва ана шулар асосида охирги тупроқ харитаси тузилади ва тупроқ очерки ёзилади.

Тайёргарлик ва дала даврида қанчалик мувофақиятли ишланган бўлса охирги камерал даврида, далада ва лабораторияда тўпланган маълумотлар шунчалик тез ва осон қайта ишланади, бир тизимга келтирилади, тупроқ хариталари ва тупроқ очерклари сифатида тайёрланади. Тайёргарчилик даврида қанча хатога ёки камчиликка йўл қўйилса тупроқни ўрганиш ва харитага туширишда бу ўз аксини кўрсатади ва тузилаётган тупроқ хариталари, очерклари сифатига ҳам салбий таъсир қилади, ҳамда бу ишларни ўз вақтида бажарилишга тўсқинлик қилади.

Қишлоқ хўжалиги учун ер айрим керакли маълумотларни ва фермер хўжаликлари учун тайёрланган тупроқ хариталари орқали оладилар. Бу хариталарда тупроқ қопламларининг, хилма-хиллик хусусиятлари ва сифати кўрсатилади. Агрономлар шу хариталарга асосланиб, у ёки бу далада қандай тупроқ борлигини аниқлайдилар.

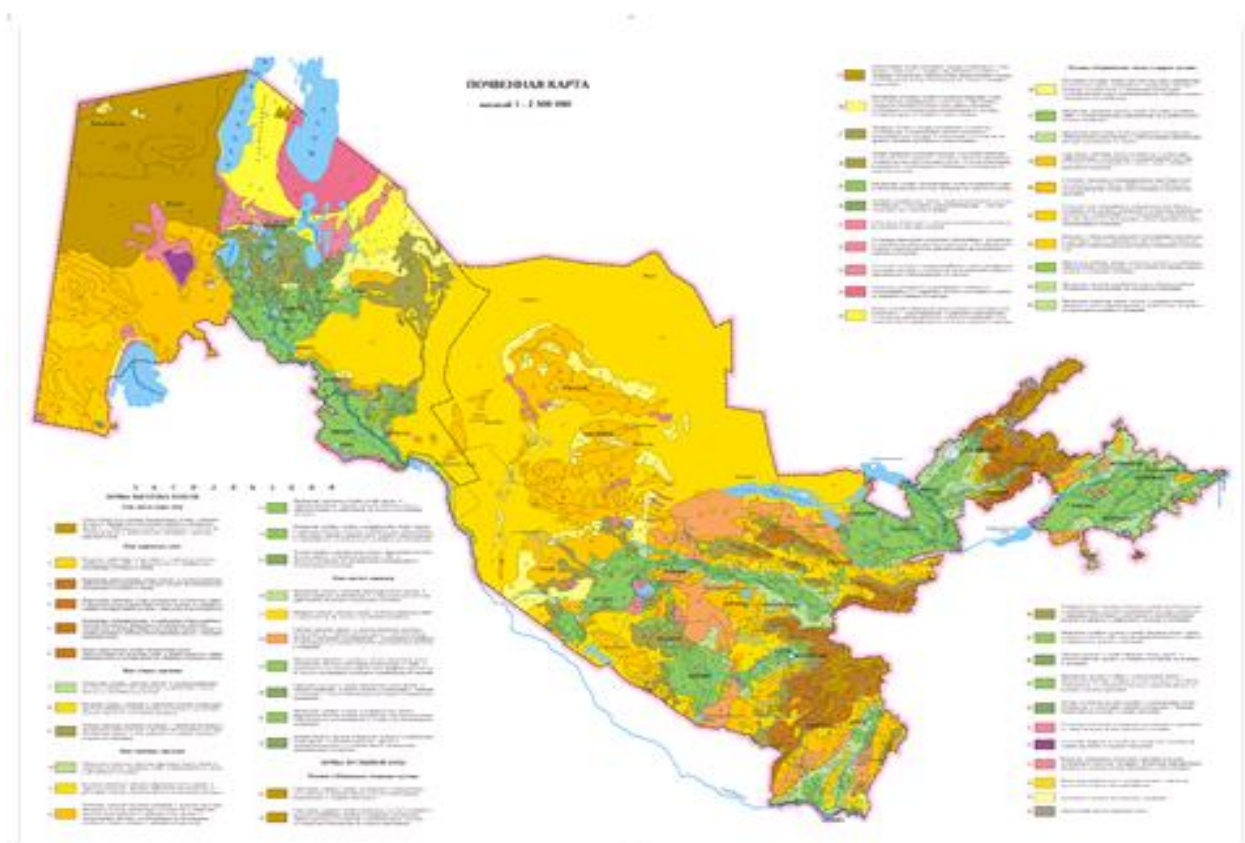
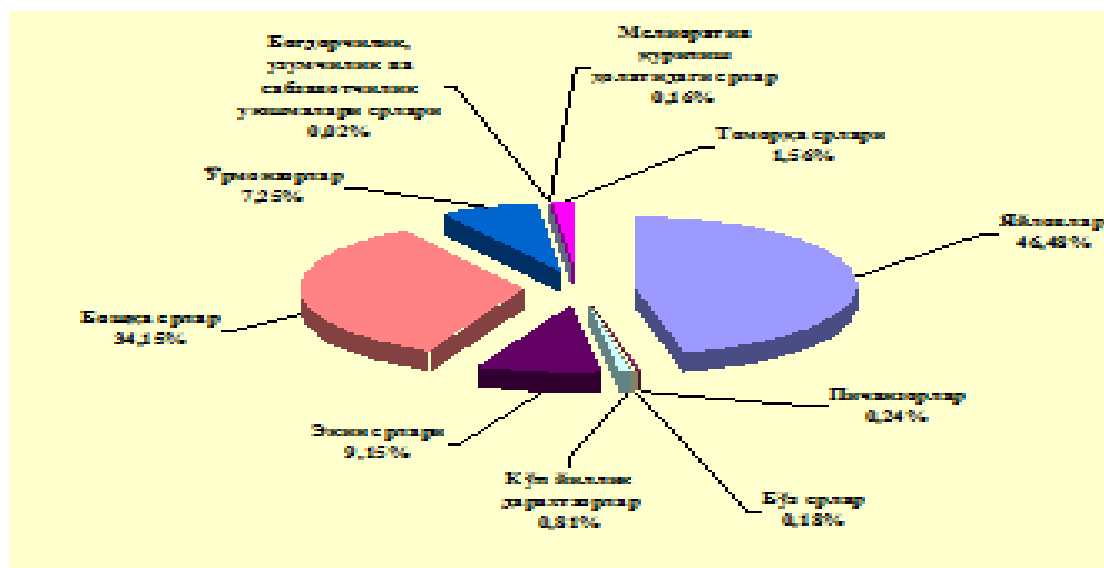
Тупроққа қайта ишлов бериш, унга ўғит солиш, шунингдек, мелиоратив тадбирларни илмий асосда олиб боришда тупроқ ҳартилари катта ёрдам беради.

Корректировкалаш давридаги қилинадиган ишлар

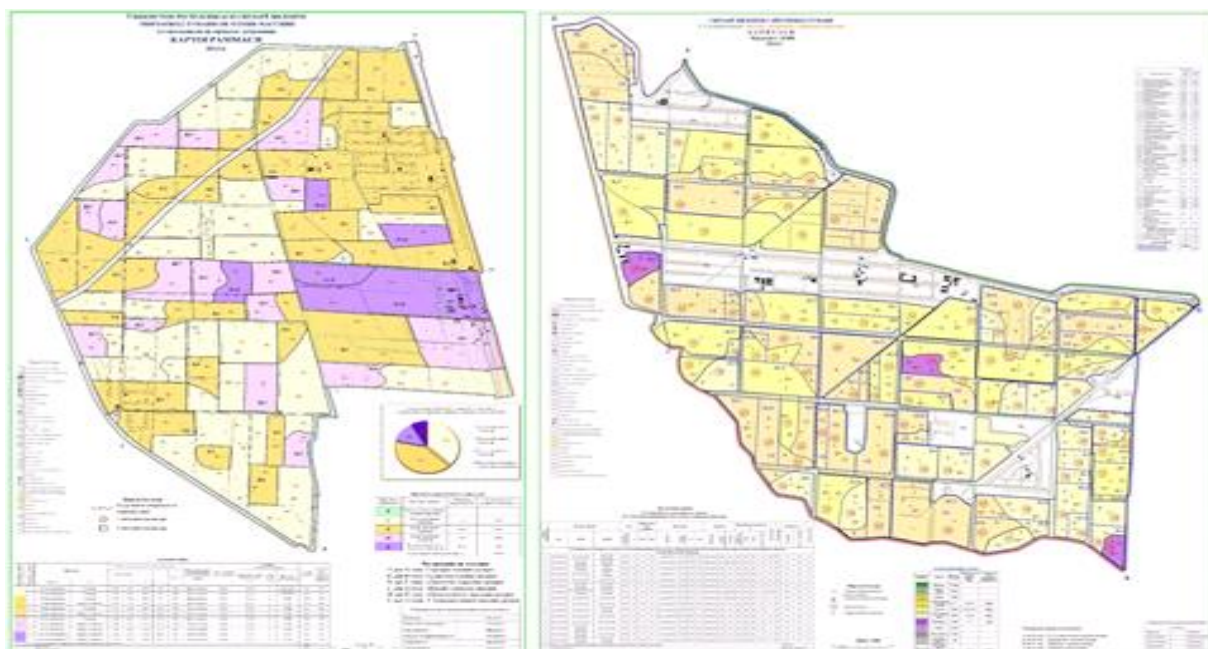
- Тупроқнинг харитасини корректировкалаш ишлари уч даврга бўлинади:
- Тайёрлов камерал давр;
- Дала ишлари даври;
- Аналитик камерал.
-

Н.М.Saturmino, J.N.Landers ларнинг 8-10 йиллик тажрибаларида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химоя қилувчи технологияларни қўллаганда тупроқнинг биологик жонланиши намоён бўлган, тупроқ намлиги ошган ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглар сони кўпайган. Юқорида келтирилган илмий тадқиқотчиларнинг маълумотлари асосан лалми деҳқончилик юритилидаган ҳудудларда амалга оширилган.²¹

Ўзбекистон Республикаси ер фондининг ер турлари бўйича тақсимланиши



39-расм. Ўзбекистон республикаси тупроқ харитаси



СИУнинг 1:10000 миқёсдаги шўрлиниш картограммаси

СИУнинг 1:10000 миқёсдаги тупроқ-сифатини баҳолаш картаси

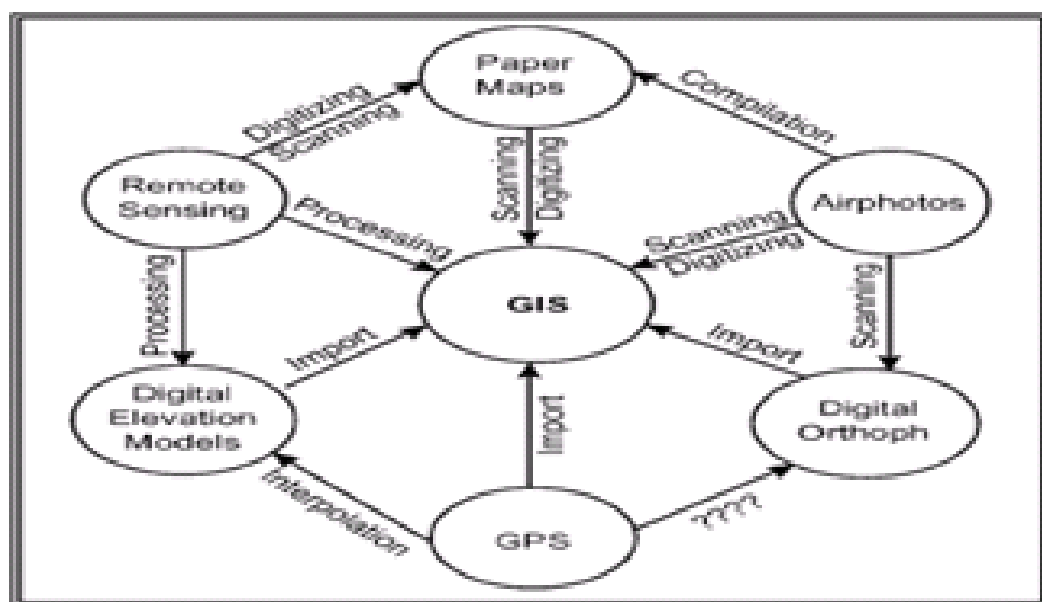


Fig. 1 Relationships between remote sensing and GIS. (Adapted from Ref.^[7].)

Рис. 1 отношения между дистанционному зондированию и ГИС. (Взято из Исх.)

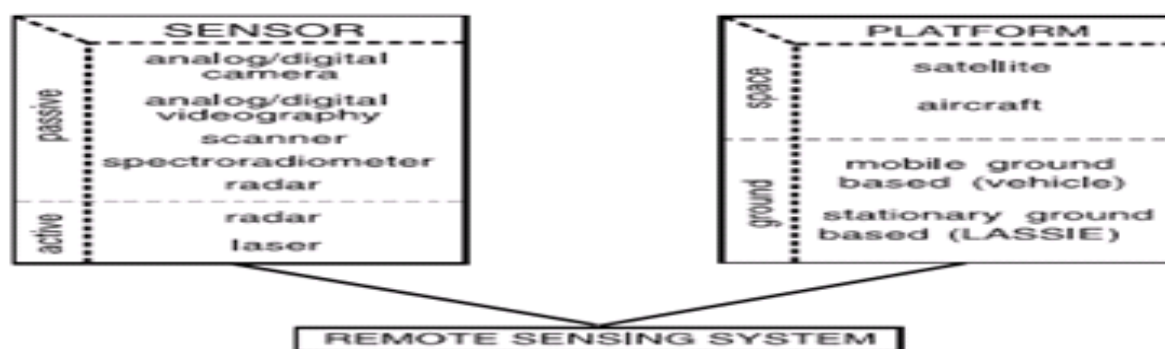


Fig. 1 Remote sensing systems for acquisition of reflectance data. (From Ref.^[2].)

Рис. 1 систем дистанционного зондирования для приобретения отражения данных. (С Реф. [2])

Хозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жихатдан тупроқ унумдорлигининг сақлаш ва ошириш масаласи мураккаб ва долзарб вазифа хисобланади. бироқ дунё бўйича тупроқларнинг дегумификация жараёнининг ортиш тенденцияси кузатилмоқда. Шу боис, хозирги тупроқшунослик соҳасидаги фанлар мазкур мваммонинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўллаш, сидерал экинлар экиш ,органик ва минерал ўғитларни меъер даражада қўллаш хисобланади. Чўл минтақалари каби худудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради.²²

16.2. Тупроқларни хариталашда географик ахборот тизимларини (ГАТ) қўллашни ўрганиш

Географик ахборот тизимлари (ГАТ, кейинчалик умумий қабул қилинган атамаси - ГАТ ишлатилади) XX асрнинг 60-йилларидан бошлаб ривожлана бошлаган, лекин бу тизимнинг кенг ривожланиши 90-йилларга

^{10.22} (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-СУММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

тўғри келади. Бунга сабаб шу кейинги 20 йил ичида компьютер технологиясининг анча ривожланиши бўлди. Карталар яратишнинг "Қоғозли" деб аталган одатдаги технологияси билан бир қаторда географик ахборот тизимидан фойдаланган ҳолда карталар яратишнинг компьютерли технологияси жадал суръатлар билан ривожланмоқда.

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

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

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

Бугунги кунда илмий тадқиқотлар ва амалий фаолиятда кўплаб ГАТлар ишлатилади, лекин улар орасида шахсий ГАТлар кенг тарқалган. Жумладан, уларга ГеоДрав, ГеоГрапх (Россия География институти), АтласГис, Вингис, АрсИнфо, МапИнфо (АҚШ) ва бошқа дастурларни мисол келтириш мумкин.

Умуман олганда карталар яратишнинг ГАТ-технологиясини қуйидагича тасаввур қилса бўлади:

1. Тайёргарлик ишлари. Электрон тахеометрлар ва ГРС асбобларидан, тасвирларни қайта ишлаш воситаларидан, изланишлар рақамли маълумотларидан, авторлик оригиналлардан, мавжуд фонд карталари ва бошқалардан дастлабки маълумотларни тўплаш. Картографик ва фонд материалларини, растрли тасвирларни бир хил масштабга келтириш, сўнгра уларни компьютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг мавзули қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни таҳлил қилиш. Маълумотлар базасини яратиш. Объектлар таснифи мавжуд жадваллар (атрибутлар) ва матн маълумотларни ЭҲМ хотирасига киритиш. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш.

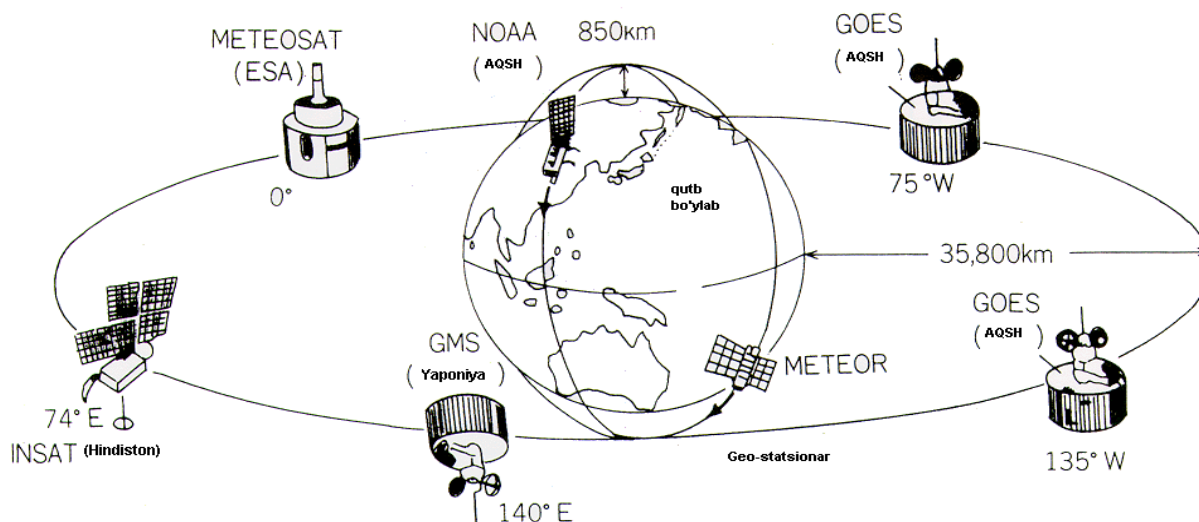
3. Картанинг мавзули қатламларини мувофиқлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни тахрир қилиш. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш. Картани нашр қилиш.

Географик ахборот тизимларининг (ГАТ) табиий ресурсларни ўрганишдаги аҳамияти

Ҳозирги вақтда план ва карталарни яратиш икки усулда олиб борилади: эрда геодезик ишларни олиб бориш бўйича ва жойнинг масофадан туриб олинган расмини дешифровка қилиш (ўқиш) натижасида. Бундай расмлар эрнинг турли сунъий йўлдошларидан, яъни космик кемалар, самолётлар ва вертолётлардан олинган ярим тоналли (ранглига ўхшаш) ёки оқ-қора космик ва аерофотосуратли тасвирларидан иборат.

Охирги икки тизим мазкур қўлланманинг кейинги бобларида батафсил кўриб чиқилади, бу ерда эса фотограмметрик тизим таркибига кирувчи алоҳида жараёнлар тўғрисида қисқача тўхталамиз. Буларга:

1. Жойни аеро- ва космик суратга олиш.
 2. Таянч нуқталарни планли ва баландликли боғлаш бўйича олиб бориладиган геодезик ишлар.
 3. Маълумотларга фотограмметрик ишлов бериш жараёнлари киради.
1. Эр юзасининг аеро- ва космик фотосуратлари аерофотоаппаратлар ёрдамида олинади, сўнгра негативлардан контактли ёки проекцион усуллар билан қоғоз ёки деформастияланмайдиган плёнкаларда диапозитивли фотонушалар тайёрланади. Кейинги йилларда суратга олишда рақамли аерофотокамералардан фойдаланилмоқда (17-18-расм).



40-расм. Ер шари атрофида ҳаракатланаётган сунъий йўлдошлар



41-расм. Зарафшон водийсининг космик фотосурати

Улар ёрдамида худуднинг ёки бирор жойнинг рақамли тасвирини олиш ва кейинчалик уни тўғридан-тўғри компьютерга киритиш мумкинлиги нафақат расмларга кимёвий ишлов бериш, ҳатто сканирлаш босқичида тасвирни рақамли шаклга ўтказиш жараёнлари четлаб ўтилмоқда. Улар оддий фотокамералар каби ишлайди, лекин уларда фототасвирни электр сигналларга айлантирвчи фотосезгир элементлар ишлатилади (17 ва 18-расмлар).

Сигналлар кодлангач, улар фотокамера хотирасида сақлаб қолинади ва исталган пайтда тасвирлар компьютерга ёзиб олиниши мумкин. Кейинчалик фототасвирларга махсус графикли редакторлар ёрдамида ишлов берилиб, улар принтер ёки плоттерларда нашр қилинишга узатилади. Агар ишга сифатли фотокамералар жалб қилинса, сканерлар ва нусха кўчириш қурилмаларидан воз кечса ҳам бўлади.

Ҳозирги пайтда фототасвирларни компьютер хотирасига киритиш, асосан, фотоматериалларни сканерлаш билан амалга оширилмоқди. Фотоматериаллар сифатида негативлар, диапозитивлар ва рулонли аерофилмлар ишлатилмоқда.

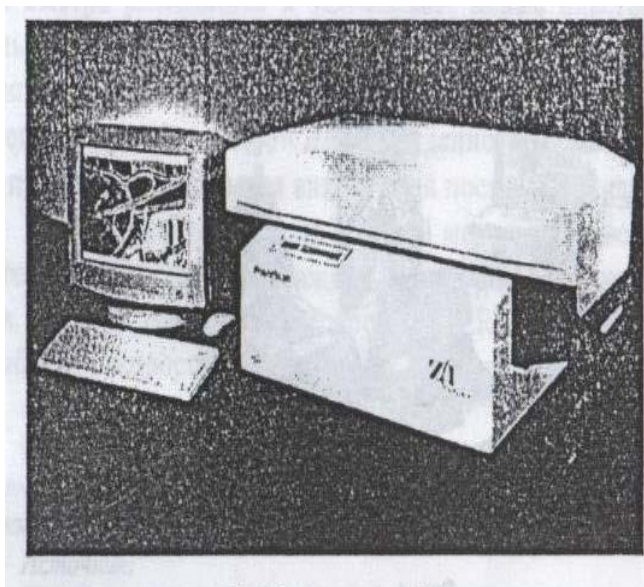


Нустек фирмаси томонидан ишлаб чиқарилган сканер

Аерофото- ва космик тасвирларни рақамли кўринишга ўтказиш учун фойдаланиладиган сканерлар жуда қиммат туради. Бундай сканерларга ниҳоятда катта талаблар қўйилади: рухсат этилган тиниқлиги 10 мкм гача, аниқлик

даражаси 2-3 мкм (0,02-0.03мм), сканирлаш формати – 24x24 см. Бу ишларни бажаришда айрим сканерларнинг горизонтал ва вертикал кўриш тиниқлиги турли эканлигини ҳам эътиборга олиш керак. Шу сабабли кенг тарқалган Хевлетт Паскард сканерларидан фойдаланилса этарли даражада ишончли маълумотларни олиш мумкин. Арзон сканерлардан Нустек фирмаси ишлаб чиқарадиган сканерни мисол тариқасида келтириш мумкин (19-расм).

Германиянинг Зеисс ва АҚШнинг Интерграпх фирмалари бирлашиб, З/И корпорациясида ишлаб чиқилган Фотоскан-2001 фотограмметрик сканери сўнгги моделлардан бири ҳисобланади (20-расм). Фотоскан-2001 бугунги кундаги сканерларнинг энг яхшиси бўлиб, пиксел аниқлик даражасининг ўртача квадратик хатоси 2 мкм дан ошмайди.



Фотоскан-2001 фотограмметрик сканерини умумий кўриниши

Бугунги кунда компьютер саводхонлиги омма орасида анча ошган. ГИСда тузилган карта оддий қоғозли картадан яхши безалгани, компьютерли шаклдалиги, кўлда бажариб бўлмас даражадаги аниқлиги ва бошқа бир қатор афзалликлари билан фарқ қилади. Картага

истаганча ўзгартириш киритиш, янги мазмун ва бўёқ бериш, диаграмма ва бошқа маълумотларни киритиш, ўчириш ва ҳ.к. ишларни бажарса бўлади. Бунинг учун мваллифнинг шахсан ўзи карта тузишнинг компьютерли технологиялари билан мукамалроқ танишиши ва улар асосида карта тузиб кўриши керак.

Карта яратишнинг бу технологияси бугунги кунда, биринчидан - сезиларли даражада универсаллашган, иккинчида - жуда тез ривожланаётган, инсон фаолиятининг ҳамма соҳаларини қамраб олаётган жараён дир. Географик ахборот тизимлари соҳасида асосий билимларни берувчи рус ва чет мамлакатлар халқлари тилларидаги китобларда ва ГАТнинг турли соҳаларига оид бўлган монографиялар ва конференция материаллари орқали тадқиқотчилар ГАТ тизимига ҳам назорат ва ҳам амалий янгиликлар кундан-кунга кўплаб киритмоқдалар.

ГАТ билан ишлаётганда компьютер экранида бир ёки бир нечта картани (ёки план-схемани) кўриш мумкин. Иш жараёнида тасвирнинг деталлашганлик даражасини осон ўзгартириш, айрим элементларини кичиклаштириш ёки катталаштириш мумкин. Масалан, шаҳарда бирор бир уйни, унинг подъездини, атрофидаги объектларни кўришимиз мумкин.

Бундан ташқари, Сиз маълумотларнинг мавзули таркиби бўйича бошқариш ишларини ҳам олиб боришингиз мумкин, масалан, фойдали қазилмалар картасида иш пайтида керакли бўлмаган баъзи фойдали қазилмалар тасвирланган карталарни ёпиб қўйиш; зарур бўлган қатламларни эса кўрсатиш мумкин.

Бирор объектни белгилаб у ҳақида маълумот олиш мумкин: масалан, бинонинг нарҳини, кимга қарашли эканини, ҳолатини, объектнинг ўлчамини, унинг шаҳар асосий муҳандислик тармоқларига уланганлигини ва ҳ.к. Бу кўрсаткичларни компьютер мониторида бевосита ўлчаш ҳам мумкин.

ГИСда махсус кидирув тизими ҳам мавжуд. Талабингизга биноан сизни қизиқтирган объектлар кўрсаткичлари ҳақида талаб шартлари тузилади ва автоматик равишда талабингизга жавоб қайтарилади. Масалан, майдоннинг 0,1 га дан кам бўлмаган ва темир йўл бекатидан 3 км узоқда жойлашган барча сув ҳавзалари, 1 км дан ошмаган масофада жойлашган эр участкалари экранда кўрсатилсин ва ҳ.к.

Махсус воситалар орқали маълумотларни аналитик қайта ишлаб, жуда қийин масалаларни ҳам эчиш мумкин, яъни реал борлиқнинг моделини ҳосил қилиш. Масалан, сув ва бошқа қувурлар трассасида рўй берадиган портлашларни кутилиши мумкин бўлган кунгилсиз ҳолатларни башорат қилиш; ифлосланишнинг тарқалиш йўналишини тадқиқ қилиб, табиий муҳитга этказиладиган офатни ҳисоблаш, натижада унга қараб режаларни белгилаш мумкин.

Рақамли карталар

Рақамли карта – бу маълум маънода ўзаро боғлиқ бўлган маълумотларнинг тартибга тушган тўплами бўлиб, ер юзининг қабул қилинган координаталар тизимидаги рақамли моделини ифодалайди.

Жой объектларининг ҳамма зарурли компонентларини ифодаловчи ахборотни талқин қилиш, метрик ва семантик маълумотлар тўплами рақамли карта сифатида қабул қилиниши учун улар қатор талабларга жавоб бериши керак. Ҳозирги пайтда ҳатто Россияда ҳам эр кадастри рақамли картасининг сифатига талаблар қўядиган ҳеч қандай стандартлар йўқ. Роскартографияда тармоқ стандартида ОСТ 68-34-98 “Рақамли топографик карталар. Рақамли топографик карталар сифатига талаблар” бор. Унда 1:10000 ва ундан майда масштабда дастлабки картографик материаллар асосида яратиладиган рақамли карталарга қўйиладиган асосий талаблар келтирилган.

Мазкур стандартда топографик карталар сифатига, яъни рақамли картанинг тўлиқлиги; рақамли картанинг аниқлиги; объектлар ва тавсифноманинг тўғрилиги; рақамли карта ва унда келтирилган объектларни картографик тузилиши мантиқан тўғри танланган бўлиши каби асосий талаблар берилган.

Ушбу кўрсаткичларга биринчи навбатда келиши зарур бўлган яна бир кўрсаткични - рақамли картада мавжуд бўлган, маълумотларнинг метрик компонентини ташкил этадиган, вектор маълумотларнинг топологик жиҳатдан мос келишлигини қўшиб қўйиш керак.

Топологик жиҳатдан мослик – бу вектор маълумотларнинг топологик хоссаларига қўйилган барча талабларни қаноатлантиришидир. Топологик мосликнинг талаблари рақамли карта тузиш учун фойдаланилган маълумотлар туркумига боғлиқ равишда ўзгариши мумкин, аммо барча ҳолатларда улар аниқ ифодаланган бўлиши шарт. Барча векторли рақамли карталар учун қўлланилиши мумкин бўлган векторли маълумотларнинг топологик мослигига қуйидаги умумий талабларни белгилаш мумкин

- майдонли объектлар чегаралари ёпилган бўлиши керак, яъни контурнинг дастлабки нуқтаси координаталари охириги нуқта координаталари билан бир хил бўлиши керак;

- чизиқли объектларнинг узилишига йўл қўйилиши мумкин эмас;

Агар маълумотларни топологик векторли модели ишлатилаётган бўлса, яна юқоридаги талабларга қуйидагиларни қўшиш лозим:

- контурли объектлар чегараси сифатида ишлатиладиган чизиқлар кесишиш жойида тугунлар ҳосил бўлиши, чизиқлар эса алоҳида контурли элементларига бўлинган бўлиши керак;

- берк чизиқли полигоннинг чегараси ҳисобланмайдиган ҳар бир чизиқнинг бошланғич ва охириги нуқталари бошқа чизиқлар нуқталари билан туташishi ва туташган жойларда тугунлар ҳосил қилиши, яъни ҳар бир чизиқларнинг охириги нуқтаси бошқа чизиқларнинг бирор нуқтаси билан уланиши ва айниқса, иккинчи қатор параллел чизиқлари бўлмаслиги керак.

Рақамли картанинг тўлиқлиги қуйидаги кўрсаткичлар билан белгиланади: рақамли картанинг паспортини бўлиши; уни тўлдиришни тўлиқлиги ва тўғрилиги; объект таркиби ва таснифининг тўлиқлиги ва ҳ.к.

Рақамли карта паспорти – бу картанинг умумий тавсифи ҳақидаги маълумотлар тўплами (*метаммаълумотлар*). Мавжуд ГОСТ Р 51353-99 “*Геоинформационное картографирование. Методика электронных карт. Состав и содержание*” стандартида бу ҳақида қуйидагича таъриф берилган:

Электрон карталар метаммаълумотлари – бу электрон картанинг мазмуни, ҳажми, маълумотлари фазовий жойлашиши, сифати, аниқлиги, тўлиқлиги, ишончлилиги, замонавийлиги ва бошқа тавсифномасини ифодаловчи маълумотлар, шунингдек, электрон карталарни тузиш ёки уни янгилашда қўлланиладиган геодезик, гравиметрик, фотограмметрик ва картографик маълумотлар ҳамда электрон карталардан фойдаланиш тўғрисидаги маълумотлардир.

Ушбу стандартларга мос равишда метаммаълумотлар фазовий маълумотларнинг ниҳоятда тўла умумий тавсифномасига эга бўлиши керак ва қуйидаги ахборотларни ўз ичига олмоғи лозим:

- метаммаълумотларни берган ташкилот;
- рақамли картани тайёрлаган ташкилот;
- маълумотлар сифати, аниқлиги, тўлиқлиги, генерализастия мезонлари;
- маҳсулот тури изоҳланган матн;
- манбаларни, дастлабки маълумотларни тўплаш усули;
- координаталар тизими, картографик проексия ва эллипсоид;
- картага олинаётган ҳудуд ҳақида маълумотлар ва бошқалар.

Шуни айтиб ўтиш жоизки, мазкур стандарт метамаълумотлар мазмунига умумий талабларни қўяди, лекин рақамли карталар паспорти мазмуни мукамал ҳолатда қандайдир меъерий хужжатлар билан чекланмаган.

Рақамли карта таркибининг объектив тўлиқлиги – бу жойдаги реал борлиқга мос равишда ҳамма талаб этилган қоидаларга мос ҳолда картага олинаётган объектларининг таснифи бўйича рақамли картада тасвирланишидир. Объектлар учун классификаторлар талабларига мос равишда қийматлар келтирилган бўлиши лозим.

Рақамли картанинг аниқлиги – унинг метрик ахборотларда объектлар контурлари нуқталари координаталарининг аниқлиги билан ифодаланади. Меъерий техник хужжатлар талабларида аниқлик кўрсаткичи сифатида объектлар контурлари нуқталари координаталари уларга яқин жойлашган нуқталарга нисбатан планли ўрнининг ўртача квадратик хатолиги қиймати орасидаги фарқ олинган. Ҳозирги пайтда амалдаги меъерий техник хужжатлар рухсат этилган ўртача квадратик хатони 0,5 мм деб белгилаган. Объектлар идентификацияси ва тавсифларнинг тўғрилиги – бу рақамли карта тузилишида классификаторга мос равишда объектлар идентификацияси, коди ва тавсифномасининг тўғрилигидир.

Карта тузиш ишлари босқичлари ва технологик жараёнлар

Карталар яратиш технологиясининг анъанавий қоғозли усули билан бир қаторда кейинги 10-15 йил ичида компютерли - географик ахборот тизимларидан фойдаланган технологияси ривожланиб келмоқда.

Карталар яратишнинг ГИС-технологиясини энг кўп тассавур этиладиган умумий шакллари қуйидаги кўринишдадир:

1. Даствабки материалларни тайёрлаш ва маълумотларни компютер хотирасига киритиш:

- а) электрон тахеометрлар тўпловчиларидан;
- б) ГПС қабулчиларидан;
- в) тасвирларни қайта ишлаш тизими орқали;
- г) тадқиқот материаллари, мваллиф ёки карта тузувчиларнинг оригиналлари, шунингдек мавжуд картографик материаллардан;
- д) даствабки материалларни сканирлаш ва олинган растрли тасвирни бир хил ўлчов бирлигига келтиришлардан иборат.

2. Яратиладиган карта қатламлари ва уларга тегишли жадвалларни тузиш ва таҳрир қилиш ҳамда маълумотлар базасини тузиш.

3. Объектнинг таснифли, жадвалли ва матнли маълумотларини киритиш.

4. Карта учун тасвирлаш усулларини танлаш.

5. Қатламларни устма-уст жойлаш, картанинг мавзули мазмунини ишлаб чиқиш ва таҳрир қилиш.

6. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиб, унинг нашрли нушасини ҳосил қилиш.

7. Картани нашр қилиш.

Маълумки, ҳозирги кунда картографияда 11 та тасвирлаш усуллари мавжуд:

- Белгилар усули;
- Нуқталар усули;
- Изолиниялар усули;
- Ареаллар усули;
- Сифатли ранг усули;
- Микдорли ранг усули;
- Картограммалар усули;
- Картодиаграмма усули;
- Бир жойга тегишли диаграммалар усули;
- Ҳаракатдаги белгилар усули;
- Чизикли белгилар усули;

МапИнфо дастурида сифатли ранг усулига — "Алоҳида қийматлар" "*Отдельные значения*" усули; картограммалар усулига — "Қийматлар диапазони" "*Диапазоны значений*"; нуқталар усулига — "Нуқталар зичлиги" "*Плотность точек*"; белгилар усулига — "Ўлчамли белгилар" "*Размерные символы*"; изолиниялар усулига — "Юза" "*Поверхность*"; картодиаграммалар усулига — "Устунли ва айланали диаграммалар" "*Столбчатые и круговые диаграммы*" тўғри келади. Рақамли картанинг таркиби ва ундаги объектларни ифодалашнинг мантиқий мувофиқлиги – бу маълумотлар учун фойдаланилган мантиқий моделлар ва форматларнинг талабларни қаноатлантиришидир. Агар гап маҳсулотни истеъмолчига узатиш ҳақида кетаётган бўлса, унда бунга маълумотларни алмашишни ҳам киритиш зарур, бу кўрсаткич яна маълумотлар яхлит ёки бир-бирига зид эмаслигини билдиради. Бу жуда муҳим кўрсаткич (лекин унга кўп ҳолларда эътибор берилмайди), маълумотлар яхлитлиги (бир бутунлиги) хатоликни аниқлайди, лекин у кўп ҳолларда сермеҳнат ва машаққатли жараён ҳисобланади.

Бу жараёнда рақамли карта қаноатлантириши керак бўлган умумий талабларни санаб чиқамиз:

- рақамли картада бир хил идентификаторли объектлар бўлмаслиги керак;

- контурлар, контурли элементлар ва метрик маълумотлар тўплами бир хил идентификаторли бўлиши умуман мумкин эмас;

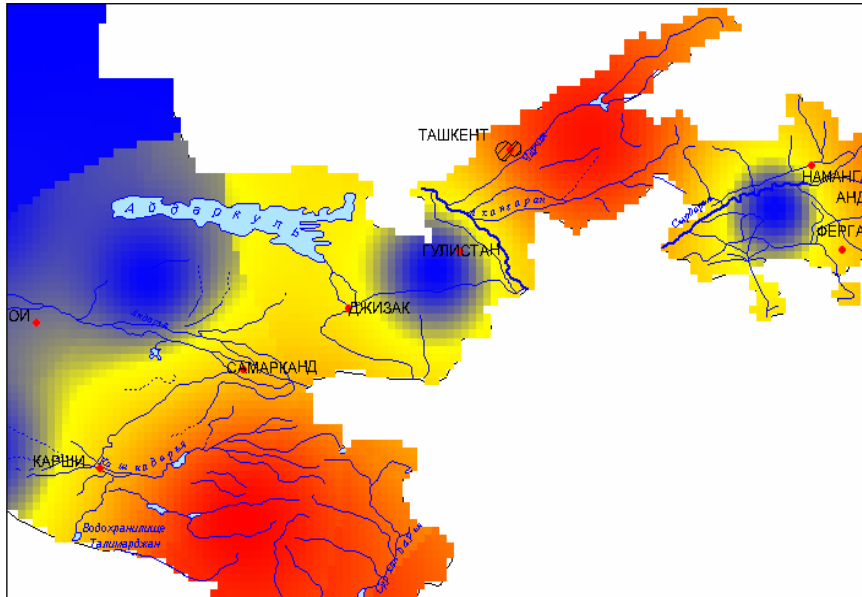
- барча маълумотлар рақамли картанинг бошқа компонентлари билан боғлиқ бўлиши керак;

- янги киритилган тузатмалар қабул қилинган моделга зид бўлмаслиги керак. Масалан, МГЕ рақамли карта учун барча графикли объектларга берилган тузатма объектлар жадвалида келтирилган бўлиши лозим. Агар объект тавсифга эга бўлса, графикли объект атрибутлари шу жадвалда ёзилган бўлиши керак. Бошқа томондан атрибутлар жадвалидаги мвайян ёзув фақат биртагина графикли объект билан боғланган бўлиши лозим.

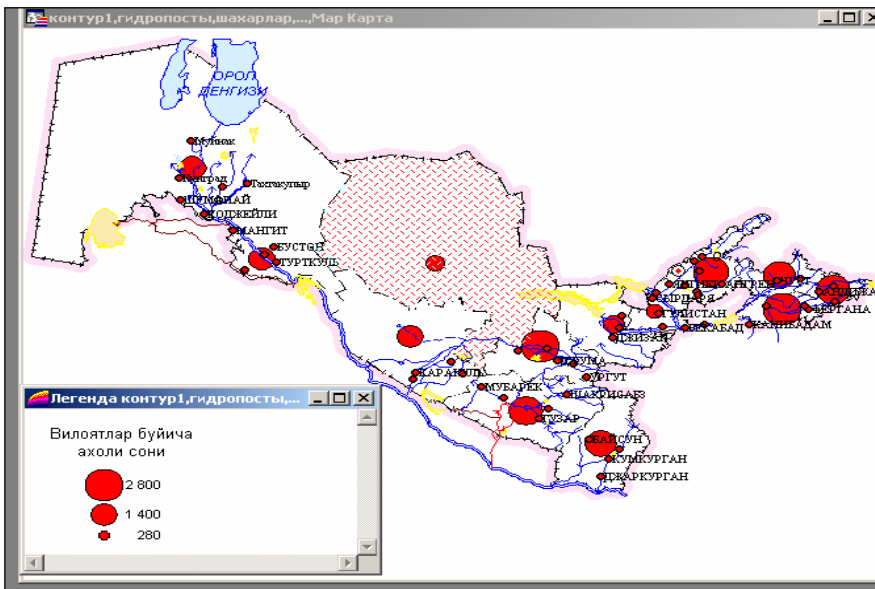
- рангли картада маълумотларнинг барча компонентларига изоҳлар келтирилган бўлиши керак. Масалан, МГЕ рақамли картадаги графикли

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

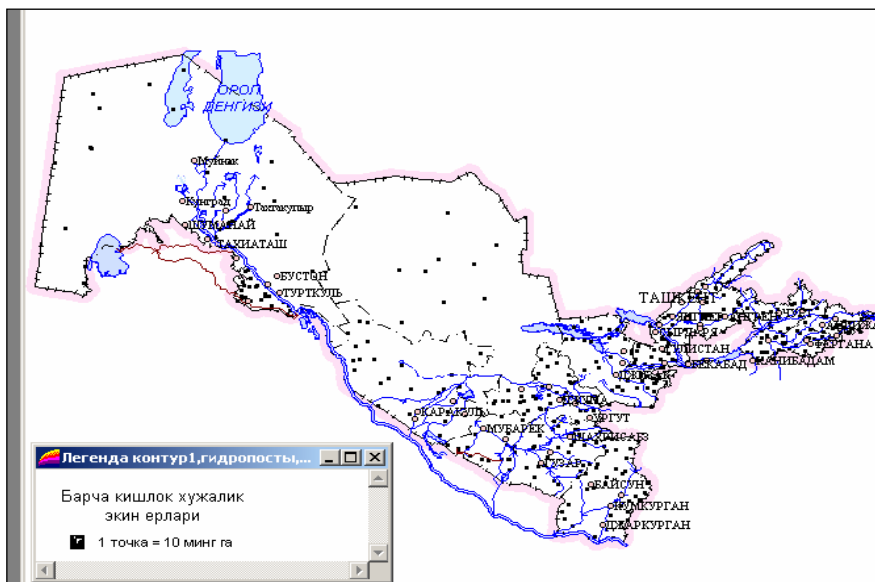
файлда графикли объект учун жадвалида маълумот бўлса-ю, объектлар жадвалида бундай ёзув бўлмаса, бу картани тузиш методикасининг бузилишини билдиради. Рақамли карталар маълумотларининг аниқ концептуал модели учун ахборотларнинг яхлитлигига махсус талаблар белгиланади.



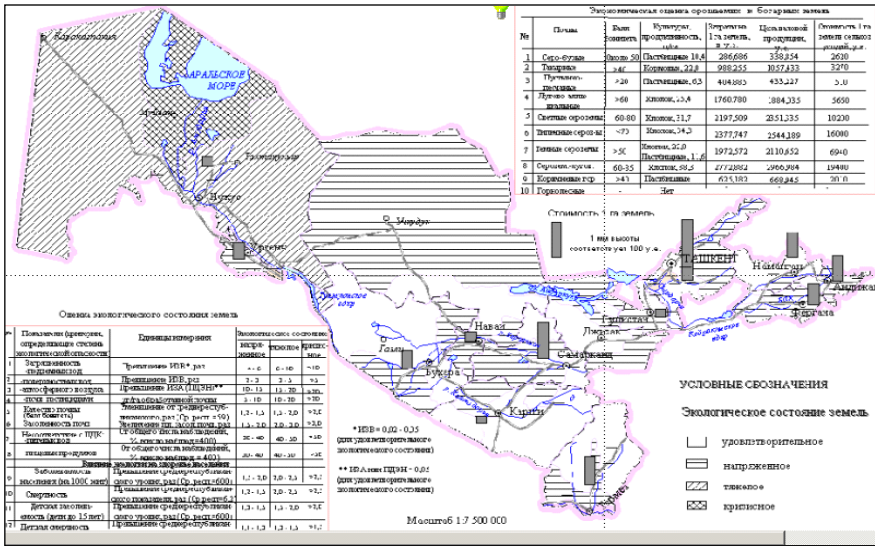
Рангли изочизиқлар билан рельефни ифодалаш



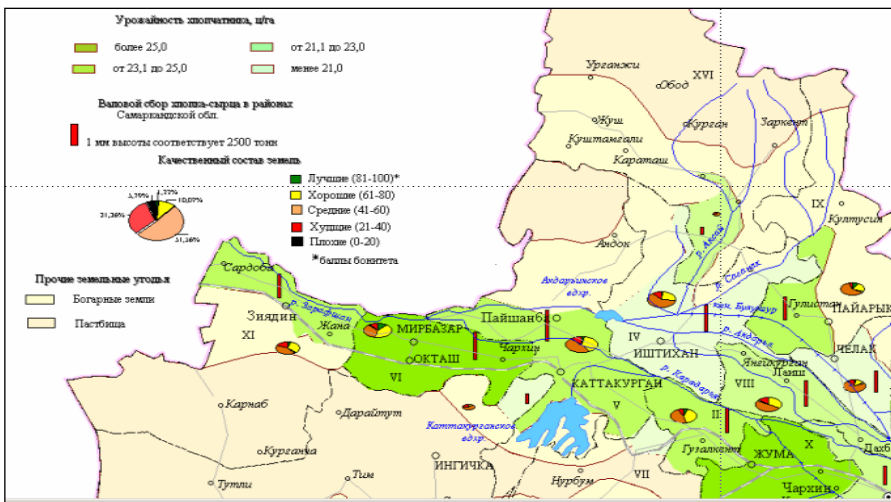
"Ўлчамли белгилар" усулида тузилган карта



"Нуқталар зичлиги" усулида тузилган карта



Устунли диаграммалар усулида тузилган карта



"Айланали диаграммалар" - картодиаграмма ва бошқа усуллар ёрдамида тузилган карта



ГИС-приёмниклари

Назорат саволлари

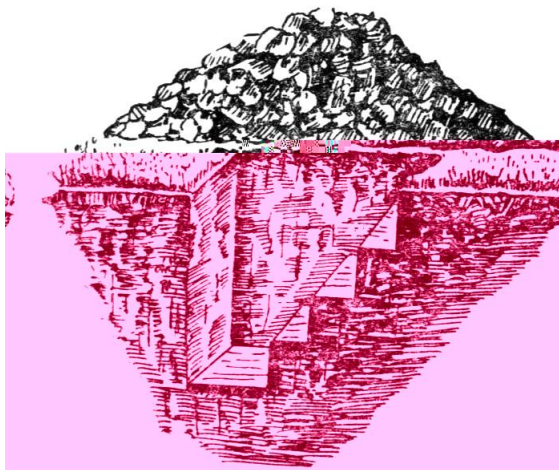
1. Тупроқ хариталари деб нимага айтилади?
2. Хариталаш ишлари давлари
3. Гат технологиялари нима?

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.

1-МАВЗУ. ТУПРОҚ КЕСМАСИНИ ОЛИШ УСУЛЛАРИ (ЧУҚУРЧА, ЯРИМ ЧУҚУР, АСОСИЙ ЧУҚУР)

Тупроқ чуқури ўз вазифасига кўра 3 хил бўлади; 1.Асосий чуқур; 2. Ярим чуқур; 3. Чуқурча.

1.Асосий чуқур тупроқ типларини аниқлаш учун қазилади, у тупроқ калинлигининг ҳаммасини ўз ичига олиши керак. Тупроқ пайдо қилувчи жинсларга ва жараёнига қараб унинг чуқурлиги 150 см дан 300 см гача бўлиши мумкин (ҳозирги вақтда 10, 15, 20 м, ҳатто ундан ҳам ортиқ қазилар кераклигини проф.А.Расулов аниқлади). Асосий чуқур рельефга асосан қазилиб, ўсимлиги, она жинсига кўра ўзгариши мумкин.



2.Ярим чуқур асосан тип ва типчаларни ажратишда, уларнинг чегараларини аниқлашда хизмат қилади. Унинг чуқурлиги 75-150 см бўлади. Агар чуқур қазиларда ўзгаришлар рўй берса,

жумладан она жинси ёки бирон бошқа типда тупроқ бўлса, у ҳолда ярим чуқур, асосий чуқурга айлантирилиб қазилади.

3.Чуқурча 25-75 см чуқурликда қазилиб тупроқларнинг тип, типчаларини, уларнинг тарқалиш чегараларини аниқлаш учун ишлатилади.

Энг асосий ва муҳим ишлардан бири чуқурчага жой текислашдир. Чуқурни шундай жойдан қазилар керакки, у атроф факторларнинг таъсирини ўз ичига олсин.

Чуқурни йўл ёқасидан, экинлар ва алмашлаб экилган дала чеккасидан, жар тепасидан, дўнгдан, эски чуқурдан қазилар ман этилади.

Агар қиялик жой бўлса, у ҳолда қияликнинг узунлигига қараб асосий чуқур ва ярим чуқур қазилади. Бунда қияликнинг юқори, ўрта ва этак қисмидан қазиларга тўғри келади.

Агар текисликда микрорелеф кўтарилган ёки пасайган бўлса, у ҳолда ҳар иккаласидан асосий чуқур қазилади.

Далада чуқур қазилар учун ҳамма талабга жавоб берадиган жой танланиб, узунлиги 150-200 см, кенлиги 60-80 см, чуқурлиги 150-300 см қилиб тўғри тўртбурчак шаклида қазилади (ер ости суви яқин эрларда эса сизот суви чиққунча, эр ости суви чуқур эрларда 3 м ва ундан ортиқ қазилади).

Чуқурнинг қуёшга қараган девори тик ва силлиқ, унга қарама-қарши томони эса зинапоя қилиб қазилади

Чуқурнинг деворини, албатта қуёшга қаратиб қазилар керак. Бундай чуқурда тупроқ қаватлари бир-биридан осон ажратилади, шунингдек янги

яралмаларнинг, ўсимлик ва ҳайвонот изларининг жойланиши ва нами аниқ кўринади. Бунинг учун чуқурнинг деворига тупроқ тушмаслигини ҳисобга олиш лозим. Чунки, чуқурнинг бу томонидан тупроқнинг генетик горизонтлари, морфологик белгилари аниқланиб, намуналар олинади.

Чуқурнинг тик девори силлиқ ҳолда туриши шарт, бу томонга тупроқ тушмаслиги ва босмаслик керак акс ҳолда тупроқ зичлашиб, чуқурнинг силлиқ юзига тушиб қаватларни билантирмай рангини ўзгартириб юборади, натижада чуқурга изоҳ ёзиш анча қийинлашади. Ён томонлари ҳам текис қилиб қазилади. Чуқурнинг тупроғи-А қаватники ёнламасига, В қаватники иккинчи томонига, С қаватининг тупроғи эса зина томонга ташланади ва ҳоказо. Чуқурни кўмишда эса сўнгги қават тупроғидан бошлаб чуқур табиий ҳолда сақланган кўринишга келтирилади. Бунда гумусли қаватни гумуссиз қаватга аралаштириб юбормаслик керак.

Қазилган тупроқ чуқури ва айрим қатламларининг морфологик белгиларини ёзишдан олдин текшириляётган территориянинг (республика, вилоят, туман, фермер хўжаликлар) номи кундалик дафтарга ёзилади (дафтар намунаси китобнинг охирида кўрсатилган). Шунингдек, бу жойнинг релефи, ўсимликлари, сизот сувлари (чуқурлиги ва шўрлиги), карбонатли, гипсли қатлами, тупроқ она жинси ва бошқалар ҳам аниқ кўрсатилади. Сўнгра чуқурнинг кунга қараган томонига диққат билан қараб тупроқнинг генетик қатламлари ва уларнинг қалинлиги (см ҳисобида), туси, механик таркиби, структураси, намлиги, қовушмаси, янги яралмаси ва кўшилмаси аниқланиб дафтарга ёзилади.



1-расм. Суғориладиган тупроқлар кесмасининг кўриниши



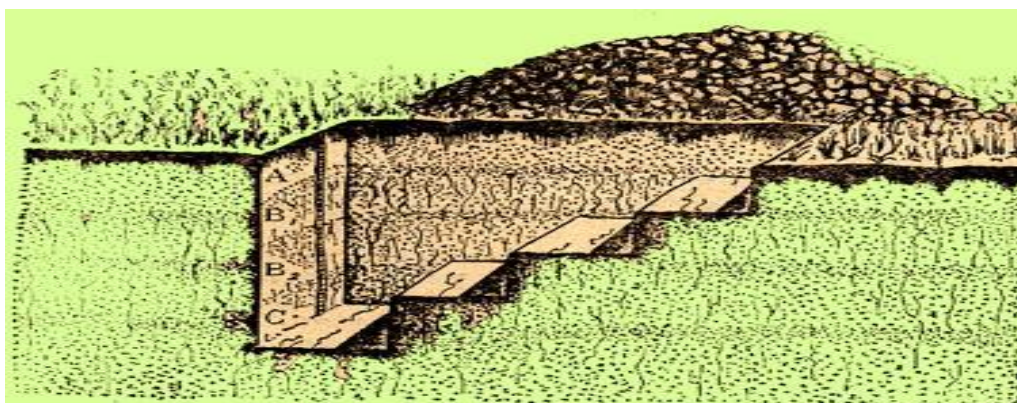
2-расм. АҚШ тупроқлари кесмасининг кўриниши

2-МАВЗУ. ТУПРОҚНИНГ МОРФОЛОГИК БЕЛГИЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроқнинг она жинслардан фарқ қиладиган муҳим қатор таркибий қисмлари, хоссалари ва белгилари юзага келади. Бу ўзгаришлар тупроқнинг профилида ўз аксини топган бўлади.

Тупроқ профили - тупроқ генетик горизонтларининг вертикал йўналиш бўйича мвайян тарзда алмашиб туриши натижасида юзага келадиган ташқи киёфасидир. Тупроқ профилини ташкил этувчи генетик горизонтлар ўзига хос ташқи морфологик белгилари билан ажралиб туради. Ана шу белгилар асосида тупроқларни она жинсларидан ва бир-биридан фарқлаб ажратиш ҳамда тупроқ пайдо бўлиш жараёнларининг бориши, унинг жадаллиги ҳақида умумий тасаввурга эга бўлиш мумкин. Тупроқнинг морфологияси ҳақидаги асосий фикрлар В.В.Докучаев томонидан айтилган бўлиб, С.А.Захаров уни такомиллаштирди.

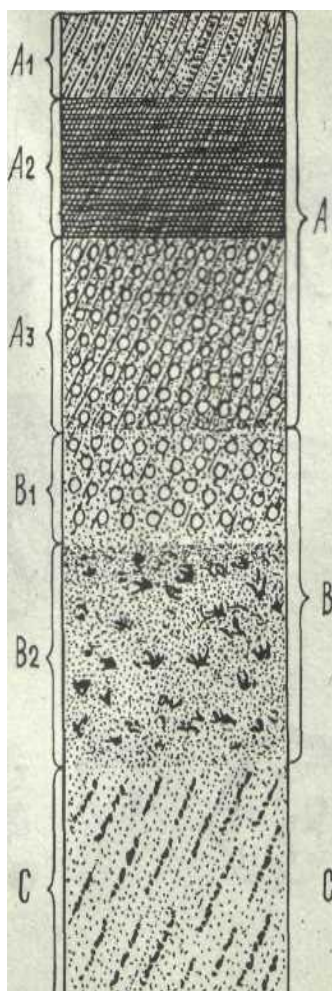
Тупроқнинг асосий морфологик белгиларига: тупроқ профилининг тузилиши, тупроқ ва унинг алоҳида горизонтларининг қалинлиги, ранги (туси); механик таркиби; структураси; қовушмаси; янги яралмаси ва кўшилмаси сингарилар киради. Буларни ўрганиш мақсадида тупроқ чуқур (разрез) лари қовланади (3-расм).



3-расм. Тупроқ чуқури (кесмаси, разрез). Тупроқ профилининг тузилиши.

Айтилганидек, тупроқ профили қатор генетик горизонтлардан иборат. Тупроқ горизонтлари - тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида пайдо бўладиган ва одатда ер юзасига параллел йўналган, деярли бир хил тузилишли ҳамда ўзининг морфологик (ташки) белгилари билан ажралиб турувчи тупроқ қатламларидир.

Чим, ўрмон тўшамаси дашт кигизи, Чириндили- аккумулятив (гумусли) горизонт Эллювиал (ювилма) горизонт Горизонтчалар Коллоидлар тўпланган Карбонатлар тўпланган иллювиал (шимувчи) Гипс шимилган горизонт Сувда осон эрийдиган тузлар келтирилган Онажинс



4-расм. Тупроқ профилининг тузилиши.

Тупроқ горизонтлари бир-биридан ранги (туси), структураси, қовушмаси сингари морфологик белгилари билан фарқланади. Улар ҳар хил кимёвий ва механик таркибга эга бўлиб, бу горизонтларда биологик жараёнлар ҳам турлича кечади. Тупроқ горизонтларининг тузилиши табиий тупроқ пайдо қилувчи жараёнлар ҳамда инсонларнинг ердан фойдаланиши туфайли ўзгариши мумкин. Тупроқ профилида бир қанча горизонтлар ажратилади ва улар ҳам қатор горизонтчаларга бўлинади. Ҳар бир горизонт ўзининг номи ва ҳарфли белгилари (индекслари) га эга (9, 10- расмлар)

А₀ - ўсимликларнинг органик қолдиқларидан иборат органиген горизонт (ўрмон тўшамаси, дашт ўсимликлари намати); Т - торфли органиген горизонт; А₁ - гумусли - аккумулятив (чиринди тўпланадиган)

горизонт; A_2 -элювиаль, B - иллювиал ёки ўтувчи, G - глей (берч) горизонт, C - она жинс, D -остки ҳовак тоғ жинслари бўлиб, C - дан ўзининг литологик таркиби билан фарқланади. A_x - ҳайдалма горизонт, ишлов бериладиган тупроқлардаги ҳайдалма қатлам. Қўриқ ерларда A_c горизонт - чимли қатлам ажратилади. A_o ва T органиген горизонтлари тупроқ минерал қисмининг юзасида тўшама сифатида пайдо бўлади.

Органик моддалар тўпланадиган (аккумулятив) горизонт (A) тупроқ профилининг юқори қисмида яшил ўсимликларнинг қуриган биомассаси тўпланишидан ҳосил бўлади. Бу горизонт ўзининг ифодаланиши, характериға кўра - гумусли - аккумулятив горизонт, тупроқнинг юқори минерал қатламида ҳосил бўлиб, уларда минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланмаган; A_1 -гумусли-элювиал, тупроқ профилининг юқори горизонти ҳисобланиб, унда морфологик ва таркиби жиҳатдан минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланган (ўрмон, ўрмон-дашт, дашт зоналарида яхши шаклланган). A ва A_1 горизонтлари одатда бошқа горизонтларға нисбатан анча тўқ, қорамтир тусли бўлиб, бунда энг кўп миқдорда органик моддалар (гумус) ва озик моддалар тўпланган. Ишлов бериладиган тупроқлар профили одатда ҳайдалма горизонтдан (A_x) бошланади. Бу горизонт тупроқ гумусли қатлам ва қисман пастки горизонтларнинг ҳайдалиши туфайли ҳосил бўлади. Чимланиш жараёни яхши борадиган қўриқ ерларда (қора тупроқлар, каштан ва бўз тупроқларда) чим қатлами (A_c) яхши ифодаланади. **Эллювиал (ювилма) горизонт (A_2)** тупроқ минерал қисмининг интенсив парчаланиши ва бу маҳсулотларнинг пастки қатламларға ювилиб кетилиши жараёнлари натижасида пайдо бўлади. U очроқ тусли. Иллювиал ёки ўтувчи (оралиқ) горизонт (B) элювиал ёки гумус (чиринди) ли горизонт остида ҳосил бўлиб, она жинсларига ўтувчи қатлам ҳисобланади.

Эллювиал горизонтли тупроқларда иллювиал горизонт яхши шаклланиб, унда ювилган моддалар (тупроқ пайдо бўлиш маҳсулотлари) қисман ана шу қатламда тўплана бошлайди. Шунинг учун шимилма горизонт ҳам дейилади.

Иллювиал горизонтнинг куйидаги турлари: B_{Fe} - темир моддалари ювилиб келтирилган. B_h - гумусли моддалар шимилган, B_k - карбонатлар тўпланган, B_s - сульфатлар ва хлоридлар келтирилган. B_i - ил (лойка) заррачалари келтирилиб тўпланган қатламчалари ажратилади. Тупроқнинг юқори қисмидан моддалар ювилиб келтирилмайдиган шароитда (қора тупроқ, каштан ва бўз тупроқ кабиларда) B - горизонт иллювиал ҳисобланмасдан балки гумусли аккумулятив горизонтдан жинсларға ўтувчи қатламдан иборат. U кўпинча структура ва ковушмасиға кўра B_1 B_2 горизонтчаларига ажратилади.

Глей (берч) горизонти (G) - гидроморф тупроқларда ҳосил бўлади. Доимий ёки узок муддатли сув босиб турадиган ўта нам ва эркин кислород етишмайдиган шароитда, тупроқда анаэроб-қайтарилиш жараёнлари боради. Натижада темир, марганецнинг ва алюминий ҳаракатчан шаклининг тўлиқ оксидланмаган (закис) бирикмалари юзаға келади ҳамда ўзига хос қиёфа,

яъни кўкимтир, кулранг-зангори ёки хира яшил тус беради. Агар глейланиш бошқа горизонтларда ҳам ифодаланган бўлса, уларнинг ҳарfli индекслари ёнига "g" деб ёзиб қўйилади. Масалан, Ag, Bg ва ҳоказо. **Она жинс (C)** тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари кам таъсир этган ҳовак жинслардан иборат. **Тупроқ ости туб жинслари (D)**, одатда тупроқ горизонтлари мвайян 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 бўлмаслиги мумкин.²³

Тупроқлар морфологик белгилар қуйидагича изоҳланади.

Тупроқнинг генетик горизонти (қатлами). Тупроқнинг юза қисмидан ўзгармас пастки она жинсига қадар бўлган ораликқа унинг генетик горизонти деб айтилади.

Қазилган чуқурнинг тик деворидаги белгилар турли тупроқ типларида ва хилларида турлича бўлиб, тупроқнинг бир неча қатламдан тузилганлигини кўрсатади. Бу қатламлар тупроқнинг генезисига, яъни келиб чиқишига боғлиқ. Тупроқнинг генетик қатламини В.В.Докучаев А-устки, В-ўтувчи, С-тупроқ ости каби уч хил генетик горизонтга бўлади.

Чириндили устки қатлам (А) да органик модда, чиринди ва ҳар хил элементлар бирикмасидан иборат минерал моддалар тўпланади. Унинг туси қуйи қатламларга нисбатан тўқ бўлади. Шунинг учун ҳам бу қатлам чириндили аккумулятив (тўпланиш) горизонти дейилади.

Ўрмон тупроқлари юзасидаги «Ўрмон қийи» ва баъзи ботқоқликлардаги торф тамомила чириб ўзгармаган органик қолдиқ йиғиндиси бўлганлиги учун улар тупроқ устки қатламчаси дейилади ва А ишораси билан ёзилади.

Ўтувчи қатлам (В) элювиал (ювилувчан) горизонт деб аталади. Туси, структураси ва қовушмасига кўра устки қатламдан ажралиб турган бу горизонтдаги айрим бирикмалар қуйи қатламга ювилиб тушиб туради. Бу жараён, айниқса, подзолга ўхшаган кислотали ва шўртоб сингари ишқорли тупроқда очик кўришб туради.

Тупроқ ости қатлами (С) да устки қатламлардан ювилиб тушадиган айрим бирикмаларнинг тўпланишк туфайли у аллювиал (йиғувчи ва шимувчи) горизонт ҳам дейилади. Бу қатламнинг туси тупроқ она жинси (рухляк) рангидан бир оз фарқ қилади.

Тупроқ пайдо қилувчи факторлар таъсирида она жинсниинг хали ўзгармаган қуйи қисмини профессор С.А.Захаров Д ишораси билан ажратишни таклиф этади. Баъзи тупроқларнинг айрим қатламлари сернам бўлганлиги сабабли ботқоқланиш белгисига, яъни кўкимтир) тусга эга бўлади. Кўкимтир тусли бу қатлам берч (глейли) горизонт дейилади ва Д ишораси билан белгиланади. Масалан, ботқоқланиш она жинс жойлашган қатламда

²³ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

бўлса-В ишлари билан кўрсатилади, иллювиал қатламда бўлса С, элювиал қатламда бўлса-В ишоралари билан кўрсатилади. Кўпчилик тупроқларда одатда ҳар бир генетик қатлам бир неча қатламчаларга ажратилади холда улар A_1 A_2 , B_1 B_2 , C_1 C_2 ишоралари билан белгиланиб, уларнинг морфологияси характерланади.

Тупроқ генетик горизонтлари қалинлиги турли тупроқ типларида ва уларнинг айрим А, В, С қаватларида бир хил бўлмайди. Тупроқ деганда фақат устки гумус қатлам тушунилмайди, балки тупроқ пайдо қилувчи жараён таъсирида ўзгарган ва морфологик белгиларига кўра она жинсдан фарқи бўлган маълум қалинликдаги қатлам тушунилади. Шунинг учун тупроқнинг қалинлиги унинг типига кўра, ўрта ҳисобда 40 см дан 150 см гача бўлади. Баъзан 250-300 см қалинликдаги тупроқлар ҳам учраб, у юқоридан пастга томон см билан ўлчанади. Тупроқнинг умумий қалинлиги (генетик горизонти) ни аниқлаш билан бирга ҳар қайси генетик горизонт (А,В,С) қалинлигини белгилаш ҳам агрономия нуқтаи назаридан жуда катта аҳамиятга эга. Масалан, гумусли-аккумулятив (А) горизонтнинг қалин бўлиши тупроқнинг унумдорлигини, элювиал (В) горизонтнинг аниқ ажралиб туриши эса бу қатламдан айрим моддаларнинг пастга ювилиб кетганлигини кўрсатади. Демак, тупроқнинг қалинлиги ва айрим генетик горизонтлар қалинлигини ўрганиш билан тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг даражасини ва айрим генетик горизонтлар қалинлигининг ўрганиш билан тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг даражасини тупроқнинг агрономик сифатларини аниқлаш мумкин.

Тупроқнинг туси. Табиатда учрайдиган тупроқ типлари, хиллари ва уларнинг айрим қатламлари ўзига хос тусга эга бўлиб, бу уларнинг энг муҳим морфологик белгиларидан ҳисобланади. Тупроқ бу белгиси билан она жинсдан, генетик горизонтлар эса бир-биридан аниқ фарқ қилади. Тупроқлар кўпинча тусига қараб номланади. Масалан, каштан тупроқ, қизғиш тупроқ, бўз тупроқ ва бошқалар. Тупроқнинг асосий ранги кимёвий. Тупроқнинг асосий ранги кимёвий таркиби ва чиринди моддаларига қараб ўзгаради. Тупроқ таркибида органик модда-чиринди қанча кўп бўлса, унинг туси шунча қорамтир бўлади. Шунинг учун тупроқ тусини пухта ўрганиш ва тўғри аниқлаш билан ундаги чиринди миқдорини тахминлаш мумкин. Чунончи, чиринди 10% дан кўп бўлса, тупроқ тим қора, 8-10% бўлса қора, 6-8% бўлса, қорамтир ёки тўқ жигарранг тусда бўлади. Тупроқда гумус қанча кам бўлса, унинг туси шунча оқиш бўлади.

Қизғиш тусли тупроқ таркибида темир (ИИИ)-оксид, оқ тусли тупроқда эса кремнезем темирнинг чала оксидлари (зақиси) тупроқни ёки унинг айрим қисмларини яшил, зангори ёки кўкимтир тусларга бўяйди. Масалан, ботқоқ тупроқларда учрайдиган вивианит уларга кўк тус беради. Тупроқда марганест бирикмалари борлигини унда интенсив қора нуқталар пайдо бўлишидан билса бўлади. Тупроқнинг рагини аниқлагач, унинг таркиб ҳақида тасаввурга эга бўлиш мумкин.

Рангни ифодалаш учун икки-учта сўздан иборат таърифлардан фойдаланилади (оч жигарранг, бўз кулранг, кўнғир кулранг ва ҳоказо). Ушбу

таърифдаги охиирги сўз асосий рангни таъкидлайди. Дала шароитида рангнинг интенсивлиги тупроқнинг ёритилганлик даражаси ва намлигига боғлиқ бўлади. Нам тупроқлар курукларига қараганда тўқроқ туюлади. Шу сабабли тупроқ рангини аниқлаганда унинг намлигини ҳам кўрсатиш керак.

Тупроқ структураси. Тупроқнинг донадорлиги деганда унинг табиий равишда структура бўлаклари ва агрегатларига ажралиб кетиш хусусияти тушунилади; структура бўлаклари ва агрегатлар одатда гумус ва тупроқдаги майда механик зарраларининг ўзаро бирикшидан ҳосил бўлади.

Структура тупроқнинг муҳим ва ўзига хос аломати бўлиб, унинг генетик ҳамда агроишлаб чиқариш характеристикасини аниқлашда катта аҳамиятга эгадир.

Тупроқлар структурасининг морфологик типлари С.А.Захаров томонидан яхши ишлаб чиқилган. Ҳар бир тупроқ ва унинг генетик қатлами учун тупроқлар структурасининг маълум типи тўғри келади. Тупроқ агрегатларининг шаклига қараб структуранинг уч хил типини ажратиш кўрсатиш қабул қилинган; кубсимон, призмасимон ва плитасимон структуралар.

Кубсимон структура типига ўлчамлари учала ўқ (горизонтал ва вертикал) бўйлаб тахминан бир хил бўлган агрегатлар киради. Бундай агрегатлар кўп ёқли думалоқ шаклда бўлади. Шакли ва катта-кичиклигига кўра, кубсимон структуранинг қуйидаги типлари мавжуд:

а) палахсали структура – бурчаклари, қирралари ва ёқлари яққол ифодаланмаган, 5 см дан катта бўлган агрегатлар:

б) увоччали структура-юқоридагидек, аммо ўлчами 5 дан 0,5 см гача бўлган агрегатлар. Майда-йириклигига кўра улар ўз навбатида йирик увоччали, увоччали ва майда увоччали агрегатларга бўлинади;

в) ёнғоқсимон (ғўраша) структура-бурчаклари, қирралари ва ёқлари яққол ифодаланган, 20-5 мм катталиқдаги агрегатлар. Улар йирик ёнғоқсимон ва майда ёнғоқсимон агрегатларга ажратилади.

г) донадор структура-ёнғоқсимон структуранинг айнан ўзи, аммо агрегатларнинг катталиги 5-0,56 мм ни ташкил этади. Донадор структура йирик донадор, донадор, майда донадор ёки порохсимон структураларга бўлинади.

д) призмасимон структура типини вертикал ўқ бўйича узунчоқ бўлган, иккита горизонтал ўқ бўйича ўлчамлари эса унча катта бўлмаган агрегатларни ўз ичига олади.

Уларнинг умумий кўриниши призма ёки устунча шаклида бўлади. Шунга кўра уларнинг қуйидаги турлари бўлади: а) юқори асоси думалоқ бўлган устунчали структура; б) агрегатларнинг юқори асоси ясси бўлган призмасимон структура. Устунчали структура кўндаланг ўлчамига кўра йирик устунчали, устунчали ва майда устунчали структураларга бўлинади. Призматик структура ҳам шу каби турларга ажратилади.

Плитасимон структура типини учун горизонтал ўқлар бўйича кучли ривожланган, вертикал ўқ бўйича эса калта бўлган агрегатлар ҳосилдир. Уларнинг умумий шакли ясси бўлади. Қатламли пластинкаларнинг

қалинлигига кўра қўйидаги турлари бўлади: а) сланестсимон структура-пластинкаларнинг қалинлиги 5 мм дан зиёд; б) ясси плитасимон структура-пластинкаларнинг қалинлиги 3-5 мм; в) тахтасимон структура – пластинкаларнинг қалинлиги 1 мм дан юққа; г) тангачасимон структура – агрегатлар ясси плитасимон ва тахтасимон плиталардан кичик бўлади.

Структуранинг турини тўғри аниқлаш катта аҳамиятга эга, чунки тупроқларнинг турли типларига ва ҳар қайси генетик қатламга тупроқ структураларининг мвайян типлари тўғри келади. Масалан, гумусли қатламлар учун донадор, увокли донадор, кукунли-дондор структура; элювиал қатламлар учун эса устунли, призматик, ёнғоқсимон (ғўраша), палахсали каби структуралар хосдир.

Тупроқ структурасининг турини чуқур кавлаётганда чиқариб ташланган сочилиб турувчи тупроққа қараб аниқлаш мумкин. Бу усулдан ташқари, тупроқ қатламидан пичоқ билан озгина тупроқ кесиб олиб ва уни кафтда ёйиб, агрегатнинг шаклига қараб ҳам тупроқ структурасининг турини аниқласа бўлади. Тупроқ қатламларида кўпинча структуранинг ҳар хил турларини учратиш мумкин. Бу ҳолда структурага икки-учта сўз билан таъриф беришга ва охириги сўз билан кўпроқ учрайдиган аломатларни таъкидлашга тўғри келади. Масалан, агар қатламда увоклар кўпроқ бўлсаю, палахсалар ҳам учраса, бундай структура палахсали-увокли структура деб аталади. Қатламларда агрегатлардан ташқари, агрегатларга ёпишиб боғланмаган зарралар ҳам бўлади. Бундай тупроқлар структурасиз тупроқлар деб юритилади. Қумли тупроқлар структурасиз тупроқларга яққол мисол бўла олади.

Тупроқ қовушмаси. Тупроқнинг ва алоҳида қатламларининг қовушмаси деганда уларнинг коваклиги ва зичлигининг ташқи ифодасини тушунмоқ лозим. Бунда кўпинча бўлакчалар зичлиги эътиборга олинади.

Тупроқ зичлиги. Тупроқнинг зичлиги зичли-ўлчагич деб аталувчи асбоблар-плотнометр билан ўлчанади. Далада тупроқ чуқурини морфологик таърифлашда тупроқнинг зичлиги қўйидаги кўрсаткичларга асосланган ҳолда кўз билан чамалаб аниқланади.

Жуда зич қовушма. Бундай тузилишдаги тупроқни белкурак билан кавлаб бўлмайди, бу мақсадда лом ва киркадан фойдаланишга тўғри келади. Шўртоблар ва шўртоб тупроқларнинг иллювиал қатламлари ана шундай зичланган бўлади.

Зич қовушма. Мазкур қовушмали тупроқни катта куч ишлатиб белкурак билан кавлаш мумкин, лом ва киркадан фойдаланмаса ҳам бўлади. Соз ва кумоқ тупроқлар иллювиал қатламлари учун характерли.

Говак қовушма. Кавлашда белкурак тупроққа осонлик билан киради, иткитилганда тупроқ алоҳида зарралар ёки структура бўлакларига бўлиниб кетади. Бундай тузилиш кумоқ ва соз ҳамда қумли, қумлоқ тупроқларнинг устки структурали қатламларига хосдир. Говак қовушма яқинда этилган пайтда сифатли қилиб ва ишлов берилган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида кўпроқ учрайди.

Сочилувчан қовушма. Тупроқ сочилувчан бўлиб, механик зарра-лари бирикмаган бўлади. Қумли тупроқлар ана шундай тузилишга эга.

Агрегатлар ичидаги ковакларнинг характериға кўра ғовакдор қовушма (тупроқда 3 мм дан кичик диаметрли тешиклар бўлади), ғалвирак қовушма (тупроқда 3-5 мм ли бўшлиқлар бўлади), тешик –тешикли ғовак қовушма (бўшлиқлар диаметри 5-10 мм ни ташкил этади), кавакли қовушма (бўшлиқлар диаметри 10 мм дан ортади) бўлади.

Агар коваклар структура бўлаклари орасида жойлашган бўлса, бундай тузилиш дарзли тузилиш деб аталади.

Тупроқнинг намлиги. Тупроқнинг намлиги абсолют куруқ тупроқ массаси ёки ҳажмиға нисбатан фоиз билан ифодаланган сув миқдоридир, Тупроқнинг намлиги ундаги сув захираларини, суғориш муддатларини аниқлаш, тупроққа ишлов бериш ва бошқалар учун аниқланади.

Тупроқнинг бу белгиларини ўрганишда ҳар қайси қатламнинг намлигини ўрганиш ҳам катта аҳамиятга эга, чунки тупроқнинг баъзи белгилари унинг намлик даражасиға қараб ўзгаради. Морфологик белгиларига кўра тупроқларнинг намлик даражаси, *ҳўл, нам, нимхуш* ва *куруқ* бўлади.

Қатлам орасидан сув томчилари сизиб турса ҳўл тупроқ, зарра орлиғи сув билан тўйинган бўлса нам тупроқ, зарралар тўзимасдан бир-бириға ёпишиб турса, нимхуш тупроқ ва зарралар тўзиган ҳолда бўлса, куруқ тупроқ дейилади. Лекин табиатда абсолют куруқ тупроқ бўлмайди. Тупроқнинг намлик даражасиға кўра ўзига хос агротехника тадбирлари қўлланилади.

Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш дала шароитида тахминий тарзда бўлиб, кейинчалик лабораторияда анализ қилиш йўли билан текшириб кўрилади. Тупроқнинг механик таркиби дала шароитида куруқ ва нам ҳолида аниқланади. Нам ҳолатда аниқлаш учун тупроқ намунасиға уни хамирсимон ва энг пластик ҳолатга келтирадиган миқдорда сув қўшилади. Хлорид кислота таъсирида вижиллаб қайнайдиган карбонатли тупроқларға сув эмас, балки HCl нинг 10% ли эритмаси қўшилади.

Тупроқлар механик таркиби айрим турларининг аломатларини ҳўл лой қилиб кўриш усулини қараб чиқамиз.

Қум куруқ ҳолатда сочилувчан бўлади, агрегатлар ҳосил қилмайди. Лой қилинган тупроқ намунасини думалоқлаб бўлмайди.

Қумлоқ тупроқ куруқ ҳолатда бармоқлар билан босилганда осонгина парчаланадиган палахса ва кесаклар ҳосил қилади. Лой қилинган қумлоқ тупроқ намунасини думалоқлаш мумкин, аммо ип қилиб эшиб бўлмайди.

Енгил қумоқ тупроқлар куруқ ҳолатида думалоқ шаклдаги кесаклар ҳосил қилади, бармоқ билан кучсиз эзганда ҳам бу кесаклар майдаланиб кетади. Лой намунасини думалоқлаш, йўғонлиги тахминан 3 мм ли чилвирға айлантириш мумкин. Чилвирни ҳалқа қилиб букмоқчи бўлсак, у қисмларға бўлиниб кетади.

Ўртача қумоқ тупроқлар куруқ ҳолатда бурчаклари, кирралари ва ёклар яққол ифодаланган агрегатларни ҳосил қилади. Агрегатларни бармоқлар билан катта куч ишлатиб бўлиш мумкин. Тупроқнинг лой қилинган

намунасини думалоқлаш, ип қилиб чилвирга айлантириш, бу чилвирни ҳалқа қилиб букиш мумкин. Бунда ҳалқанинг ташқи томони ёрилади.

Оғир кумоқ тупроқларнинг агрегатлари куб ёки призма шаклида ва қаттиқ боғланган бўлади. Уларни бармоқлар билан майдалаш қийин ёки умуман мумкин эмас, нам ҳолатда жуда пластик бўлади. Тупроқнинг лойли намунасини думалоқлаш, ингичка чилвирга айлантириш, чилвирни ҳалқа қилиб букиш мумкин. Бунда ҳалқа ёрилмайди. Ён томондан босиб сиққандагина ҳалқа ёрилади.

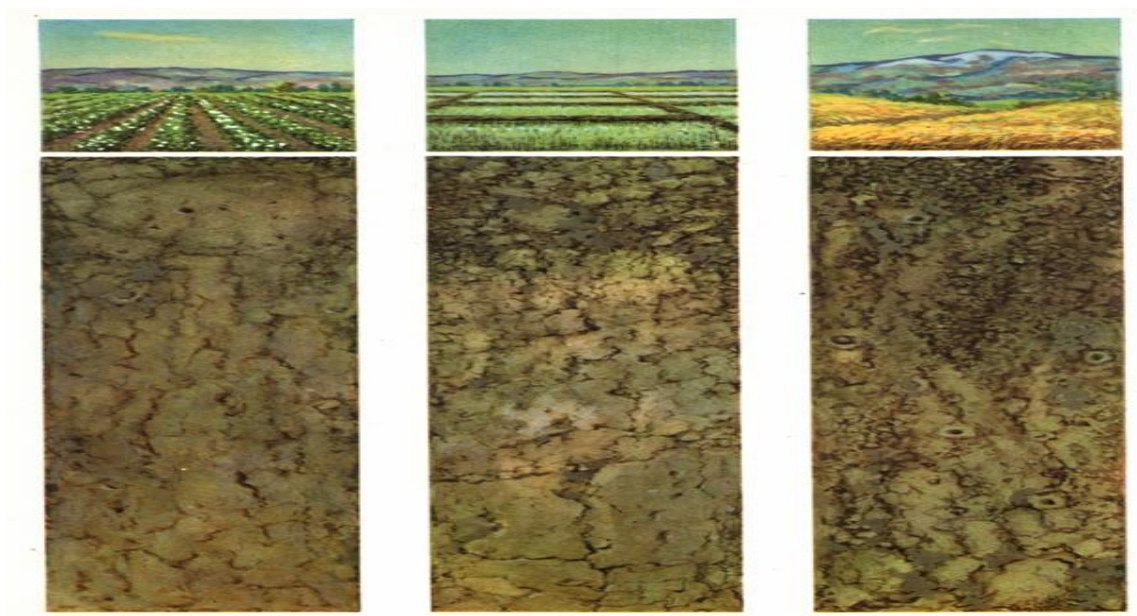
Соз тупроқ қуруқ ҳолатда жуда бириккан бўлади. Соз тупроқлар агрегатлари механик таъсирларга жуда чидамлиги билан ажралиб туради. Шудгордаги соз тупроқ палахсаларини майдалаш қийин. Тупроқ чанг ҳосил қилишга мойил, қуриганда эса ҳамма томони ёрилиб кетади. Пичоқ ёки белкурак билан кесилган жойи ялтирайди. Бундай тупроқларнинг лойли намунаси жуда пластик бўлиб уни, ингичка чилвирга айлантириш, чилвирни эса ҳалқа ва «саккиз» га ўхшаш кўринишида букиш мумкин. Бундай ҳалқани ҳатто ён томондан қисганда ҳам ёрилмайди.

Тупроқ кўшилмаси. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнига ҳеч қандай алоқаси бўлмаган, кейинчалик сиртдан кўшлиб қолган, тоғ жинси парчаси ҳамда органик қолдиқлар сингари моддалар тупроқ кўшилмаси дейилади.

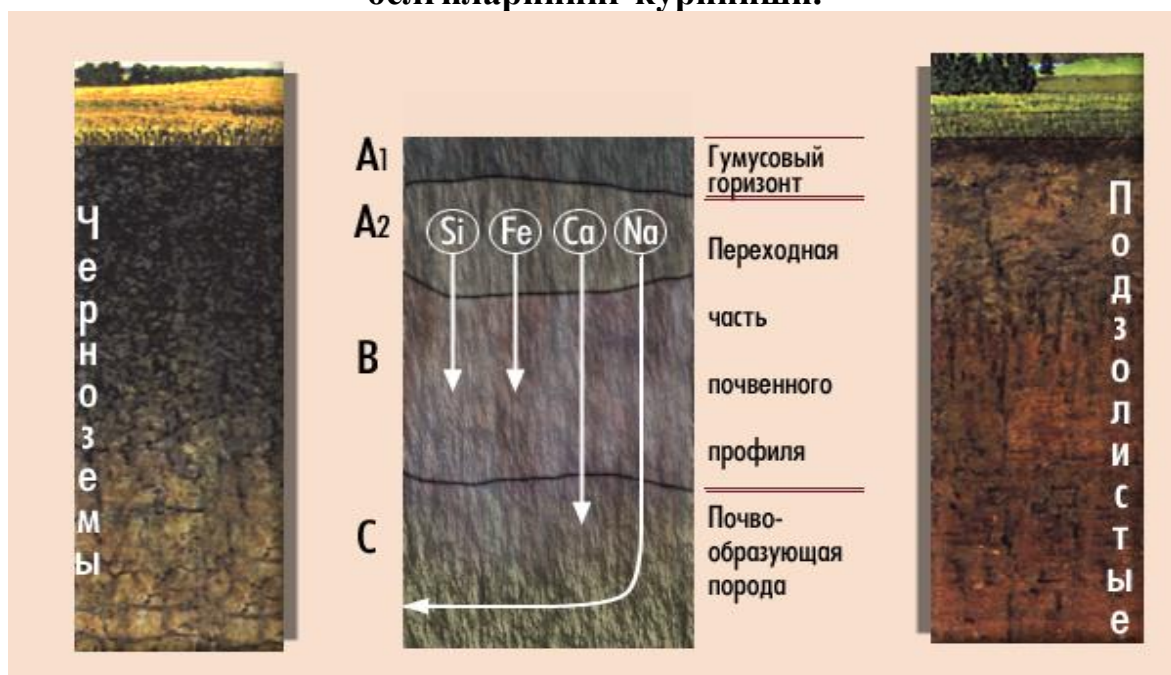
Ҳайвонларнинг суяги, ўсимликларнинг қолдиғи кабилар биологик кўшилма ҳисобланади. Тош, шағал кабилар эса минерал кўшилма бўлади. Булардан ташқари, уй-рўзғор асбобларининг синиқлари (сопол, чинни, ойна ва металл) археологик кўшилма дейилади. Бу кўшилмаларни ўрганиш тупроқнинг ёшини ва инсонларнинг тупроққа қай даражада таъсир қилганликларини аниқлашга имкон беради.

Тупроқнинг янги яралмаси. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келган, шакли ва таркиби ҳар хил бўлган турли ҳолатдаги бирикмалар янги яралма дейилади. Янги яралма пайдо бўлиши жиҳатидан кимёвий ва биологик бўлади. Тупроқ қатламида тўпланиб қолган калций хлорид (CaCl_2), магний сульфат (MgCO_4), гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), оҳак (CaCO_3) сингари тузлар шунингдек, темир, кремний оксидлари FeO , CuO бирикмалари кимёвий янги яралма дейилади.

Тупроқ янги яралмаси унинг пайдо бўлишида катта аҳамиятга эга бўлиб, тупроқдаги жониворларнинг (умуртқали ва умуртқасиз) ҳаёт кечириши ва ўсимлик (кўп йиллик ва бир йиллик) илдизларининг ривожланиши натижасида пайдо бўлган қолдиқлар, шунингдек, айрим жониворлар организми орқали чиқарилган моддалар биологик яралма дейилади, масалан: капролитлар-чувалчанг чиқиндилари. Тупроқ қатламларидаги ҳар қайси янги яралмаларнинг тури ва характерини ўрганиш билан тупроқнинг пайдо бўлиши ва айрим қатламлардаги кимёвий ва биологик жараёнларни аниқлаш мумкин.



5-расм. Республикамиз худуди тупроқларининг морфологик белгиларининг кўриниши.



6-расм. МДХ давлатлари тупроқларининг морфологик белгиларининг кўриниши.

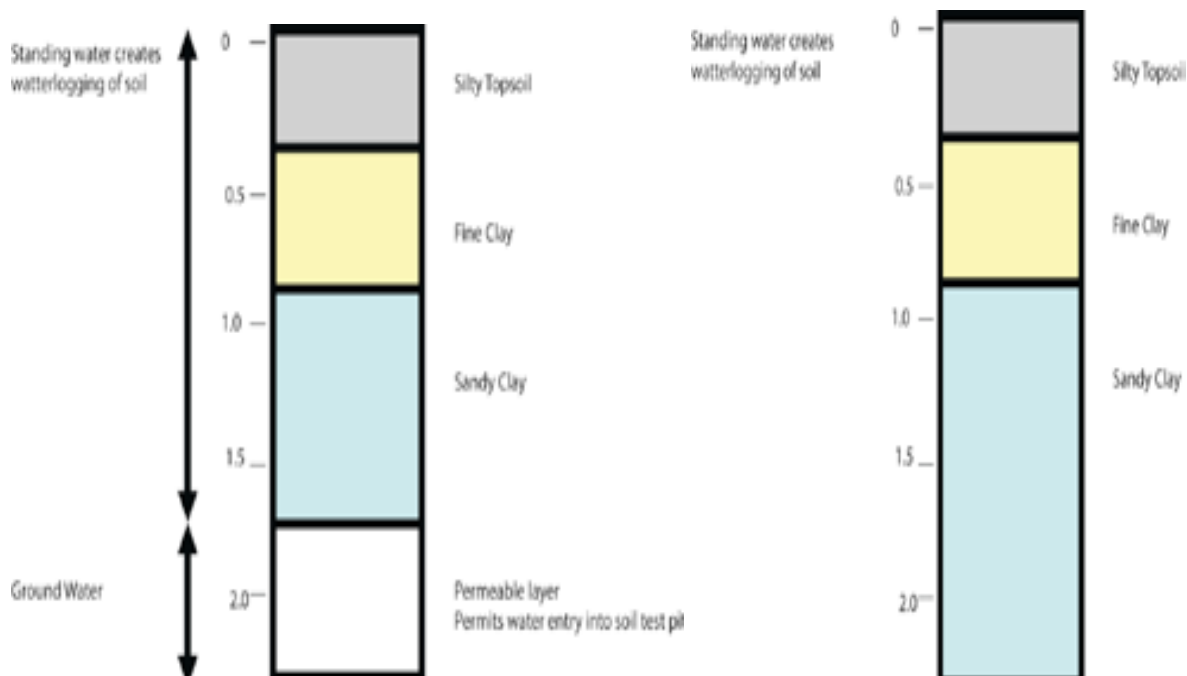


Figure 7. A typical heavy soil profile. (Left-3a) Rule of thumb: if a free draining layer is present (called “permeable layer” here) at any depth then groundwater drainage is the most appropriate solution, if not then shallow drainage (Right-3b) required



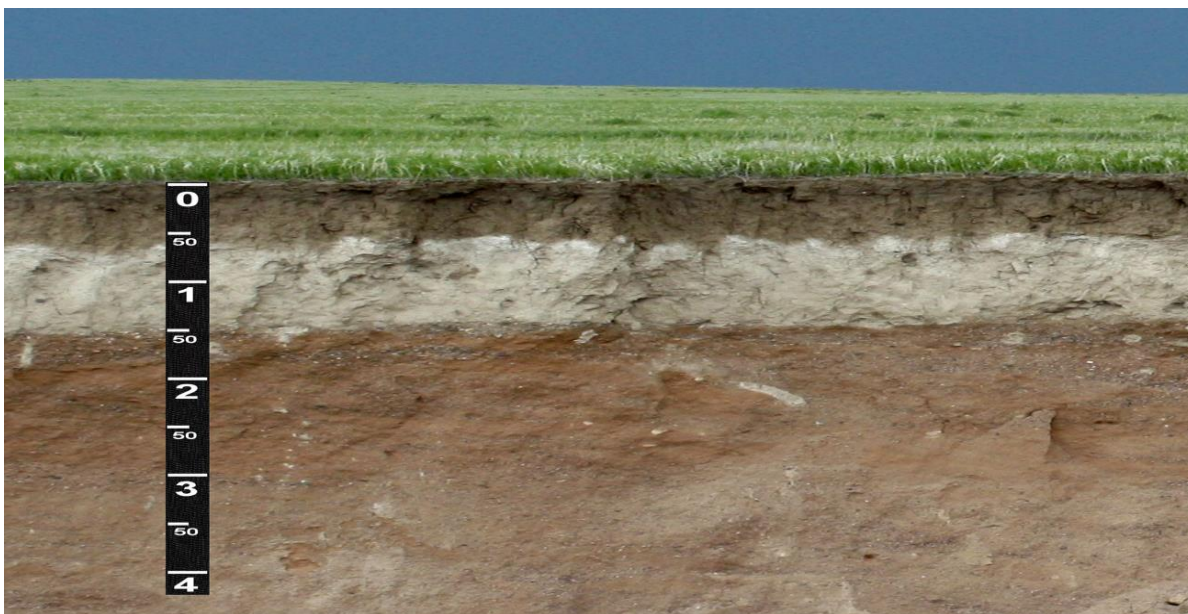
8-расм.

Depth (cm) Description

- 0-25 Organic topsoil
- 25-65 Grey layer with no structure, silty clay loam
- 65-130 Orange & Grey layer, silty clay loam
- 130-280 Evidence of some stones but no water ingress

Heavy soil throughout profile and no water gathering in soil test pit²⁴

²⁴ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007,2008 by S. Simkins



9-расм. Heavy soil throughout profile and no water gathering in soil test pit ²⁵

3-МАВЗУ. ТУПРОҚДАН НАМУНА ОЛИШ ТЕХНИКАСИ (МОНОЛИТ, АРАЛАШ НАМУНА ВА МИКРОБИОЛОГИК АНАЛИЗЛАР УЧУН)

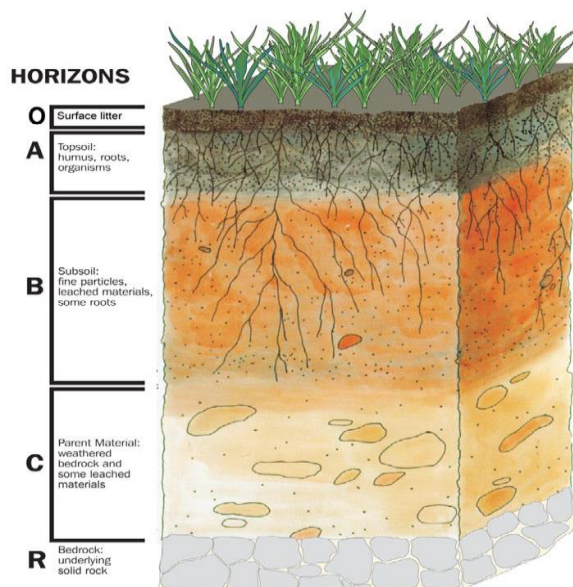
Тупроқни табиий шароитда текшириш шу территориянинг иқлими, рельефи, сизот сувлари ва унинг шўрланиши ҳамда тупроқ қатламларининг морфологик (ташқи кўрилиниши) белгиларини тўғри аниқлашни, тупроқ она жинси хусусиятини ўрганишни талаб этади. Тупроқнинг қайси тип ва хилга мансублигини аниқлашда қатламларнинг морфологик белгиларини ўрганиш айниқса катта аҳамиятга эга. Шунинг учун ҳам тупроқнинг ташқи белгиларини ўрганиш унинг пайдо бўлишидаги биологик, физик, кимёвий, физик-кимёвий, биокимёвий жараёнларни ва унумдорлик даражасини аниқлашга ёрдам беради.

Тупроқнинг тузилишини, яъни морфологик белгиларини далада, табиий шароитда ўрганиш зарурлигини ва бунга оид услубни биринчи марта В.В.Докучаев таклиф этган ҳамда ишлаб чиққан. Шунингдек, текширилаётган территория тупроғига инсоннинг таъсир даражаси характери (ишлаш, суғориш, ўғитлаш, текислаш ва бошқалар) ҳам тўлиқ ва пухта ўрганилган бўлиши лозим. Булардан ташқари, айрим тип ва бошқа хилдаги тупроқлар тарқалган худуддаги суғориш билан боғлиқ хусусиятлари ҳамда эрозия жараёнига доир материаллар ҳам ўрганилган бўлиши керак. Тупроқни далада текшириш вақтида тўпланган материал қанча тўлиқ бўлса, тузиладиган тупроқ картаси шунча аниқ ва ёзилган очерклар ҳам маълумотларга бой бўлади. Тупроқни текширишга оид материаллардан ички хўжалик ер тузиш ишларида алмашлаб экиладиган майдонларни тўғри белгилаш учун, шунингдек экин майдонларининг трансформацияси ёки

²⁵ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

улардан фойдаланишни ўзгартириш учун қўлланилади. Хўжалик тупроқларини текшириш ишлари ер тузиш ишларидан олдин ўтказилиши керак. Тупроқ хариталари ва картограммаларидан ишлов бериш ва ўғитлаш системаларини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади. Тупроқни далада текшириш иши, асосан, текширилмоқчи бўлган жойнинг табиий шароити ва тупроғи ҳақидаги адабиётларни тўла ўрганиб чиқишдан иборат. Шунингдек, шу жойнинг топографик асоси, плани, ва тупроқларнинг схематик рўйхати ўрганиб чиқилади. Тупроқни далада текшириш учун қуйидагиларни тайёрлаш керак: топографик асос, дала кундалик дафтари, тупроқ айирмаси, чуқурни ёзиш учун махсус дафтар, рангли ва оддий (қора) қалам, ўчирғич, намуна олиш учун қоп ёки қоғоз, каноп ёки йўғон ип, рулетка ёки пўлат метр, ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, чарм ёки брезент сумка, рюкзак ёки қоп, компас, блокнот, монолит (100*20*8) ва оддий яшик, бурама ва оддий мих, отвёрка, болғача, дала соябони, реактивли яшик (HCl, NaCl₂, AgNO₃ ларнинг 10% ли эритмаси, фенолфталеин), пробирка, воронка, филтр ва дистилланган сув, лупа, эклиметр, визирли чизғич, тупроқ пармаси (бура) гербарий учун тайёрланган симтўр. Бу кўрсатилганларни тайёрлаб, фермер хўжалик территорияси билан танишиб чиқилгандан сўнг тупроқни текшириш бошланади.

Primary Layers of a Soil Profile



10-расм. The major horizons in a soil profile.

(Source: Illinois Central Core) ²³

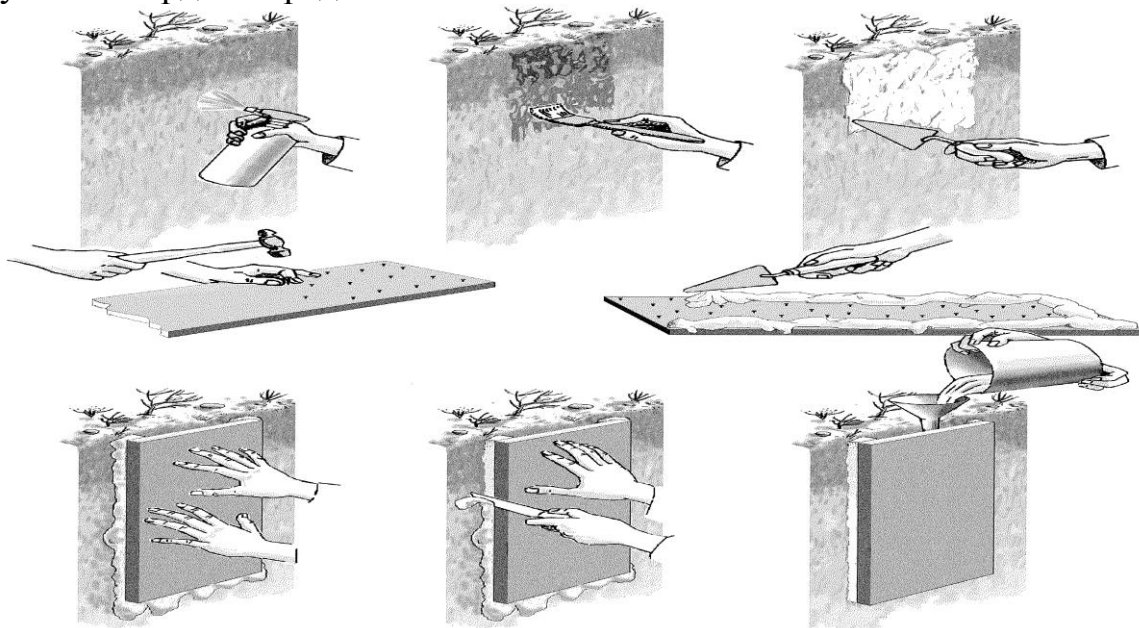
Тупроқ кесмаси учун жой танлаш ²⁶

Тупроқдан монолит намуна олиш.

Тупроқдан монолит (яхлит) олишдан мақсад узоқ ўлкалардан келтирилган тупроқларнинг табиий ҳолати сақланган ҳолда морфологиясини, тузилишини, генетик қатламларининг жойлашиш

²⁶ <http://www.ugresearch.umd.edu/programs/msr.html>

қалинлигини, ўсимлик илдизларининг жойлашиш чуқурлиги ва ҳақозоларни ўрганиш, шунингдек тупроқ музейларини ташкил этишда, маъруза ва амалиёт дарсларида кўргазма сифатида қўлланиб дарснинг қизиқарли ўтишига ёрдам беради.

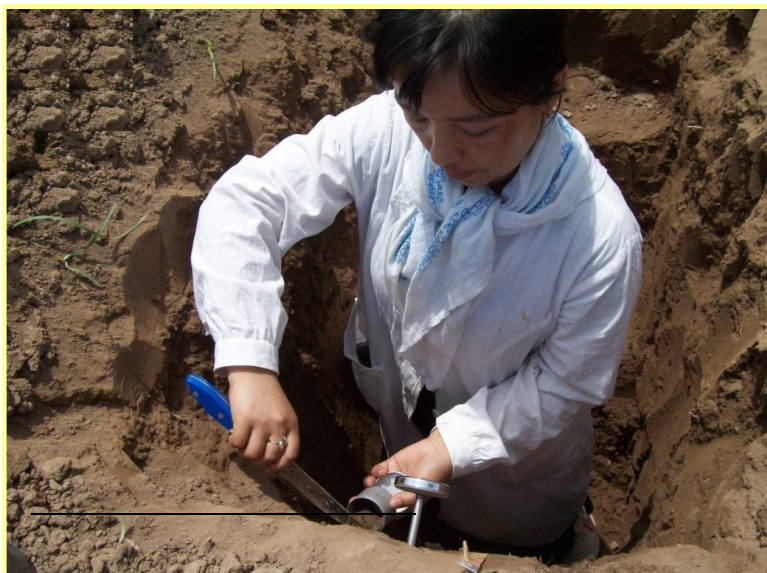


11-расм. Тупроқдан монолит намуна олиш тартиби²⁷

Табиий ҳолати сақланган тупроқдан монолит намуна олиш учун стандарт монолит яшигидан фойдаланилади (100X200X5 см). Яшикнинг узунлиги 100 см, эни 20 см ва қалинлиги 10-12 см бўлиб, қопқоқли призма шаклида бўлади. Монолит намуна олиш учун чуқурлиги 150 см, кенглиги 80-100 см бўлган чуқур казилади.

Чуқурнинг монолит олинадиган томони яхшилаб тозаланиб, текисланади, сўнгра яшикнинг қопқоғи ва тубини олиб, қолган қисми чуқур деворига ўрнатилади. Бунда яшикнинг юқори қисми тупроқнинг юза қисми билан бир текисликда тушириши керак. Сўнгра пичоқ билан яшикни ҳажмига кўра чизиб чиқилади.

Микробиологик таҳлиллар учун намуна олиш



Микробиологик анализлар учун тупроқ стерилланган муҳитда олинади. Яъни кесма ковлангандан кейин, ҳар бир қатлам спирт билан тозаланади, иш қуроллари ҳам спирт билан тозаланади.

¹ A method for the collection of soil monoliths from stony and gravelly soils E. Barahona), A. iarte. *Departamento de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental, Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Profesor Albareda 1, 18008 Granada, Spain* Received 26 May 1997; accepted 20 April 1998

Ҳар бир қатламдан кейин пичоқ ҳам спиртда тозаланади. Олинган тупроқ намуналари стерилланган бюксларга солинади ва устига толуол реактиви томзилади ва халаденликка солиб қуйилади ва шу куннинг ўзида анализ қилинади.

4-МАВЗУ. ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ, УНИНГ ШАКЛЛАРИ, БУЗИЛИШ САБАБИ ВА ТИКЛАШ УСУЛЛАРИНИ ДАЛА ШАРОИТИДА ЎРГАНИШ

Тупроқнинг ҳар хил катта-кичиклигидаги ва турли шаклдаги айрим бўлақларга ажралиш хоссаси унинг структураси дейилади. Тупроқ структураси намланганда ҳам емирилмайдиган сувга чидамли мустақкам ёки ҳақиқий структурага ва намланганда парчаланиб кетадиган сувга чидамсиз сохта структурга бўлинади.

Структура – тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини белгиловчи муҳим агрономик хоссадир.

Тупроқнинг қатор физикавий, физик-механик хоссалари, сув-ҳаво, иссиқлик ва озика режими ҳамда тупроқда кечадиган микробиологик жараёнлар, унинг структураси билан бевосита боғлиқ.

Тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроқдаги турли механик элементлар бир-бири билан бирикиб, ҳар хил донадор бўлақчалар ҳосил қилади ва уларга *структура агрегатлари* ёки бўлақчалари дейилади.

Тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлақчалар)га ажралиб (бўлиниб) кетиш қобилиятига *структура ҳолати*, турли ўлчам, шакл ва сифат таркибли структура агрегатларининг йиғиндисига унинг *структураси* дейилади.

Турли табиий шароитларда ҳосил бўладиган тупроқларнинг структура агрегатлари нафақат катта-кичиклиги, балки шакли билан ҳам фарқ қилади. Ҳар бир тупроқ типи учун ўзига хос структура характерли.



Структуранинг асосан 3 шакли ажратилган ва улар бир неча турлардан иборат бўлади:

- *Кубсимон*
- *Призмасимон*
- *Плитасимон*

1- жадвал

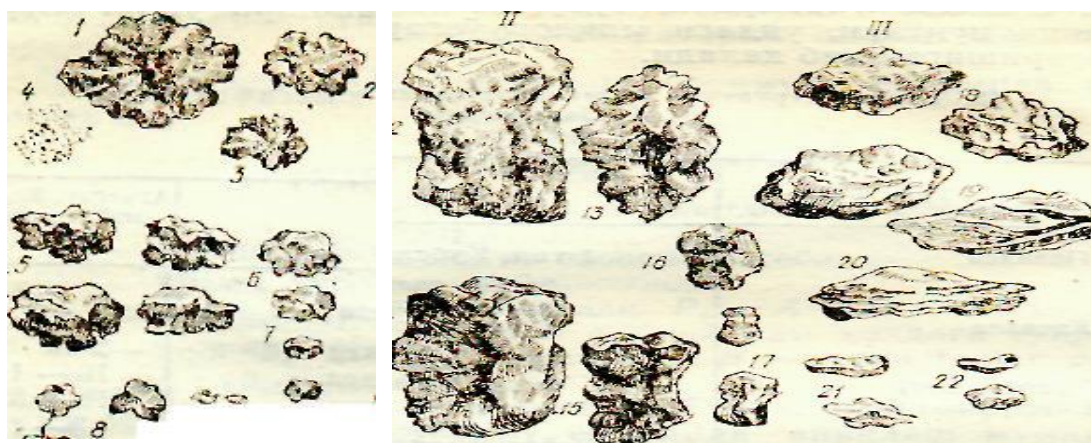
Тупроқ структуралари

Тури	Хили	Агрегат, йирик майдалиги, мм
	<i>I тип. Кубсимон</i>	
<i>Палахса</i>	<i>Йирик палахса</i>	<i>>10</i>
	<i>Майда палахса</i>	<i>10-1</i>
<i>Кесакча</i>	<i>Йирик кесакча</i>	<i>10-3</i>
	<i>Кесакча</i>	<i>3-1</i>
	<i>Майда кесакча</i>	<i>1-0,05</i>
<i>Тўзон (чанг)</i>	<i>Тўзон (чанг)</i>	<i>0,05</i>
<i>Ёнгоқсимон</i>	<i>Йирик ёнгоқсимон</i>	<i>>10</i>
	<i>Ёнгоқсимон</i>	<i>10-7</i>
	<i>Майда ёнгоқсимон</i>	<i>7-5</i>
<i>Донадор</i>	<i>Йирик донадор</i>	<i>5-3</i>
	<i>Донадор</i>	<i>3-1</i>
	<i>Майда донадор</i>	<i>1-0,05</i>
	<i>II тип. Призмасимон</i>	
<i>Устунсимон</i>	<i>Йирик устунсимон</i>	<i>>5 мм</i>
	<i>Устунсимон</i>	<i>5-3</i>
	<i>Майда устунсимон</i>	<i>3</i>
<i>Устуннамо</i>	<i>Йирик устуннамо</i>	<i>5</i>
	<i>Устуннамо</i>	<i>5-3</i>
	<i>Майда устуннамо</i>	<i><3</i>

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

<i>Призмасимон</i>	<i>Йирик призмасимон</i>	>5
	<i>Призмасимон</i>	5-3
	<i>Майда призмасимон</i>	3-1
<i>III тип. Плитасимон</i>		
<i>Плитасимон</i>	<i>Сланецсимон</i>	>5 мм
	<i>Плитасимон</i>	5-3
	<i>Пластинкасимон</i>	3-1
	<i>Япрақсимон</i>	1
<i>Тангачасимон</i>	<i>Йирик тангачасимон</i>	3-1
	<i>Майда тангачасимон</i>	1

ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ АСОСИЙ АГРЕГАТЛАРИНИНГ КЎРИНИШИ



1. Йирик кесакчали, 2-ўртача кесакчали, 3-майда кесакчали, 4-чангсимон, 5-йирик ёнғоксимон, 6-ёнғокчасимон, 7-майда ёнғокчасимон, 8-йирик донадор, 9-донадор, 10-кукунсимон, 11-тупроқ маржонлари, 12-13-устунсимон, 14-йирик призмасимон, 15-призмасимон, 16-майда призмасимон, 17-жуда майда призмасимон, 18-сланецсимон, 19-пластинкасимон, 20-баргсимон, 21-дағал тангачасимон, 22-майда тангасимон

Структуранинг бузилиш сабаблари



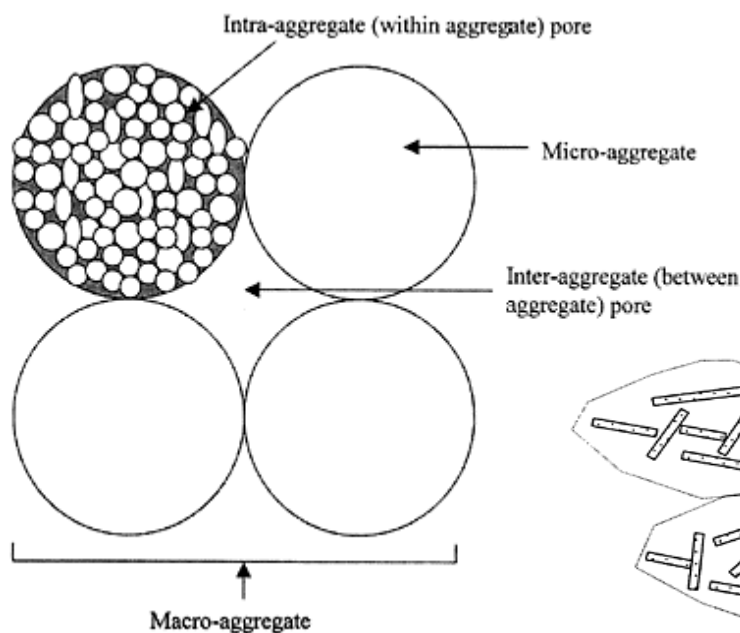
Қумли ва қумлоқ тупроқларда механик элементлар, одатда агрегатларга бирикмаган алоҳида заррачалардан ташкил топган. Қумоқ ва соз тупроқлар эса структурали ва структурасиз ёки кам структурали ҳолатда

булади. Структурани ўрганаётганда унга тупроқнинг муҳим морфлогик белгиси сифатида ва иккинчидан агрономик нуқтаи назардан қараш керак. Структуранинг тупроқ физикавий хоссаларига, ерга ишлов бериш шароитларига, тупроқнинг сув-ҳаво режимлари ва умуман унумдорлиги, ҳамда ўсимликларнинг ривожланишига таъсири каби масалалар В.В.Докучаев, П.А.Костичев, К.К.Гедройц, А.Г.Дояренко, И.Н.Антипов-Каратаев, Н.А.Качинский, Н.И.Саввинов, П.В.Вершинин, А.Ф.Тюлин, Д.В.Хан, С.Н.Рижов, М.У.Умаров, Л.Т.Турсунов сингари мамлакатимиз ва чет эл мамлакатлари олимлари томонидан батафсил ўрганилган.

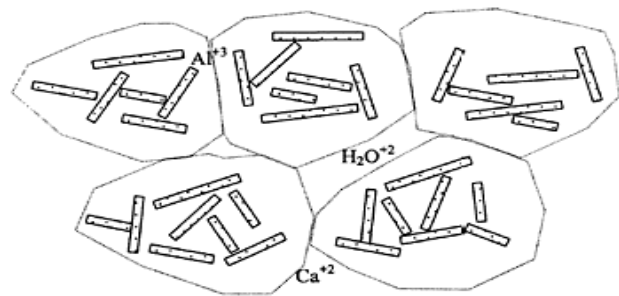
СТРУКТУРАНИ ТИКЛАШ ШАРОИТЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ

Тупроқ структурасининг бузилиш сабабларини эътиборга олган ҳолда структурани сақлаб қолишга қаратилган қуйидаги муҳим тадбирлардан самарали фойдаланиш зарур ҳисобланади:

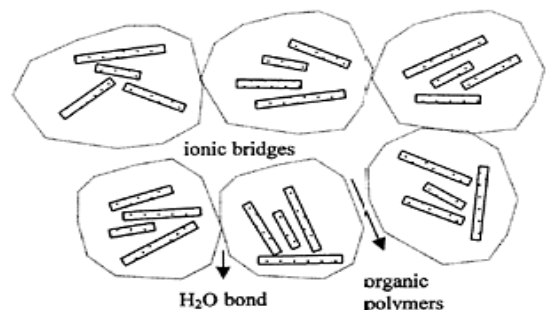
1. *тупроқларнинг хоссалари ва ўзига хос хусусиятларига қараб ерга ишлов беришнинг самарали тизимларидан фойдаланиш;*
2. *ерни ўз вақтида, етилган ҳолатда, яъни агрегатлари бир-бирига ёпишиб, кесаклар ҳосил қилмайдиган пайтда ҳайдаш;*
3. *экинлардан юқори ҳосил олишни таъминлашда органик, минерал ўғитлардан мунтазам ва самарали фойдаланиш ҳамда шу билан бир қаторда структурани яхшилаб бориш чора-тадбирларини олиб бориш зарур тадбирлардандир.*

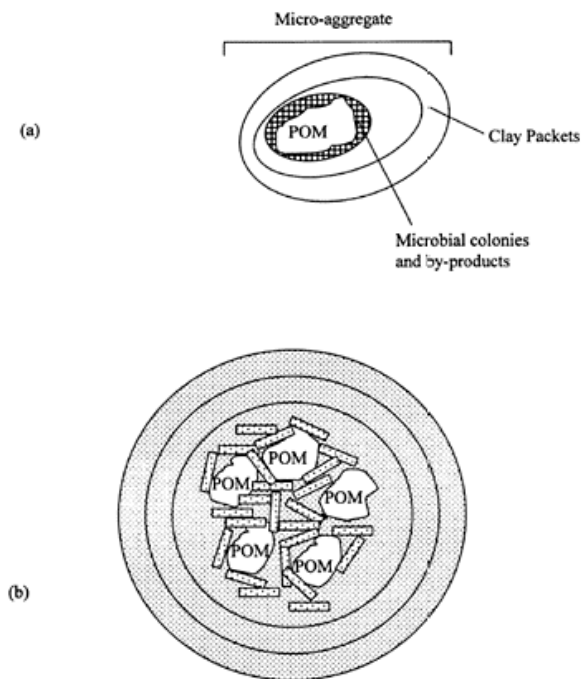


12-расм Interaggregate and intraaggregate pores.



13-расм Floccules of clay particles cemented together lead to granulation. Aggregation is flocculation+cementation.





14-расм. Microaggregates are formed around the particulate organic matter (POM) as a nucleus, (a) Microaggregate; (b) cluster of microaggregates forming a macroaggregate

Type	Shape
Granular	
Crumb	
Platy	
Prismatic	
Columnar	
Bloky	
Single grain	
Massive	

15-расм. Classification of soil structure according to shape

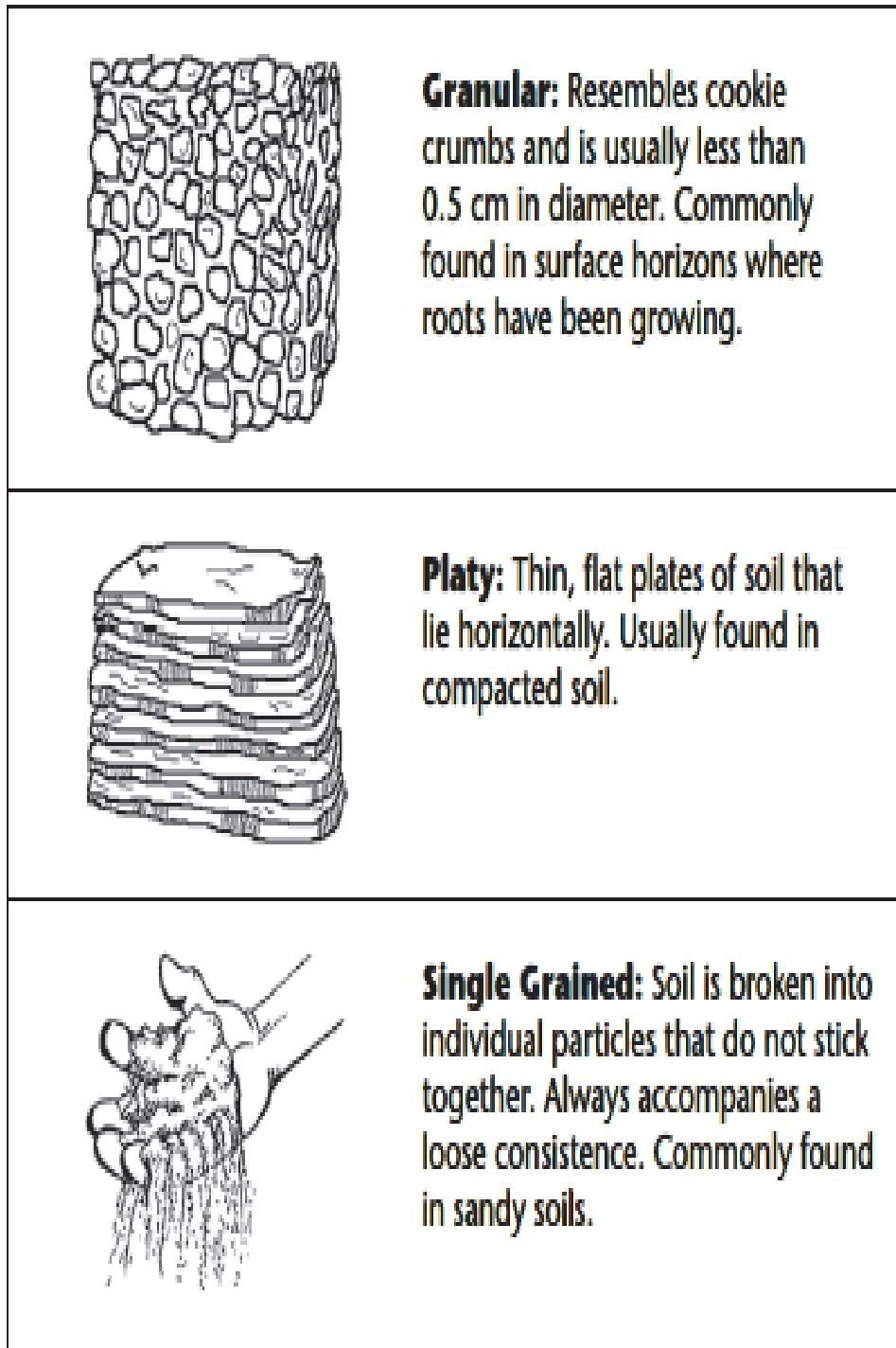


Figure A-5. Examples of soil structure. (Source: Soil Science Education home page)

16-расм. Тупроқ структурасининг кўриниши

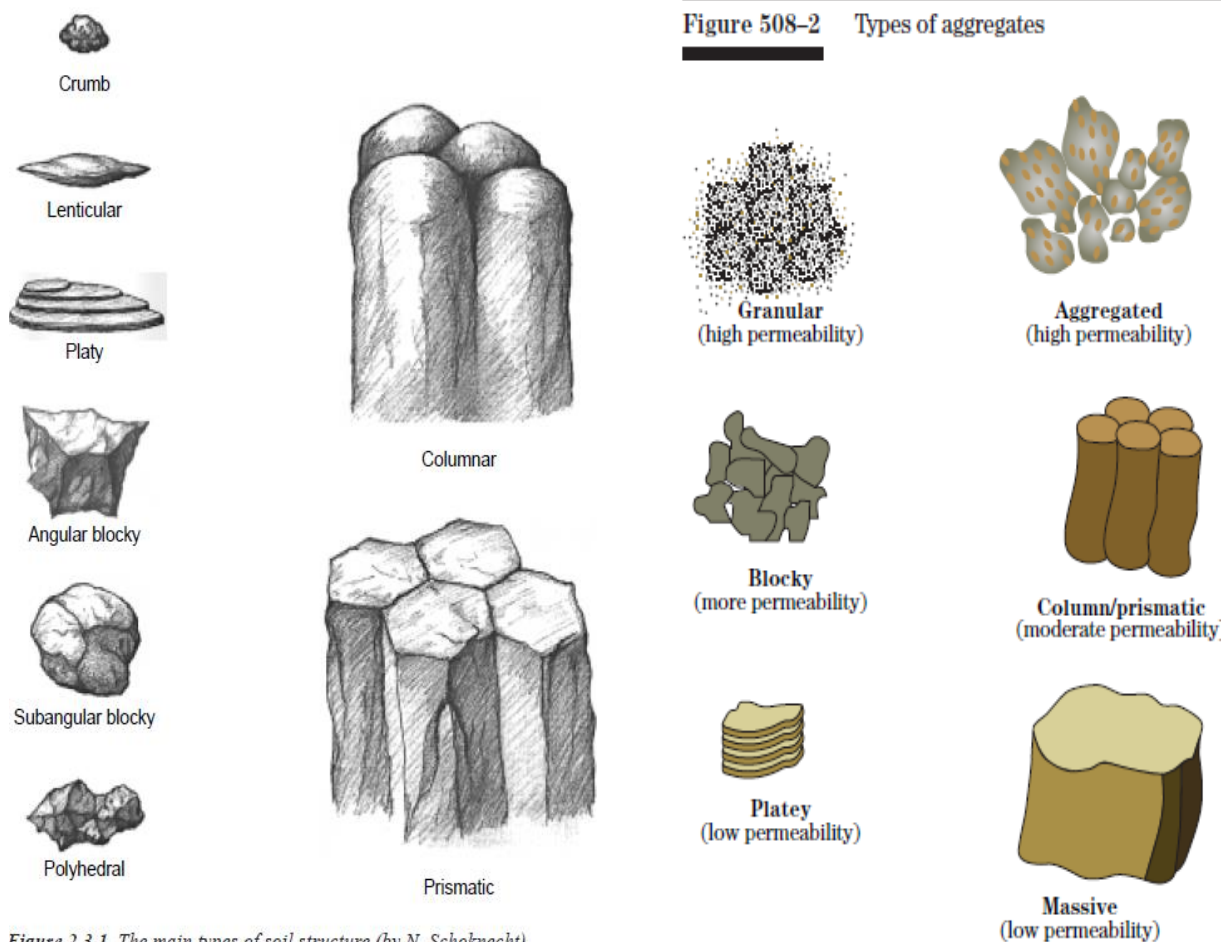


Figure 2.3.1 The main types of soil structure (by N. Schoknecht).

17-расм. Тупроқ структурасининг классификацияси ²⁸

5-МАВЗУ. ТУПРОҚЛАРНИНГ ГЕОГРАФИК ТАРҚАШИ ҚОНУНИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

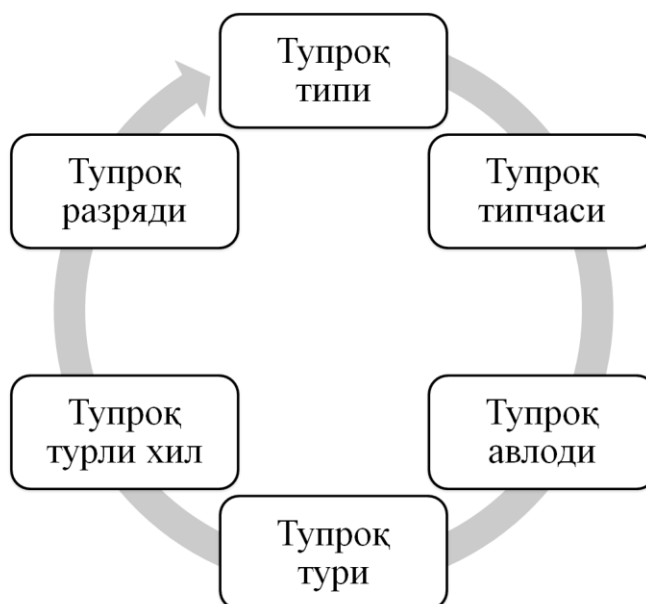
Тупроқни географик районлаштириш

Ҳозирги вақтда тупроқ-географик районлаштиришда таксономик бирликларнинг қуйидаги системаси қабул қилинган:

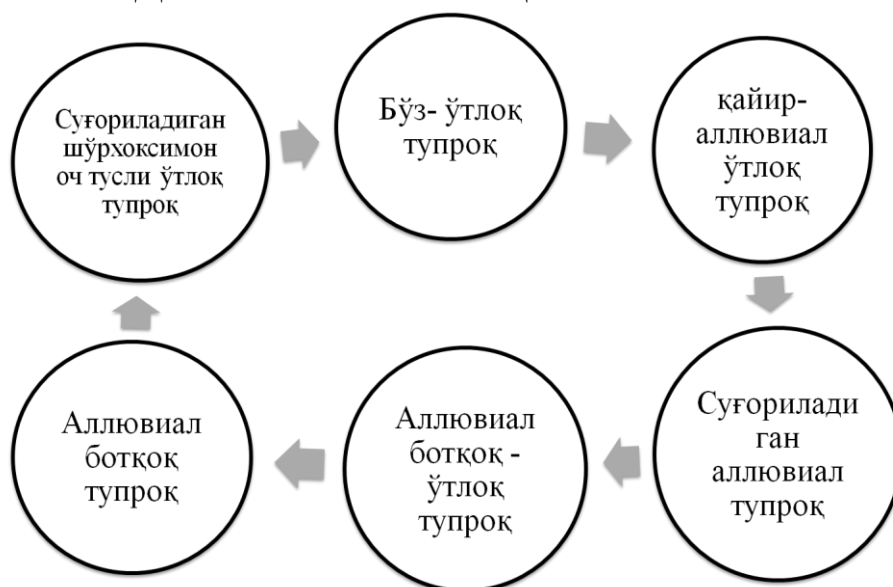
- Тупроқ – биоиклим минтақаси,
- Тупроқ – биоиклим области
- Тупроқ зонаси,
- Тупроқ зоначаси,
- Биоиклим фацияси,
- Тупроқ округи,
- Тупроқ райони

²⁸ LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

Тупроқларни таксономик бирликлари



БЎЗ ТУПРОҚЛИ ЗОНАСИНИНГ ГИДРОМОРФ ТУПРОҚЛАРИ ТАСНИФИ



Тупроқ географик тарқалиши. Ер юзасида тупроқларнинг географик тарқалиши табиий шароитларнинг ҳудудлар бўйича тарқалишига боғлиқ. «Модомики барча муҳим тупроқ пайдо қилувчилар - деб ёзади В.В.Оокучаев - уег 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 муқаррам У.У. Оокучаев 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 тадқиқотлами ташкиллаштиришнинг бошланғич қисми ҳисобланади, қайсики унинг ёрдамида текшириш объекти тупроқни илмий ўрганиш амалга оширилади. Тупроқлар систематикаси - бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-тумаллиги ҳақидаги уламинг 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 таксономини ва у ёки Бу таксономларнинг умумий хусусиятларини аниқлаш ҳақидаги таълимотдир. Тупроқлар систематикасининг асосий мақсади Уег юзида, шу жумладан, алоҳида мамлакатлар, давлатларда тарқалган тупроқларининг тўлиқ тизими (классификацияси) ни яратишдир.

Тупроқлар систематикаси тарихий-таққослаш ва географик-таққослаш услубларига, тупроқларнинг 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.Сибирсев, к.Д.Глипка, Л.Л.Прасолов, Е.Н.Лванова, А.Н.Розов, В.М.Фридланд, И.П.Герасимов, М.А.Орлов, М.А.Панков, И.Л.Муханова, С.П.Сучков, Б.Халнепесов, В.Абдулханов, С.А. Шувалов, А.М.Расулов, Т.м.копоБуева, М.Маҳмудов, В.Г.Попов, к.Насапов, А.Маҳмудов, А.А.Турсунов, М.У.Каримова, Р.Кузиев ва бошқалар катта ҳисса қўшган.

Систематика учта вазифани бажагади: 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 тузилишли ва хилма -хиллиги билан характерланади. Тупроқларлари ўрганишда ва рационал фойдаланишда, уларни тўғри аниқлаш яъни классификация қилиш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқларни ўрнатиш белгилари, келиб чиқиши ва унумдорлиги каби хусусиятларига кўра

мвайян группаларга бирлаштиришга тупроқ классификацияси (таснифи) дейилади.

Масалан, лёссимон қумоқ жинслардаги ўртача қумоқ, ўртача қалинликдаги шўрхоксимон шимолий оч тусли бўз тупроқдаги номлар: бўз тупроқ (тип), оч тусли (типча), шимолий (фация), шўрхоксимон (авлод), ўртача қалинликдаги (тур), ўртача қумоқ (хил), Лёссимон қумоқ жинслар (разряд) ни акс эттиради.

Тупроқлар диагностикаси ва ёндошиш принсплари. Тупроқлар диагностик кўрсаткичлари. Тупроқлар диагносликаси деганда улами аниқ қоидаларга мувофиқ систематикада тутган ўмини аниқлаш мақсадида тавситлвш жараёни тушунилади.

Тупроқлар диагностикаси восида қуйидаги тамойиллар ётади: 1) профил услуби; 2) комплекс ёндошув; 3) географик-таққослаш таҳлили; 4) генетик тамойил.

Жуғрофик таққослаш услуби - тупроқ пайдо қилувчи омиллар бир хил тақдирда бундай шароитда ҳосил бўлган тупроқлар ҳам ўхшашлигига асосланган. Бунинг асосида тупроқ пайдо қилувчи омиллар ҳақидаги таълимот ётади.

Генетик тамойилнинг моҳияти тупроқ систематикаси ва идентификациясида биринчи навбатда тупроқ пайдо бўлишижараёни билан боғлиқ бўлган муҳим хусусиятларни ҳисобга олишдан иборат. Ви ерда тупроқ профилининг ривожланиши ва табақаланиши, у ёки Бу бирикмаларининг тўпланиши ёки камайиши, тупроқ пайдо қилувчи маҳсулотлари трансформацияси каби моҳиятли генетик кўрсаткичлар кўзда тутилади. Улар тупроқ пайдо бўлиши ва эволюцияси ҳақида фикр юритиш учун ҳақиқий фактлар асосида фикр юритди.

6-МАВЗУ. ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИНИ ЎҚИШНИ ВА ЧИЗИШНИ ЎРГАНИШ

Харита термини грекча **чартес** сўзидан олиниб, хат ёзиш учун ишлатиладиган папирус қоғозининг **бир варағи** деган маънони англатади.

Бази манбаларда харита- ер юзасини текисликдаги кичрайтирилган тасвири деб юритилиб келинган. Лекин бу тариф ҳозирги вақтдаги харита тушунчасига тўғри келмай қолади. Чунки бу таъриф бўйича фотосуратларни ҳам, рассомларнинг жойни тасвирлаб чизган расмини ҳам харита деб тушуниш мумкин. Ундан ташқари, бу таъриф хаританинг олдида қўйган вазифасини ҳам чегаралаб қўяди. Ҳозирги вақтда нашр қилинган хариталарда табиий ва иқтисодий элементлар ҳар хил мазмунда тасвирланмоқда (масалан, ҳавонинг ҳарорати ва босими, ёғин-сочин миқдори, шамоллар, аҳолининг миллий таркиби, зичлиги, саноат турлари ва ҳоказо).

Географик хариталар махсус математик йўл билан ҳисоблаш натижасида эр эллипсоидини текисликка тасвирлаш натижасида вужудга келади. Юқорида айтганимиздек, хариталарда тасвирланган воқеа ва

ходисалар, фотосуратларга ёки рассомларнинг ишлаган расмларига ўхшаб тасвирланмасдан махсус образли белгилар ёрдамида тасвирланиб, ундан тасвирланилаётган воқеа ва ҳодисаларнинг миқдорини, сифатини, жойлашган ўрнини ва бошқа кўрсаткичларини аниқлаш мумкин. Ундан ташқари хариталар фотосуратдагидек эр юзасидагидек ҳамма тафсилотлар кўрсатилмасдан унинг мақсадига, масштабига ва ишлатилишига қараб сараланиб ва умумлаштириб олинади, яъни генерализастия қилинган ҳолда тасвирлинади. Шундай қилиб географик харитага қуйидагича тариф бериш мумкин. **Географик харита деб** математик йўл билан тузилган, образли белгилар воситасида эр юзасининг текисликдаги умумлаштирган тасвири бўлиб, табиат ва жамиятда бўладиган ҳар хил воқеа ва ҳодисаларнинг тарқалишини, ҳолатини ва бир-бирига боғлиқлигини кўрсатувчи, ҳамда мақсадга мувофиқ қилиб тузилган тасвирга айтилади.

Географик хариталар фақатгина география фанини ўрганишдагина фойдаланилмасдан, кишиларнинг кундалик ҳаёти ва фаолиятида хаританинг аҳамияти ниҳоятда катта бирорта илмий асар ёки дарслик эр юзасидаги бўлаётган воқеа ва ҳодисаларнинг ҳудудий тафсилотларини харитадек муфассал тасвирлаб беролмайди. Харита фақат “қаерда нима бор” эканлигини кўрсатиб қолмасдан, “қанча бор” ва ундан қандай фойдаланиш мумкинлигини, кўрсатиб бериш имкониятига эга. Харита ёрдамида воқеа ва ҳодисаларни ривожланиш қонуниятларини ўрганиб, олдиндан айтиб бериш (прогноз) ва баҳолаш имкониятига эга.

Харита океан ва денгизда, ҳавода, қуруқликда, туристик саёҳатларда, ҳарбий соҳада асосий йўл кўрсаткич бўлиб ҳисобланади. Саноат, транспорт, ирригастия, мелиорастия ва бошқа қурилишлар, лойиҳалаш харитасиз бўлмайди. Хаританинг қишлоқ хўжалигидаги роли ошиб бормоқда. Масалан, эр тузиш ишларида, янги эрларни ўзлаштиришда, тупроқ хариталарини тузишда ва умуман эрдан фойдаланиш ишларида ва ҳақозалар. Мамлакатимиз табиий ресурсларини ўрганиб, улардан оқилона фойдаланишда хаританинг роли каттадир. Ҳеч бир геологик қидирув ишлари харитасиз олиб борилмайди. Харита халқ хўжалигини режалаштиришда мамлакатимиз ишлаб чиқариш кучларини тўғри таксимлашда ва ҳудудни комплекс ривожлантиришда асосий манбалардан бири ҳисобланади.

Тупроқшуносликда хариталардан: тупроқ харитаси, бонитировка харитаси, иқлим харитаси, харитограммалардан: шўрланиш харитограммаси, агрокимёвий харитограммалар, гумус билан таъминланганлик харитограммасидан кенг фойдаланилади.

Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади. Хўжаликларда ерлардан тўғри ва самарали фойдаланиш тупроқ хариталари, тупроқ ва агрокимёвий харитаграммалари асоосида олиб борилиши лозим.

Тупроқ харитаси-маълум территория (хўжалик, туман, вилоят каби) тупроқ қопламини маълум масштабда кичрайтирилган ҳолда қоғозга акс эттириш демақдир.

Тупроқни хариталашнинг асосий вазифаси ер юзасининг маълум майдонини харитасини тузишдан, тупроқ ва тупроқ ҳосил қилиш шароитларини ўзаро боғлиқлигини ўрганишдан, тупроқ типлари типчалари ва хилларини тарқалиш қонуниятларини очиб беришдан иборат. Тупроқни хариталашнинг асосий усули В.В.Докучаев томонидан ишлаб чиқилган тупроқ географияси усулидир. Тупроқни табиатда ва лаборатория шароитида биргаликда ўрганиш тупроқ ҳосил бўлиши, ривожланиши, тарқалиши ва унумдорлигини аниқлаш каби жуда мураккаб масалаларни ҳал этишга ёрдам беради.

Тупроқдан ва ўғитдан самаралироқ фойдаланиш йўллари тўлароқ илмий асослаб бериш учун бажриладиган харитавий ишлар натижасида қуйидагилар тузилади: Тупроқ хариталари, агротупроқ раёнлаштириш хариталари, тупроқларни ва фермер хўжалиги ер -сувларини сифат жиҳатидан баҳолаш хариталари, тупроқларни агрономик ишлаб чиқариш характеристикаси ва ҳар - хил хаританомалар (ўзгарувчан фосфор, калий ва х.к.) тузилади.

Фермер ва деҳқон хўжалиги тупроқ хариталари ва тупроқ тавсифи қуйидаги ишлар учун зарур:

4. Фермер ва жамоа хўжаликларида агротехник, мелиоратив, тупроқ эрозиясига, қарши ва бошқа тадбирларни ишлаб чиқишда ҳамда тупроқ унумдорлигини оширишда қўлланиладиган янги усулларни қўллашда.

5. Фермер эр фондини ҳясоблашда ва янги эрларни ўзлаштиришда.

6. Хўжаликлар ичида ер тузишда ва алмашиб экишни тўғри жорий қилишда.

6. Туман, вилоят, республика тупроқ хариталарини тузишда.

7. Қишлоқ хўжалигини ихтисослаштириш ва режалаштириш ҳамда кўплаб қишлоқ хўжалик тажрибалари учун.

Бизга маълумки, тупроқ харитаси маълум масштабда тузилади.

Тупроқ хариталарининг масштабига қараб гуруҳларга ажратилади:

1-умумий тушунтирувчи харита. 1:2500000

2-майда масштаби. (масштабдаги) 1:300000.

3-ўрта масштабдаги. 1:300000-1:100000.

4-йирик масштабдаги. 1:50000-10000

5-аниқ хариталар. 1:5000-1:200.

1. Умумий тушунтирувчи харита 1:2500000. Тип ва типчалар берилади (Фермер хариталари).

2. Майда масштабдаги 1:300000 (Республика, вилоят ва туманлар) бунда тупроқ типларидан ташқари қ.х. раёнлаштирилганлиги, ер майдонлари ҳисоби, қишлоқ хўжалик экинларини раёнлаштирилганлиги берилиши билан бири қаторда тип, типчалар ва уларни аралашмалари ҳақида берилади ва кўп тарқалган тип ҳақида маълумот беради.

3. Ўрта масштабдаги хариталари 1:300000 - 1:100000. Бу масштабдаги хариталар вилоят, туман миқёсида тузилиб минерал

Ўғитлари, мелиоратив ишларни амалга оширишлари режалаштиришга ёрдам беради. Бу масштабдаги харитада тупроқ тип, типчалардан ташқари тип турлари ҳақида ҳам маълумот беради. Асосан йирик масштабдаги хариталарни умумлаштириб тузилади.

4. Йирик масштабдаги хариталар 1:50000 - 1:10000. Бу хариталар жамоа хўжаликлари учун тузилиб, хўжалик ички ишларини режалаштиришда фойдаланилади, Бу масштабдаги харата асосида агротехник талаблар табақаланади.

5. Аниқ харитадаги 1:5000 - 1:200. Фермер хўжаликлари ва тажриба стансиялари, тажриба далалари қиймати баҳоланади.

Дала шароитида тупроқларни ўрганиб харитага тушириш борасида бажариладиган ишлар асосан 3 даврга ёки босқичга бўлинади.

1. Тайёргарчилик ишлари.
2. Дала шароитида тупроқни ўрганиш.
3. Камерал ва аналитик ишлар.

Тупроқни далада ўрганиш ишларининг сифати асосан олдиндан бажарилган таергарлик ишларига боғлиқ бўлади. Ҳаммадан олдин жойнинг унинг географик ҳолати, майдони, ўрганиш мақсад аниқланади. Сўнгра тупроқни ўрганиш ишларини ташкил қилишга киришилади. Тайёргарлик ишлари ва дала шароитида тупроқни ўрганиш босқичининг асосий вазифаси иложи борича текшириладиган жой тўғрисидаги адабиётларни тупроқ харитавий маълумотларни ўрганиб чиқиш ва дастур, услубий ҳамда бошқа масалаларни ҳал қилиш, экспедицияни ташкил қилишни ўрганиш сметасини тузиш ва режаларни ҳал қилиш керак. Далада тупроқни ўрганиш даврида тупроқшуноснинг асосий вазифаси - тупроқ ҳосил қилувчи шароитларни, тупроқни ишлаб чиқариш қуроли ва манбаи сифатида, улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш ҳар томонлама ўрганишдан ва бирламчи тупроқ харитасини тузишдан ва унга тушунтириш текстини тузишдан иборат.

Камерал ва аналитик даврда тупроқларни дала шароитида, лаборатория шароитида ўрганилганда тўпланган маълумотларни қайта ишлаб чиқилади, тизимга солинади ва ана шулар асосида охирги тупроқ харитаси тузилади ва тупроқ очерки ёзилади.

Тайёргарлик ва дала даврида қанчалик мувофақиятли ишланган бўлса охирги камерал даврида, далада ва лабораторияда тўпланган маълумотлар шунчалик тез ва осон қайта ишланади, бир тизимга келтирилади, тупроқ хариталари ва тупроқ очерклари сифатида тайёрланади. Тайёргарчилик даврида қанча хатога ёки камчиликка йўл қўйилса тупроқни ўрганиш ва харитага туширишда бу ўз аксини кўрсатади ва тузилаётган тупроқ хариталари, очерклари сифатига ҳам салбий таъсир қилади, ҳамда бу ишларни ўз вақтида бажарилишга тўсқинлик қилади.

Сонли, чизиқли ва кўндаланг масштаблар. Масштаб бу –жойдаги барча чизиқларнинг горизонтал проекцияларини карта ёки планда, уларни акс этиришдаги кичрайтирилиш даражасидир.

Шундай қилиб, масштаб карта ёки планда кесма узунлигининг, жойда шу кесмага тегишли горизонтал проекциясига нисбатидир.

Масштаб ёрдамида иккита масала эчилади.

1-топографик планда чизик узунлиги аниқлаш;

2-берилган чизикни қуриш.

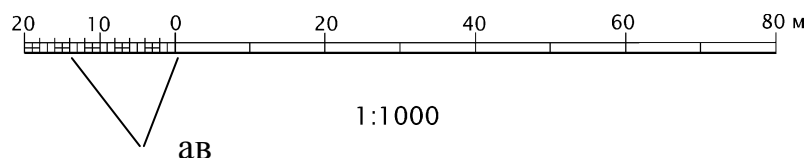
Уч турдаги масштаб қўлланилади: сонли, чизикли ва кўндаланг.

Агар масштаб булв билан ифодаланса, мисол: 1:1000, 1:2000 ва в.х.зо., бунда у сонли масштаб дейилади.

Бундай масштаб махражи жойдаги горизонтал чизикни карта ёки планда бир неча марта кичрайтирилганини кўрсатади. Масалан: чизик узунлиги, жойда 250м га тенг, пландаги масштаби 1:5000, унда $250\text{м} : 5000 = 0,05\text{м} = 5\text{см}$, планда чизик узунлиги ўша масштабда 6,3 см га тенг бўлса, унда жойдаги мос узунлик: $6,3\text{ см} \times 5000 = 31500\text{ см} = 315\text{ м}$ бўлади.

План билан ишлашда чизикли масштабдан фойдаланиш қулай бўлиб (15-расм), у аниқланган сонли масштабнинг график тасвири бўлиб ҳисобланади.

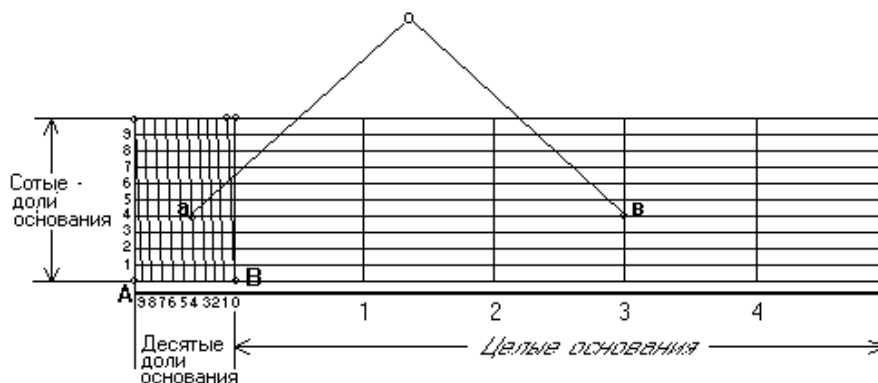
Бу масштаб кесмаси, одатда 2см га тенг бўлиб, масштаб асоси дейилади. Четки чап асоси 10 га тенг бўлакка бўлинади.



1-расм.

1-расмда кўрсатилган чизикли масштаб учун илган, энг кичик асос 1мм га тенг, масштаб 1:1000 бўлганда жойда 1 м га тўғри келади. Масалан, ушбу масштаб пландан олинган, ав кесма (15-расм) жойда 13м га тенг бўлади. График аниқлашларнинг аниқлигини ошириш ва чизик узунлигини қуришни кўндаланг масштаб ёрдамида бажариш мумкин. (16-расм).

Нормал кўндаланг масштаб асоси 2см деб олинади, асоси майда 10 бўлакка 1/10 бўлинганда АВ 2 мм га тенг, янада кўпроқ бўлакка бўлсак - 1/100 масштабда АВ 0,2 мм га тенг. 1:2000 сонли масштаб учун кўндаланг масштаб асоси 40 м га тўғри келади, асосни 1/10 бўлганда -4м, янада майда бўлинганда масштаб -0,4м бўлади.



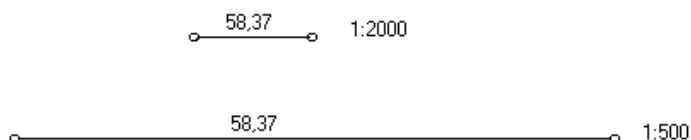
16-расм.

Кўндаланг масштаб

Жойдаги горизонтал кесма, масштаб аниқлиги деб аталади, у берилган масштаб планида $0,1$ мм га тўғри келади.

Шундай қилиб, кўндаланг масштаб ёрдамида $1:2000$ масштабда пландаги чизик узунлигини $0,1 \text{ мм} \times 2000 = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$ аниқлик билан аниқлаш мумкин. Масалан: $1:2000$ масштаб пландан АВ (2-расм) кесмани олсак, жойда 1376 м га тўғри келади.

Планда чизик узунлигини қуришда, унинг қиймати масштаб аниқлигида яхлитланади. Масалан: $58,37$ м чизик узунлигини қуришда (17-расм), $1:2000$ масштабда унинг қиймати ($0,2$ м масштаб аниқлиги билан), $58,4$ м га $1:500$ масштабда эса ($0,05$ м масштаб аниқлигида) $58,35$ м гача яхлитланади.



17-расм.

Топографик планларни ўқиш.

Топографик планлардан фойдаланиш учун, ушбу масштаб учун қабул қилинган шартли белгиларни ўрганиш керак бўлади. Шартли белгилар алоҳида жадвал ёки ўқув плани жадвали кўринишида нашр қилинади. Шартли белгилар масштабда, ёки контурли ва масштабсизларга бўлинади. Берилган масштаб бўйича контурини планда тасвирлаш мумкин бўлган маҳаллий предметлар ўрни масштабда шартли белгилар билан кўрсатилади, масалан: екинзор, ўтлоқ, ўрмон, дарё, денгиз ва б.қ.

Катта хўжалик аҳамиятига эга бўлган, кичик маҳаллий объектларни (кўча кенглиги, қудуқлар, булоқ, кўприклар ва б.қ) контурли белги билан кўрсатиб бўлмайди, чунки кичик масштабда улар чизик ёки нуқтага айланади. Шунинг учун, булар масштабсиз шартли белгилар билан кўрсатилади.

Топографик планда масалалар эчиш.

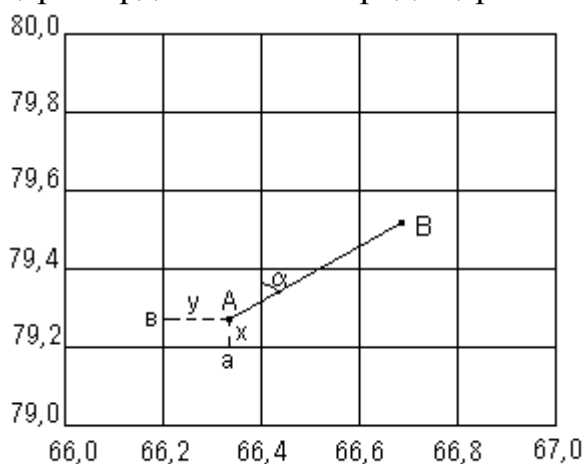
Топографик планда қатор масалаларни эчиш мумкин, шу жумладан: нуқтанинг тўғри бурчакли координатасини; чизик узунлиги; дирексион бурчак ва чизик румби; нуқталарни отметкаси; нишаблик, қиялик бурчагини ва б.қ.

1. Тўғри бурчакли координатани аниқлаш.

Планда координата тўри чизилган, квадрат томонлари 10 см. Вертикал чизиклар абстисса ўқиға параллел, горизонтал чизиклар эса ордината ўқиға параллелдир.

Масалан: координата тўрининг квадрати учига ёзилган $79,8$ бу тўр чизигида абстиссани билдиради $X = 79,8$ км, $66,8$ ёзуви тўр чизигида ординатани билдиради. $Y = 66,8$ км.

Координата тўридан фойдаланиб, топографик планда А нуқтанинг тўғри бурчакли координатасини стиркул ва кўндаланг масштаб ёрдамида топиш мумкин (18-расм). Шунинг эса тутиш керакки, абссисса шимолга, қараб ордината эса шарққа қараб ошиб боради



18-расм.

Дастлаб абссисса квадратини пастки (жанубий) чизиғи ёзилади, унда А нуқта жойлашган яни 79200,0 метр. а-А гача бўлган масофа метрда ўлчанади. Олинган қиймат 64,8 м абссисса чизиғига қўшилади $X = 79200,0 + 64,8 = 79264,8$ м.

Худди шундай, А нуқтанинг ординатасини аниқлаш учун, квадратнинг ғарбий томон ординатаси 66200,0 м га 141,6 м га тенг в-А кесма узунлигини қўшамиз ва $Y = 66200,0 + 141,6 = 66341,6$ м келиб чиқади.

2. Чизик узунлигини ўлчаш.

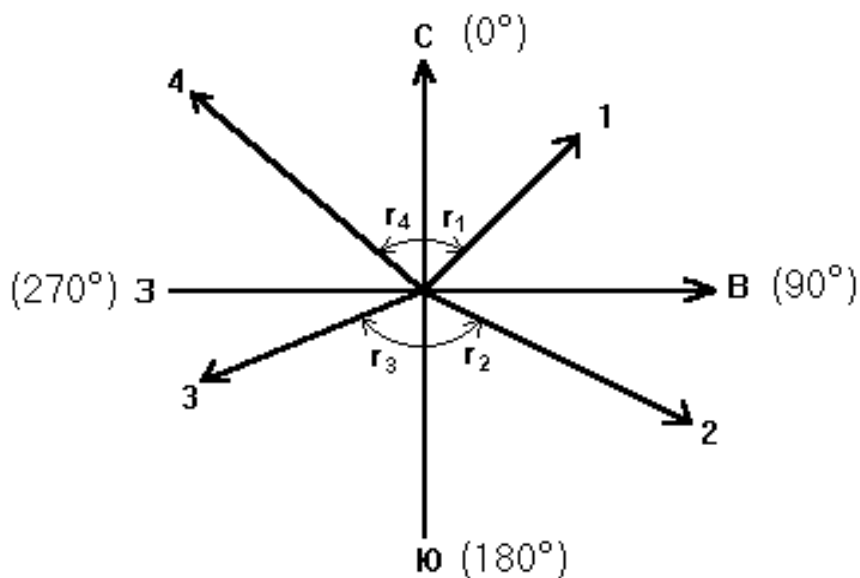
А ва В нуқталар оралиғидаги масофа стиркул билан ўлчаниб, (18-расм) АВ чизик узунлиги қиймати кўндаланг масштабда топилади.

3. Дирекстион бурчак ва чизик румбини аниқлаш.

Дирекстион бурчак деб - шимол йўналишидан бошлаб меридиан ўқидан ёки унга параллел чизикдан соат стрелкаси йўналишида 0° дан 360° гача ўлчанадиган бурчакга айтилади. (планда бу координаталар тўри вертикал чизикларидир). Дирекстион бурчак АВ чизиғи (18-расм) транспортир ёрдамида ўлчанади.

Румб деб - магнит меридианининг жанубий ёки шимолий йўналиши ва чизик йўналишидаги ўткир горизонтал бурчакга айтилади.

Румб 0° дан 90° гача ўлчанади ва чизик жойлашган чоракнинг номи ёзилади. (19-расм) Расмда тўртта румб чизиклари кўрсатилган М1, М2, М3, М4: ШШҚ: p_1 ; ЖШҚ: p_2 ; ЖҒ: p_3 ; ШҒ: p_4 .



19-расм

Қуйидаги жадвалда дирекстион бурчак α дан румб p га ўтиш формулалари келтирилган.

2-жадвал

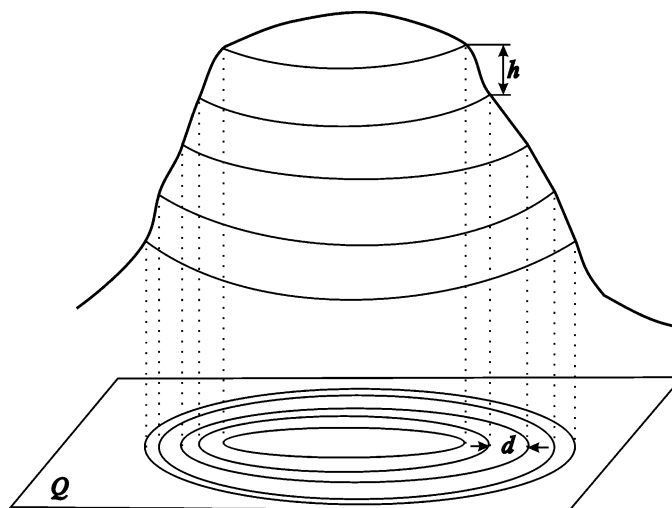
Дирекстион бурчакдан румбга ўтиш формулалари.

Дирекстион бурчак оралиқларини ўзгариши.	Румб
0^0-90^0	Ш Ш Қ: $p = \alpha$
90^0-180^0	Ж Ш К: $p = 180^0 - \alpha$
180^0-270^0	ЖҒ: $p = \alpha - 180^0$
270^0-360^0	Ш Ғ : $p = 360^0 - \alpha$

4. Нуқта баландлиги ва чизик тузилишни аниқлаш.

Топографик планда рельеф алоҳида ўзига хос нуқталар ва горизонталлар кўринишида тасвирланади. Горизонталлар деб, баландлиги бир хил бўлган нуқталарни туташтирувчи чизикқа айтилади.

Бир сўз билан айтганда, горизонталлар – бу бир хил баландликдаги чизиклардир. Горизонталлар жойдаги бошқа нуқталар сингари берилган юзасига Қ проекцияланади ва планда чизилади. (20-расм)



20-расм. Горизонталлар

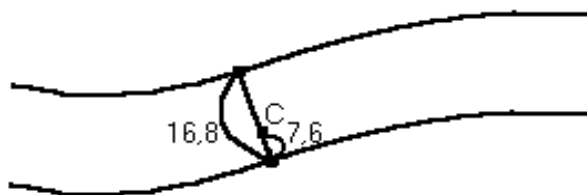
Горизонталлар: h -релефни кесим баландлиги ; d -нишаблик қўшни горизонталлар баландлик h айирмаси, сатхлар оралиғидаги масофа қийматига тенг бўлиб, рельеф кесими баландлиги дейилади. Кесим баландлиги қиймати план рамкасини пастига ёзилади.Пландаги иккита қўшни горизонталлар орасидаги d масофа горизонтал ётқизишиш деб аталади.

Иккита қўшни горизонталлар отметкаси бўйича, улар орасида ётган нуқталар отметкасини аниқлаш мумкин. Масалан: биринчи горизонтал отметкаси $H=161$ м, (яъни $h=1$), ётқизишиш $d=16.8$ м, масофа $a=7.6$ м биринчи горизонталдан C нуқтагача (7-расм). C нуқта отметкасини 0.1 м гача аниқликда ҳисоблаймиз.

$$H_c = H_1 + \frac{a}{d} \cdot h = 160 + \frac{7.6}{16.8} \cdot 1 = 160.4 \text{ м}$$

Жойдаги чизик нишаблиги қиялик бурчагида ифодаланади, нишаблик бурчаги тангенсда ифодаланади. Қиялик бурчаги катта бўлганида, нишаблик шунча тик бўлади:

$$y = \text{тдв} = \frac{h}{d}$$



7-расм.

Бизнинг мисолимизда

$$y = \frac{1}{16.8} = 0,0595.$$

5. Қиялик бурчаги ва нишабликни аниқлаш.

Ер сиртидаги чизиқ кесмаси одатда нишабликга эга бўлади, чунки кесмани бошланиши ва охири ҳар хил баландликлардан топилади.

Чизиқнинг нишаблиги и қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$i = \frac{\chi}{d}$$

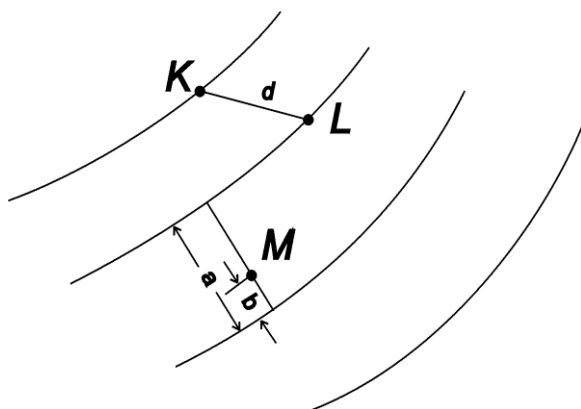
бу эрда χ - берилган чизиқнинг нисбий баландлиги, d - нишаблиги аниқланаётган чизиқнинг горизонтал проекцияси.

Картада нишабликни аниқлаш учун иккита горизонтал орасидаги КЛ чизиқ ўлчанади унинг горизонтал проекцияси d қўйилади. Кесма охири қўшни горизонталларда жойлашса, улар орасидаги нисбий баландлик χ рельеф кесмаси баландлигига тенг бўлиб, картада рамканинг жанубига ёзилади. Берилган формуладан фойдаланиб, нишаблик мингга кўпайтириб ифодаланади. Масалан: $\chi=1\text{м}$, $d=48\text{м}$ бўлса, унда нишаблик $i=1\text{м}/48\text{м}=0,021=21\%$ га тенг.

Бошқа томондан, нисбий баландлик χ горизонтал проекциянинг нисбатига тангенс чизиқ қиялик бурчаги v .га тенг. Шунинг учун

$$i = \text{tg } v,$$

нишаблик ҳисобланиб ундан қиялик бурчаги аниқланади.

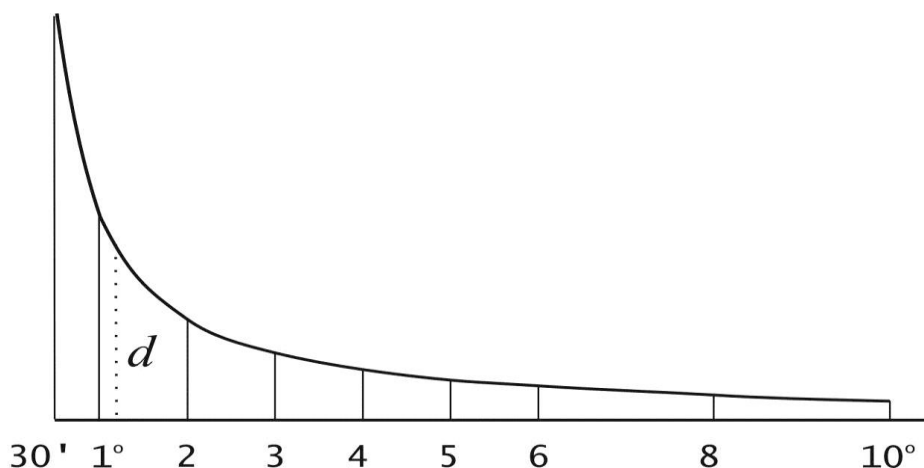


21-расм М нукта баландлиги ва КЛ кесма нишаблигини аниқлаш.

Картадан фойдаланилганда қиялик бурчаги ҳисобланмайди, картанинг жанубий рамкаси остида жойлашган ётқизилишлар график ёрдамида аниқланади. (21-расм), Горизонтал ўқ бўйича графикга қиялик бурчаклари, вертикалга эса - бу бурчакларга мос келувчи d ётқизилишлар қўйилган. Улар карта масштабида ифодаланган ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланган.

$$d = \chi / (M \text{тдв}),$$

бу эрда χ -рельеф кесим баландлиги, M – карта масштаби махражи.



22-расм. График усул.

Горизонталлар орасида жойлашган КЛ кесмаси қиялик бурчагини аниқлаш учун, стиркул оралиғга олинади ва худди шундай бурчак графикдан (22-расм) топилади, стиркул очилган масофаси d ордината бўлади. Бу қидирилган қиялик бурчаги бўлади.

3-жадвал

Карта масштаблари

Карта номи	Сонли масштаб	Сўзли масштаб	Масштаб аниқлиги
Беш юзли	1:500	1 см. да 5 м.	0,05
Мингли	1:1 000	1 см. да 10 м.	0,1
Икки мингли	1:2 000	1 см. да 20 м.	0,2
Беш мингли	1:5 000	1 см. да 50 м.	0,5
Ўн мингли	1:10 000	1 см. да 100 м.	1,0
Йигирма беш мингли	1:25 000	1 см. да 250 м.	2,5
Элик мингли	1:50 000	1 см. да 500 м.	5,0
Юз мингли	1:100 000	1 см. да 1 км.	10,0
Икки юз мингли	1:200 000	1 см. да 2 км.	20,0
Уч юз мингли	1:300 000	1 см. да 3 км.	30,0
Беш юз мингли	1:500 000	1 см. да 5 км.	50,0
Миллионли	1:1 000 000	1 см. да 10 км.	100,0

Тупроқларни харитага туширишда қуйидаги асбоб ускуналар қўлланилади:

1. Андрианов тизимидаги компаси.
2. Оддий геология разведка тизимидаги компас.
3. Брандис эклиометри ёки оддий транспортир қияликларни нишаблигининг ўлчаш учун.

4. Курвиметр харитада масофани ўлчаш учун, айниқса бу асбоб ёрдамида йўлларни, қийшиқ-қинғир йўлларни, эгри - бугри масофаларни ўлчаш қулай;

5. Визер чизғич - харита билан ишлаганда йўналишни визирлаш ва чизиз учун, тупроқ кесмаларини бирон жойга боғлашни аниқлаш учун;

6. Дала стиркули харитада масофани ўлчаш учун;

7. Компасли планшет лапкаси кўз билан чамалаб харитага тушириш учун;

8. Ҳар - хил бинокл (дурбин)

9. Фотоаппарат ва расмга тушириш учун ҳар - хил фото материаллар

10. Електрон ғилдиракчали планиметр-дигитайзер ёрдамида, майдонни ўлчайди нукта координаталарини олиш ва бир қанча масалалар эчилади: айлана радиусини ёй узунлиги, сегмент майдони ва бошқаларни аниқлаш. Стандарт интерфрете орқали компьютер билан алоқада бўлиши мумкин.

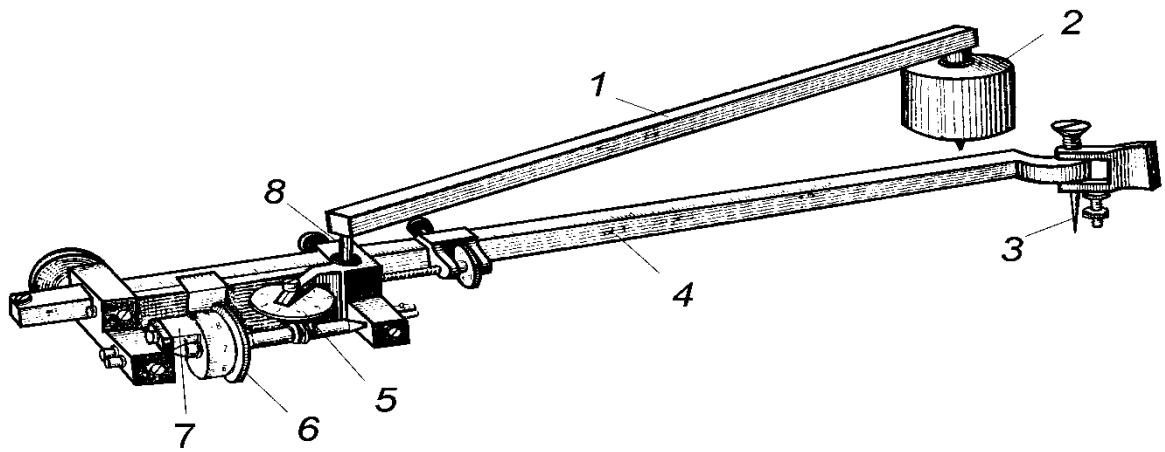
11. Қутбий планиметр - майдонни ўлчаш учун ишлатилади

12. Тупроқ кундаликлари этикеткаларни, хариталарни, қаламларни, хлорид кислотани, пичоқ, лупа, тахланадиган метрни ва бошқа майда нарсаларни, тупроқни харитага тушириш вақтида керакли нарсаларни солиб кўтариб юриш учун чармдан қилинган сумка.

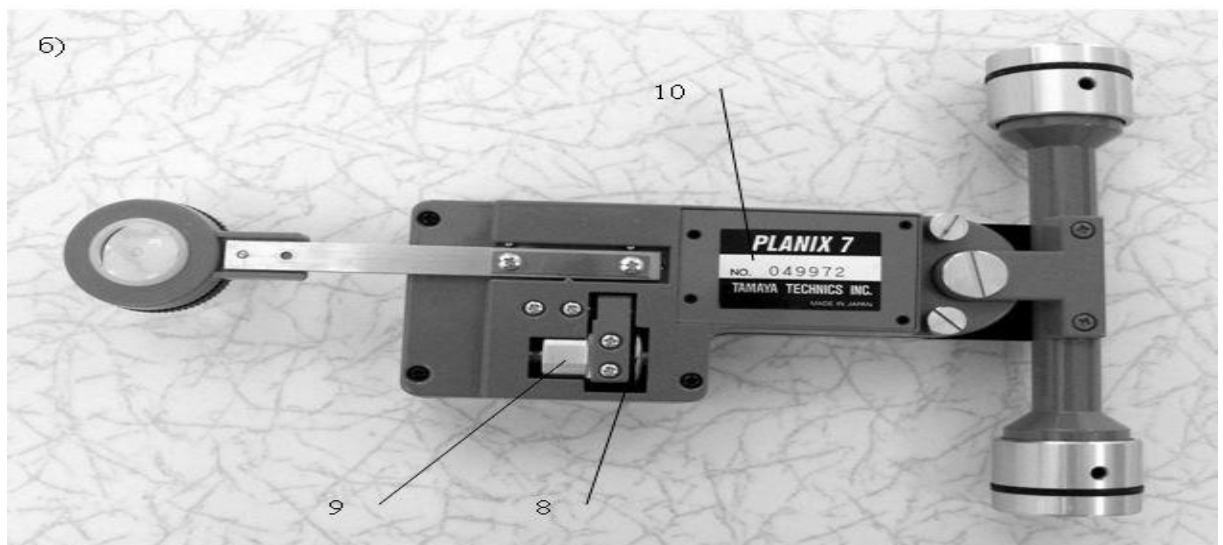
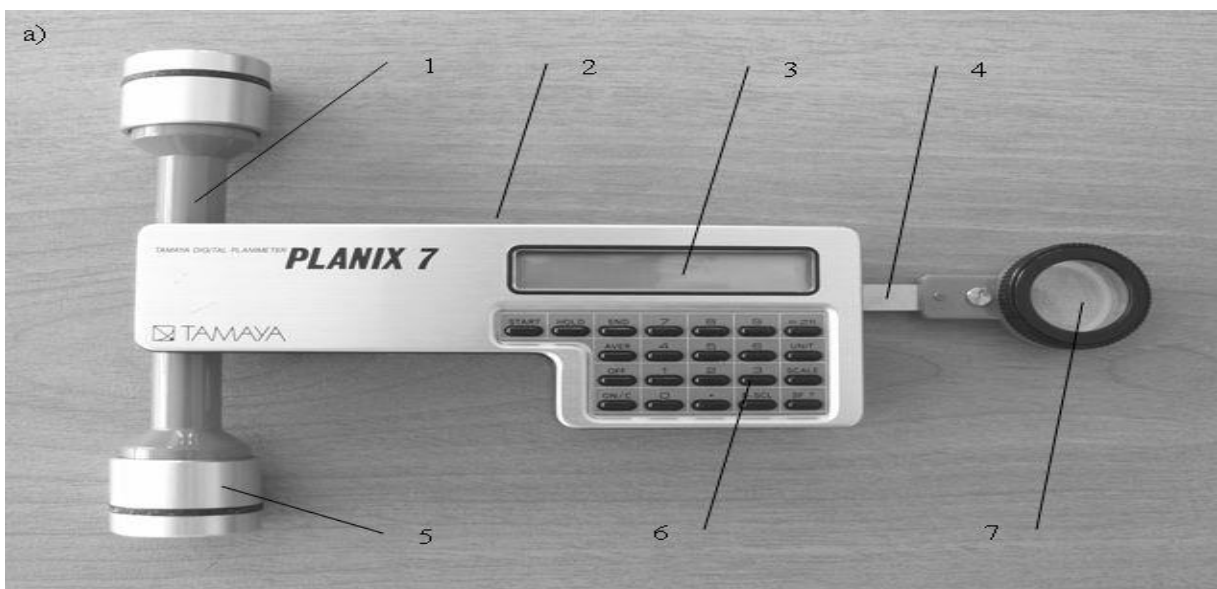
Тупроқ кесмаларини ковлаш, пармалаш ва монолит олиш мақсадлари учун керакли асбоблар: белкураклар, ломлар ва киркалар, тупроқ бурлари.



23-расм. Тупроқ кесмаларини ковлашда ишлатиладиган асбоб-ускуналар



24-расм. Кутбий планиметр



25- расм. Планих 7 электрон планиметри : а- олд томондан кўриниши; б- орқа томондан кўриниши; 1- ғилдиракли механизм; 2- разъем; 3- экран; 4- трассер дастаси; 5- ролик; 6- тугмалар; 7- трассер линзаси; 8- ғилдирак; 9- бош қисм; 10- батарея.



26-расм. Нуқтанинг фазовий координаталарини ГАТ услубида аниқлаш асбоблари

Харитаграмма-қишлоқ хўжалик экинлар майдонларининг тупроқ харитаси масштабда чизилган схема тарзидаги тасвири. Харитаграммалар тупроқнинг айрим хоссалари таърифини тўлдириш учун (чириндили қатлам қалинлиги, механик таркиби, эрозияланганлик даражаси, шўрланганлиги ва таъминланганлиги каби) ҳамда тупроқлардан фойдаланишга доир тавсияларни аниқлаштириш, мужассамлари учун мўлжалланган. Бундан ташқари тупроқ таркибидаги калий ва фосфорнинг ҳаракатчан формасини кўрсатувчи агрохимёвий харитаграммалар ҳам тузилади.

Умумий харитаграммалар жумласига тупроқларни агроишлаб чиқариш гуруҳларга бирлаштириш ва улардан фойдаланишга доир тавсиялар берувчи харитограммалар, ҳаракатчан шаклдаги фосфор ва калийнинг миқдорини кўрсатувчи харитограммалар ҳамда тупроқлар бонитировкасига доир картограммалар киради.

Худудий харитаграммалар тупроқларнинг эрозияланганлик, кислоталилик, шўрланганлик даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича тузилади. Тупроқ хариталарига уқтириш китоби ёки тупроқ очерки, харитаграммаларга эса тушунтириш хати албатта илова қилинади.

Тупроқ очерки ёки тушунтириш хатида барча ўтказилган ишнинг натижалари ёзиб қўйилади, уларда хўжаликнинг табиий шароити, тупроқ қоплами, тупроқ хусусиятларининг морфологик ва аналитик таърифи, тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш ва тупроқлардан фойдаланишга доир тавсиялар, уларнинг унумдорлиги ошириш юзасидан чора-тадбирлар кўрсатилади.

Тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш деганда генезиси, хоссалари, фойдаланиши ва тавсия этиладиган чора-тадбирлар бўйича бири-бирига яқин бўлган бир неча хил тупроқ айирмаларини бирлаштириши тушунилади.

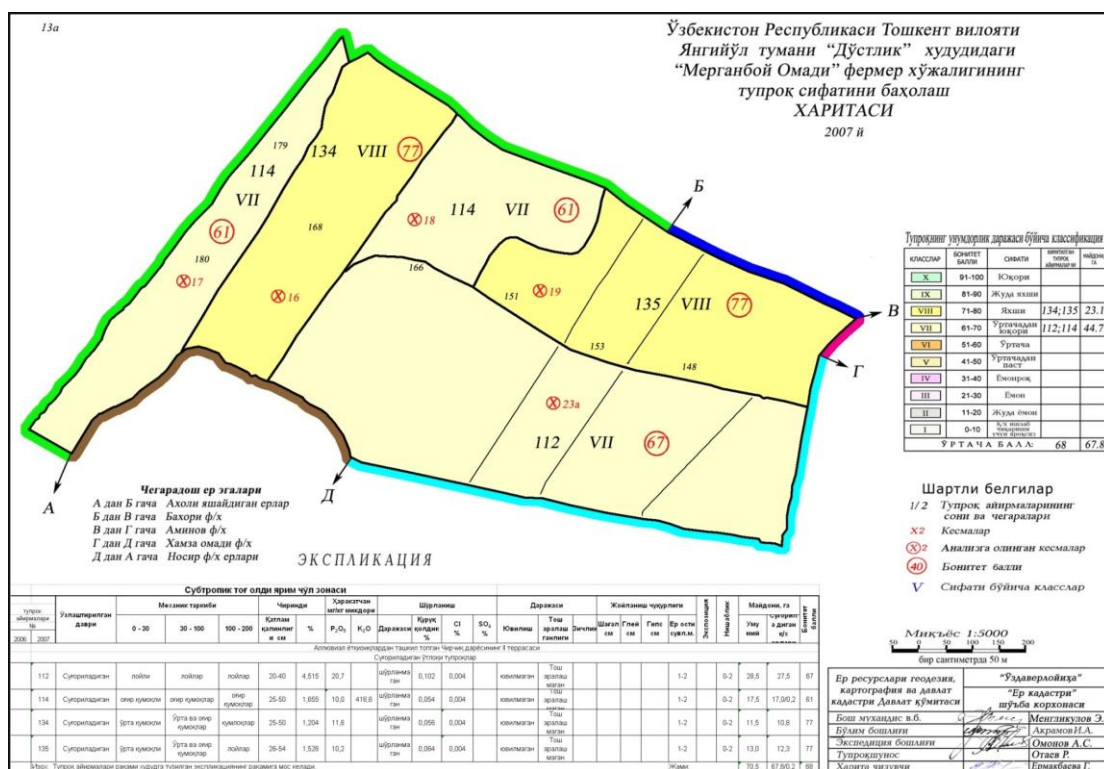
Тупроқни текширишга оид маълумотлардан ички хўжалик эр тузиш ишларида алмашлаб экиладиган майдонларни тўғри белгилаш учун, шунингдек экин майдонларининг трансформастияси ёки улардан фойдаланишни ўзгартириш учун қўлланилади. Хўжалик тупроқларини

текшириш ишлари эр тузиш ишларидан олдин ўтказилиши керак. Тупроқ хариталари ва харитаграммаларидан тупроққа ишлов бериш ва ўғитлаш тизимини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади.

Тупроқни далада текшириш иши,асосан, текширилмоқчи бўлган жойнинг табиий шароити ва тупроғи ҳақидаги адабиётларни тўла ўрганиб чиқишдан иборат. Шунингдек, шу жойнинг топографик асоси, режаси, ва тупроқларнинг тарқалиши жойлашини ўрганиб чиқилади.

Тупроқни далада текшириш учун куйидагиларни тайёрлаш керак: топографик асос, дала кундалик дафтари, тупроқ айирмаси, чуқурни ёзиш учун махсус дафтар, рангли ва оддий (қора) қалам, ўчирғич, намуна олиш учун қоп ёки қоғоз, каноп ёки йўғон ип, рулетка ёки пўлат ўлчагич, ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, чарм ёки брезент сумка, рюкзак ёки қоп, компас, блокнот, монолит (100*20*8) ва оддий яшик, бурма ва оддий мих, отвёрка, болғача, дала соябони, реактивли яшик (ХСл, BaCl₂, AgNO₃ ларнинг 10% ли эритмаси, фенолфталеин), пробирка, воронка, филтр ва дистилланган сув, лупа, эклиметр, визирли чизғич, тупроқ пармаси (бура) гербарий учун тайёрланган сим тўр.

Бу кўрсатилганларни тайёрлаб фермер хўжалиги худуди билан танишиб чиқилгандан сўнг тупроқни текшириш бошланади. Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади.



27-расм. Тупроқ бонитировкаси харитаси



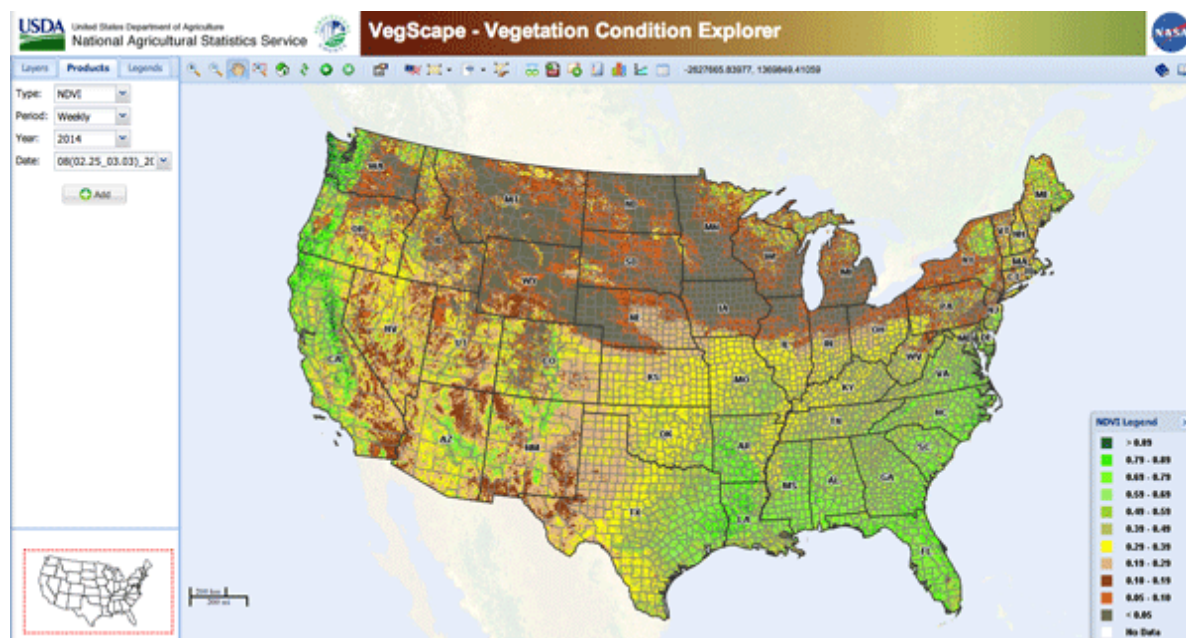
28-расм. Электрон рақамли хариталарни яратиш²⁹

Электрон рақамли хариталардан фойдаланиш афзалликлари

Электрон хариталарнинг афзаллиги шундан иборатки уларда аниқлик даражаси юқори бўлиб, қуйидаги ахборотларни кўрсатиб бериш имкониятига эга: қўлланилаётган анъанавий услубга нисбатан тезкорлиги

- солиштириш имкониятининг мавжудлиги
- иқтисодий жиҳатдан афзаллиги яъни вақт ва тежамкорлик/ Электрон рақамли харитадан турли ташкилотлар фойдаланиб, ўзининг тематик хариталарини яратиши мумкин. Жумладан:
 - Ерларни рўйхатдан ўтказиш
 - Тупроқ харитасини тузиш
 - Ердан фойдаланувчилар ва кадастр харитасини тузиш
 - Канал, сув омборлари, электр тармоқлари, газ, сув,нефт қувурларини ўтказиш ишларини режалаштириш
 - Умумдавлат миқёсидаги лойиҳаларни асослашда фойдаланиш
 - Фермер хўжаликлари фаолиятига тааллуқли турли маълумотларни акс эттириш
 - Бошқа кўплаб ҳаётимизда учрайдиган ижтимоий, иқтисодий, сиёсий масалаларни ечишда кўмаклашади

²⁹ Alfred E. Hartemink · Alex McBratney Maria de Lourdes Mendonc ,a-Santos Editors Digital Soil Mapping with Limited Data With a foreword by Robert J. Ahrens. 2008



29-РАСМ. VEGSCOPE (РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СОСТОЯНИЕ EXPLORER) ЯВЛЯЕТСЯ СПУТНИК НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ. ГЛУБОКИЙ ЗЕЛЕНЬ ЦВЕТ ПОКАЗЫВАЕТ ОБЛАСТИ СИЛЬНОЙ РАСТЕНИЙ ЭНЕРГИЕЙ. ЖЕЛТЫЕ, КОРИЧНЕВЫЕ И СЕРЫЕ УЧАСТКИ НАМЕТИТЬ ХУДШИЕ УСЛОВИЯ РАСТЕНИЙ.

Жанубий Бразилияда (Геоахборот тизими)ГАТни қўллаб тупроқ хариталарини яратиш

E. Weber, H. Hasenack, C.A. Flores, R.O. Potter and P.J. Fasolo

Маълум Анъанавий тупроқ тадқиқотлари аниқлаш учун маълум бир методология, тавсифловчи, ва тупроқ хариталар ишлаб чиқариш мақсадида таснифлаш тизими бирликлари хариталаш ва уларни спатиализе учун мослаш керак. Майдон устида кузатиш ва баҳо учун физик ва кимёвий таҳлил билан боғлиқ маълумотлар керак. Тадқиқотларнинг наст сони тахмин қилиш мумкин ва кўп тупроқ хусусиятларига спатиализе исботлаб берди ва рақамли тупроқ хариталаш учун моделлар ривожланишини рағбатлантирди. Аммо, анъанавий тупроқ тадқиқотлари рақамли тупроқ хариталаш моделлар ишлаб чиқиш учун асос сифатида муҳим, бир созлама қолади услубияти ривожлантириш анъанавий яхшилаш учун давом эттириш учун сабаб тадқиқотлар. ГАТ ва ГАТ яратиш учун, бу каби технологиялари соҳасида кузатиш ва тупроқ кўпроқ мақсади ва хариталаш жараёни ва ишлаб чиқариш осон ва тез қулайдир. Бу ишининг мақсади ривожлантириш услубияти учун база элементлари билан интеграция картография соҳасидаги иш фойдаланиб, ГАТ ва ГАТ бир соҳада тегишли 20 топографик жадвалнинг кўламли 1:50,000 Давлат ва Рио-Гранде, албатта, Сул, Жанубий Бразилия, олиш учун тупроқ хариталаш асосида Бразилиялик тупроқ таснифи тизимини яратишдир. Натижа олинган геореференсед дигитизед тупроқ харитаси, бутун минтақа учун узлуксиз, қўшни харитаси варақлари орасида номувофиқлик эркин ва сифатлари

хариталаш бирликлари билан билан боғлиқ эди. Бу раёнлаштириш хусусиятлари, диагностикаси, табиий таҳлил қилиш каби кўплаб мақсадлар учун тупроқ харитаси, фойдаланиш ва қўллаш имконини беради, шунингдек, рақамли тупроқ хариталаш учун моделлар ишлаб чиқиш учун асос сифатида хизмат.

Усуллари

Рио-Гранде давлати, албатта, Сул жойлашган ўртасида бу $27^{\circ}00'_C$ ва $33^{\circ}45'_C$ орасида кенг тарқалган кўламли дан $57^{\circ}40'_C$ учун $49^{\circ}35'_W$, ва бор чегараларини билан Аргентина ва Уругвайни ўрганиш тумани томонидан белгиланган бир рестангле билан бир сирт $13,490$ км², жойлашганда Серра Гауча вилояти, НЕ қисми Давлат ўртасида бу $28^{\circ}30'_C$ ва $29^{\circ}30'_C$ орасида кенг тарқалган $50^{\circ}45'_W$ ва $52^{\circ}W$ (СееФиг. 9.1). Майдони улардан $86.$, 44 тўлиқ қопланган ва 42 қисман қопланган (наст бир улуши билан кўпроқ ўз ҳудудининг 50% дан ва 22 билан 20) ўз ичига олади.

ГПС ресеиверс, Сарталних (Сларклабс_с) вектор тартибга солиш, дастурий таъминот, Идриси (Сларклабс_с) ГИС дастурий таъминот, Сорел Драв (Сорел Сорпоратион_с) иборат навигацион иш столи наириёт дастурий таъминот ва картография базасини ўрганиш учун Таҳематер ишлатилади

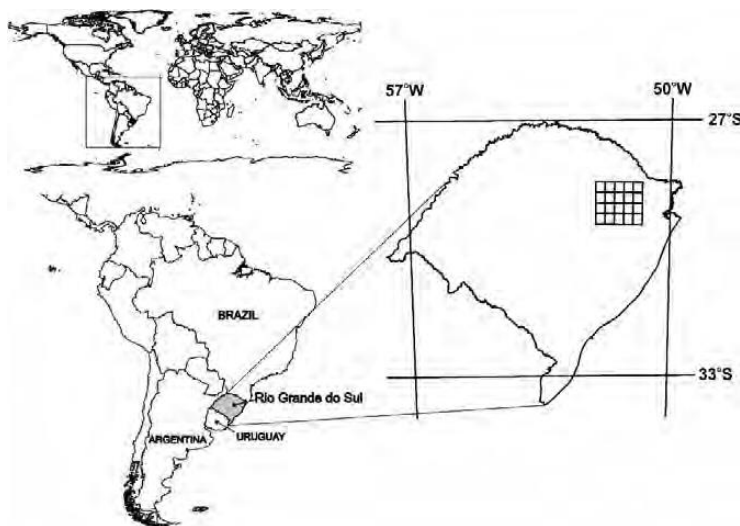
Бу рестангле ўрганиш соҳасида тегишли картография маълумотлар базаси бўлган Бразилиялик Тизимли дан 20 топографик харитаси-саҳифалар мажмуи топган Шкала бўйича хариталаш УТМ Лойиҳалаш, Ҳудуд 22 $1:50,000$. Томонидан ишлаб чиқарилган эдилар.

Бразилияда (Диреториа де Сервисо Географисо – ДСГ) ва бутун вилоятда узлуксиз катта кўламли хариталаш сифатида ишлар амалга оширилди. Кичик ва уларнинг кўламини қарамай, бошқа ҳар қандай яхши таянч катта кўламли буюк долзарб материаллар тўпланди. Хариталаш жараёни бир тарзда ГАТ-тузилган дигитизед тупроқ харитаси авлод учун ярим батафсил тупроқ тадқиқот ва картография база элементлари ҳақида маълумот интегратсия қилиш учун ўтказилган эди. Тупроқ тадқиқот методологияси ЭМБРАПА (2006) маълумотларига кўра ярим батафсил тупроқ тадқиқот учун белгиланган асосланган эди.

Бразилиянинг тупроқ таснифи тизими. Ушбу соҳасида ишларни амалга ошириш мақсадида тупроқ тавсифи профиллар ва тупроқ намуналари олинди ва ГАТ ресурслар қўллаб-қувватлаш ва $1:50,000$ кўламли топографик билан кимёвий таҳлил жадваллари, пластик плёнка билан бир-биридан ажратиш харитаси тузилган.

ГАТ фойдаланиш топографик жадваллари билан жойларда вакиллик ўз сайтлари билан таширф буюриш уюшмаси енгиллаштириш учун қаратилган. Ламинатедмандан фойдаланиш хариталаш бирликлари осон республикаси делимитатион, чегаралари чизилган ва қўллаб-қувватлаш билан таъминлаш учун фазовий асосида фазовий ўзгаришлар ва тўғрилашларни қилиш бериб шеетсмаде. Бундан таиқари, - биридан ажратиш харита саҳифаларини кўпроқ чидамли ва осонлик билан

соҳасидаги давомида бўлиб ўтиши мумкин, деб маълумотларни йўқотиш намлик туфайли, ёмғир, кўз ёшлари, ва бошқа шикастланишлар иш олдини олиш.



29-расм. Location of the State of Rio Grande do Sul and the 20 map sheets in scale 1:50,000 of the Wine Zoning Project in Rio Grande do Sul

Шундан сўнг, маълумотларни йиғиш учун зарур йўналишлар асосида ташкил этилди ва 1:50 000 масштабли топографик ва тупроқ ҳамда геологик

харитаси тузилди. Бу йўналишларда республикада кузатишлар натижасида бир қаторда тупроқ тадқиқотлари амалга оширилди. Дала ишлари даврида, барча йўналишлар амалга оширилади, тупроқ режимларни тасвирланган ва фоиз қўшимча балл ГАТ билан рўйхатга олинган эди.³⁰

7-МАВЗУ. ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТ ИШЛАРИ БИЛАН ТАНИШИШИ

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

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

Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти Ўзбекистон Республикаси “Ергеодезкадастр” давлат кўмитаси Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти 1920 йилда ташкил этилган.

Институтда фундаментал, қидирув ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

³⁰ Alfred E. Hartemink · Alex McBratney Maria de Lourdes Mendonc,a-Santos Editors Digital Soil Mapping with Limited Data With a foreword by Robert J. Ahrens. 2008

Институтнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат:

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

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

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

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

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

- республика қишлоқ хўжалиги ерларининг мониторинги.

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

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

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

Институтда “Ўзбекистон тупроқларининг янги классификацияси (таснифи)ни яратиш” мавзусидаги фундаментал ва “Ўзбекистон Республикаси суғориладиган ерлари тупроқ қопламини комплекс ўрганиш,

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

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

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

Ҳозирги пайтда фермер хўжалиқларининг ерларида тупроқни баҳолаш-бонитировка ишлари олиб берилмоқда. 1:5000 ва 1:10000 масшабда фермер хўжалиқлар ва фермер хўжалиқлар уюшмалари учун бонитет балли кўрсатилган электрон рақамли тупроқ хариталари тузилмоқда.

Сўнгги йиллар мобайнида институт Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Жиззах, Сирдарё, Самарқанд, Қашқадарё вилоятларининг суғориладиган минтақаларида комплекс тупроқ-экологик тадқиқотларини яқунлади; ўтказилган тадқиқотлар натижасида турли хариталар тузилган бўлиб, улар тупроқ-экологик шароитларни яхшилаш, қишлоқ хўжалик экинларини илмий асосланган ҳолда жойлаштириш, ер кадастрини тўғри олиб бориш ва Ўзбекистон ер-сув ресурсларидан янада самаралироқ фойдаланиш бўйича ягона давлат тадбирларини ишлаб чиқишда асос бўлди.

Ўзбекистон Республикаси вилоятларининг, жумладан: Қорақалпоғистон Республикаси (2001 й.), Бухоро вилояти (2000 й.), Хоразм вилояти (2001 й.), Сирдарё вилояти (2002 й.), Жиззах вилояти (2002 й.), Самарқанд вилояти (2003 й.), Қашқадарё вилояти (2005 й.), Тошкент вилояти (2005 й.), Наманган вилояти (2006 й.) 1:100000 ва 1:200000 масшабли агротупроқ ва ерларни баҳолаш хариталари тузилди. Ўзбекистон

Республикасининг тупроқ харитаси тузилди (1:750000) (2008 й.), Ўзбекистон Республикасининг тупроқ қоплами Атласи тузилди (2009 й.).

Институтда докторантура мавжуд. Шунингдек, 03.00.27 “Тупроқшунослик, 06.01.03 Агротупроқшунослик ва агрофизика”, 06.01.04 “Агрокимё” мутахассисликлари бўйича докторлик диссертацияларини ёқлаш учун ҳимоя қилиш бўйича Ихтисослашган Илмий Кенгаш фаолият олиб бормоқда.

Институтнинг илмий имкониятлари анчагина юқори, бунга хорижий мамлакат олимлари билан бўлган яқин алоқалар, Россия (Москва, Санкт-Петербург, Ростов), Хитой, Германия мамлакатларидаги илмий анжуманларда қатнашишлар мисол бўла олади.

Сўнгги йилларда монография ва услубий қўлланмалар чоп этилди.

Институт Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркасида иштирок этиб келмоқда ва “Энг яхши экологик лойиҳа” дастурида номинант бўлди.

2. Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот давлат институти қошидаги аналитик маркази фаолияти ҳақида

Аналитик марказининг асосий фаолияти тўпроқ, сув, ўсимлик намуналарини классик услублар ва замонавий асбоб ускуналар ёрдамида анализ қилишга қаратилгандир.

Марказ тупроқларни ялпи анализ қилиш, улар таркибидаги сувда эрувчан тузлар, карбонатлар, гипс, сингдирилган асослар ва гумус миқдорини, тупроқ муҳити реакцияси (рН) механик ва микроагрегат таркибини, макро- ва микроэлементлар, оғир микталларнинг умумий ва ҳаракатчан шакллари, пестицидлар миқдорини, азотнинг оғир изотопини (^{15}N) аниқлаш ва бошқа турли-туман анализлар ўтказиш имкониятларига эга.

Марказда бажариладиган анализларнинг асосий қисми атом-адсорбцияси, алангали фотометрия, фото электрик колOMETрия, ионометрия, масс-спектрометрия, рентген-флуоресценсияси, хроматография каби замонавий усуллар қўллаш йўли билан амалга оширилади.

Институтда замонавий Мобил тупроқ-агрокимёвий лабораторияси ҳам мавжуддир. Мобил тупроқ-агрокимёвий лабораториялари шаҳарларда жойлашган стационар лабораторияларга тупроқ ва сув намуналарини олиб келмасдан жойларнинг ўзида кимёвий таҳлиллар ўтказиш ва шу асосда тупроқ шароитларини яхшилаш ҳамда қишлоқ хўжалик экинларини йиллик ўғитлаш меъёрлари ва муддатларига аниқликлар киритиш имкониятларини беради. Натижада тупроқ унумдорлигини сақлашга ва экинлар ҳосилдорлигини оширишга эришилади. Шу туфайли хўжаликларда иқтисодий самарадорлик ва экологик хавфсизлик юқори бўлади.

Мобил тупроқ-агрокимёвий лабораторияси асбоб-ускуналарида ва реактивлари ҳориждан келтирилганли ҳамда таннархини юқорилигини ҳисобга олиб турли табиий иқлимий шароитларда ривожланган тупроқлар таркибидаги анионлар - хлоридлар, сульфатлар, карбонатлар, нитратлар, аммоний, ҳаракатчан фосфор ва калийни аниқлаш услублари республикамызда қабул қилинган услублар билан солиштирилди,

республикамиз тупроқ шароитларига мослаштирилди ҳамда ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун тайёрланди.

Мобил тупроқ-агрокимёвий лабораториялари асбоб-ускуналари ёрдамида Тошкент вилояти Юқори Чирчиқ тумани “Агро Прожект” фермер хўжалигида паррандачилик чиқиндиларига органик материал ва минераллар аралаштириб аэроб биотермик йўл билан органик-минерал ўғит олиш технологияси ишлаб чиқилди.

Бу ўғит ўз кимёвий таркибига ва санитар ҳолатига кўра экологик тоза, тўлиқ ва тез таъсир этувчи арзон ўғит ҳисобланади. Уни қўллаш қишлоқ хўжалик экинларини ҳозирги кунда етишмаётган фосфор ва калий каби ўсимликлар озика элементлари билан таъминлаш, бу элементларнинг тупроқдаги захираларини тўлдириш, тупроқларнинг агрофизик ва агрокимёвий хоссаларини яхшилаш, қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори сифатли мўл ҳосил олиш имкониятларини беради.

ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ

1- МАШҒУЛОТ ТУПРОҚНИ АНАЛИЗГА ТАЙЁРЛАШ.

М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д: тупроқнинг хоссаларини ўрганишдан аввал, уни анализ қилиш учун тайёрлаб олинади. Тупроқни анализга тайёрлаш муҳим бўлиб, уни тайёрлаш ҳам ўзига хос вазифаларни ўз ичига олади.

К е р а к л и а с б о б в а р е а к т и в л а р: Чинни ховонча, тешиклари 1 мм ва 0,25 мм бўлган махсус элакчалар, тупроқни ёйиш учун брезент ёки фанер тахтача, линейка.

И ш т а р т и б и. Тупроқнинг таркибий қисмини аниқлаш ва хоссаларини ўрганишдан олдин уни анализга тайёрланади. Бунинг учун олинган тупроқ тоза қоғоз устига ёйиб қуритилади, ундаги йирик кесакчалар бармоқ билан эзиб майдаланади, сўнгра ундан 500 - 1000 грамм тортиб олиб, газ ва сув буғлари бўлмаган жойда (очиқ жойда қолдириш мумкин эмас) сақланади. Шу тартибда тайёрланган тупроқ намунаси яна икки – уч кун қуритилади, ундаги илдизчалар, ҳар хил қўшилмалар ажратиб олинади ва уларнинг оғирлиги алоҳида аниқланади. Тупроқ яхши қуриганидан кейин чинни ховончада ёғоч ёки резина қалпоқли чинни дастача ёрдамида эҳтиётлик билан туйилиб, кесакчалари майдаланади, бунда тупроқдаги механик заррачалар парчаланиб кетмаслиги керак. Сўнг ундан анализ учун тупроқ олинади.

Бунинг учун тупроқ брезент ёки фанер устига ёйилиб, ундаги тош, илдизчалар ва бошқалар ажратиб олинади, сўнгра йирик кесакчалар қўл билан майдаланади. Анализга тупроқ намунасини олиш учун брезентдаги тупроқ яхшилаб аралаштирилади ва қўл ёки линейка билан бир текис қилиб яссиланади. Сўнгра у бир неча катакчаларга ажратилади. Бу катакчаларнинг ҳар биридан оз миқдорда тортиб олиниб, уларнинг оғирлиги 300-600 граммга этказилади. Бу тайёрланган тупроқдан турли анализлар учун ўртача намуна олиниб, у махсус элаклардан ўтказилади (масалан, тупроқ чириндиси учун 0,25 мм ли, механик анализ учун 1 мм ли элакдан ўтказилади).

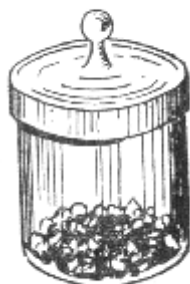
Еланган тупроқ намунаси оғзи яхши берк шиша банкачада ёки коробкада сақланади. Бундай сақланган тупроқнинг таркиби ва бошқа хусусиятлари ўзгармайди.

Савол ва топшириқлар:

1. Тупроқшунослик фанини ўрганиш қандай аҳамиятга эга?
2. Ўзбекистонда қандай тупроқлар тарқалган?

ТУПРОҚНИНГ ГИГРОСКОПИК НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д: тупроқнинг гигроскопик нам миқдорини аниқлаш. Табиий шароитда юқорида айтилганидек, мутлақо куруқ тупроқ бўлмаслиги маълум. Хўл ёки нам тупроқ лабораторияга



15- расм.
Бюкс.

келтирилиб, сояда ва қуёшда узоқ вақт қуритилса ҳам унда маълум миқдорда нам сақланади. Механик таркиби, структураси, чириндининг миқдори ва муҳит шароитига қараб тупроқдаги заррачалар юзасига синган гигроскопик намнинг миқдори ўзгариб туради.

К э р а к л и а с б о б л а р в а р э а к т и в л а р:
шиша бюкслар, эксикатор.

И ш л а ш т а р т и б и . Гигроскопик нам аниқланмоқчи бўлган майдаланган қуруқ тупроқдан 3-4 грамм олинади. Тупроқ термостатда қуритилган, оғзи ёпиладиган қуритгич стаканга солинади ва аналитик тарозида массаси аниқланади. Стакан (қопқоғи очилган ҳолда) термостатга қўйилиб, 105-110 °С да 3 – 4 соат қуритилади. Сўнгра қуйи қисмига калий сульфатнинг тўйинган эритмаси ва тузи солинган эксикаторда совутилиб, аналитик тарозида тортилади. Қуритиш, совутиш ва ўлчаш ишлари ўзгармас масса ҳосил бўлгунча такрорланади.

Қуруқ тупроқдаги гигроскопик сувнинг фоиз миқдори қуйидаги

$$\% X = \frac{(a - b) * 100}{H}$$

формула билан ҳисобланади ва жадвал тузилади:

X – гигроскопик сувнинг фоиз миқдори, %

a – стаканнинг қуритилмаган тупроқ билан бирга оғирлиги (г ҳисобида),

b – стаканнинг қуритилган тупроқ билан бирга оғирлиги (г ҳисобида),

H – тупроқнинг оғирлиги (г ҳисобида).

Масалан, a – 25,33г, b – 25,23 г, H – 4 г бўлса, тупроқдаги гигроскопик намлик миқдори 2,5% га тенг.

$$X = \frac{(25,33 - 25,23) * 100}{4} = \frac{0,10 * 100}{4} = 2,5\%$$

Гигроскопик намликни аниқлаш тупроқнинг бир қанча физик хоссаларини ўрганиш, айниқса кимёвий анализлар натижасини аниқ ҳисоблашга ёрдам беради.

Гигроскопик намлик коэффистенти (K) ни аниқлаш гигроскопик намлик

$$K = \frac{100 + a}{100}$$

фоизи маълум бўлганидан кейин қуйидаги формула билан аниқланади.

K – тупроқнинг гигроскопик намлик коэффистенти, 100 – фоизга айлантириш коэффистенти, a – гигроскопик намлик (фоиз ҳисобида).

Масалан, гигроскопик намлик a – 2,5 бўлганда:

$$K = \frac{100 + 2,5}{100} = 1,02$$

Бу гигроскопик намлик коэффициентини намликнинг куруқ тупроққа бўлган фоизини аниқлашда керак бўлади.

Савол ва топшириқлар:

1. Тупроқдаги гигроскопик намликни ўзгариб туришига қандай омилар таъсир қилади?
2. Қайси тупроқларда гигроскопик намлик юқори бўлади?

2 – МАШҒУЛОТ

ТУПРОҚНИНГ ҲАЖМ ВА СОЛИШТИРМА ОҒИРЛИГИНИ АНИҚЛАШ, УЛАР АСОСИДА ҒОВАКЛИКНИ ҲИСОБЛАШ.

М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д. Тупроқнинг умумий физик хоссаларини лаборатория шароитида ўрганиш.

Тупроқнинг ҳажм оғирлигини аниқлаш.

Табиий ҳолати сақланган маълум ҳажмдаги тупроқ оғирлигининг шундай ҳажмдаги сув оғирлигига бўлган нисбати тупроқнинг ҳажм оғирлиги дейилади.

Тупроқнинг ҳажм оғирлиги ўртача 1,4-1,5 г/см³ бўлиб, у тупроқнинг тури, таркиби, структурали ҳолати ва қовушқоқлигига боғлиқ.

Ўзбекистоннинг суғориладиган бўз тупроқлар ҳайдалма қатламининг зичлиги қийматини э.Ф.Морозованинг маълумотлари асосида (1969й) куйидагича баҳолаш мумкин:

1,0-1,3 г/см³- энг мақбул (оптимал)

1,3-1,4 г/см³-яхши

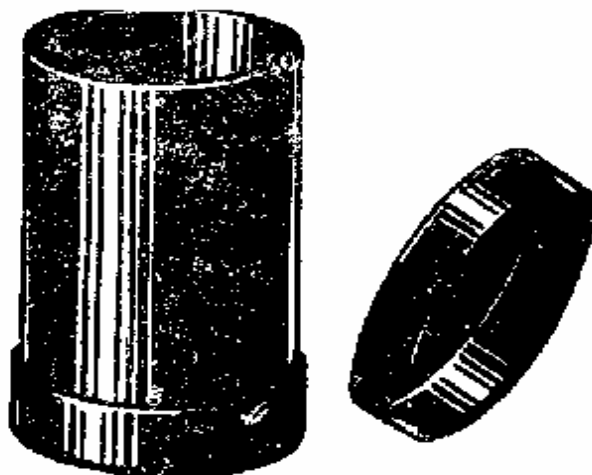
1,4-1,5 г/см³- қониқарли

1,5-1,6 г/см³- қониқарсиз

Тупроқнинг зичлиги кўрсаткичи асосида тупроқдаги физик шартшароитлар ҳақида анча аниқ тасаввур олиш мумкин. Ҳажм масса тупроқнинг умумий коваклигини, ундаги озик моддалар ва нам миқдорини ҳисоблаб топиш учун зарур. Тупроқнинг зичлиги дала шароитида, унинг табиий тузилишдаги бузилмаган ҳолда махсус металл цилиндрлар (Н.А.Качинский бурғичаси сингарилар) ёрдамида аниқланади (20-расм). Цилиндрлар (кесувчи ҳалқалар) ёғоч болға билан тупроққа уриб киргизилади ва шу тарзда тупроқ тузилишини бузмаган ҳолда керакли ҳажмда намуна олинади. Тупроқ қуритилади, тарозида тортилиб зичлиги куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$d_v = \frac{m}{V}$$

бу ерда: d_v -тупроқнинг зичлиги, г/см³:
 m -қуруқ тупроқнинг массаси,г:
 v -цилиндр (ҳалқа) нинг ҳажми.



30-расм. Тупроқнинг ҳажмий массасини аниқлаш учун намуналар олишга мўлжалланган, қопқоғи олинадиган цилиндр.

К э р а к л и р э а к т и в в а и д и ш л а р: аналитик тарози, ўлчовли колба тарози тоши.

И ш т а р т и б и. Колбанинг соф оғирлиги ўлчанади. Белгили колбага белгисигача, тупроқ солинади. Тупроқни ҳажм оғирлиги қуйидаги формулада ҳисобланиб жадвал тўлдирилади.

$$d_v = \frac{P}{V}$$

d_v - Тупроқнинг ҳажм оғирлиги г/см³ ҳисобида;

P - Колбадаги тупроқ оғирлиги г ҳисобида;

V - Колбанинг ҳажми мл ҳисобида

1-жадвал.

Тупроқ кесмасининг тафсилоти ва номери №	Намуна олинган чуқурлик (см)	Колбанинг номери №	Колбадаги тупроқ оғирлиги, (гр) P	Колбанинг ҳажми, (мл) V	Тупроқнинг ҳажм массаси, (гр/см ³) d_v

Тупроқнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш.

Маълумдаги ҳажмдаги тупроқ қаттиқ қисми оғирлигининг шундай ҳажмдаги сув оғирлигига бўлган нисбати тупроқнинг солиштирма оғирлиги дейилади. Тупроқнинг солиштирма оғирлиги тупроқнинг минерал ва кимёвий таркибига кўра ўзгарувчан бўлиб. Ўртача ҳисобда 2,5-2,8 г/см³ бўлиши мумкин.

Р э а к т и в в а и д и ш л а р: пикнометр, аналитик тарози, тарози тоши, электр иситгич, дистилланган сув.

И ш т а р т и б и. Ишни бажариш учун 50 ёки 100 мл-ли пикнометр олиниб, унга қайнатилиб совитилган дистилланган сув солинади. Пикнометрдаги сув бўғизидagi чизиқ сатҳига тўғриланади ва унинг оғирлиги аналитик тарозида аниқланади. Ўлчанган пикнометрлар сувининг 2/3 қисми тўкилиб, унга анализ учун тайёрланган тупроқдан хажмига қараб 10 ёки 15 грамм ўлчаб тупроқ солинади ва 30 минут электр плитка устида қайнатилади. Қайнатилиб бўлгандан кейин пикнометрга белгиланган чизиғигача дистилланган сув солиб, аналитик тарозида тортиб олинади. Тупроқнинг солиштирма оғирлиги қуйидаги формулада ҳисобланиб, жадвал тўлдирилади.

$$d = \frac{A}{(B + A) - C}$$

д - тупроқ қаттиқ қисмининг (солиштирма) оғирлиги, г/см³;

А - курук тупроқ оғирлиги, г;

В - сув солинган пикнометр ҳажми, г;

С - пикнометрнинг сув ва тупроқ билан биргаликдаги оғирлиги, г.

2-жадвал

Тупроқ кесмаси номери, №	Чуқурлиги, (см)	Пикнометр номери №	Намуна оғирлиги, (г) А	Пикнометр оғирлиги(г)		Тупроқни солиштирма массаси (г/см ³)
				Сув б-н, Б	Сув ва туп. б-н, С	

Тупроқнинг ғоваклигини аниқлаш. Тупроқ таркибидаги механикавий зарралар, структура бўлакчалари оралиғи, илдиз, қурт-кумурска йўллари ҳисобига ҳосил бўлган бўшлиқлар йиғиндиси тупроқнинг ғоваклиги дейилади.

Тупроқнинг ғоваклиги тупроқ солиштирма ва хажм оғирлиги натижалари айирмаси асосида қуйидаги формулада ҳисобланади.

$$P_{ум} = \frac{d - dv}{d} * 100\%$$

P_{ум} - умумий ғоваклик, %;

d – тупроқнинг солиштирма оғирлиги, г/см³

dv – тупроқнинг хажм оғирлиги.

100 – фоизга айлантириш коэффистиенти.

Тупроқ умумий коваклигини баҳолаш (Н.А.Качинский бўйича)

Умумий коваклик, % Тупроқ коваклигининг сифат баҳоси

>70 Ҳаддан ташқари ковакли

55-65 Аъло

50-55 Қониқарли

<50 Қониқарсиз
40-25 Жуда паст

АҚШда тупроқлар умумий физик хоссаларини аниқлаш усули

BULK DENSITY AND PARTICLE DENSITY методи

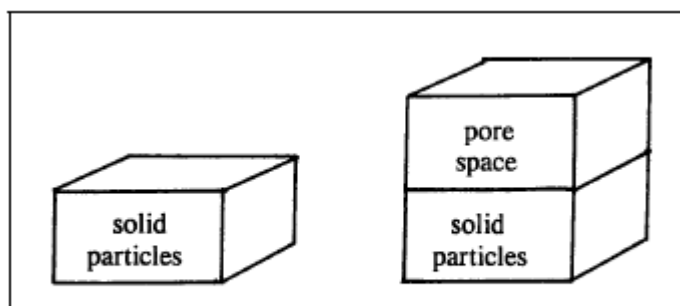
(Ҳажм оғирлик ва солиштирма оғирлик)

Тупроқлар жуда кўп турли хил қисмлари, ўз зичлигига эга. Тупроқ қаттиқ минерал қисми зарралари юқори зичликка эга. Тупроқ зичлиги ҳаво биз, одатда, у нол бўлиши учун кўриб шунчалик паст бўлади. Энг муҳим эҳтимол тушунчаси тупроқ зичлиги ҳажм зичлиги (ХЗ). Тупроқнинг ҳажм зичлиги деб табиий ҳолдаги массаси (оғирлиги) бирлигига айтилади. Қуйма зичлиги тупроқ қуруқ оғирлиги ёрдамида ҳисобланади. Бундан фарқли ўлароқ, заррачалар зичлиги (ЗЗ) қаттиқ зарралар зичлиги фақат қуруқ тупроқ (W_s) бирлик бошига оғирлиги бўлади қаттиқ зарралар (V_s) ҳажми. Қуйма ва заррача бу денситиес ёрдамида ҳисоблаш мумкин қуйидаги формулалар:

$$\text{Bulk density} = \frac{\text{Oven-dry weight of soil}}{\text{Total volume of soil}} = \frac{W_s}{V_s + V_p}$$

$$\text{Particle density} = \frac{\text{Oven-dry weight of soil}}{\text{Volume of solid particles}} = \frac{W_s}{V_s}$$

Қуйидаги расмда заррачалар зичлиги ўртасидаги контсептвал фарқлар далолат ва ҳажм зичлиги келтирилган. Заррачалар зичлиги бир хил тупроқ қийматлари ҳар доим асосий қисми зичлиги қийматлари анча юқори.



$$PD = W_s/V_s$$

$$BD = W_s/(V_s+V_p)$$

ТАРТИБИ

1. Лаборатория шароитида бир пластик идиш (W_1) ва у тупроқ билан тўлдирилади 2/3, (W_2).
2. (W_1) дан W_2 айирсак ва қуруқ тупроқ (W_s) маълумотлар шаклда, оғирлиги юқори даражада бўлади.
3. Ҳажми 100 см³ бўлган цилиндрга жойланади.

4. Цилиндр секин аста силкитилади. Тупроқ табиий ҳолатини йўқотмаслиги учун тахминан 10-15 сония бу ҳаракат давом эттирилади. Олинган маълумотлар ёзиб борилади.

5. Энди цилиндр лаборатория бўйича юқорига-пастига кучлар (ёки ихчам тупроқ учун бир ёғоч довел фойдаланиш) урилади. Тупроқ ҳажми барқарорлашиши бўлиши учун пайдо бўлса, устун юқори сомпастион учун сарлавҳа остида маълумотлар сизнинг шакл бўйича тупроқ ҳажми аниқланади.

6. Лабораторияни тўртта тупроқ намунасида ҳар бири учун бу амалиётни такрорланг³¹.

Savol va topshiriqlar:

1. Tuproqni xajm og'irligi o'zgarib turishiga tuproqdagi gumus qanday ta'sir qiladi?
2. Tuproqning solishtirma og'irligi o'zgarib turishiga tuproq zichligini ta'siri qanday?

3 – МАШҒУЛОТ

ПЛАСТИКЛИКНИ АНИҚЛАШ. ПЛАСТИКЛИКНИНГ ҚУЙИ ВА ЮҚОРИ ЧЕГАРАСИ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ

Нам тупроқнинг ҳар қандай ташқи кучлар таъсирида ўз яхлитлигини бузмаган ҳолда шаклини ўзгартириши ва буни механик кучлардан кейин ҳам сақлаб қолиш хусусиятига тупроқнинг *п л а с т И к л и г и* дейилади. Пластиклик одатда нам холдаги соз, кумоқ ва қисман кумлоқ тупроқлар учун характерли. Қуруқ тупроқ пластикликка эга эмас. Юқори намлик бўлганда ҳам тупроқ оқадиган ҳолга келади ва пластиклигини йўқотади. Тупроқ намлигига кўра (Аттерберг бўйича) пластикликнинг куйидаги константалари ажратилади:

1. Пластикликнинг юқори чегараси – шундай намлик ҳисобланадики, унда стандарт (76 г) конуссимон металл мослама ўз оғирлиги билан тупроқ орқали 10 мм чуқурликгача кириб боради.

2. Пластикликнинг куйи чегараси – тупроқ намунасини 3 мм га қадарли ип ҳолида эшилганда, унда ажралиб кетишлар рўй бермайдиган ҳолатдаги намликдир.

3. Пластиклик сони (миқдори) – пластикликнинг юқори чегараси билан куйи чегараси ўртасидаги фарқ ҳисобланади. Бу фарқ қанчалик юқори бўлса, тупроқ ва грунтнинг пластиклиги ҳам шунча каттадир. Тупроқлар пластиклик сони бўйича куйидаги тўрт категорияга (Аттерберг бўйича) бўлинади:

Тупроқ-грунтлар Пластиклик сони

Пластикликлиги юқори тупроқ - грунтлар. >17

Пластик тупроқ-грунтлар. 17-7

³¹ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

Пластиклиги пасат тупроқ - грунтлар 7-0

Пластиклик қобилияти ифодаланмаган тупроқ грунтлар. 0

Пластикликнинг қуйи чегараси – бу механик ишлов бериш мумкин бўладиган, тупроқ намлигининг энг юқори чегараси ёки тупроққа ишлов бериш учун оптимал намликнинг юқори меъёри. Намлик пластикликнинг юқори чегарасидан ошганда тупроқ оқиш ён бағирлар бўйлаб силжиш қобилиятига эга бўлади. Шу билан бирга пластикликнинг юқори чегараси, оқувчанлигининг қуйи чегараси ҳам ҳисобланади.

ТУПРОҚ ПЛАСТИКЛИГИНИНГ ЮҚОРИ ЧЕГАРАСИ ЁКИ ОҚУВЧАНЛИГИНИНГ ҚУЙИ ЧЕГАРАСИНИ А.М.ВАСИЛЕВ УСУЛИ БЎЙИЧА АНИҚЛАШ

Ушбу усул металдан ясалган махсус учли конуснинг (соф оғирлиги 76 г) тупроқдан тайёрланган хамирсимон массага 10 мм чуқурликка кириши ва бу тупроқ массасининг намлигини аниқлашга асосланган.

Иш тартиби. 1 мм ли элакчадан ўтказилган 15-20 грамм куруқ тупроқ чинни косачага солинади ва қуюқ паста (хамир) ҳолига келгунча, узлуксиз аралаштириб турган ҳолда, аста-секин сув қуйиб турилади. Сўнгра қуюқ паста махсус диаметри 4 см, бўйи 2 смли алюмин стаканчага, зич қилиб тўлдириб жойлаштирилади, юзаси темир ёки қаттиқ пластмасса шпатели билан текисланади ва махсус ёғоч супача (подставка) устига қўйилади. Сиртига бироз вазелин суркалган конус (иккала бармоқ билан ушлаб турилган ҳолда) тупроқ юзасига олиб келинади. Конуснинг учи тупроқ юзасига тегиши билан дарҳол бармоқларни очиш лозим. Агар конуснинг учи 10 мм ли чизикча ботса анализ тамом бўлган ҳисобланади. Яни бу тупроқ намлиги пластикликнинг қуйи чегарасига тенг эканлигини кўрсатади. Бордию, конуснинг ўткир учи бу жараёнда белгиланган 10 мм ли чизикдан ўтиб кетса, унда хамирсимон массадан бироз намликни парлатиш ёки бироз куруқ тупроқ қўшиш лозим, агарда 10 мм ли чизикча етмаса, унга бир оз сув қўшилади. Шундан сўнг дарҳол тупроқ массасидан унинг намлигини аниқлаш учун намуна олинади. Намликни аниқлаш ва ҳисоблаш гигроскопик намни ўрганиш тартибида олиб борилади.

Анализ 3-4 марта такрорланади. Олинган маълумотлар абсолют куруқ тупроқ массасига нисбатан фоиз ҳисобида берилади ва бу кўрсаткич тупроқ пластиклигининг юқори чегараси ёки оқувчанлигининг қуйи чегараси деб ҳисобланади.

ТУПРОҚ ПЛАСТИКЛИГИНИНГ ҚУЙИ ЧЕГАРАСИНИ АТТЕРБЕРГ УСУЛИДА АНИҚЛАШ

Иш тартиби. 1 мм ли элакдан ўтказилган куруқ тупроқ чинни косачага солиниб, бир хил косистенсия (тупроқ намлик ҳолатидаги зичлилик) даражасидаги пластиклик ҳолатига келгунча аста-секин сув қуйилиб, яхшилаб аралаштирилади. Косачадаги олдинги аниқлашдан қолган тупроқ пастасидан фойдаланиш ҳам мумкин. Тайёрланган тупроқ массасидан бир бўлак олиниб, кафтлар орасида диаметри 10 мм ли шарикча тайёрланади,

сўнгра у текис ялтироқ оқ қоғоз ёки шиша устида юмалатилиб, 3 мм йўғонликда лойли шнур (ип) га айлантиради. Шнур яна шарикча ҳолга келгунча юмалоқланади ва у яна шнур ҳосил бўлгунча ёйилади. Юмалоқлаш ва ёйиш тупроқ шунури 8-10 мм узунликдаги бўлакчаларга бўлиниб кетгунга қадар давом эттирилади. Сўнгра улар йиғиштирилиб, стаканчага солинади ва намлиги аниқланади, қайсики ушбу намлик пластикликнинг куйи чегарасига тенг бўлади. Анализ 3-4 марта такрорланади. Такрорланишлар орасидаги фарқ 2% дан ошмаслиги керак. Намни аниқлаш жараёни юқоридаги бўлимларда баён этилган.

Пластикликнинг юқори ва куйи чегараларидаги тупроқ намлигининг фарқига кўра пластиклик сони аниқланади.

4 – МАШ ҒУЛОТ

ТУПРОҚ ТАРКИБИДАГИ ГУМУСНИ И.В.ТЮРИН УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

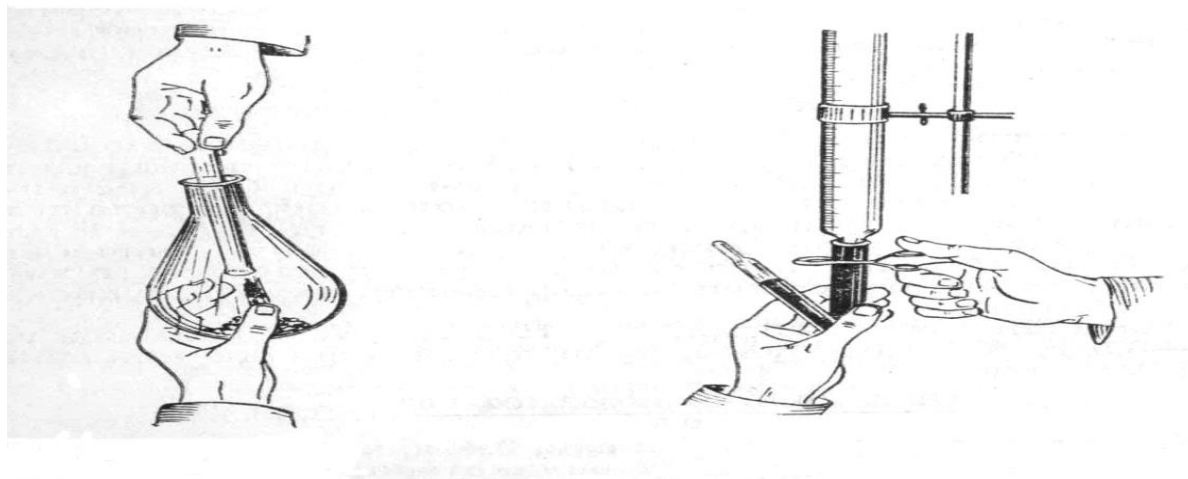
М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д. Тупроқ таркибидаги гумусн миқдорини аниқлаш.

Тупроқ гумуси органик бирикма бўлгани сабабли, уни тупроқдан ажратиб олиш анча мураккаб. Тупроқ гумусининг умумий миқдорини турли усуллар (Густавсон, Кноп, Робинзон, ва Тюрин усуллари) билан аниқлаш мумкин. Булардан академик И.В.Тюрин ишлаб чиққан ҳажмий усул ишлаш учун осон ва қулай.

Тупроқ гумусининг умумий миқдорини И.В.Тюрин усулида аниқлаш гумус таркибидаги углерод (С) ни хромат ангидрид эритмаси билан оксидлаш ва ортиб қолган хромат ангидридни (CrO_3) Мор тузи ($\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) эритмаси билан титрлашга асосланган.

К э р а к л и р э а к т и в в а а с б о б л а р: 0,4 н хромат ангидрид эритмаси, фенолантранил индикатори, 0,2 н Мор тузи эритмаси, дистилланган сув, пинстет, аналитик тарози, чинни ховонча, элакча, шиша банкача, конуссимон колба, бюретка, кичик воронка ёки соат ойнаси, ювгич, шиша таёқча.

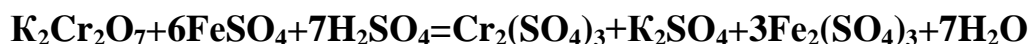
И ш л а ш т а р т и б и. Анализ учун тайёрланган тупроқдан аналитик тарозида 0,1-0,5 гр ўлчаб олиб (оз чириндили тупроқдан кўпроқ, кўп чириндили тупроқдан эса озроқ олинади), ҳажми 100 мл бўлган конуссимон колбага солинади. Колбадаги тупроққа 0,4 н хромат ангидрид эритмасидан штативга ўрнатилган бюретка ёрдамида 10 мл куйиб яхшилаб чайқатилади. Колбанинг оғзини кичик воронка ёки ойна билан ёпиб, колба 5 минут секин қайнатилади.



31-расм. а) конуссимон колбага тупроқни солиш, б) эритмани титрлаш учун ишлатиладиган бюретка

Колба совутилгандан кейин унга 30-50 мл чамаси сув қўйилади ва индикатор сифатида фенолантранил ёки дифениламин эритмасидан 3-4 томчи томизиб, шиша таёқча билан секин аралаштирилади. Колбадаги эритма тўқ кўк тусга киргач, хира яшил рангга ўтгунча 0,2 н Мор тузи ($\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH})_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) эритмаси билан титрланади

Мор тузи билан 0,4 н калий бихромат ўртасида қўйидагича реакция боради:



Титрлашга сарфланган Мор тузи эритмасининг ҳажми аниқланади. Анализ натижаси, яъни тупроқдаги гумуснинг умумий миқдори қўйидаги формула билан ҳисобланади ва жадвали тузилади.

$$X = \frac{(a - b) \times N \times 100 \times K}{H}$$

X – тупроқдаги чиринди миқдори (% ҳисобида),

a – 10 мл соф 0,4 хромат ангидридни титрлашга кетган 0,2 н Мор тузи эритмаси,

b – тупроқни 0,4 хромат ангидриди билан титрлашга кетган 0,2 н Мор тузи эритмаси,

N – 1 мл Мор тузига тўғри келган гр ҳисобидаги гумус 0,0010362, миқдори,

H – анализга олинган тупроқ массаси, (гр)

K – гигроскопик намлик коэффистиенти (%).

Масалан: a – 22,5 мл, b – 10,5 мл, H – 0.0010362 гр, H – 0,5 гр K – 1,02 бўлса, тупроқдаги гумус миқдори 2,53% га тенг.

$$X = \frac{(22,5 - 10,5) \times 0,0010362 \times 100 \times 1,05}{0,5} = 2,53\%$$

Тупроқ гумусини аниқлашнинг анализ натижалари

Тартиб №	Тупроқ намунаси	Тупроқ чуқурлиги (см)	Тупроқ массаси, гр хисобида	0,4 н хромат ангидрид мл хисобида	0,2 Мор тузи, мл хисобида	1 мл Мор тузидаги гумус, гр хисобида	К	Гумуснинг курук тупроққа булган нисбаги, %
20		0-20	0,5	22,5	10,5	0,0010362	1,02	2,53

**АҚШ тупроқларида тупроқ гумусини аниқлашнинг
Walkley-Black методи**

Equipment

1. Analytical balance, resolution ± 0.01 g
2. 250-mL wide mouth graduated Erlenmeyer flask
3. Fume Hood
4. Titration stand and buret
5. Stir plate with light
6. Stirring rods
7. Weighing vessel

Reagents (реактивлар)

1. Deionized water
2. 0.16M Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$)
3. 1.0M Ferrous Sulfate ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)
4. 1, 10-Phenanthroline Ferrous Sulfate complex
5. Concentrated Sulfuric Acid (H_2SO_4)

Procedure (Иш тартиби)

Reagent Preparation

1. 0.16M Potassium dichromate - Dissolve 98.08 g of oven-dry/desiccated Potassium dichromate in approximately 1500 mL of pure water and dilute to 2 L. After preparation of this solution, transfer to a clean glass bottle for use with a repipetter. Do not mix old Potassium dichromate solution with the new solution.
2. 1.0M Ferrous Sulfate - Dissolve 556.04 g of Ferrous Sulfate in approximately 1500 mL of pure water. Carefully add 30 mL of concentrated Sulfuric Acid, mix, cool, and dilute to 2 L. After preparation, this solution may be transferred to a clean 8-L plastic carboy. Do not mix old Ferrous Sulfate solution with the new solution. The tubing, stopcock, and attachments to the burette should be rinsed three times with new Ferrous Sulfate solution before titrating any blanks or samples. Prepare a new solution every 30 days.

Analysis

1. Weigh 1.0 g of mineral soil into a 250-mL wide mouth graduated Erlenmeyer flask.

2. Titrate two blank samples (no soil) before proceeding with any unknown samples in order to standardize the Ferrous Sulfate solution. If the difference between the two blanks is not within 0.2 mL of Ferrous Sulfate solution, clean the burette and associated tubing. Reanalyze two more blanks to determine if the problem has been eliminated.
3. Pipet 10.0 mL of the Potassium dichromate solution into each flask containing unknown soil and mix by carefully rotating the flask to wet all of the soil.
4. Under a fume hood, carefully add 20 mL of concentrated Sulfuric Acid to each flask and mix gently.
5. Allow flasks to stand for 5 min under the fume hood.
6. Add pure water to each flask such that the final volume is approximately 125-mL. Mix by swirling gently.
7. Allow the samples to cool and return to room temperature and recheck volume after 30 minutes.
8. Add 5 or 6 drops of Phenanthroline complex and immediately titrate with the Ferrous Sulfate solution. Use a mixing bar to properly mix the sample as it is titrated. As the titration proceeds, the solution will take on a green color that will change abruptly to reddish-brown when the endpoint of the titration is reached.
9. Record each volumetric reading to the nearest X.X mL.

Calculation (*натижаларни хисоблаш*)

$(1 - S / B) \times 10 \times 0.68 = \text{organic matter (\% of sample)}$

S = Volume of Ferrous Sulfate solution required to titrate the sample, in mL.

B = Average Volume of Ferrous Sulfate solution required to titrate the two blanks, in mL.

10 = conversion factor for units.

0.68 = a factor derived from the conversion of % organic carbon to % organic matter³²

Савол ва топшириқлар:

1. Гумус деганда қандай модда тушунилади?
2. Тупроқ гумусини аниқлашнинг яна қандай усуллари бор?
3. Гумус таркибида углерод неча фоизни ташкил этади?

5 – МАШҒУЛОТ ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИ АНАЛИЗИ

Тупроқнинг қаттиқ қисми турли ўлчамлардаги зарралардан ташкил топган бўлиб, йирик зарраларнинг ўлчами 1 мм дан катта, энг майда коллоид зарраларники эса 0,0001 мм дан кичикдир. Тупроқнинг физик, физик-механик, айниқса физик-кیمیёвий ва кیمیёвий хоссалари тупроқнинг ана шу қаттиқ қисми билан бевосита боғлиқ. Шу сабабли тупроқ хоссаларини билиб олишдаги муҳим вазифа унинг механик элементлар деб аталувчи турли катта-кичикликдаги зарраларнинг ўлчамлари ва миқдорини аниқлашдан иборат (6-жадвал).

³² LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

**ТУПРОҚЛАР МЕХАНИК ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ
ЙИРИКЛИГИГА КЎРА КЛАССИФИКАЦИЯСИ**

Механик элементларнинг номи	Механик элементларнинг ўлчамлари, мм
Тош	>3
Шағал	3-1
Қум:	
Йирик	1-0,5
Ўртача	0,5-0,25
Майда	0,25-0,5
Чанг:	
Йирик	0,05-0,01
Ўртача	0,01-0,005
Майда	0,005-0,001
Лойқа:	
Дағал	0,001-0,0005
Майин	0,0005-0,0001
Коллоидлар	<0.0001

Тупроқнинг механик таркиби дейилганда ундаги ҳар хил ўлчамли зарраларнинг нисбий ёки фоиз миқдори тушунилади. Тупроқнинг механик элементлари билан тупроқ урвоқлари ёки структура агрегатларини бир-биридан фарқ қила билиш керак. Структура агрегатлари одатда турли моддалар воситасида ўзаро ёпишган механик элементлардан иборат. Шу сабабли тупроқни механик таркибини аниқлашга тайёрлаётган агрегатларини алоҳида механик элементларга қадар парчалаш учун унга тегишлича усулда ишлов берилади.

Тупроқнинг механик таркибини лабораторияда анализ қилишнинг кенг тарқалган усули пипетка усулидир. Мазкур усулнинг моҳияти зарраларнинг суюқликда тушиш тезликлари билан улар ўртасидаги боғлиқликга асосланган, яъни зарраларнинг тушиш тезлиги уларнинг диаметрига тўғри мутаносибдир.

Агар цилиндрга солинган тупроқ суспензияси (бўтанаси) аралаштирилиб, сўнгра тиндирилса сув устунидаги тупроқ заррачалари ўлчамларига мувофиқ равишда тақсимланади: майдароқ заррачалар лойқаланган ҳолатда узоқ вақт сақланади, йириклари эса идиш тубига чўкади. Ҳар хил ўлчамли зарраларнинг тушиш тезлиги Стокс формуласи ёрдамида ҳисоблаб топилади. Ҳар хил диаметри механик элементларнинг тушиш тезлигини ҳисоблаб аниқлангач, маълум вақт оралатиб ва сув устунининг мваян чуқурлигидан синалғич намуналар олиш йўли билан механик

элементлар миқдорини аниқлаш мумкин. Ҳисоблашда пипетканинг ҳажми ва цилиндрдаги сувнинг умумий ҳажми эътиборга олинади.

ТУПРОҚНИ МЕХАНИК АНАЛИЗГА ТАЙЁРЛАШ

Ўзбекистоннинг карбонатли тупроқларини анализга тайёрлаш учун тупроқни натрий пирофосфат эритмаси аралаштирилиб эзғилаш усули қўлланилади (Долгов ва Личманова модификацияси). Анализга тайёрлашнинг моҳияти ўзаро ёпишган механик элементлардан тузилган тупроқ агрегатларини парчалаб бузишдан иборат. Кўпгина тупроқларда ёпиштирувчи моддалар вазифасини сингдирилган калсий ўтагани сабабли тупроқ сингдирувчи комплексидан калсийни сиқиб чиқариш хусусиятига эга бўлган турли кимиёвий реактивлар ёрдамида тупроққа ишлов берилади. Реактив сифатида кўпинча хлорид кислота ишлатилади. Аммо карбонатлар миқдори 20-30 % га етадиган бўз тупроқлардаги карбонатлар парчаланиб кетмаслиги учун, тупроқни механик анализга тайёрлашда диспергатор сифатида натрий пирофосфат ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) нинг 4% ли эритмасидан фойдаланилади.

ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИНИ ПИПЕТКА УСУЛИДА АНИҚЛАШ.

Ма ш ғ у л о т д а н м а қ с а д: Тупроқ типларини механик таркибини аниқлаш ва тупроқ типлари бўйича механик заррачаларга ажратиш.

Тупроқ заррачаларининг фоиз ҳисобидаги нисбий миқдори уларнинг механик таркиби дейилади ва у механик анализ ёрдамида лаборатория шароитида аниқланади. Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш, уни агрономик жиҳатдан баҳолашда муҳим рол уйнайди. Тупроқнинг иссиқлик, сув ўтказувчанлиги, зичлик, капиллярлик хусусиятлари унинг механик таркиби билан чамбарчас боғлиқ.

Механик анализ қилишнинг ҳозирги даврда жуда кўп усулари мавжуд. Булар ичида энг кўп тарқалган ва ихчамлаштирилгани пипетка усули ҳисобланади. Бунинг учун тупроқнинг ҳар хил катта-кичикликдаги заррачаларидан суспензия тайёрланади. Суспензиядан пипетка ёрдамида ўртача миқдорида ҳисобланади.

К э р а к л и а с б о б в а р э а к т и в л а р. Тешиклар диаметри 1 мм ли элакча, 250 мл ли конуссимон қолба, 1 ли цилиндр, электр плита, сув ҳаммоми, мешалка, 1-0,25, 0,25-0,1 мл ли элакчалар, алюмин бюкслар, термостат, эксикатор, натрийгексометофосфат эритмаси.

Иш тартиби. 1. Кўзларининг ўлчамлари 1 мм бўлган элакдан ўтказилган қуруқ тупроқдан техник тарозида 20 г тортиб олинади ва 10-15 см диаметрли чинни косачага солинади.

2. Стоканчага натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан 20 мл ўлчаб солинади.

3. Олинган маълум миқдордаги тупроқ намунасига натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан хамирсимон лой ҳосил қилгунча

томчилаб аралаштирилади ва эҳтиётлик билан куч ишлатмасдан резина учликли даста ёрдамида 10 минут давомида эзғиланади.

4. Тупроқли косачага пирофосфат натрий эритмасининг қолган қисми қўйилади, дистилланган сув қўшилади ва аралашма суспензия (бўтана) га айлангунча кориштирилади.

5. 1 литр сиғимли силиндрга 10-20 см диаметрли воронка қўйилиб, воронкага эса кўзларининг ўлчами 0,25 мм ли элак (тўр) ўрнатилади.

6. Анализ қилиш учун косачадаги суспензия ана шу элак орқали силиндрга сузиб ўтказилади. Элакка солинган тупроқнинг ҳаммаси силиндрга ўтгунга қадар унга оз-оздан сув қўйиб ювиб турилади. Элак устидаги > 0,25 мм кум лой зарраларидан яхшилаб ювиб тозаланади.

7. Стаканча олиниб, оғирлиги аналитик тарозида аниқланади ва элакдаги кум ювғич ёрдамида дастлаб каттароқ ҳажмдаги чинни косачага, сўнгра эса тортилган стаканчага ўтказилади.

8. Ана шу нам кум солинган стаканча қуритиш шкафида ёки плитада суви батамом буғланиб кетгунига қадар қуритилади, совитилади ва аналитик тарозида тортилиб кумнинг оғирлиги аниқланади.

9. Цилиндрдаги суспензиянинг ҳажми 1 литрга қадарли етказилади ва у пипетка усулида анализ қилинади. Ҳисоблашда охириги фраксиянинг оғирлиги (< 0,001 мм) суспензиядаги пептизатор миқдорига мос келувчи тузатма айириб ташланади (пипетканинг ҳажми 25 мл бўлганда натрий пирофосфатнинг 4 % ли эритмасидан 20 мл қўшилганда бу тузатма 0,02 г ни ташкил этади).

Pipetkani suspenziyaga botirish chuqurligi va har xil temperatura muhitida o'rtacha namuna olish (Stoks formulasi bo'yicha hisoblangan. N.A.Kachinskiy ma'lumoti 1958 y)

Zarrachalar diametri, mm	Zarrachalar aining solishtirma og'irligi, g/sm	O'rtacha namuna olish chuqurligi, sm	Suspenziya temperaturasiga qarab o'rtacha namuna olish vaqti									
			10°	12,5°	15°	17,5°	20°	22,5°	23,0°	27,5°	30°	
0,05-0,01	2,55	25	154	144	135	127	119	111	106	100	95	
0,01-0,05	-	10	25 40	23 57	22 27	21 04	19 51	18 41	17 39	16 40	1s 15 47	
0,005-0,001	-	10	1s 42 41	1s 35 47	1s 29 48	1s 24 16	1s 19 24	1s 14 44	1s 10 37	1s 06 40	1s 03 08	
<0,001	-	7	29s 56 48	27s 54 44	26s 11 41	24s 36 36	23s 09 23	21s 48 13	20s 36 00	19s 26 47	18s 24 54	
0,05-0,01	2,60	25	149	139	130	122	115	109	103	97	92	
0,01-0,005	-	10	24 52	23 12	21 45	20 25	19 14	18 06	17 06	16 09	15 17	
0,005-0,001	-	10	1s 39 27	1s 32 48	1s 26 59	1s 21 37	1s 16 55	1s 12 24	1s 08 25	1s 04 34	1s 01 10	
<0,001	-	7	29s 00 31	27s 04 12	25s 22 28	23s 48 41	22s 25 27	21s 07 17	19s 57 26	18s 50 16	17s 50 20	
0,05-0,01	2,65	25	145	135	137	119	112	105	100	94	89	
0,01-0,005	-	10	24 07	22 30	21 06	19 48	18 39	17 33	16 35	15 39	14 50	
0,005-0,001	-	10	1s 36 27	1s 30 00	1s 24 21	1s 19 08	1s 14 34	1s 10 12	1s 06 21	1s 02 38	1s 59 19	
<0,001	-	7	28s 07 53	26s 15 05	21s 36 25	23s 05 26	21s 45 09	20s 28 59	19s 21 13	18s 16 05	17s 17 52	
0,05-0,01	2,70	25	140	131	123	115	109	102	97	91	86	
0,01-0,005	-	10	23 24	21 50	20 28	19 13	18 06	17 02	16 06	15 12	14 23	
0,005-0,001	-	10	1s 33 38	1s 27 21	1s 21 54	1s 16 50	1s 12 24	1s 08 10	1s 04 24	1s 00 47	1s 57 34	
<0,001	-	7	27s 18 21	25s 28 51	21s 53 05	22s 24 42	21s 04 44	19s 52 47	18s 48 40	17s 43 48	16s 47 24	
0,05-0,01	2,75	25	136	127	110	112	105	99	94	89	84	
0,01-0,005	-	10	22 44	21 31	19 53	18 40	17 35	16 33	15 38	14 04	13 59	
0,005-0,001	-	10	1s 30 56	1s 24 52	1s 19 33	1s 14 38	1s 10 19	1s 06 13	1s 02 34	59 04	55 56	
<0,001	-	7	26s 31 25	24s 45 04	23s 12 02	21s 46 19	20s 30 32	19s 18 40	18s 14 51	17s 32 27	16s 18 35	

10. Ҳажми 25 мл ли пипеткани кетма-кет тегишли чуқурликка қадарли ботириб тўртта синалғич намуна олинади. 7- жадвалда ҳар хил ўлчамли зарралар учун Н.А.Качинский усули билан намуналарни олиш муддатлари ҳамда пипеткани суспензияга ботириш чуқурлиги келтирилган (қаттиқ қисмининг зичлиги 2,6 г/см³ бўлган тупроқлар учун). Суспензия намуналарни олишдан олдин оғирлиги аналитик тарозида аниқланган ва белгиланган 4 та стаканга ҳозирланиб стаканчаларнинг номери ва оғирлиги ёзиб қойилади.

11. Пипетка билан намуналар олишдан аввал цилиндр тубида ёпишган зарралар қолмагунга қадар суспензия аралаштиргич ёрдамида чайқатилади. Кейин цилиндр стол устига қўйилади ва жадвалга мувофиқ тинишга кетадиган вақт секундомер бўйича қайд қилиб қўйилади.

12. Тиниш муддати тугашига 10 сек қолганда пипетка цилиндрнинг керакли чуқурлигига қадар ботирилади ва суспензия сўриб олинади. Пипетка тегишли белгига қадар тўлгач, сўриш тўхтатилади, пипеткани мослама штативи бўйлаб кўтарилади ва шланглардаги ҳаво йўлини очиб суспензия белгилаб қўйилган тегишли стаканга қуйилади.

13. Сув буғланиб кетгунга қадар стаканча сувли ҳаммомга ёки плитага қўйилади ва намуна термостатда 105 0С да қуритилади, совитилгач қуруқ намунани стаканчанинг массаси аналитик тарозида ўлчаб аниқланади. Стаканчанинг соф оғирлиги орасидаги ва синалғич намуна билан оғирлиги орасидаги фарқ битта пипетка суспензиясидаги зарралар оғирлигини ифодалайди.

14. Кейинги синалғич намуналар ҳам шу тартибда олинади. Ҳар қайси намунани олишдан аввал цилиндрдаги суспензия яхшилаб аралаштирилади. Вақтни тежаш мақсадида, навбатдаги намунани олаётганда суспензияни чайқатмасдан, бундан олдинги намуналарнинг тинишига кетган вақтни ҳам ҳисобга олиш мумкин. Намуна олингандан сўнг цилиндрга яна кўшимча сув қўйилмайди. Агар намуна нотўғри олинса, суспензияни яна аралаштириш ва янги намуна олиш керак.

АНАЛИЗ НАТИЖАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Анализ натижасида олинган маълумотлар асосида бошланғич намунанинг оғирлигига нисбатан зарраларнинг фоиз миқдори қуйидагича ҳисоблаб чиқилади:

1. Елакда қолган 1-0,25 мм ўлчамли зарралар миқдори ушбу формула асосида аниқланади:

$$A = \frac{a * 100 * gk}{P}$$

бу ерда: А-зарраларнинг миқдори, %;

а-ўлчами 1-0.25 мм ли зарраларнинг оғирлиги, г;

100-100 г тупроққа нисбатан % га ҳисоблаш учун коэффициент;

gк-мутлақо қуруқ тупроққа қайта ҳисоблаш учун гигроскопиклик коэффициенти;

П-анализ учун олинган, ҳавода қуритилган тупроқ намунасининг оғирлиги.

2. Ўлчами 0,05 мм дан кичик зарралар (биринчи синалғич намуна) миқдори қуйидаги формула билан ҳисоблаб топилади;

$$P_1 = \frac{b * V_u * 100 * GK}{25 * P}$$

бу ерда: П1- биринчи синалғич намуна зарраларининг миқдори, %; б- биринчи намуна зарраларининг оғирлиги, г;

V_u-силиндрининг ҳажми;

25-битта пипетканинг ҳажми, мл;

Н-анализ учун олинган тупроқ намунасининг оғирлиги.

Бошқа намуналардаги зарраларнинг просент миқдори ҳам шу тарзда ҳисоблаб чиқарилади.

Елакдаги йирик ва ўрта қум (1- 0,25) А

Майда қум (0,25-0,05 мм) 100- (А+П₁)

Йирик чанг (0,05-0,01 мм) П₁-П₂

Ўртача чанг (0,01-0,005 мм) П₂-А₃

Майда чанг (0,005-0,001 мм) П₃-П₄

Лойқа (0,001 мм) -П₄ ИВ намуна П₄

Барча фраксияларнинг просент миқдори ҳисоблаб топилган айрим элементлар миқдоридан аниқланади. Биринчи намуна олинганда пипеткага 0,05 мм дан кичик барча зарралар, шу жумладан, 0,05-0,01, 0,01-0,005, 0,005-0,001 мм ли ҳамда 0,001 ммдан кичик зарралар ҳам сўрилгани учун тиниш даври ўсиб бориши билан ҳар бир кейинги намуна ўзидан олдинги намунадан фақат майдароқ фраксияни ажратиб олиш имконини беради. Масалан, иккинчи намунани олганда биз 0,05 мм дан кичик зарралар таркибига кирувчи 0,01мм дан кичик зарраларни пипетка билан оламиз; 0,005 ммдан кичик зарралар эса (учинчи синалғич намуна) 0,01 мм дан кичик зарралар таркибида (иккинчи намуна) бўлади ва ҳоказо.

Йирик чанг миқдори неча фоиз эканини аниқлаш учун биринчи синалғич намуна–П₁ дан иккинчи синалғич–П₂ ни айириш керак: ўртача чанг миқдорини аниқлаш учун П₂ дан П₃ни айириш, майда чанг миқдорини аниқлаш учун П₃ дан П₄ ни айириш лозим, лойқа эса анализда қандай чакқан бўлса, ўшандай ёзилади.

Майда қум миқдорини аниқлаш учун (у анализ вақтида аниқланмайди) 100 % дан А+П₁ йиғиндисини, яъни элакдаги фраксияни ва биринчи синалғич намуна фраксиясини айириш зарур. Биринчи синалғич намуна олинаётганда майда қум фраксияси (0,25-0,05 мм) пипетка сатҳидан пастда қолди, яъни цилиндрининг қуйи қисмига ўтиб кетди.

Анализ натижалари асосида текширилаётган тупроқнинг механик таркиби Н.А.Качинский классификацияси бўйича аниқланади.

Енгил ва ўртача қумоқ (ўртача) тупроқлар агроишлаб чиқариш нуктаи назаридан энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Улар структура (донадорлик) ҳосил қилиш хусусиятига эга, ерга ишлов бериш нисбатан осон, бунда тупроқ структураси бўлақларига яхши ажралиб майдаланади. Улар юқори нам сифими ва суғорилгандан сўнг сувни кўпроқ ушлаб қолиши билан ажралиб туради: бироқ бунда тупроқдаги намлик энг кам нам сифимига мос бўлганда ҳам ғовақларининг 10-20 % қисми ҳаво билан банд бўлади, яъни бу тупроқларнинг аерасия ғовақлиги қониқарли ва улар ўсимликлар учун зарур озик моддаларга бойдир.

8-жадвал

Тупроқларнинг механик таркибига кўра классификацияси (Н.А.Качинский бўйича)

Тупроқларнинг Механик таркибига кўра номи	Физик соз зарраларнинг миқдори (0,01 мм дан кичик) %	Тупроқларнинг механик таркибига кўра агроишлаб чиқариш грухи
Ғовақ қум Бириккан қум Қумлоқ	0-5 5-10 10-20	Енгил тупроқлар
Енгил қумоқ Ўртача қумоқ	20-30 30-45	Ўртача тупроқлар
Оғир қумоқ Енгил соз Ўртача соз Оғир соз	45-60 60-75 75-85 >85	Оғир тупроқлар

9-жадвал

Механик анализ натижаларини кўйидаги жадвалга ёзиш тавсия этилади.

Тупроқ ва унинг характеристикаси	Чуқурлик, см	Цилиндр номери	Чинни пиёлачалар номери	Заррачалар кағталиги, мм да	Чинни пиёлачанинг соф оғирлиги, грамм ҳисобида	Чинни пиёлачанинг заррача билан оғирлиги, г да	Заррача группаларининг оғирлиги, г да	Соф заррача оғирлиги, г да	Заррачанинг миқдори, % ҳисобида

Демак, пипетка ёрдамида механик анализ қилган вақтимизда элакчадаги заррачалар билан ҳаммаси бўлиб 6 хил зарралар аниқланиди, яъни 1-0,25, 0,25-0,1 (елақларда), 0,01- (секундлик) 0,01-0,005 (минутлик),

0,005-0,001 (соатлик) ва 0,001 мм дан кичик (суткалик) заррачалар ажратилади. Бу олтига группа механик заррачанинг умумий миқдорини (фоиз ҳисобида) 100 дан ажратиб ташлаш натижасида, эттинчи 0,01-0,05 мм катталиқдаги заррача топилади. Масалан, механик анализ натижасида қуйидаги маълумотлар олинди.

Заррачалар катталиги, мм миқдори, % ҳисобида

1-0,25	2,51
0,25-0,1	8,15
0,05-0,01	35,11
0,01-0,005	18,19
0,005-0,001	15,03
<0,001	8,07

6 та заррача миқдорининг йиғинлиси –87,07% га тенг, топилиши керак бўлган заррача –0,1-0,05 мм (майда қум), миқдори эса 100,00-87,06к 12,94% га тенг бўлади.

Олинган маълумотларга асосланиб тупроқнинг қайси механик таркибига мансублиги қуйидаги жадвал асосида аниқланади.

10-жадвал

Тупроқларнинг механик таркибига кўра классификацияси (Н.А.Качинский, 1957)

Физик лой миқдори (<0,01 мм), %			Физик лой миқдори (>0,01 мм), %			Механик таркиби бўйича номланиши
Подзол-лашган	Чўл зонасидаги қизил ва сариқ	Шўртоблар ва кучли шўрхоқ	Подзол-лашган	Чўл зонасидаги қизил ва сариқ	Шўртоблар ва кучли шўрхоқ	
Тупроқлар						
0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95	Сочилма қум
5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90	Ёпишқоқ қум
10-20	10-20	15-10	90-80	90-80	90-85	Қумлоқ
20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80	Енгил қумоқ
30-40	30-45	20-20	70-60	70-55	80-70	Ўртача қумоқ
40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60	Оғир қумоқ
50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50	Енгил лой (соз)
65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35	Ўртача лой (соз)
>80	>85	>65	<20	<15	<35	Оғир лой (соз)

Тупроқлар механик таркибини хорижий давлатларда аниқлашнинг лойли усули

Тупроқлар механикавий таркиби бўйича қум, ил ва лойлардан заррачалардан ташкил топган. Хоссасига кўра улар бир неча тоифага бўлинади. Булар тупроқдаги сув орқали бир бири билан боғланган бўлади. Бу эса қатламр аро сув ўтказувчанликни ва дренаж учун муҳим

аҳамиятга эга. Одатда бир намунаси таҳлил қилиш учун юборилган узоқда бўлади ва қум, лой ва ил заррачаларининг фоизини белгилайди. Бу узоқ муддатни талаб этади. Тупроқшуносликда механик заррачаларни аниқлаш ва баҳолашнинг бир неча оддий йўллари бор. Қуйидаги фотосуратлар дунёнинг турли жойларида ишлатилади.

Шунчаки алоҳида бир қатламдан бир оз тупроқ олинг. Ҳар қандай ўсимлик (органик) ёки тош материалларини олиб ташлаш. Қўл ҳовучингизга тупроқ намунасидан олиб сув билан ишланади. Энди ушбу намунани шарик шаклида айлантиринг. Бу вақтда кафтингиз нимани сезса бу ўша тупроқ учун механик заррачаларни аниқлайди.

Шунингдек, сизнинг қўлингиз орқали ишланган намунани текшириб кўринг. Ушбу расмда сизнинг бош ва биринчи бармоғи ўртасида шариксимон айланини бармоқларингиз орасида лента шаклида текисланг ва давом этинг, ёки бошқа шарни думалатиб қўйида бир ип шакига келтиринг. 3-жадвалда қўл техникаси натижалари дунёда ўзлаштирилган версияси ҳисобланади. Яхши гоё тупроқ чуқуридан олинган намуналарни расмдаги каби ишлаш орқали олиш мумкин.



Қумоқ тупроқ

- катта куч билан шарик шаклига келтиринг.
- шарикларни бармоқлар орасига жойлаштиринг.
- донсимонлигини сезиш



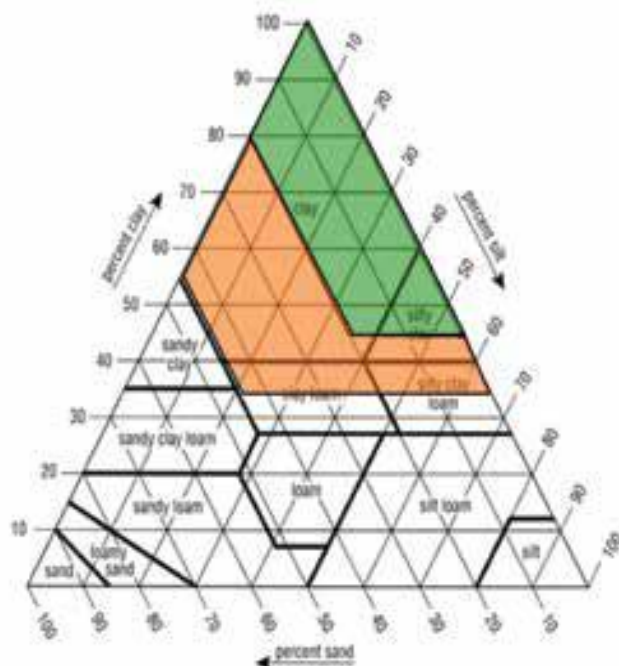
Йирик лойли тупроқ

- хаммасида қум сезилади
- лойни арқон шаклида охиригача келтиринг
- хамирсимонлигини сезинг



Агар лентани айлана шаклига келтириб, унинг қаттиқлигини аниқлаш мумкин.

*Оғир қумоқли, Ўрта қумоқ, Енгил қумоқчилиги ҳам шу тариқа аниқланади
Ушбу анализ орқали тупроқларнинг механикавий таркибини аниқлаш имконини
беради ва қуйидаги жадвалга жойлаштирилади*



32-расм. Тупроқ механикавий таркибини аниқлашнинг учбурчаги. Бу график орақли тупроқнинг механикавий хоссаларини аниқлаш мумкин. График 3 қисмга бўлинади. Яшил, тўқ сариқ ва рангсиз. Яшил рангда оғир қумоқли тупроқлар, тўқ сариқ рангда лойли, рангсизда эса қумлар келтирилган.

11-жадвал. Тупроқнинг механикавий анализи натижалари

Table 3. More detailed analyses of the hand technique. Classes in bold text are poorly permeable, with associated drainage issues		
Texture Name	Behaviour of moist bolus	Approx clay %
Clay Loam	Ribbon of 40 - 50 mm.	30-35
Clay Loam, Sandy	Medium size sand grains visible in finer matrix; will form ribbon of 40 -50 mm.	30-35
Silty Clay Loam	Fine sand can be felt and gritty sound when held up to ear during ribboning; will form ribbon of 40 - 50 mm.	30-35 & silt >25
Sandy Clay	Fine to medium sand can be seen, felt or heard in clayey matrix; will form ribbon of 50 - 75 mm.	35-40
Silty Clay	Smooth and silky to manipulate; ribbon 50 - 75 mm.	35-40 & silt >25
Light Clay	Smooth to touch; slight resistance to ribbon shearing between thumb and forefinger; will form ribbon of 50 - 75 mm.	35-40
Light Medium Clay	Smooth to touch; slight to moderate resistance to ribboning (greater than for light clay); will form ribbon of about 75 mm.	40-45
Medium Clay	Like plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has moderate resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	45-55
Medium Heavy Clay	Handles like plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has moderate to firm resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	>50
Heavy Clay	Handles like stiff plasticine; can be moulded into a necklace without fracture; has firm resistance to ribboning shear; will form ribbon of 75 mm or more.	>50

http://vro.dpi.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/soilhealth_texture

BOUYOUCOS HYDROMETER METHOD

(Ареометр методи): LABORATORY PROCEDURE:

(Adapted from: Bouyoucos, G.J. 1927. The textural classification of soils by mechanical analysis. Soil Sci. 23:343-353).

1. 50 грамм аралаштирилган тупроқ стаканга солинади
2. Стакан юқорисигача сув қўйилади
3. 50 мл натрий-гексаметофасфат қўйилади.
4. Икки дақиқа давомида аралаштирилади.
5. Бу аралашмани цилиндр ичига туширинг ва чўкма ҳосил қилишига ишонч ҳосил қилинг.

6. *Ареометрни цилиндрга жойланг ва диққат билан белгисигача сув қўйинг.*

7. *Бу ареометрни олиб ташлаш ва цилиндр устидан резина тиқин жойлаштиринг. Аралашмани яхшилаб аралаштириш учун диққат билан цилиндр бир неча марта тескари томонга қайтарилади. (Муҳим: аралаштириш эса тиқин ўтказишни давом эттириш керак.)*

8. *Тез лаборатория устида цилиндр ўрнатинг ва вақтни белгилаб олинг. Секин ареометрни жойлаштиринг ва 45 сониятинч қолдиринг. Сиз ареометр билан ишлашда ишонч ҳосил қилинг. Ҳарорат ва маълумотларни қозоғга тушириб боринг. Бу усулни уч марта такрорланг ва натижалар ўртачасини олинг. Эслатма: агар цилиндрда кўпик мавжуд бўлса, спиртли бир неча томчи қўшилган бўлиши керак бўлиши мумкин.*

9. *Цилиндрни 1 соат давомида қолдиринг ва яна ареометр ва ҳароратни ўлчанг. Маълумотларни дафтарингизга киритинг.*³³

7 - МАШҒУЛОТ СУВЛИ СЎРИМ АНАЛИЗИ.

М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д. Шўрланган тупроқларни лаборатория шароитида текширишнинг асосий усуллари билан бири сувли сўрим анализидир. Сувли сўрим анализига доир маълумотлардан одатда турли тупроқлардаги сувда эрийдиган моддалар миқдори ва таркибига қиёсий таъриф бериш ҳамда тупроқнинг шўрланиш даражасини аниқлаш учун фойдаланилади.

Сувда эрийдиган тузлардан тупроқларда энг кўп учрайдиганлари калций, магний, натрий ва калий сульфатлар, хлоридлар ва бикарбонатларидир.

Сувли сўрим усули тупроқни сув билан аралаштириб қисқа муддатли ишлов бериш ва сўнгра бу суюқликни филтрлашдан иборат. Сузиб ўтказилган суюқлик-сўрим эса навбатдаги текширувлардан ўтказилади.

Тупроққа сув билан ишлов берилганда сувда эрийдиган бирикмалар сўримга ўтади. Сувли сўрим таркибидан одатда куруқ қолдик, умумий ишқорийлик, нормал карбонатлар ва бикарбонатлар таъсиридаги ишқорийлик Si^- , CO_4^{--} , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ ни, сувда эрийдиган гумус миқдорини аниқлаш қабул қилинган. Айрим ҳолларда нитратлар, нитритлар, баъзи оксидлар ва бошқа бирикмалар ҳам аниқланади.

Тупроқдаги сувда эрийдиган моддаларнинг миқдори ва таркибини аниқлашда сувли сўримнинг қисқартирилган ёки тўлиқ, анализи қўлланилади.

³³ LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

К е р а к л и а с б о б в а р е а к т и в л а р : лакмус қоғози, хроматнинг 10% ли эритмаси, сульфат кислотанинг 10%ли ва $1/20$, $1/100$ н эритмаси, аммоний хлориднинг 10% ли эритмаси, натрий гидрофосфатнинг 10% ли эритмаси, кумуш нитратнинг $1/20$ н эритмаси, ўювчи натрийнинг $1/20$ н эритмаси, аммоний оксалатнинг тўйинган эритмаси, аммиак эритмаси, сирка кислота, нитрат кислота, спирт, бензидин хлорид эритмаси, фенолфталеин, метилоранж, буфер эритма, магний тузи эритмаси, трилон Б эритмаси ва хлорид кислотанинг 1:1 эритмаси. Шиша, идиш, воронка, химиявий стакан (хар хил хажмли), чинни пиёлача, қалин ва оддий филтр қоғоз, пипетка (хар хил), термостат, сувли буғлатгич, эксикатор, аналитик тарози, электр плита, соат ойнаси, пробирка, шиша таёқча ва кулсизлан тирилган филтр.

И ш т а р т и б и: Кўзларининг ўлчами 1 мм бўлган элакдан ўтказилган хавода қуритилган тупроқдан техник-кимёвий тарозида 50 г тортиб олинади. Олинган намуна 500 мл сиғимли конуссимон колбага солинади ва унинг устига тупроққа нисбатан беш марта кўп (250 мл) миқдорда дистилланган сув қуйилади.

Колбадаги тупроқ ва сув 5 минут давомида аралаштирилиб турилади, сўнгра бу аралашма букланган бурма қалин (зич) филтр қоғозидан ўтказилиб, колбадаги барча тупроқ филтр устида қолдирилади. Филтрлаш учун 12-15 см диаметрли воронка ишлатилади. Филтрланган суюқликнинг дастлабки лойқа бўлиб тушган қисми яна қайта филтрдан ўтказилади. Филтрлаш вақтида сўримнинг филтрланиш тезлиги, ранги ва тиниқлиги ёзиб борилади.

Филтрлаш тугагач, сўрим буғланмаслиги ва ифлосланмаслиги учун бошқа бир колбага солинади ва колбанинг олди беркитилади.

Қуруқ қолдиқни аниқлаш. Тупроқ таркибидаги сувда эрийдиган минерал ва органик бирикмаларнинг умумий миқдори қуруқ қолдиқ дейилади. Қуруқ қолдиқ натижаси асосида тупроқнинг умумий шўрланиш даражаси аниқланади ва сувли сўрим анализи натижаси текширилади. Қуруқ қолдиқ сувли сўримнинг бир қисмида чинни идиш (пиёлачада)да буғлатиш йўли билан аниқланади.

И ш т а р т и б и : Сувли сўримдан 20-25 мл олиб, қуритилган ва оғирлиги маълум бўлган чинни пиёлачага солинади. Сўнгра пиёлача сувли буғлатгич устида суви тамоман қуригунча қиздирилади. Пиёлача қуруқ қолдиқ билан термостатда 105 даража иссиқда қуритилади ва эксикаторда совутилади.

Қуруқ қолдиқли пиёлачанинг оғирлиги аналитик тарозида аниқлангандан кейин, қуруқ қолдиқнинг фоиз миқдори қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$X = \frac{(a - v) \cdot E \cdot 100 \cdot K}{MN}$$

X-қуруқ қолдиқнинг фоиз миқдори,
а-қуруқ қолдиқли пиёлачанинг оғирлиги (г ҳисобида)
v-пиёлачанинг оғирлиги (г ҳисобида),

Е-сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида)
М-буғлатиш учун олинган сувли сўримнинг ҳажми (мл ҳисобида)
Н-тупроқ оғирлиги (г ҳисобида).

Ишқорийликни аниқлаш. Марказий Осиёнинг текислик қисмидаги ва суғориладиган эрлардаги тупроқларнинг деярли ҳаммаси ишқорий бўлади. Тупроқнинг ишқорлилик хоссаси асосан карбонатлар (масалан, Na_2CO_3) ва бикарбонатлар (масалан, NaHCO_3) таъсирида вужудга келади. Бундан ташқари, тупроқ реакциясини ишқорий бўлишига сингдирувчи комплексдаги натрий ҳам сабаб бўлади. Шунинг учун тупроқнинг ишқорийлиги ҳар хил бўлади.

Нормал карбонатлар таъсиридаги ишқорийликни аниқлаш. Бу хилдаги ишқорийликни аниқлаш учун олинган сўримга бир-икки томчи фенолфталеин томизиб, сульфат кислота билан титрланади ва сарф этилган кислота миқдorigа қараб тупроқдаги нормал карбонатлар таъсирида вужудга келган ишқорийлик даражаси аниқланади.

И ш т а р т и б и . Иккита кимёвий стаканча олиб, ҳар бирига 25 мл дан сўрим солинади. Стаканчанинг бирига 1-2 томчи фенолфталеин томизилади. Сўримда нормал карбонатлар бўлса, эритманинг ранги қизғиш-пушти тусга киради. Сўнгра ранги бутунлай йўқолгунча эритма 0,01 н сульфат кислота билан титрланади, (титрлаш иккинчи стаканчадаги сўрим ранги билан солиштириб олиб борилади).

Натижа қуйидагича ҳисобланади.

$$X = \frac{ax2xNxEx100xK}{MxH}$$

X- нормал карбонатлар таъсиридаги ишқорийлик (% ҳисобида)

a- титрлашга кетган 0,01 н сульфат кислота (мл ҳисобида)

2- титрлаш вақтида карбонатлар бикарбонатга ўтиши билан пушти ранг йўқола бошлайди, шунинг учун сарф бўлган сульфат кислота иккига кўпайтирилади.

H- 1 мл 0,01 нормал сульфат кислота тўғри келган CO_3 -(0,0003)

E- сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида)

M -титрлашга олинган сўрим ҳажми (мл ҳисобида)

N- тупроқ оғирлиги (г ҳисобида)

Умумий ишқорийликни аниқлаш.

И ш т а р т и б и . Нормал карбонатлар таъсирида вужудга келган ишқорийлик аниқлангандан кейин ўша стаканчага 1-2 томчи метилоранж томизилади. Ва ранги оч пушти бўлгунча сульфат кислотанинг 0,01 нормал эритмаси билан титрланади:

$$X = (a + b) \cdot \frac{N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X- умумий ишқорийлик (% ҳисобида)

a- титрлашга кетган 1/100 нормал сульфат кислота (мл ҳисобида)

в- иккинчи марта титрлашга кетган 1/100 нормал сулфат кислота.
Н- 1 мл 0,01 нормал сулфат кислота тўғри келган CO_3 (0,00061)
Е-сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида)
М -титрлашга олинган сўрим ҳажми (мл ҳисобида)
Н- тупроқ оғирлиги (г ҳисобида)

Хлор ионини аниқлаш. Шўр тупроқларда хлор иони натрий хлорид, магний хлорид ва калций хлорид тузлари шаклида учрайди. Булардан тупроқда, айниқса, натрий хлорид кўпроқ учрайди. Натрий хлориднинг озгина миқдори ҳам ўсимлик учун зарарлидир. Шунинг учун хлор иони биринчи навбатда аниқланиши керак. Хлор ионининг миқдори турли методлар билан аниқланади. Булардан ҳажмий усул осон ва қулай ҳисобланади. Бу усул анализ учун олинган сўримга индикатор сифатида калий хромат қўшиб, кумуш нитрат эритмаси билан титрлашга асосланган.

И ш т а р т и б и . Иккита кимёвий стаканча олиб, ҳар бирига 10-20 мл дан сўрим солинади. Сўрим кислотали ёки ишқорий бўлса (лакмус қоғоз билан аниқланади), ҳар икки стакандаги эритма нейтралланади ва устига индикатор сифатида калий хромат нинг 10 % ли эритмасидан 1 мл дан қуйилади..

Бир стакандаги эритма таққослаш учун қолдирилади. Иккинчи стакандаги эритма оч қизғиш рангга киргунча кумуш нитратнинг 1/10 нормал эритмаси билан титрланади.

Натижа қуйидаги формула бўйича ҳисобланади

$$X = \frac{a \cdot N \cdot E \cdot 100 \cdot K}{M \cdot H}$$

X- хлор ионининг миқдори (% ҳисобида)
а - титрлашга кетган кумуш нитратнинг 0,01 н эритмаси (мл ҳисобида)
К- 1 мл кумуш нитратнинг 0,1 нормал эритмаси чўктирилган хлор иони миқдори, г ҳисобида (0,00035)
М -титрлашга олинган сўрим ҳажми (мл ҳисобида)
Е- сўримнинг умумий ҳажми (мл ҳисобида)
Н- тупроқ оғирлиги (г ҳисобида)

Сулфат кислотани аниқлаш. Тупроқ таркибидаги сулфат кислота асосан магний сулфат, натрий сулфат (глаубер тузи) ва калций сулфат (гипс) тузлари шаклида бўлади. Магний сулфат ва натрий сулфат сувда осон эрийди, улар ўсимлик учун зарарлидир. Калций сулфат эса сувда секин эрийди.

Сулфат кислотанинг миқдори ҳажмий ёки оғирлик усули билан аниқланади. Ҳажмий усул жуда осон ва қулай. Бу метод сўримдаги сулфат кислотани бензидин хлорид эритмаси билан чўктиришга асосланган.

И ш т а р т и б и . Кимёвий стаканга 10-20 мл сўрим олиниб, устига 10-15 мл бензидин хлорид эритмаси қуйилади. 30-40 минут ўтгандан кейин стакандаги тиниқ эритма устига яна 1-2 томчи бензидин хлорид эритмасини томизиб кўриш билан сулфат кислотанинг тўлиқ чўкканлиги аниқланиб, чўкма кичик филтр қоғозда сузиб олинади.

Воронкадаги филтрда тўпланган чўкма дистилланган-совуқ сув билан ювилади. (Воронкадан тушаётган сув тиниқ бўлиши керак). Ювиш воронкадан тушаётган охирги томчи кўк лакмус қоғозни қизартирмайдиган бўлгунча давом эттирилади. Ювилган чўкма филтр билан бирга кичик кимёвий стаканга солинади. Устига 40-50 мл дистилланган сув қуйилади, сўнгра у киздириб эритилади.

Стакандаги эритмага 2-3 томчи фенолфталеин томизиб чайқатилади ва эритма оч пушти рангга киргунча ўювчи натрий (NaOH) нинг 1/20 нормал эритмаси билан титрланади. Сўнгра хосил бўлган эритма қайнатилади, бунда ранги ўчса, титрлаш ўзгармас оч пушти ранг пайдо бўлгунча давом эттирилади.

Сувли сўримда аниқланган ионларнинг % миқдори мг/га ўтказиш учун қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$X = \frac{a \times 100}{b}$$

X- тупроқнинг 100 г мг/эквиваленти

a-сувли сўрим аниқланган анион ва катионларнинг фоизи..

b-эквивалент оғирлиги

Тупроқдаги натрий ва калий йиғиндисини ҳисоблаш йўли билан аниқлаш.

Бу элементларни аниқлаш учун анионларнинг миллиграмм эквивалент йиғиндисидан (HCO_3 , Si , CO_4) катионларнинг мг/екв йиғиндисини айрилади, келиб чиққан сон Na^+ га тенг бўлган г/эквивалентни билдиради.

Сувли сўрим анализининг натижасини ва якунига қараб тупроқнинг шўрланиш даражасини аниқланади.

11-жадвал

Тупроқнинг шўрланиш даражасига кўра классификацияси
(мл.екв ҳисобида)

№	Тупроқнинг шўрланиш даражаси	қуруқ қолдиқ	Хлор	Сулфат (CO_4)
1	Шўрланмаган	0,3 дан	0,30	0,7
2	Кучсиз шўрланган	0,3-1,0	0,30-0,85	0,7-2,1
3	Ўртача шўрланган	1,0-2,0	0,85-2,8	2,1-7,3
4	Кучли шўрланган	2,0-3,0	2,8-8,6	7,3-21,8
5	Шўрхок	3,0-4,0	8,5-28,2	2,18-72,8
6	Ҳаддан ташқари шўрланган	4,0 дан кўп	28,2	72,8

Австралияда шўрланишни аниқлашнинг электродли методи

PRINCIPLE

Ушбу метод сув ва тупроқни 1:5 нисбатда тупроқли суспензияни электр ўтказувчанликка асосланган .

Реактивлар

Дистилланган сув, $<1 \mu\text{S}/\text{cm}$ бўйича электрод . 0,01 м калий хлорид тузи
Dissolve 0.746 g KCl AR (previously dried at 105 °C for 2 hours and make volume to 1 L with CO₂ free deionised water. This solution has an electrical conductivity of 1.413 dS/m at 25 °C.

Иш тартиби

1. 10 г қуруқ тупроқ 2 мм элакдан ўтказилиб унга 1:5 нисбатда яъни 50 мл дистилланган сув аралаштирилади ва 1 соатга қолдирилади
2. Calibrate the conductivity meter according to the manufacturer's instructions using the KCl reference solution to obtain the cell constant.
3. Rinse the cell thoroughly. Measure the electrical conductivity of the 0.01M KCl at the same temperature as the soil suspensions.
4. Rinse the conductivity cell with the soil suspension. Refill the conductivity cell without disturbing the settled soil. Record the value indicated on the conductivity meter. Rinse the cell with deionised water between samples.

Electrical Conductivity

Хисоблаш (CALCULATIONS)

If the meter is not equipped for automatic temperature compensation, carry out the following calculations:

If the meter reads directly in conductivity values, then calculate EC₂₅

$$EC \text{ (dS /m)} = \frac{S \times 1.413}{K}$$

Бу ерда:

S = Электродли суспензия

K = KCl тузи³⁴

Савол ва топшириқлар:

1. Шўрланган тупроқлар қаерларда тарқалган?
2. Шўрланган тупроқлар таркибида қандай тузлар учрайди?
3. Тупроқларнинг шўрланишини келтириб чиқарувчи сабаблар?
4. Шўрланиш даражаси бўйича тупроқларнинг қандай классификацияларини биласиз?

8-МАШ ҒУЛОТ ТУПРОҚ МУҲИТИ (pH) ҲАҚИДА ТУШУНЧА ВА УНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ.

³⁴ Rayment, GE & Higginson, FR 1992, *Australian Laboratory Handbook of Soil and Water Chemical Methods*, Melbourne, Inkata Press. (Australian Soil and Land Survey Handbooks, vol 3)

Машиғулот мақсади: Тупроқ реакциясининг яъни мухитининг кислотали, ишқорли ҳолатда бўлиши ўсимликлар ўсиши учун муҳим аҳамиятга эга. Кўпчилик ўсимликлар, айниқса экинлар, тупроқ эритмаси 1 ишқорли ва кислотали даражаси ошганда яхши ўса олмайди. Ўсимликларнинг нормал ўсиши учун тупроқда реакция нейтралга яқин бўлиши реакциясининг ҳолати одатда рН белгиси билан ифодаланади. Водород концентратияси гидроксил (ОН) иони концентратияси билан тенг бўлса нейтрал (рН =7), ундан ошиқ бўлганда ишқорли (рН >7) кам бўлганда (рН <7) кислотали реакция деб ҳисобланади.

Тупроқ таркибидаги (Н) ва (ОН) ионларининг миқдори тупроқ суспензиясидан, сувли ва тузли сўримдан аниқланади ва рН ишораси билан ифодаланади.

Тупроқнинг рН ини турли методлар, жумладан универсал индикаторда, Н.И.Алямовский асбобида, Зёренсену (буфер билан аниқлаш) методи бўйича ва хлометрлик метод, Михаелис асбоби асосида рН ни водородли электролитда, хингидрон, ойнали электролитда аниқлаш ва ҳоказо усуллар ёрдамида аниқланади. Ҳозирги вақтда энг кўп тарқалган ва аниқ маълумот берадиган электрометрик, калориметрик ва потенстиометрик усуллар кўп қўлланилмоқда.

Калориметрик усулда рН фақат тиниқ, рангсиз эритмада аниқланади.

рН ни электрометрик методда аниқлаш учун фақат тупроқ суспензиясидан фойдаланамиз, бунда эритма тиниқ ва лойқа ҳолда бўлади. Ҳозирги вақтда рН кўпроқ потенстиометрик методда аниқланади.

рН ни потенстиометрик метод билан аниқлашда хингидрон ишлатиш тавсия этилмайжи, акс ҳолда ишқорийлик интервали бузилиши мумкин.

рН ни потенстиометрик усулда аниқлаш электроннинг ҳаракатланиш кучига асосланган. Суспензия, тузли ёки сувли сўримни аниқлаш вақтида ҳар хил электродлар ҳосил бўлади (ўлчовчи ва таққословчи электрод). Таққослаш учун олинандиган электродлардан конусли хлор электрод ва каломелли электродлар ишлатилади.

рН миқдори	Тупроқ реакцияси
3-4	Кучли кислотали
4-5	Кислотали
5-6	Кучсиз кислотали
7	Нейтрал
7-8	Кучсиз ишқорий
8-9	Ишқорий
9-11	Кучли ишқорий

Иш тартиби. Техник тарозида 20 г тупроқ тартиб олиб, 200 мл ли колбага солинади ва унга 50 мл дистилланган сув қуйиб 30 минут чайқатилади, тиндирилади. Вақт ўтгандан сўнг аралашма филтр орқали

филтрланади. Филтрадан пипеткада 5 мл олиб, устига 3 мл универсал индикатордан қуйилади, сўнгра яхшилаб аралаштириб рангли қоғоз шкалага солиштирилади (қоғоз шкалада рН миқдори 3,0 дан 8,0 гача кўрсатилган).

Тупроқ рН

Тупроқ рН аниқлаш уч-қадам тартибда ҳисобланади:

- 1. Тупроқ–сув, 0.01 М CaCl₂·2H₂O, ёки 1 Н КCl атала тайёрлаш.**
- 2. рН метр Салиbrate.**
- 3. Тайёрланган атала ичига электродлар жойлаштириш ва рН аниқлаш.**

Энг кислота тупроқларда, рН 7.0 бир буфер учун ва рН бошқа ёки 5.0 рН метр калиbrate учун 4.0. етарли бўлади ишқорий тупроқларда, рН 10.0 ва рН 6.0 буфферс талаб этилади.

Тупроқ таҳлил қилиш буфер идишлар ичига электродлар жойлаштиришдан олдин қуйи юзаси яхшилаб сув билан яхшилаб чайқатилади.

Электродлар жойлаштирилган бўлса, буфер эритма, эритма ўртасида тўлиқ контакт ҳосил қилиш учун етарли бўлади буфер эритма ва электродлар юзаси. Бу электрод сирт детерминатсионс ўртасида сув оқаётган қизарган. рН метр мумкин эмас буфферс ёрдамида созланиши, кейин электродлар бўлса (одатда, шиша электрод) алмаштириш керак бўлиши мумкин.

Агар метр секин бўлса тўғри метр ўқиш эришиш, бу кичик да очилиш билдириши мумкин саломел маълумот электрод базаси тикчилик ҳисобланади. Нозик полишинг емерй қоғоз билан бу электрод учи мваммони тўғрилаш мумкин.

Янги бир шиша электрод камида 12 й фойдаланишдан олдин сувда жойлаштирилган бўлиши ва фойдаланиш ўртасидаги сув сақланиши ва тўғри ишлатиш зарур. рН метр тўғри сўнг операцион бўлиши учун пайдо бўлиши мумкин бўлса-да, калибрлаш, бу аниқ тупроқ–сув аниқлаш бўлади, деб кафолат бермайди. Шунинг учун, рН метр ўқишлар аниқлиги текшириш учун маълум сув рН мос тупроқ стандартлари бўлиши керак. Шундай саломел хужайра деб икки электродлар ўрнини белгилаш учун, электрод шиша электрод нисбатан бир оз наст бўлади. Агар алоқа билан қилинган бўлса, насткисув тупроқ атала идиш, мўрт шиша электрод бўлади кўпроқ мустаҳкам саломел мобил электрод алоқа қилиш орқали ҳимояланган. рН метрдан фойдаланиш учун тайёрланган тупроқ-суваталасини тайёрлаш керак. Тупроқ-сув солинган атала ичига электродларни жойлаштириш керак. Мослама ичига олган ҳаракат тупроқ–сув бир горизонтал ҳаракат қайтиб ёки механик қўйиш аралаштириб билан атала тупроқ–сув ҳаракат ва шарт билан атала рН метр игна сабаб бўлади ҳаракат учун бошлаш тугмасини босинг.^{35 36}

³⁵ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

33-расм. Замонавий рН метрларнинг кўриниши



рН-метр С400 СевенЕкселленсе™
СевенЕкселленсе™ пХ/мВ — это рН-метр с интуитивно понятным сенсорным управлением и высокой эффективностью измерений с полнофункциональной защитой данных для получения надежных результатов и выполнения нормативных требований. Этот **одноканальный рН-метр** в любой момент можно дополнить модулем расширения для измерения

дополнительных параметров!

Поддержка калибровки на профессиональном уровне, включая автоматическую калибровку с автосэмплером Рондолино

Большой 7 дюймовый цветной дисплей и интуитивно понятное меню на 10 языках

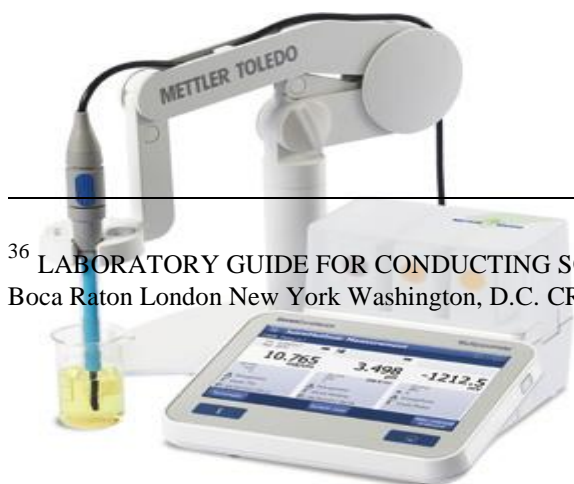
Гибкий методический подход, обеспечивающий высокую воспроизводимость результатов и надежность вычислений

Дополнительная надежность благодаря передовой системе управления пользователями и технологии цифрового управления датчиками (ИСМ®)

Встроенные интерфейсы (УСБ, РС232 и этхернет) для обмена данными

Полноценный пакет услуг, включающий процедуры ИК/ОК/ПК

Замонавий рН метрларнинг кўриниши



³⁶ LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

рН-метр S400 SevenExcellence™

SevenExcellence™ рН/mV — это рН-метр с интуитивно понятным сенсорным управлением и высокой эффективностью измерений с полнофункциональной защитой данных для получения надежных результатов и выполнения нормативных требований. Этот **одноканальный рН-метр** в любой момент можно дополнить модулем расширения для измерения дополнительных параметров!

Поддержка калибровки на профессиональном уровне, включая автоматическую калибровку с автосэмплером Rondolino

Большой 7 дюймовый цветной дисплей и интуитивно понятное меню на 10 языках

Гибкий методический подход, обеспечивающий высокую воспроизводимость результатов и надежность вычислений

Дополнительная надежность благодаря передовой системе управления пользователями и технологии цифрового управления датчиками (ISM®)

Встроенные интерфейсы (USB, RS232 и Ethernet) для обмена данными

Полноценный пакет услуг, включающий процедуры IQ/OQ/PQ



433 × 304 - mbhes.com



800 × 545 - shsan-xin.com



3617 × 2411 - en.wikipedia.org



600 × 600 - 4oakton.com



400 × 440 - eutechinst.com



368 × 400 - argentum107.ru



360 × 360 - acumenlabware.com



230 × 240 - denverinstrument.com



540 × 751 - instrumentchoice.com.au



335 × 400 - americanmarineusa.com



276 × 445 - moemgorod.com



Управление pH метром SevenCompact настолько просто и интуитивно понятно, что любой лаборант может проводить измерения сразу после распаковки прибора.



Использовать pH-метр гидропонисту приходится достаточно часто, так как нередко, в связи с разными факторами, меняется уровень pH в питательной среде. Перед каждым измерением необходимо сделать забор питательного раствора из резервуара с помощью шприца или просто чистой посуды (ковшика). Отобранный раствор наливают в чистую емкость и опускают туда же электрод pH-метра. Показания на дисплее прибора будут меняться, но через несколько секунд цифры останутся. Это и есть правильные показания.

После измерения рН-метр следует хорошо промыть чистой водой, а затем поместить на хранение в колбу с водой дистиллированной.^{37 38}

Савол ва топшириқлар:

1. Тупроқ муҳити (рН) нима ва унинг аҳамияти?
2. Водород (Н) иони концентратсияси гидроксил (ОН) иони концентратсиясига тенг бўлса қандай муҳит юзага келади?

9 - МАШҒУЛОТ

Тупроқ морфологик белгиларини монолитлар ёрдамида ўрганиш

М а ш ғ у л о т д а н м а қ с а д: Тупроқни табиий шароитда текшириш шу территориянинг иқлими, рельефи, сизот сувлари ва унинг шўрланиши ҳамда тупроқ қатламларининг морфологик (ташқи кўрииниши) белгиларини тўғри аниқлашни, тупроқ она жинси хусусиятини ўрганишни талаб этади. Тупроқнинг қайси тип ва хилга мансублигини аниқлашда қатламларнинг морфологик белгиларини ўрганиш айниқса катта аҳамиятга эга. Шунинг учун ҳам тупроқнинг ташқи белгиларини ўрганиш унинг пайдо бўлишидаги биологик, физик, кимёвий, физик-кимёвий, биокимёвий жараёнларни ва унумдорлик даражасини аниқлашга ёрдам беради. Тупроқнинг тузилишини, яъни морфологик белгиларини далада, табиий шароитда ўрганиш зарурлигини ва бунга оид услубни биринчи марта В.В.Докучаев таклиф этган ҳамда ишлаб чиққан. Шунингдек, текширилаётган территория тупроғига инсоннинг таъсир даражаси характери (ишлаш, суғориш, ўғитлаш, текислаш ва бошқалар) ҳам тўлиқ ва пухта ўрганилган бўлиши лозим. Булардан ташқари, айрим тип ва бошқа хилдаги тупроқлар тарқалган ҳудуддаги суғориш билан боғлиқ хусусиятлари ҳамда эрозия жараёнига доир материаллар ҳам ўрганилган бўлиши керак. Тупроқни далада текшириш вақтида тўпланган материал қанча тўлиқ бўлса, тузиладиган тупроқ картаси шунча аниқ ва ёзилган очерклар ҳам маълумотларга бой бўлади. Тупроқни текширишга оид материаллардан ички хўжалик эр тузиш ишларида алмашлаб экиладиган майдонларни тўғри белгилаш учун, шунингдек экин майдонларининг трансформацияси ёки улардан фойдаланишни ўзгартириш учун қўлланилади. Хўжалик тупроқларини текшириш ишлари эр тузиш ишларидан олдин ўтказилиши керак. Тупроқ хариталари ва картограммаларидан ишлов бериш ва ўғитлаш системаларини, тупроқларни мелиорациялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади. Тупроқни далада текшириш иши, асосан, текширилмоқчи бўлган жойнинг табиий шароити ва тупроғи

³⁷ PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Sciences University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins

³⁸ LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001

ҳақидаги адабиётларни тўла ўрганиб чиқишдан иборат. Шунингдек, шу жойнинг топографик асоси, плани, ва тупроқларнинг схематик рўйхати ўрганиб чиқилади. Тупроқни далада текшириш учун қуйидагиларни тайёрлаш керак: топографик асос, дала кундалик дафтари, тупроқ айирмаси, чуқурни ёзиш учун махсус дафтар, рангли ва оддий (қора) қалам, ўчирғич, намуна олиш учун қоп ёки қоғоз, каноп ёки йўғон ип, рулетка ёки пўлат метр, ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, чарм ёки брезент сумка, рюкзак ёки қоп, компас, блокнот, монолит (100*20*8) ва оддий яшик, бурама ва оддий мих, отвёрка, болғача, дала соябони, реактивли яшик (НСл, NaSi_2 , AgNO_3 ларнинг 10% ли эритмаси, фенолфталеин), пробирка, воронка, филтр ва дистилланган сув, лупа, эклиметр, визирли чизғич, тупроқ пармаси (бура) гербарий учун тайёрланган симтўр. Бу кўрсатилганларни тайёрлаб, фермер хўжалик территорияси билан танишиб чиқилгандан сўнг тупроқни текшириш бошланади.

Тупроқни далада текшириш услуги.

Юқорида эслатиб ўтилган кўрсатмалардан ташқари, тупроқни далада текшириш вақтида қуйидагиларга эътибор бериш керак.

1. Текширилмоқчи бўлган жой билан танишиш. 2. Текшириш маршрути ва тупроқ чуқури сони. 3. Жойни категорияга ажратиш. 4. Тупроқ чуқури ва унга жой танлаш. 5. Чуқур қазиш техникаси.

Текширилмоқчи бўлган эрни ўрганиш учун шу жойдаги тупроқ типлари ва типчалари билан танишиб чиқилади. Шунингдек, жойнинг она жинси, рельефи, ўсимлиги, гидрогеологияси, шароити ва унинг тупроқ хбсил бўлишига таъсирини, шу билан бирга тупроқларнинг тип ва типчалари аниқ чегараларини аниқлаш, тупроқ дала. харитасини чизиш, камерал ишларга маълумотлар йиғиш ишлари бажарилади.

Тупроғи ўрганиладиган жойнинг ўзида ишга тушишдан олдин, хўжаликнинг йўналиши, мавжуд алмашлаб экиш билан танишилади, асосий экинлар тури ва ҳосили, шунингдек чорвачилик ва чорва учун озиқ базалари, қандай агротехника тадбирлари қўлланилаётгани ва қўлланиладиган маҳаллий ўғитлар (торф, гўнг, инсон, парранда ва ипак қурт чиқиндилари ва ҳоказолар), сўнгра текширилиши лозим бўлган эр текширилади. Бундан ташқари, далани кўздан кечириш вақтида тупроқнинг тип ва типчаларини ажратиш мақсадида 1-2 та чуқур ва чуқурчалар қазиб кўрилади. Тупроқни бундай текширишдан мақсад шуки, қўлланилаётган агротехника тадбирлари ва тупроқ ҳосил қилувчи факторларни, шунингдек, инсоннинг тупроққа бўлаётган таъсирини тубдан ўрганишдир. Тупроқни кўздан кечириб бўлгач, тўпланган маълумот асосида план тузилади. Сўнгра асосий ишга киришилади.

Тупроқни далада текшириш иши чуқур қазишдан бошланади. Чуқур қазишдан олдин, тупроқни тип ва типчаларга ажратиш учун маршрут бўйлаб далани айланиб чиқилади. Маълумки, тупроқнинг ўзгариши шу жойнинг ўсимлигига, айниқса, рельефига боғлиқ. Шунинг учун далага

чиқмасдан олдин топографик асосни горизонтларига текшириш маршрути ва чуқур қазиш жойи тахминан белгилаб қўйилади.

Тупроқ чуқури жойнинг релефига кўра аниқланади, агар ўсимлиги, тупроқ она жинси (ерозия туфайли) ва қишлоқ хўжалик-тармоғи ўзгариб қолса, у ҳолда ҳар бир ўзгарган жойдан чуқур қазилади.

Релефи мураккаб ва ҳар хил бўлган жойдан (дарё водийлари, тепалик, қир, дўнг ва ҳоказо) чуқур қазиладиган эр шу жойга таалукли бўлиши шарт. Агар эр текислик бўлса, бир-бирига паралелл ҳолда чуқурчалар белгиланади. Умуман жой мураккаблигига кўра 1-165 га эрдан 1 та чуқур қазилади.

Жойни категорияга ажратиш.

Маълумки, текис жойлар ер юзида жуда кам учрайди. Дала текшириш ишлари олиб борилганда нотекисликларга-баландлик, нишаб, тепа, пастлик, паст-баландлик каби релеф формаларига дуч келамиз ва шунга кўра тупроқлар ҳам ўзгариб борганлигининг. гувоҳи бўламиз.

Биобарин, жойнинг ташқи кўринишига кўра категорияларга бўлиб ўрганилса, тупроққа тўғри баҳо берилган бўлади. Ҳозирги вақтда, жойнинг ўзгаришига кўра 5 категорияга бўлиб ўрганамиз.

1-категория-чўл раёнларнинг текислик ёки унча баланд бўлмаган текисликлари кириб, бу эрларда бир хил типдаги тупроқлар бўлади, тупроқ комплекси 5% дан ошмайди.

2-категория-чўл раёнлари, кенг дарё атрофлари, жарликлар, жар бағридаги текисликлар киради. Бундай жойларга бир типдаги тупроқлар жойлашган бўлиб, тупроқ комплекси 15% ни ташкил этади. Бунда 1-категорияли жой 10-25% ни эгаллайди.

3-категория-бу раёнга кучли, бир-биридан ажралган релефли жой талукли бўлиб, тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар турли хилдир (бунга кўпроқ ўрмон зонаси тааллуқлидир). Бу раён биринчи категория тупроқ комплекси билан 30-40% ни ташкил этади. Бунда 1-2 категорияли жойлар ўрмон билан банд бўлади.

4-категория-бунга тоғ олди раёнлари, дарё бўйлари, соҳиллари киради, улар мураккаб тупроқлардир. Бунда тупроқ комплекси 45 - 60% ни ташкил этади, шунингдек, 3-категорияли эрлар ўрмон билан қопланган.

5-категория-тундра, ботқоқликлар, саҳролар, тоғ раёнлари. Бундаги 4-категорияли жойлар ўрмон билан қопланган.

Далада чуқур қазиш учун ҳамма талабга жавоб берадиган жой танланиб, узунлиги 150-200 см, кенглиги 60-80 см, чуқурлиги 150-300 см қилиб тўғри тўртбурчак шаклида қазилади (ер ости суви яқин эрларда эса сизот суви чиққунча, эр ости суви чуқур эрларда 3 м ва ундан ортиқ қазилади).

Чуқурнинг қуёшга қараган девори тик ва силлиқ, унга қарама-қарши томони эса зинапоя қилиб қазилади

Чуқурнинг деворини, албатта қуёшга қаратиб қазиш керак. Бундай чуқурда тупроқ қаватлари бир-биридан. осон ажратилади, шунингдек янги яралмаларнинг, ўсимлик ва ҳайвонот изларининг жойланиши ва нами аниқ

кўринади. Бунинг учун чуқурнинг деворига тупроқ тушмаслигини ҳисобга олиш лозим. Чунки, чуқурнинг бу томонидан тупроқнинг генетик горизонтлари, морфологик белгилари аниқланиб, намуналар олинади.

Чуқурнинг тик девори силлиқ ҳолда туриши шарт, бу томонга тупроқ тушмаслиги ва босмаслик керак акс ҳолда тупроқ зичлашиб, чуқурнинг силлиқ юзига тушиб қаватларни билинтирмай рангини ўзгартириб юборади, натижада чуқурга изоҳ ёзиш анча қийинлашади. Ён томонлари ҳам текис қилиб қазилади. Чуқурнинг тупроғи-А қаватники ёнламасига, В қаватники иккинчи томонига, С қаватининг тупроғи эса зина томонга ташланади ва ҳоказо. Чуқурни кўмишда эса сўнгги қават тупроғидан бошлаб чуқур табиий ҳолда сақланган кўринишга келтирилади. Бунда гумусли қаватни гумуссиз қаватга аралаштириб юбормаслик керак.

Қазилган тупроқ чуқури ва айрим қатламларининг морфологик белгиларини ёзишдан олдин текшириляётган территориянинг (республика, вилоят, туман, фермер хўжаликлар) номи кундалик дафтарга ёзилади (дафтар намунаси китобнинг охирида кўрсатилган). Шунингдек, бу жойнинг релефи, ўсимликлари, сизот сувлари (чуқурлиги ва шўрлиги), карбонатли, гипсли қатлами, тупроқ она жинси ва бошқалар ҳам аниқ кўрсатилади. Сўнгра чуқурнинг кунга қараган томонига диққат билан қараб тупроқнинг генетик қатламлари ва уларнинг қалинлиги (см ҳисобида), туси, механик таркиби, структураси, намлиги, қовушмаси, янги яралмаси ва қўшилмаси аниқланиб дафтарга ёзилади. Бундай муҳим морфологик белгилар қуйидагича изоҳланади.

Тупроқнинг генетик горизонти (қатлами). Тупроқнинг юза қисмидан ўзгармас пастки она жинсига қадар бўлган ораликқа унинг генетик горизонти деб айтилади.

Қазилган чуқурнинг тик деворидаги белгилар турли тупроқ типларида ва хилларида турлича бўлиб, тупроқнинг бир неча қатламдан тузилганлигини кўрсатади. Бу қатламлар тупроқнинг генезисига, яъни келиб чиқишига боғлиқ. Тупроқнинг генетик қатламини В.В.Докучаев А-устки, В-ўтувчи, С-тупроқ ости каби уч хил генетик горизонтга бўлади.

Чириндили устки қатлам (А) да органик модда, чиринди ва ҳар хил элементлар бирикмасидан иборат минерал моддалар тўпланади. Унинг туси қуйи қатламларга нисбатан тўқ бўлади. Шунинг учун ҳам бу қатлам чириндили аккумулятив (тўпланиш) горизонти дейилади.

Ўрмон тупроқлари юзасидаги «Ўрмон қийи» ва баъзи ботқоқликлардаги торф тамомила чириб ўзгармаган органик қолдиқ йиғиндиси бўлганлиги учун улар тупроқ устки қатламчаси дейилади ва А ишораси билан ёзилади.

Ўтувчи қатлам (В) элювиал (ювилувчан) горизонт деб аталади. Туси, структураси ва қовушмасига кўра устки қатламдан ажралиб турган бу горизонтдаги айрим бирикмалар қуйи қатламга ювилиб тушиб туради. Бу жараён, айниқса, подзолга ўхшаган кислотали ва шўртоб сингари ишқорли тупроқда очик кўришб туради.

Тупроқ ости қатлами (С) да устки қатламлардан ювилиб тушадиган айрим бирикмаларнинг тўпланишк туфайли у аллювиал (йиғувчи ва шимувчи)

горизонт ҳам дейилади. Бу қатламнинг туси тупроқ она жинси (рухляк) рангидан бир оз фарқ қилади.

Тупроқ пайдо қилувчи факторлар таъсирида она жинсининг хали ўзгармаган куйи қисмини профессор С.А.Захаров Д ишораси билан ажратишни таклиф этади. Баъзи тупроқларнинг айрим қатламлари сернам бўлганлиги сабабли ботқоқланиш белгисига, яъни кўкимтир) тусга эга бўлади. Кўкимтир тусли бу қатлам берч (глейли) горизонт дейилади ва Д ишораси билан белгиланади. Масалан, ботқоқланиш она жинс жойлашган қатламда бўлса-В ишлари билан кўрсатилади, иллювиал қатламда бўлса С, элювиал қатламда бўлса-В ишоралари билан кўрсатилади. Кўпчилик тупроқларда одатда ҳар бир генетик қатлам бир неча қатламчаларга ажратилади холда улар A_1 A_2 , B_1 B_2 , C_1 C_2 ишоралари билан белгиланиб, уларнинг морфологияси характерланади.

Тупроқ генетик горизонтлари қалинлиги турли тупроқ типларида ва уларнинг айрим А, В, С қаватларида бир хил бўлмайди. Тупроқ деганда фақат устки гумус қатлам тушунилмайди, балки тупроқ пайдо қилувчи жараён таъсирида ўзгарган ва морфологик белгиларига кўра она жинсдан фарқи бўлган маълум қалинликдаги қатлам тушунилади. Шунинг учун тупроқнинг қалинлиги унинг типига кўра, ўрта ҳисобда 40 см дан 150 см гача бўлади. Баъзан 250-300 см қалинликдаги тупроқлар ҳам учраб, у юқоридан пастга томон см билан ўлчанади. Тупроқнинг умумий қалинлиги (генетик горизонти) ни аниқлаш билан бирга ҳар қайси генетик горизонт (А,В,С) қалинлигини белгилаш ҳам агрономия нуқтаи назаридан жуда катта аҳамиятга эга. Масалан, гумусли-аккумулятив (А) горизонтнинг қалин бўлиши тупроқнинг унумдорлигини, элювиал (В) горизонтнинг аниқ ажралиб туриши эса бу қатламдан айрим моддаларнинг пастга ювилиб кетганлигини кўрсатади. Демак, тупроқнинг қалинлиги ва айрим генетик горизонтлар қалинлигини ўрганиш билан тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг даражасини ва айрим генетик горизонтлар қалинлигининг ўрганиш билан тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг даражасини тупроқнинг агрономик сифатларини аниқлаш мумкин.

Тупроқнинг туси. Табиатда учрайдиган тупроқ типлари, хиллари ва уларнинг айрим қатламлари ўзига хос тусга эга бўлиб, бу уларнинг энг муҳим морфологик белгиларидан ҳисобланади. Тупроқ бу белгиси билан она жинсдан, генетик горизонтлар эса бир-биридан аниқ фарқ қилади. Тупроқлар кўпинча тусига қараб номланади. Масалан, каштан тупроқ, қизғиш тупроқ, бўз тупроқ ва бошқалар. Тупроқнинг асосий ранги кимёвий. Тупроқнинг асосий ранги кимёвий таркиби ва чиринди моддаларига қараб ўзгаради. Тупроқ таркибида органик модда-чиринди қанча кўп бўлса, унинг туси шунча қорамтир бўлади. Шунинг учун тупроқ тусини пухта ўрганиш ва тўғри аниқлаш билан ундаги чиринди миқдорини тахминлаш мумкин. Чунончи, чиринди 10% дан кўп бўлса, тупроқ тим қора, 8-10% бўлса қора, 6-8% бўлса, қорамтир ёки тўқ жигарранг тусда бўлади. Тупроқда гумус қанча кам бўлса, унинг туси шунча оқиш бўлади.

Қизғиш тусли тупроқ таркибида темир (III)-оксид, оқ тусли тупроқда эса кремнезем темирнинг чала оксидлари (зақиси) тупроқни ёки унинг айрим қисмларини яшил, зангори ёки кўкимтир тусларга бўйяди. Масалан, ботқоқ тупроқларда учрайдиган вивианит уларга кўк тус беради. Тупроқда марганест бирикмалари борлигини унда интенсив қора нуқталар пайдо бўлишидан билса бўлади. Тупроқнинг рагини аниқлагач, унинг таркиб ҳақида тасаввурга эга бўлиш мумкин.

Рангни ифодалаш учун икки-учта сўздан иборат таърифлардан фойдаланилади (оч жигарранг, бўз кулранг, кўнғир кулранг ва ҳоказо). Ушбу таърифдаги охиирги сўз асосий рангни таъкидлайди. Дала шароитида рангнинг интенсивлиги тупроқнинг ёритилганлик даражаси ва намлигига боғлиқ бўлади. Нам тупроқлар қуруқларига қараганда тўқроқ туюлади. Шу сабабли тупроқ рангини аниқлаганда унинг намлигини ҳам кўрсатиш керак.

Тупроқ структураси. Тупроқнинг донадорлиги деганда унинг табиий равишда структура бўлақлари ва агрегатларига ажралиб кетиш хусусияти тушунилади; структура бўлақлари ва агрегатлар одатда гумус ва тупроқдаги майда механик зарраларининг ўзаро бирикшидан ҳосил бўлади.

Структура тупроқнинг муҳим ва ўзига хос аломати бўлиб, унинг генетик ҳамда агроишлаб чиқариш характеристикасини аниқлашда катта аҳамиятга эгадир.

Тупроқлар структурасининг морфологик типлари С.А.Захаров томонидан яхши ишлаб чиқилган. Ҳар бир тупроқ ва унинг генетик қатлами учун тупроқлар структурасининг маълум типни тўғри келади. Тупроқ агрегатларининг шаклига қараб структуранинг уч хил типини ажратиш кўрсатиш қабул қилинган; кубсимон, призмасимон ва плитасимон структуралар.

Кубсимон структура типига ўлчамлари учала ўк (горизонтал ва вертикал) бўйлаб тахминан бир хил бўлган агрегатлар киради. Бундай агрегатлар кўп ёқли думалоқ шаклда бўлади. Шакли ва катта-кичиклигига кўра, кубсимон структуранинг қуйидаги типлари мавжуд:

а) палахсали структура – бурчаклари, қирралари ва ёқлари яққол ифодаланмаган, 5 см дан катта бўлган агрегатлар:

б) увокчали структура-юқоридагидек, аммо ўлчами 5 дан 0,5 см гача бўлган агрегатлар. Майда-йириклигига кўра улар ўз навбатида йирик увокчали, увокчали ва майда увокчали агрегатларга бўлинади;

в) ёнғоқсимон (ғўраша) структура-бурчаклари, қирралари ва ёқлари яққол ифодаланган, 20-5 мм катталикидаги агрегатлар. Улар йирик ёнғоқсимон ва майда ёнғоқсимон агрегатларга ажратилади.

г) донадор структура-ёнғоқсимон структуранинг айнан ўзи, аммо агрегатларнинг катталиги 5-0,56 мм ни ташкил этади. Донадор структура

йирик донадор, донадор, майда донадор ёки порохсимон структураларга бўлинади.

д) призмасимон структура типи вертикал ўқ бўйича узунчоқ бўлган, иккита горизонтал ўқ бўйича ўлчамлари эса унча катта бўлмаган агрегатларни ўз ичига олади.

Уларнинг умумий кўриниши призма ёки устунча шаклида бўлади. Шунга кўра уларнинг қуйидаги турлари бўлади: а) юқори асоси думалок бўлган устунчали структура; б) агрегатларнинг юқори асоси ясси бўлган призмасимон структура. Устунчали структура кўндаланг ўлчамига кўра йирик устунчали, устунчали ва майда устунчали структураларга бўлинади. Призматик структура ҳам шу каби турларга ажратилади.

Плитасимон структура типи учун горизонтал ўқлар бўйича кучли ривожланган, вертикал ўқ бўйича эса калта бўлган агрегатлар хосдир. Уларнинг умумий шакли ясси бўлади. Қатламли пластинкаларнинг қалинлигига кўра қуйидаги турлари бўлади: а) сланестсимон структура-пластинкаларнинг қалинлиги 5 мм дан зиёд; б) ясси плитасимон структура-пластинкаларнинг қалинлиги 3-5 мм; в) тахтасимон структура – пластинкаларнинг қалинлиги 1 мм дан юққа; г) тангачасимон структура – агрегатлар ясси плитасимон ва тахтасимон плиталардан кичик бўлади.

Структуранинг турини тўғри аниқлаш катта аҳамиятга эга, чунки тупроқларнинг турли типларига ва ҳар қайси генетик қатламга тупроқ структураларининг мвайян типлари тўғри келади. Масалан, гумусли қатламлар учун донадор, увокли донадор, кукунли-донадор структура; элювиал қатламлар учун эса устунли, призматик, ёнғоксимон (ғўраша), палахсали каби структуралар хосдир.

Тупроқ структурасининг турини чуқур кавлаётганда чиқариб ташланган сочилиб турувчи тупроққа қараб аниқлаш мумкин. Бу усулдан ташқари, тупроқ қатламидан пичоқ билан озгина тупроқ кесиб олиб ва уни кафтда ёйиб, агрегатнинг шаклига қараб ҳам тупроқ структурасининг турини аниқласа бўлади. Тупроқ қатламларида кўпинча структуранинг ҳар хил турларини учратиш мумкин. Бу ҳолда структурага икки-учта сўз билан таъриф беришга ва охириги сўз билан кўпроқ учрайдиган аломатларни таъкидлашга тўғри келади. Масалан, агар қатламда увоклар кўпроқ бўлсаю, палахсалар ҳам учраса, бундай структура палахсали-увокли структура деб аталади. Қатламларда агрегатлардан ташқари, агрегатларга ёпишиб боғланмаган зарралар ҳам бўлади. Бундай тупроқлар структурасиз тупроқлар деб юритилади. Қумли тупроқлар структурасиз тупроқларга яққол мисол бўла олади.

Тупроқ қовушмаси. Тупроқнинг ва алоҳида қатламларининг қовушмаси деганда уларнинг коваклиги ва зичлигининг ташқи ифодасини тушунмоқ лозим. Бунда кўпинча бўлакчалар зичлиги эътиборга олинади.

Тупроқ зичлиги. Тупроқнинг зичлиги зичли-ўлчагич деб аталувчи асбоблар-плотнометр билан ўлчанади. Далада тупроқ чуқурини морфологик таърифлашда тупроқнинг зичлиги куйидаги кўрсаткичларга асосланган ҳолда кўз билан чамалаб аниқланади.

Жуда зич қовушма. Бундай тузилишдаги тупроқни белкурак билан кавлаб бўлмайди, бу мақсадда лом ва киркадан фойдаланишга тўғри келади. Шўртоблар ва шўртоб тупроқларнинг иллювиал қатламлари ана шундай зичланган бўлади.

Зич қовушма. Мазкур қовушмали тупроқни катта куч ишлатиб белкурак билан кавлаш мумкин, лом ва киркадан фойдаланмаса ҳам бўлади. Соз ва қумоқ тупроқлар иллювиал қатламлари учун характерли.

Ғовак қовушма. Кавлашда белкурак тупроққа осонлик билан киради, итқитилганда тупроқ алоҳида зарралар ёки структура бўлақларига бўлиниб кетади. Бундай тузилиш қумоқ ва соз ҳамда қумли, қумлоқ тупроқларнинг устки структурали қатламларига хосдир. Ғовак қовушма яқинда этилган пайтда сифатли қилиб ва ишлов берилган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида кўпроқ учрайди.

Сочилувчан қовушма. Тупроқ сочилувчан бўлиб, механик зарра-лари бирикмаган бўлади. Қумли тупроқлар ана шундай тузилишга эга.

Агрегатлар ичидаги ковакларнинг характериға кўра ғовакдор қовушма (тупроқда 3 мм дан кичик диаметрли тешиклар бўлади), ғалвирак қовушма (тупроқда 3-5 мм ли бўшлиқлар бўлади), тешик –тешикли ғовак қовушма (бўшлиқлар диаметри 5-10 мм ни ташкил этади), кавакли қовушма (бўшлиқлар диаметри 10 мм дан ортади) бўлади.

Агар коваклар структура бўлақлари орасида жойлашган бўлса, бундай тузилиш дарзли тузилиш деб аталади.

Тупроқнинг намлиги. Тупроқнинг намлиги абсолют қуруқ тупроқ массаси ёки ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланган сув миқдоридир, Тупроқнинг намлиги ундаги сув захираларини, суғориш муддатларини аниқлаш, тупроққа ишлов бериш ва бошқалар учун аниқланади.

Тупроқнинг бу белгиларини ўрганишда ҳар қайси қатламнинг намлигини ўрганиш ҳам катта аҳамиятга эга, чунки тупроқнинг баъзи белгилари унинг намлик даражасига қараб ўзгаради. Морфологик белгиларига кўра тупроқларнинг намлик даражаси, *ҳўл, нам, нимхуш* ва *қуруқ* бўлади.

Қатлам орасидан сув томчилари сизиб турса ҳўл тупроқ, зарра орлиғи сув билан тўйинган бўлса нам тупроқ, зарралар тўзимасдан бир-бирига ёпишиб турса, нимхуш тупроқ ва зарралар тўзиган ҳолда бўлса, қуруқ тупроқ дейилади. Лекин табиатда абсолют қуруқ тупроқ бўлмайди. Тупроқнинг намлик даражасига кўра ўзига хос агротехника тадбирлари қўлланилади.

Тупроқнинг механик таркибини аниқлаш дала шароитида тахминий тарзда бўлиб, кейинчалик лабораторияда анализ қилиш йўли билан текшириб кўрилади. Тупроқнинг механик таркиби дала шароитида куруқ ва нам ҳолида аниқланади. Нам ҳолатда аниқлаш учун тупроқ намунасига уни хамирсимон ва энг пластик ҳолатга келтирадиган миқдорда сув қўшилади. Хлорид кислота таъсирида вижиллаб қайнайдиган карбонатли тупроқларга сув эмас, балки NaCl нинг 10% ли эритмаси қўшилади.

Тупроқлар механик таркиби айрим турларининг аломатларини ҳўл лой қилиб кўриш усулини қараб чиқамиз.

Кум куруқ ҳолатда сочилувчан бўлади, агрегатлар ҳосил қилмайди. Лой қилинган тупроқ намунасини думалоқлаб бўлмайди.

Кумлоқ тупроқ куруқ ҳолатда бармоқлар билан босилганда осонгина парчаланадиган палахса ва кесаклар ҳосил қилади. Лой қилинган кумлоқ тупроқ намунасини думалоқлаш мумкин, аммо ип қилиб эшиб бўлмайди.

Енгил кумоқ тупроқлар куруқ ҳолатида думалоқ шаклдаги кесаклар ҳосил қилади, бармоқ билан кучсиз эзганда ҳам бу кесаклар майдаланиб кетади. Лой намунасини думалоқлаш, йўғонлиги тахминан 3 мм ли чилвирга айлантириш мумкин. Чилвирни ҳалқа қилиб букмоқчи бўлсак, у қисмларга бўлиниб кетади.

Ўртача кумоқ тупроқлар куруқ ҳолатда бурчаклари, кирралари ва ёқлар яққол ифодаланган агрегатларни ҳосил қилади. Агрегатларни бармоқлар билан катта куч ишлатиб бўлиш мумкин. Тупроқнинг лой қилинган намунасини думалоқлаш, ип қилиб чилвирга айлантириш, бу чилвирни ҳалқа қилиб букиш мумкин. Бунда ҳалқанинг ташқи томони ёрилади.

Оғир кумоқ тупроқларнинг агрегатлари куб ёки призма шаклида ва каттиқ боғланган бўлади. Уларни бармоқлар билан майдалаш қийин ёки умуман мумкин эмас, нам ҳолатда жуда пластик бўлади. Тупроқнинг лойли намунасини думалоқлаш, ингичка чилвирга айлантириш, чилвирни ҳалқа қилиб букиш мумкин. Бунда ҳалқа ёрилмайди. Ён томондан босиб сиққандагина ҳалқа ёрилади.

Соз тупроқ куруқ ҳолатда жуда бириккан бўлади. Соз тупроқлар агрегатлари механик таъсирларга жуда чидамлиги билан ажралиб туради. Шудгордаги соз тупроқ палахсаларини майдалаш қийин. Тупроқ чанг ҳосил қилишга мойил, қуриганда эса ҳамма томони ёрилиб кетади. Пичоқ ёки белкурак билан кесилган жойи ялтирайди. Бундай тупроқларнинг лойли намунаси жуда пластик бўлиб уни, ингичка чилвирга айлантириш, чилвирни эса ҳалқа ва «саккиз» га ўхшаш кўринишида букиш мумкин. Бундай ҳалқани ҳатто ён томондан қисганда ҳам ёрилмайди.

Тупроқ қўшилмаси. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнига ҳеч қандай алоқаси бўлмаган, кейинчалик сиртдан қўшлиб қолган, тоғ жинси парчаси ҳамда органик қолдиқлар сингари моддалар тупроқ қўшилмаси дейилади.

Ҳайвонларнинг суяги, ўсимликларнинг қолдиғи кабилар биологик қўшилма ҳисобланади. Тош, шағал кабилар эса минерал қўшилма бўлади. Булардан ташқари, уй-рўзғор асбобларининг синиқлари (сопол, чинни, ойна

ва металл) археологик қўшилма дейилади. Бу қўшилмаларни ўрганиш тупроқнинг ёшини ва инсонларнинг тупроққа қай даражада таъсир қилганликларини аниқлашга имкон беради.

Тупроқнинг янги яралмаси. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келган, шакли ва таркиби ҳар хил бўлган турли ҳолатдаги бирикмалар янги яралма дейилади. Янги яралма пайдо бўлиши жиҳатидан кимёвий ва биологик бўлади. Тупроқ қатламида тўпланиб қолган калций хлорид (CaCl_2), магний сульфат (MnSO_4), гипс ($\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), оҳак (CaCO_3) сингари тузлар шунингдек, темир, кремний оксидлари FeO , CuO бирикмалари кимёвий янги яралма дейилади.

Тупроқ янги яралмаси унинг пайдо бўлишида катта аҳамиятга эга бўлиб, тупроқдаги жониворларнинг (умуртқали ва умуртқасиз) ҳаёт кечириши ва ўсимлик (кўп йиллик ва бир йиллик) илдизларининг ривожланиши натижасида пайдо бўлган қолдиқлар, шунингдек, айрим жониворлар организми орқали чиқарилган моддалар биологик яралма дейилади, масалан: капролитлар-чувалчанг чиқиндилари. Тупроқ қатламларидаги ҳар қайси янги яралмаларнинг тури ва характерини ўрганиш билан тупроқнинг пайдо бўлиши ва айрим қатламлардаги кимёвий ва биологик жараёнларни аниқлаш мумкин.

Тупроқдан монолит (яхлит) олишдан мақсад узоқ ўлкалардан келтирилган тупроқларнинг табиий ҳолати сақланган ҳолда морфологиясини, тузилишини, генетик қатламларининг жойлашиш қалинлигини, ўсимлик илдизларининг жойлашиш чуқурлиги ва ҳақозоларни ўрганиш, шунингдек тупроқ музейларини ташкил этишда, маъруза ва амалиёт дарсларида кўргазма сифатида қўлланиб дарснинг қизиқарли ўтишига ёрдам беради.

Табиий ҳолати сақланган тупроқдан монолит намуна олиш учун стандарт монолит яшигидан фойдаланилади (100X200X5 см). Яшикнинг узунлиги 100 см, эни 20 см ва қалинлиги 10-12 см бўлиб, қопқоқли призма шаклида бўлади. Монолит намуна олиш учун чуқурлиги 150 см, кенглиги 80-100 см бўлган чуқур казилади.

Чуқурнинг монолит олинадиган томони яхшилаб тозаланиб, текисланади, сўнгра яшикнинг қопқоғи ва тубини олиб, қолган қисми чуқур деворига ўрнатилади. Бунда яшикнинг юқори қисми тупроқнинг юза қисми билан бир текисликда тушириши керак. Сўнгра пичоқ билан яшикни ҳажмига кўра чизиб чиқилади.

Савол ва топшириқлар:

1. Тупроқни далада текшириш услуби қандай?
2. Тупроқнинг морфологик белгиларини санаб ўтинг ва тавсифланг?
1. Тупроқ хариталари, уларнинг аҳамияти ва турлари ҳақида тушунча беринг?

10-машғулот

Тупроқ харита ва харитограммалари билан танишиш ва улардан фойдаланишни ўрганиш. ГАТ технологиялари билан танишиш

Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади. Хўжаликларда эрлардан тўғри ва самарали фойдаланиш тупроқ хариталари, тупроқ ва агрокимёвий харитаграммалари асоосида олиб борилиши лозим.

Тупроқ харитаси-маълум территория (хўжалик, туман, вилоят каби) тупроқ қопламини маълум масштабда кичрайтирилган ҳолда қоғозга акс эттириш демакдир.

Қандай масштабда чизилганига қараб тупроқ хариталарининг қуйидаги хиллари ажратилади;

Кичик масштабли хариталарда (1:300000 дан кичик) вилоятлар, ўлкалар, республикалар ва шунингдек бутун мамлакат тупроқ- қоплами акс эттирилади. Улардан эр фондларини ҳисобга олиб бориш (тупроқ географик раёнлаштириш ва хоказо) учун фойдаланилади.

Ўртача масштабли хариталар (1:300000-1:100000) асосан йиғма ва обзор тарзида бўлади, улар агротупроқ раёлаштиришни ўз ичига олади ва планлаштирувчи ҳамда раҳбар органларга мўлжалланади.

Йирик масштабли хариталар (1:50000; 1:25000; 1:10000) фермер хўжаликлар учун тузилади.

Мукамал хариталар (1:5000-1:200) илмий текшириш мвассасалари (тажриба стансиялари, институтлар ва бошқалар)нинг экин майдонларида тузилади. Улар асоосида хўжаликларда айрим участкаларнинг захини қочириш ва суғориш, боғлар, тоқзорлар барпо қилиш, тажриба ва нав синаш участкаларини ташкил этиш кабилар лойиҳаланади.

Хўжаликлар (фермер) тупроқ қоплами харитасини тузиш учун масштаб (1:50000 дан 1:10000 гача) текшириладиган худуднинг релефини, тупроқ қопламини, хўжаликнинг ихтисослашувини ҳисобга олиб танланади. Ўзбекистон пахтачилик хўжаликларининг одатда релефи текисроқ бўлган шароитда 1:10000 масштабли тупроқ хариталари тузилади. (1см да 100м).

Харитаграмма-қишлоқ хўжалик экинлар майдонларининг тупроқ харитаси масштабида чизилган схема тарзидаги тасвири. Харитаграммалар тупроқнинг айрим хоссалари таърифини тўлдириш учун (чириндили қатлам қалинлиги, механик таркиби, эрозияланганлик даражаси, шўрланганлиги ва таъминланганлиги каби) ҳамда тупроқлардан фойдаланишга доир тавсияларни аниқлаштириш, мужассамлари учун мўлжалланган. Бундан ташқари тупроқ таркибидаги калий ва фосфорнинг ҳаракатчан формасини кўрсатувчи агрокимёвий харитаграммалар ҳам тузилади.

Умумий харитаграммалар жумласига тупроқларни агроишлаб чиқариш гуруҳларга бирлаштириш ва улардан фойдаланишга доир тавсиялар берувчи харитограммалар, ҳаракатчан шаклдаги фосфор ва калийнинг миқдорини кўрсатувчи харитограммалар ҳамда тупроқлар бонитировкасига доир картограммалар киради.

Худудий харитаграммалар тупроқларнинг эрозияланганлик, кислоталилик, шўрланганлик даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича тузилади. Тупроқ хариталарига уқтириш китоби ёки тупроқ очерки, харитаграммаларга эса тушунтириш хати албатта илова қилинади.

Тупроқ очерки ёки тушунтириш хатида барча ўтказилган ишнинг натижалари ёзиб қўйилади, уларда хўжаликнинг табиий шароити, тупроқ қоплами, тупроқ хусусиятларининг морфологик ва аналитик таърифи, тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш ва тупроқлардан фойдаланишга доир тавсиялар, уларнинг унумдорлиги ошириш юзасидан чора-тадбирлар кўрсатилади.

Тупроқларнинг агроишлаб чиқариш гуруҳлаштириш деганда генезиси, хоссалари, фойдаланиши ва тавсия этиладиган чора-тадбирлар бўйича бири-бирига яқин бўлган бир неча хил тупроқ айирмаларини бирлаштириши тушунилади.

Тупроқни текширишга оид маълумотлардан ички хўжалик эр тузиш ишларида алмашлаб экиладиган майдонларни тўғри белгилаш учун, шунингдек экин майдонларининг трансформастияси ёки улардан фойдаланишни ўзгартириш учун қўлланилади. Хўжалик тупроқларини текшириш ишлари эр тузиш ишларидан олдин ўтказилиши керак. Тупроқ хариталари ва харитаграммаларидан тупроққа ишлов бериш ва ўғитлаш тизимини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади.

Тупроқни далада текшириш иши, асосан, текширилмоқчи бўлган жойнинг табиий шароити ва тупроғи ҳақидаги адабиётларни тўла ўрганиб чиқишдан иборат. Шунингдек, шу жойнинг топографик асоси, режаси, ва тупроқларнинг тарқалиши жойлашини ўрганиб чиқилади.

Тупроқни далада текшириш учун қуйидагиларни тайёрлаш керак: топографик асос, дала кундалик дафтари, тупроқ айирмаси, чуқурни ёзиш учун махсус дафтар, рангли ва оддий (қора) қалам, ўчирғич, намуна олиш учун қоп ёки қоғоз, канопа ёки йўғон ип, рулетка ёки пўлат ўлчагич, ўткир белкурак, ўткир қалин пичоқ, чарм ёки брезент сумка, рюкзак ёки қоп, компас, блокнот, монолит (100*20*8) ва оддий яшик, бурма ва оддий мих, отвёрка, болғача, дала соябони, реактивли яшик (ХСл, БаСл₂, АгНО₃ ларнинг 10% ли эритмаси, фенолфталеин), пробирка, воронка, филтр ва дистилланган сув, лупа, эклиметр, визирли чизғич, тупроқ пармаси (бура) гербарий учун тайёрланган сим тўр.

Бу кўрсатилганларни тайёрлаб фермер хўжалиги худуди билан танишиб чиқилгандан сўнг тупроқни текшириш бошланади. Тупроқ харитасини чизиш ва анализ қилиш учун даладан намуналар олинади.

Хўжалик ва бошқа ердан фойдаланувчиларни тупроқларини бонитировка қилиш учун тупроқ карталари асос бўлиб хизмат қилади. Баҳолаш объекти улардан ажратилган ҳар хил тупроқдир. Амалий бонитировка қуйидагича амалга оширилади. Дастлаб тупроқ картасидаги экспликациядан тартиб бўйича генетик гуруҳларни ва тупроқ хилларини механик таркибини бонитетини дастлабки баллари аниқланади. Бошқа

хусусиятларни кўрсаткичи бонитировка коэффистиенти жадвалларида келтирилган. Ҳар бир тупроқ хилини якуний бонитет бали дастлабки бални шкала буйича бонитировка коэффисентига кетма-кет кўпайтириш орқали амалга оширилади.

Тупроқни бонитировка қайдномаси

№/№ тупроқ тури	Тупроқ ни номи	База шкаласи бўйича баллар	Бонитировка коэффисентлари				майдон (гектар)	Бонитетни якуний бали
			1	2	3	4		

Ерларни баҳолаш ишлари малакаси шуни кўрсатадики, тупроқни бонитировка қилиш ҳар бир алоҳида ҳолатда чегараланган миқдордаги бонитировка коэффисентларини (3 тадан ошмаслиги керак) ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Кўп миқдорда коэффисентларни ишлатиш, айниқса тенгланиш ва ифодаланиш хусусиятлари ноқонуний равишда тупроқни баҳолаш балларини пасайтиради. Корреляция ва детерминация коэффисенти ўлчамлари бўйича қуйидагича белгиланди.

- *тоғ олди ва тоғ ости текисликларда тупроқ ҳосилдорлигини тўғри баҳолаш учун ювилиб кетиш ёки ювилиб тўпланиши коэффисенти этарлидир. Оч тусли бўз тупроқларда буларга шўрланиш даражаси коэффисенти қўшилади;*

- *бўз тупроқ минтақасидаги гидроморф тупроқларни баҳолаш учун гумус миқдорини, гумусли қаватини қалинлигини ёки шагал қатламини жойланиш чуқури коэффисенти этади. Шагал қавати тупроқ юзасидан 70 см чуқурликда жойлашса, у ҳолда тупроқларни баҳолашда фақат гумусли қатлам қалинлиги коэффисенти қўлланилади.*

- *автоморф сугориладиган чўл зоналарини бонитировка қилишда гумусли қатлам қалинлиги ва гумус миқдори коэффисенти қўлланилади.*

- *чўл зоналарини сугориладиган гидроморф тупроқларини бонитировкасида чиринди миқдорини, шўрланиш даражасини шагал горизонтини ётиш чуқурлигига ёки чиринди қават қуввати коэффисентига қўллаш мақсадга мувофиқдир.*

Юқорида регионал бонитировка коэффисентлари келтирилган эди. Шу билан биргаликда ҳар хил тупроқ зоналарида тарқалган тупроқ хусусиятларига боғлиқ равишда кўшимча коэффисентлар скелетланганлигига, гипслашганлигига, зичлигига жалб қилиниши мумкин бўлиб, улар республика ҳудудларида кенг тарқалган ва зонал ва регионал чегараланишлар йўқдир.

Тупроқларни бонитировкасидаги принципиал ҳолат қуйидагилардан иборат: шкала буйича баллар ва қўлланилаётган бонитировка коэффисентлари биргаликда баҳоланаётган тупроқни ҳамма асосий агрономик хусусиятларини қамраб олиши лозимдир.

Тупроқ бонитировкаси маълумотлари бўйича ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалиги ўсимликларни ҳосилдорлигини аниқлаш. Берилган тупроқни ҳосилдорлик даражасига мос равишда қайсидир қишлоқ хўжалиги ўсимлигини ҳосилдорлигини аниқлаш учун унинг бонитет балини ҳосил баҳосидан 1 балл қийматига кўпайтириш керак. Тупроқ бонитетини ҳосилдорлик нархини 1 балини республикадаги қишлоқ хўжалиги ўсимлигини ўртача максимал ҳосилини 100 баллга бўлиш орқали ҳисобланади.

14-жадвал

1 баллга тўғри келадиган ҳосил баҳоси

Балл бонитетлари	Пахта	Дон	Беда	Дон учун маккажўхори	1 йиллик ўтлар	Илдиз мевалар
10	4	6	20	7,5	30	90
20	8	12	40	15	60	180
30	12	18	60	22,5	90	270
40	16	24	80	30	120	360
50	20	30	100	37,5	150	450
60	24	36	120	45	180	540
70	28	42	140	52,5	210	630
80	32	48	160	60	240	720
90	36	54	180	67,5	270	810
100	40	60	200	75	300	900
1 баллнинг баҳоси	0,4	0,6	2,0	0,75	3,0	9,0

У ҳолда ғўза ҳосили 70 балли тупроқда қўйидагича бўлади. $70 \times 0,40 = 28$ ст/га буғдой ҳосили 80 балли тупроқда $80 \times 0,60 = 48$ ст/га тенг бўлади.

Ер билан шуғулланувчиларни ҳар хил гуруҳлар бригада, фермер хўжалиги ва ҳакозоларни ҳосил режасини аниқлаш учун, агарда улар ҳар хил тупроқ айримларида хили устида жойлашган бўлса у ҳолда тупроқ бонитетини ўртача балли қўйидагича ҳисобланади:

$$B_{\text{ўрт}} (\text{Туп.ўрт.бонит}) = \frac{B_1 \cdot П_1 + B_2 \cdot П_2 + B_3 \cdot П_3 + \dots + B_n \cdot П_n}{П_1 + П_2 + П_3 + \dots + П_n}$$

B_1, B_2, B_3, B_n - ишлаб чиқарувчи бўлинмалар таркибига кирувчи тупроқ хили бонитети баллари

$B_{\text{ўрт}}$ - тупроқ ўртача бонитети

$П_1, П_2, П_3, \dots, П_n$ -тупроқ айирмасига тегишли бўлган майдон

Кейин тупроқ бонитетини ўртача балини ҳосилдорлик баҳосини 1 балга кўпайтирилади ва шу йўл билан ҳосил режаси (ёки тупроқни унумдорлик кўрсаткичига мос ҳосил) аниқланади.

Тупроқ бонитировка харитасида экспликация билан бир қаторда тупроқни унумдорлиги бўйича таснифи жадвали келтирилган бўлиши керак.

Ўзбекистон Республикаси Солиқ бошқармаси томонидан қабул қилинган қонун бўйича, тупроқлар унумдорлики даражаси 10 та синфга группалашган бўлиши зарур.(14-жадвал) Бу картада тупроқни хили эмас, балки унинг унумдорлик синфи қўйидаги рангларда бўялади.

X синф- тўқ яшил
ИХ синф- яшил
ВИИИ синф-тўқ сариқ
ВИИ синф – сариқ
ВИ синф - қизғиш
В синф –сарғиш
ИВ синф тўқ пушти
ИИИ синф-пушти
ИИ синф тўқ кулранг
И синф кулранг

(Ранг шкаласи бўйича бошқа таклифлар ҳам бўлиши мумкин)

15-жадвал

Тупроқни унумдорлиги бўйича таснифи

Синфлар	Сифати	Бонитет балли
X	Енг яхши	91-100
ИХ	Енг яхши	81-90
ВИИИ	Яхши	71-80
ВИИ	Яхши	61-70
ВИ	Ўртача	51-60
В	Ўртача	41-50
ИВ	Ўртачадан паст	31-40
ИИИ	Ўртачадан паст	21-30
ИИ	Ёмон ерлар	11-20
И	Ёмон ерлар	0-10

Тупроқ картограммаси - қишлоқ хўжалиги экинлари майдонларининг тупроқ харитаси масштабида чизилган схема тарзидаги тасвирдир. Хаританомалар тупроқнинг айрим хоссалари таърифни (гумусли қалинлиги, механик таркиби, эрозияланганлик, шўрланиш даражаси кабиларни тасвирлаш) ҳамда тупроқлардан фойдаланишга доир тавсияларни аниқлаштириш учун мўлжалланган. Тупроқ хаританомаларидан ташқари тупроқ таркибидаги азот, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан формасини кўрсатувчи, микроэлементлар миқдорини акс эттирувчи агрохимёвий хаританомалар ҳам мавжуддир.

Тупроқ ва агрохимёвий харитограммалар умумий ва регионал хилларга ажратилади. Умумий хаританомалар барча зона ва регионларда тузилиши шарт. Регионал хаританомалар табиий шароитнинг ўзига хос хусусиятларига,

тупроқ қопламига, хўжаликнинг ихтисосига қараб бир ёки бир неча табиий зоналарда ёхуд алоҳида хўжаликларда тузилади.

Умумий хаританомалар жумласига тупроқдарни агрономик ишлаб чиқариш гуруҳларига бирлаштириш ва улардан фойдаланишга доир тавсиялар берувчи хаританомалар, ҳаракатчан фосфор ва калийнинг микдосини кўрсатувчи хаританомалар ҳамда тупроқлар бонитировкасига доир хаританомалар киради.

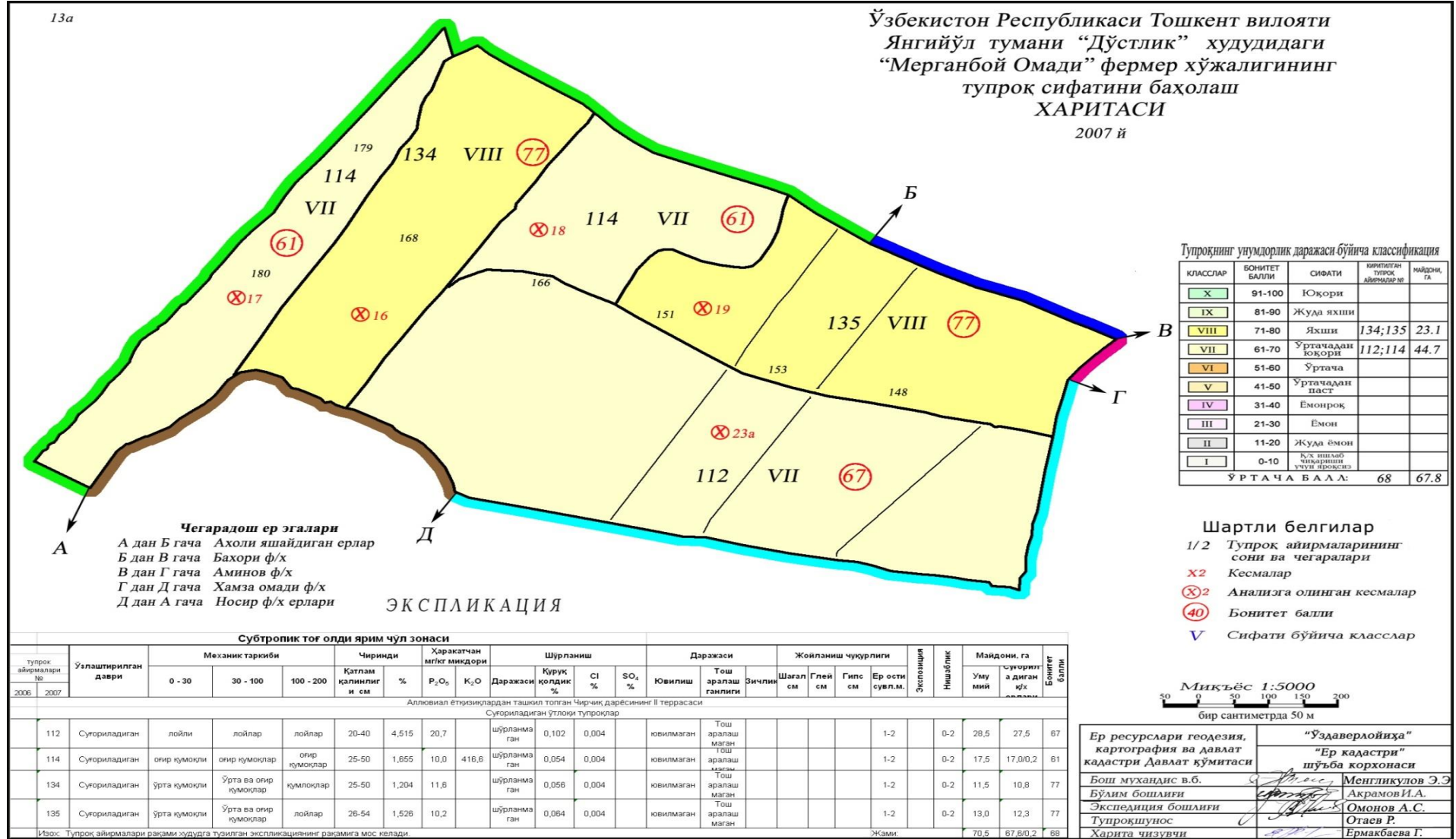
Регионал хаританомалар тупроқнинг эрозияланганлик, кислоталилик, шўрланганлик даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича тузилади. Марказий Осиёнинг суғориб деҳқончилик қилинадиган шароитида тупроқларнинг шўрланиш даражаси бўйича тузиладиган регионал картогаммалари муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқ карталарига албатта очерк, хаританомаларга эса тушунтириш хати илова қилинади. Тупроқ очерки ёки картограммадаги тушунтириш хатида барча ўтказилган ишларнинг натижалари ёзиб қўйилади. Уларда хўжаликнинг табиий шароити, тупроқнинг морфологик тузилиши ва хоссаларининг аналитик тахлили, тупроқларнинг агрономик ишлаб чиқариш гуруҳлари ва тупроқлардан фойдаланишга оид тавсиялар, уларнинг унумдорлигини ошириш юзасидан қўлланиладиган чора-тадбирлар кўрсатилади.

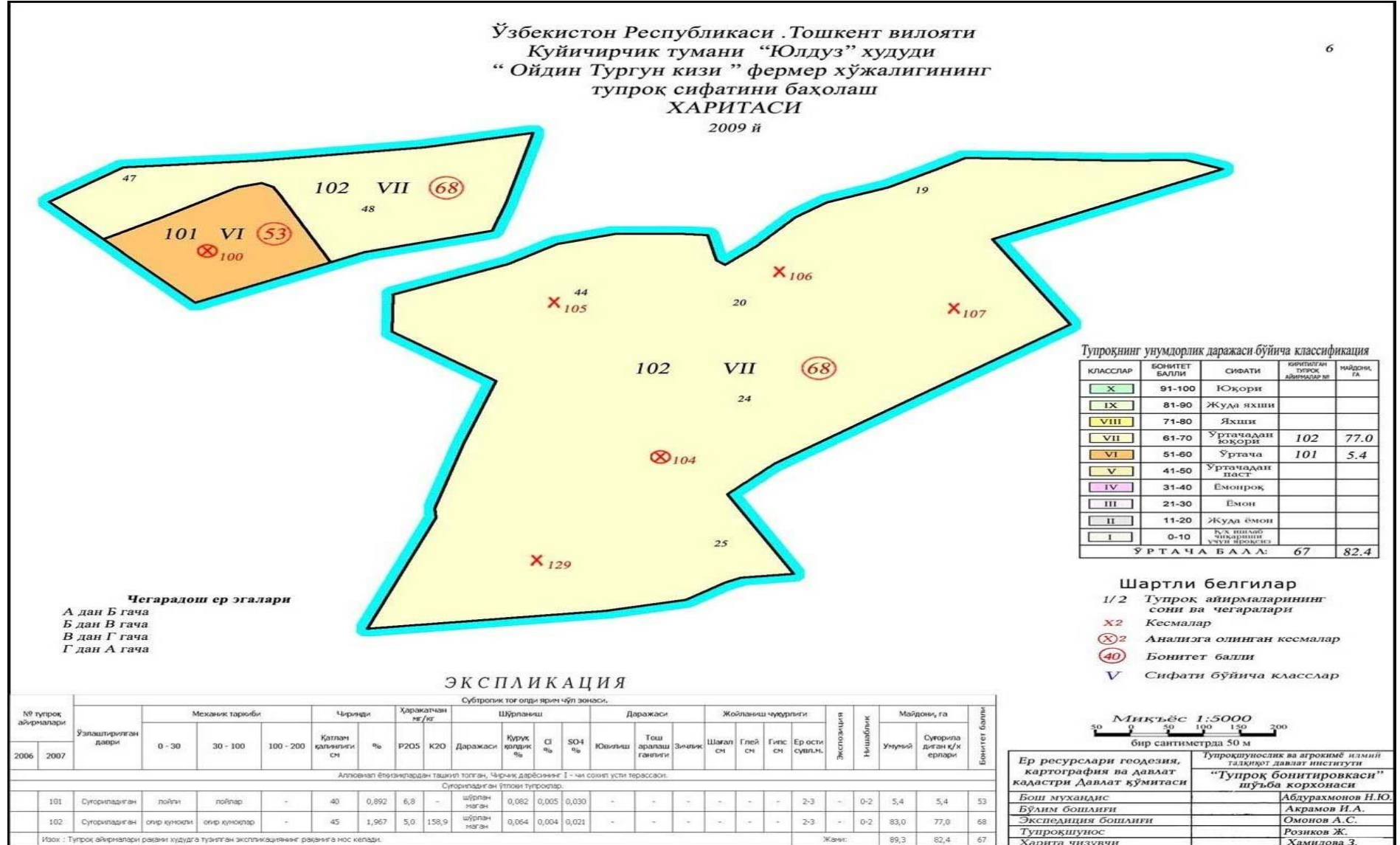
Тупроқларнинг агрономик ишлаб чиқариш гуруҳлари деганда генезиси, хоссалари, фойдаланиш ва тавсия этиладиган чора-тадбирлар бўйича бири-бирига яқин бўлган бир неча хил тупроқ айирмаларини бирлаштириш тушунилади.

Тупроқнинг агроишлаб чиқариш гуруҳи 2 типга бўлинади. **1.** Тупроқнинг алоҳида агроишлаб чиқариш гуруҳини тузишда шу эрга экиладиган асосий ёки бир қанча турдаги ўсимликларнинг тупроққа бўлган талаби эътиборга олинади. Масалан ғўза ўстириладиганда, унинг тупроққа бўлган талабини назарда тутиб, жумладан, тупроқ структураси, шўрланиш даражаси, тузли қатламнинг жойлашиши, тузлар таркиби, эрозияланиши, тупроқнинг механик таркиби сингари хусусиятлари ҳисобга олиниши зарур. Мевали дарахтлар учун тупроқнинг механик таркиби, сизот сувларининг сатхи ва умуман тупроқнинг сув ва ҳаво хоссалари ҳамда режимлари асосий рол ўйнайди.

Фермер хўжалигининг 1:5000 миқёсдаги тупроқ-бонитировка картаси



Фермер хўжалигининг 1:5000 миқёсдаги тупроқ-бонитировка картаси



2. Умумий агрономик ишлаб чиқариш гуруҳини тузишда фақат тупроқнинг хусусиятлари назарга тутилади. Шу мақсадда тупроқнинг агрономик хусусиятларига кўра бир-бирига яқин бўлган тур ва турчалари аниқлаб чиқилади. Иккинчи типдаги агроишлаб чиқариш гуруҳларини ажратишда тупроқнинг кўйидаги хусусиятларини ҳисобга олиш керак:

а) механик таркиби, тузилиши, гумусли горизонтнинг қалинлиги ҳамда геоморфологик ва гидрогеологик шароитига кўра сув, ҳаво, иссиқлик режими бир-бирига яқин бўлган тупроқлар алоҳида гуруҳларга ажратилади:

б) озик режимига (гумус миқдори, азот, фосфор, калийнинг ҳаракатчан формалари ва умумий миқдори, тупроқ реактивиси, микроэлементлар миқдorigа кўра) бир-бирига яқин бўлган тупроқлар алоҳида гуруҳларга ажратилади;

в) ерга ишлов бериш билан боғлиқ бўлган физик-механикавий хоссалари (ёпишқоқлиги, пластиклиги, қатқалоққа мойиллиги, тупроқнинг этилиш муддати, ҳайдалма қатламнинг чуқурлиги кабилар) жиҳатдан бир-бирига яқин тупроқлар алоҳида гуруҳларга бирлаштирилади;

г) мелиорастия тадбирларига бўлган эҳтиёж (ботқоқланиш, шўрланганлиги, гумусли горизонт қалинлиги, карбонатли ва гипсли қатламининг жойлашиши, сизот сувлар сатҳи ва таркиби) ҳамда рельеф шароитларига кўра бир-бирига яқин тупроқлар алоҳида гуруҳга киритилади;

д) тупроқнинг шўрланганлиги (тузлар) миқдори, таркиби ва тузли қатламининг жойлашиши, глейли (берч) қатламининг мавжудлиги сингарилар назарга тутилади;

е) эрозияга учраган тупроқларнинг эмирилиш характери ва интенсивлиги (эрозия турлари ва уларнинг тез ёки секин кечиш характери) қараб алоҳида гуруҳга бўлинади.

Тупроқларни гуруҳларга ажратишда, махсус мелиорастия тадбирларни кўллашни талаб этмайдиган, зонага хос экинларни экиш зарур эрлар ва экин экиш учун махсус мелиорастия тадбирларни кўллаш зарур (шўрланган, ботқоқланган, тошлоқ) эрлар ажратилади. Мвайян гуруҳларга киритилган эрларда ўзига хос агротехника тадбирлари кўлланилади ва зоналик принстипи асосида шу шароитга мос келадиган экинлар экилади. Шундай қилиб, тупроқ карталари ва хаританомалари эрга ишлов бериш ва ўғитлаш системаларини, тупроқларни мелиорастиялаш ҳамда бонитировкалаш турларини аниқлашда фойдаланилади.

Хўжалик тупроқларида агрокимёвий текшириш ўтказиш ва агрокимёвий хаританома тузиш учун экин майдонларининг чегараси туширилган хўжаликнинг эрдан фойдаланиш плани бўлиши керак. Бунда суғориладиган майдонлар учун 1:10000, лалмикор эрлар учун 1:25000, пичанзор ҳамда яйловлар учун 1:50000 масштабдаги хўжаликнинг эрдан фойдаланиш хаританомаларидан фойдаланилади. Агрокимёвий хаританомалар ўғитлардан доимий равишда фойдаланиб йилда ан хўжаликларда 4-5 йилда 1 марта, лалмикор эрларда 1 марта, пичанзор ва яйловларда эса – 10-12 йилда 1 марта тузилади.

Хўжаликда илгари тупроқларни йирик масштабда текшириш ишлари олиб борилган бўлса, ҳамда тупроқ харитаси ёки бошқа материаллар мавжуд бўлса, уларни батафсил ўрганилиб чиқилади. Шунингдек далаларнинг тарихи китоби, ўғит қўллаш ва кейинги 3-4 йил мобайнидаги амалга оширилган агротехник тадбирлар ва олинган ҳосилдорлик тўғрисидаги маълумотлар билан танишиб чиқиш керак.

Хўжаликнинг тупроқ тавсифи бўйича тарихи, ўғитлар қўлланиши ва шу кабилар тўғрисидаги маълумотлар «Агрокимёвий текширишнинг дала кундалиги» деб номланувчи махсус дафтарга ёзилади. Кундаликда қўйидагилар қайд қилинади: вилоят, туман ва хўжаликнинг номи, алмашлаб экиш тури, алмашлаб экиш даласининг номери ва майдони, текширилаётган майдоннинг жойлашган ўрни, унинг йўлларга ва ремеврга нисбатан жойланиши, даланинг тупроқ қатлами, унинг гранулометриқ таркиби, тошлилиги, эрозияга учраганлик даражаси, майдоннинг ҳолати (ҳайдалма ерлар учун – ўзлаштирилган муддати, ҳайдалма қатлам қалинлиги, унумдорлиги, ўсимлик турлари; ўзлаштирилмаган ерлар учун – ўсимлик дунёси, жойнинг маҳсулдорлиги), ердан фойдаланиш тарихи; кейинги йиллардаги экинларни навбатлаб экиш, ўғитларни қўллаш.

Бир вақтнинг ўзида дала ишларини бажариш учун харитавий асос тайёрланади. Бунинг учун янги тузилган ердан фойдаланиш планидан тупроқ контурларини ифодалаган ҳолда нусха кўчириб олинади. Чизиб олинган харитавий асосни бир неча нусхада кўпайтирилади. Шулардан бир нусхаси дала ишларини ўтказишда ишлатилади, қолганлари эса озик элементларининг ҳаракатчан миқдори ва чиринди бўйича агрокимёвий хаританома тузиш учун керак бўлади. Шундан сўнг агрокимёгар ердан фойдаланиш планидан кўчирилган нусхани ва «Агрокимёвий текширишнинг дала кундалиги»ни олган ҳолда агроном билан биргаликда хўжаликнинг тупроқ намунаси олинган барча майдон ва эрлар»ни кўздан кечириб чиқадилар қиёсий кўрикдан ўтказилади. Бунда харитавий асосда алмашлаб экиш майдонлари доирасидаги алоҳида экин турларининг чегаралари аниқланади, янги пайдо бўлган ориентирлар (мўлжал) (қурилишлар, йўллар ва х.к) белгиланади. Дала кундалигида алмашлаб экиш далалари бўйича рельеф тўғрисида маълумотлар, далаларнинг шудгорланганлиги ва эрозияга учраганлиги, экилган экин турлар, уларнинг ҳолати ва бегона ўтлар билан ифлосланганлиги тўғрисидаги кузатиш натижалари ёзилади.

Майдонларни қиёсий кўрикдан ўтказилгач, агрокимёвий текшириш ишларининг раҳбари йиғилган барча маълумотларни ўрганиб чиқади ва шу асосда дала ишларининг календар режасини тузади, алоҳида майдон ва алмашлаб экиш далалари учун агрокимёвий текшириш ўтказиш тартибини рельеф, тупроқ қатлами ва хўжалик шароитларига боғлиқ ҳолда алоҳида майдонлардан олинган тупроқ намуналарининг сонини белгилайди.

Шундан сўнг, дала ишларини ўтказиш учун харитавий маълумотлар тайёрлашга киришилади. Бу учун қиёсий кўрик натижалари бўйича аниқликлар киритилган харитавий асосдан нусха кўчириб олинади. Бу харита

нусхаси ишчи харита дейилади. Ишчи харитадаги агрокимёвий текшириш ўтказиладиган хууд элементар майдончалар деб номланувчи катакчаларга бўлиб чиқилади. Майдончаларнинг шакли имкониятига қараб тўғри тўртбурчак ёки квадрат шаклида бўлиши мақсадга мувофиқдир. Сўнг ҳар бир элементар майдонча тартибли равишда номерланиб чиқилади. Текшириш ишларида қулай бўлиши учун бутун хўжалик хууду бўйича ягона умумий номерлаш қабул қилиш керак. Харитада номерни ифодаловчи рақам элементар майдончанинг ўнг томонидаги юқори бурчагига ёзилади. Кейинчалик майдончанинг тартиб рақамига шу майдончадан олинадиган ўртача тупроқ намунасининг рақами мос келиши керак.

Тупроқлар агрохимкатрограммасини тузишдан мақсад экин майдонларининг ҳар бир хуудига минерал ўғитларни тўғри тарқатишдан иборат. Тупроқ агрохимхаританомалари тупроқларнинг умумий агрокимёвий тавсифи, яъни озиқа элементларнинг ҳаракатчан шакллари асосида тупроқни йирик масштабдаги хариталаш материаллари негизида тузилади. Агрохимкартограммада тупроқдаги ўсимлик ўзлаштирадиган озиқа элементлар миқдори кўрсатилади.

Пахтадан мўл ва сифатли ҳосил олишда уларнинг фосфорли озиқланиши муҳим аҳамият касб этади. Маълумки, фосфорли ўғитлар қўлланилганда ҳосилдорлик 3,6 дан 7,8 ст/га ортади. Бир тонна пахта ҳосили учун ўртача 60 кг азот, 60 кг калий ва 15-20 кг фосфор сарфланади. Ўсимликларнинг ўғитлардан фойдаланиш коефистиенти ўртача азот-50%, фосфор 15-20% бўлганлиги сабабли бу ўғитлардан эрга ўсимликнинг ўзлаштира олиш миқдори дан кўра кўпроқ солинади.

Ўсимликлар осон ўзлаштирадиган азот миқдори бўйича агрокимёвий хаританома тузишда тупроқдаги нитрат ва аммоний шаклидаги азот аниқланади. Бу шаклдаги азотнинг юқори ҳаракатчанлиги ҳисобга олиниб, агрокимёвий текшириш ишлари ҳар йили такрорланиб туриши керак.

Тупроқ намуналари анализ қилинган, олинган натижалар асосида тупроқлар ҳаракатчан азот билан таъминланганлик даражасига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори ва жуда юқори. Азот миқдорининг ортиб боришига қараб ушбу гуруҳларга тегишли контурлар сариқ, оч яшил, ҳаво ранг, оч сиёҳ ранг ва сиёҳ ранглар бўялади ёки тегишли чизик шакллари билан ифодаланди.

16-жадвал

Тупроқни ҳаракатчан азот миқдори бўйича гуруҳлаш

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	Минерал азот миқдори, мг/кг	Харитада белгиланадиган	
			Ранги	Чизик шакли
1	Жуда паст	<20,0	Сариқ	Нукта
2	Паст	20,1-30,0	Оч яшил	Пунктир
3	Ўртача	30,1-50,0	Ҳаво ранг	Горизонтал чизик
4	Юқори	50,1-60,0	Оч сиёҳ ранг	Вертикал

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

				чизик
5	Жуда юқори	>60,0	Сиёҳ ранг	Тўғри катак

Тупроқларни ҳаракатчан фосфор миқдори бўйича гуруҳлаш.

Мвайян тупроқ типи учун тавсия этилган услублардан бири бўйича ҳаракатчан фосфор миқдори аниқлангач, барча тупроқлар ҳаракатчан фосфор билан таъминланганлигига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори, жуда юқори. Ҳар бир гуруҳ учун алоҳида ранг белгиланган бўлиб, хаританомани бўяшда ана шу ранглардаги буёлардан фойдаланилади. Одатда фосфор миқдорининг ортиб боришига қараб хаританомалар оч яшилдан бинафша рангача бўялади.

17-жадвал

Тупроқни ҳаракатчан фосфор миқдори бўйича гуруҳлаш

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	P ₂ O ₅ Мачигин усули бўйича	Харитада белгиланадиган	
			Ранги	Чизик шакли
1	Жуда паст	<15,0	Оч яшил	Нукта
2	Паст	15,1-30,0	Яшил	Пунктир
3	Ўртача	30,1-45,0	Оч ҳаво ранг	Горизонтал чизик
4	Юқори	45,1-60,0	Ҳаво ранг	Вертикал чизик
5	Жуда юқори	>60,0	Бинафша ранг	Тўғри катак

Тупроқдаги алмашинувчан калий миқдори бўйича гуруҳлаш.

Тупроқлардаги алмашинувчан калий миқдори аниқланган барча тупроқлар калий билан таъминланганлигига кўра бешта гуруҳга бўлинади: жуда паст, паст, ўртача, юқори ва жуда юқори. Калий миқдорининг ортиб боришига қараб ушбу гуруҳлар харитада оч сариқ ва тўқ жигарранглар оралиғидаги беш хил ранг билан белгиланади. Тупроқларни алмашинувчан калий билан таъминланганлик даражасини хаританоманда турли шаклдаги чизиклар билан ҳам ифодалаш мумкин, масалан, горизонтал, пунктир ва вертикал чизиклар ва тўғри катаклар шаклида.

18-жадвал

Тупроқни ҳаракатчан калий миқдори бўйича гуруҳлаш

Гуруҳ номери	Таъминланганлик даражаси	P ₂ O ₅ Мачигин усули бўйича	Харитада белгиланадиган	
			Ранги	Чизик шакли
1	Жуда паст	<100	Оч сариқ	Нукта
2	Паст	101-200	Сариқ	Пунктир
3	Ўртача	201-300	Зарғалдоқ	Горизонтал

				чизик
4	Юқори	301-400	Жигарранг	Вертикал чизик
5	Жуда юқори	>401	Тўқ жигарранг	Тўғри катак

ГАТ технологиялари билан танишиш

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

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

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

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

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

Умуман олганда карталар яратишнинг ГАТ-технологиясини қуйидагича тасаввур қилса бўлади:

1. Тайёргарлик ишлари. Электрон тахеометрлар ва GPS асбобларидан, тасвирларни қайта ишлаш воситаларидан, изланишлар рақамли

маълумотларидан, авторлик оригиналлардан, мавжуд фонд карталари ва бошқалардан дастлабки маълумотларни тўплаш. Картографик ва фонд материалларини, растрли тасвирларни бир хил масштабга келтириш, сўнгра уларни компьютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг мавзули қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни таҳлил қилиш. Маълумотлар базасини яратиш. Объектлар таснифи мавжуд жадваллар (атрибутлар) ва матн маълумотларни ЭҲМ хотирасига киритиш. Шартли белгилар тизимини ишлаб чиқиш.

3. Картанинг мавзули қатламларини мувофиқлаш, картографик тасвирни ҳосил қилиш ва уларни таҳрир қилиш. Картанинг компоновкасини ишлаб чиқиш ва уни нашрга тайёрлаш. Картани нашр қилиш.

V.КЕЙСЛАР БАНКИ

1-КЕЙС.Тупроқшунослик фанини ўқитишда педагогик технологияларни ўрни кейс-технология.

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

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

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

Кутилаётган натижалар:

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

Кейсни муваффақиятли бажариш учун тингловчилар қуйидаги билимларни бажариши лозим:

- тупроқларни тарқалиш қонуниятлари;
- тупроқларнинг ҳосил бўлиш жараёнлари;
- тупроқларнинг морфологик белгилари;
- тупроқнинг механик ва кимё таркиби;
- тупроқнинг унумдорлик турлари;

тупроқларнинг экологик ҳолати;

тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар.

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:

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

Кейснинг типологик хусусиятларига кўра тафсилоти: мазкур кейс аудиторлик кейс тоифасига кириб, мустақил аудиториядан ташқари бажариладиган иш учун мўлжалланган. Ушбу кейс институт маълумотлари ва далиллари асосида ишлаб чиқилган. У тузилмавий кичи ҳажмдаги кейс ҳисобланади.

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

Кучли сув оқими таъсиридаги емирилиш, ювилишга сув эрозияси дейилади.

Сув эрозиясини ривожига ерларни рельефига ва сув оқимига боғлиқ. Бизнинг маълумотларимизга кўра тупроқни емирилиш ювилишини бошланиши ернинг қиялиги 1-2⁰ 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 тарихибини механик бузишга ва энг унумдор бўлган юқори қатламини ювиб кетишга олиб келади. Чорва молларни хаддан ташқари кўп ўтлатиб боқиш чоғида ўт-ўланлар сийраклашиб кетиб, тупроқ юзаси зичлашиши сабабли табиий эрозия 50 фоиз ва ундан ҳам кўпроқ йўқ қилганида юза эрозиясининг кучайиши ва сўнгра кўпдан-кўп тарам-тарам емирилишлар ҳосил бўлиши кузатилади.

Ирригация эрозияси натижасида тупроқ ювилиши ҳар йили гектарига 100-150 тоннагача ва ундан ҳам ошиб кетиши мумкин (нишаблиги 5⁰ дан кўпроқ бўлган қияликларда гектарига 500 тоннага қадар бўлади), ана шу тупроқ билан бирга гумуснинг йиллик нобудгарчилиги гектарига 500-800 кг, азот-гектрига 100-120 кг, фосфор 75-100 ва ундан кўпроқ килограмми ташкил этиш мумкин. Шунини қайд этиш керакки, эрозия жараёнлари тупроқдаги экосистемалар биомассасида фойдаланилган қуёш энергияси миқдорига ҳам таъсир ўткази. Чунончи, Республиканинг бўз тупроқ ерларида нишабликнинг ҳолати ва тузилишига қараб, тўплнган энергия захираси гектарига 20-100 х 106 килокалорияни ташкил этади, айна вақтда ювилиб тўпланган тупроқ-ювилмаган-бироз ювилган- ўртача ювилган-кучлиювилган тупроқлар қаторида энергия захираси камайиб боради.

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

Топшириқлар:

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

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

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

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

Ҳозирги вақтда Мирзачўл, Қаршичўллари, марказий Фарғонада янги ўзлаштирилган ер бўлинмалари атрофларига, доимий шамол эсадиган йўнлишлар эътиборга олиниб, ихота дарахтзорлар барпо этилмоқда. Ихота

экинлар ихота дарахтзор ўсиб вояга етгунга қадар маданий экин ниҳоларини чанг-тўзонли-шамол эрозиясидан сақлайди. Ихота экинзор барпо қилиш учун кузги буғдой, жавдар, маккажўхори ва тез ўсадиган бошқа экинлар экилади. Кузги буғдой ёки жавдар кузда (сентябр ойида) ғўза қатор ораларига экилади, экиш билан бир вақтда қатор оралари 6-8 см чуқурликда юмшатилади.

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

Топшириқлар:

1. Республикамизнинг қайси регионларида дефляция жараёнлари ривожланганлигини аниқланг?
2. Шамол эрозиясига қарши ихота дарахтзорларини хизмати нималардан иборат?

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

Иш босқичлари Маслаҳатлар ва тавсияномалар	Маслаҳатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъмино- ти билан танишиш	Аввало кейс билан танишинг “Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари” ҳақида 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 мзмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг. Ушбу вазият ҳозирги пайтда Республикамизда сув эрозиясидан зарар кўрадиган экин майдонлар 851 минг гектаридан ошиб кетганлиги, инсон эрозияни олдини олиш ва унга қарши кураш йўлларини топмоғи лозимлиги уни яхшилаш тавсияларни санаб ўтиш ва қандай агротехник тадбирларни қўллаш аниқлаштириш лозимлигини аниқланг.
3-мваммоли вазиятни таҳлил қилинг	Асосий мваммо ва кичик мваммоларга диққатингизни жалб қилинг. Асосий мваммо: “Тупроқ эрозияси ва унга қарши кураш чоралари”. Қуйидаги саволларга жабоб беришга ҳаракат қилинг. 1. Тупроқ эрозия деганда нимани тушунасиш? 2. Сув ва шамол эрозияси деганда нимани тшунасиш? 3. Тупроқ эрозияни олдини олиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак?

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

	<p>Асосий мваммо нимага қаратилганлигини аниқланг. Мваммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Мваммоли вазиятни таҳлил қилиш-объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг мваммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг. Ерларимиз эрозиядан асраш умуминсоният олдида турган улкан вазифалар билан боғлиқ эканлигини кўрсатиб беринг.</p>
<p>4-мваммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш</p>	<p>Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш мақсадида қуйида тақдим этилган “Мваммоли вазият” жадвалини тўлдиришга киришинг. Мваммони ечиш учун барча вазиятларни кўриб чиқинг, муқобил вазиятни яратинг. Мваммонинг ечимини аниқ вариантлардан танлаб олинг: мваммонинг аниқ ечимини топинг. Жадвални тўлдиринг. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.</p>

Кейс билан ишлаш жараёнини баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари
(муस्ताқил аудиториядава аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)
Аудиториядан ташқари бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва
Кўрсаткичлари

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

Педагогик аннотация

Тупроқ эрозияси ва унга қарши курашиш чоралари

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

**2-КЕЙС. ЗАМОНАВИЙ ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ АСОСИДА
ХАРИТАЛАР ТУЗИШНИ ЎҚИТИШДА ПЕДАГОГИК
ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ЎРНИ
КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ**

Кириш. Хозирги кунда қишлоқ хўжалик мутахассислари зиммасидаги энг муҳим вазифа-бу тупроқ унумдорлигини сақлаш билан бирга уни йил сайин мунтазам ўзгариб бораётган-тупроқ, эрозия, бонитировка, мелиорация ва бошқа турдаги хариталарни тузишдан иборат. Суғориладиган ерлар ва келгусида ўзлаштириладиган ерларнинг тупроқ муҳофазаси, мелиоратив шароитлари, сифат таркибининг тавсифи ҳамда ерларни иқтисодий жихатдан баҳолашда ГАТ технологиядан фойдаланган ҳолда тупроқ хариталари ёритилади. Бу “понорама” ва “ARGIS” дастурлари ёрдамида эрозия жараёнларининг ривожланиш қонуниятлари, тупроқни эрозиядан муҳофаза қилишни ўрганиш ва олинган натижалардан амалда фойдаланиш, асосий тупроқ типларининг унумдорлигини ошириш ва ер майдонларидан оқилона фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик экинларидан, мўл ҳосил олишга имкон яратади. Тупроқни эрозиядан сақлаш мваммоси ва замонавий технологиялардан фойдаланиш дунёнинг арид иқлимли минтақасида жойлашган мамлакатлар учун шу жумладан Ўзбекистон ҳудуди учун ҳам долзарб мваммодир.

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

Кутилаётган натижалар:

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

Кейсни муваффақиятли бажариш учун тингловчилар қуйидаги билимларни бажариши лозим:

ГАТ технологиядан фойдаланиш;

ГАТ технологияни кўллаш;

Понорама ва ARGIS дастурларини ўрганиш;

Понорама ва ARGIS дастурлари асосида хариталарни яратиш;

Тупроқ электрон хариталарни тузишни ўрганиш ;

Мазкур кейс институционал тизимнинг реал фаолияти асосида ишлаб чиқилган.

Кейсда ишлатиладиган маълумотлар манбаи:

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

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

Замонавий ГАТ технологиялардан фойдаланиш (1-вазият)

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

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

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

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

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

ГАТ – бу табиат ва жамият тўғрисидаги топогеодезик, Ер ресурслари ва бошқа соҳалардаги картографик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш,

сақлаш, янгилаш, таҳлил қилиш ва тасвирлашни таъминлайдиган аппарат-дастурли автоматлашган комплексдир.

Топширик:

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

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

Иш босқичлари Маслахатлар ва тавсияномалар	Маслахатлар ва тавсияномалар
1-кейс ва унинг ахборот таъмино- ти билан танишиш	Аввало кейс билан танишинг “Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш” хақида тушунча ҳосил қилиш учун бор бўлган бутун ахборотни диққат билан ўқиб чиқиш лозим. Ўқиб пайтида вазиятни таҳлил қилишга шошилманг.
2-берилган вазият билан танишиш	Маълумотларни яна бир маротаба диққат билан муҳим бўлган сатрларни белгиланг бир абзацдан иккинчи абзацга ўтишдан олдин уни икки уч маротаба ўқиб мазмунига кириб борамиз. Кейсдаги муҳим фикрларни қалам ёрдамида остини чизиб қўйинг. Вазият тавсифида берилган асосий тушунча ва ибораларга диққатингизни жалб қилинг.
3-мваммоли вазиятни таҳлил қилинг	Асосий мваммо ва кичик мваммоларга диққатингизни жалб қилинг. Асосий мваммо: “ Замонавий ГАТ технологиялари асосида хариталар тузиш ”. Қуйидаги саволларга жабоб беришга ҳаракат қилинг. 1. ГАТ технология деганда нимани тушунасиз? 2. “Понорама”, “ARGIS ” дастурлар деганда нимани тушунасиз? 3. Тупроқларни муҳофаза қилиш учун қандай тадбирлар ўтказиш керак? Асосий мваммо нимага қаратилганлигини аниқланг. Мваммонинг асосий мазмунини ажратиб олинг. Мваммоли вазиятни таҳлил қилиш - объектнинг ҳолатини аниқланг, асосий қирраларига эътибор қаратинг мваммоли вазиятнинг ҳамма томонларини таҳлил қилинг. Ерларимиз эрозиядан асраш умуминсоният олдида турган улкан вазифалар билан боғлиқ эканлигини кўрсатиб беринг.
4-мваммоли вазиятни ечиш усул ва воситаларини танлаш ҳамда асослаш	Ушбу вазиятдан чиқиб кетиш ҳаракатларни излаб топиш мақсадида қуйида тақдим этилган “Мваммоли вазият” жадвалини тўлдиришга киришинг. Мваммони ечиш учун барча вазиятларни кўриб чиқинг, муқобил вазиятни яратинг. Мваммонинг ечимини аниқ вариантлардан танлаб олинг: мваммонинг аниқ ечимини топинг. Жадвални тўлдиринг. Кейс билан ишлаш натижаларини ёзма шаклда илова этинг.

Кейс билан ишлаш жараёнини баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари
(мустақил аудиторияда ва аудиториядан ташқари бажарилган иш учун)
Аудиториядан ташқари бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва

кўрсаткичлари

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

Аудиторияда бажарилган иш учун баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичлари 8-10 балл-аъло, 6-8 балл-яхши, 4-6 балл-қониқарли

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

Педагогик аннотация

Замонавий гат технологиялари асосида хариталар тузишни

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

ЛАБОРАТОРИЯ ДАРСИДА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Laboratoriya usuli – bu shunday usulki, bunda ta’lim oluvchilar ta’lim beruvchi rahbarligi ostida va oldindin tayyoplangan reja bo’yicha tajribalar o’tkazadilar yoki amaliy topshiriqlavni bajaradilar, shu jarayonda yangi bilimlarni qabul qilidalar va anglab etadilar.

Усулнинг асосий вазифалари – ўргатиш ва ривожлантириш. Бу усул таълим олувчиларга қўйидаги имкониятларни таъминлайди:

- жиҳоз билан ишлаш малака ва кўникмаларни эгаллаш;
- маълум бўлганларни текшириш ва мустақил тадқиқот йўлларини танлаш;
- амалий малакаларни эгаллаш: ўлчаш ва ҳисоблаш; натижаларни қайта ишлаш

ва аввалгилар билан солиштириш.

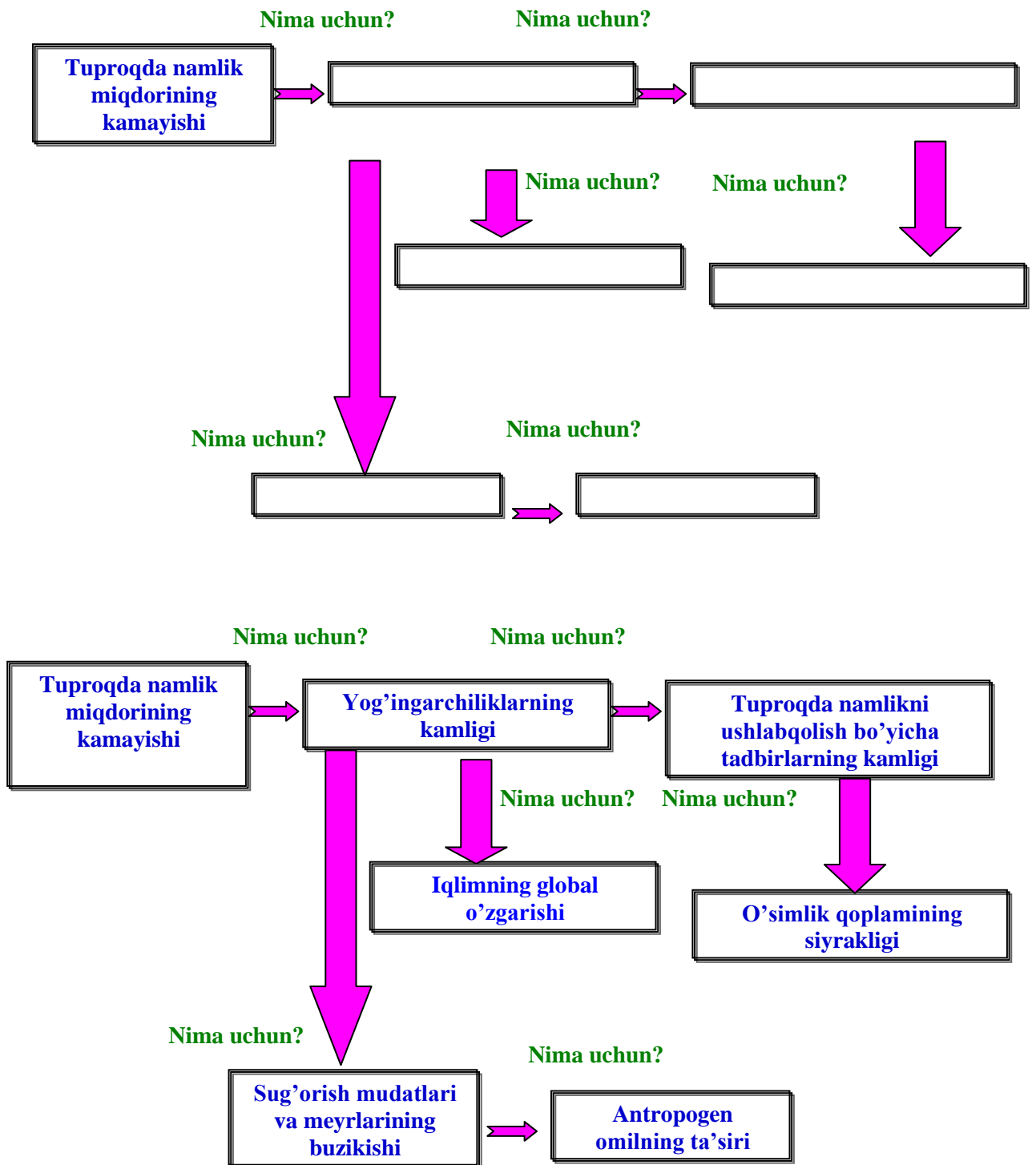
«Ақлий ҳужум» усулининг асосий қоидалари:

- олға сурилган фикр ва ғоялар танқид остига олинмайди ва баҳоланмайди;
- таклиф қилинаётган фикр ва ғоялар қанчалик фантастик ва антиқа бўлса ҳам, уни баҳолашдан ўзингизни тийинг!
- 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.
- Хаёллар «тўзғишига» ижозат беринг.
- Бу мваммо фақатгина маълум усуллар 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.

“Нима учун” чизмасини тузиш қоидалари

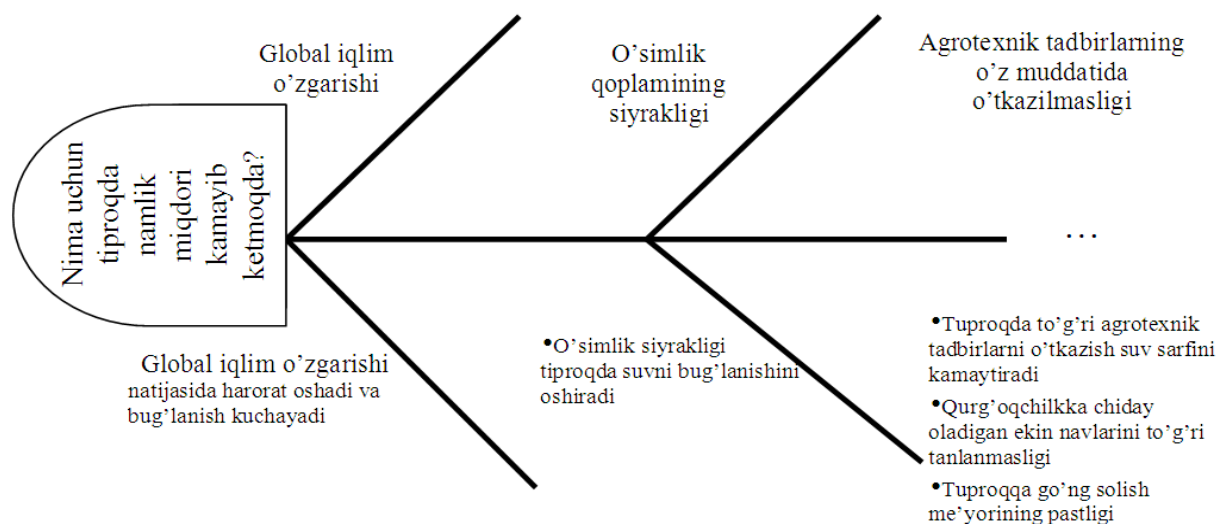
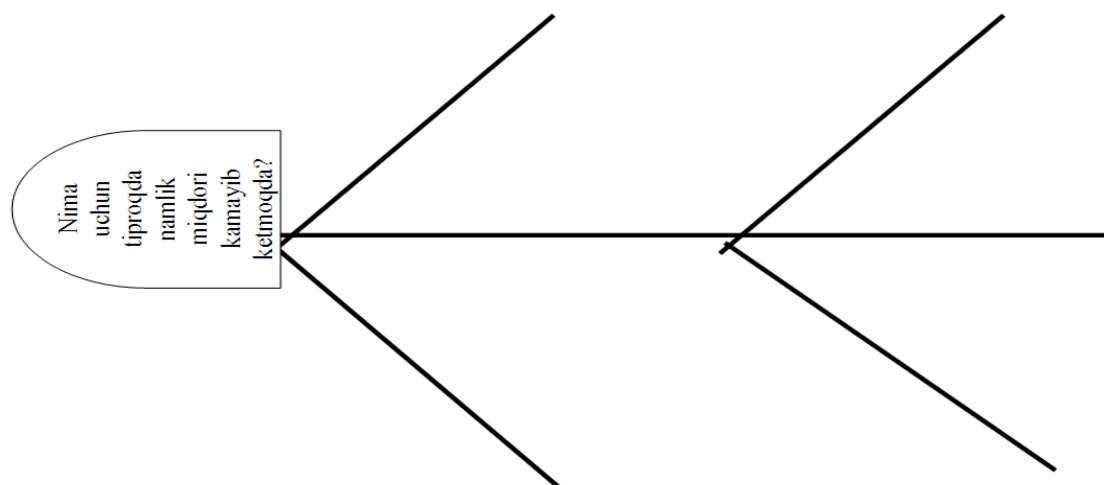
1. Айлана ёки тўғри тўрт бурчак шакллардан фойдаланишни ўзингиз танлайсиз.
2. Чизманинг кўринишини - мулоҳазалар занжирини тўғри чизиқлими, тўғри чизиқли эмаслигини ўзингиз танлайсиз.
3. Йўналиш кўрсаткичлари сизнинг қидирувларингизни: дастлаб ҳолатдан изланишгача бўлган йўналишингизни белгилайди.

“NIMA UCHUN” CXEMASI - TUPROQDA NAMLIK MIQDORINING KAMAYISHI



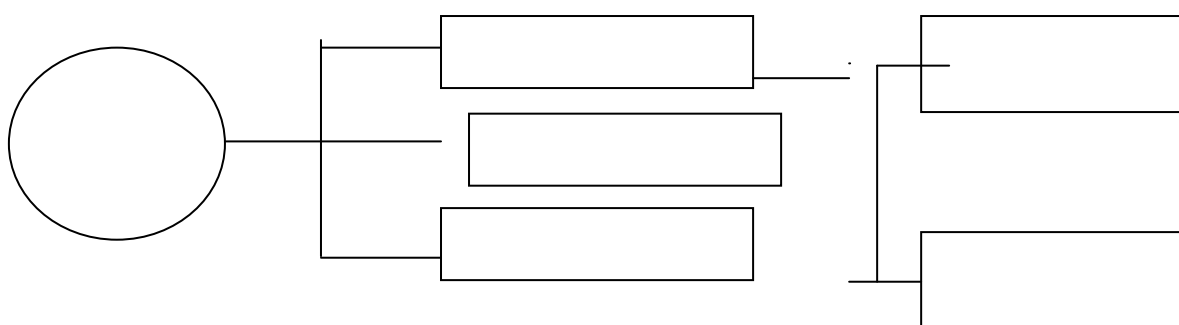
“Балиқ склети” чизмаси

1. Бир қатор мваммоларни тасвирлаш ва уни эчиш имконини беради.
2. Тизимли фикрлаш, тузилмага келтириш, таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантиради.
3. Чизмани тузиш қоидалари билан танишадилар. Алоҳида кичик гуруҳларда юқори “суягида” кичик мваммони ифодалайди, пастда эса, ушбу кичик мваммолар, мавжудлигини тасдиқловчи далиллар ёзилади
4. Кичик гуруҳлар бирлашадилар, таққослайдилар, ўзларининг чизмаларини тўлдирадилар. Умумий чизмага келтирадилар.



Тузилмавий-мантиқий чизма “Поғона”ни қуриш қоидалари

1. “Поғона”ни тузиш жараёнида тизимли схеманинг таркиби ва элементларини силжитиш мумкин – бу у ёки бу ҳолатни қайта фикрлаш имконини беради.
2. Агарда сиз ғояларни ишлаб чиқишда тор йўлакка кириб қолсангиз, у ҳолда бир-икки даража юқорига қайтинг ва муҳим нарсани унутмаганингизга ҳамда бошқача нимадир қилиш мумкин эканлигини кўриб чиқинг.
3. Сиз чапдан ўнга ёзишга ўргансангиз “Каскад” қуришни ўнгдан чапга қараб тузишга ҳаракат қилинг. Бунинг учун асосий ғояни чап тарафда эмас, балки ўнг тарафда жойлаштиринг



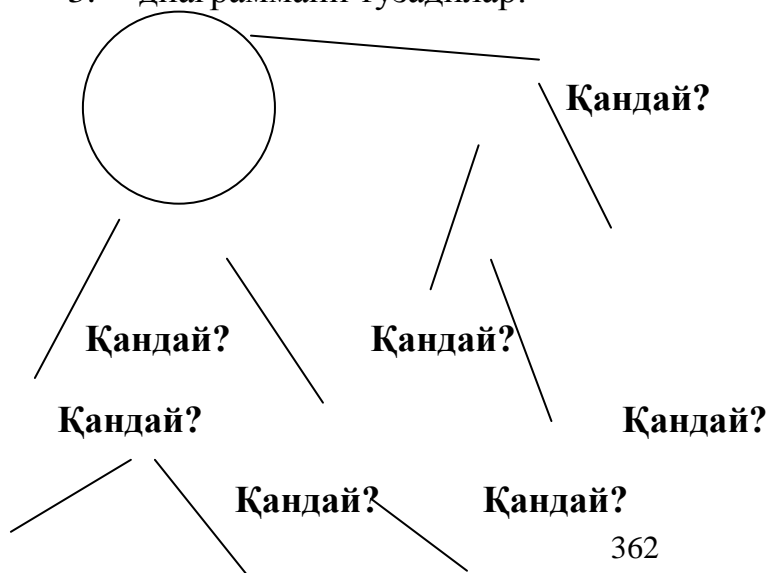
“Қандай” диаграммаси

Мваммо тўғрисида умумий тасаввурларни олиш имконини берувчи, мантиқий саволлар занжири.

Тизимли фикрлаш, тузилмага келтириш, таҳлил қилиш кўникмаларни ривожлантиради.

“Қандай” диаграммасини тузиш қоидалари

1. Кичик гуруҳларга бирлашадилар, таққослайдилар, ўзларининг чизмаларини тўлдирадилар. Умумий чизмага келтирадилар.
2. Диаграммани тузиш қоидаси билан танишадилар. Алоҳида кичик гуруҳларда
3. диаграммани тузадилар.



VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ.

1. Ўзбекистон тупроқшунос олимлари илмий ишларининг тупроқшунослик фанининг ривожланишидаги аҳамияти.
2. Тупроқдаги грунт (сизот) сувлар, уларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнига таъсири.
3. Тупроқдаги механик элементлар, уларнинг кимёвий таркиби ва физик хоссалари.
4. Механик элементларнинг халқаро таснифлари. Табиатда моддаларнинг катта (геологик) ва кичик (биологик) айланиши.
5. Тупроқ эритмасидаги ионлар, уларнинг нисбати ва антагонизми.
6. Тупроқлар деградацияси
7. Тупроқ унумдорлигида микроорганизмларнинг роли
8. Тупроқнинг ифлосланиши ва детоксикацияси
9. Ўзбекистон Республикаси тупроқларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш бўйича ишлаб чиқилган қонуний ва меъёрий ҳуқуқий ҳужжатлар.
10. Глобал миқёсда иқлим ўзгаришининг оқибатлари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Махсудов Х., Раупова Н., Камилов Б., Номозов Х. Тупроқшунослик. Ўзбекистон миллий энциклопедияси давлат илмий нашрети. 2013 й.
2. Турапов И., Камилов Б.С., Қодирова Д.Қ., Саидова М.Э., Намозов Н.Ч., Бурхонова Д.У. Тупроқ физикаси. Тошкент. 2014
3. Холиқулов Ш., Узақов П., Бобоҳўжаев И - «Тупроқшунослик», “N.Doba”, Т.2013.
4. Сафаров Э.Ю., Мусаев И.М., Абдурахимов Ҳ.А. Геоахборот тизими ва технологиялари. Ўқув кўланма. Тошкент, 2008.
5. Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble. 2004,)
6. 2. 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. 2008
8. 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. 2008
9. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001
10. Alfred E. Hartemink · Alex McBratney Maria de Lourdes Mendonc, a-Santos Editors Digital Soil Mapping with Limited Data With a foreword by Robert J. Ahrens. 2008

VII. ГЛОССАРИЙ.

№	ЎЗБЕКЧА	ИНГЛИЗЧА
1.	Тупроқ унумдорлиги модели деганда экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шарт-шароитларга 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.	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
2.	Маданийлаштириш-Тупроқ унумдорлигини доим яхши ва юқори ҳолатда сақлаб туриш мақсадида, инсонлар томонидан тупроқ 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.
3.	Тупроқшунослик - тупроқ ҳақидаги фан бўлиб, табиий жисм ва ишлаб чиқариш воситаси ҳисобланган тупроқнинг келиб чиқиши, тўзилиши, таркиби ва хоссалари, унумдорлиги ҳамда географик тарқалиши қонунларини ўрганади.	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.
4.	Тупроқ - инсонларни ардоқлаб, ноз-неъматлар билан тўйдираётган битмас-туганмас бойлик ҳамда зарурий озиқ-овқат маҳсулотлари ва керакли хом ашё етиштирадиган манбадир.	Soil care of them, the food and feed with an inexhaustible wealth of essential food products and produce the necessary raw material source.
5.	Тупроқнинг биоэкологик вазифаси - тупроқ экология манбаи ва муҳит бўлиб, унда кўплаб органик моддалар тўпланади. 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.	The task of the soil Bioecological source of soil ecology and the environment , which contains a lot of organic matter accumulates . Academic V.A.Kovdaning Account surface (mostly forests) gathered biological unit volume $\cdot 10^{13}$ tons . The underground part of the stem and the amount of organic matter in connection with the activities and mikroorrganizmlar more , not less
6.	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-	Bioenergetic function of a layer of soil . Ecological system that includes the soil of plants every year , there are approximately $n \cdot 10^{17}$ kcal energy amount of active chemicals . Soil organic matter (li , humus , and humus) $\cdot 10^{18}$ kcal of energy to'planadi.Har a ton of

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

	чиринди)да $n \cdot 10^{18}$ ккал микдориди энергия тўпланади. Ҳар бир тонна гумус $5 \cdot 10^6$ ккал потенциал энергияга эга 1 г гумус 4,5-5 ккал кимёвий энергия сақлайди.	potential humus • 5 106 kcal energy , with 1 g of humus 4.5- kcal chemical energy stores
7.	Тупроқ қопламнинг азот оксил тўплаш вазифаси. Тупроқ - ўсимлик тарзидаги экологик система, атмосферадаги молекуллар N ни тўплаб, уларни аминокислотлар ва оксилларга айлантириш хусусиятига эга. Ер юзаси қуруқлик 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 moleko'lyar 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 .
8.	Тупроқ қопламнинг биокимёвий вазифаси - тупроқда тўпланадиган биойиғилма турли кимёвий элементлар ва улар бирикмаларининг манбаи ҳам ҳисобланади. Ўсимликларнинг илдиз системаси тупроқнинг пастки қисмларидан кўплаб кимёвий элементлар (C, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al сингари) ни сўриб олади ва тупроқ қатламларида тўплаш имкониятини беради.	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 request and collect soil layers .
9.	Тупроқ қатламнинг гидрологик вазифаси - тупроқ қопламнинг ер гидрологик циклидаги ва гидросферадаги роли ҳам ниҳоятда катта. Тупроқ қопламида атмосфера ёғинлари тўпланади, буғсимон 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 .
10.	Тупроқ қопламнинг атмосфера газ таркибига таъсири вазифаси - тупроқ қопламнинг ер шарининг газ режими ва атмосфера таркибининг шаклланишида, фотосинтезда, карбонат ангидридининг бирикиши, азот тўплаши, кислород ва водороднинг тўпланишида, денитрификация, десульффикацияда, оксидланиш ва нафас олишида, карбонат ангидриднинг 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 .
11.	Тоғ жинси. Литосферанинг маълум қисмида кўп жойни эгаллаган бир ёки бир нечта минерал тупламидан (агрегатидан) иборат табиий	Rock . Lithosphere place to place one or more mineral Collections (units) called the natural host rock . For example : granite , syenite , marble , sand , gravel and rocks .

	жисмларга тоғ жинси дейилади. Масалан: гранит, сиенит, мрамор, қум ва шағал тоғ жинсларидир.	
12.	Кимёвий нураш. Тоғ жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди (CO ₂) таъсирида кимёвий ўзгаради, янги бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади. Бу хилдаги жараёнга кимёвий нураш дейилади.	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 .
13.	Биологик нураш. Тоғ жинслари ва минераллар турли организмлар (микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвонот организмлари) ва уларнинг ҳаёти туфайли вужудга келган маҳсуллар таъсирида механикавий равишда парчаланadi ва кимёвий ўзгариш юз беради. Организмлар таъсирида юзага келадиган ана шундай ўзгаришларга биологик нураш дейилади.	Biological weathering . Rocks and minerals of various organisms (microorganisms , plants and animals) , and they came into existence due to the life of the product down the influence of mechanical and chemical changes . The influence of such biological changes caused by weathering .
14.	Тупроқ – бу нураш пўстлоғидан гумуснинг мавжудлиги, ўзига хос морфологияси, иерархик структураси, глобал функцияси билан фарқ қиладиган специфик биокос табиий жисмнинг янги яралмаси натижасидир.	The presence of soil erosion rind humus kind of morphology , the hierarchical structure of the global function with different specific How natural substance is the result of the new damned
15.	Ҳар бир тупроқ горизонти ўзининг қалинлиги, морфологик белгилари шунингдек, физикавий хоссалари, механик, кимёвий ва минералогик таркиблари билан фарқланади. Мвайян тупроқ горизонти шу тупроқнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихини акс эттирганлиги учун ҳам В.В.Докучаев бу қатламларни генетик горизонтлар деб атайди.	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 genetic horizons .
16.	Тупроқ профили - тупроқ генетик горизонтларининг вертикал йуналиш буйича мвайян тарзда алмашиб туриши натижасида юзага келадиган ташқи киефасидир.	The soil profile - genetic soil horizons in the vertical direction may arise in particular as a result of the sharing of external appearance .
17.	Она жинс (С) тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари кам таъсир этган Ғовак жинслардан иборат. Тупроқ ости туб жинслари (D) , одатда тупроқ горизонтлари мвайян жинсларда пайдо бўлиб, унинг остида эса бошқа хоссаларга эга жинслар мавжуд бўлганда ажратилади. Ҳар бир тупроқ	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 .

	<p>типи учун ўзига хос горизонтлар характерли бўлиб, баъзан бу горизонтлар айрим тупроқлар профилида булмаслиги мумкин.</p>	
18.	<p>Глей (берч) горизонти (G) - гидроморф тупроқларда ҳосил бўлади. Доимий ёки ўзоқ муддатли сув босиб турадиган ўта нам ва эркин кислород етишмайдиган шароитда, тупроқда анаэроб-қайтарилиш жараёнлари боради. Натижада темир, марганецнинг ва алюминий ҳаракатчан шаклининг тулик оксидланмаган (закис) бирикмалари юзага келади ҳамда ўзига хос қиёфа, яъни кукимтир, кўлранг-зангори ёки хира яшил тус беради. Агар глейланиш бошқа горизонтларда ҳам ифодаланган булса, уларнинг ҳарfli индекслари ёнига "g" деб ёзиб куйилади. Масалан, Ag, Bg ва ҳоказо.</p>	<p>Grey (Bercy) horizon (G) - hydromorphic soils are formed . Ozal term or permanent water and hold moisture and oxygen deficient 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>
19.	<p>Органик моддалар тупланадиган (аккумулятив) горизонт (A) тупроқ профилининг юқори қисмида яшил ўсимликларнинг қуриган биомассаси тупланишидан ҳосил бўлади. Бу горизонт ўзининг ифодаланиши, характерига кура - гумусли - аккумулятив горизонт, тупроқнинг юқори минерал қатламида ҳосил бўлиб, уларда минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланмаган; A₁ - гумусли-элювиал, тупроқ профилининг юқори горизонти ҳисобланиб, унда морфологик ва таркиби жиҳатдан минерал моддаларнинг парчаланиши ва ишқорсизланиши ифодаланган (урмон, урмон-дашт, дашт зоналарида яхши шаклланган). A ва A₁ горизонтлари одатда бошқа горизонтларга нисбатан анча тук, қорамтир тусли бўлиб, бунда энг кўп миқдорда органик моддалар (гумус) ва озик моддалар тупланган. Ишлов бериладиган тупроқлар профили одатда ҳайдалма горизонтдан (A_h) бошланади. Бу горизонт тупроқ гумусли қатлам ва қисман пастки горизонтларнинг ҳайдалиши туфайли ҳосил бўлади. Чимланиш жараёни яхши борадиган қурик ерларда (қора</p>	<p>Organic ingredients together (akkumulyativ) horizon (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).</p> <p>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 to build a good soil (black soil , chestnut and gray - brown soils) and grass cover (Ach) is expressed in the well .</p>

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

	тупроқлар, каштан ва бўз тупроқларда) чим қатлами (Ач) яхши ифодаланеди.	
20.	<p>Элювиал (ювилма) горизонт (A₂) тупроқ минерал қисмининг интенсив парчаланиши ва бу маҳсулотларнинг пастки қатламларга ювилиб кетилиши жараёнлари натижасида пайдо бўлади. У очроқ тусли. Иллювиал ёки ўтувчи (оралиқ) горизонт (B) элювиал ёки гумус (чиринди) ли горизонт остида ҳосил бўлиб, она жинсларига ўтувчи қатламҳисобланади.</p> <p>Элювиал горизонтли тупроқларда иллювиал горизонт яхши шаклланиб, унда ювилган моддалар (тупроқ пайдо бўлиш маҳсулотлари) қисман ана шу қатламда туплана бошлайди. Шунинг учун шимилма горизонт ҳам дейилади.</p>	Elyuvial (washed) horizon (A ₂) 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 .
21.	Тупроқнинг ранги (туси) кўзга яққол ташланиб турадиган энг муҳим морфологик белгилардан биридир. Тупроқнинг ранги (туси) унда кечадиган жараёнларни ифодалаб, тупроқларни мвайян типларга киритиш имконини беради. Шунинг учун ҳам аксарият тупроқлар унинг ранги, тусига кура номланади (подзол, қизил ва сарик, қора, 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.)
22.	Тупроқнинг механик таркиби. Дала шароитида урганилаётганда механик таркиби ташқи белгилари асосида ва бармоқлар орасида эзгилаб тахминан қанча кум 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 .
23.	Тупроқ структураси. Тупроқнинг алоҳида агрегат булақлар (доначалар) га ажралиб кетишига тупроқ структураси дейилади. Бу агрегатлар турли механик элементларнинг бири-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 .
24.	Тупроқ қовушмаси - тупроқ зичлиги ва Г'оваклигининг ташқи ифодасидир.	Soil - soil density and G'ovakligining external manifestation .
25.	Ж у д а з и ч қ о в у ш м а - тупроқ чуқурини белкурак билан кавлашнинг деярли имкони йук, 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 .
26.	З и ч қ о в у ш м а - чуқур кетмон ёки белкурак ёрдамида анча қийинлик билан кавланади. Бундай зичлик оғир қумоқ ва соз механик таркибли	Deep using a hoe or a shovel mining more difficult . Such a concentration of heavy loams and loamy mechanical composition of soil illyuvial characteristic girizonti

	тупроқнинг иллювиал гиризонти учун характерли	
27.	Г о в а к қ о в у ш м а - чуқур осон ковланади, белкурак билан ташланган тупроқ майда булакларга сочилиб кетади. Увоқли донадор, структурали қумоқ ва соз тупроқлар ҳамда етилтириб 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 .
28.	С о ч и л м а қ о в у ш м а - қумли ва қумлок таркибли тупроқларнинг қуруқ ҳайдалма горизонтлари учун характерли. Қовушма - тупроқни агрономик жиҳатдан баҳолашнинг муҳим курсаткичидир. Тупроқнинг янги яралмаси ва қушилмаси. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнларида вужудга келадиган ва тупроқ горизонтларида тупланадиган турли шакл ва кимёвий таркибли моддаларга я н г и я р а л м а деб аталади. Тупроқда борадиган физикавий, кимёвий ҳамда биологик жараёнлар натижасида ўсимлик ва ҳайвонот оламининг бевосита таъсиридан ҳосил бўлишига кура к и м ё в и й ва б и о л о г и к я н г и я р а л а м а л а р ажратилади.	S c h o i l m a q m o c Set it in a dry, sandy and sandy loam soil is expelled from the horizontal characteristic. Her assessment of soil and agronomic parameters. The new damned of the soil and qushilmasi. Soil formation processes and chemical composition of the soil horizons together a variety of shapes and substances Oh ya n d i r a l m a title. Soil physical, chemical and biological processes of flora and fauna as a result of either the direct impact that a variant k i m c i y b i g n o l o g i k ya ya r a l m a l a r off.
29.	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.	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 .
30.	Қушилма деб, тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари билан боғлиқ булмаган, лекин кейинчалик ташқаридан аралашиб қушилиб қолган органик ва минерал моддаларга айтилади. Ҳайвонларнинг суяги, турли чиГаноқлар, ўсимлик қолдиқлари биологик қушилма бўлиб, тош, шағал ва бошқа жисм булаклари минерал қушилма ҳисобланади. Булардан ташқари кумир булакчалари, уй ҳайвонлари суяклари, уй-рўзГор буюмлари синиклари (сопол ва чинни идиш булаклари) ва инсонларнинг	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 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 .

ТУПРОҚШУНОСЛИК АСОСЛАРИ

	суяклари каби нарсалар археологик қушилмалардир.	
31.	Мустақил табиий жисм - тупроқ қаттиқ (минерал ва органик заррачалар), суяқ (тупроқ эритмаси), газмисон (тупроқ ҳавоси) ва тирик жониворлар (тупроқ организмлари) каби бир-бири билан бевосита боғлиқ бўлган турли қисмлардан иборат кўп фазали дисперс (турли заррачалар тупламидан ташкил топган) системадир.	An independent body - the soil (mineral and organic particles) liquid (soil solution) , gazmison (soil air) and live animals (soil organisms) , which are directly connected with one another in different parts of the multi - phase dispersed (particles consist of kits) system .
32.	Тупроқнинг минерал қисми унинг массасига нисбатан 80-90 фоизни ташкил этиб, органиген (торфли) тупроқларда эса 1-10 фоиз атрофида бўлади. Турли тоғ жинсларидаги минерал заррачалар тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари натижасида тупроққа ўтиб тупланadi. Турли омиллар, жумладан ўсимлик ва микроорганизмлар таъсирида минерал қисми ўзгариб тупроққа айланаётган Ғовак ҳолдаги тоғ жинсларига тупроқ пайдо қилувчи ёки она жинслар деб аталади.	Soil mineral part of its mass by 80-90 % , we'll see (peat) soils is around 1-10 per cent . Rock mineral particles as a result of soil formation processes in the soil after tuplanadi. Turli factors , including the influence of microorganisms , plants and allocation of mineral part of the soil , rotating hollow rocks called the soil or rock .
33.	Элювиал жинслар ва элювий – туб жинслар нураш маҳсулотларининг нураш қобиғида, ўз жойида қолиб тўпланишидан ҳосил бўлади.	Elyuvial rocks and boulders of rock weathering products weathering crust , formed by accumulation of remains in place
34.	Делювиал жинслар ёки делювий деб, нураш маҳсулотларининг ёмғир ва эриган қор сувлари таъсирида қияликларнинг қуйи қисмлари ва тоғ ёнбаГирларига 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 yonbaGirларига the drillcores said .
35.	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 .
36.	Проллювиал ётқизиклар ёки пролювий – тоғли ўлкаларда баҳорда эриган қор сувлари ва вақтинча кучли жала ёғин сувлари-сел оқимлари натижасида ҳосил бўлади. Проллювий тоғ ёнбаГирлари ва тоғолди ёйилма конусларида кенг тарқалган.	Prolyuvial deposited or prolyuviy mountainous parts of melting snow and heavy rains in the spring of precipitation waters caused by flood flows . Prolyuviy widely spread yonbaGirлари mountains and foothills of the cone .
37.	Мўзлик ётқизиклари ва мореналар –	Mo'zlik bed and Moreno - mo'zliklar

	<p>мўзликлар келтириб аралаш ҳолда ётқизилган гил, қум, қиррали ва силлиқланган шағал тошлардан иборат жинслардир.</p>	<p>admitted to the mixture of clay , sand , gravel - faceted and polished stones pants .</p>
38.	<p>Флювиогляциал ёки мўзлик сувлари ётқизиклари – мўз сувларнинг кучли оқими билан боғлиқ. Бу оқимлар ўз йулида учраган мореналар ва бошқа хил ётқизиклар (жумладан, туб жинслар)ни ювиб кетиб ётқизган бўлади. Мўзликлар атрофида асосан юмалоқланган йирик шағал ва йирик қум, қумлоқлар тўпланади.</p>	<p>Flyuvioglyatsial or mo'zlik water bed - mo'z 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 . Mo'zliklar large rounded gravel and large sand amid balls .</p>
39.	<p>Лёсс ва лёссимон ётқизиклар. Буларга лёсс ва лёссимон қумоқлар каби ўзига хос қатор белгилари билан ажралиб турадиган тўртламчи дарв ётқизиклари киради. Бу жинслар МДХ-Европа қисмининг жанубий ва жануби-шарқий районларида шимолий Кавказ ва Урта Осиёда кенг тарқалган. Лёсс ва лёссили жинсларда табиий унумдорлиги юқори бўлган бўз тупроқлар, қора, каштан тупроқлар ҳосил бўлади.</p>	<p>Loess and lyossimon sediments . In addition , loess and lyossimon Loam has a number of distinct brands with Quaternary Darwin bed . This rock - European part of the CIS in the southern and south - eastern areas of the northern Caucasus and Central Asia are common . Loess soils and the high productivity of natural lyossli rock gray , black , chestnut soils are formed .</p>
40.	<p>Эол ётқизиклари – шамолнинг турли тоғ жинслари заррачаларини учириб олиб кетиши ва ётқизиши натижасида ҳосил бўлади. Шамол фаолияти, айниқса қуруқ иқлимли чўл зонасида кучли бўлиб қум барханлари, қум тепачалари, гряда қумлари ва мўътадил иқлимли денгиз қирГоқлари ҳамда дарё водийларида ўзига хос қум тепалари –дюналар шаклидаги рельефлар юзага келади.</p>	<p>Loess and lyossimon sediments . In addition , loess and lyossimon Loam has a number of distinct brands with Quaternary Darwin bed . This rock - European part of the CIS in the southern and south - eastern areas of the northern Caucasus and Central Asia are common . Loess soils and the high productivity of natural lyossli rock gray , black , chestnut soils are formed .</p>
41.	<p>Денгиз ётқизиклари. 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 . 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>

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

I-Махсус адабиётлар

1. Махсудов Х., Раупова Н., Камилов Б., Номозов Х. Тупроқшунослик. Ўзбекистон миллий энциклопедияси давлат илмий нашрети. 2013 й.
2. Холиқулов Ш., Узақов П., Бобоҳўжаев И - «Тупроқшунослик», “N.Doba”, Т.2013.
3. Турапов И., Камилов Б.С., Қодирова Д.Қ., Саидова М.Э., Намозов Н.Ч., Бурхонова Д.У. Тупроқ физикаси. Тошкент. 2014
4. Rattan Lal, R., В.А. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. 2006. CRC Press, USA.
3. Rattan Lal. Soil Quality and Agricultural Sustainability. 2006. CRC Press, USA
4. Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods (Soil Science Society of America Book Series, No. 5). (Ed. Donald Sparks)
5. Blanco, Н., R. Lal. Principles of soil conservation and management. 2008. Springer.
6. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие. ФАО-СИММИТ, Анкара, 2015.
7. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. “Эрозияшунослик” дарслик Тошкент 2014
8. PLANT AND SOIL SCIENCES 105 Soils LABORATORY MANUAL Department of Plant and Soil Science University of Massachusetts Amherst, MA 01003 Edited and Revised 1996, by D. Picking and P. Veneman Revised and Reformatted 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008 by S. Simkins
9. LABORATORY GUIDE FOR CONDUCTING SOIL TESTS AND PLANT ANALYSIS J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001
10. Alfred E. Hartemink · Alex McBratney Maria de Lourdes Mendonca-Santos Editors Digital Soil Mapping with Limited Data With a foreword by Robert J. Ahrens. 2008

Интернет ресурслари:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Матбуот маркази сайти: www.press-service.uz
2. Ўзбекистон Республикаси Давлат Ҳокимияти портали: www.gov.uz
3. Аxborot-kommunikatsiya texnologiyalari izohli lug'ati, 2004, UNDP DDI: Programme www.lugat.uz, www.glossaiy.uz
4. Ўзбек интернет ресурсларининг каталоги: www.uz
5. Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz
6. <http://www.bank.uz/uz/publislVdoc/>
7. www.press-uz.info
8. <http://www.uforum.uz/>
9. Аxborot resurs markazi <http://www.assc.uz/>
10. <http://www.xabar.uz>
11. www.ziyonet.uz
12. www.edu.uz
13. www.pedagog.uz
14. 47.www.tdpu.uz
15. www.Ziyonet.Uz
16. Infocom.uz электрон журнали: www.infocom.uz
17. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
18. <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>
19. <http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems-Advances/dp/1466513462>
20. <http://www.fao.org/ag/ca/>
21. <http://conservationagriculture.mannlib.cornell.edu/>
22. https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_agriculture
23. https://en.wikipedia.org/wiki/Organic_farming
24. www.publish.csiro.au > ... > Environmental Chemistry
25. <http://soilerosion.net/>