



И.Ж.СУЛАЙМОНОВ А.Р.БАТОШОВ  
М.Х.ЭГАМБЕРДИЕВ И.К.ОДИЛОВ

---

# ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ



## СЎЗ БОШИ

Қишлоқ хўжалиги халқ хўжалигининг асосий тармоқларидан бири ҳисобланади, чунки қишлоқ хўжалиги аҳолини озиқ-овқат, саноатни хом-ашё, чорвачиликни ем-хашак билан таъминлайди. Шунинг учун қишлоқ хўжалигини ҳар томонлама ривожлантирмай туриб, халқ хўжалигининг бошқа соҳаларини кенг тараққий эттириб бўлмайди. Шу сабабли республика мустақиллигининг дастлабки йилларидаёқ қишлоқ хўжалигида ислохотларни чуқурлаштириши дастури ишлаб чиқилди, унда қишлоқ хўжалигини ривожлантиришининг асосий йўналишлари белгилаб берилди.

Мамлакатимиз парламентининг бир қатор сессияларида Ўзбекистон Республикаси «Ер кодекси», «Давлат ер кадастри тўғрисида», «Деҳқончилик хўжалиги тўғрисида», «Фермер хўжалиги тўғрисида», «Қишлоқ хўжалиги кооперативи тўғрисида»ги қонунлар ва ҳукуматнинг тегишли қарорлари қабул қилинди. Бу қонун ва қарорларда олдинга қўйилган вазифаларни ҳал этиши учун қишлоқ хўжалигининг моддий-техника базасини яратиши, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, уруғчиликни ривожлантириши, алмашлаб экишни жорий этиши, органик ва минерал ўғитлардан оқилона фойдаланиши ҳамда кам меҳнат ва маблағ сарфлаб, юқори ва сифатли ҳосил олиши талаб этилади.

Ҳозирги пайтда бундай долзарб масалаларни ҳал этишида чуқур назарий билимга, бой тажрибага эга бўлган, янгиликлар ярата оладиган мутахассис кадрларнинг роли тобора ортиб бормоқда. Ўсиб келаётган республикамиз аҳолисини керакли дори-дармонлар билан таъминлаш бугунги куннинг долзарб масаласи бўлиб қолмоқда. Бунинг учун ушбу йўналишда таҳсил олаётган талабаларнинг бундай назарий билимларни эгаллашида қишлоқ хўжалигига оид фанлар, хусусан тупроқшунослик ва агрокимё фанининг аҳамияти каттадир. Улар мазкур фанларни ўрганиши жараёнида қишлоқ хўжалигига доир кўплаб билимларни ўзлаштириб олишга эришадилар. Жумладан, талабалар тупроқнинг пайдо бўлиши, ривожланиши, таркиби, хоссалари, унумдорлиги ва уни ошириши усулларини, тупроқни иқтисодий жиҳатдан баҳолашни ҳамда Ўзбекистонда тарқалган тупроқ турларини ўрганишади.

Маълумки, қишлоқ хўжалигини кимёлаштирмасдан туриб уни ривожлантириши мумкин эмас. Қишлоқ хўжалигини кимёлаштириши, бу - агрокимё фани ва кимё саноати эришган улкан муваффақиятлар асосида иш кўриши, яъни экинлар ҳисолдорлиги ва маҳсулот сифатини яхшилашга имкон берадиган кимёвий воситалардан кенг кўламда фойдаланиши демакдир. Кимёвий воситалардан кенг ва режа асосида фойдаланишини ўз ичига олган

*тадбирлар комплексида минерал ва органик ўғитларнинг меъёрига, уларни қўллаш муддатларига ва нисбатига, бундай тадбирларнинг иқтисодий самарадорлигига эътибор бериш талаб этилади. Дарсликнинг «Агрокимё» бўлимида ана шу масалалар батафсил ёритилган.*

*Мазкур дарсликни ёзишда ва нашрга тайёрлашда ўзбек тилида чоп этилган «Тупроқшунослик» (И.Бобохўжаев, Т.Узоқов - 1996), «Агрокимё» (П.Смирнов, Э.Муравин - 1984, Б.Мусаев - 2001), «Дехқончилик» (Э.Зауров ва бошқ. – 1977), (А.Эрматов - 1983) китобларидан ва бошқа дарслик ҳамда қўлланмалардан фойдаланилди.*

*Дарсликни ёзишда талабаларга қулай ва тушунарли бўлишини назарда тутиб ва мутахассислик йўналишини ҳисобга олган ҳолда уни соддалаштиришга, ихчамлаштиришга фанга оид янгиликлар билан тўлдиришга ҳаракат қилинди.*

*Мазкур дарслик муаллифларнинг бу борадаги дастлабки иши бўлганлиги сабабли у хато ва камчиликлардан ҳоли бўлмаслиги мумкин. Шу боисдан китоб ҳақида айтилиши мумкин бўлган барча фикр-мулоҳазалар, эътирозлар ва уларни тузатиши юзасидан бериладиган маслаҳатлар учун муаллифлар олдиндан миннатдорчилик билдирадилар ва уларни дарсликнинг кейинги нашрларида, албатта, инобатга оладилар.*

**Профессор Ш.Тожибоев**

## **ТУПРОҚШУНОСЛИК БЎЛИМИ**

### **КИРИШ. ФАННИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ.**

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-чақириқ 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 химоялашда ўзига хос экран ролини бажаради. Биосферанинг барқарор ҳолати тупроқ қопламнинг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан чамбарчас 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 ўзлаштирила оладиган 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 шarti .

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 қопламнинг қатламнинг ажралмас қисми сифатидаги хилма-хил кўплаб вазифалари алоҳида аҳамиятга эга. Тупроқ қопламнинг 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 қатламининг биоэнергетик вазифаси*. Тупроқ қопламини ўз ичига олувчи экологик системада ўсимликлар ҳар йили ерда тахминан  $n \cdot 10^{17}$  ккал миқдордаги кимёвий актив энергия тўплайди. Тупроқнинг ўзида органик моддалар (детрит, гумус-чиринди)да  $n \cdot 10^{18}$  ккал

миқдорида энергия тўпланади. Ҳар бир тонна гумус  $5 \cdot 10^6$  ккал потенциал энергияга эга 1 г гумус 4,5-5 ккал кимёвий энергия сақлайди.

3). *Тупроқ қопламанинг азот оқсил тўплаш вазифаси.* Тупроқ - ўсимлик тарзидаги экологик система, атмосферадаги молекуляр N ни тўплаб, уларни аминокислотлар ва оқсилларга айлантириш хусусиятига эга. Ер юзаси қуруқлик қисми тупроқларидаги азотнинг биологик фиксацияланиши ҳар йили 140 млн.т.ни ташкил этади.

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

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

6) *Тупроқ қопламанинг атмосфера газ таркибига таъсири вазифаси* - тупроқ қопламанинг 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 қопламанинг нормал функцияси ва унинг муҳофазаси билан чамбарчас боғлиқдир.

Тупроқ физик нуқтаи назардан уч фазали система ҳисобланади, яъни қаттиқ, суюқ (тупроқ эритмаси) ва газсимон (тупроқдаги ҳаво) фазалардан таркиб топган. Тупроқнинг қаттиқ фазаси-қисми минерал ҳамда органик моддалардан иборатдир. Тупроқнинг минерал қисми қуруқликнинг юза қатламидаги тоғ жинсларининг нураши натижасида пайдо бўлади. Ернинг қаттиқ қобиғи - Литосфера ҳар хил минерал ва магматик (зич-кристал), чўкинди ва метаморфик тоғ жинслардан ташкил топган. Минераллар табиатда кварц ( $\text{SiO}_2$ ) ва кальций карбонат ( $\text{CaCO}_3$ ) сингари қаттиқ, нефть ( $\text{C}_n\text{H}_n$ ), сув ( $\text{H}_2\text{O}$ ) каби суюқ ҳамда карбонат ангидрид ( $\text{CO}_2$ ) сингари газ ҳолида учрайди. Минерал жинслар турли мураккаб жараёнлар натижасида пайдо бўлади. Уларнинг кўпчилиги

узоқ муддат давом этган, геокимёвий жараёнлар натижасида пайдо бўлиб, улар анорганик 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 ( $\text{SiO}_2$ ), 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 жинсларга *тоғ жинси* дейилади. Масалан: гранит, сиенит, мармар, кум ва шағал тоғ жинсларидир. Барча тоғ жинслари уч гурӯҳга, 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 метаморфик 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 совиغان жинслар обидиан, (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 фарк килади. Чўкинди тоғ жинслар магматик ёки метаморфик тоғ жинслари нураши натижасида пайдо бўлган ҳар хил катта-кичик зарра ва парчалар йиғиндисидан иборат. Бу чўкинди жинслар зарраларининг катта-кичиклигига кўра: лойқали, тўзонли, кумли, ва йирик заррали группаларга бўлинади.

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

Органик чўкинди тоғ жинслари ёки биолитлар ўсимлик ва ҳайвонот оламининг қолдиқларидан пайдо бўлиб, улардан охактош ( $\text{CaCO}_3$ ) ва доломит ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) табиатда жуда кўп тарқалгандир. Сув ўтлари қолдиғидан пайдо бўлган трепел ва диатомит сингари органик чўкиндилар охактошларга нисбатан анча камроқ учрайди. Кимёвий ва органик тоғ жинсларидан тупроқ она жинси пайдо бўлишида карбонатли (оҳактош, 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, мрамар ва кварцит группаларига бўлинади.

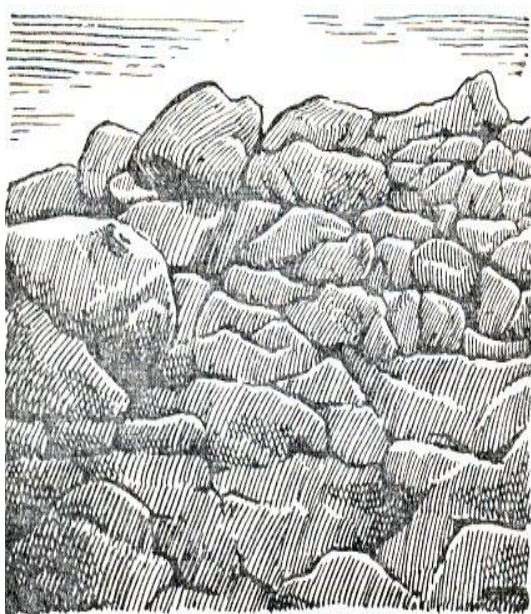
Ер юзининг муайян қисмида (куруқлик ва денгиз тагида) учрайдиган дастлабки (энг қадимги) тоғ жинслари ер геологик тарихининг тўртламчи даврдан илгари вужудга келган, улар асосан зич ва қаттиқ ҳолдаги қатламлардир. Тўртламчи ёки ҳозирги геологик даврда пайдо бўлган тоғ жинсларининг кўпчилиги эса ғовак 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.

**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 парчаланаяди.



Температуранинг ўзгариши, сув, ҳаво ва организмлар таъсирида тоғ жинслари ва минералларнинг майдаланиш ҳодисасига *нураш* дейилади.



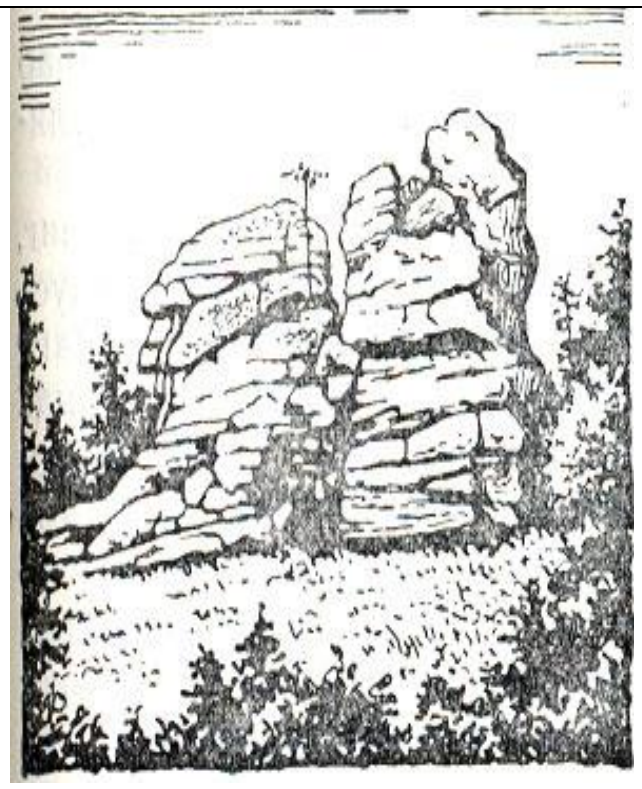
### **1-расм. Гранитнинг нураши.**

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 калинлиги бир неча сантиметрдан 2-10 м гача бўлиши мумкин.

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

### **2-расм. Магматик тоғ жинсларини нураши**

*Тупроқ ернинг бош қатламини ҳосил қилади уч ўлчовли органи ҳисобланадиган қобиқ. Бу қатлам ер устида ҳаётни кўллаб-қувватлайди, тозаловчи филтёр сифатида яъни ифлослантурувчи газсимон алмашиш ва атмосферани сақлаш - экологик тизимлар ўртасидаги энг асосий табиий ресурслар ва бирламчи ҳисобланади.*



*Тупроқ озик-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.<sup>1</sup>**

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.

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

**Кимёвий нураш.** Тоғ жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди ( $\text{CO}_2$ ) таъсирида кимёвий ўзгаради, янги бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади. Бу хилдаги жараёнга *кимёвий нураш* дейилади.

Кимёвий нураш жараёнида литосфера таркибидаги дастлабки ортоклаз ( $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ), гематит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), ангидрид ( $\text{CaSO}_4$ ) сингари бирламчи минераллар парчаланади ва улардан янги бирикма иккиламчи каолинит ( $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ ), лимонит ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 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 сифими сингари, янги хоссаларга эга бўлган иккиламчи минераллар юзага келади. Бу

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

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 парчалангани 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, замбўруғ ва актиномицет) ларнинг аҳамияти каттадир, чунки 1 г. тупроқда миллионлаб-миллиардлаб микроорганизмлар 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.

**Россияда ва чет элда генетик тупроқшунослик фанининг аҳамияти:** Тупроқшунослик илмий фан сифатида фақат XIX аср бошларида ривожлана бошлади. Бу даврда Европада феодализмнинг капитализм билан алмашилиши туфайли шаҳар аҳолиси кўпайиб, саноат ҳам тараққий 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 озиқ моддалар билан таъминловчи асосий манба эканлиги ҳақида фикрлар баён этилган. XIX аср бошларида эса немис олими Альберт Тээр ўсимликларнинг "гумус билан озиқланиши" фикрини олға

суради. Бу назарияга кўра, тупроқ унумдорлигини белгилайдиган асосий омил - тупроқ чириндиси хисобланади.

Немис олими Юстус Либих гумус назариясига кескин қарши чиқиб, ўзининг ўсимликларни минерал моддалар билан озиқланиш 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



В.В.Докучаев

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. Тупроқ ҳақидаги илмий фан асосчиси-буюк рус олими В.В.Докучаев (1846-1903) хисобланади. Америкалик машҳур тупроқшунос К.Ф.Марбут (1936), В.В.Докучаевнинг тупроқшунослик тарихидаги ролини алоҳида таъкидлаб, уни К.Линнейнинг

биология ва И.Лацельнинг геология тарихига қўшган 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, бир-биридан фарқланадиган текислик зоналарига ажратилган. Олим бутун ер юзини қутб, 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 муаммоларидан 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 (курғоқчилик яратиб биомасса самарадорликни таъсир ёки анаэробийёз) ва илдиз зонасида табиий мувозанати(деградацион), самарали илдиз чуқурлиги камайтириш ва зараркундаларга сезувчанликни ошириш, тупроқ деградацияси юзасининг тўхтатиб ва эриган юкларни ташиш билан сув сифатига таъсир қилади, сув ва ер ости сувларига қишлоқ хўжалиги кимёвий моддаларининг таъсири. Тупроқ ва сув манбаининг ифлосланиши, ер ости сув ифлосланиши*

***тувроқ деградацияси билан боғлиқдир. Тупроқ деградацияси иқлим ўзгариши бевоситава билвосита таъсир қилади.***<sup>2</sup>

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 тўғрисида 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 ўлик организмлар таъсирида табиий равишда ўзгарган тоғ жинсларининг (қайси хил бўлишидан қатъий назар) "юза" 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 жинсларнинг 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 органико-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

---

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

эрамизгача X-IX 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 жамики 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.

**Ўзбекистон Республикасида тупроқшунослик фанининг ривожланиши ва аҳамияти: Ўрта аср (IX-X асрлар) Шарқнинг**

комусий олимлари Абу Райхон Беруний ва Абу Али ибн Сино, Махмуд 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 харажатларни 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 хисса қўшган. У Абу Райхон Берунийдан тахминин 40-50 йил кейин яшаган ва ўз тадқиқотларини ўтказган ва Берунийнинг ишларидан хабардор бўлган. Шунинг учун уни Бўрунийнинг шогирди деб ҳисоблаш мумкин.

Махмуд Қошғарий ўзининг 1074-1077 йилларда ёзилган «Девон» тўпламида экспедицияси давридаги кузатишлари асосида турли тупроқларга тавсиф беради. Ушбу тўпламда 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 – казғон ер деб тавсиф беради.

Буюк Амир Темур деҳқончиликнинг ривожланишига катта аҳамият беради. Ўзининг «Темур тузуклари» тўпламининг бир қисмини қишлоқ хўжалигини бошқаришга бағишлаган. Жумладан у ким ерни ўзлаштиради, иккинчи йилда солиқ олишни, яъни биринчи йили ундан солиқ олинмасин, иккинчи йили ўзининг хошишига 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 ҳараса» (жойлардаги деҳқончилик экинлари учун илмий кўлланма) номли асарнинг ёзилиши Темурийлар даврида бошланган ва доимий урушлар туфайли Шайбонийлар даврида (1599) тугалланган. Ушбу тўпламда тўққиз типдаги тупроқлар ҳақида маълумот келтирилган. Бунда тупроқлар таркибидаги қум миқдорига 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 ва ҳосил миқдори кўрсатилган.

Ушбу тўпламда жигаранг (зардхак), қизил (сурххак) тупроқлар ҳақида, шунингдек тошлоқ тупроқлар ҳақида маълумотлар мавжуд, яъни тупроқлар тавсифи ва уларга ишлов бериш ҳақида маълумотлар келтирилган.

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

XVII асрларда тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигининг оширилишига кўп эътибор берилди. 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. Шундан икки қисмига экин экилар, бир қисми эса қора шудгорга ажратиларди. Шу усулда ерга дам берилган. Бундан

ташқари ўша даврларда йўнғичқа экилганда тупроксифатининг 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 каттадир.

### **ТУПРОҚ ПАЙДО БЎЛИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ УМУМИЙ СХЕМАСИ ВА ТУПРОҚ ПРОФИЛИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ. ТУПРОҚНИНГ МЕХАНИК ТАРКИБИ, УМУМИЙ ФИЗИК ХОССАЛАРИ. ТУПРОҚНИНГ КИМЁВИЙ ВА ОРГАНИК ҚИСМЛАРИ.**

**Тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг умумий схемаси:** Тупроқ тоғ жинсларидан пайдо бўлган. Аммо тупроқ ўзининг бир қанча хусусиятлари, айниқса унумдорлиги, яъни ўсимликларни сув, ҳаво ва озик 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 шаклланган. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни ҳақидаги таълимотнинг ҳозирги замон 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 кўрсатишича, тупроқ пайдо бўлиш жараёни деб моддалар ва энергиянинг тупроқ қатламида ўзгариши ва ҳаракати сингари ҳодисалар йиғиндисиغا 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 муайян вазифаларни бажариш учун тупроқ унумдорлигини хорижда Р. Лал, 1993; 1997 ; 1998 ; 1999 ; Дорон ва Паркин , 1994; Дорон бошқалар , 1996 . Сартер ва бошқалар. ,1997 ; Ларсон ва Пирс, 1991; Бездисек бошқаларалар , 1996 . Карлен бошқалар , 1997 . Папендесква Парр , 1992 ; Парр ва бошқалар., 1992 ва бошқалар ишларида келтирилган.*

*Тупроқ агрономик жиҳатдан ер юза қатламида муҳим вазифаларни бажаради, яъни ўсимлик биомассаси, тупроқ ҳосилдорлиги, сув тозалаш, ифлослантурувчи биологик моддаларни холос қилдириш, шаҳар ва саноат чиқиндиларидан тозаловчи функцияни бажаради.*

*Тупроқ ердан фойдаланиш, унинг хусусиятларини яхшилаш ва бошқариш муносабатларини чегараловчи тизим ҳисобланади.<sup>3</sup>*

Тупроқ пайдо бўлиши яхлит қоя тоғ жинсларида ёки уларнинг сув, муз, 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 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

---

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

бир-бирига ўхшаса ҳам, аммо жараёнларнинг ўзи ва охириги 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 ҳарактерли бўлмаган ва тупроқ пайдо бўлиши учун муҳим аҳамиятга эга бўлган, қатор янги хоссаларга эга бўлади: 1) зич, яхлит ҳосиладан ғовак, бўлакларга бўлинган ҳолатга ўтади; 2) ғовакликка эга бўлади, шу туфайли ҳаво сиғими ва ҳаво ўтказувчанлик, нам сиғими 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 заҳарли кимёвий элементларни сақлайди; 6) материалларнинг нураши, аралашуви ва қайта ётқизилиши жараёнларида шаклландиган, литологик қатламлилиқка 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 биргалликда 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 маҳсулотли), тубан ва олий ўсимликлар ва улар билан боғлиқ бўлган фауна (хайвонот 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 қалинлиги чегарасида ўзига хос тузилиши (иерархик тупроқ тузилиши)нинг шаклланишига, янги ҳосил бўлган тупроқнинг махсус хоссалар ва функцияларга эга бўлиши ва ер юзасидаги геосфера жараёнларининг умумий динамикасида, ушбу структура (тузилиш), хосса ва функцияларнинг мунтазам динамик қайта яратилишига олиб келади.

**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, K, P, 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 юналиши билан бу айланишда нураш пусти жинсларидаги ўсимликлар учун зарур кўл элементлари унда тўпланмасдан, аксинча камайиб бориб, камбағаллашуви руй беради.

Тоғ жинсларининг тупроққа айланиши бир вақтнинг ўзида кечадиган нураш ва тупроқ пайдо бўлиш каби икки жараённинг

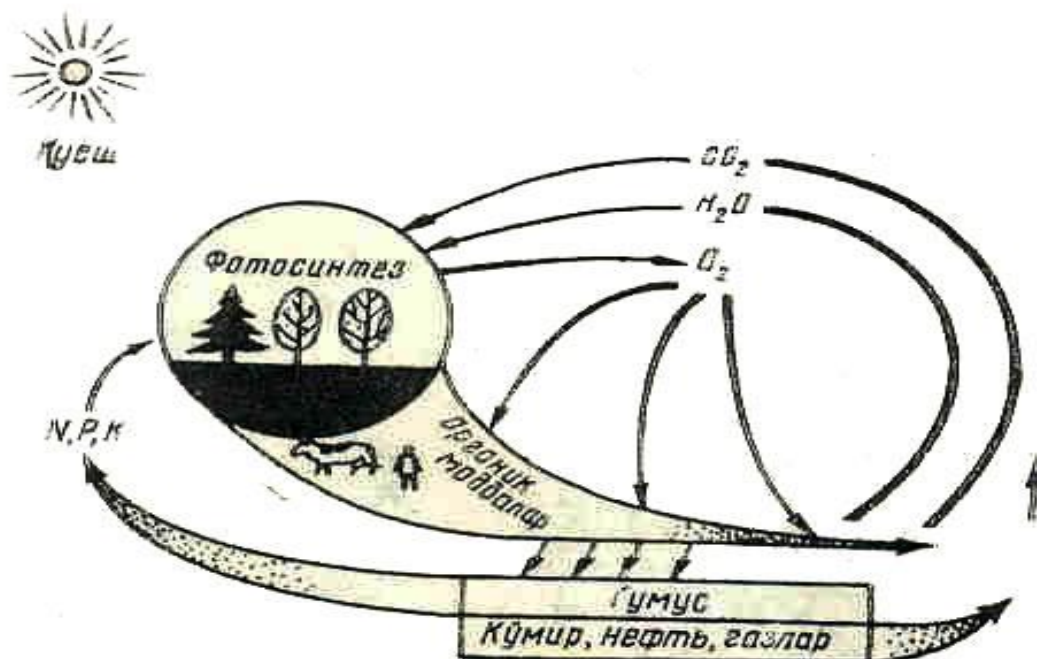
биргаликдаги таъсири натижасида юзага келади. Тупроқ пайдо бўлиш жараёни фақат тирик организмлар, жумладан, юксак ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўзаро таъсири туфайли кечади.

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, С, Са, Mg, К сингариларни илдизлари орқали ўзлаштириб олади ва бунда азот ҳам тўплана бошлайди. Жинсларда азотнинг ҳосил бўлиши ва тўпланиши асосан микроорганизмларнинг биокимёвий фаолияти натижасидир. Ўсимликлар ҳаводаги карбонат ангидриди, сув, кўл элементлари, азот ва қуёш нурлари энергиясидан фойдаланиб органик моддаларни синтезлайди. Таркибида кўл моддалари бўлган ўсимлик қолдиқлари тоғ жинсларида ва унинг юқори қисмида тўплана бошлайди. Бу моддалар ўз навбатида микроорганизмлар учун озика 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 қисмида тўплана бошлайди, қисман эса минераллашиб азот ва кўл элементлари каби озик 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 сингдириб 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 келадик, бу жараён ўзлуксиз равишда борадиган органик моддаларнинг синтези ва парчаланиш жараёнлари билан боғлиқдир. Бунинг натижасида тупроқ унумдорлигининг муҳим омили ҳисобланган минерал ва азотли озик моддаларнинг тоғ жинслари юқори қисмида аста-секин биологик тўпланиши юз беради. Моддаларнинг табиатда ана шундай айланишини В.Р.Вильямс моддаларнинг *кичик биологик айланиши* деб аташни тавсия этади (3- расм).

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 тўпланиб, ушланиб қолинади. Тупроққа айланаётган жинсларнинг юқори қисмларида биологик актив ёки ўсимликлар ҳаёти учун зарур элементларнинг тўпланиши фақатгина ўсимликларга хос бўлган танлаб сингдириш қобилияти билан чамбарчас боғлиқ.



3-расм. Табиатда моддаларнинг айланиши.

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 озиқ моддаларнинг бир қисми атмосфера ёғинлари таъсирида тупроқдан сизот сувларига ювилиши ва геологик айланишга қушилиши мумкин.

**Тупроқ пайдо қилувчи омиллар:** Биологик айланиш тупроқ пайдо бўлишининг асосини ташкил этиши билан бирга, тупроққа айланаётган жинс юзасида минерал моддалар билан бир қаторда кўёш нури энергияси таъсирида руй берадиган фотосинтез туфайли ҳосил бўладиган кимёвий энергияга бой бўлган органик моддаларнинг тўпланиш 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, тузилиш ва хоссаларга эга бўла бошлайди ҳамда алоҳида табиий жисм ҳисобланган тупроқда тўплана бошлайди.

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 тўпланади:

- 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 куйидагилар:

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

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

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 пайдо бўлиш жараёнида баъзи элемент бирикмаларининг трансформацияси (ўзгариши) натижалари (И.С.Кауричев)**

Элементлар	Тоғ жинслари, атмосфера (C,H) ва табиий сувлардаги бирикмалар	Тупроқ учун характерли бўлган бирикмаларнинг янги шакллари
Углерод, С	Атмосферадаги CO <sub>2</sub>	Тупроқ гумусли бирикмалари ва шунингдек организмларнинг органик қолдиқлари таркибидаги углерод
Азот, N	Кўпчилик тоғ жинслари таркибида азот деярли бўлмайди. Атмосферадаги молекуляр (H <sub>2</sub> ) азот. Табиий сувлардаги аммиак, нитратлар ва баъзи бошқа бирикмаларнинг қолдиғи	Тупроқ гумусли бирикмалари таркибидаги азот. Бироз индивидуал табиатли (аминокислоталар каби) азот сакловчи органик бирикмалар, аммонийнинг тўзлари, нитратлар. Тупроқ таркибидаги сувда эрийдиган моддалар.
Фосфор, P.	Фосфорит ва апатит туридаги сувда қийин эрийдиган фосфатлар, темир, алюминий сингариларнинг қийин эрийдиган бирикмалари	Гумусли бирикмалар таркибидаги фосфор. Ўзига хос органик бирикмалар таркибидаги унча кўп бўлмаган фосфор, Ca, Al, Fe, Mg ва бошқа элементларнинг турли даражада эрийдиган аморф шаклидаги фосфатлар. Тупроқ қаттиқ қисмидаги сорбиланган (ютилган) фосфатлар. Тупроқ эритмасидаги фосфатлар.
Калий, K	Слюдадар, гидрослюдадар, баъзи дала шпатлари сингариларнинг кристаллик панжараларидаги ўсимликларга қийин сингувчи калий.	Тупроқнинг сингдириш комплекси таркибидаги алмашинадиган ион шаклидаги калий, тупроқ эритмасида эрийдиган калий тўзи.
Кальций, Ca	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 таркибидаги минераллар ер пўсти минералларига нисбатан анча тезроқ парчаланadi. Тупроқ пайдо бўлиш жараёнида кечадиган нурашнинг боришида қуйи молекуляр (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 охириги 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 эса 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, молекўляр 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). Ҳар бир тупроқ горизонти

Ўзининг қалинлиги, морфологик белгилари шунингдек, физикавий хоссалари, механик, кимёвий ва минералогик таркиблари билан фарқланади. Муайян тупроқ горизонти шу тупроқнинг келиб чиқиши ва ривожланиш тарихини 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 тўпланадиган 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.



#### **4-расм. Тупроқ кесмасининг кўриниши.**

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

В. Р. Волобуевнинг кўрсатишича, 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 кўрсаткичларга қушилади. Демак энергетика кўрсаткичлари тупроқнинг иктисодий унумдорлиги, кўрсаткичлари (параметрлари) билан бевосита боғлиқ. Хуллас, тупроқ энергетикаси қуёш энергиясининг нафақат ерда тўпланиши, ўзгариши ва қайтиши билан, балки моддаларнинг биокимёвий тарзда тўпланиши, ҳаракати (миграцияси) ҳамда бошқа энергия массасининг алмашилиш шакллари билан ҳам белгиланади.

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

Жумладан, кенг баргли урмонларда ҳар йили бир гектарга тўпланадиган ўртача 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 тўпланади (В. А.Ковда). Қуруқликда тўпланадиган 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 тўпланадиган 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 куриқ ер тупроқлари гумуси ҳамда тирик моддаларда тўпланадиган энергия захирасига доир қуйидаги маълумотларни келтиради (2-жадвал).

В. А. Ковда таъкидлагандек, гумусдаги энергия захираси тупроқ минерал қисми умумий энергиясига нисбатан озроқ бўлсада, 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  $62 \text{ ж/см}^2$  ни ташкил этади);
- 3) Биомасса маҳсулотларининг парчаланиши учун сарфланадиган ўртача йиллик энергия (турли зоналарда йилига 103 дан  $8200 \text{ ж/см}^2$  бўлади). Бу энергиянинг унча кўп бўлмаган қисми гумусда тўпланади;
- 4) Барча намнинг буғланиши учун сарфланадиган энергия (тундрада йилига  $13200 \text{ ж/см}^2$ , нам субтропикларда  $246000 \text{ ж/см}^2$ );
- 5) Тупроқдаги механик заррачалар ва турли тузларнинг механик равишда кўчирилиши учун сарфланадиган энергия.
- 6) Тупроқ атмосфера системасида иссиқлик алмашинуви жараёнлари учун сарфланадиган энергия.

Гумус ва ўсимлик моддаларидаги энергия захираси, (кЖ/см<sup>2</sup>) 1см<sup>2</sup>  
кўндаланг кесим призмасида (В.Р.Волобуев)

Ландшафт зонаси ва тупроқ типии	Гумусда (0-20 см)	Тупроқ қатлами да (0-100 см)	Ўсимлик модда сида
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 ўрмон, жигаранг тупроқ	26240	62730	-

Демак, табиий ландшафтларда тупроқнинг пайдо бўлиши учун бир йилда сарфланадиган энг кам энергия миқдори (8-20 кЖ/см<sup>2</sup>) тундра ва ўзлаштирилмаган чуллар зонасида бўлиб, ўртача сарфланиш муътадил иқлимли минтақалар (40-160 кЖ/см<sup>2</sup>) да ва энг юқори энергия сарфи тропик (246—287 кЖ/см<sup>2</sup>) ноҳияларидадир.



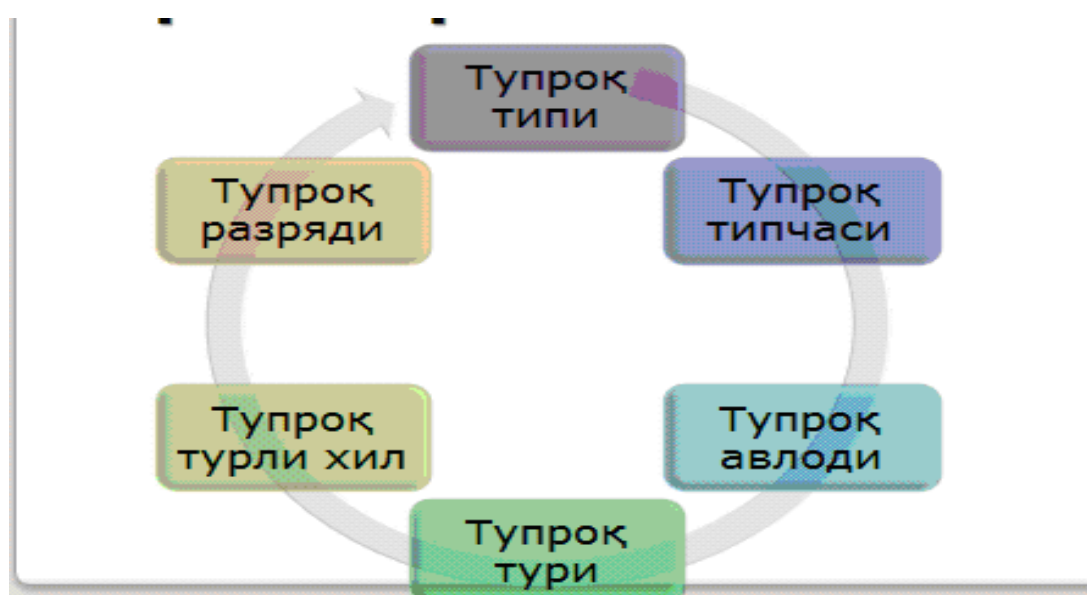
5-расм. Тупроқ пайдо қилувчи омиллар

## К.Д.Глинканинг тупроқлар классификацияси

Тупроқ типлари	Тупроқ типларининг характеристикаси
I латеритли тупроқлар	Улар типик латеритлар, субтропик қизил тупроқлар ва мўтадил илиқ ўлкаларнинг қизил тупроқлари
II подзоллашган тупроқлар	Бу тупроқлар қўнғир тупроқлар, подзол глейли, торфли-подзол, бирламчи подзоллашган, ўтлоқ-подзоллашган қора, иккиламчи подзоллашган тупроқлар
III дашт тупроқлар	Бу тупроқлар, каштан, қўнғир, бўз ва субтропикдашт қизил тусли тупроқлар
IV ботқоқ тупроқлар	Ботқоқ, ўтлоқ - ботқоқ, шўрхок - ботқоқ ва шўрхокларга бўлинади

## Тупроқлар классификацияси (В.В.Докучаев нормал тупроқлар)

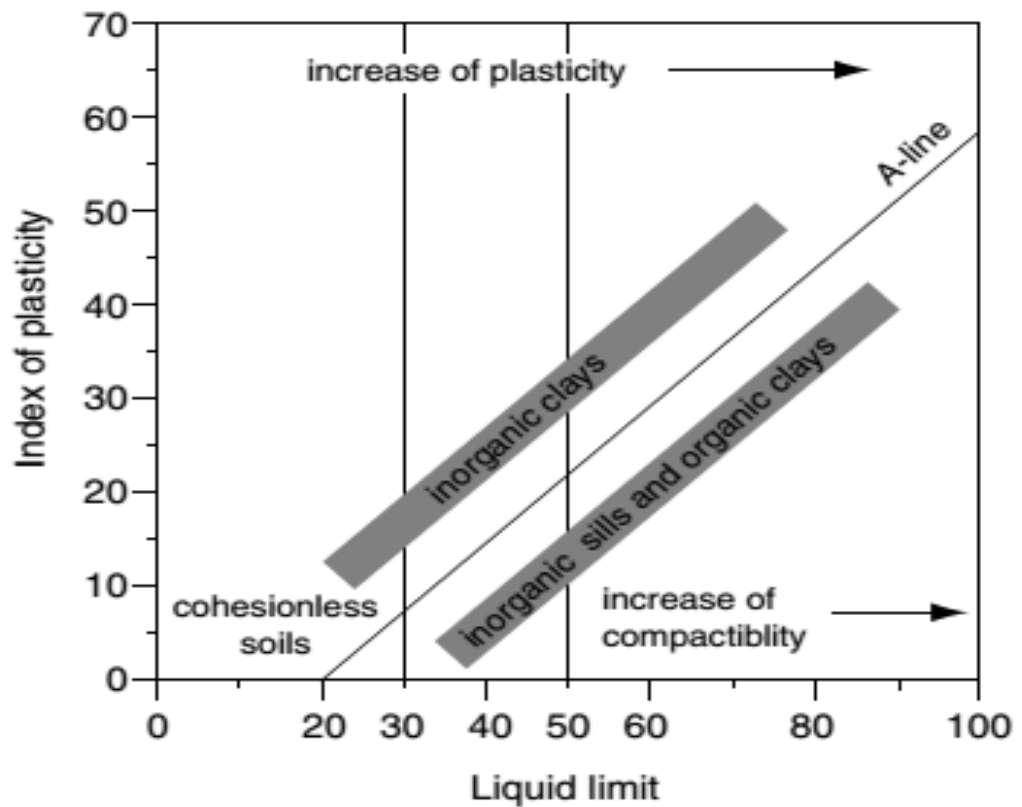
А) Ўсимлик ўсадиган қуруқлик тупроқлар	Б) Қуруқлик ботқоқ тупроқлар	В) Ботқоқ тупроқлар
Оч тусли шимолий сур тупроқлар	Ўтлоқ тупроқлар	Тундра тупроқлар
Сур тусли ўрмон тупроқлари. Қора тупроқлар		Торфли тупроқлар
Каштан тупроқлар. Каштан мўртасимон тупроқлар		Ботқоқ тупроқлар



6-расм. Тупроқларнинг таксономик бирликлари

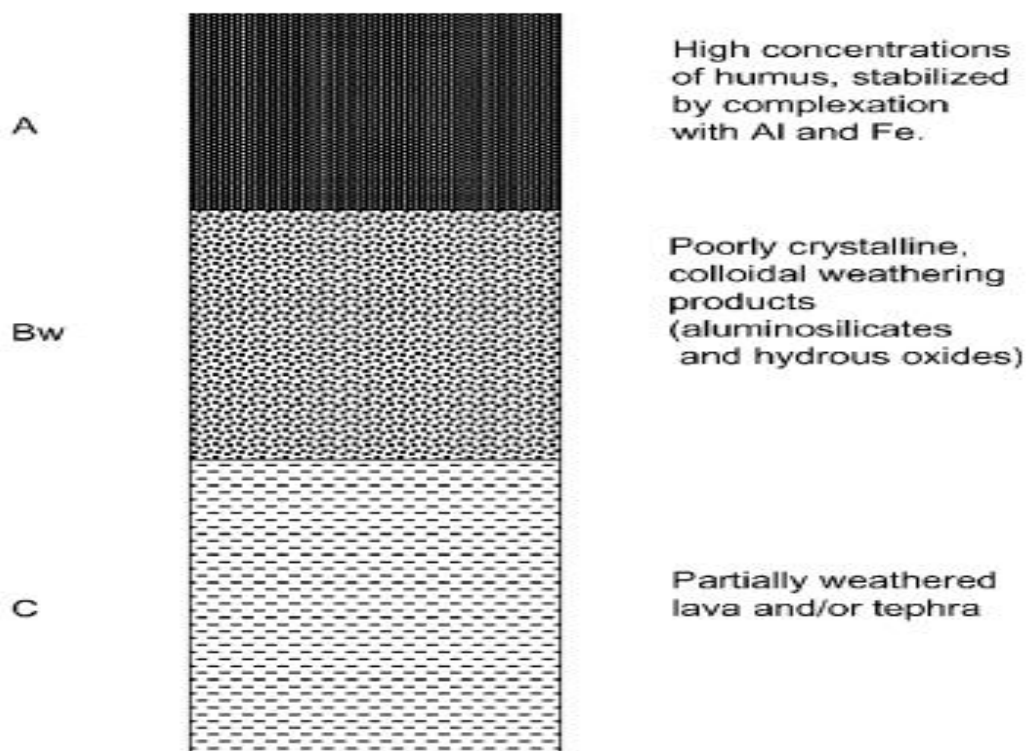


7-расм. Европанинг бореал хуудининг тупроклари



8-расм. Касаграндада тупроқлар классификацияси, Аттерберг бүйича<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Atterberg бүйича тупроқ классификацияси. (Rattan Lal)



**9-расм. Типик Андисол тупроқлар профили<sup>5</sup>.**

**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 жараёнида, 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.

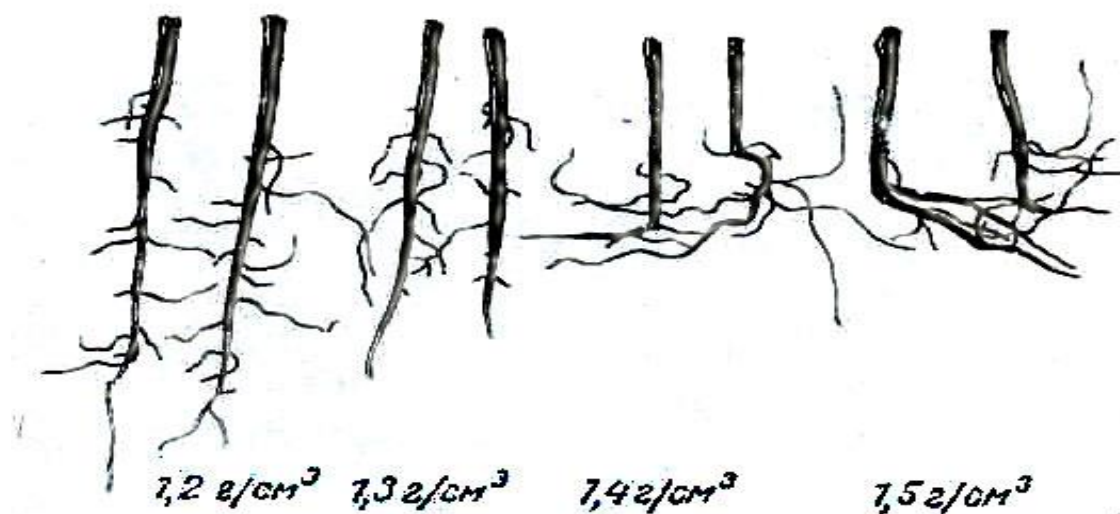
<sup>5</sup> Rattan Lal



**Тупроқнинг умумий физикавий хоссалари, тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги, тупроқнинг зичлиги:** Тупроқ қаттиқ фазасининг зичлиги (солиштирма массаси) - маълум ҳажмдаги тупроқ қаттиқ қисмининг  $4^{\circ}\text{C}$  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. (6-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 қуруқ тупроққа нисбатан  $\text{г}/\text{см}^3$  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 озиқ 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 ўстириладиган шароитда энг мақбул зичлик 1,2-1,3  $\text{г}/\text{см}^3$  ва жуда кўпи билан 1,35  $\text{г}/\text{см}^3$

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 (10- расм).



10-расм. Тупроқ зичлигининг ғўза илдизи ривожланишига таъсири.

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

Натижада пахта ҳосили зичлик 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> бўлган шароитда нормал зичликка (1,2 г/см<sup>3</sup>) 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 (К) тупроқнинг умумий ҳажмига нисбатан фоиз билан ифодаланиб, тупроқ зичлиги (д) ҳамда қаттиқ фазаси зичлигига (д<sub>1</sub>) 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 миқдорига, 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 бўлакларининг ўлчамига боғлиқ бўлиб, уларнинг процент нисбати турлича (7-жадвал).

Бу маълумотлардан кўришиб 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.

#### 7- жадвал

#### 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 ковалигига 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 ковалигига 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, кўриқ 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 жиҳатдан ўртача ўринда туради. Турли типдаги суғориладиган тупроқлар қовушмасининг зичлиги жиҳатдан бир-бирига яқин туради. Шундай бўлса ҳам, сахро 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 г/см<sup>3</sup>). 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 вужудга 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 - ҳарактерланади 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 етишмаслиги (O<sub>2</sub>) намоён бўлади. Эрозия таъсирида бузилиш, тупроқ зарралари қайта тақсимлаш орқали сув (ёмгир, жойга жамланганда, оқим, музликлар), шамол, ёки ташиқи 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 эрозия натижасида тупроқ деградацияси чўл ва арид, тўқай худудларда жараёнлар кескинлашишидир.*<sup>6</sup>

**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, солиштира 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 буни механик кучлардан кейин ҳам сақлаб қолиш хусусиятига *тупроқнинг пластиклиги* дейилади. Пластиклик одатда нам ҳолдаги соз, кумоқ тупроқлар ва қисман кумлоқ тупроқлар учун ҳарактерли. Курук 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. *Пластикликнинг юқори чегараси* - шундай намлик ҳисобланадики, унда стандарт (76 г) конуссимон металл мослама ўз оғирлиги билан тупроқ орқали 10 см чуқурликкача кириб боради.

2. *Пластикликнинг қуйи чегараси* - тупроқ намунасини 3 мм га қадарли ип ҳолида эшилганда, унда ажралиб кетишлар рўй бермайдиган ҳолатдаги намликдир.

3. *Пластиклик сони* (микдори) - 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,

---

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

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

Ўрта Осиёнинг қадимдан суғориладиган оғир кумоқ 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 куруллари 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  $\gamma/\text{см}^2$  билан ифодаланади. Структурали тупроқларда чангланган тупроқларга нисбатан ёпишқоқлик 2 баробар кам. Шунингдек, ёпишқоқлик тупроқнинг механик таркиби ва тупроқдаги сингдирилган 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 группаларга ажратилади: энг кучли ёпишқоқ ( $>15\text{г}/\text{см}^2$ ); кучли ёпишқоқ ( $5-15\text{г}/\text{см}^2$ ); ўртача ёпишқоқ ( $2-5\text{г}/\text{см}^2$ ); кучсиз ёпишқоқ ( $<2\text{г}/\text{см}^2$ ).

**Тупроқнинг бўкиши ва чўкиши.** Нам тупроқларнинг ўз ҳажмини катталаштириш қобилиятига 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

қобилиятига илашимлик дейилади. Тупроқнинг механик, минералогик таркиби, структура ҳолати, намлик даражаси, чиринди миқдори ва қишлоқ хужалигида фойдаланилишига кўра, илашимлик тупроқларда турлича бўлади. Илашимлик  $\text{кг}/\text{см}^2$  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.

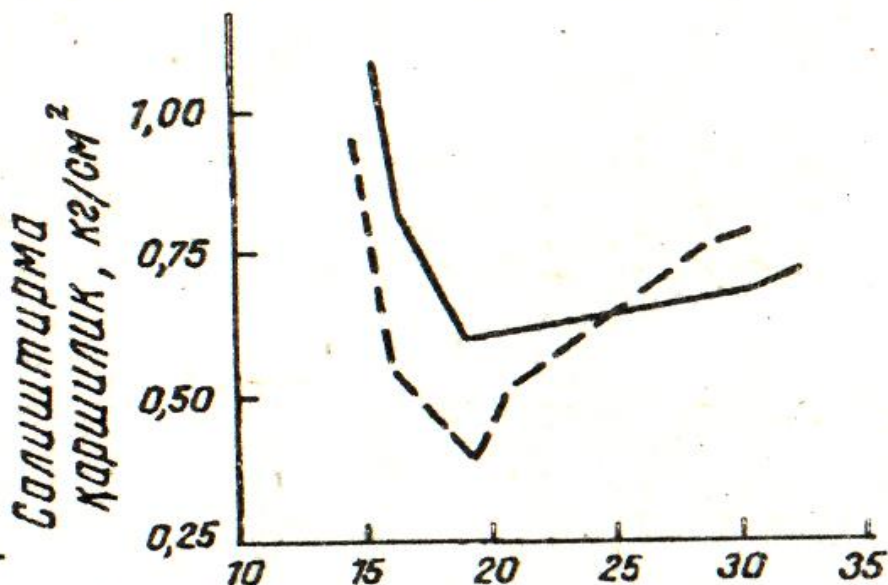
**Тупроқнинг қаттиқлиги.** Табиий ҳолдаги тупроқларнинг турли босимдаги куч таъсирида сиқилиш ва бўлиниб кетишга қарши тура олиш қобилияти ҳисобланади. Қаттиқлик твёрдомер (қаттиқликни ўлчовчи) асбоб билан аниқланади ва  $\text{кг}/\text{см}^2$  билан ифодаланади. Қаттиқлик даражаси тупроқнинг механик 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  $7-8\text{кг}/\text{см}^2$ , интенсив ўсиш пайтида эса  $25\text{кг}/\text{см}^2$  дан ошмаслиги керак (П.У.Бахтин). Тупроқ қаттиқлиги қишлоқ 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  $1\text{ см}^2$  юзасига қанча  $\text{кг}$  куч сарф бўлганига қараб аниқланади.

Тупроқнинг механик таркиби, физик-кимёвий хоссалари, тупроқ намлиги ва агрохўжалиқ ҳолатига кўра, солиштирма қаршилиқ  $0,2-1,2\text{ кг}/\text{см}^2$  оралиғида бўлади (8-жадвал). Бу муҳим кўрсаткич плуг конструкциясида, тракторлар кучини аниқлашда, ерни ишлашда ишлатиладиган қуроллар ва тракторлар маркасини районлаштиришда эътиборга олинади (11-расм). Солиштирма қаршилиқ кўрсаткичига кўра, ҳайдалаётган барча тупроқлар қуйидаги 4 группага бўлинади (К.И.Курочкин): *енгил* солиштирма қаршилиги  $0,2-0,35\text{ кг}/\text{см}^2$  (қум, қумоқ, енгил таркибли подзол ва баъзи торфли); *ўртача* тупроқ, солиштирма қаршилиги  $0,35-0,55\text{ кг}/\text{см}^2$  (қумоқ таркибли қора, қисман тоғ олди районларининг шағалли тупроқлари); *оғир тупроқ* солиштирма қаршилиши  $0,55-0,8\text{ кг}/\text{см}^2$  (соз таркибли кўнғир ва каштан тупроқлар); *ўта оғир* тупроқлар, солиштирма қаршилиги  $0,8-2,0\text{ кг}/\text{см}^2$



(суғориладиган ерлар, бўз ва кўриқ участкалар, кучли чимланган шунингдек, шўртоб ва шўрхоқлар).



11-расм: Структурали ва структурасиз тупроқлар солиштирма қаршилигининг, унинг намлигига боғлиқлиги.

— Структурасиз тупроқ    - - - Структурали тупроқ

Тупроқнинг солиштирма қаршилиги 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\см<sup>2</sup>, енгил соз тупроқларда 0,93-1,06 кг\см<sup>2</sup> 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 сиғимига 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 увоқларга 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.

## Тупроқнинг солиштирма қаршилиги.

Тупроқ	Механик таркиби	Фойдаланиш ҳолати	Солиштирма қаршилиги, кг/см <sup>2</sup>
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	хайдалган ер	0,4-0,5
	Соз	кўриқ ер	1,21
Шўртоб	Қумоқ	-----\\-----	0,90
	Оғир қумоқ	суғориб	0,49
	Ўрта қумоқ	хайдаладиган	0,41
Бўз тупроқ	Енгил қумоқ	ер	0,34
	Оғир қумоқ	-----\\-----	
		-----\\-----	0,42
	Қумоқ	суғорилмайдиган,	0,34
	Енгил қумоқ	хайдалма ер	0,27
		-----\\-----	
		-----\\-----	

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 диапазони бир мунча кенг ҳисобланади.

Суғориш даври, айниқса, тақирли тупроқ ҳайдалма қатламининг увокланиш 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 кўриниб туради, яъни мазкур тупроқда пластикликнинг қуйи 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 ёғин-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 қум 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.

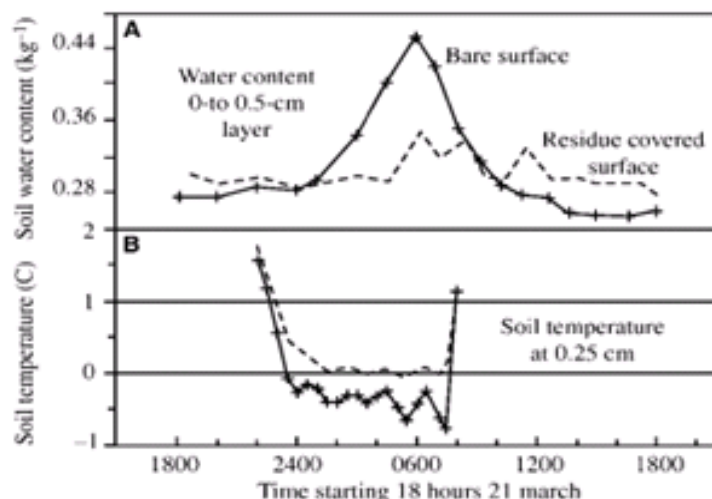
Тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини тартибга солишда ўсимликлар талабига биноан ва уларни етиштиришда самарали технологияларни танлашда ушбу хоссаларнинг юқорида санаб ўтилган параметрларини баҳолашни ҳамда уларнинг шаклланишида кўрсатилган омилларнинг ролини билиш зарур.

Тупроқлардан деҳқончиликда фойдаланишда унинг механик ва минералогик таркибларининг ўзгариши қийин бўлганлиги сабабли, уларнинг аҳамиятини тупроқнинг физикавий ва физик-механик хоссаларини бошқариш усуллари 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 усуллари 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

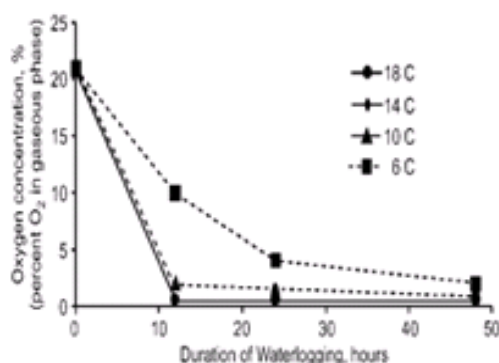
**Музлаш ва эриш жараёнидаги сувларнинг тақсимланиш цикли  
(перераспределение воды в процессе одного  
замораживания–оттаивания цикла)**



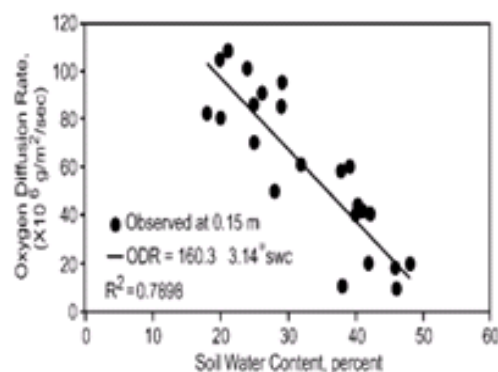
(A) содержание воды в почве (лед и жидкость) поверхности - в 0.5 см-Глубина; (B) температуры почвы на 0,25 см. Почва замёрзла до глубину 1,5 см на голой обработка поверхности, но не мерзнуть под прикрытием остатков.

**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.

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

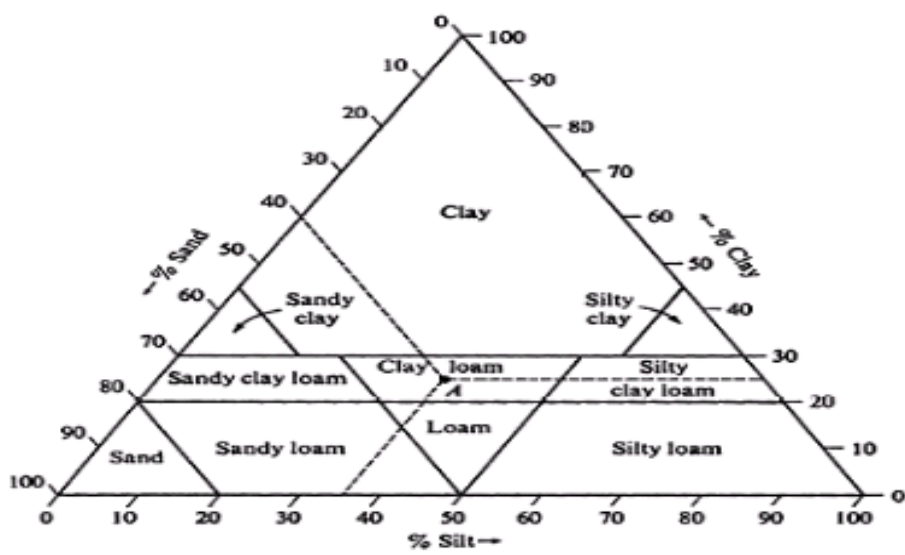


**Fig. 2** Oxygen content of soil air as influenced by duration of waterlogging at four soil temperatures. (From Ref.<sup>[13]</sup>)



**Fig. 3** Relationship between oxygen diffusion rate (ODR) and soil water content (SWC). (From Ref.<sup>[13]</sup>)

**12-расм. Температурага боғлиқ равишда тупроқлар ғоваклигида кислород айланиши.**



Rattan Lal. Manoj K. SHuklf. PRINCIPLES OF SOIL PHYSICS

**13-расм. Тупроқ механик таркиби учбурчаги**

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.

**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 ҳужайралари 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 замбўруғлар, сув ўтлари, бактерия ва актиномицетлар, ёмғир чувалчанглари кабилар) 5 фоиз чамасида бўлади.

Тупроқнинг юзаси ва бутун профилида тўпланадиган барча ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари органик моддаларнинг потенциал манбаи ҳисобланади ҳамда тупроқ пайдо бўлиш жараёнларида 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 мартаба, умуртқали ҳайвонларга нисбатан эса бир неча минг мартаба 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/м<sup>2</sup> гача, ўрмон-тайга зонасининг юқори бонитетли ўрмонларида фитомасса миқдори 25-40 минг г/м<sup>2</sup> гача кўпаяди. Дашт зонаси ўтсимон ўсимликлар ўрмонларга нисбатан камроқ биомасса (1200-2500 г/м<sup>2</sup>) 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, С сингари), углеводлар, оксиллар, лигнин, липидлар, мумлар, смолалар, ошловчи моддалар ва бошқа органик бирикмалар бўлади. Жадвал материалларидан кўриниб 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 замбўруғлар 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 гурпуага бўлинади.

Биринчи гурпуага 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 гурпуага ўсимлик қолдиқларининг парчаланишидан ҳосил бўладиган органик маҳсулотлар, микроб таналари ва органик қолдиқлар парчаланишининг охириги маҳсулотлари синтезидан иборат моддалар киради. Ана шу гурпуа тупроқ органик моддаларининг 10-15 фоизини ташкил этади.

Иккинчи гурпуа 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. Минералланиш - мураккаб органик бирикмаларнинг оддий моддалар ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ , каби) гача парчаланиши ва

2. Гумуснинг ҳосил бўлиши (гумификация) жараёнлари рўй беради.

3. Тупроққа тушадиган органик қолдиқлар, турли биокимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар натижасида уларнинг асосий қисми охириги маҳсулотлар ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ва оддий тузлар) га қадар оксидланиб минераллашади, бир қисми эса мураккаб ўзгаришларга учраб тупроқнинг ўзига хос гумусли моддаларини ҳосил қилади. Бу жараёнга *гумусга айланиши* деб аталади.

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

а) *Конденсатланиш (полимерланиш) натижасида гумус ҳосил бўлиш концепцияси.* Бу фаразия дастлаб А.Г.Трусов томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, кейинчалик М.М.Кононова бошлиқ бир гурпуа 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 ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) каби мономерларнинг оксидланиш ва конденсатланишидан ҳамда лигнин ва ошловчи моддаларнинг парчаланишидан юзага келадиган фенол ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) ва хинон ( $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_5$ ) 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 (14- расм чизма).

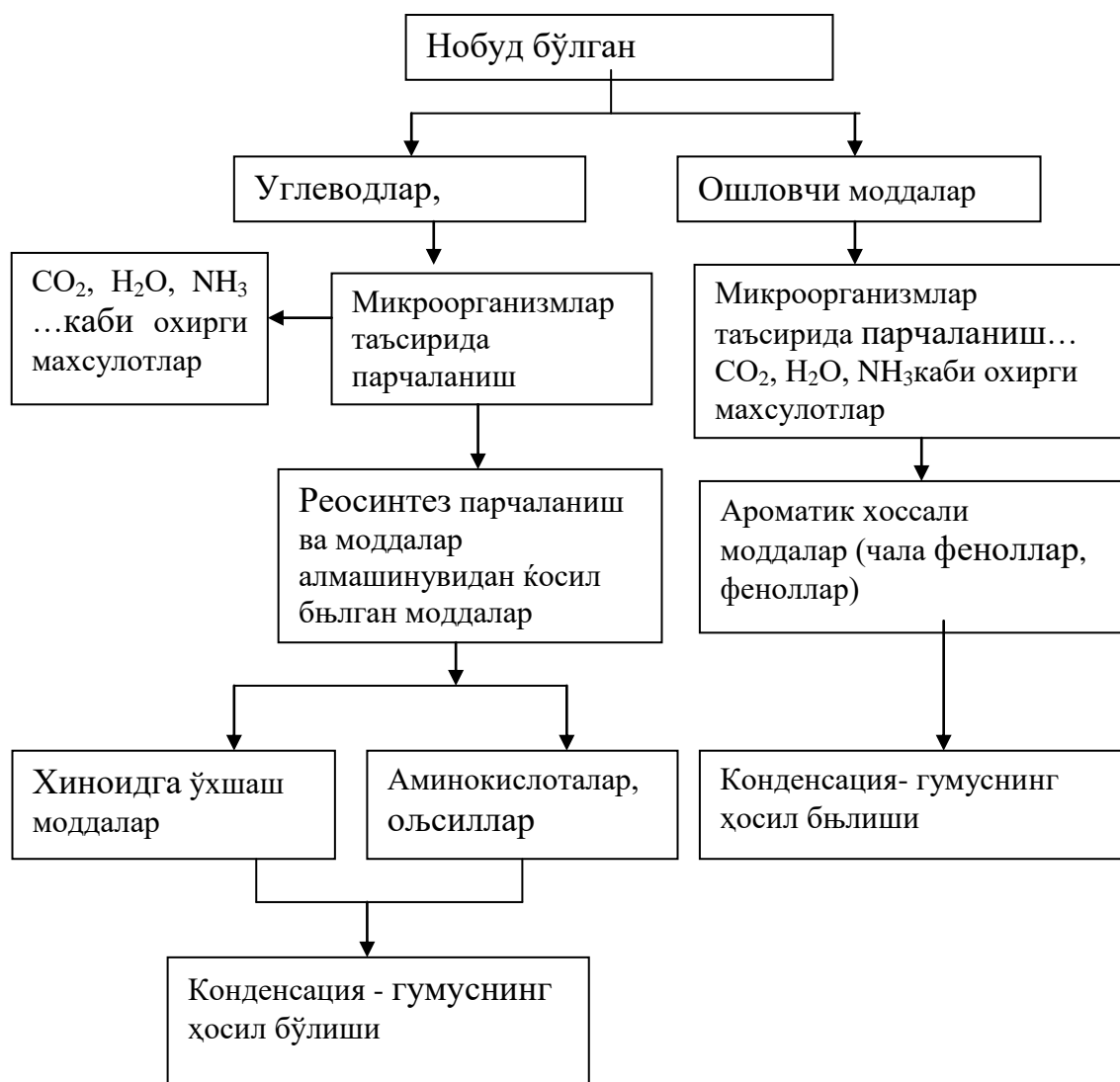
б) *Гумус ҳосил бўлишининг биокимёвий оксидланиш концепцияси.* Бу нуқтаи назар дастлаб И.В.Тюрин кейинчалик Л.И.Александрова томонидан ривожлантирилди. Ана шу концепцияга кўра гумус ҳосил бўлиши мураккаб биофизик-кимёвий жараён бўлиб, бунда органик қолдиқлардаги юқори молекуляр ҳолатдаги оралик маҳсулотларнинг 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 концепциясига* кўра гумусли моддалар турли микроорганизмлар маҳсулотларининг синтездан иборат. Бу нуқтаи назар В.Р.Вильямс томонидан айтилган бўлиб, унинг фикрича гумус моддалар сифати турлича эканлиги микроорганизмлар (аэроб ва анаэроб бактериялар, замбўруғлар)нинг тури билан боғлиқ бўлиб, ҳар хил гумус моддалар эса, турлича группадаги микроорганизмларнинг экзоэнзимлари (сиртки ачитқиси) махсулидир. Д.С.Орловнинг кўрсатишича, тупроқдаги гумус ҳосил бўлиш жараёнлари конденсация ва шунингдек биокимёвий оксидланиш йўли билан ҳам бўлиши мумкин.

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

**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 группалари 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.



**14-расм. 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 ажратиб олиш қийин. Чунки тупроқнинг минерал қисми органик моддалар билан мустаҳкам бириккан бўлиб, гумус моддаларини ажратиб олиш усуллари ҳозиргача мукамал эмас.

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

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

1. Ҳали чиримаган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари таркибидаги дастлабки моддалар (оксиллар, 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 (10-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.

Гумин кислоталарнинг элементлар таркиби турли тупроқларда бир

хил эмас (5-жадвал). Қора тупроқлардаги гумин кислотада углерод энг кўп бўлиб, чимли подзол тупроқларда водород кўпаяди. Бўз тупроқларда бу нисбатан азотнинг кўплиги билан фаркланади (ўртача 4,7 фоиз) ва углерод ҳам бу тупроқда анча кўп (61,9 фоиз).

#### 10-жадвал

#### Ўсимлик ва гумус таркибидаги кимёвий элементлар миқдори (фоиз ҳисобида)

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

Гумин кислоталари таркибида кул элементлари 1-10 фоиз атрофида ўзгариб, улар молекулаларининг доимий компонентлари эмас. Гумин кислоталари молекуласининг муҳим қисми карбоксил, фенол-гидроксил, метоксил, карбонил ва амидлар каби функционал группаларидан ташкил топган. Кейинги маълумотларга кўра гумин кислоталари таркибида ароматик ва гетероциклик компонентлар 50-60, углевод компонентлари - 25-30 ва функционал группа 10-25 фоиз атрофида бўлади. Кислотали хусусияти, сингдириш сиғими ва гумат тузларининг ҳосил бўлиши ана шу функционал группа миқдорига боғлиқ. Жумладан, функционал группадаги водороднинг диссоцияланиши рН миқдорига боғлиқ бўлиб, ишқорий муҳитда кўпроқдир.

Шу шароитда алмашилиш 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.

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

Кальций ва магний гуматлари сувда эримади ва тупроқда гель ҳолида ушланиб, мустаҳкамланади. Гель механик заррачаларини бириктириб, цементлаб айниқса қора, ўтлоқ-қора ва бўз тупроқларда сувга чидамли структура ҳосил қилади.

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

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

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

Фульвокислоталарнинг элементар таркиби С-41-46, Н-4-5, Н-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 фарк қилади. Сувли эритмаси кучли кислотали (рН 2,2-2,8) хусусиятга эга. Ишқорий ва ишқорий ер металлларнинг фульват тузлари (фульватлар) сувда яхши эрийди. Фульватларнинг темир, алюминий билан бириккан комплекси ҳам қисман эрийди.

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

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

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

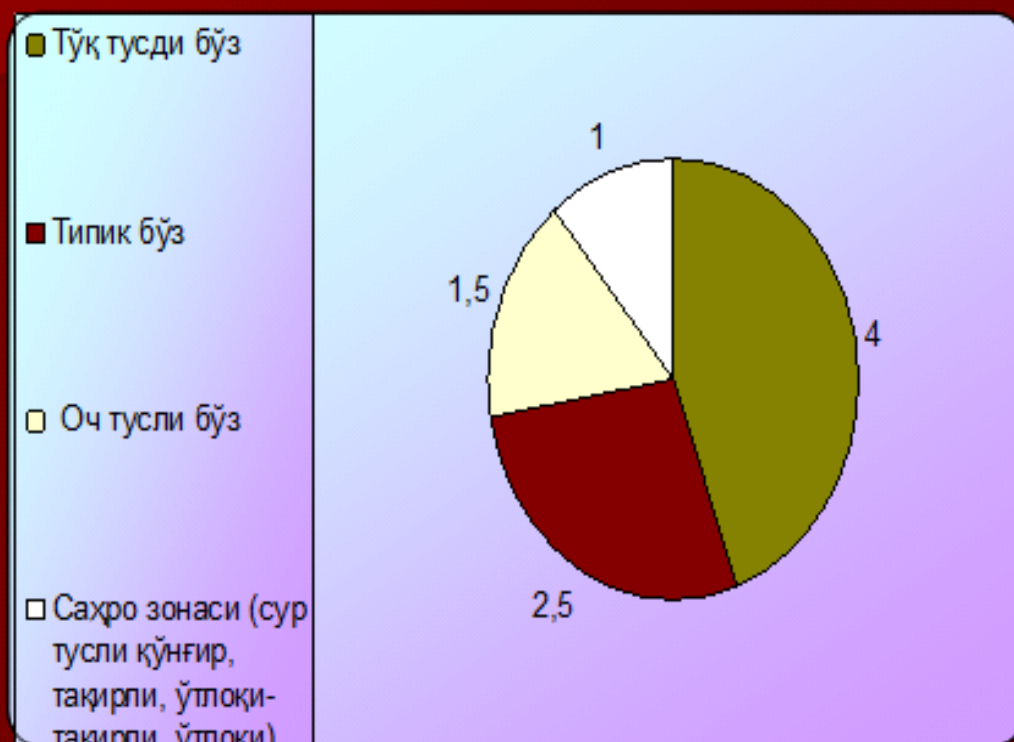
*Органик деҳқончиликда тупроқнинг юқори қатлами асосий маҳсулот берувчи қатлам бўлиб, уни сақлаш, қадрлаш ва муҳофаза қилиш фермерлар давлат органлари билан ҳамкорликда амалга оширишлари шарт. Ерларнинг экологик ҳолати, яъни заҳарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий ҳаракати томонидан муттасил олиб борилади. Юқори коммуникацион замонавий ривожланган хозирги 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. ( Дабберт ва Браун 1993; Остербўрг етал . 1997 ; Нартнагел 1998 ; Счнеебергер ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун тежамкор, замонавий қишлоқ хўжалик машиналарини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади<sup>7</sup>.*

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

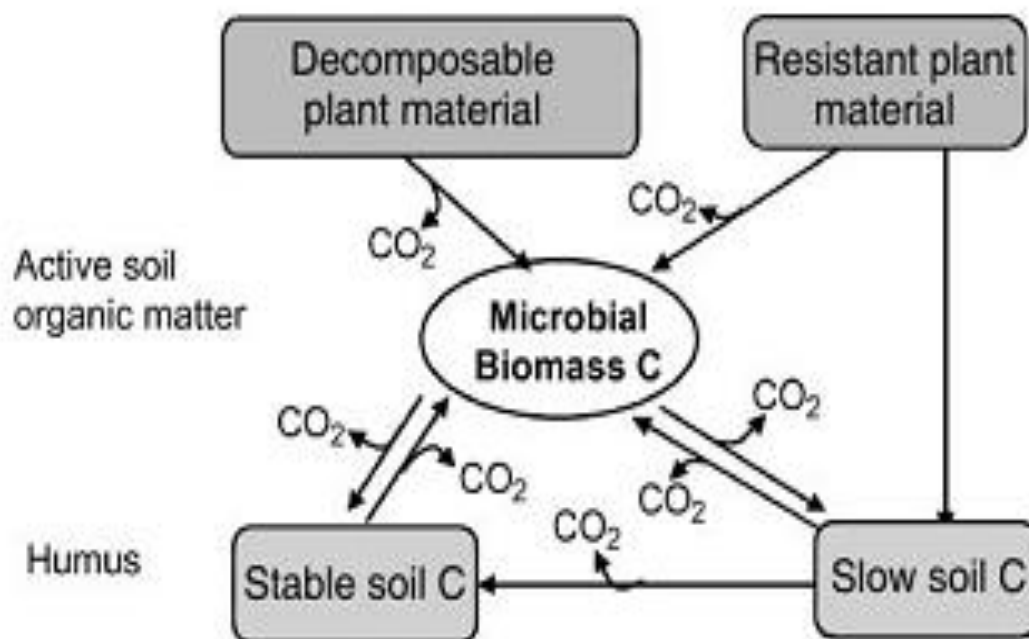
<sup>7</sup> (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli 2003, 7 бет).

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

**РЕСПУБЛИКА ТУРЛИ ТУПРОҚЛАРИ ТИПИДА  
УЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИ, ИҚЛИМИ, ШАРОИТИГА КЎРА,  
ДАСТЛАБКИ (ҚЎРИҚ) ҲОЛАТИДА ГУМУС МИҚДОРИ, %**



**15-расм. Тупроқ типлари бўйича гумус миқдори**



**16-расм. Тупроқ органик моддаси формациясида микроблар композицияси таъсирида кимёси.**

## \* ГУМУС ҲОСИЛ БЎЛИШ ТЕЗЛИГИ



17-расм. Гумус ҳосил бўлиш тезлиги

12-жадвал.

Суғориладиган тупроқларнинг хайдов қатламининг гумус билан таъминланганлик даражаси, % ҳисобида.

(Тошқўзиев маълумоти бўйича, 2006 й.)

Таъминланганлик даражаси	Катталиқлар чегараси, %
Ўта юқори	>5
Жуда юқори	3-5
Юқори	2-3
Ўртачадан юқори	1.5-2
Ўртача	1-1.5
Кам	0.5-1.0
Жуда кам	<0.5

**ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ. ТУПРОҚ КОЛЛОИДЛАРИ, ТУПРОҚНИНГ СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТИ.** 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  $\mu$  (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 $\mu$ ) 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, суюқ ва газсимон моддаларни ўзида сингдириши ёки коллоидлар юзасида улар концентрациясини ошириш хоссасига *тупроқнинг сингдириш қобилияти* дейилади.

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

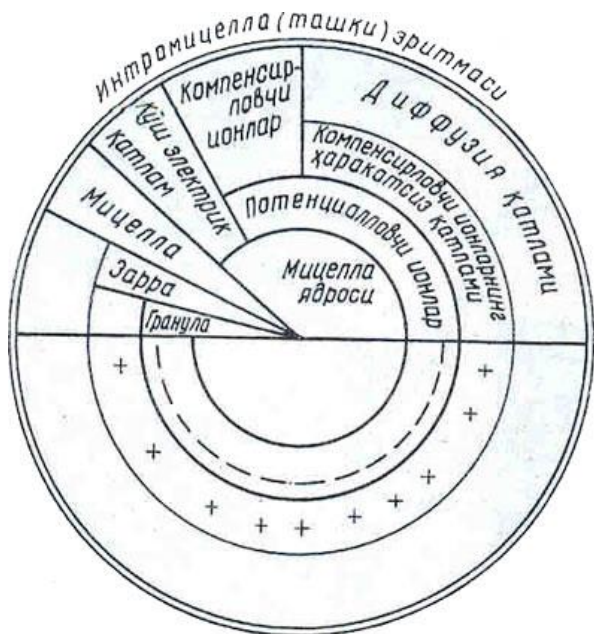
Англиялик олимлар Томпсон ва Спенс 1845 йилда дастлабки лаборатория тадқиқотларида тупроқда алмашилиш қобилиятига эга бўлган асослар борлиги кўрсатиб ўтилди. Англиялик олим Д.Т.Уэй тупроқ эритмадаги бирикмаларни туз ҳолида эмас, балки тузларнинг асосларинигина сингдиради; тупроқ билан эритма орасидаги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



**18-расм. Мицеланинг тузилиши (Н.Г.Горбунов бўйича).**

Таркибига кўра тупроқ коллоидлари *минерал, органик* ва улар комплексидан иборат *органик-минерал* группаларга бўлинади.

Тупроқ коллоидларининг ҳарактерли 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  $1\text{ см}^3$  ҳажмдаги қаттиқ жисми ташкил этувчи барча кублар юзаси майдонини ҳисоблашдан олинган қуйидаги рақамларни келтириш кифоя

2. Тупроқ коллоидлари ниҳоятда кичик ультрамикроскопик заррача - бўлса-да жуда мураккаб тузилган. Коллоид заррача, улар юзасидаги ионлар қатлами билан бирга коллоид мицелла дейилади. (18-расм)

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 кристал 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 миқдордаги 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 қатлаמידан анча узоқроқ 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 гурпуага 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 базоидларга 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 тарқоқ 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 куйқа шаклда бўлиб, суюқ муҳитда осонлик билан чўкиш хусусиятига эга. Золь ҳолидаги коллоидларнинг турли омиллар таъсирида бир-бири билан ёпишиб, тўпланиб 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.

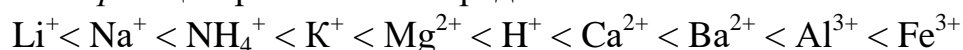
Гидрофоб коллоидларнинг электролитлар таъсирида коагулланиши осон бўлиб, гидрофиль коллоидларда эса фақат юқори концентрацияли электролитлар бўлганда юзага келади. Гидрофиль коллоидлар кўпинча золь ҳосил қилиб, пептизация жараёнларини кучайтиради. Бунда айниқса коллоидларнинг гидроксил ( $\text{OH}^-$ ) ионлари ва юқори гидратланган катионлар (масалан,  $\text{Na}$ ) 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 ( $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ) диссоциланиш натижасида мусбат катионлар ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ) ва манфий зарядли ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ) 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 пх ноқулай ўзгаришларга қаранг захираларининг камайиши ва ўсимлик озик моддалар мавжудлиги, қобилияти заҳарли яксон қилишмоддалар, илдиз зонасида тузларнинг ортиқча пулларидан камайтириш ва. асосий кимёвий қуйидагича 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 Коагулланишнинг 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 коагулланишида суст иштирок этади.<sup>9</sup>**

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



Бир валентли катионлар билан тўйинган коллоидлар асосан золь ҳолатда бўлади; бир валентли катионлар икки ва уч валентли катионлар билан алмашганда гел 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 алмашиниши 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 гел осонлик билан яна золга ўтганлиги учун уни *қайтар коагулланиш* дейилади. Икки ва уч валентли ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) катионлар таъсирида пайдо бўлган гел 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. Неутрал ва унга яқин реакцияли карбонатли тупроқлар (қора, каштан ва бўз

---

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

тупроқлар) даги коагулланиш натижасида турли майда заррачалар бирикиб, микроструктурали ва 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.

**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 ғовакларида механик равишда сақланиб қолади. Механик сингдириш тупроқнинг механик таркиби ва ғоваклигига боғлиқ. Оғир қумоқ ва соз механик таркибли тупроқларда қумлоқ ва қумли тупроқларга нисбатан бундай сингдириш юқори бўлади. Тупроқ заррачалари орасидаги капилляр ғоваклар қанчалик кичик бўлса, унда ўлчами каттароқ заррачалар шунча кўп тўпланади, шунингдек, зичланган тупроқларда ғовакликка 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 ярқли ҳолга келтиришган. Лойқа ётқизиш ҳозирги вақтда ғовак 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 тўпланеди 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 тўпланеди 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.

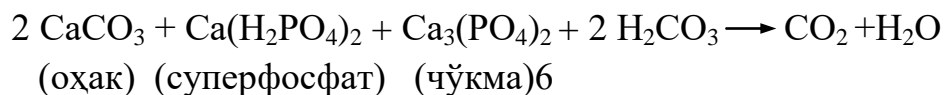
Демак, биологик сингдириш натижасида тупроқда ўсимликлар учун зарур озика моддалар, жумладан, азот тўпланеди ва тупроқ унумдорлиги яхшиланиб боради. Е.Н. Мишустин маълумотича, маданийлашган чимли подзол тупроқларнинг ҳар гектарида бир йилда биологик сингдирилиш натижасида 120 кг азот, 40 кг фосфор, 25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

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  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , катионлардан  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  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)  $TCK]Ca^{2+} + Na_2SO_4 \rightarrow TCK]2Na + CaSO_4;$
- 2)  $TCK]Ca^{2+} + 2NaHCO_3 \rightarrow TCK] 2Na + Ca(HCO_3)_2$   
 $Ca (HCO_3)_2 \rightarrow H_2O + \downarrow CaCO_3 + CO_2;$
- 3)  $Na_2CO_3 + CaCO_4 \rightarrow CaCO_3 + Na_2CO_4;$
- 4)  $Al(OH)_3 + H_3PO_4 \rightarrow AlPO_4 + 3H_2O ;$

Агар карбонатли ерга таркибида фосфор кислотанинг эрийдиган тузи бўлган суперфосфат  $Ca(H_2PO_4)_2$  солинса, у ҳолда бу туз тупроқ эритмасидаги кальций тузлари билан куйидагича реакцияга киришиб, сувда қийин эрийдиган уч кальций фосфат  $Ca_3(PO_4)_2$  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 гидрооксидлари 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 миқдorigа 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

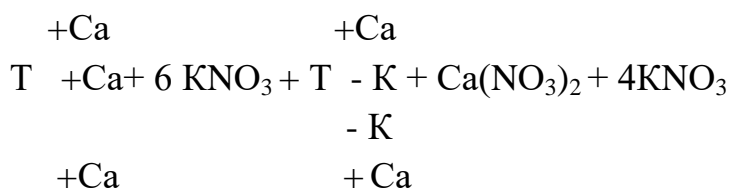


ионлар билан эквивалент миқдори алмашилиш қобилиятига *физик-кимёвий ёки ўрин алмашинадиган адсорбланиш* (сингдириш) дейилади. Алмашинадиган сингдиришда катионлар ва анионлар иштирок этади. Аммо тупроқ таркибида илгари айтилганидек, манфий зарядланган коллоидлар кўпроқ бўлганлиги сабабли, аксарият ҳолларда 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.

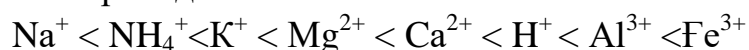
Тупроқ эритмаси ионлари коллоид заррачаларининг диффузия ва ташқи компенсирловчи (ҳаракатсиз) қатламидаги ионлар билан қатъий нисбатда (грамм-экв ҳисобида) алмашинади. Масалан, тупроқ коллоид қисмига кальций катиони сингдирилган бўлса, тупроққа нейтрал туз (масалан,  $\text{KHCO}_3$ ) эритмаси қуйилганда реакция қуйидагича кечади:



Эритмадаги калий тупроқ томонидан сингдирилиб, эритмага эса эквивалент миқдорида 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:



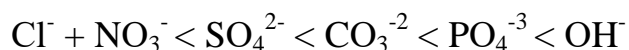
Валентлиги жиҳатдан водород бу қаторда алоҳида ўрин эгаллайди ва қонуниятга бўйсунмайди. Водород бир валентли бўлса-да, активлиги жиҳатдан икки валентли кальцийдан юқори. Бунинг асосий сабаби, водород иони ўз атрофига фақат бир молекулали сув бириктириб олганлигидан гидратация қатламининг қалин бўлмаслигидир. 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  $\text{K}^+$  ва  $\text{NH}_4^+$  катионлари кўпроқ фиксацияланиб, тупроқда мустаҳкам ушланиб қолиниш хусусиятига эга. Алмашинмайдиган ҳолда сингдирилган катионлар тупроқ билан бирикиш мустаҳкамлигига кўра, кристалл панжаралардаги ионлар ва сингдирилувчи комплекдаги алмашинувчи катионлар оралигида 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,  $\text{OH}^-$  (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 қуйидаги уч группага бўлинади.

*Биринчи группага* тупроқда кимёвий жиҳатдан яхши сингдириладиган анионлар киради. Бўларга фосфор кислотаси анионлари ( $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) 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.

*Иккинчи группага* тупроқда сингдирилмайдиган ёки манфий сингдириладиган анионлар, жумладан, сувда қийин эрийдиган тузлар ҳосил қилмайдиган  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  анионлари киради.

*Учинчи группага* сингдирилиши жиҳатдан юқоридаги ҳар иккала группа оралиғида турувчи ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SiO}_2^{2-}$  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,  $\text{CaCO}_3$  ҳосил бўлиб, чўкмага тушади. Магний, калий, натрий сульфат тузлари сувда яхши эрийди. Шўрланган ерларни ювиб, сульфат тузларини осон кетказиш мумкин. Гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot$

2H<sub>2</sub>O) сувда қийин эрийди (1 л сувда 2 г) ва баъзи тупроқларда тўпланиб, алоҳида гипсли горизонт шаклланади.

Кўмир кислотаси аниони (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) кальций билан сувда қийин эрийдиган кальций карбонати (CaCO<sub>3</sub>) ни ҳосил қилади. Мўътадил миқдордаги тупроқ карбонатлари тупроқ унумдорлигида ижобий роль ўйнайди.

Тупроқда ҳосил бўладиган Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (сода) ва K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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<sup>+</sup> ва Al<sup>3+</sup> ионлари кўпайиб кетганда тупроқ эритмасининг кислоталилиги ошади, Na<sup>+</sup> бўлганда эса (кўпинча Mg<sup>2+</sup> билан бирга) ишқорийлиги ошиб, тупроқ хоссаларини ёмонлаштиради ва ўсимликлар учун ноқулай шароит юзага келади. Асослар билан тўйинмаган подзол ва чимли подзол тупроқларда Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, унча кўп бўлмасдан H<sup>+</sup>, ва Al<sup>3+</sup>, 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<sup>2+</sup> 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.

*Катионларнинг сингдириш сиғими.* Эритмадаги нейтрал тузлар таъсири билан тупроқ таркибидан сиқиб чиқарилиши мумкин бўлган катионларнинг умумий миқдори *алмашинувчи катионлар йиғиндисини* (С) ташкил этади ҳамда 100 г тупроқ га нисбатан мг. экв билан ифодаланади.

Алмашилиш хоссасига эга бўлган сингдирилган катионлар йиғиндисига тупроқнинг *сингдириш сиғими* ёки *катионларнинг алмашилиш сиғими* ( Е ) 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 сифими қанчалик юқори бўлса, ўсимликлар учун зарур кимёвий элементлар (Са, 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 pH 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 ( $pH=7$ ), кислотали ( $pH<7$ ) ёки ишқорий ( $pH>7$ ) 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 pH кўрсаткичи 3,9-4,4-5,7 атрофида бўлиши мумкин. Тупроқдаги карбонат ангидридининг режими об-ҳавонинг кеча-кундузги ўзгариши ва микроорганизмларнинг активлигига боғлиқ.

Тупроқ ва жинслардаги сульфидлар (олтингугуртли металлар) 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, pH 3,0-3,5 гача ўзгаради. Нитрификация бактериялари таъсирида тупроқда вақтинча азот ва азотли кислоталар ҳосил бўлиб, pH 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 хосдир. Тупроқ

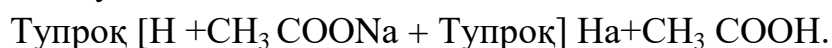
кислоталилиги актвал ва потенциал группаларга ажратилади. Тупроқнинг *актуал кислоталилиги* эритмада эркин ҳолдаги водород ионларининг кўп миқдорда тўпланишидан юзага келади. Тупроқнинг *потенциал (яширин) кислоталилиги* сингдириш комплексидаги алмашинувчи  $H^+$  ва  $Al^{3+}$  ионларининг таъсирида 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 қуйидаги реакция боради ва эритмада хлорид кислотаси ҳосил бўлади:



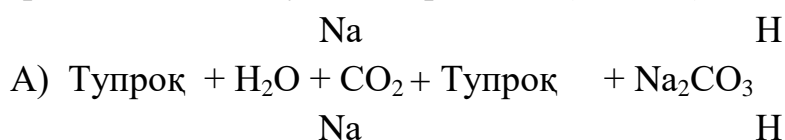
Алмашинувчи кислоталилик кўрсаткичи рН билан ҳамда 100 г тупроқда мг экв шаклда ифодаланади.

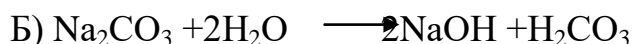
Гидролитик кислоталилик тупроқнинг гидролитик ишқорий туз, жумладан сирка кислотасининг натрийли тузи ( $CH_3COONa$ ) эритмаси билан ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлади. Реакция кам ишқорий муҳитда қуйидаги схема асосида кечади:



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.

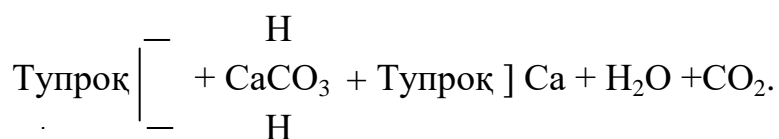
3. *Тупроқ ишқорийлиги.* Эритмада гидрооксид ионлари водород ионларига нисбатан кўп бўлганда ( $pH > 7$ ) эритма ва тупроқнинг ишқорий реакцияси вужудга келади. Ишқорий реакциянинг келиб чиқишида эритмадаги кучли асосли ва кучсиз кислотали ҳарактердаги ( $K_2CO_3$ ,  $KHCO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$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





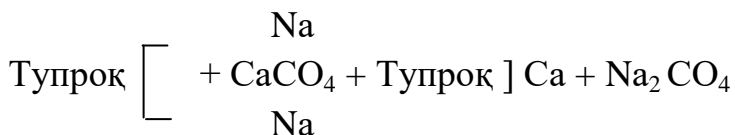
Ҳосил бўладиган сода эритманинг кескин ишқорий бўлишига олиб келади. Чунки, унинг гидролизи ( $\text{NaOH}$  нинг диссоцияланиши) натижасида эритмада гидрооксил ионлари кўпаяди ҳамда  $\text{pH}$  кўрсаткичи 9-10 гача кўтарилади.

Нордон тупроқларнинг хоссаларини яхшилашда ерни оҳаклаш усулидан фойдаланилади. Ерга оҳак солинганда тупроқнинг кислоталилиги нейтралланади. Тупроқни оҳаклаганда қуйидаги 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 қуйидаги реакция натижасида алмашинувчи (сингдирилган) натрий иони кальций билан алмашинади:

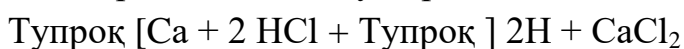


Ҳосил бўладиган сувда осон эрувчи натрий сульфат тузи тупроқ профили бўйлаб пастга ювилиб кетади. МДХ нинг жанубий қурғоқчилик районларида 160 млн.гектарга яқин ишқорий хоссадаги шўртобланган ерлар мавжуд бўлиб, кимёвий мелиорациялаш (гипслаш) ни талаб этади.

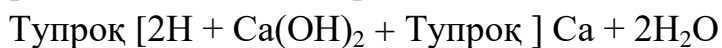
Тупроқнинг сингдириш қобилияти билан бевосита боғлиқ бўлган хоссалардан бири, унинг буферлигидир. Тупроқ эритмаси ва қаттиқ фазасининг кислотали ёки ишқорий реакциялар таъсирига қарши тура олиш қобилиятига *буферлик* дейилади. Тупроқнинг ана шу хусусияти туфайли тупроқдаги турли актвал реакцияларнинг ўзгариши кескин камаяди. Тупроқнинг буферлиги жуда мураккаб жараён бўлиб, қатор омилларга, жумладан, тупроқнинг кимёвий ва механик таркибига, сингдириш сиғими 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 солинадиган 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 миқдориغا 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.

**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.

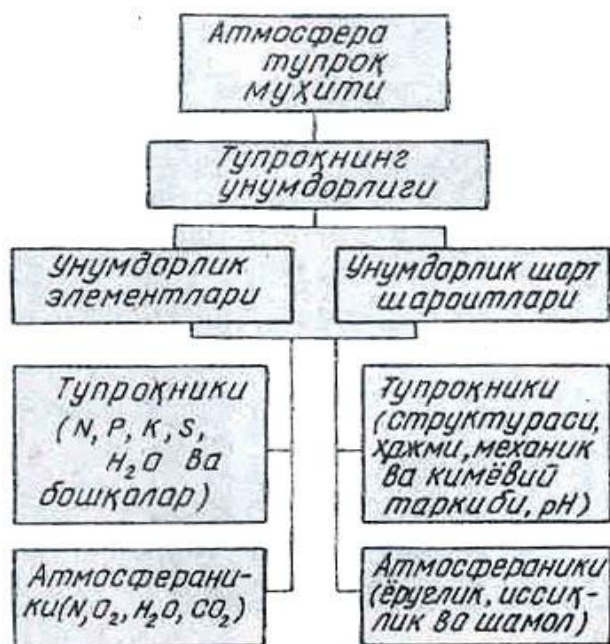
Демак, тупроқнинг ишлаб чиқариш қобилияти, унда кечадиган кўплаб жараёнлар ва ҳодисаларга боғлиқ. Ўсимликларнинг барча ўсиб ривожланиш ҳаётининг даврлари бевосита тупроқнинг турли хоссалари ёки унда кечадиган жараёнлар билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам тупроқдан фойдаланилаётганда унумдорликнинг барча омилларига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

Тупроқ унумдорлиги нисбий тушунча бўлиб, унумдорлик нафақат тупроқ хоссаларига, балки ўстириладиган экинлар турига ҳам боғлиқ. Масалан, муайян 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 эътиборига 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 қатга 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. (18-расм).

Тупроқ унумдорлигининг элементларига ўсимликларнинг ўсиб-ривожланиши учун зарур озик моддалар (Н, П,К кабиларнинг)



## 18-расм.Тупроқ

### унумдорлигини элементлари ва шарт шароитлари.

Ўзлаштириш учун осон шакллари 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 унумдорлигини қуйидаги турлари ажратилади:табiiй, сунъий, потенциал, эффектив (самарали), нисбий ва иқтисодий унумдорликлар.

*Табiiй унумдорлик.* Инсонлар қўли тегмаган табiiй ҳолатдаги тупроқлар учун характерли унумдорлик ҳисобланади.

*Сунъий унумдорлик* инсонларнинг мақсадли фаолияти (ерни ҳайдаш, унга даврий равишда механикавий ишлов бериш, мелиорациялаш, ўғитлардан фойдаланиш сингарилар) таъсирида юзага келади.

*Потенциал унумдорлик* - табiiй тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари натижасида пайдо бўлган хоссалар ва шунингдек инсонлар фаолияти

таъсирида яратилган ёки ўзгартирилган тупроқ хусусиятлари билан белгиланадиган барча унумдорликлар йиғиндисидан иборат.

*Эффектив (самарали) унумдорлик* - муайян 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.

*Нисбий унумдорлик* - муайян группа ёки турдаги ўсимликларнинг тупроқ унумдорлигига нисбатан бўлган муносабати (талаби) билан белгиланади. Бир турдаги ўсимликлар учун унумдор ҳисобланган тупроқ, бошқасига яроқсиз бўлиши мумкин.

*Иқтисодий унумдорлик* - тупроқнинг потенциал унумдорлиги ва ер участкаларининг иқтисодий характеристикасига кўра тупроқларни иқтисодий жиҳатдан баҳолашдир.

4. *Тупроқ унумдорлигини қайта такрорий яратиш* - тупроқнинг самарали унумдорлигини потенцаил унумдорликка яқин даражада сақлаш мақсадида, тупроққа таъсир этадиган мелиоратив ва агротехника тадбирлари системаси ёки табиий тупроқ жараёнлари йиғиндисидан иборат.

Унумдорлик, тупроқ пайдо қилувчи жараён каби, унумдорлик омиллари ва шарт-шароитларининг миқдор ва сифат ўзгаришига сабаб бўладиган, моддаларнинг ўзгариши, тўпланиши ва ўтказиши каби жараёнлари билан чамбарчас боғлиқ. Бу ўзгаришлар унумдорликнинг ривожланиши учун ижобий йўналишда бўлиши ва бу ҳолда унинг яхшиланишига олиб келиши (озиқа моддаларнинг тўпланиши, уларнинг ўсимликлар учун янада қулай ўзлаштириладиган шаклга ўтиши, структуранинг яхшиланиши ва ҳ.к.), ёки унумдорликнинг пасайишига олиб келадиган салбий йўналишда (озиқа 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 шакллариغا хосдир.

Табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнининг ривожланиши унумдорликнинг тўлиқ бўлмаган, оддий ёки кенгайтирилган типдаги қайта тикланиши муайян 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.

*Биологик усул* тупроқда чиринди ва азотнинг кўпроқ тўпланишига 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 йўли билан тупроқда ўсимликлар учун зарур ва тез ўтадиган озик элементлари миқдорини кўпайтириш ҳамда тупроқнинг кимёвий хоссаларини яхшилашга қаратилган.

*Физикавий усулларга* физик-механикавий ва мелиоратив тадбирлар 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, бўлар 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 тупроқ нинг 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 кўра тупроқнинг потенциал ёки эффектив (самарали) унумдорлиги даражасига ҳам ижобий, ва ҳам салбий (лимитловчи) таъсир этиши мумкин.

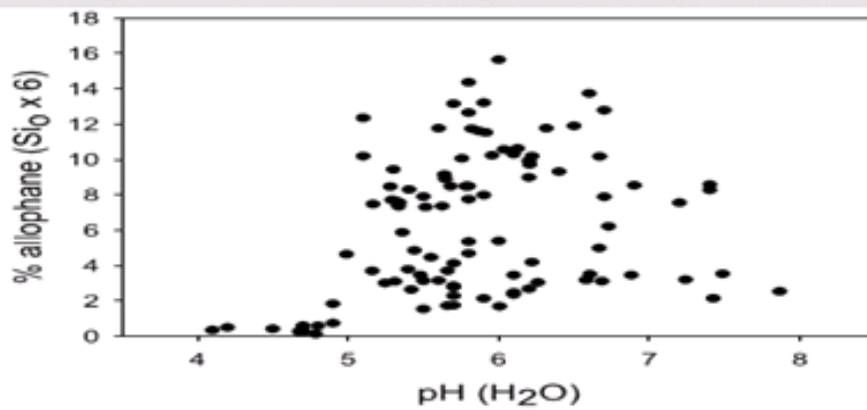
Тупроқ унумдорлигини мунтазам ошириб бориш ва унинг имкониятларидан қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини янада ошириш мақсадида самарали фойдаланиш, ҳозирги тупроқшуносликнинг актуал муаммоларидан биридир. Тупроқнинг самарали унумдорлигини ошириш усуллари хилма-хилдир. Тупроққа

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

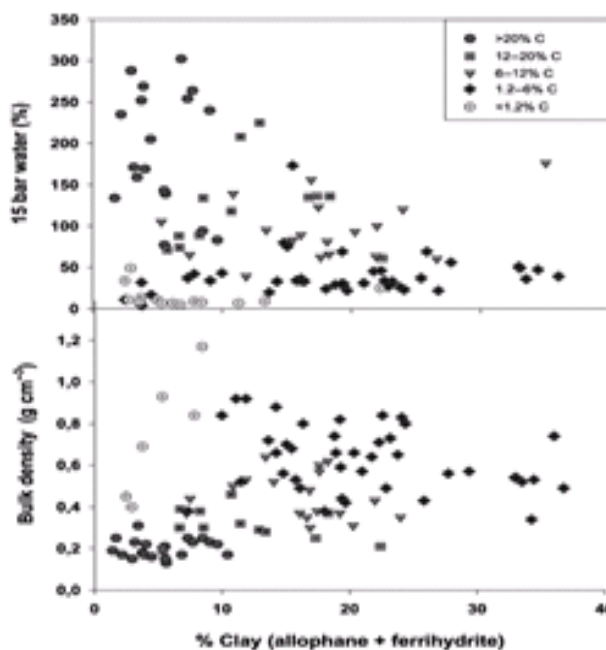
Ўрта Осиё тупроқлари унумдорлигини ўрганишга доир вегетатив тажрибалар шуни кўрсатадики, гумусга бой типик бўз тупроқлар ҳамда ўтлоқ ва ботқоқ-ўтлоқ тупроқлар анча юқори унумдорликка эга бўлиб, оч тусли бўз тупроқлар камроқ ва тақирлар паст унумдорликка эга. Масалан, азотли ўғитлар барча тупроқларда 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.



**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.**



**Fig. 2** a) Water retention of Icelandic Andisols as a function of clay content. Horizons are grouped by organic C%. Organic soils have highest water retention, but some of the andic horizons with both high organic carbon content (12–20% C) and allophane (>2% Si<sub>10</sub>) also have >100% 15-bar water content. Vitrisols with <1% Si<sub>10</sub> have the lowest water retention. b) Bulk density of Icelandic Andisols as a function of clay content, horizons grouped by organic C%. Organic horizons (>20% C) have bulk density of about 0.2 g cm<sup>-3</sup>. Soils with low C% (vitric horizons) have low clay content and often relatively high bulk density (>0.8 g cm<sup>-3</sup>), but the soils have, in general, low bulk density characteristic of Andisols (predominately <0.8 g cm<sup>-3</sup>). (View this art in color at [www.dekker.com](http://www.dekker.com).)

Исландия  
Андисол  
тупроқларида  
лойли  
тупроқларида  
сувнинг ушланиб  
қолиш миқдори.

**Rattan Lal.**



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 агрохимёвий 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.

## ТУПРОҚ СТРУКТУРАСИ, СУВ ХОССАЛАРИ, ТУПРОҚ ҲАВО ХОССАЛАРИ ВА ҲАВО РЕЖИМИ

**Тупроқ структураси хақида тушунча:** Структура - тупроқ унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигини белгиловчи муҳим агрономик хоссадир. Тупроқнинг қатор физикавий, физик-механик хоссалари, сув-ҳаво, иссиқлик ва озиқа 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 донадор бўлакчалар (увоқчалар) ҳосил қилади ва унга *структура агрегатлари* ёки бўлакчалари дейилади.

Тупроқнинг алоҳида агрегатлар (бўлакчалар) га ажралиб (бўлиниб) кетиш қобилиятига *структура ҳолати*, турли ўлчам, шакл ва сифат таркибли структура агрегатларининг йиғиндисига унинг *структураси* 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 морфологик 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.Доқучаев, 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 амлакатлари олимлари томонидан батафсил ўрганилган.

**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, кумоқ 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 катламида 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 мустаҳкамлайди.

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.

**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 кумоқ 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, гидрослюдаларнинг ўзаро таъсиридан сувга чидамли, мустаҳкам 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 мустаҳкам структуралар, тупроқда ҳосил бўладиган сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган минерал моддалар (кальций карбонати, кальций фосфати, темир, алюминий оксидлари ва бошқалар) таъсирида ҳам рўй беради.

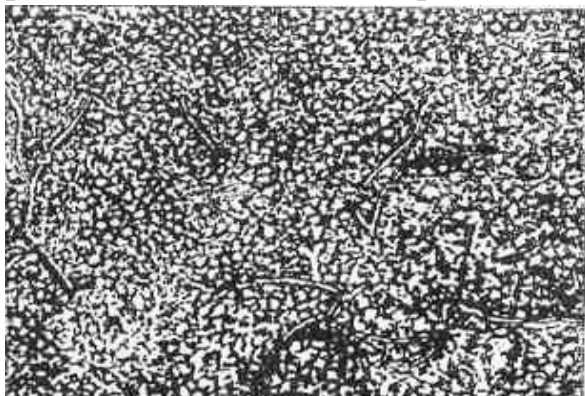
Структуранинг сувга чидамлилиги динамик кўрсаткич бўлиб, улар вегетация даврида температура ва намнинг ўзгариши тупроқнинг биологик активлиги, чириндининг ҳосил бўлиши каби шароитларга кўра ўзгариб туради.

4. Илгари айтилганидек, агрономик нуқтаи назардан тупроқнинг ҳайдалма қатламида 10 дан 0,25 мм гача бўлган макроагрегатларнинг аҳамияти катта. Макроагрегатларга ажралиб турадиган тупроқларга *структурали*, 0,25 мм дан кичик микроагрегатлар кўп бўлган тупроқларга *структурасиз* 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 узок сақланади. Тупроқ структураси ҳаво алмашинувида ҳам муҳим роль ўйнайди. Микроагрегатлар (<0,25) да (ҳатто улар куруқ 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-қаршилиқ 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



**19-расм. Структурали тупроқ**  
Структурасиз тупроқлар нам бўлганда тез эзгиланади, қуриганда зичланиб қатқалок ҳосил қилади. Бу тупроқларда уруғларнинг униб чиқиши ва илдизларнинг ривожланиши

ёмонлашади. Демак, структурали тупроқларда структурасиз ерларга нисбатан сув-ҳаво, иссиқлик ва озик режимлари анча қулай. 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.

**Структуранинг бузилиш сабаблари ва уни 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 гурпуага 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 хайдаш ҳамда бунда оғир машиналар, иш қуролларидан фойдаланиш натижасида структура бузилади. Бундан ташқари одамлар ва молларнинг далада юриши структурани эзгилайди. Структуранинг бузилишини олдини олишда ерни оби-тобида хайдаш, тупроққа минимал ишлов бериш ва кишлок хўжалик машиналарининг энгил, мақбул конструкцияларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

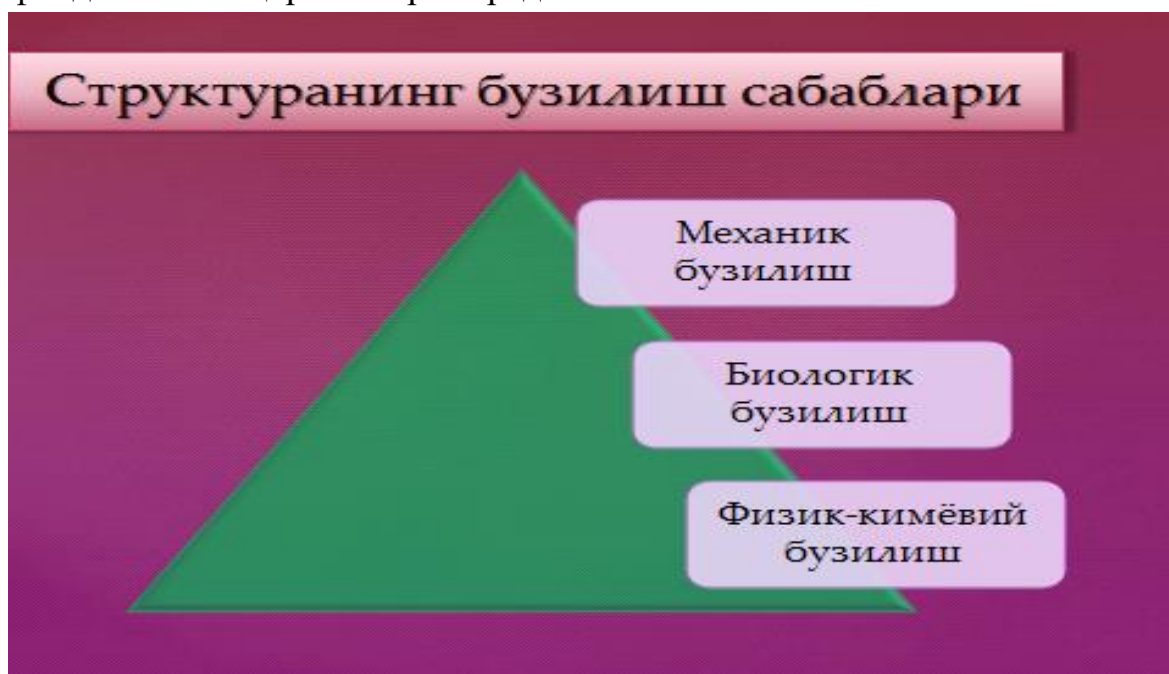
2. Структуранинг физик-кимёвий бузилишига, сингдирилган катионлар кўпроқ таъсир кўрсатади. Асосан сингдириш комплексидаги икки, уч валентли ( $\text{Ca}^{2+}$  ва  $\text{Mg}^{2+}$ ) катионларнинг бир валентли ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) катионлар билан алмашинуви бунга сабаб 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 донадор 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.



**20-расм. Структуранинг бузилиши**

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, кўриқ 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.<sup>10</sup>

**Тупроқнинг нам сиғими 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, захарланишдан сақлаш режа асосида олиб борилиши шарт. Тупроқ сифатини баҳолаш учун биомасса миқдори агрономик унумдорлик, муҳофаза чора-тадбирлари, табиий тоза сувларни сақлаш, иссиқхоналар миқдорини камайтириш, табиий соф тоза озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш хозирги куннинг бош муаммолардан бири ҳисобланади.***<sup>11</sup>

Тупроқ қатламида сақланадиган сувнинг ҳолатини белгиловчи унинг барча хоссалари йиғиндисига сув (сув-физик, гидрофизик) хоссалари дейилади. Энг муҳим сув хоссаларига тупроқнинг сувни

<sup>10</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 4-bet

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



ушлаб, сақлаб туриш қобилияти, нам сиғими, 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 ҳарактерловчи мкўрсаткич, унинг нам сиғими ҳисобланади.

*Тупроқнинг нам сиғими* - турли кучлар таъсирида маълум миқдордаги сувни сингдириши ва ушлаб туриш қобилиятидир. Тупроқдаги намни ушлаб турадиган кучга қараб ва турли шароитларга кура нам сиғимининг қуйидаги турлари: максимал адсорбиланган нам сиғими, максимал молекулляр нам сиғими, капилляр нам сиғими, энг кам ёки дала нам сиғими ва тулиқ максимал нам сиғими кабилар ажратилади.

*Максимал адсорбиланган нам сиғими (МАНС)* - тупроқ заррачалари юзасида сорбиланиш (ютиш) кучлари таъсирида энг кўп миқдорда ушлаб турилиши мумкин бўлган сув миқдори ҳисобланади. Бу намлик тупроқдаги мустаҳкам бириккан (адсорбиланган) сув миқдorigа 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 ҳарактерлайди. Максимал молекуляр нам сиғими асосан тупроқнинг механик таркибига боғлиқ.

ММНС тупроқнинг муҳим тупроқ-гидрологик мкўрсаткичларидан 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 мкўрсаткичлар тенг бўлганда эса ана шундай сув захираси деярли бўлмайди.

*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 бўлса 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 (ўртача қумоқ 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, қум тупроқларда 10-15 фоиздан ошмайди. ЭКНС тупроқнинг муҳим гидрологик мкўрсаткичи 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 бўлса, 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 бўлсин. Энг кам нам сиғимига қадарли намланган тупроқ 1 м ли қатламининг бир гектаридаги фойдали нам захираси миқдори, қум тупроқларда 700-1100 м<sup>3</sup>, қумлоқ, енгил ва урта қумоқ тупроқларда 1200-1700 м<sup>3</sup> ва оғир қумоқ, соз тупроқларда 1500-2100 м<sup>3</sup> ни ташкил этади.

*Тулиқ нам сиғими (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 сиғими* дейилади. Демак, ТНС одатда сон жиҳатдан тупроқнинг умумий Ғоваклигига тўғри келади. ТНС га тенг намлик бўлганда тупроқда барча турдаги сув: бириккан (мустаҳкам ва буш бириккан) ва эркин (капилляр ва гравитацион) сувлар максимал миқдорда сақланиши мумкин. Демак, ТНС тупроқнинг қанчалик сув сингдириши мумкинлигини характерлайди. Шунинг учун бу мкўрсаткични 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.

**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 муайян вақтда сингиб ўтадиган сув ҳажми билан ўлчанади ва одатда мм/соат билан ифодаланади. Сув ўтказувчанлик тупроқнинг умумий Ғоваклиги ва унинг улчамига боғлиқ. Масалан, енгил 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 (ортиқча) 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 юлларда секин ҳаракатланувчи, бириккан сув бўлади. Шунинг учун қумли тупроқлардан қумоқ 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, қумоқ 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

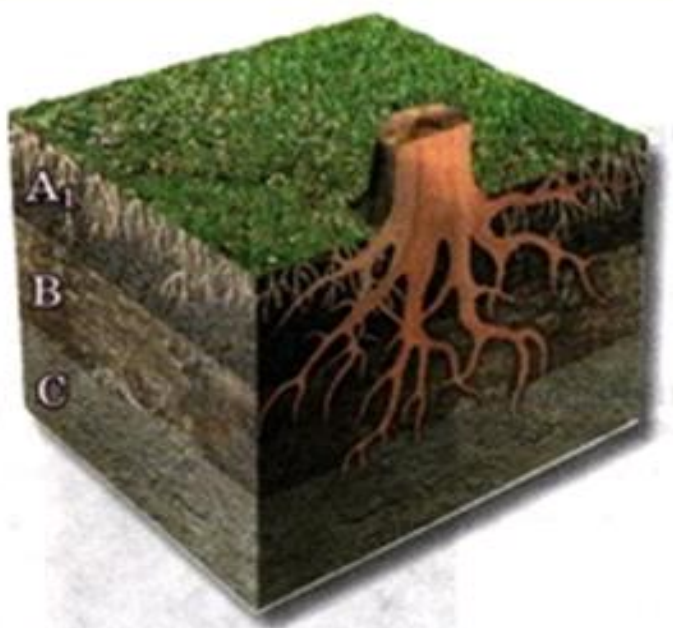
сув, балки капилляр-муваллақ нам ҳам кўтарилиш хусусиятига эга. Капилляр юллари кўп бўлган структурасиз тупроқлар ҳаракатчан кўтарилувчан сувни кўп буғлантиради. Структурали тупроқларда эса, йирик агрегатлар орасидаги Говакликлар бир-биридан ажралиб турганидан, капилляр сув камроқ ҳаракатланади. Шунинг учун сув кам буғланиб, тупроқда нам яхши сақланади.

Айтилгандек, тупроқдаги мавжуд барча намлик ҳам ўсимликка ўтадиган ҳолатда бўлмайди. 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 мкўрсатади: ўзлаштирмайдиган заҳира, ўзлаштириш жуда қийин, қийин, ўртача, ўзлаштириш осон бўлган сувлар.

### **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 harakatlanuvchi, 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.



### **21-расм. Тупроқнинг сув кўтарувчанлиги**

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 бўлса, бу намлик ўсимликка ўтмайди ва ўсимлик сўлий бошлайди. Кўпчилик экинлар илдизларининг сувни сўриб олиш коэффициенти 15 атмосферадан юқори эмас. Тупроқнинг ўсимликлар барқарор сўлий бошлайдиган намлик даражасига *сўлиш намлиги* ёки *сўлиш коэффициенти* деб аталади ва куруқ 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, ўртача ҳамда оғир кумоқ тупроқларда 6-12, соз тупроқларда 12-18 дан 32 фоизни ташкил этади.

Тупроқнинг сўлиш намлигини, одатда максимал гигроскопикликни 1,34 ёки 1,50 коэффициентига кўпайтириш йўли 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 қабўл қилинган. Шу курунишда 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:

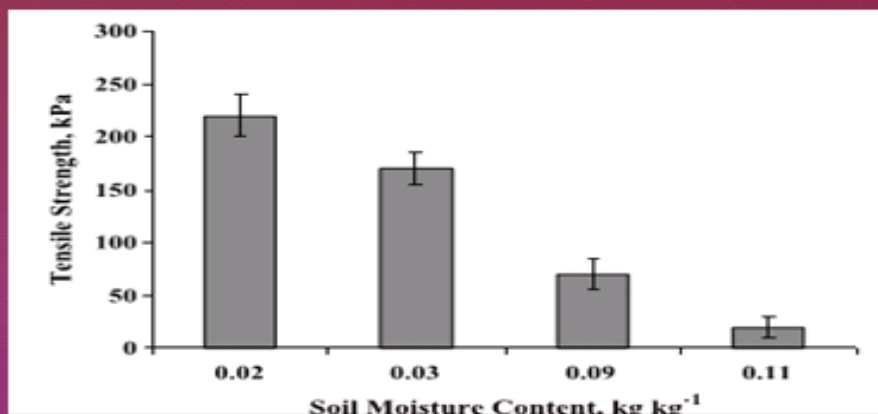
$$W * 0,1 \cdot x_m \cdot h \text{ (Н - Ч)}$$

## 11-жадвал

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

Тупроқ қатлами қалинлиги, см	Сув захираси, мм	Сув захирасининг сифат баҳоси
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

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



Тупроқ намлигини агрегатлар чидамлигига таъсири.

Rattan Lal.

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 8 жадвалда берилган.

А.М.Шульгин (1967) буйича тупроқнинг 1 м қалинлигидаги самарали сув захирасининг мақбул мкўрсаткичи ўсимликларнинг усиш даврида, айниқса нисбатан сув етишмайдиган даврда, ўртача 100 дан 200 мм атрофида бўлади.

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

**Тупроқнинг сув баланси:** 1. Сув баланси тупроққа келиб тушаётган ва ундан чиқаётган сув сарфи миқдори билан белгиланади. Сув баланси муайян территорияларда тупроқнинг маълум қатлами учун ҳисоблаб чиқарилади. Агрономик нуктаи 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 бўлиқ 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 миқдориغا 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 йўллари орқали кўтарилаётган сув ҳам тупроқдаги кўшимча нам манбаи ҳисобланади. Тупроқнинг юқори қатламлари, шунингдек сув буғларининг конденсацияси (қуюқлашуви) 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 очик

жойлардан шамол таъсирида учирлиб кетилиши натижасида кўп нам юқолади. Айниқса урмонлари кам бўлган ва рельефи нотекис районларда бу ҳодиса жадаллашади. Ихота дарахтзорлари бўлмаган далалардан, баъзан 50 фоиздан кўп қор учирлиб олиб кетилади. Тупроқдаги сувнинг ички оқими, яъни нишаблик буйича тупроқ қатламларидаги сувнинг оқиб кетиши натижасида ҳам анча нам юқолади. Қуруқ келган йилларнинг баҳор мавсумида, унинг қиммати 10-20 мм ни, серёғин 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 қурийдими, қурғоқчилик 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 тўпланадиган шароитда яхши ривожланган ўсимлик қоплами бир кеча кундузда 10 ммгача намни буғлантириши мумкин. Суғорилмайдиган жойларда, бу мкўрсаткич, ниҳоятда кам (мм нинг ундан бир улуши) бўлади. Г.Н.Висоцкий йиллик ёғин миқдорининг умумий йиғиндиси ва шу даврдаги буғланиш мкўрсаткичларини таққослаб, турли табиий зоналар учун тахминан намланиш коэффициенти (НК) ни аниқлаган. НК – муайян даврда ёғинлар умумий миқдорининг буғланиш йиғиндисига бўлган нисбати. Олим мкўрсатишича, НК урмон зонасида - 1,33, урмон-даштда - 1,00, даштда - 0,67, қуруқ дашт зонасида - 0,33 га баробар.



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

$$V_1 - V_0 * (O_{\text{сн}} + ПГВ + ПП_p + ВПП_p + K) - (И + Д + ОГВ + П_0 + ПВО)$$

бунда:  $V_0$ - давр бошида тупроқдаги нам захираси,  $V_1$ - ўрганилаётган давр охирида тупроқдаги нам захираси;  $O_{\text{сн}}$  - тупроқ юзасига тушадиган ёғингарчилик миқдори; ПГВ - сизот сувларидан тупроққа келадиган нам миқдори; ПП<sub>p</sub> - урганилаётган майдонда тупроқ юзасига келадиган сув оқими миқдори; ВПП<sub>p</sub> - 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; П<sub>0</sub> - сувнинг юза оқими миқдори; ПВО - тупроқдаги ички сувнинг оқиб кетиш миқдори. Суғориладиган деҳқончилик районларидаги тупроқлар учун, бу формуланинг ким қисмига суғориш туфайли тўпланадиган сув миқдори ҳам қушилади. Суғориладиган тупроқларнинг сув баланси умуман суғориш режимига таъсир қилади: иқлим зоналари, гидромодуль районлар ва гидрогеологик шароитларга қараб ким ва сарф қисмлари ўзгариши билан сув баланси ҳам ўзгариб туради.

Суғориладиган тупроқнинг сув баланси бериладиган сув миқдори (ким) ва сарф қисмларидан ташкил топади. Ким 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 мўрсаткичлари мм билан ифодаланади. Сув баланси исталган давр учун тузилиши 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:

$$V_1 - V_0 = K O_c - P_d$$

бунда:  $V_1$  ва  $V_0$  мўрсаткичлари аввалги формулада берилган;  $O_c$  - 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 бўлса, сув баланси нолга тенг бўлади.

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

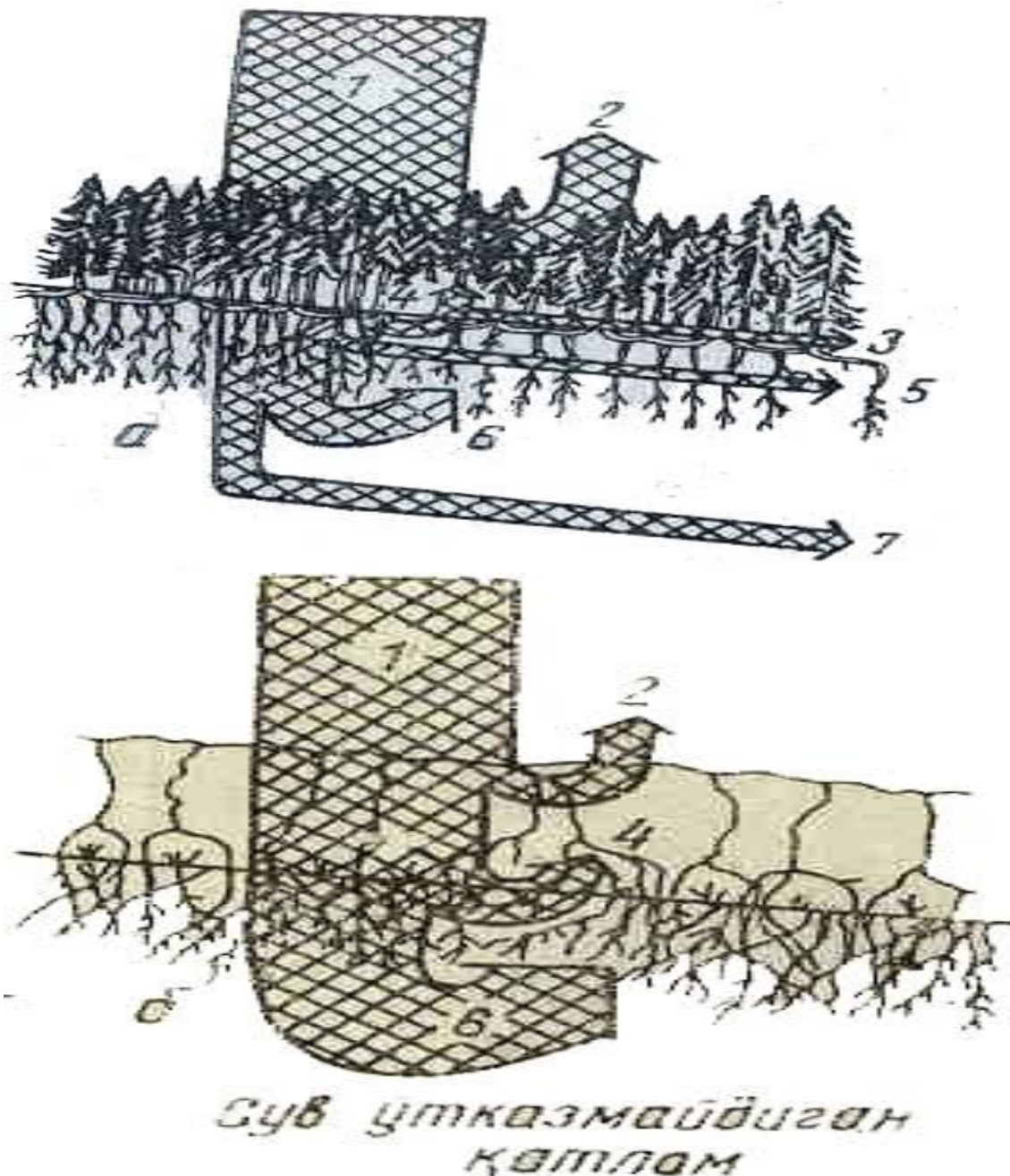
**Тупроқнинг сув режими, уни бошқариш ва яхшилаш тадбирлари:** Тупроқда сувнинг тўпланиши, унинг ҳаракати ва физик ҳолатининг ўзгариши, тупроқ қатламларида ушланиб турилиши ҳамда сарфи каби барча ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг сув режими* дейилади. Бу ҳодисалар (сув режими элементлари) нинг миқдорий мўрсаткичлари (тупроқ нами ҳаракатининг асосий юналиши ва тупроқ намлигининг ўзгариш чегараси) га кура тупроқ сув режимининг турли типлари юзага келади. Тупроқнинг сув режими миқдор жиҳатдан сув баланси орқали ифодаланади. Тупроқдаги муайян 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 қарашларини ривожлантириб А.А.Роде икки янги типдаги - мўзлайдиган ва ирригацион сув режимларини қушимча қилиб киритди ҳамда барча типларни 16 типчага ажратди.

Қуйида тупроқ сув режиминининг асосий типларига қисқача характеристика берилади.

1. *Музлайдиган тип.* 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 тўпланади ҳамда буғланиш кам бўлганидан, тупроқда ўта намлик юзага келади. Вегетация даврининг асосий қисмида, тупроқнинг эриган қатлами сув билан туйиниб турган бўлади.

2. *Ювиладиган тип* ( $HK > 1$ ) - атмосфера ёғинларининг ўртача миқдори буғланишга нисбатан кўп бўладиган урмон-ўтлоқ зонаси (подзол-ботқоқ ва ботқоқ тупроқлар) ва сернам субтропик вилоятлари

тупроқига 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 озиқ моддаларни ўзи билан ювиб кетади. Шунинг учун ҳам бу хилдаги сув режими ювиладиган тип дейилади.



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. *Даврий ювиладиган тип* (НК-1, баъзан 1,2-0,8 гача ўзгариб 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. *Ювилмайдиган тип* (НК<1). Бундай типдаги сув режимида тупроқ -грунт қатламлари сизот сувига қадарли ҳеч қачон ювилмайди. Демак, ёғинлар ҳисобидаги намлик тупроқнинг юқори қатламларида тўпланиб, сизот сувига қадар етиб бормайди. Атмосфера ёғинлари туфайли намланган қатлам билан сизот суви жойлашган горизонт оралигида деярли қуруқ, кўпинча сулиш намлиги миқдorigа яқин нам қатлам бўлади (Г.Н.Высоцкий буйича "ўлик" горизонт).

Шундай қилиб, тупроқнинг юқори қатламлардаги моддалар ювилиб, сизот сувигача етиб бормайди. Ювилмайдиган сув режими қуруқ иқлимли ва сизот сувлари чуқур жойлашган дашт, қуруқ 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 коэффициенти 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, деҳқончилик қилиб бўлмайди.

5. *Терлайдиган тип* (НК<1). Чала чул ва чул зоналарининг сизот сувлари яқин бўлган шароитда терлайдиган сув режими юзага келади (31<sup>В</sup>- 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 тўпланиб, ер шурланади. Ер ости сувлари чучук бўлса

она жинс таркибида тўз бўлмасада, мергелланиш ҳамда глейланиш жараёнлари кечади.

6. *Ирригацион тип.* Суғориб деҳқончилик 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 яхшилайти, унинг унумдорлигини оширади. Мелиорация лойиҳалари амалда қулланилаётганда 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 ўсиб ривожланиши учун мақбул шароит яратиш учун, тупроқда тўпланадиган 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 тўпланиб қоладиган микро ва мезопастликларни текислашга қаратилган бўлади. Ботқоқ ва ботқоқланган тупроқлар сув режимини яхшилаш учун, қуритиш мелиорацияси тадбирлари ўтказилиб, жумладан, ёпик

дренажлар ёки ошиқча сувни чиқариб юбориш учун, очик дренажлар барпо қилинади.

Ноқоратупроқ районларида ўсимликларни нам билан таъминлаб туришни яхшилашнинг икки юналишдаги 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 ғовақлигини ошириш, ҳайдалма ости зич қатламини юмшатиш кабилар тупроқнинг нам сифимини оширади ва ўсимликларнинг илдизлари тарқаладиган қатламдаги самарали сув захирасини кўпроқ яратиш ва сақлаб қолиш имконини беради. Намлик барқарор бўлмаган ва қурГокчилик районларида тупроқнинг сув режимини тартибга солиш тадбирлари ерда кўпроқ нам тушлаш ва ундан самарали фойдаланишга қаратилган бўлади. Намни тушлашнинг 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 кўндалангига 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 тўпланади. Тупроқнинг сув режимини яхшилашда тоза шудгор, айниқса, қора шудгорнинг роли катта. Тупроқда нам тушлаш ва уни сақлаб қолишда, кўплаб агротехника тадбирларининг роли катта. Баҳорда тупроқни юза юмшатиш ёки бароналаш юли 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

тўпланиши юзага келади. Бу ўз навбатида эрта баҳордан уруғларнинг текис униб чиқишида ва ўсимликларнинг нам билан таъминланишида муҳим аҳамиятга эга. Минерал ва органик ўғитларни самарали кулланиш тупроқдаги намдан анча тежаб фойдаланиш имконини беради.

Сабзавотчиликда ерда кўпроқ нам туплаш мақсадида турли материаллардан фойдаланиб, мульчалош усулидан кенг фойдаланилади. Чул-дашт ва чул зоналарида тупроқ сув режимини яхшилашнинг асосий усулларида бири суғоришдир. Суғорилаётган майдонларда тупроқнинг қайта шурланишини олдини олишда далага таралаётган сувнинг самарасиз юқолишига 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 муаммонинг илмий жихатдан ўрганишга ва ечимини топишга асосий эътиборини қаратиш лозим.

Тупроқ дегумификацияси- тупроқ гумусининг турли омил ва таъсирлар орқали йўқотилишидир. Тупроқ гумуси табиий тупроқ пайдо бўлиш жараёнида вужудга келса, асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилиши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг асосий ҳолда дехқончиликда турли тадбирларнинг қўлланилаши орқали ошириб борилади. Тупроқнинг гумус билан таъминланишининг энг яхши усули алмашлаб экишни тўғри ва илмий тарзда қўллаш, сидерал экинлар экиш, органик ва минерал ўғитларни меъер даражада қўллаш ҳисобланади. Чўл минтақалари каби худудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради. (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СЙММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ИСБН978-92-5-408795-1.)

**Тупроқ ҳавоси ва унинг ҳолатлари:** Тупроқнинг нам бўлмаган 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 (олтингугурт, ванадий, хром) тез эрийдиган ҳолга ўтади. Демак, кислород баъзи элементларнинг ҳаракати (миграцияси) ни тезлаштириб, бошқаларни секинлаштиради. Органик моддаларнинг оксидланиши натижасида тупроқдаги углерод, азот, фосфор, олтингугурт 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, кўриқ ва қаттиқ зарралар киради. Бу муаммо эса мунозарага ва кенг миққиёсида ОАВ ёритилишига олиб келади.<sup>12</sup>*

Тупроқдаги ҳаво шунингдек, туганак ва азот тўпловчи бактерияларни азот билан таъминлайди. Ҳаво таркибидаги сув буғи тупроқнинг йиллик ва суткалик сув балансида катта аҳамиятга молик. Тупроқ ҳавоси тупроқда эркин, адсорбированган 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 Ғовакликлардаги ҳаво, тупроқ аэрациясида алоҳида аҳамиятга эга. Қумоқ ва саз тупроқлар намланганда, ундаги сув эркин ҳавонинг тупроқ бушлиқларидаги яхлитлигини бўзади. Бундай ҳаво сиқилган ҳаво дейилади ва бу ҳавонинг аэрация учун аҳамияти жуда кам.

---

<sup>12</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 26-bet



*Адсорбирланган тупроқ ҳавоси* - тупроқ қаттиқ қисми юзасида ютилган газлардан иборат. Оғир механик таркибли ва гумусга бой тупроқларда газлар адсорбцияси юқори бўлади. Газлар, молекўлаларининг тузилишига кура тупроқда куйидаги тартибда адсорбирланади:  $H_2 < O_2 < CO_2 < NH_3$

*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.

**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,  $H_2$  - 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 куйидагича: 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<sub>2</sub> эса 18 фоиздан оз бўлмайди. Турли тупроқларда ҳаво таркибининг ўзгариши 10-жадвалда келтирилган.

## 12-жадвал

### Тупроқнинг ҳайдалма қатламида ўсимликнинг вегетация давридаги тупроқ ҳавоси таркибидаги O<sub>2</sub> ва CO<sub>2</sub> миқдорининг ўзгариши

Тупроқ	O <sub>2</sub> фоиз ҳисобида	CO <sub>2</sub> фоиз ҳисобида
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
каштан	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 биров ўзгариши мумкин. Тупроқ ҳавосида, шунингдек, денитрификация жараёнларининг маҳсулоти бўлган азот закиси (N<sub>2</sub>O) нинг иштирок этиши ҳарактерли. Бундан ташқари, тупроқ ҳавоси таркибида доим унча кўп бўлмаган миқдорда ( $1 \cdot 10^{-9}$  -  $1 \cdot 10^{-12}$  фоиз) 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 тўпланади. Ботқоқланган ва ботқоқ тупроқлар ҳавосида сезиларли миқдорда аммиак, водород ва метан газлари бўлади. Тупроқ ҳавосининг таркиби ва унинг ҳаракатчанлиги тупроқдаги ғовакликларнинг ўлчамига кўра бир хил эмас. Йирикроқ бўшлиқларида CO<sub>2</sub> камроқ ва ҳаво анча ҳаракатчан бўлиб, O<sub>2</sub> кўп сақланади.

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

Асосий тупроқларнинг ҳайдалма қатламларида 20<sup>0</sup> С шароитида 1 соатда 1 кг куруқ тупроқда 0,5 дан 5 мл ва ундан кўпроқ O<sub>2</sub>

сингдирилади. Сутка давомида тупроқлардан гектарига 10-20 дан 200 кг гача  $\text{CO}_2$  ажралади. Аэрация яхши бўлганда сингдирилган кислородга тенг ёки бироз камроқ миқдорда  $\text{CO}_2$  ажралади ва нафас олиш коэффициенти яъни ажраладиган  $\text{CO}_2$  нинг сингдирилган  $\text{O}_2$  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  $\text{CO}_2$  юзага келади.

Кислород тупроққа атмосферадан диффузия натижасида, ёгинлар ва суғориш сувлари билан, шунингдек ўсимликларнинг ҳаво ўтказувчи хужайралари орқали ўтади. Кислород бевосита ўсимликларнинг нафас олиши учун сарфланади. Маданий ўсимликларнинг 1 г қуруқ модда ҳосил қилиш учун, уларнинг илдизлари орқали ўртача 1 мг кислород сарфланади. Тупроқда эркин ҳолдаги кислород бўлмаганда ўсимликларнинг ривожланиши тўхтайдди. Тупроқ ҳавосидаги  $\text{O}_2$  нинг миқдори 20 фоизга яқин бўлганда ўсимликлар учун энг мақбул шароит яратилади.

Ўсимликлар тупроқ ҳавосининг таркибига жуда сезувчан бўлади. Ёўза тупроқ ҳавосида  $\text{CO}_2$  10 фоизгача, лекин кислород миқдори 10-12 фоиздан кам бўлмаган шароитда нормал ўсади. Умуман тупроқ ҳавосидаги кислород 5 фоиздан кам бўлганда ҳам, 90-100 фоизга қадарли ошганда ҳам, ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши пасаяди. Кислороднинг ўсимликлар маҳсулдорлигига билвосита таъсири, унинг тупроқдаги жараёнларга таъсири билан ифодаланади. Тупроқда  $\text{O}_2$  етишмаганда анаэроб жараёнлар ривожланиб, ўсимликлар учун заҳарли бирикмалар ҳосил бўлади, ўсимликлар учун осон ўзлашадиган озик моддалар камаяди, физик хоссалари ёмонлашади, бўларнинг 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 тўпланади. Қисман  $\text{CO}_2$ , тупроқ ҳавосига сизот сувларидан ва шунингдек тупроқнинг қаттиқ ва суюқ фазаларидан, унинг адсорбланиши натижасида кириб тўпланиши мумкин. Қисман  $\text{CO}_2$  тупроқ эритмаси буғланганда, унинг таркибидаги бикарбонатларнинг карбонатларга айланиши ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ) ва шунингдек, тупроқ карбонатларига турли кислоталарнинг таъсири ҳамда органик моддаларнинг кимёвий оксидланиши натижасида ҳосил бўлади.

Тупроқ ҳавосидаги  $\text{CO}_2$  нинг концентрацияси 2-3 фоиздан ошганда, ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши сусаяди. Тупроқ ҳавосидаги  $\text{CO}_2$  миқдори 30 фоиз бўлганда ўсимликлар ёмон ўсиб, 60 фоизга етганда нобуд бўлади.

**Тупроқнинг нафас олиши. Тупроқ ва атмосфера ҳавоси орасидаги газ алмашинуви:** Тупроқ юзасидан атмосферанинг куйи қисмларига  $\text{CO}_2$  нинг ажралиб чиқишига ва кислороднинг тупроққа кириш жараёнига *тупроқнинг нафас олиши* дейилади. Тупроқдан ажраладиган  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  ажралиши кучли бўлади. Демак, тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги тупроқдаги ҳаво алмашинуви ва биологик жараёнларнинг активлигини ҳақарловчи муҳим кўрсаткичдир.  $\text{CO}_2$  нинг ажраладиган миқдори турли тупроқ-иқлим шароитларида ҳар хил бўлади. Масалан, тундранинг торфли-глей тупроқларида бир йилда 0,3 т\га  $\text{CO}_2$  ажраладиган бўлса, игна баргли ўрмонларнинг подзол тупроқларида - 20 дан 60 гача, дашт қора тупроқларда 40-70 т\га. ни ташкил этади.

1. Тупроқнинг газсимон қисми билан атмосфера ҳавосининг тўхтовсиз 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  $\text{O}_2$  кам ва  $\text{CO}_2$  кўп бўлганидан, диффузия таъсирида тупроққа  $\text{O}_2$ нинг ўзлуксиз кириб,  $\text{CO}_2$  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 ( $D$ ) билан шу газларнинг атмосферадаги диффузия коэффициенти ( $D_0$ ) га бўлган нисбати одатда бирдан паст. *Диффузия коэффициенти* концентрация градиенти бирга яқин шароитда,  $1 \text{ см}^2$  юзадан  $1 \text{ см}$  тупроқ қатлами орқали диффузияланадиган моддалар миқдорига тенг бўлади.  $\text{CO}_2$  нинг диффузия коэффициенти  $0,009 \text{ см}^2/\text{с}$  бўлганда аэрация нормал ҳисобланади. Ундан кам бўлганда газ алмашинуви қийин бўлади (Люндегорд).  $\text{CO}_2$  ва  $\text{O}_2$  нинг нафақат ҳаво билан эгалланган ғовакликлар орқали ҳаракати, балки илдиз атрофидаги сув пардаси бўйлаб ўсимликларнинг илдиз системасига ўтиши муҳим аҳамиятга эга.

**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 сиғими сингарилар киради.

*Тупроқнинг ҳаво ўтказувчанлиги.* Тупроқнинг ўз қатламлари орқали ҳавони ўтказиш қобилиятига унинг ҳаво ўтказувчанлик хоссаси дейилади. Ҳаво ўтказувчанлик муайян вақтда  $1 \text{ см}$  қалинликдаги тупроқнинг  $1 \text{ см}^2$  кўндаланг кесими юзаси майдонидан, маълум босимда, мм ҳисобида ўтадиган ҳаво миқдори билан ўлчанади. Ҳаво ўтказувчанлик қанчалик тўлиқ ифодаланган бўлса, газ алмашинуви ҳам шунча яхши бўлади, ҳамда тупроқ ҳавосида  $\text{CO}_2$  камайиб,  $\text{O}_2$  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.

*Тупроқнинг ҳаво сиғими* - ҳажмий фоиз билан ифодаланадиган ва тупроқнинг барча ғовакликларида ушланиб туриладиган ҳаво миқдорини характерлайди. Ҳаво миқдори тупроқдаги намлик ва ғовакликлар миқдорига боғлиқ. Бўшлиқлар қанчалик кўп ва намлик оз бўлса, тупроқдаги ҳаво ҳам шунча кўп бўлади. Қуруқ тупроқларда ҳаво сиғими юқори бўлиб, деярли умумий ғоваклигига баробардир. Лекин

табий 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 ўсиб ривожланишида муҳим аҳамиятга эга.

Тупроққа кирадиган ҳавонинг қатламлар бўйлаб ҳаракати ва тупроқ каттик, 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 суткалик, 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 қўлланиладиган агротехника тадбирларини туб мелиорация яъни қуритиш мелиорациясидан кейин ўтказиш мумкин. Тупроқ аэрациясини яхшилаш тадбирлари тупроқнинг ҳаво режимини ўрганиш асосида олиб борилганда, яхши самара беради. Бунда тупроқ ҳавосининг миқдори, газларнинг диффузия тезлиги, тупроқнинг нафас олиши ва тупроқ ҳавосининг таркиби сингари омиллар эътиборга олинади. Бу кўрсаткичлар бир-бири билан боғлиқ бўлиб, аммо айрим омиллар аэрация шароитларини тулалигича ифодаламайди. Шунинг учун ҳам бу кўрсаткичлар конкрет шароитларда тупроқ хоссалари ва ўсимликларнинг аэрацияга бўлган талаби асосида эътиборга олиниши керак. Енгил механик таркибли (қумли ва қумлоқ) тупроқларда ва шунингдек агрономик жиҳатдан 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 мўътадил нам бўлганда ҳам ўсимлик кислород етишмаслигидан ва  $\text{CO}_2$  нинг кўплигидан қийналади. Энг кам нам сифмига 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 бўйича тупроқ қатқалоғидаги 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.  $\text{CO}_2$  миқдори 2-3 дан кўп бўлмаса, кислород концентрацияси 18-19 фоиздан кам бўлмаганда 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 сўнг 60 минутдан кейин, унинг ҳаво ўтказувчанлиги 60 мл/мин. ни ташкил этса - структура ҳолати яхши, 40-60 мл/мин - ўртача, 40-30 мл/мин. - кучсиз, 20-0 мл/мин бўлганда тупроқ структурасиз ҳисобланади.

Тупроқнинг нафас олиш интенсивлиги - ҳаво режимининг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Тупроқнинг бу мкўрсаткичи кенг ораликда ўзгариб,  $1 \text{ м}^2$  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  $\text{CO}_2$  концентрацияси 2-3 дан кўп,  $\text{O}_2$  -19-18 фоиздан кам бўлса, кўпчилик экинларнинг ҳосилдорлиги камаяди. Экинларнинг аэрация шароитларига бўлган талабчанлигига қараб, уларни қуйидаги қаторга 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.  $\text{CO}_2$  ва  $\text{O}_2$  нинг суткалик

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 ўрта қатламлари учун ҳарактерли.

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

**Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ва иссиқлик режими:** Тупроқ ҳарорати ўсимликлар ўсиб 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 куёш 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 мкўрсаткичлари билан ҳарактерланади.

Ҳарорат тупроқда кечадиган кимёвий, физик-кимёвий, биокимёвий ва биологик жараёнларнинг бориши ҳамда интенсивлигининг муҳим омили ҳисобланади. Тупроқдаги турли бирикмаларнинг эриши ва чукмага 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 бўлмаганда, 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.Холикулов ва бошқалар томонидан анча батафсил ўрганилган.

Тупроқдаги иссиқликнинг асосий манбаи - қуёш нури энергияси (қуёш радиацияси) ҳисобланади. Шунингдек тупроқдаги иссиқликнинг унча кўп бўлмаган қисми, ернинг ички энергияси ва литосферанинг юқори қисмларида кечадиган кимёвий, биологик ва радиоактив жараёнлар натижасида юзага келадиган иссиқлик ҳисобига тўпланади. Органик моддалар (гўнг, ўсимлик қолдиқлари, ҳар хил чиринди кабилар) нинг чириши натижасида ҳосил бўладиган иссиқлик ёпиқ грунт (парник хўжалиги) шароитида сабзавотчиликда кенг ишлатилади.

Қуёш нурлари тупроқ юзасига сингдирилиб, иссиқлик энергиясига ўтади ва тупроқнинг пастки қатламларига бериб ўтказилади. Атмосферанинг ерга яқин қисми ҳарорати пастроқ бўлса, тупроқдаги тўпланган иссиқлик атмосферага қараб ўтади. Ер юзасига тушаётган ва қайтаётган қуёш нурларининг энергиясига кўра 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-кундуз давомида ўзгариши ва атмосфера ҳолати (очиқ ёки булутли бўлиши) сингариларга боғлиқ. Шимолий ярим шарда қуёш радиациясининг умумий оқими шимолдан жанубга келган сайин ошиб боради. Ер юзасининг мўътадил кенглик зонасида қуёш радиацияси куннинг ўрталарида, ер текис юзасида минўтига  $0,8-1,5$  кал/см<sup>2</sup> ни ташкил этади.

3. *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) мкўрсаткичи билан характерланади. Тупроқ юзасига тушаётган барча қуёш нури энергиясига нисбатан қайтарилаётган энергиянинг процент миқдори Альбедо (А) дейилади. Альбедо қанчалик кам бўлса, тупроқ қуёш энергиясини шунча кўп сингдиради. Альбедо тупроқнинг рангига, намлигига, структура

ҳолатига, тупроқ юзасининг текислигига ва ўсимлик қопламига боғлиқ (13-жадвал).

### 13-жадвал

#### Тупроқлар ва ўсимлик қолдиғининг альбедоси

тупроқлар	альбедо	ўсимликлар	альбедо
Қуруқ ҳолдаги қора	14	бахори бўғдой	10-25
Нам ҳолдаги қора	8	кузги бўғдой	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	картошка шоли	19 12

Тўқ тусли, гумусга бой тупроқлар оч туслига нисбатан ва нам тупроқ қуруқ тупроққа қараганда қуёш энергиясини кўпроқ сингдиради ва Альбедо кўрсаткич паст бўлади.

**Тупроқнинг иссиқлик сизими** - тупроқнинг иссиқликни сингдириб туриш қобилияти бўлиб, 1 грамм ёки 1см<sup>3</sup> ҳажмдаги тупроқнинг 1<sup>0</sup>С га қиздириш учун кетган ва калория билан ўлчанадиган иссиқлик миқдори билан ифодаланади. Шунинг учун тупроқнинг оғирлик (ёки солиштирама) иссиқлик сизими ва ҳажмий иссиқлик сизими фарқланади. Иссиқлик сизими тупроқнинг минерологик ва механик таркибига, органик моддалар миқдорига, унинг ғовақлиги ва тупроқдаги ҳаво миқдорига боғлиқ (14-жадвал).

### 14-жадвал

#### Тупроқ таркибий қисмлари ва минералларининг иссиқлик сизими

модда	Иссиқлик сизими	
	оғирлик	ҳажмий
Кварцли қум	0.196	0.517
Гил	0.233	0.577
Горф	0.477	0.611
сув	1.000	1.000
Кварц	0.198	-
каолин	0.233	-

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 қумли тупроқларга қараганда анча юқори иссиқлик сизимига эга бўлганидан,

секинроқ совийди. Шунинг учун серчиринди ва оғир механик таркибли тупроқлар "совуқ тупроқ", оз чириндили, енгил (қумли, қумоқ) тупроқлар "илиқ" тупроқлар жумласига киради.

Тупроққа ишлов бериш, ерни суғориш йўли билан тупроқ ғоваклигини ва намлигини ўзгартириш ҳамда маълум даражада тупроқнинг ҳароратини бошқариш мумкин.

**Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги** - тупроқнинг ўзи орқали иссиқликни ўтказиш қобилиятидир. Иссиқлик ўтказувчанлик 1 см қалинликдаги тупроқнинг 1 см<sup>2</sup> юзасидан 1 секундда ўтадиган калория ҳисобидаги иссиқлик миқдори билан ўлчанади. Тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, унинг минералогик, механикавий таркибига ва органик моддалар миқдорига ҳамда тупроқ қовушмаси ва тупроқнинг қаттиқ, суюқ, газ фазалари орасидаги ўзаро нисбатига боғлиқ. Шунга кўра тупроқнинг таркибий қисмлари турлича иссиқлик ўтказувчанликка эга. Буни қуйидаги маълумотлардан билиб олиш мумкин:

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 бўлса, 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 тўплаш, ўз навбатида кўпроқ иссиқлик захирасини ҳам яратиш имконини беради. Бу - кузги ғаллани эртанги совуқлар таъсирида мўзлашдан сақлаб қолади.

#### 15-жадвал

#### Тупроқ ва атмосфера ҳавоси, % ҳисобида

Атмосфера ҳавоси	Тупроқ ҳавоси
N <sub>2</sub> 78.10	N <sub>2</sub> 79
O <sub>2</sub> 20.90	O <sub>2</sub> 20.3
CO <sub>2</sub> 0.03	CO <sub>2</sub> 0.15 - 0.65
ноёб газлар (азон, аргон) 0.09	

Тупроқ юзасига иссиқликнинг тушиши, тупроқ қатламларига ўтиши, тўпланиши ва қайтиши каби ҳодисалар йиғиндисига *тупроқнинг иссиқлик режими* дейилади. 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 кўрсаткичи 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 суткалик ўзгариши деярли кўзатилмайди. Тупроқ ҳароратининг суткалик ўзгаришига ҳавонинг очиқ ёки булутли бўлиши, ёғин-сочин, шамол таъсири ҳамда тупроқнинг таркиби, ўсимлик ва қор қоплами таъсир этади. Ёз фаслида яланг, очиқ жойларда тупроқ усти қатламининг ҳарорати Марказий Осиёда  $70-75^{\circ}$  ва тропик мамлакатларда  $82^{\circ}$  га етади.



Тупроқдаги ўртача йиллик ҳароратнинг ўзгариши: июль ва август ойларида ўртача суткалик ўзгариши энг юқори, январ-февралда эса минимал даражада бўлади. Ёз фаслида энг юқори суткалик ўртача 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 бўлувчи 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 ғалланинг 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, енгил механик таркибли қуруқ ва заҳи яхши қочирилган тупроқлар баҳор-ёзда иссиқроқ бўлиб, кўзда эса соз тупроқларга нисбатан совуқроқдир.

Тупроқнинг температура режимини ҳарактерлашда тупроқнинг 20 см чуқурликдаги актив ҳарорат ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) 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 ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) тупроқнинг иссиқлик билан таъминланишини белгиловчи асосий кўрсаткичдир (16-жадвал).

#### 16-жадвал

#### Тупроқларни иссиқлик билан таъминланиш даражасини баъҳолаш (В.Х.Димо)

Тупроқнинг 0.2 м чуқурликдаги актив температуралар йиғиндиси, $^{\circ}\text{C}$	Тупроқнинг иссиқлик билан таъминланиши
0 – 400	паст
400 – 800	жуда кучсиз
800 – 1200	кучсиз
1200 - 1600	ўртадан паст
1600 – 2100	ўрта
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 кўрсаткичи ( $P_6$ ) 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 этади; 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 айна вақтда келадиган иссиқлик миқдори, унинг сарфига баробар бўлганидан иссиқлик баланси қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$P_6 + I_T + I_c + I_k = 0$$

Тупроқнинг иссиқлик баланси жойнинг географик ҳолати, рельефи, йил мавсуми ва сутканинг вақти, тупроқ хоссалари, ўсимликлари ҳамда метеорологик шароитлари ва бошқаларга боғлиқ. Ўртача йиллик ҳарорат ва тупроқнинг мўзлаш характериға кўра 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 бўлмаган ҳароратда униб, кўкариб чиқади(17-жадвал).

Тупроқдаги иссиқлик (маълум чегарагача) қанчалик юқори бўлса, ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши шунчалик тез боради. Юқори ҳарорат ҳам ўсимликларга салбий таъсир этади. Жумладан, картошкада туганакларнинг ҳосил бўлиш жараёни пасаяди. Паст ҳароратда ўсимликларнинг ўсиши сусайиб, вегетация даври чўзилади ва ўсимликлар ҳосили камаяди. Бундай шароитда ўсимликларга тупроқдан нам ва озик моддалар, айниқса, фосфор ҳамда азотнинг ўтиши камаяди, биологик-кимёвий жараёнлар сусайиб, озик моддаларнинг алмашинуви бузилади. 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.

### 17-жадвал

#### Экин уруғларини униб ва кўкариб чиқиши учун керакли минимал температура (Н.В.Степанова)

экинлар	уруғ	
	униши	кўкариб чиқиши
Буғдой, арпа, нўхот, беда, йўнғичка	0 - 1	2 - 3
Лавлаги, зиғир	3 - 4	6 - 7
Картошка, кунгабоқар	5 - 6	8 - 9
Жухори, тарик, соя	8 - 10	10 - 11
Ловия, канақунжут	10 - 12	12 - 13
Ғўза, кунжут, шоли, арахис	12 - 14	14 - 15

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

Тупроқнинг иссиқлик режими шароитларини яхшилаш юли билан қуёш радиациясини тартибга солиш, унинг таъсир кучини пасайтириш ёки ҳавога тарқалиши билан унинг йўналишини камайитиришга қаратилган тадбирлар системасини ишлаб чиқишда муҳим роль ўйнайди. Шимолий районларда ёзги мавсумда намлик юқори бўлиши ва қуёш радиациясининг кам тушиши сабабли, тупроқ ҳароратини оширишга, Жанубий қурғоқчил 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 қўллаш 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 суткалик ўзгаришини тартибга солади. Мульчалаш кейинги йилларда пахтачиликда ҳам қулланила бошланди. М.В.Муҳаммаджоновнинг маълумотига кўра (1982) ғўза экилган қаторларни юпка (0,5 мм) қора плёнка билан мульчалаш орқали асосан қалин қатқалоқ ҳосил бўлишининг олдини олишга, тупроқ ҳароратини 1,5-4<sup>0</sup>С кўтаришга, чигитларнинг тўла тўкис 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 хўжалик 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 қўлланилади. 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 тўплаш мелиорациясидан фойдаланилади. Қор тўпланган майдонларда кўзги-қишки экинлар музлашдан сақланади, тупроқда нам кўпаяди ва натижада экинлар ҳосили ошади.

### **ТУПРОҚНИНГ ГЕНЕЗИСИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ, ТУПРОҚ ГЕОГРАФИЯСИ.**

**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 тадқиқотлари ташкиллаштиришнинг бошланғич қисми ҳисобланади, қайсики унинг ёрдамида текшириш объекти тупроқни илмий ўрганиш амалга оширилади. Тупроқлар систематикаси - бу ер юзида мавжуд бўлган барча тупроқларнинг турли-тумнлиги ҳақидаги 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 ер юзида, шу жумладан, алоҳида мамлакатлар, давлатларда тарқалган тупроқларининг тўлиқ тизими (классификацияси) ни яратишдир.

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

Тупроқ систематикаси ҳақидаги таълимотга В.В. Докучаев, Н.М. Сибирсев, К.Д. Глипка, Л.П. 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.Қўзиев ва бошқалар катта ҳисса қўшган.

Систематика учта вазифани бажаради: улардан бири - ер юзасида тарқалган тупроқлар орасидаги сифат ва миқдор жиҳатидан фарқларни аниқлаб беради. Ушбу тупроқлар ҳақида имкони борича тўлиқ маълумотларни йиғади ва мавжуд маълумотлар асосида тупроқларнинг мантикий 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 ҳарактерланади. Тупроқларни ўрганишда ва рационал фойдаланишда, уларни тўғри аниқлаш яъни классификация қилиш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқларни ўхшаш белгилари, келиб чиқиши ва унумдорлиги каби хусусиятларига кўра муайян группаларга бирлаштиришга тупроқ классификацияси (таснифи) дейилади.

Тупроқларни илмий жиҳатдал классификациялаш уларнинг генетик – ишлаб чиқариш хоссаларига асосланган бўлиб, бу классификация 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 ҳарактеристикасини акс эттириши керак. Тупроқларни классификациялаш муаммолари тупроқшуносликдаги энг актуал ва мунозарали масалалардан бири ҳисоблади. Фаннинг ривожланиши ва янги илмий далилларнинг тўпланиши натижасида илгари тузилган, бундай қараганда илмий асосланган классификация схемасига айрим қўшимчалар киритиш ёки уларни қайта ишлаб чиқиш зарур бўлади. Бу муаммолар қишлоқ хўжалиги талаблари асосида ҳам юзага келади. Илмий классификация фаннинг ҳозирги ҳолатини акс эттиради. Илм-фаннинг ривожланиши билан тупроқлар классификацияси ҳам мураккаблашиб боради. Тупроқ классификациясининг ривожланиш тарихида тўртта этапни ажратиш мумкин: 1) *Докучаевгача*, бунда геология - петрография, кимёвий ва физикавий классификация принциплари устун бўлган; 2) *Докучаев даври* қачонки В. Докучаев, Н.М. Сибирцев, К.Л. Глинкалар томонидан асос солинган ва тупроқларни генетик классификациялаш принциплари ишлаб чиқилган; 3) *Ҳозирги давр* (тахминан XX аснинг 50 йилларидан), бунда таксономик бирликлар ва диагностик кўрсаткичлар тизими узил - кесил ишлаб чиқилган, турли мамлакатларда тупроқлари миллий классификациялаш тараққий эттирилди ва тупроқ пайдо бўлиш режимлари ва экологик шароитлар тўлиқ ҳисобга олинандиган бўлди; 4) *Янги давр* (XX аср 90 - йилларининг бошланишидан), қачонки классификациялашда, таксономик бирликлар - бўлинмалардан ер архик 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. Шишов раҳбарлигида тузилган комиссия томонидан ишлаб чиқилган. Ушбу классификацияда юқори рангдаги бирликлар ажратилган ва тупроқларнинг антропоген - қайта ўзгаришини ҳисобга олинган. Тупроқлар классификациясининг умумий схемаси қўйидаги кимёвий қайта тикланган тупроқлар.

*Стволлар* юқори таксономик бирлик сифатида тупроқларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёнлари ва литогенезининг нисбатини намоён этади. Ушбу диагностик кўрсаткичлар алтропоген 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 уссули табиий тупроқлар учун ҳарактерли бўлмаган ва ўтмишдошдан 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, узок вақт давомида мунтазам механик аралашуви ва турли хил органик 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 қилувчи жинслар ёки олиб келтирилган субстрат материалларидан ҳосил бўлади.

Агарда тупроқларда антропоген - қайта ўзгарган горизонт тагида, антропоген - қайта ўзгарган тупроқларни ўхшаш белгилари бўйича табиий тупроқлар билан идентификациялашга-имкон яратадиган, бузилмаган ҳолатдаги гумусли - аккумулятив, эллювиал ва бошқа типни белгилайдиган горизонтлар сақланган бўлса, унда ушбу тупроқлар номига тузилиши бўйича яқин бўлган табиий тупроқлар 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 специфик (ўзига хос), гомогенли антропоген қайта ўзгарган горизонтлардан тузилганлиги билан характерланади; Стратоземлар, устки горизонтлари олиб келинган материаллар қалинлигида шаклланганлиги билан характерланади; акъземлар шолчиликда фойдаланиладиган тупроқларни бириктиради, қайсики улар узоқ муддатли босиши натижасида вужудга келган белгилари, табиий профилининг қисман механик бузилганлиги билан биргаликда патоген бўлиши билан характерланади;

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

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

Тупроқлар таксономияси тупроқ типи асосий таксономик бирлик. Ҳар қандай бошқа табиий объектлар сингари, тупроқлари систематик равишда таърифлаш ва ўрганишда, тадқиқот кўламига 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 таксор- баҳолайман ва номос - қонун деган маънони англатади. Таксоном бирликлар (таксонлар) - бу қандайдир объектлар системасида класс, даража ёки ўрнини кўрсатадиган, уларнинг батафсиллик ёки аниқлик даражаси белгилайдиган, классификациялаш (таснифлаш) ёки систематикалаш (тартибга солиш), бирликларидир. Тупроқшуносликда таксономик бирликлар - Бу табиат 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, ўзгариш жараёнларининг деярли бир хил бўлиши; 2) тупроқ минерал ва органик-минерал моддалар синтезидаги жараёнларнинг бир 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 хоссаларига қараб типлар одатда экологик-генетик синфларга бирлаштирилади. Ана шундай хоссаларга тупроқнинг иссиқлик режими, тупроқ пайдо бўлишининг биоэнергик хусусиятлари ва атмосфера ёғинларига кўра тупроқ сув режимининг ўзгариши сингарилар киради. Тупроқнинг экологик - генетик синфлари билан деҳқончилик қишлоқ хўжалиги ва деҳқон хўжалигининг ўзига хос географик хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Ҳар бир экологик - географик типлар синфидаги тупроқлар 4 та генетик қатламларга (автоморф, ярим гидроморф, гидроморф, аллювиал) бўлина. Тупроқлар гидрологиясига асосланган бу қаторлар қишлоқ хўжалигида тупроқлардан самарали фойдаланишда катта амалий аҳамиятга эга. Ҳозир Ўзбекистонда тупроқларнинг 22 типлари ва 59 типчага (Б.В.Горбунов, Н.В.Кимберг, 1962) ажратилган. Уларнинг баъзилари аввалдан маълум ва яхши ўрганилган бўлсада, айримлари кам тадқиқ қилинган.

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

*Типча* тупроқ типлари орасида ажратиладиган таксономик бирлик бўлиб, асосий ҳамда қўшимча тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг боришида айрим сифатий фарқлар билан ҳарактерланади. Типчаларга бўлаётганда тупроқ пайдо қилувчи жараёнларнинг зонал (шимолдан жанубга қараб) ўзгариши билан бирга фасл (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 кўллашни тақозо этади.

*Авлод* типчалар орасида тупроқ группаларини ўзига бирлаштиради. Тупроқларнинг генетик хусусиятлари кўплаб маҳаллий шароитларнинг тупроқ пайдо бўлиш жараёналарига таъсири натижасида юзага келади. Она жинсларнинг бузилиши ва хоссалари, сизот сувларининг кимёвий таркиби каби омиллар натижасида тупроқнинг шўрхокланиши, шўртобланиши ва карбонатланиши сингари 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 дахлдор жиҳатларини акс эттиради. Масалан, ўртача ва кам гумусли оддий қора тупроқ атамаси авлодни ифодалайди.

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

Разряди - тупроқ она жинсларининг келиб чиқиши асосида бўлинади. Жумладан, 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 номига қараб номланиши тушунилади. В.В.Докучаев ва Н.М.Сибирцев тупроқларнинг илмий генетик номенклатурасини тузиб чиқаётганда, уларга русча номларини асос қилиб олдилар. Бунда тупроқ юқори горизонтларининг ўзига хос хусусиятлари, жумладан, ранги-туси ва тупроқ ривожланадиган экологик ҳароитларга алоҳида эътибор берилади.

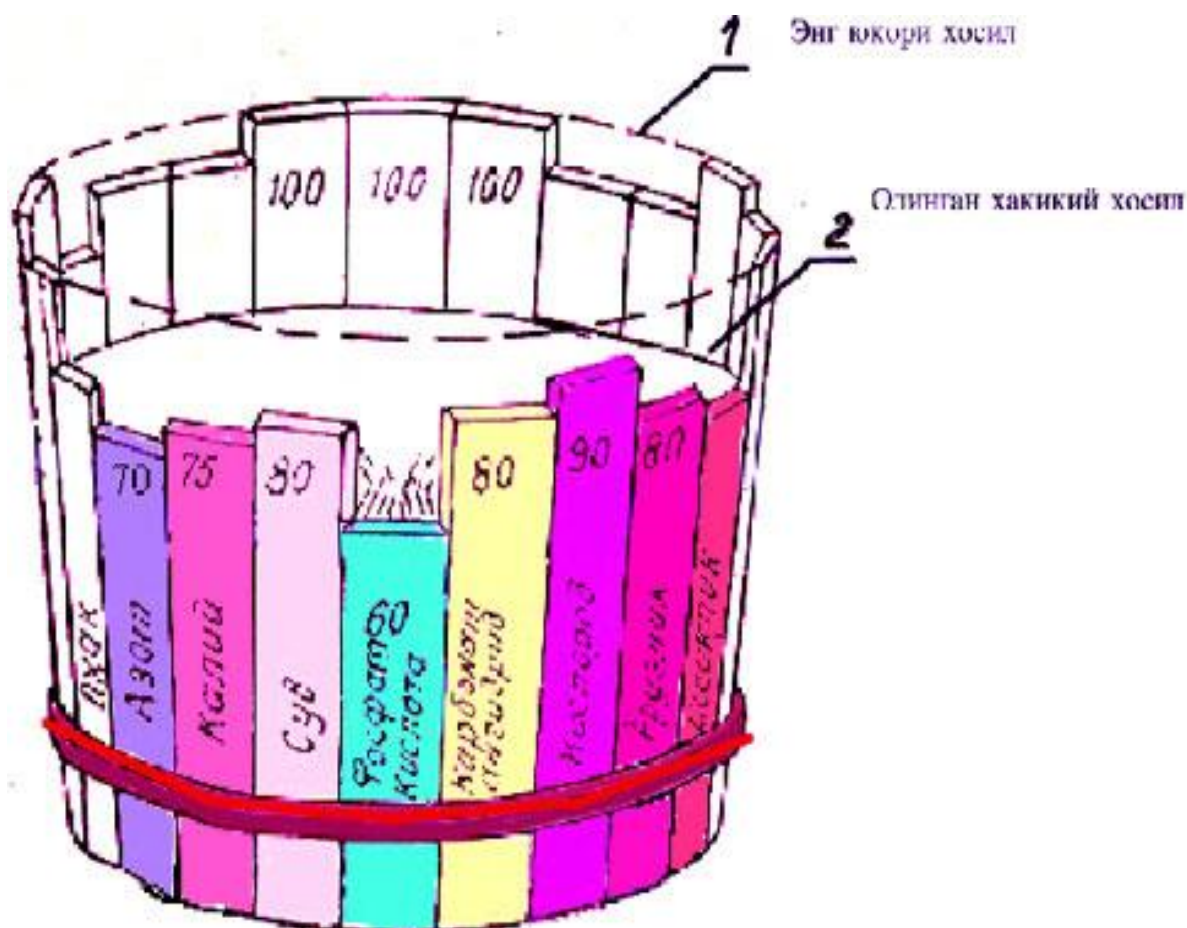
Шундай қилиб, тупроқ генетик типларининг атамалари (терминлари) турли, олимлар ва халқларнинг тупроққа берган номлари асосида юзага келади. Қора тупроқ, подзол тупроқ, қизил тупроқ, сур тусли тупроқ, кўнғир тупроқ кабилар шулар жумласига киради. Кейинчалик бўз тупроқлар, сариқ тупроқлар, каштан тупроқлар,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

Агрономия ва агрокимёда "Минимум қонуни" азалдан маълум, ушбу қонунга асосан ўсимликларнинг ҳосилдорлиги айни пайтда қайси

омил минимумда турган бўлса, ана шу омил билан белгиланади: азот ва фосфорнинг миқдори етарли бўлган шароитда, масалан тупроқда, калий ёки айтайлик, кальций ёки темир етишмайди, барча озика элементлари билан тулиқ таъминланган шароитда сув етишмаслиги мумкин, ёки озика 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 ҳаётини 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 (22-расм).

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 бутун 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.



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

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

Масалан, шўртоб-шўрхоқлар юқори ишқорийлик, кўп миқдорда тузларни сақлаши ва жуда ноқулай физикавий хоссаларга эга. Шунинг учун комплекс мелиорациялашни талаб этади.

Йўналтирилган ҳолда маданий тупроқларнинг яратилиш жараёнлари ўз навбатида тупроқ унумдорлигининг муайян даражаси (моделли) ни юзага келтириш имконини беради. *Тупроқ унумдорлиги модели* деганда экинлардан маълум даражадаги ҳосилни олиш учун шарт-шароитларга жавоб берадиган ва агрономик нуқтаи-назардан аҳамиятга эга бўлган тупроқ хоссалари йиғиндиси тушинилади. Ҳар бир тупроқ типи учун унумдорлик даражасини кўрсатувчи муайян, ўзига хос бўлган хоссалар кўрсаткичи мавжуддир. Тупроқ хоссаларининг оптимал параметрлари асосида унумдорлик моделлари тузилади.

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.



**Факторларни бартараф этиш ёки минималлаштириш тадбирлари.**

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 тўплаш, ихота дарахтзорлари барпо этиш, плёнка билан ёпиш.
Сувнинг етишмаслиги	Суғориш, тупроқда сув туплашга қаратилган агротехник усуллар (қора шудгор) ва парланишдан ҳимоялаш
Минерал озикларнинг етишмаслиги	Минерал ва органик ўғитлар солиш.
Ошиқча намлик-ботқоқланиш	Қуритадиган зовурлар.
Ҳаво етишмаслиги	Зовурлаш, структуралаш, ғовакликлар барпо этиш.
Микрорельефнинг хилма-хиллиги	Юзани текислаш.
Юзанинг катта қиялиги	Зинапоя шаклида текислаш (террасалаш), полоса-контурли ҳайдаш, экинларни навбатлаш.
Тупроқ ичидаги қатламлар («шўх», «гипсли», «арзиқ ли» ва х.з) туфайли чегара ланган илдиз жойлашади ган қатлам қалинлиги камлиги	Плантажли ҳайдаш, чуқур юмшатиш, портлатадиган мелиорация қуллаш билан аста-секин ҳайдов қатламини чиқурлаштириш.
Горизонтларга кескин дифференциялашган профиль	Илдиз озикланадиган қатламни аста-секин чуқурлаштириш, дифференцияла нишни чуқур ишлов бериш билан юқотиш.
Кимёвий токсикоз (заҳарланиш)	Кимёвий ва агротехнологик мелиорациялаш.
Биологик токсикоз(заҳарланиш)	Агротехнология ва биологик мелиорация, алмашлаб экиш, шудгорлаш.

Унумдорлик моделини тузишда тупроқнинг эътиборга олинадиган 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 кўрсаткичлари: зичлиги, структура агрегатлари миқдори, дала нам сифими, сув ўтказувчанлиги, аэрацияси;

4) тупроқ профили тузилишини характерловчи кўрсаткичлар: ҳайдалма жумладан гумусли қатлам қалинлиги;

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

Ўсимликларнинг барча ҳаётий омиллари тенг аҳамиятга эга бўлиб, уларнинг бирортасини бошқаси билан алмаштириб бўлмайди. Тупроқ унумдорлигини ошириш ҳамда экинлардан юқори ва барқарор ҳосил олиш учун ўсимликларнинг барча ҳаётий ва ўсиш омилларига бир вақтнинг ўзида, тенг таъсир этиш зарур. Лекин, бунда йўналтирувчи асосий омил (ёки омиллар группаси) ни аниқлай билиш жуда муҳим. Чунки, ана шу омилга таъсир этиш йўли билан, бошқа факторлар самарадорлигини юқори даражада ошириб бориш мумкин. Масалан, қурғоқчилик зоналарида йўналтирувчи омил ўсимликларни зарур миқдордаги сув билан таъминлашдир. Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган зоналарда ерларни суғориш муҳим тадбир бўлиб, бунда тупроқнинг қайта шўрланиши ва ботқоқланишининг олдини олишга алоҳида эътибор бериш лозим. Демак, ўсимликлар ҳосилдорлигини белгиловчи барча ҳаётий факторларга бир вақтнинг ўзида таъсир этиш принципларини амалга ошириш, турли зоналарда тупроқ унумдорлигини яхшилашнинг табақалаш тирилган усулларида фойдаланиш зарурлагини талаб этади. Ўсимликлар нинг ҳаётий факторларидан бирортасига бошқасини ўзгартирилмаган ҳолда таъсир этиш натижасида, унинг самараси пасайиб боради ва маълум шароитда экинлар ҳосили нинг кескин камайишига олиб келади. Бунга мисол қилиб Гельригельнинг ўсимликларга намликнинг таъсирини ўрганишга қаратилган вегетатив тажрибалари натижаларини кўрсатиш мумкин (19-жадвал). 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 изоҳлаб беради.

19-жадвал

### Гельригельнинг тажриба яқунлари

Кўрсаткич	Тўлиқ нам сиғимига нисбатан тупроқдаги нам (фоиз) миқдорида кўра ҳосил							
	5	10	20	30	40	60	80	10
Ҳосил бир идишда, дг	1	63	146	190	217	227	19	0
Ҳар 10 фоиз намликка тўғри келадиган қўшимча ҳосил		124	83	44	27	10	-	-98

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

*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 заҳарланмаган, ифлосланмаган экологик тоза маҳсулот яратиш ва истеъмол қилиш, муҳофаза қилиш ижтимоий ҳаракати томонидан муттадил олиб борилади. Юқори коммуникацион замонавий ривожланган ҳозирги кунда барқарор тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш, репродукция жараёнини мустаҳкамлаш, маълум даражада кўпайтириш ишларини амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлади.<sup>13</sup>*

*Германия, Австрия ва Швеция ва бошқа мамлакатларда органик деҳқончилик фермерларга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришида муттадил ёрдам бериб келмоқда. ( Дабберт ва Браун 1993; Остербўрг етал . 1997 ; Нартнагел 1998 ; Счнеебергер ва бошқалар. 1997). Ерларнинг ҳолатини кузатиш мантиқий оддий ҳолат бўлишига қарамасдан қишлоқ хўжалигини ривожланиши учун*

<sup>13</sup> (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaeta Zanolini 2003, 7 бет).

*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 интенсив сармоясини ошириш мумкин.*<sup>14</sup>

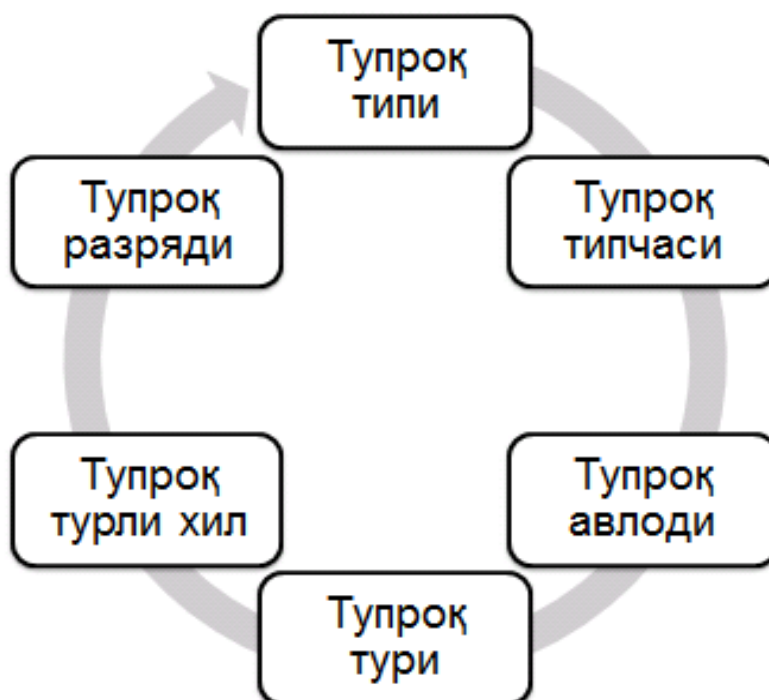
20-жадвал

**Турли тупроқ типларининг унумдорлиги.**

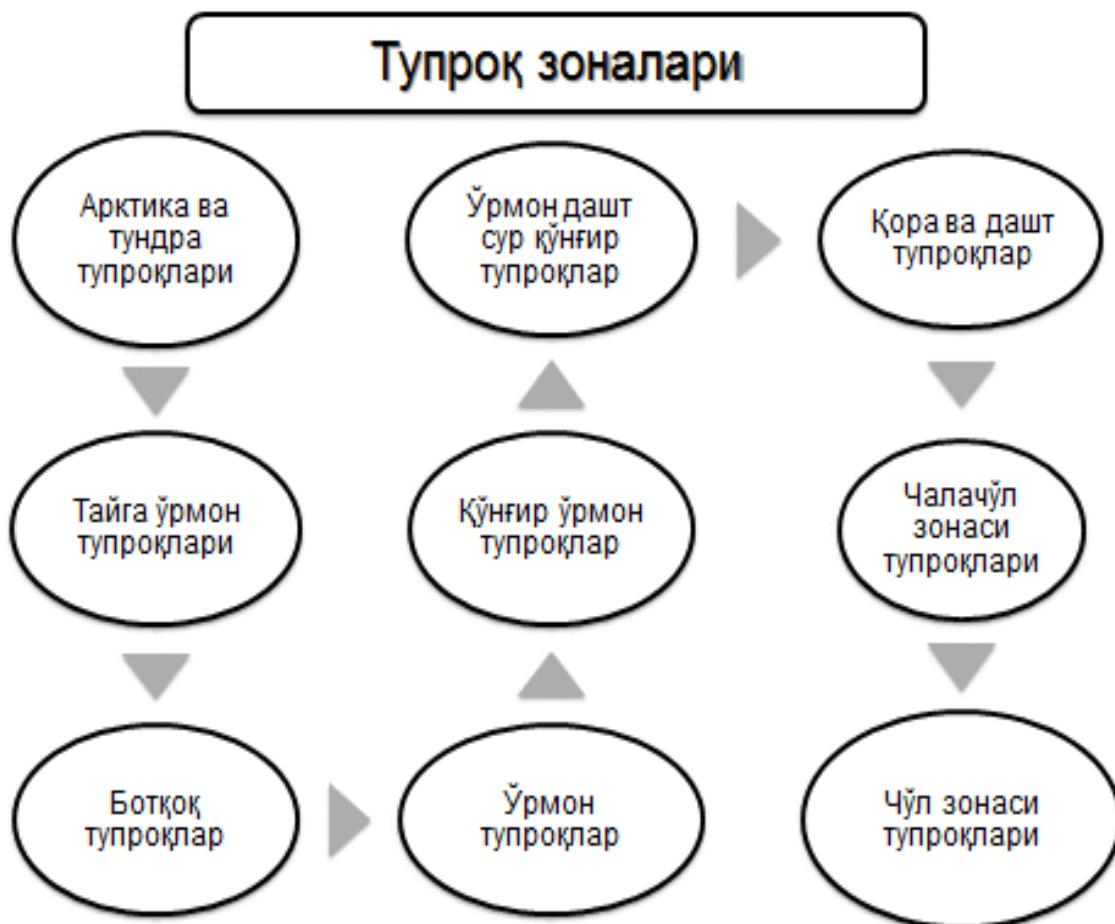
Тупроқлар	Сули ҳосили бир идишда, г		
	Ўғитсиз	НПК	Қўшимча, %
Подзол	7,6	51	572
Қалин қатлами ва оддий қора	14,4	64	327
Жанубий қоратупроқ, каштан	13,7	62	352
Бўз тупроқ	11,6	54	365

Алмашлаб экиш жорий этилмаган ва фақат минерал ўғитлар солинадиган далаларда тупроқдаги гумус ва озиқ элемент миқдори кескин камайиб, структура ҳолати ёмонлашади ҳамда унумдорлиги пасаяди.

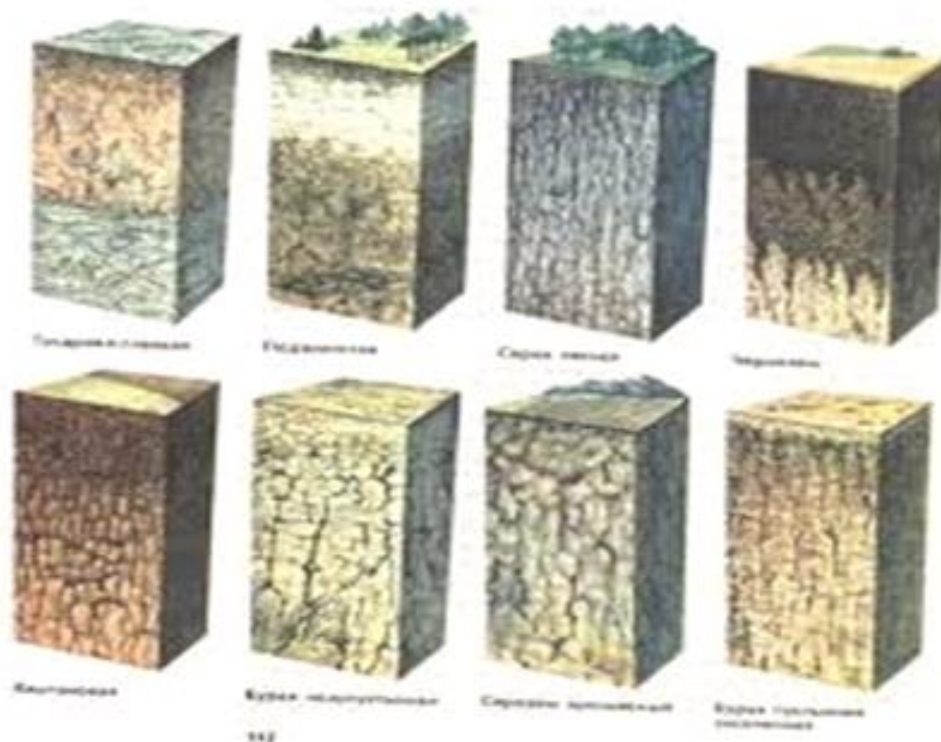
**Тупроқларни таксономик бирликлари**



<sup>14</sup> (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanoli. 2003, 13 бет).



### Тупроқ тип ва типчалари



23-расм. Тупроқ тип ва типчалари кўриниши

## Ўсимлик зоналари



Тупроқларни агрохимёвий 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 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.

**МДҲ ДАВЛАТЛАРИ ТУПРОҚЛАРИНИ КЕЛИБ ЧИҚИШИ.**

**ТАЙГА-ЎРМОН ЗОНАСИНИНГ ТУПРОҚЛАРИ. ЎРМОН-ДАШТ ТУПРОҚЛАРИ. ДАШТ ЗОНАСИ ҚАРА ТУПРОҚЛАРИ.**

**Подзол тупроқларнинг таркиби, хосалари ва классификация:**  
*Подзол тупроқлар.* Подзол тупроқлар асосан тайга-мохли ёки игна

баргли ўрмонлар остида шаклланади. Подзол ва гелийли подзол тупроқлар майдони 132 млн, гектарни ташкил этади. Подзолланиш жараёнлари натижасида тупроқ профилида гил (лойка) заррачалари фракцияларининг тарқалишида ўзига хос қонуниятга келади. Одатда подзол (А ) горизонтида 0,001 мм дан кичик заррачалар кам (15%) бўлиб, аллювиал (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), миқдори ҳам жуда кам. Бу тупроқлар ҳам маданийлашган гелийли подзол, маданий подзол ва маданий чимли подзол каби 3 типга бўлинади.

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

## 20-жадвал.

### Чимли подзол тупроқлардаги алмашинувчи катионлар таркиби

Қатлам	Чуқурлиги(см)	Чиринди миқдори (%)	Алмашинувчи Катионлар Миқдори(мг-экв)				Алмашинувчи катионлар таркиби (%)			Сувдаги суспензиянинг рН
			Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	
A <sub>1</sub>	5-10	6,0	0,3	0,3	18,4	19,0	2	2	96	4,01
A <sub>2</sub>	20-25	0,2	0,3	0,3	1,6	2,2	14	14	72	4,96
A <sub>2</sub> 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

**Тайга ўрмон зонаси тупроқлари:** Тайга ўрмон зонаси МДХнинг мўътадил совуқ минтақасининг катта қисмини эгаллайди. Бу зона шимолдан тундра, жанубда ўрмон-дашт зонаси билан чегараланади. Зона-майдони 1150 млн га яқин бўлиб, (ўрмон қўнғир тупроқлари билан бирга) 52% ни ташкил этади. Шундан 64% майдони текисликларга ва 36% тоғли ўлкаларга тўғри келади. Табiiй хўжалик хусусиятларига кўра тайга-ўрмон зонасининг Шимолий районлари (ўрмон сур тусли



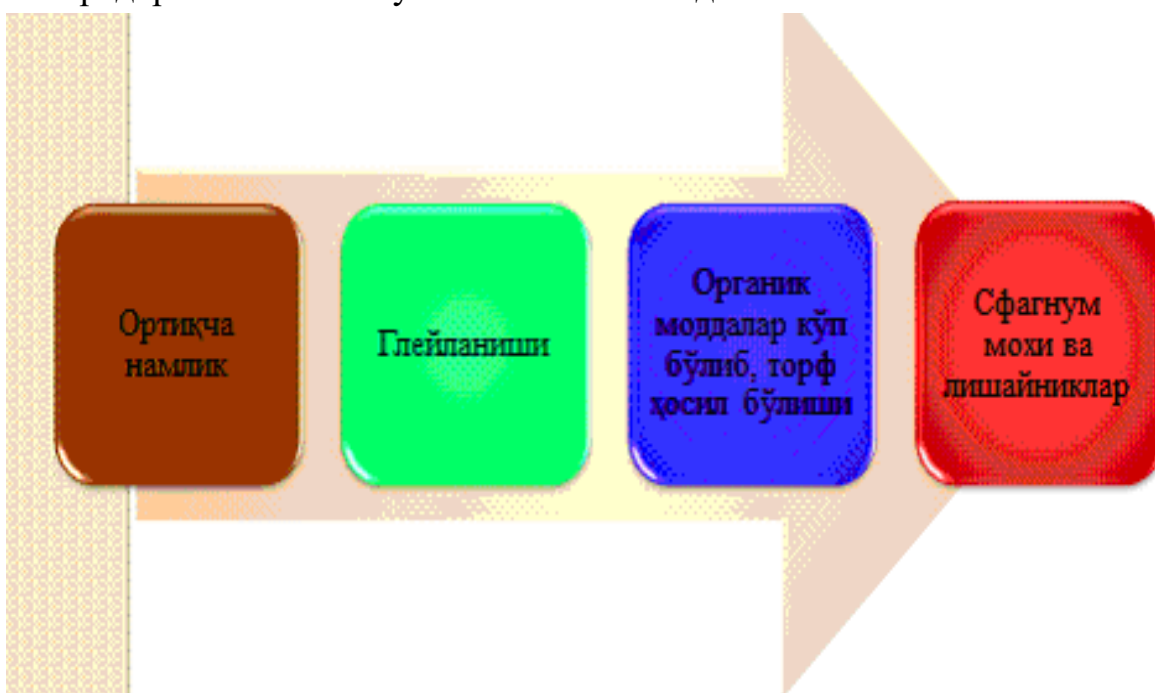
тупроқлари) билан бирлаштирилади ва бу зона “ноқоратупроқ” зонаси деб аталади.

21-жадвал.

### Чимли подзол тупроқлардаги чиринди таркиби

Чуқурлиги (см хисобида)	Чиринди (хисобиди)	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

Иқлими мўтадил совуқ ва етарли даражада намланган бўлиб, ғарбий қисми нисбатан юмшоқ иқлимли, шарққа борган сайин қурғоқлашиб (континентал) боради. Бу ўсимликларни меъёрда ўсишига катта таъсир кўрсатади. Бу эса мавжуд ерлардан фойдаланиш самарадорлигини паст бўлишига олиб келади.



### 32-расм. Ботқоқ тупроқларнинг келиб чиқиши.

22-жадвал.

#### Ботқоқ тупроқларнинг кимёвий таркиби

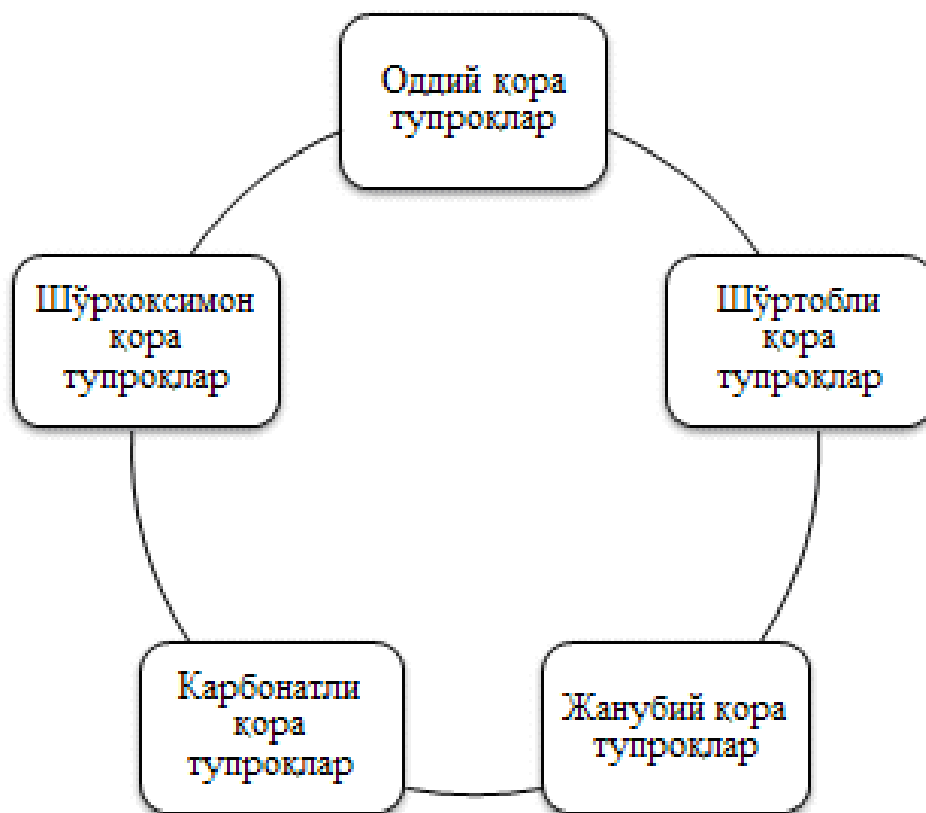
Қатлам	Чуқурлиги	РН	Алмашувчи катионлар (мг/экл)					Микдори (сигмига нисбатан%)		
			Чиринди	Са	Мg	Н	Ҳаммаси	Са	Мg	Н
1	10-15	4,23	91,7	10,1	2,2	98,0	10,3	9	2	80
2	30-35	4,34	88,21	12,6	3,0	80,1	95,7	13	3	84
A	40-45	4,62	8,01	6,2	1,6	19,1	26,9	23	6	71
	50-55	5,37	1,08	6,5	1,8	3,3	11,6	58	16	28
	80-85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

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, ёғинларнинг ер бетига кўп микдорда 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, ёғингарчилик микдорига, ўсимлик хиллари уларнинг алмашилишига ва бир қанча факторларга боғлиқ. Ғуж пояли ғалласимон ўтлар, қиёқ ва мохларнинг ўсиши сабаби бу жойда ҳам қуруқликдаги ботқоқланиш процессининг айрим ҳолатлари кетма-кет рўй беради ва ботқоқ пайдо бўлади.

**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 хуудларда асосий тупроқлар билан бир қаторда, ўтлоқ-қора тупроқлар, ўрмон сур тусли тупроқлар, баъзи провинцияларда, бўлардан ташқари шўрхоқлар, 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 ерларнииг 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 қуйига тушади.

*АҚШнинг Шимолий Шарқий қисмида тарқалган ўрмон тупроқлари юқори кислотали, қумли тупроқ ҳосил қилувчи жинсларда шакилланган бўлиб, кейинги 200йил ичида тупроқ структураси турли ўзгаришларга учраган. Ҳозирги кунда бу ерларда ўрмонларни кесиш ва ёқиш ман этилган бўлиб, районларда тиклаш ишлари олиб борилмоқда.*<sup>15</sup>

**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 вазифаларидан ҳисобланади (Кузиев, 2000).*

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

Шўр тупроқлар тарқалган ҳудудлар катта миқёсдаги тупроқ-геокимёвий формация бўлиб, турли хил тупроқларни ўзида бирлаштиради. Уларнинг умумий белгилари қуйидагилардан иборат: аккумулятив ёки палеоаккумулятив ландшафтларда ҳосил бўлиши, юқори концентрациядаги эритмаларда сувда осон эрувчи тузларнинг тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларида иштирок этиши, тупроқ эритмаларининг юқори концентрацияси тупроқ профилининг турли

---

<sup>15</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet

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 шўрхоклар деб аталади. Тупроқларнинг бундай табақаланиши тузларнинг турлича заҳарлилигидан келиб чиқади. Масалан, энг заҳарли туз сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ҳисобланади. Унинг 0,6 % миқдори тупроқни бутунлай унумсиз ҳолатга келтиради, 0,1 % атрофидаги миқдори ўсимликларнинг нормал ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир этади. Дунё тупроқ харитасидаги (ФАО) тупроқлар системастикасида (тизимида) юқориги 0-15 см ли қатламда 3 % дан ортиқ миқдорда туз ушлаган тупроқлар шўрхоклар гуруҳига киритилган. Юқорида кўрсатилган миқдордаги тузлар тупроқнинг юза қатламида эмас, балки чуқурроқ қатламларида бўлган тупроқлар шўрхокли тупроқлар ва шу миқдордан кам бўлган, лекин тупроқнинг исталган қатламларида учраса шўрхоксимон тупроқлар деб аталади. Демак, тупроқлар тузларнинг тупроқ профилида жойланишига қараб юза ва чуқур шўрхоксимон бўлиши мумкин.

Суғориладиган шўрланган тупроқларнинг ҳосилдорлиги тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг характериға, тупроқ типлариға, суғориш даврлариға, шўрланганлик даражалариға ҳамда уларда ўтказилаётган агротехник ва мелиоратив тадбирларнинг мажмуасиға боғлиқ. Ўзининг келиб чиқишиға кўра суғориладиган шўрланган тупроқлар турли типлариға жумладан, оч тусли бўз, ўтлоқи-бўз, бўз-ўтлоқи, ўтлоқи, ботқоқ-ўтлоқи, тақирли, тақир-ўтлоқи ва бошқа бўлиши мумкин.

Шўрланган суғориладиган тупроқлардаги сувда осон эрувчи тузлар асосан уч катион ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ) ва тўрт анион ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^-$ ) нинг кимёвий бирикиши натижасида ҳосил бўлган 12 хил туздан иборат (24-жадвал).

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

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

## 24-жадвал

### Тупроқ-грунтлардаги асосий сувда осон эрувчи тузлар

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

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 қуйидаги 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 профили (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 ( $\text{NaCl}$ ) бўлиб, сульфатлар оз учрайди. Майин шўрҳокларнинг устки қавати куруқ, ғовак ва жуда майин бўлади, киши оёғи осон ботади ва из тушади. Бу хилдаги шўрҳоклар таркибида асосан сульфатлар, айниқса  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  кўп бўлади. Қора шўрҳокларда сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) кўп бўлганлигидан тупроқ гумуси таркибидаги гумин кислота эрийди ва қора тус ҳосил қилади. Хўл шўрҳоклар таркиби асосан  $\text{CaCl}_2$  ва  $\text{MgCl}_2$  тузларидан иборат бўлади.

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

### **ЎЗБЕКИСТОН ТЕРРИТОРИЯСИДАГИ ТУПРОҚЛАРНИНГ ГЕОГРАФИК РАЙОНЛАШТИРИШ ТАРТИБЛАРИ ВА ТАРҚАЛИШ ҚОНУН-ҚОНУНИЯТЛАРИ.**

**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 Туркменистон республикаларнинг ҳудудларида, шунингдек бошқа яқин ва узоқ шарқ давлатларида 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 ҳавзаларида 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 тупроқларни ўзига хос ва мос белгилари уларни ҳоссалари ва хусусиятлари 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 аниқ бўлинган, субтропик ярим дашт ва дашт зоналарида ривожланган тупроқ типидир.

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

**Бўз тупроқларнинг умумий характеристикаси:** 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 қараганда (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 қуйидагилар киради.:

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

Лёссларнинг бу хусусиятлари, уларда ривожланган бўз тупроқларнинг кўринишини, тузилишини, белгиларини ва ҳоссаларини таркибини мамлакатимизда тарқалган бошқа тупроқлардан ажратиб



туради. Паст адирлардан тоғли худудларга қараб кўтарилган сари ёғингарчилик миқдори 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 миқдори кўп бўлганлиги сабабли бу ерларда лалмикор деҳқончилиги ҳам ривожланган. Қиш даврида музланиш даври қисқаради (170-240 кун), ёз кунлари умумий актив температура миқдори 3500 С дан то 5800 С га қадар кўпаяди. Шунинг учун бўз тупроқлар тарқалган худудларда суғориш деҳқончилиги 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 қуйидагидан 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 миқдори 1-3,5 % гумуснинг бундай миқдорда ўзгариши бўз тупроқлар типчаларининг ҳар хил баландликларда ва худудларда турлича ривожланиши билан бевосита боғлиқ. Атмосфера ёғин миқдори бўз тупроқларни то 1-2 м га қадар намлатишга ёки сув ўтказувчанлигини олиб келади.

Пастги горизонтларда намланиш кузатилмайди. Шунинг учун бу тупроқларнинг пастки горизонтларида карбонатли ва гипсли қатламлар вужудга келади. Карбонатларнинг миқдори 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%).

**Бўз тупроқлар классификацияси. Бўз тупроқларнинг ҳоссалари ва хусусиятлари:** Юқорида кўрсатилган диагностик белгилар бўз тупроқларга мансуб бўлиб, фақат уларнинг типчаларида миқдори хусусиятлари ва ҳоссалари 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, бегиларига, 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 туташган қуйи қисмида одатда дегиз сатҳидан 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 асосан 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 каттиқ жипслашган гипс доғлари учрайди.

Оч бўз тупроқлар гумуснинг камлиги сабабли 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 ҳудудларида 300-500 м денгиз сатҳидан баландликларда ривожланган. Ўсимликлари эфимерлар ва эфимериодлардан иборат. Бу тупроқларнинг кесмасининг тузилиши қуйидагича: A1 – A2 – B1 – B2 – B3 – C.

A1 – зичланган, чимли, оч тусли, кулранг, кам кесакли, қалинлиги 7-8 см.

A2 – қалинлиги 10-12 см, оч тусли, кулранг, ўсимлик илдизлари билан қопланган, майин кам кесакли, қуруқ.

B1 – 10-12 см оч тусли, қўнғир, кам қаттиқланган, чквалчанглар излари кўп, карбонат доғлари мавжуд бўлиб, кўп кесакли.

B2 – 10-15 см оч тусли, майин карбонатли, 70-85 см чуқурлида она жинси лёсслар жойлашган.

Юқорида кўрсатилган морфологик белгилар тузилиши шўрланмаган оддий бўз тупроқларга мосдир. Ушбу тупроқ типчасининг пастки 120-150 см чуқурликда гипсли шўрланган қатлам учрайди. Агарда оддий бўз тупроқлар қаттиқ тоғ жинсларида ривожланган бўлса, уларнинг кесмасидаги горизонтларни қалинлиги камаяди. Карбонат қатламчаларини қалинлиги ҳам қисқаради. Бу хилдаги морфологик тузилиш уларнинг рангини ҳамда карбонатларни миқдори 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 яқинлашса 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:

A1-A2-B1-B2-B3-C.

A1 – 0,5 см тўқ бўз тусли, қорамтир, оғир қумоқли, ўсимлик илдизлари билан қалин қопланган.

A2 – 5-15 см тўқ тусли, зичланган, кам кесакли, оғир қумоқли.

B1 – 15-32 см тўқ тусли, қўнғир, ўсимлик илдизлари билан қопланган.

B2 – 32-60 см бўз рангли, қўнғир ўсимлик илдизлари билан қопланган, ёнғоқсимон ва кесакли структурага эга, айрим жойларда карбонатлар доғи учрайди.

B3 – 60-90 см бўз тусли, кулранг, карбонатли.

C – 90-154 см бўз, кулранг қумоқли, жуда кўп карбонатли, бир хил лёссели 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, P ва K миқдори, минералогик таркиби, сув кўрсаткичлари келтирилган (Б.В.Горбунов., Ж.Иқромов., Д.Р.Исмаатов 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 тўғрисида фикр юритиш лозим.***<sup>16</sup>

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 қуруқ қолдиқ ва CaCO<sub>4</sub> 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 тўпланиб, 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

---

<sup>16</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-bet

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 ҳар 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 ҳарактерлидир. Гумин кислоталарнинг таркибида асосан ИИ ва ИИИ гуруҳ фракциялари эгалласа (12-18%), фульвокислоталар таркибида И ва ИИ гуруҳ фракциялари 6-13 % ташкил қилади,  $C_{гк} : C_{фк}$  нисбатан 0,8 – 1,3 (гумус горизонтида). Гумин кислоталарнинг миқдори кўп бўлганлиги сабабли, улар бўз тупроқларнинг гумусли ва ўтовчи горизонтларининг рангини бўзсимон 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 %). Бўз тупроқларда ялпи фосфорнинг миқдори анча кўп бўлса ҳам уларнинг кўп қисми кам эрувчан шаклларда 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 этади.

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.

**Бўз тупроқларнинг қишлоқ хўжалигида фойдаланилиши:** А.Миддендорф ўзининг 1882 йилда чоп этилган “Фарғона водийси тупроқларининг хоссалари” китобининг 4-бетида қуйидагиларни ёзган “Қора тупроқлар ва бўз тупроқлар ўзларининг унумдорлиги бўйича тенг рақобатли тупроқлардан ҳисобланган бўлиб, ўзларнинг ташқи қиёфасига

хамда бошқа хоссаларига қараганда бир-биридан катта фарқ қилиб, қоронғу ва қундузни 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, жавдар, 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 ҳиссасини қўшиб 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 ўсимликларни етиштиришда муҳим рол ўйнайди.

Ҳозирги даврда бўз тупроқларда пахтачиликдан ташқари ғаллачиликда 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 гумумлиги ва шунга кўра азотнинг ҳам унча кўп бўлмаслиги. Бу тупроқларнинг генетик хоссаларига қараб ерга ўғит солиш, суғориш, шунингдек алмашлаб экишни жорий қилиш ишлари экинларнинг ҳосилини кўпайтиришга олиб келади. Бўз тупроқлар суғоргандан кейин юқори биологик активликка эга бўлади.

**Чўл минтақасининг гидроморф тупроқлари:** Гидроморф тупроқлар чўл ва бўз тупроқлар минтақасидаги дарёларнинг қуйи террасаларида, кўл қирғоқларида, дарёларнинг эски ўзанлари ҳамда кўлларнинг

кадимги ўринларида, шунингдек тоғ ости қияликлари ва ҳавзалар 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 ҳосил бўлади. Ер ости сувлари кам оқиб кетадиган жойларда сизот сувларининг минераллашуви юқори бўлганлиги сабабли, чўл минтақасидаги ва қисман бўз тупроқларнинг қуйи минтақаларидаги гидроморф тупроқлар турли даражада шўрлангандир.

Суғориб дехқончилик қилинадиган майдонларда, суғориш сувлари таъсирида ер ости сизот сувларининг қайта кўтарилиши ва кам оқиб кетиши рўй берадиган шароитда автоморф тупроқлардан гидроморф тупроқлар ҳам ҳосил 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 қабилар 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 тупроқларга 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 шўрхок тупроқлар типи ва ботқоқ-ўтлоқи, ўтлоқи, шўрхок ҳамда ботқоқ-шўрхок 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, булар, 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 дельталарида, 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 деҳқончилик қилишда фойдаланилади.

**Соҳил (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 ётқизиқли. 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 ҳосил қилмаган ҳолда) ўсимликлар ва қиёқ қоплайди, қайта сув тошқини бўлганда ўсимлик қолдиқлари аллювий ётқизиқлари 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 бўлмайд.

Баландроқ жойларнинг тупроқларини механик таркибининг енгиллиги, гумусининг камлиги ва серкарбонатлиги билан пастлик жойларнинг тупроқларидан фарқ қилади. Бу тупроқларда калий билан фосфор унча кўп эмас. (21-жадвал).

*Бугунги кунда Дунё бўйича ер ресурсларини химоя қилиш, уларни қайта тиклаш ва унумдорлигини оширишга бутун жаҳон ҳамжамияти жалб этилмоқда. Табиатни муҳофазаси дейилганда инсониятнинг ҳозирги вақтда яшаётган вакиллари ва келгуси авлодларнинг моддий ва маданий эҳтиёжларини қондириш, инсоният жамиятнинг мавжуд бўлиши учун қулай шарт- шароит яратиш мақсадида табиат бойликларидан оқилона фойдаланиши, уларни тиклаш ва сақлаш, атроф-мухитни бузилиш ва ифлосланишдан муҳофаза қилиш борасида давлат томонидан белгиланган ишлар ҳамда ижтимоий тадбирларини режали тизими тушунилади.*<sup>17</sup>

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 юпка қатламда ва тупроқ бетида бўлиб, уларнинг кўпчилигини натрий хлорид тузи ташкил этади. Сизот суви чучук бўлгани ҳолда 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

<sup>17</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-бет

шўрланган бўлиб, кўпинча улар шўрхокка айланади. Тузлар таркибида хлоридлар энг кўп учрайди.

### 30-жадвал

#### Соҳил-аллювиал тупроқларнинг кимёвий ва агрокимёвий кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олинган жойни номи	Чуқурлиги, см	Гумус, %	Азот, %	С:Н	Фосфор		Умумий калий, %
					умумий, %	ҳаракатчан, 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	0,1260	7,4	0,122	13,0	1,87
	15-45	0,66	,0670,	5,6	0,119	4,5	1,94
	45-75	0,71	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

Қайир аллювиал тупроқли ерлардан полиз экинлари, мош, жўхори ва шоли каби экинлар экиб фойдаланиш мумкин.

**Аллювиал ўтлоқли тўқай тупроқлар:** Бу тупроқларнинг механик таркиби энгил 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 оролларда ва дарё тирсакларида учрайди. Бу ерларнинг тупроғи ўтлоқли тўқай-аллювиал тупроқлар бўлиб, она жинси энгил механик таркибли ётқизиклар - қум аралаш чангли қумоқлар, қумоқ ва қумдан иборат. Чўкиндиларнинг тагида одатда 1-1,5 м чуқурликда йирик қумлар ётади. Сизот суви 1 м чуқурликда жойлашган.

Бундай ерларда тол, туранғи, жийда; ўтлардан: ширин ажриқ, рўвак, қизилмия, савагич ва бошқалар, шўрланган ерларда оқбош кермак ва ҳар хил шўралар ўсади. Ўтлоқи тўқай тупроқлар бетини юпқа ўрмон тўшамаси қоплаган. А қатлам-қўнғир кулранг бўлиб, ғовак чим ҳосил 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 энгил

бўлган қатламли чўкиндиляр ётади. Тупроқларнинг механик таркиби энгил 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.  $\text{CO}_2$  карбонатлар 7-11% атрофида бўлади. Бу тупроқларда кўзга кўриниб 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 ҳосилдор 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 чўкиндиляр пайдо бўлган.

Бу чўкиндилярнинг устки қисми кўпинча майда заррачали, пасти эса қумдан ёки қум билан қумлоқ ташкил этган қатламли ётқизиклардан иборат. Сизот сувлар сатҳи 1-3 м чуқурликда бўлиб, уларнинг минераллашиш даражаси дарё ва унинг тармоқларидан узоқлашган сари орта боради. Ўсимликлари калин ўсадиган ўтлоқ ўтларидан иборат бўлиб, зич чим ҳосил қилади. Уларнинг тури ва ривожланиши намланиш ва шўрланиш шароитига боғлиқ. Кучсиз шўрланган ерларда: ширин ажриқ, рўвак, қизилмия, савағич чўп; шўрроқ ерларда: ажриқ билан аралаш ҳар хил галофитлар, юлғун ва бошқалар ўсади. Сизот сувларнинг юза жойлашиши туфайли тупроқ юқори даражада намланганда анаэроб жараён ҳукмрон бўлади. Ёзда тупроқ юзаси куриганда 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 ботқоқланиш 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. Ўтлоқи тупроқларда гипс кам. Воҳалар чеккасидаги ва ичкарасидаги чимли ўтлоқи тупроқлар воҳалардан узокдаги чимли ўтлоқи тупроқларга қараганда кучлироқ шўрланган. Бунинг сабаби суғориладиган ерлардан тузларнинг суғориш ва ювиш натижасида суғорилмайдиган ерларга суриб чиқарилишидир.

### 31-жадвал

#### Аллювиал чимли-ўтлоқи тупроқнинг кимёвий таркиби

Тупроқ ва жойни номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, %	Азот, %	СО <sub>2</sub> карбонат, %
Аллювиал	0-13	1,03	-	9,50
Чимли-ўтлоқли тупроқ,	13-28	0,35	-	9,41
Амударё этагининг ўнг соҳили	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 соҳили	28-50	0,34	0,009	8,22

Ўтлоқли тупроқлар гумусли юқори қатлами сингдириш сиғимининг 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-ўтлоқи тупроқларнинг гумуси, таркиби бўз

тупроқларникига қараганда яхшироқ. Чунончи, 0,25 мм дан катта шаклдаги агрегатлар миқдори 25 фоизга етади.

Шўрланиш кучайган сари сувга чидамли агрегатлар миқдори 1,5-2 марта камаяди. Ўтлоқли тупроқларда микроагрегатлар кўп. Бу тупроқлар сувни яхши ўтказишади. Шунингдек нам сиғими ҳам каттароқ.

**Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар:** Чўл минтақасида суғориладиган ўтлоқли тупроқлар Хоразм ва Чимбой воҳаларининг ҳаммасида, Амударёнинг ўрта оқими водийсида, Бухоро ва қоракўл воҳалари доирасида, Зарафшон этагида шунингдек Сирдарёнинг қадимги ва хозирги дельтасида анчагина майдонни эгаллайди.

Узоқ вақтдан бери суғориб, дехқончилик қилинган ерлар бетидаги ётқизиклар 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 воҳаларида бу қатламларнинг қалинлиги 2-3 м га етади. Ирригацион чўкиндиларнинг тўпланиши, тупроққа маҳалий 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 ҳосил 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.

### 32-жадвал

#### Суғориладиган ўтлоқи тупроқларининг агрохимик кўрсаткичлари (Г.М.Конобеева маълумоти)

Тупроқ намунаси ва олинган жойини номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, %	Азот, %	С:Н	Фосфор		умумий калий, %
					умумий, %	ҳаракатчан, мг/кг	
Аллювиал воҳа-ўтлоқи 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	-
Энг қуйи	111-136	0,14	-	-	-	-	-
Аллювиал воҳа-ўтлоқи тупроқ,	0-32	1,27	0,075	9,8	0,150	54,4	258,0
қорақалпоғистон, кўнғирот тумани	32-45	0,31	0,045	10,4	0,115	4,1	181,0
Энг қуйи	45-84	0,27	0,013	12,0	0,113	Йўқ	90,0
Саз воҳа-ўтлоқи 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	-
ўртача	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 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.

Бу тупроқлар кучсиз ишқорий реакцияга эга. Тупроқда азот ва фосфор етарли бўлмаганлигидан тупроққа 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 нихоятда 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 қуриқ ерларнинг тузилмасига нисбатан ёмонроқ бўлади. Гумуси кўп бўлганидан юқори қатламларнинг солиштирма оғирлиги чўл автоморф тупроқларникига қараганда кичикроқ. Суғориладиган тупроқлар қўриқдаги ўтлоқли тупроқларга нисбатан хайдалма таги қатлам анча зичлашган бўлади. Тупроқнинг ғоваклиги 42-49% атрофида, ҳажм 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 воҳалар 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 чўкиндилардан таркиб топади ва сизот сувларининг юза (1 м ва ундан юқори) жойланиши билан фарқ қилади. Сув босган ерлар қуригандан кейин дастлаб кўға, сўнгра эса қамиш ва киёклар 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 қуйида 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.

**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 ўтлоқи тупроқлар:** Бу тупроқлар Сирдарё ҳамда унинг ирмоқлари-қорадарё, Норин водийлари, Чирчик, Охангарон дарёлари водийларида, Зарафшон, қашқадарё, Сурхондарё водийларида катта майдонларни эгаллайди. Тоғларнинг яқинида ва тоғ олди минтақаларида бу тупроқлар қатлами қумоқ 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 увокли 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 камади. Оч тусли ўтлоқли тупроқларнинг юқори қисмида гумус 1,5-2,5 фоиз бор (24 -жадвал). Пастга томон гумус миқдори камади 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 0,25 ммдан йирик сувга чидамли структура

агрегатларининг миқдори 60-70% етади ва ундан ҳам ошади. Шунинг учун улар сувни яхши ўтказди. Суғориладиган ўтлоқли тупроқлар юқори қатламининг қумоқ ва соз механик таркиби билан фарқ қилади.

Қадимдан суғорилиб келинаётган ўтлоқли тупроқлар турлича қалинликдаги агроирригацион қатлам билан яқинда суғориланаётган 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 ҳосилни 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 ортик. 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/см<sup>3</sup>) пастга томон орта бориб 1,5-1,6 г/см<sup>3</sup> глейли қатламда эса ундан ҳам ортик бўлади. Юқори қатламларда ғоваклик 55% атрофида, пастга томон у 40% га тушади.

**Аллювиал ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар:** Ботқоқ-ўтлоқли тупроқлар сизот суви юзада (0,7-1,2 м) 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 қолдиқлари кўпинча анаэроб шароитда парчаланаяди.

### 33-жадвал

#### Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг баъзи агрохимик кўрсаткичлари.

Тупроқ ва намуна олган жойи, номи	Чуқурлиги, см.	Гумус, фоиз	Азот, фоиз	Фосфор		Калий	
				умумий, %	харакатчан, мг/кг.	умумий, фоиз	харакатчан, мг/кг
Суғориладиган аллювиал-ўтлоқ тупроқ, Зарафшон водийси	0-37	2,00	0,159	0,15,	5,0	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-воҳа 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-воҳа 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

Бу эса тупроқларда гумуснинг кўп бўлиши ва глейли қатламнинг юзароқ жойлашишини белгилайди.

Мазкур тупроқларда ўтлоқлар ўсиб, зич ва қалин чим ҳосил қилади. қорамтир-кул ранг ва хатто қора рангга эга бўлиб, майда увоқли 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.

Ботқоқ-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. Ботқоқ ўтлоқли тупроқлардан узок вақт давомида суғориб фойдаланилганда юқори қатламларда гумуси камайиб кетади, тупроқ устки қисмининг тузилмаси ёмонлашади ва кўкимтир-кул ранг агроирригацион қатлам пайдо бўлади.

Суғориладиган ботқоқ-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. Ботқоқ 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 ботқоқ тупроқлар:** Бу тупроқлар Ўзбекистоннинг суғориладиган ва келгусида суғорилиши керак бўлган ерларда ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи тупроқлар орасида дарёларнинг қуйи террасаларидаги энг пастлик жойларда учрайди. Бу тупроқларда асосан қамиш ва қиёқлар ўсади. Сувнинг узок вақт туриб қолиши натижасида бу тупроқларда ўсимлик тупроқлари тўпланади. Улардан 20-30 см ундан ҳам қалинроқ торф қатлами ҳосил бўлмади. Шунинг учун бўз тупроқли минтақада ботқоқ тупроқлар торф-глейли-ботқоқ тупроқларга ва глейли-ботқоқ тупроқларга бўлинади. Глейли-ботқоқ тупроқлар Ўзбекистонда унча кўп тарқалмаган. ҳар иккала хил тупроқларга намлик доимо ортикча бўлганидан анаэроб жараён устунлик қилади. Бу эса торф тўпланишига ва тупроқнинг бетидан бошлаб глейланишига сабаб бўлди. Глейли-ботқоқ тупроқларда гумус кам. Уларнинг тузилмаси ёмон, нам вақтида

ёпишқоқ 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 қатламининг тўқ кул ранг ва чимли бўлиши, ҳамда структурасининг яхшилиги билан ҳарактерлидир. 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 ичкарасидаги 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 худудларда 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 миқдориға, тузилмасининг ёмон бўлишиға ҳамда глейли қатламларнинг ер бетига сизиб чиқаолишиға 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 ўсимликларға 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.Бобохўжаев, 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 қўнғир кўкиш доғлари бўлган глейланиш белгилари кўриниб туради.

АВг – 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.

Қадимдан суғориладиган ўтлоқли саз тупроқларда турли қалинликда агроирригацион қатламлар бўлиб, улар кўкимтир кулранг ёки рангли. Мазкур тупроқларда турли археологик қўшилмалар учрайди.

Шўхи бўлмаган тупроқ СаО микдорининг меъёрдан кўп бўлиши ва MgO микдорининг 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 микдорда.

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 ўтлоқли 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/экв 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 ўтлоқли саз тупроқлар шўрланмаган ёки кучсиз шўрланган. Воҳанинг ичкарасидаги партов ерлари ва ёйилмаларининг 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 яхшилайти. 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/см<sup>3</sup>, 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 сифими юқори қатламларда 20-23 фоиз, сув ўтказувчанлиги бир соатга 190 мм ташкил этади ( жадвал 34).

Ўтлоқи саз тупроқларнинг шўрини ювиб ерга органик ва минерал ўғитлар солиш йўли билан унумдорлигини ошириш мумкин.

**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. Бўлар 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 (35-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.

Мергеллашган шох қатлами ботқоқ-ўтлоқли ва ўтлоқли саз тупроқларнинг физикавий хоссалари ниҳоятда ёмон бўлади. Шох қатламларнинг ҳажмий оғирлиги юқори ( $2,13 \text{ г/см}^3$ ) умумий ғоваклиги 13% га тушади. Умуман, бу тупроқларнинг пастки қатламлари анча зичлашган (36-жадвал). Ғоваклиги 29-30%. Зовурлар қазилиб мелиоратив ҳолати яхшилангандагина бу тупроқларга чигит экиш мумкин. Ёйилмаларнинг чеккаларидаги шўрланган тупроқнинг айирмаларини ювиш керак. Ботқоқ тупроқларда гумус миқдори кам (1,2-2,5%). Бундай тупроқли ерларнинг кўп қисмига шоли экиб фойдаланиш мумкин.

### 34-жадвал

#### Ботқоқ-ўтлоқ саз тупроқларнинг кимёвий ва агрохимик таркиби, %

Тупроқни ва намуна олган жойни номи	Чуқурлиги, см	Гумус	Азот	Фосфор	Карбонатлардаги $\text{CO}_2$
Тўқ тусли ботқоқ-ўтлоқли тупроқ	0-20	3,92	0,215	0,132	9,25
	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 ўтлоқли тупроқ, қуруқ ер	0-15	8,82	0,590	0,15	Аниқланмаган
	15-30	7,05	0,488	0,14	
Оч тусли ботқоқ-ўтлоқли тупроқ	35-45	1,01	0,116	0,12	Аниқланмаган
	52-62	2,65	0,293	0,16	
Тошкент вилояти	0-18	2,18	0,125	0,222	8,50
	50-60	0,89	0,082	0,152	10,01
	70-80	0,63	0,058	0,103	11,10

**Суғориладиган гидроморф тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланиш:** Суғориладиган ўтлоқли ва ўтлоқли-ботқоқ тупроқлардан қишлоқ хўжалигида самарали фойдаланишда биринчи навбатда сизот грунт – сувларни сатҳини 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, ҳаво алмашишини яхшилаш учун культивацияни тупроқ қуриб-ёрилиб кетмасдан олиб бориш тавсия этилади.

Чўл зонасидаги ўтлоқли тупроқларни кўпгина майдонлари шўрланиш жараёнига учраганлиги сабабли (50-70 %) уларнинг унумдорлигини ошириш, мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва пахта, ғалла



хамда бошқа қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилдорлигини 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 ҳолати яхшиланади, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги кўпаяди.

### 35-жадвал

#### Бўз тупроқлар минтақасидаги гидроморф тупроқларнинг физикавий ва сув-физикавий хоссалари

Тупроқ ва жойни номи	Чуқур-лиги, см	Зичли-ги, г/см <sup>3</sup>	қаттиқ фазаси зичлиги, г/см <sup>3</sup>	Умумий ғовақлиги, фоиз	Макси-мал гигроскопик нам, фоиз (МГ)	Сўлиш намлиги, фоиз (ВЗ)	(ДНС) намлиги, фоиз. Дала сифими	Сув ўтказувчанлиги, 1 соат мм.
Аллювиал ўтлоқ-воҳа тупроқ, Чирчиқ воҳаси	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	
	110-120	1,49	2,73	46			13,8	
Аллювиал ўтлоқ-воҳа тупроқ Зарафшон воҳаси	0-10	1,24	2,69	54	Аниқланмаган	6,1	30,0	
	20-30	1,36	2,69	50			20,5	
	40-50	1,44	2,70	47			23,7	
	70-80	1,47	2,71	46			22,8	
	110-120	1,50	2,70	44			26,7	
					8,6			

**Чўл зонасининг сур қўнғир тусли тупроқлари:** Бу чўл зонасининг автоморф тупроқлари бўлиб, узоқ 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 келинди. 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 ҳарактерга эга бўлишилиги 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 ҳарактерланади.

Шундай қилиб сур-қўнғир тусли тупроқларни пайдо бўлиши ўзига хос белгилари қатламсимон ғовак қатқалоқ қатлам, лойлашган ва зичлашган темирли қатқалоқ ости қатлами, чиринди микдорининг 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, ниҳоят 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 етади. Намланиш коэффиценти 0,1 ёғингарчилик қисқа муддатли (қиш-баҳор фасли). Баҳор даврда кунларнинг иссиши 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 тuzилиши.** 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 қатқалоқ билан қопланган. Бу қатқалоқларда баъзан чоғиртош ёки кум ёпишган бўлади. Қатқалоқ 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 увоқли 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 ётқизик ёки тошлоқ ётади.

Ўзбекистон Устюрт, Қизилқум, Шеробод водийсида ҳудудларда 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 чуқурликка 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 кўпаяди. Баъзан гематит ва гиббсид аралашган. Кўшимча минераллардан турли аморф моддалар, кварц, камроқ каолинит учрайди.

**Кимёвий таркиби.** Сур-кўнғир 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 С:Н 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.

Шўртобли сур-кўнғир тусли тупроқларда натрий миқдори 9-11 фоиз, баъзан ундан ҳам ортик 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 ҳарактерлидир.

**Сув-физик хоссалари.** Сур-кўнғир тусли тупроқларда донадорлик (структура) яхши ифодаланмаган тупроқнинг қатқалоқлиги қатлами ва шўртобсимон горизонти анча зич бўлиб, сувни кам ўтказган. Тупроқнинг юқори горизонтларида зичлик анча юқори (1,4-1,5 г/см<sup>3</sup>) 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-қўнғир тусли тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш.** Ўзбекистонда тарқалган сур-қўнғир тусли тупроқлардан 112,3 минг гектари суғориладиган деҳқончиликда фойдаланиб келмоқда.

Бу тупроқлар асосан маликчўл, Қарши чўли, Фарғона водийсида ўзлаштирилиб фойдаланилмоқда.

Сур-қўнғир тусли тупроқларнинг сув-физик ва агрохимёвий хоссалари анча ноқулай, тупроқ ва она жинсларида гипснинг кўп ва яқин жойлашганлиги, рельефнинг мураккаблиги сингарилар сабабли бу тупроқларни ўзлаштириш анча қийин. Сур-қўнғир 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-қўнғир тусли тупроқларда олиб борилган тажрибалар яхши натижа берган. Бундай тупроқлардан қишлоқ 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.

**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.Неуструев 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 шўрхокли 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 қовушмали 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 қўнғир, қўнғир-бўғиш 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 ҳарактерига ва қатқалоғининг ривожланиш даражасига қараб икки типчага: типик тақирлар ва чўллашган тақирларга бўлинади.

Типик тупроқлар: (сув ўтлари ўсадиган тақирлар) қуйидаги авлодларга: оддий тақир тупроқлар, шўрхокли, шўртобсимон, шўртобсимон зич қўйма (хок), тақирлар юзасини босган ва эски партов тақирларга ажратилади. Оддий тақирлар 20-30 см чуқурликда 1 фоиздан кўп туз сақлайди, (шўрхоксимон). Шўрхокли 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 ҳарактерга эга. Чўллашган (лишайникли) тақирлар даврий равишда (ҳар йили эмас) сув босиб турадиган ер юзасида ривожланади.

**Тақирларнинг таркиби ва ҳоссалари.** Тақирлар асосан оғир механик таркибли гилли, соз тупроқлар жумласига киради. Тақирлар қатқалоғининг пастки қисми анча кум аралашган енгил механик таркиби билан ҳарактерланади. Заррачалар орасида майда кум фракциялари кўпроқ. Тақир қуриганда зичланади ва қатқалоқ ҳосил қилади. Тупроқ профилида кальцийга нисбатан магний оксидининг кўпроқ бўлиши, тупроқдаги гилли минералларнинг магнийли алюмосиликатларга 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 бироз кўпаяди.

Тақирлар ҳам ҳар хил даражада шўрлангандир, кўпинча қатқалоқ тагидаги қатламлар шўрланишига чалингандир. Бўларнинг 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 ётқизикларда учрайди.

Тақирли тупроқлар тақирларга нисбатан гумусга бой бўлиб, сув-физик хоссаларни қулайлиги билан ҳарактерланади.

**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 таъминланган.

Тақирли тупроқларда С:Н 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



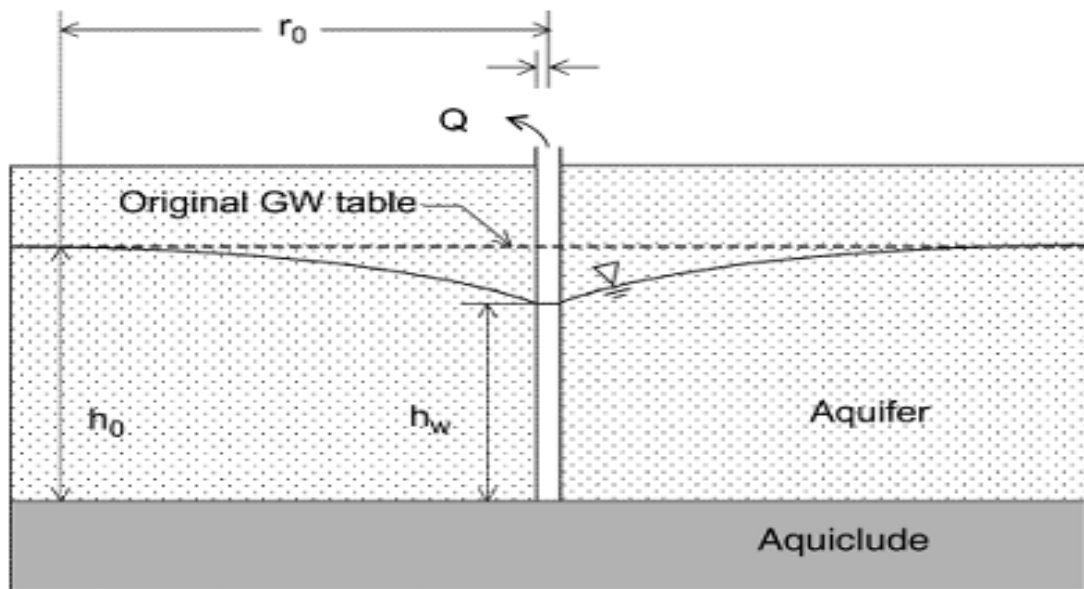
яхши тўйинганлигига боғлиқдир. Шўрланиш даражасига қараб, шўрланмаган, шўрхоқсимон, шўрхоқли тақирли тупроқларга ажратилади. Тупроқ таркибида тузлар сульфатли ёки хлоридли бўлиб кўпинча сульфатли-хлоридли шўрланиш типига ажратилади. Кўпинча тақирли тупроқларни юқори қатламлари шўрланмаган, аммо тақирли 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.

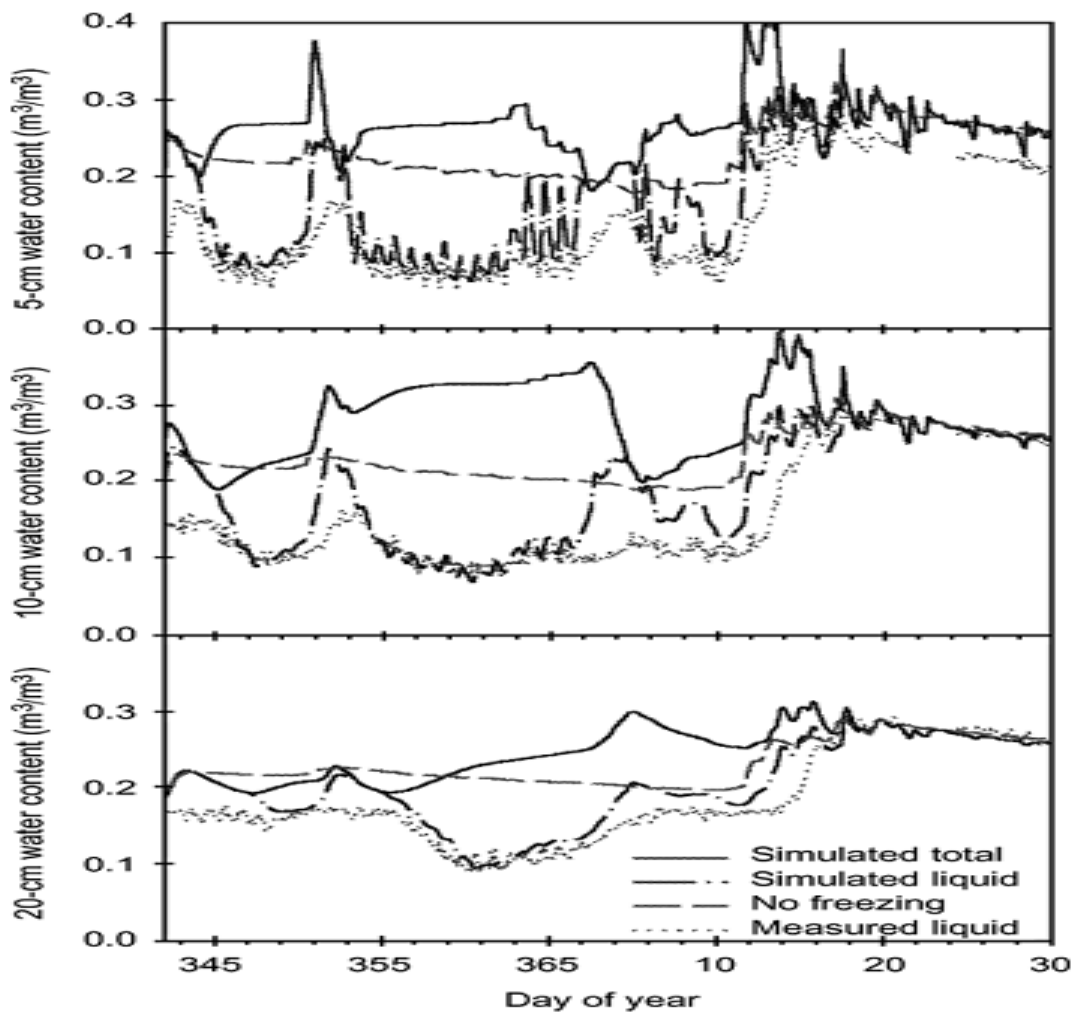
**Тақирли тупроқларнинг физик хоссалари.** Умуман олганда тақирли тупроқларни кўпгина хосса-хусусиятлари тақирларга нисбатан анча яхши. Кўп йиллик суғоришлар натижасида тақирли тупроқ унумдорлиги яхшиланмоқда, тупроқ таркибида гумус ва озуқа моддалар миқдори кўпайиб, тупроқни чириндили қатлам қалинлиги 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 қуйидаги чора тадбирлар олиб боришни тавсия этади:

1. Ерни 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 ишлашнинг таъминлаш, шўр ювиш ва қиш мавсумида ерга яхоб суви бериш каби долзарб ишларни амалга ошириш ва бошқалар.



**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.

Тақир тупроқларнинг унумдорлигини оширишнинг самарали усулларида ерга гўнг, турли компостлар тайёрлаб ўғитлаш ва турли бир йиллик оралиқ экинлар экиш муҳим аҳамиятга эгадир. Органик бактериал ўғитлар солиш бир томондан тупроқни озиқа моддалар билан бойитиш бўлса, иккинчи томондан тупроқнинг биологик активлигини оширади, структурасини физик, физик-механик яхшилайдди.

Кўп йиллик илмий-тадқиқотлар ва илғор-деҳқонлар тажрибаси шуни кўрсатадики, тақирларга қум солиш усули билан улар 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.

### **ТУПРОҚ ЭРОЗИЯСИ ВА УНГА ҚАРШИ ЧОРАЛАР. ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАР.**

**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 муаммолардан 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.Ҳамдамов, С.М.Елюбаев, А.Нигматов, Б.Жўраев, К.Усмонов, М.Ҳамидов, С.Мейлибаев, О.Ҳақбердиев, В.Н.Ли, Б.Аҳмедов ва бошқа кўплаб олимлар томонидан республикамизнинг барча ҳудудларида эрозия жараёни мукамал ўрганилган ва ушбу жараёни 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. Бўларнинг 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 характериға кўра икки турға: ёппасига ювилиш - ёки юза эрозия ва узунасига рўй берадиган - ёки жар эрозиясига бўлинади. Шунингдек, оқар сувларнинг таъсириға қараб сув эрозияси юза оқар сувлар (қор ва ёмғир сувлари) таъсирида рўй берадиган эрозия ва суғориш сувлари натижасида юзасига келадиган ирригацион эрозияға 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 бирға озик моддалар ҳам ювилиб кетади ва нишаблиги кам, текис майдонларға олиб бориб ётқизилади. Ювилган жойларда

экинлар ҳосили кескин камаяди, ювилиб келтирилган ётқизикли 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 қуйидаги 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 деҳқончилик қилинадиган ерларда учрайди. Тупроқнинг ирригацион эрозияси кўп ҳолларда нишаб ерларда экинларни кўп сув оқизиб суғориш натижасида юзага келади. Майдон нишаблиги  $2-3^0$  бўлганда тупроқ юзасини сув ювиб кета бошлайди. Қиялик ортиб бориши билан ирригацион эрозия жараёни янада кучайиб боради.

Ўзбекистон тупроқшунос олимларининг маълумотларига кўра (Ҳамдамов, Цой, Бобоҳўжаев, 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, эрозион 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 куруқ иқлимли чўл минтакаларида, 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 еткази. 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 камади 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.

**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 қаттиқ зарар етади (Добровольский, 1997).

Ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш муаммоларини 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 муаммосининг 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 5<sup>0</sup> 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 куёш энергияси миқдorigа ҳам таъсир ўтказади.

Чунончи, республиканинг бўз тупроқ ерларидан нишабликнинг ҳолати ва тузилишига қараб тўпланган энергия захираси гектарига 20-100·10<sup>6</sup> килокаллорияни ташкил этади. Айни вақтда ювилиб тўпланган тупроқ *кучсиз эрозияланган, ўртача эрозияланган ва кучли эрозияланган* тупроқлар қаторида энергия захираси камайиб боради. Эрозия жараёнлари натижасида фитомассада, гумусда ва тупроқ таркибидаги микробларда ютилган куёш энергиясининг 30-50 фоизи ва ундан кўпроғи йўқотилади. Тупроқда содир бўладиган биологик, биокимёвий жараёнларнинг интенсивлиги асосан куёш 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 кизгиш ётқизикларда шаклланган типик бўз тупроқларда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида ҳамда тупроқ унумдорлигида гумуснинг муҳим аҳамияти 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.Шадиева (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 ахамиятини кўрсатди. Эрозияни катта-кичиклиги ёнбағирлар ўсимлик қопламани 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 қавариқ ва қавариқ ботиқ 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 %, Н 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 қумқдир. 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 кўсаклар 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. курук 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 мвулфларнинг тадқиқотлари шуни кўрсатадики, буғдой ҳосилдорлигини камайиши билан бир қаторда 1000 дона уруғ массаси ҳам пасаяди.

Дерресса 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 муаммоларидан биридир.

Эрозия ҳосил миқдоридагина 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 етказади.

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 ўтқир жаҳоншумул муаммосидир.

**Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар ва уларга қарши кураш чора тадбирлари:** Эрозия жараёнлари рўй бериши натижасида ерларни деградацияланиш муаммолари 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

худуднинг 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 худудида иқлимнинг шаклланиши атмосфера циркуляциясининг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Ёз ойларида Марказий Осиёнинг сахро ва чўллардан иборат катта кенгликларида бир йилдаги 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 ривожланадиган 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 иқлимли ва пастликдан юқори баландликка қараб экстрааридли, арид, субгумидли ва гумид субнивал иқлим турларига бўлинади. Кўрсатилган ана шу тўртта иқлимли минтақа республика худудлари рельефига, яъни геоморфологик районларига тўғри келади. Турон пастекисликлари, 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 худудимизда 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  $0,2 - 0,5^0$  С атрофида, ёзда эса кўпроқ  $0,7 - 0,8^0$  С.

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 кўрамиз.

Ўзбекистон иқлими ўзига хос хусусиятларга эга чунки, у океан ва катта денгизлардан жуда узоқда жойлашганлиги сабабли типик континентал иқлимли ўлкалар қаторига киради. Серкуёш жазирама ёз, совуқроқ қиш, сутка ва йил давомида ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши, ёғиннинг камлиги ва ҳавонинг қуруқлиги Ўзбекистон иқлимининг 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 ҳавфи 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 деҳқончиликнинг 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 маромининг ўзгаришлари мажмуи вегетациянинг икки кескин фарқ қилувчи даврларини юзага келтиради. Булар: баҳорги – мезотермик (нам, салқин) ва ёзги – ксеротермик (курук, 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 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 эсанг 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 тuzилиши.** Ўзбекистон худудининг рельефи текислик ва адир-тоғ қисмлардан ташкил этган. Республикамининг 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-пастликлар 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, республикамиз 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 оқимиغا 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, ботиқ ва зинапоясимон қияли ёнбағирларга бўлинади. Жанубга ва шарққа қараган қиялик ёнбағирлари шимолга ва ғарбга қараганларига нисбатан 18-25 кун олдинроқ қор қопламидан 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 сустр 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.

<i>Ёнбағирларнинг қиялик даражасига қараб тупроқ эрозиланиши гектарига қуйида келтирилган кўрсаткичлар миқдориди бўлиши мумкин:</i>
• <i>1<sup>0</sup>-3<sup>0</sup> гача бўлган қияликда -10-15 т/га,</i>
• <i>3<sup>0</sup>-5<sup>0</sup> да - 15-25 т/га,</i>
• <i>5<sup>0</sup>-7<sup>0</sup> да - 25-35 т/га,</i>
• <i>7<sup>0</sup>-10<sup>0</sup> атрофида бўлганида - 35-50 т/га ва ундан кўп тупроқ ювилиши мумкин.</i>

*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, Курама, Туркистон, Зарафшон ва Ҳиссор тоғ тизмалари ва тоғ олди минтақалари, улардан кейин адирлар, лёссли текисликлар, дарё воҳалари қамраб олган. Тоғли минтақаларда ўзига хос баландликларнинг мураккаб рельефи эрозия базисининг чуқурлиги, тик қияликлар, чуқур сойлар билан ҳарактерлидир (Махсудов, 1989, Турсунов ва б., 2009).

Ўзбекистон қуйидаги литологик-геоморфологик районларга ажратилади:

- Баланд тоғли минтақалар (Чотқол, Курама, Туркистон, Ҳиссор 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. Бўларнинг ичида қадимий учламчи давр “неоген” ётқизиқлари 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 ётқизиқлар эрозияга осон берилади, емирилиб жарликлар ҳосил қилади. Қумоқли, қадимий учламчи давр ётқизиқлари емирилишга анча чидамли, қумоқли енгил қумоқли эол ётқизиқли шамол эрозиясига осон учрайди. Ўзбекистоннинг Фарғона водийсида ривожланган адирли майдонлардаги тупроқларнинг, айниқса 30-50 см чуқурликларда жойлашган ва усти ғовак ётқизиқлар 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. Бўлардан ташқари республикамиз ҳудудида лойли, қумоқ лёсслар ва скелетли-майда заррали ётқизиқларда 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 қопламининг роли.*** Маълумки, тупроқ пайдо бўлишида, шунингдек, озиқа-қул 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 замбуғлар 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 замбўруғлар парчалайди.

Ўзбекистон тупроқларида академик В.Р.Вильямс кўрсатган мана шу тўрт ўсимликлар формациясининг ҳаммаси учрайди ва бўларнинг 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 ҳимоялаш 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 ғоваклик кучаяди ва шу сабабли тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ошади, ўсимлик илдизларининг қолдиқлари таъсирида тупроқ органик моддаларга бойийди, тупроқ тузилмаси дондорлиги 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. Муайян 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 кенглиги, 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 чопикталаб экинлар экилганда тупроқ агрегатлари парчаланади, 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 эса 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).

Республикамиз 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 шўрхоклар
- 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 ҳил фаолияти таъсири остида тупроқ қатлами емирилади ва буғланади. Эрозия тупроққа мана шундай таъсир ўтказилишининг ғоят кенг тарқалган ва ҳалокатли оқибатидир.

Тупроқни эрозиядан сақлаш муаммоси дунёнинг арид иқлими минтақасида жойлашган кўпгина мамлакатлар учун, шу жумладан Ўзбекистон худуди учун ҳам долзарб муаммодир. Чунончи, республикада эрозияга учраган ер майдонлари 1772,3 минг гектарни ёки ҳайдаладиган ерлар умумий майдонининг 40% ташкил этади. Шулардан 721,9 минг гектари ирригация эрозиясига /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 (Беннет йилда) аниқланганлиги келтирилган. АҚШда Наммонд Беннетт асарларида “Ота тупроқни сақлаш” деб номланган асарида эрозия жараёнларидан сақлаш кенг очиб берилган. Бундан ташқари Троев 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 махсулотларни яратиш ҳозирги куннинг бош стратегиясидир. Тупроқни эрозиядан ва сувни ифлосланишидан сақлаш, турли номенклатуралар ва ставкалар қўйида келтирилган олимлар томонидан ажратилиб ўрганилган (Блансо, Ф. анд Р. Лал. Принциплес оф соил сонсерватион анд манагемент. Спрингер. 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 пастда ювилмали тупроқлар пайдо бўлади – бу тупроқлар тепадан ювилиб тушган мелкозем заррачаларидан пайдо бўлади.

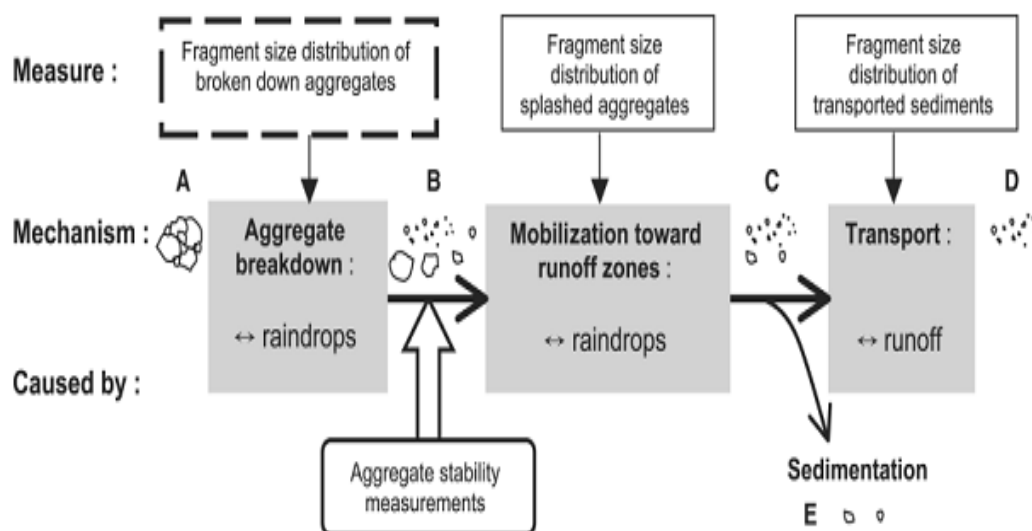
Ирригацион эрозияга учраган тупроқларда суғориш ишлари алоҳида усулда бўлиши зарур. Бу ерларда кам миқдорда сув билан тез-тез суғориб туриш, эгатлар имконияти борича кам қиялик қилиниб олиш. Солинадиган минерал ўғитлар миқдори 25-30 % кўп бўлиши,

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

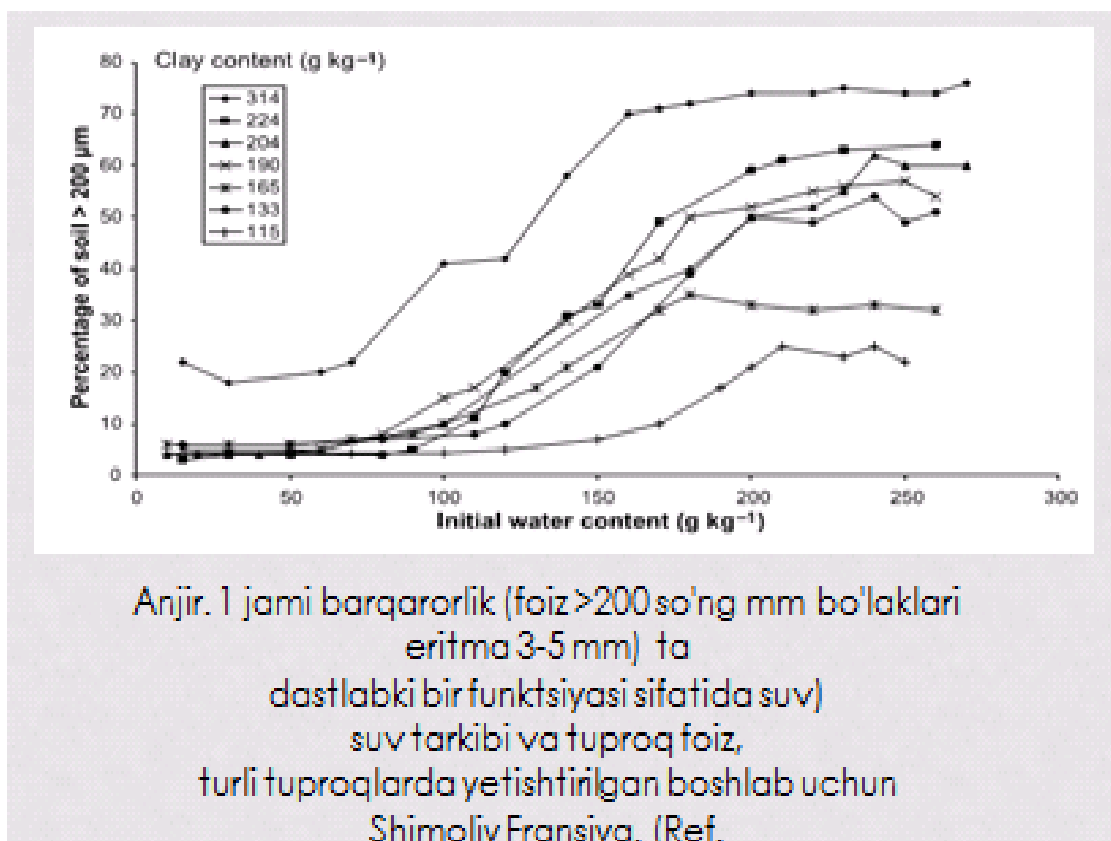
**Тупроқ муҳофазаси:** Ер-тупроқ –инсон ҳаёт-фаолиятининг энг зарур яшаш жой, озуқа етиштирадиган майдони. Ер турли таъсирлар натижасида биологик бузилади, экологик ифлосланади ва дехқончилик борасида тупроқ ҳосилдорлиги пасаяди. Антропоген жараёнлар натижасида ернинг фойдали фонди бузилади, ҳосилдор ерлар турли қурилишлар ва йўллар ўтказишга олинади. Ишлаб чиқаришда эрозия ва дигрессия жараёнлари глобал ҳарактерга эга бўлиб, экин ерларининг майдони йил сайин қисқаради.

Муҳит ифлосланиши натижасида экосистемалар ичидаги трофик жараёнлар-моддалар ҳосил бўлиши, уларнинг айланиши ва энергия оқимининг функциялари бузилади. Атмосферада фотокимёвий сув, тупроқ биотопларида эса кимёвий-биологик жараёнларнинг бир-бирига таъсири ва ҳамжихат табиий ҳаракатининг бузилишидан тирик организмлар ривожланиши, улар қайта ишлайдиган ва тиклайдиган моддалар миқдори, муҳитдаги элементларнинг бир-бирига баланси бузилади ва охир-оқибатда биотоп-муҳит ярқисиз, ўлик майдонга айланади.

*Юза эрозияси ўрмон районларда кам кузатилади. Сирт эрозиясининг ҳосил бўлишига қуйдаги табиий жараёнлар сабаб бўлади; жарликлар, қучли ёнгинлар, антропоген омиллар. Натижада, тупроқнинг сирти ўпирилиб тупроқнинг минерал қисми юзага чиқиб қолади. Масалан, Амазонка тупроқларида эрозияси жараёнларнинг содир бўлишига ўрмонларнинг кесилиши ва рельефнинг қиялиги сабаб бўлади<sup>18</sup>*



<sup>18</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-бет  
200



36-расм. Тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллар

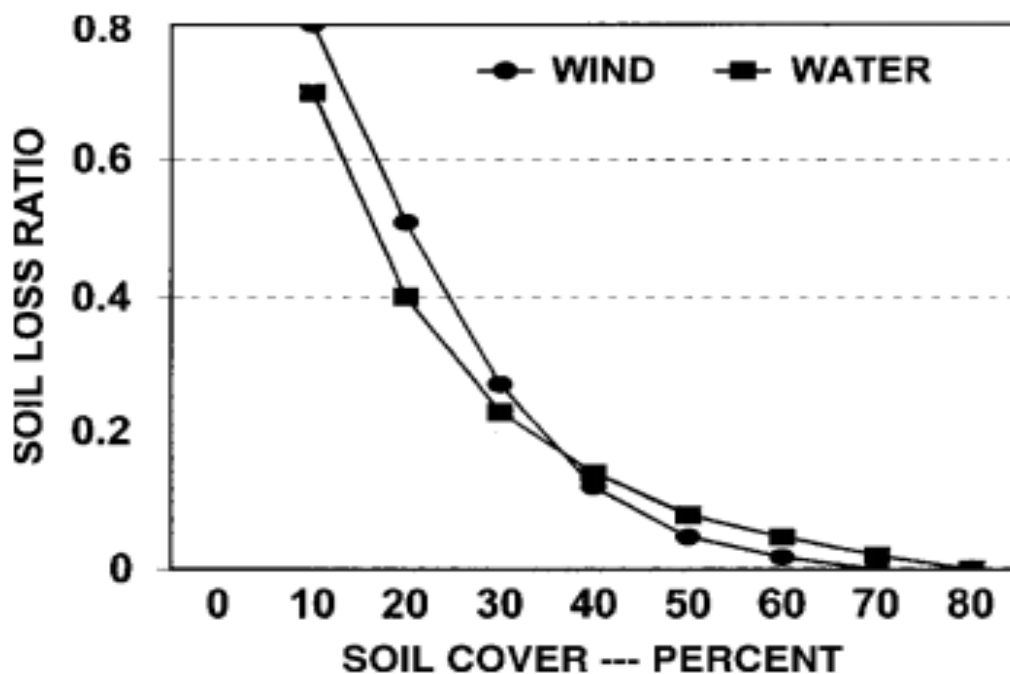


Fig. 1 Relationship of the soil loss ratio (soil loss with cover divided by soil loss from bare soil). (From Ref.<sup>[5]</sup>)

37-расм. Тупроқларнинг шамол ва сув натижасида емирилиши

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 коэффициентлари.

Кўрсаткич Коэффициент (КН)

Эрозияга учрамаган 1,00

Кучсиз эрозияга учраган 1,10

Ўртача эрозияга учраган 1,20

Кучли эрозияга учраган 1,50

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

Маълумки, сўнгги йилларда Ўзбекистон ҳудудида табиий компонентларнинг, шу жумладан тупроқларнинг ҳам экологик ҳолати ёмонлашуви кучли даражада кузатилмоқда. Суғориш ва шўр ювиш меъёрларининг ошиши сизот сувлари сатҳининг кўтарилишига олиб келмоқда ва бу ўз навбатида тупроқ шўрланишининг асосий сабабларидан бирига айланмоқда. Шу боис, арид минтақа шўрланган



тувроқларининг унумдорлик ҳолатини ҳозирги шароитларда ўрганиш тувроқшунослик фанининг муҳим ҳаётий муаммоларидан бири ҳисобланади.

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

Ўзбекистоннинг кўп туман ва вилоятларида тувроқдаги 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 тувроқ шўрланиш типи сульфатли. Бошқа айрим туманларда сульфат-хлоридли ва кам ҳолатларда хлоридли шўрланиш типлари учраб туради.

Суғориладиган тувроқларнинг 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 тувроқларида учраб, кўпгина майдонларни эгаллаган.

Сувда эрувчи тузларнинг юқори ҳаракатчанлиги боис суғориладиган шўрланган тувроқлар 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 тувроқлар шўрланганлик даражасига қараб 4 та асосий гуруҳга - шўрланмаган, оз шўрланган, ўртача шўрланган, кучли шўрланган ва шўрҳокларга бўлинади. Шўрланиш даражаси асосан тувроқнинг шўрланиш химизмидан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Турли типда шўрланган тувроқлар учун тузлар миқдорининг мақбул чегараси қуйидаги жадвалда келтирилган (25-жадвал).

Суғориладиган шўрланган тувроқларни суғоришга қаратилган мелиоратив тадбирларни аниқлашда албатта у ёки бу тувроқларнинг

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 (бўлоқлар кўринишида) зонаси; тарқалиб кетиш ва қайир зоналари (Панков, 1974).

## 25-жадвал

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

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

*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 катламларга дуч келади ва улар қаршилигига учраб сиқилиш шароитида жойлашади. Бу сувлар ер юзасига яқин (0,5-2,0 м) кўтарилиши ёки сизиб чиқиш мумкин. Грунт сувлари оқимининг секинлигига қарамасдан (суткасига 10 метр атрофида) чучуклик даражасини сақлаб қолган (тузлар миқдори 0,2-0,4 г/л), шу боис тупроқлар деярли шўрланмайди, фақат ботқоқланиш жараёни юз бериши мумкин.

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

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

Тўртинчи зона (қайир) ерларининг мелиоратив ҳолати турлича бўлиши мумкин. Грунт сувлари чучук бўлган ҳудудларда (Чирчиқ, Ангрен, 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 сусти, масалан, Сирдарёнинг чап соҳили) майдонларда қайир ерлар шўрланган ва мелиоратив тадбирлар ўтказишни тақазо этади.

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

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

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

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

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

Турли ландшафт - геохимёвий ҳолатларда турлича тузлар тўпланади (27-жадвал). Намлик бирмунча юқори бўлган иқлим шароитларида кам эрийдиган тузлар тўплангани ҳолда сувда кўпроқ эрийдиган тузлар чуқур қатламларга, она жинс ва грунт сувларигача ювилиб кетади. Қурғоқчилик ортган сари сувда кўпроқ эрийдиган тузлар тўплана бошлайди. Кучсиз шўрланишнинг бошланғич даврида сода тузи кўпроқ тўплана бошлайди. Шўрланиш кучайган сари биринчи ўринни сульфатлар, ундан кейин хлоридлар эгаллайди.

Чўл зоналарида тупроқлар шўрланишига кучли таъсир кўрсатувчи омиллардан бири шамолдир. Бу зоналар ёз ойлари шамол режими билан боғлиқ бўлиб, ер устки қисмини қуриши, чанг ҳамда тузларнинг учириб олиб кетиши билан ҳарактерланади 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

караганда, ҳар йили ерга атмосферадан 2 т дан 20 т гача натрий хлорид тушар экан. Шулардан энг кўпи денгиз олди ҳудудларга тўғри келади. Мисол тариқасида Орол денгизини кўрсатиш мумкин. Олимлар келтирилган маълумотларга кўра, Орол бўйи майдонларига ҳар йили денгиздан 170-800 кг/га тузлар шамоллар олиб келиб ётқизилади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тупроқ қатламларида тузларни тўпланиши ва аралашшида 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.

**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, хатто кам шўрланган ерларда ҳам асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг сезиларли даражада камайиши кузатилган. Бу жараённинг жадаллашиб давом этиши ерларни қишлоқ хўжалик экинлари учун яроқсиз ҳолга олиб келиши мумкин. Айнан мана шу муаммони 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 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ҳисобланади. Сода сувда эриб натрий ишқорини ( $\text{NaOH}$ ) 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 ( $\text{CaCO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) нинг юқори микдорлари ҳам ўсимликлар учун зарарсиз. Шўрланган тупроқларда натрий ва магнийнинг осон эрувчи тузлари кўпроқ учрайди. Уларнинг қиёсий зарарлилигини қуйидаги рақамлар нисбати билан жойлаштириш (белгилаш) мумкин.

27-жадвал

Осон эрувчи тузлар нисбати (Ахмедов ва б., 2002)

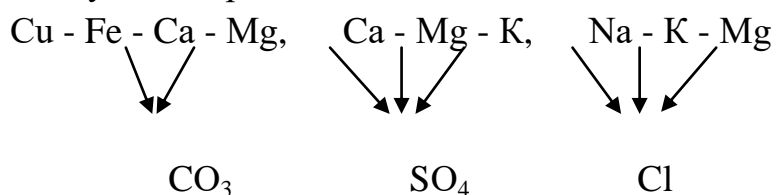
Тузлар	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{NaCl}$	$\text{MgSO}_4$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
Зарарлилик даражаси	10	5-6	3-5	3	1

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 кутбли (дипол) сувнинг таъсир этишдан бошланади. Агар сувнинг дипол (икки кутбилик) 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,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  (гипс) жуда ёмон эрийди. Ҳароратнинг ортиши билан бир қатор тузларнинг эрувчанлиги ( $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ) ортади, гипснинг эрувчанлиги ҳароратга деярли боғлиқ бўлмайди.  $Na_2CO_3$  тузининг эрувчанлиги  $0^0$  дан  $10^0$  гача ҳароратда паст,  $30^0$  гача ортганда кам ҳолларда эрувчанлиги ортади. Кейинчалик эса бутунлай ўзгармайди. Тузларнинг сувда эрувчанлиги  $CO_2$  миқдорига ҳам боғлиқ. Агар тупроқ ҳавосида  $0,2\%$   $CO_2$  бўлса  $CaCO_3$  ни эрувчанлиги одатдаги ( $CO_2$  -  $0,03\%$ ) га нисбатан 15 марта ортади. Бир қанча тузлар иштирокида тузларнинг эрувчанлигининг камайиши кузатилган. Тупроқ эритмасида  $NaCl$  нинг юқори миқдори қайд этилганда гипснинг эрувчанлиги кескин ортади ва у капилляр сувлар орқали юқорига кўтарилиб, натижада тупроқнинг устки қатламида гипснинг тўпланиши содир бўлади.  $MgCl_2$  тузининг эрувчанлиги  $CaCl_2$  иштирокида кескин камайд. Ҳудди шундай ҳолатни  $CaCO_3$  тузининг  $Na_2NO_3$  ва  $MgCO_3$  иштирокида кузатиш мумкин.  $CaCO_3$  нинг эрувчанлиги  $NaCl$  иштирокида тахминан 22 мартага,  $Na_2SO_4$  нинг иштирокида эса 50 мартага ортади.  $MgCO_3$  нинг эрувчанлиги  $NaCl$  иштирокида 4 марта,  $Na_2SO_4$  иштирокида эса 5 марта ортади (Гафурова ва б., 2003). Эритманинг маълум бир концентрациясида тузлар кристалл модда шаклида чўкмага тушади. Тузларнинг чўкмага тушиши бошланган концентрация кўрсаткичи ҳароратга, босимга ва бошқа туз ва газларнинг иштирок этишига боғлиқ бўлади. Кўп компонентли эритмалардан тузларнинг чўкмага тушиш (кетма-кетлиги) уларнинг эриш даражасига боғлиқ. Кучсиз эрийдиган тузлар пастроқ, яхши эрийдиган тузлар эса юқори концентрацияда чўкмага туша бошлайди. Тузларнинг чўкмага тушишининг умумий қонуниятлари қуйидаги

қаторлар билан ифодаланади, яъни катионлар қуйидаги тартиб бўйича чўкмага тушадилар:



анионлар эса:  $\text{CO}_3 - \text{SO}_4 - \text{Cl}$ .

Тузларнинг эрувчанлигига ва уларнинг эритмадан чўкмага тушиши сув ушловчи грунтлар ва тупроқларнинг хоссаларига, жумладан, механик таркиби, сув хоссалари, сингдирилган асослар таркиби рН,  $\text{CO}_2$  карбонатлар ва бошқаларга катта таъсир кўрсатади. Шунингдек, у ўсимликлардаги қатор биокимёвий ва физиологик функциялари, уларнинг сув ва озикланиш режимлари ва илдиз системалари ҳолатини бузилишига олиб келади. Тузлар таъсирида фотосинтез жараёнлари жадаллиги, ўсимликларнинг нафас олиши пасаяди, модда алмашилиши сусаяди, органик моддаларнинг тўпланиши камаяди. Тузларнинг ўсимликларга зарарли таъсири 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 камаяди ёки уруғ бутунлай униб ўсмайди. Натижада экинларнинг якка-дуikka ўсиб чиқиши кузатилади, ўсимликларнинг гектар ҳисобидаги сони камаяди, тупроқ юзасида шўр доғлар пайдо бўлади, ўсимликларнинг нобуд бўлиши кузатилади.

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

Шўрланган тупроқларда ўсимликлар томонидан сув ўзлаштирилиши секинлашади ва транспирацияга сарф қиладиган сувнинг миқдори камаяди. Тупроқдан ўсимликларга сув озика моддалари билан уларнинг илдиз ва баргларининг сўриш кучи таъсири остида ўтади. 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 озикланишнинг бузилиши содир бўлади. Бу ҳолат ўсимликларнинг қатор муҳим озика 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 меъеридан 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.

**Доривор ўсимликларнинг 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, озиқа моддалари ва намликка, айниқса тупроқдаги органик моддалар миқдориغا боғлиқ. Маданий ўсимликлар, умуман олганда шўрга чидамсиз ёки кам чидамлилиги билан ҳарактерланади, 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 (*Госсипиум барбаденсе Л*) ўрта толали навларга (*Госсипиум һирситум Л*) 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.

Бирок, 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 чидамлик 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 чидамлик даражаси	доривор экинлар номи	Тупроқдаги хлор миқдорининг чегараси, %	Тупроқ эритмасини хлор бўйича концентрацияси, г/л
Жуда кам	мош, ловия, нўхат	0,008-0,01	0,42-0,53
Кам	маккажўхори	0,01-0,015	0,53-0,79
Ўртача	шабдар	0,015-0,02	0,79-1,05
Етарли	Лавлаги, оқ жўхори	0,03-0,04	1,58-2,10
Юқори	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 хўжалик экинларининг нормал ўсиши учун тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари (меъёрлари) турличалигини таъкидлаш зарур (29-жадвал).

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

## 29-жадвал

### Тупроқлардаги тузлар миқдори нормалари

Худудлар	Тузларнинг меъёрий миқдори, %		
	Куруқ қолдиқ	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

**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, тупрок 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, агро-мелиоратив) нинг зарурати ҳам катта бўлади.

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

**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.

***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 камаю боради (Ахмедов ва б., 2002).

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

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

Ясси ҳамда чуқур доғлар кўпинча мехник таркиби оғир, тузилиши жиҳатидан зич тупроқларда учрайди. Бундай ерларда экин униб чиқмайди, униб чиққани ҳам шўрхоқ ўтлар орасида қуриydi. 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 шўрхоқ 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 юкотилади.

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

Шўр ювишдан кейин тупроқнинг шўрсизланиши кўпгина омилларга - ёғингарчилик, ҳаво ҳарорати, шамол таъсири, тупроқ хоссалари, ювилган майдонларга агротехник қаров ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Ёғингарчиликнинг кам бўлиши, шамолнинг тез-тез ва қаттиқ эсиши, сизот сув сатҳининг юза жойлашиши ҳамда унинг етарли даражада оқиб кета олмаслиги тупроқнинг қайта шўрланишига имкон яратади. Шўр ювилгандан кейин ер етилиши биланоқ уни бороналаб қўйиш керак. Шунда тупроқ тез қуриб кетмайди, бороналаш сифати яхшиланади. Ер бороналанганда ўт босиб кетмайди, экиш олдидан ишлов бериш сифати яхшиланади, шўр босмайди ва экиш вақтигача намлик 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 м<sup>3</sup>/га нормада сув берилгани маъқул.

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

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

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

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

Сизот сув сатҳи турлича, 3-5 м гача ва ундан ҳам чуқурда жойлашган. Улар турли жойда турлича минераллашган бўлиб, 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 қозиш, тупроқни тузлардан ювиш асосий мелиоратив тадбирлардан ҳисобланади.

Тупроқнинг механик таркиби ва шўрланганлик даражасига, шунингдек сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлигига қараб, 4-5 мингдан, 8-12 минг м<sup>3</sup>/га гача ва баъзан 15 минг м<sup>3</sup>/га гача шўр ювиш нормаси белгиланади. Шунда тупроқ - грунт 1,5-2,5 м чуқурликгача шўрсизланади. Қатламдаги хлор тузлари 0,20-0,35 дан 0,01-0,015 % гача камади. Шўр босган қуруқ ерлар икки асосий босқичда ўзлаштирилади:

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



2) хўжалик жихатдан ўзлаштиришга эса – тупроқ шўрини ювиш, экин экиб қишлоқ хўжаликда фойдаланиш учун киритиш ишлари киради.

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 шўрҳоқлар 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 (лавлагли, оқ жўхори, кунгабоқар) экиш мумкин. Кунгабоқар ва оқ жўхори силос учун экилади.

*Турли турдаги материал ва ресурслар ҳам каррозияланиш тезлиги наст бўлсада атмосфера ҳавосини ифлослайди. Учта Америка сайтларини кўрсатишича, кислотали чўкмаларнинг 38-71% рухлаштирилган миснинг эришига тўғри келади.<sup>19</sup>*

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

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

---

<sup>19</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 5-bet

тузлар миқдорини  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ва  $\text{CaCO}_3$  ҳосил бўлган қатқалоқнинг қалинлигига ва мустаҳкамлигига таъсирини имкон даражасида ўрганишни кўрсатган. Сизот сувлари таркибидаги тузларининг концентрацияси қуйидаги миқдорда бўлганда қатқоқланиш намоеън бўлиши аниқланган  $\text{NaCl}$ ,- 30г/л, 58,5 г/л, 70 г/л  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 54,8, 70 г/л, 109,5 г/л,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 30 г/л, 50,8 г/л, 70 г/л, 101,6 г/л  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ - 53 г/л, 70 г/л  $\text{CaCO}_3$ - 50 г/л и 70 г/л. Қатқалоқнинг қалинлиги бирламчи эритмадаги, қатқалоқдаги, қатқалоқ остидаги ҳамда қатқалоқ солиштирма юзасидаги ионлар миқдори билан боғлиқлиги кўрсатилган. Камроқ миқдорда қатқалоқнинг мустаҳкамлигига қатқалоқ остидаги ионлар миқдори таъсир қилиниши аниқланган. (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. ФАО-СЙММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ИСБН978-92-5-408795-1).

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

Республикамыз Ер ресурслари кўмитасини тупроқшунослик ва агрохимё 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 гипслашган, эрозияга учраган, тошлоқ ва шўрхоқ ерлар бўлиб, улар кам ҳосили ҳайдалма майдонларга айланган.

Орол денгининг сатҳини пасайиши натижасида ерларда чўлланиш жараёнлари кучаймоқда. Атмосферада эса чангли тўзонлар сони 1.5 бароварга ошмоқда. Бунинг натижасида суғориладиган ерларда туз тўпланиш жараёнлари кучайиб бормоқда. Олимларнинг маълумотларига қараганда Орол денгизи сатҳидан Ўзбекистон воҳаларига ҳар йили 170-

200 млн.га туз заррачалари тушиб уларнинг миқдори 1 га ўртача 600-700 кг ташкил қилади.

Мамлакатимизнинг янгидан суғориладиган ҳудудларида сувдан объектив ҳолда фойдаланмаслик натижасида сизот сувларнинг сатхи 1-3 ер юзасига яқинлашиб, уларнинг минераллашган даражаси 5-10 г/л қадар кўпайиб бормоқда. Бу омиллар ўз навбатида тупроқларда иккиламаяи 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 ерлар 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 олдини олмасак, захарли тузлардан ва ифлосланган моддалардан ўз вақтида мелиорация қилмасак натижасида тупроқларнинг унумдорлиги камаяди, қишлоқ хўжалик экинларнинг ҳосилдорлиги тобора пасайиб боради.

## **ТУПРОҚЛАР БОНИТИРОВКАСИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ. ТУПРОҚ ХАРИТАЛАРИ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ.**

**Ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш:** Республикаимизнинг 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 муайян ердаги қишлоқ хўжаликлари экинларининг талаблари ҳисобга олинган ҳолда ўтказилади. Унумдорлигини пасайтирувчи-туман хусусиятларга эга бўлган ҳар хил тупроқларни баҳолашда тегишли дасайтириш коэффициентлар қўлланилади.

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

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 балан амалга оширилади:** а) ерни умумий баҳолаш (бу айрим ўсимликларни экишнинг фойдалилиги бўйича ерни баҳолаш);

б) хусусий баҳолаш.

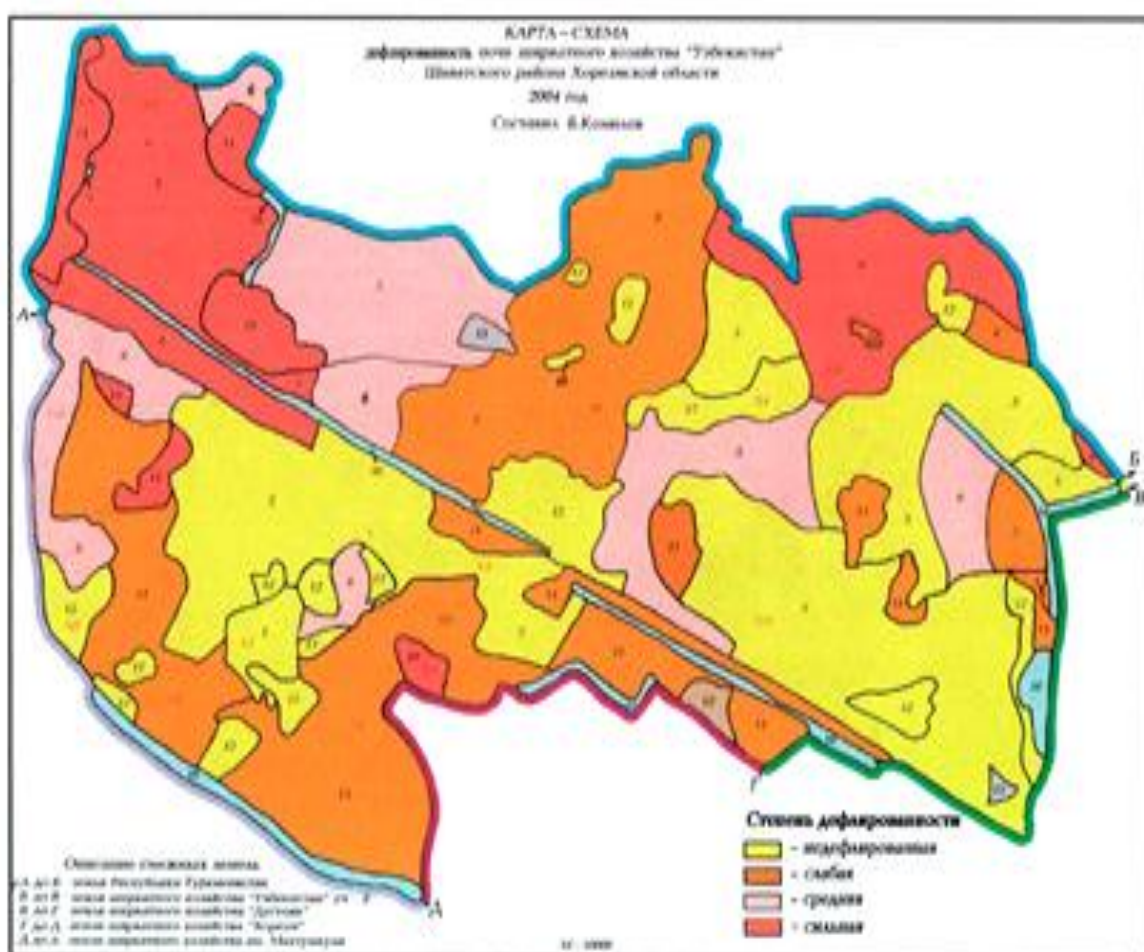
**Тупроқ харитасини коррективроқлаш.** Пахтачиликда, дончиликда суғориладиган ерлар, ер турларининг, энг муҳими ва қимматбаҳо қисми ҳисобланади. Бу ерларнинг имкониятларидан тўлақонли фойдаланиш учун тупроқларнинг хоссалари, уларнинг мелиоратив ҳолатлари, шунингдек, потенциал (табиий) ҳамда эффектив (сунъий) унумдорлиги илмий асосланган ишончли маълумотлар керак бўлади.

## Тупроқларни иқтисодий баҳолаш бўйича тушунча:

Республикамизнинг ер ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланиш, шунингдек, кишлок хўжалиги экинлари ҳосилини аниқроқ режалаштириш ерларни ҳар томнама сифатли баҳолашни тақозо этади. Тупроқ унумдорлигини белгиловчи хусусиятларга қараб ерни сифат жиҳатидан аниқ баҳолаш усулларндан бири уни унумдорлиги бўйича баҳолаш (бонитировка қилиш), яни ернинг энг муҳим, агрономик хусусиятларига кўра унга балл билан нисбатан солиштирама баҳо қўйиш бўлиб, бу фермер кадастрда муҳим ўрин тутади.

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

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



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	

- Ерларни баҳолашда тупроқнинг асосий хусусиятлари ва табиий шароитлар: генетик аломатлари, суғорила бошлаган даврнинг узок 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 коэффицентлар қўлланилади.

- Тупроқ унумдорлигини белгиловчи ҳамма хусусиятларини энг муҳим омилларидан бири унинг механик таркибидир, енгил ва ўртача кумоқ тупроқлар энг яхши тупроқлар ҳисобланади. Бундай тупроқларни ишлаш ҳам осон, улар жуда яхши сув - физикавий хоссаларга ҳам эга. Суғориладиган ернинг сифатини майда тош - шағал аралашган бўлса бузади, унга механизациялаштирилган ишлов бериш қийинлашади, 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 корректировкалаш. 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. (аэрофотосъёмка, 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.

### Америкада тупроқлар унумдорлиги



*Тупроқ унумдорлигини ошириш — бу биргина тупроқнинг хоссаларини, яъни озуқа унсурлари миқдорини кўпайтириш, унинг гумусли ҳолатини яхшилаш билан ҳал қилиб бўлмайдиган муаммо 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 бопқариш қобилиятига эга бўлиш лозим. Ёгин-сочин сувларининг*

*тупроқ юзасидан сувни яхши ютилиши учун шароит ҳам бўлиши лозим. Бунга тупроқ юзасида чимли қатлам бузилмаслиги, озми-кўпми табиий ўсимликларқопламибуталардан ташкил топган ҳимоя чизиқлари, яхши агрегатлик қатлам, нишаблиги катта бўлган қияликларда (8-10° дан ортиқ) сунъий зинапояларнинг мавжудлиги ёгин-сочин сувларининг тупроқ қатламларига яхши сингишини таъминлай ди. Бу билан, биз сув эрозияси олдини олган бўламиз.<sup>20</sup>*

**Тупроқ хариталари хақида тушунча:** Тупроқшуносликда хариталардан: тупроқ харитаси, бонитировка харитаси, иклим 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 йўлларини тўлароқ илмий асослаб бериш учун бажриладиган харитавий ишлар натижасида қуйидагилар тузилади: Тупроқ хариталари, агротупроқ районлаштириш 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.

---

<sup>20</sup> Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 8-бет



Фермер ва деҳқон хўжалиги тупроқ хариталари ва тупроқ тавсифи қуйидаги 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 ҳисоблашда ва янги эрларни ўзлаштиришда.

3. Хўжаликлар ичида ер тузишда ва алмашлаб экишни тўғри жорий қилишда.

4. Туман, вилоят, республика тупроқ ҳараталарини 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. районлаштирилганлиги, эр майдонлари ҳисоби, қишлоқ хўжалик экинларини районлаштирилганлиги 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 ҳарата 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.

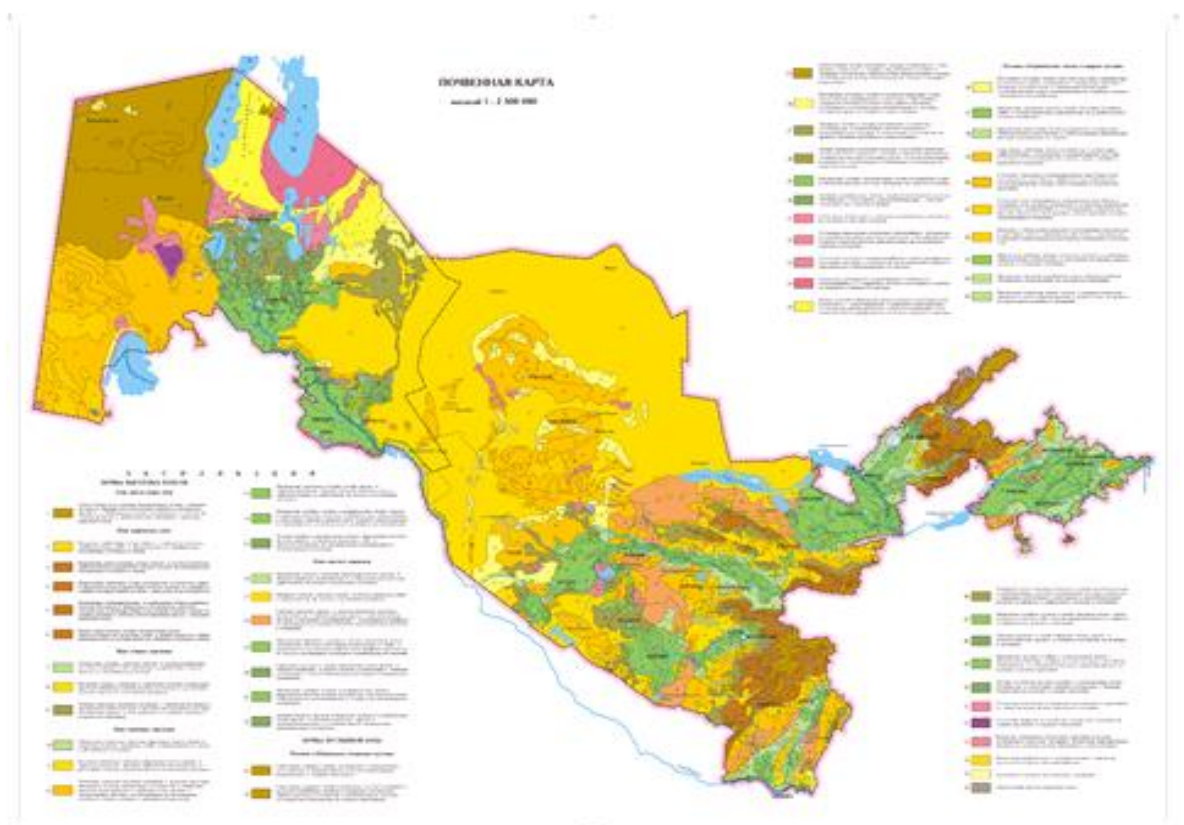
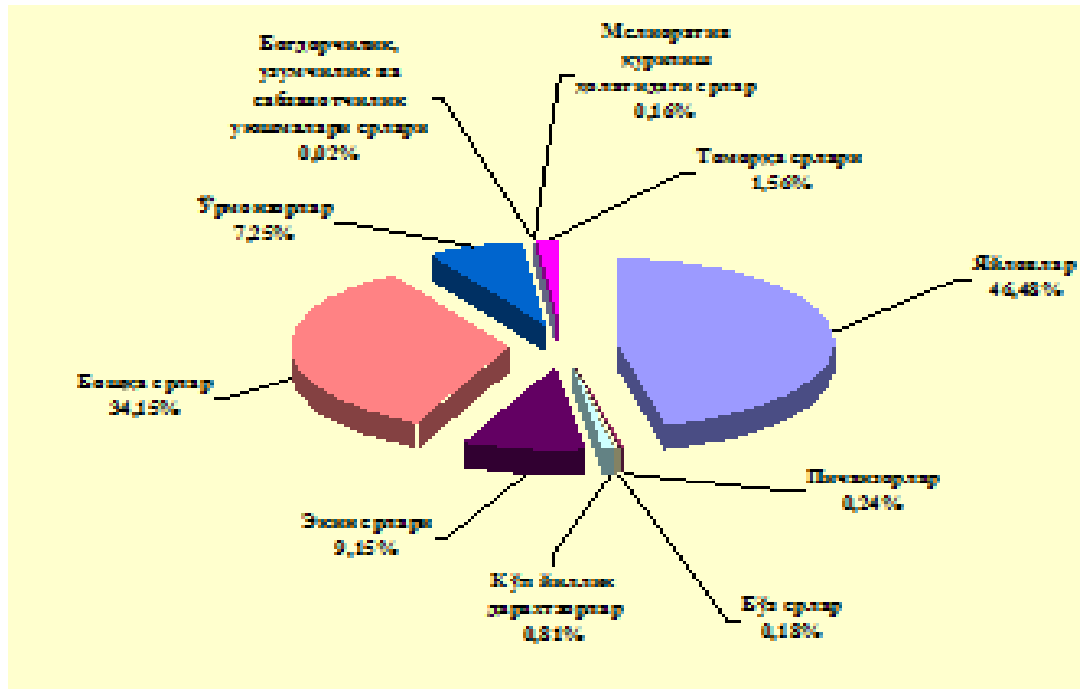
1. Тайёргарчилик ишлари.
2. Дала шароитида тупроқни ўрганиш.
3. Камерал ва аналитик ишлар.

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, экспедистияни 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.

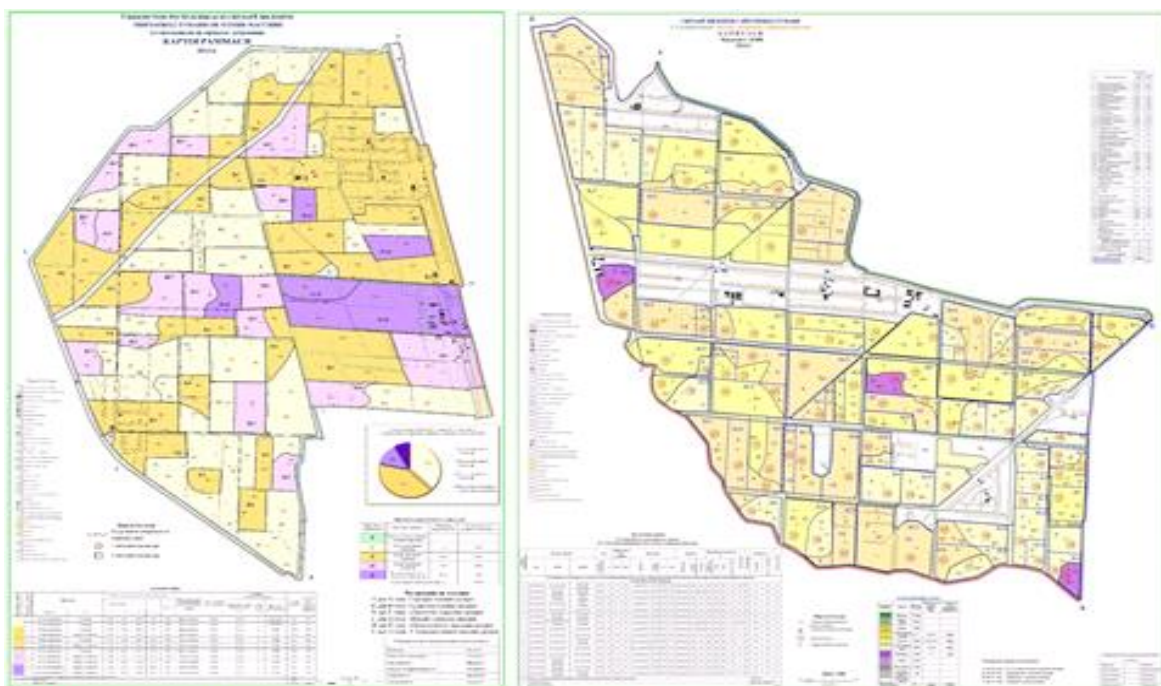
Камерал ва аналитик даврда тупроқларни дала шароитида, лаборатория шароитида ўрганилганда тўпланган маълумотларни қайта ишлаб чиқилади, тизимга солинади ва ана шулар асосида охириги тупроқ харитаси тузилади ва тупроқ очерки ёзилади.

Тайёргарлик ва дала даврида қанчалик мувофаққиятли ишланган бўлса охириги 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.

## Ўзбекистон Республикаси ер фондининг ер турлари бўйича тақсимланиши



39-расм. Ўзбекистон республикаси тупроқ харитаси



СИУнинг 1:10000 миқёсдаги шўрланиш картограммаси

СИУнинг 1:10000 миқёсдаги тупроқ-сифатини баҳолаш картаси

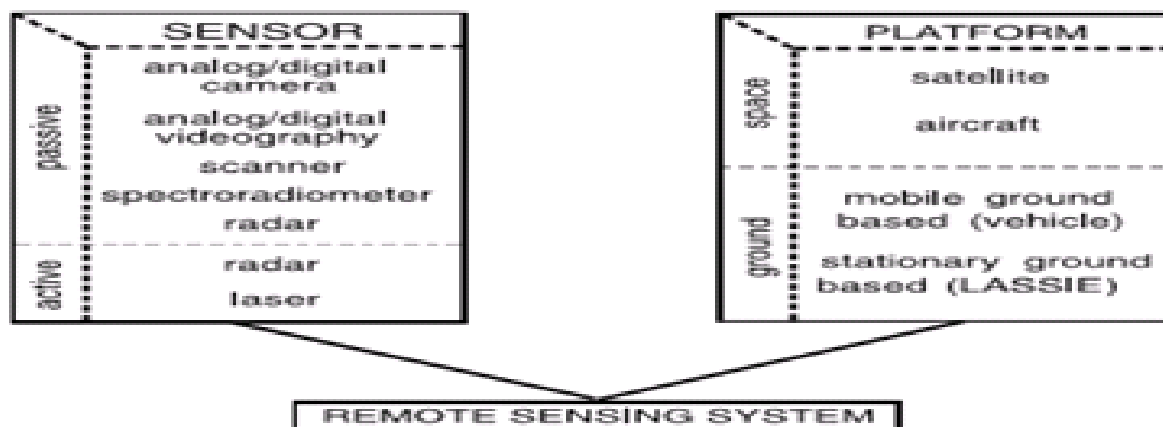


Fig. 1 Remote sensing systems for acquisition of reflectance data. (From Ref.<sup>[2]</sup>.)

Рис. 1 систем дистанционного зондирования для приобретения отражения данных. (С Реф. [2])

*Н.М.Сатурмино, Ж.Н.Ландерс ларнинг 8-10 йиллик тажрибаларида ресурс тежамкор ҳамда тупроқ химоя қилувчи технологияларни қўллаганда тупроқнинг биологик жонланиши намён бўлган, тупроқ намлиги ошган ва органик моддалар тўпланганлиги боис тупроқнинг биологик индикаторлари ҳисобланган фойдали жониворлар, ёмғир чувалчанглр сони кўпайган. Юқорида келтирилган илмий*

*тадқиқотчиларнинг маълумотлари асосан лалми дехқончилик юритилидаган ҳудудларда амалга оширилган.*<sup>21</sup>

*Хозирги вақтда дехқончилик соҳаси ва олимлар орасидаги назарий ва амалий жиҳатдан 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 муаммонинг илмий жиҳатдан 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 ҳисобланади. Чўл минтақалари каби ҳудудларда органик ўғитларнинг етишмаслиги натижасида тупроқларнинг 30% гача гумус миқдори камайиши кузатилади. Гумуснинг йўқотилиши тупроқларнинг ёмонлашувини келтириб чиқаради.*<sup>22</sup>

**Тупроқларни хариталашда географик ахборот тизимларини (ГАТ) қўллашни ўрганиш:** Географик ахборот тизимлари (ГАТ, кейинчалик умумий қабўл 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 "*Қозғоли*" 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, эр, сув ресурслари ва бошқа картографик ахборотни йиғиш, уларга ишлов бериш, ЭҲМ хотирасида

---

<sup>10.22</sup> (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

сақлаш, янгилаш, тахлил қилиш, яна қайта ишлашни таъминловчи автоматлаштирилган аппаратлашган дастурли комплекс, деб таъриф берса бўлади.

Барча ГАТларда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, хотирада сақлаш, янгилаш, тахлил қилиш ва маълумотларни компютерда ёки ётарли 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 компютер хотирасига жойлаш.

2. Яратилаётган картанинг мавзули қатламларини, уларга тегишли жадвалларни ишлаб чиқиш ва уларни тахлил 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. Бўларга:

1. Жойни аеро- ва космик суратга олиш.

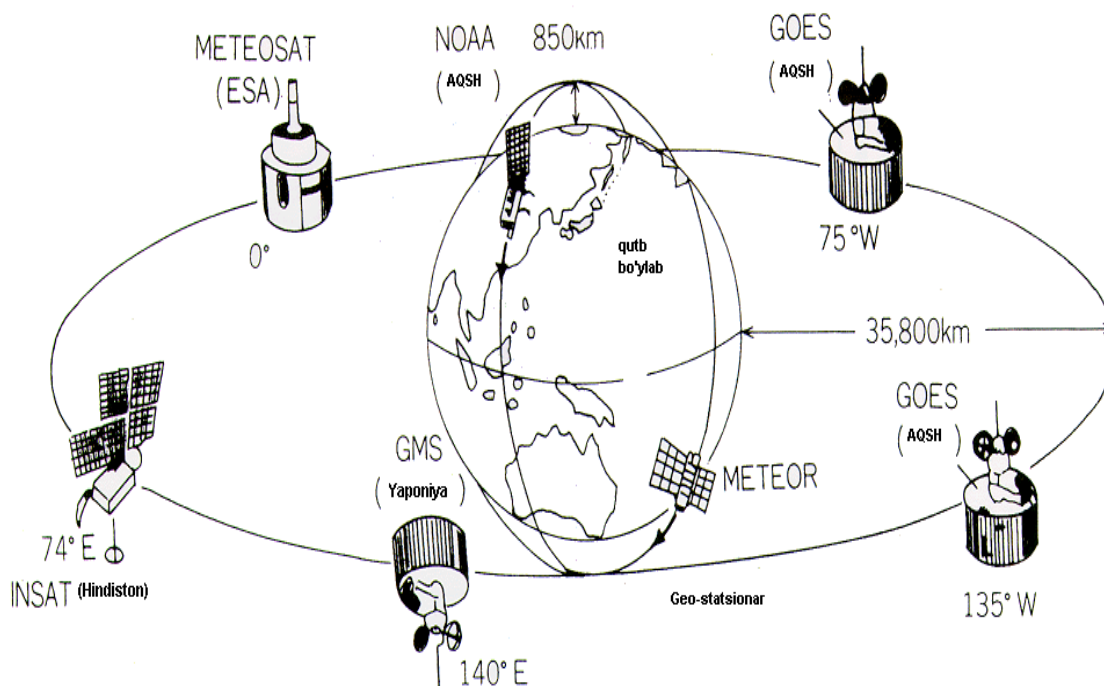
2. Таянч нуқталарни планли ва баландликли боғлаш бўйича олиб бориладиган геодезик ишлар.

3. Маълумотларга фотограмметрик ишлов бериш жараёнлари киради.

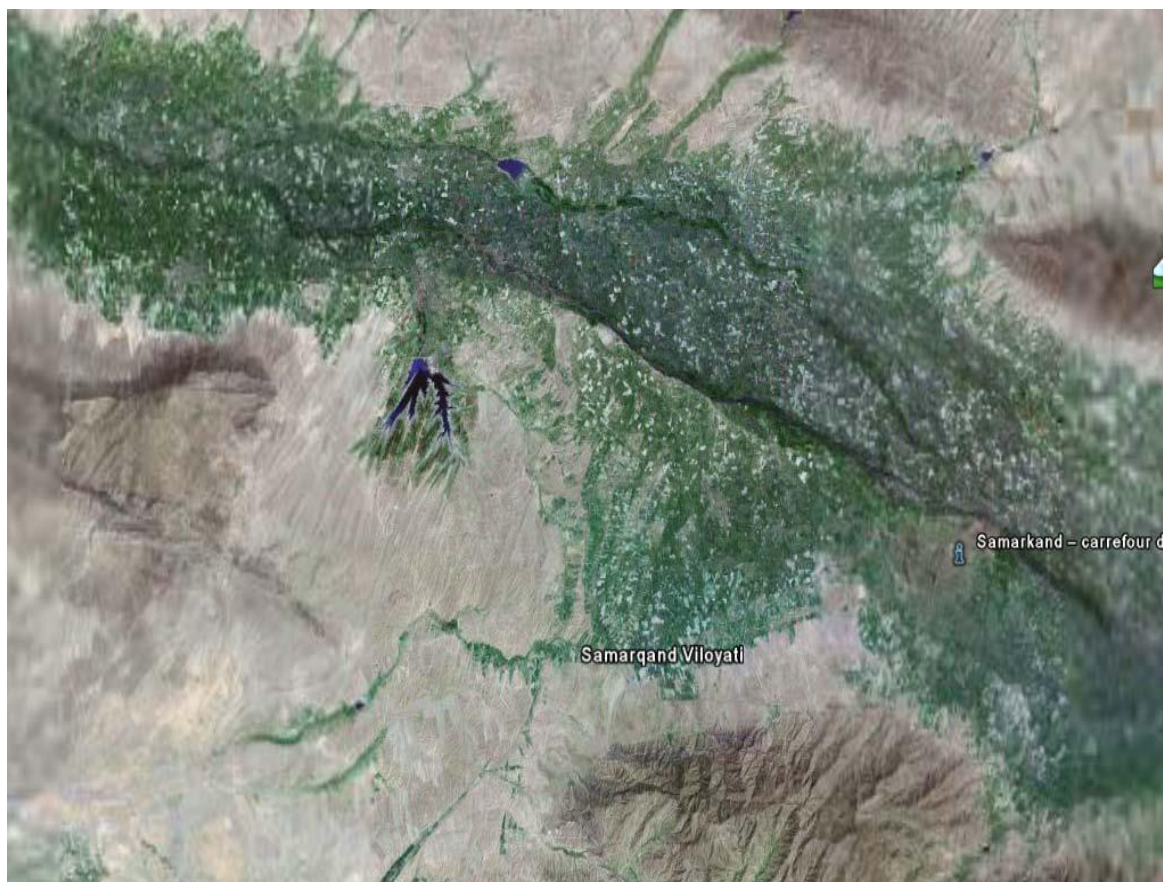
1. Эр юзасининг аеро- ва космик фотосуратлари аерофотоаппаратлар ёрдамида олинади, сўнгра негативлардан контактли ёки проекцион усуллар билан қоғоз ёки деформастияланмайдиган плёнкаларда диапозитивли фотонушалар тайёрланади. Кейинги йилларда суратга олишда рақамли аерофотокамералардан фойдаланилмоқда (40-41-расмлар).

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 (42 ва 43- 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.



**40-расм. Ер шари атрофида ҳаракатланаётган сунъий йўлдошлар**



**41-расм. Зарафшон водийсининг космик фотосурати**

Ҳозирги пайтда фототасвирларни компютер хотирасига киритиш, асосан, фотоматериалларни сканерлаш билан амалга оширилмоқди.



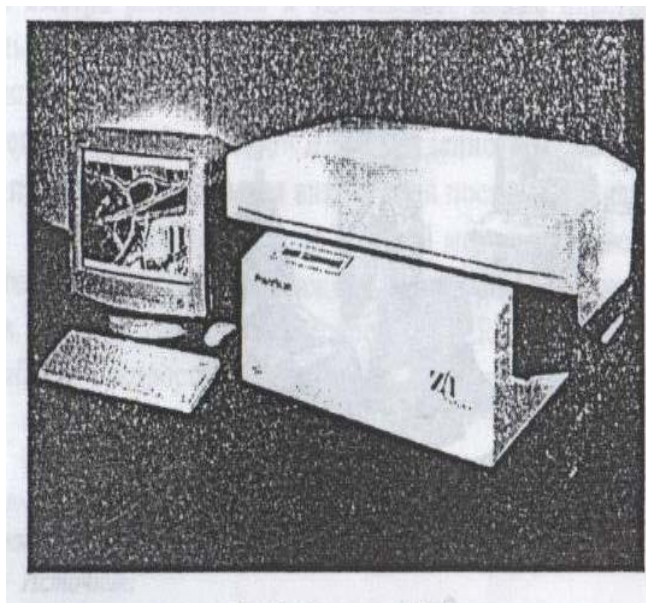
Фотоматериаллар сифатида негативлар, диапозитивлар ва рулонли аерофилмлар ишлатилмоқда.



**42-расм. 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 (42-расм). Фотоскан-2001 бугунги кундаги сканерларнинг энг яхшиси бўлиб, пиксел аниқлик даражасининг ўртача квадратик хатоси 2 мкм дан ошмайди.



**43-расм. 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 компютерли 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 жараёндир. Географик ахборот тизимлари соҳасида асосий билимларни берувчи рус ва чет мамлакатлар ҳалқлари 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 компютер 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 нархини, кимга қаршли эканини, ҳолатини, объектнинг ўлчамини, унинг шаҳар асосий муҳандислик тармоқларига уланганлигини ва ҳ.к. Бу кўрсаткичларни компютер мониторида бевосита ўлчаш ҳам мумкин.

ГИСда махсус қидирув 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 карта** – бу маълум маънода ўзаро боғлиқ бўлган маълумотларнинг тартибга тушган тўплами бўлиб, ер юзининг қабўл 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 масштабли 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;

- чизикли объектларнинг узилишига йўл қўйилиши мумкин эмас;

Агар маълумотларни топологик векторли модели ишлатилаётган бўлса, яна юқоридаги талабларга қуйидагиларни қўйиш 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 охири нуқталари бошқа чизиқлар нуқталари билан туташishi ва туташган жойларда тугунлар ҳосил қилиши, яъни ҳар бир чизиқларнинг охири 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 (*метамаълумотлар*). Мавжуд *ГОСТ Р 51353-99* “Геоинформационное картографирование. Методика электронных карт. Состав и содержание” стандартида бу ҳақида қуйидагича таъриф берилган:

**Электрон карталар метамаълумотлари** – 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 метамаълумотлар фазовий маълумотларнинг ниҳоятда тўла умумий тавсифномасига эга бўлиши керак ва қуйидаги ахборотларни ўз ичига олмоғи лозим:

- метамаълумотларни 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 худуд ҳақида маълумотлар ва бошқалар.

Шуни айтиб ўтиш жоизки, мазкур стандарт метамаълумотлар мазмунига умумий талабларни қўяди, лекин рақамли карталар паспорти

мазмуни мукаммал ҳолатда қандайдир меъёрий ҳужжатлар 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. Меъёрий техник ҳужжатлар 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 меъёрий техник ҳужжатлар 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. Дастлабки материалларни тайёрлаш ва маълумотларни компютер хотирасига киритиш:

- а) электрон тахеометрлар тўпловчиларидан;
- б) ГПС қабўлчиларидан;
- в) тасвирларни қайта ишлаш тизими орқали;
- г) тадқиқот материаллари, мваллиф ёки карта тузувчиларнинг оригиналлари, шунингдек мавжуд картографик материаллардан;
- д) дастлабки 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 усуллари танлаш.

5. Қатламларни устма-уст жойлаш, картанинг мавзули мазмунини ишлаб чиқиш ва тахрир 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;
- Миқдорли ранг усули;
- Картограммалар усули;
- Картодиаграмма усули;
- Бир жойга тегишли диаграммалар усули;
- Ҳаракатдаги белгилар усули;
- Чизиқли белгилар усули;

**MapInfo** 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 мантикий мувофиқлиги – бу маълумотлар учун фойдаланилган мантикий 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.

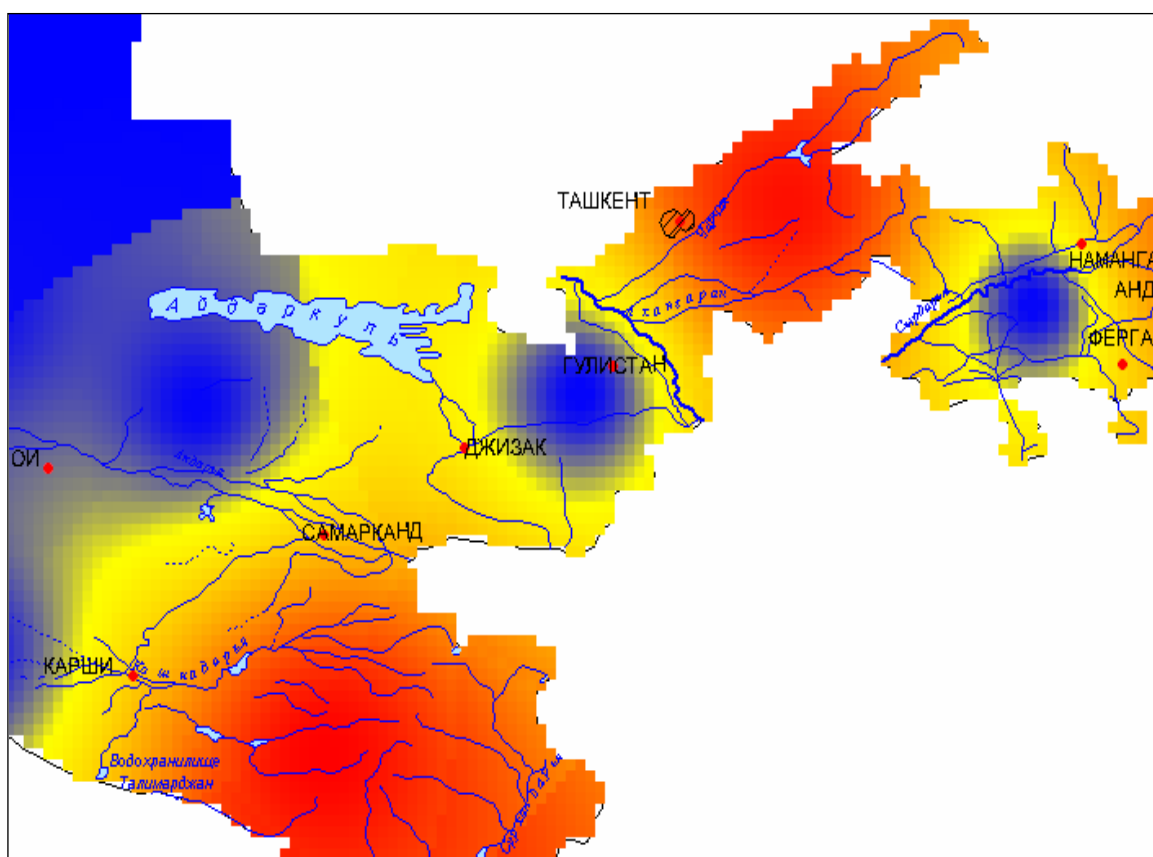
Бу жараёнда рақамли карта қаноатлантириши керак бўлган умумий талабларни санаб чиқамиз:

- 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 муайян ёзув фақат биртагина графикли объект билан боғланган бўлиши лозим.



### **Рангли изочизиқлар билан рельефни ифодалаш**

--рангли картада маълумотларнинг барча компонентларига изоҳлар келтирилган бўлиши керак. Масалан, МГЕ рақамли картадаги графикли 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.





## **"Айланали диаграммалар" - картодиаграмма ва бошқа усуллар ёрдамида тузилган карта**



### **ГИС-приёмниклари АГРОКИМЁ БЎЛИМИ АГРОКИМЁНИНГ МАҚСАДИ, ВАЗИФАЛАРИ ВА БОШҚА ФАНЛАР БИЛАН БОҒЛИҚЛИГИ.**

**Дехқончиликни кимёлаштириш ва ўғитларнинг аҳамияти:** Агросаноат мажмуасининг асосий вазифаси - қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган маҳсулот ҳажмини ошириш, Республикамиз аҳолисини етарли миқдорда озиқ - овқат билан таъминлашдан иборатдир.

Бунинг учун ерлардан самарали фойдаланиб, тупроқ унумдорлигини доимий равишда ошириб бориш лозим. Тупроқларнинг унумдор бўлиши қишлоқ хўжалик экинларининг яхши ўсиши, ривожланиши ва мўл ҳосил бериши учун қулай шароит яратади.

Тупроқ унумдорлиги - бу ўсимликлар ўсув даврининг барча ривожланиш фазаларида унинг сув ва озиқ моддаларига бўлган талабини доимо етарли миқдорда қондиришдир, тупроқларнинг ушбу хусусияти қанчалик яхши бўлса, у шунчалик унумдор бўлади.

Тупроқ унумдорлиги икки турга - табиий ва фойдали унумдорликка бўлинади.

Табиий унумдорлик тупроқ ҳосил бўлишида ҳар хил омилларнинг таъсир этиш жараёнида вужудга келади, бу тупроқларнинг турли механикавий ва кимёвий таркиби ҳамда иқлим шароитлари билан белгиланади. Демак ҳар қандай тупроқ табиий унумдорликка эга бўлади.

Тупроқнинг фойдали унумдорлигини оширишда органик, минерал, бактериал ўғитлардан ва бошқа кимёвий воситалардан фойдаланиш алоҳида ўрин тутди.

Деҳқончиликни кимёлаштириш деганда – қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ва ҳосил сифатини оширишнинг муҳим воситаси бўлган маҳаллий ва минерал ўғитлардан, бегона ўтларга, касаллик ва зараркунандаларга қарши курашда кимёвий воситалардан самарали фойдаланиш тушунилади.

Фанда шу нарса аниқланганки, қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган экинлар ҳосилини 50 фоизга яъни ўғитларни қўллаш эвазига олинади.

Деҳқончиликда ишлатилаётган ўғитларнинг самарадорлиги, уни қўллаш ҳисобига олинган қўшимча ҳосил ёки соф даромад билан белгиланади. Илмий текшириш институтлари ва илғор хўжаликларнинг тажрибаларини кўрсатишича, ишлатилган 1 ц ўғит ҳисобига қуйидагича қўшимча маҳсулот олинади экан ( ц ҳисобида):

донли экинлар (дон)	- 1-1,3
картошка	- 6-8
қанд лавлаги	- 6,5-7
пахта	- 0,6-0,8
сабзавот ва полиз	- 12-14
узум	- 3-3,2
хашаки илдизмевалилар	- 6-8
кўп йиллик ўтлар	- 3,5-5

Ўртача миқдорда ишлатилган ўғитлар ҳисобига асосий қишлоқ хўжалик экинларидан олинган қўшимча ҳосил миқдори қуйидаги жадвалда берилган.

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларининг кўпчилиги азотга жуда талабчан бўлади. Илмий тадқиқотларни кўрсатишича, ишлатилган 1 кг азот ҳисобига ҳар бир гектардан қўшимча 4,5 дан 8 кг гача, 1 кг  $P_2O_5$  ҳисобига 4 дан 7,3 кг ва 1 кг  $K_2O$  ҳисобига эса 2,2 дан 3,7 гача буғдой дони етиштириш мумкин экан. Лекин азотли, фосфорли ва калийли ўғитларни биргаликда қўллаганда улардан олинган самарадорлик анча юқори бўлади. Минерал ўғитлар тўғри ишлатилганда экинлар ҳосили ошибгина қолмай, балки юқори иқтисодий самара ҳам беради. Биринчи йилнинг ўзида ўғитларни қўллашга кетган барча сарф-ҳаражатлар қопланади ва анча юқори иқтисодий фойда олинади.

Кейинги вақтларда МДХга кирувчи Республикаларда минерал ўғитлар ишлаб чиқариш 30-32 млн. тоннани (таркибидаги озик

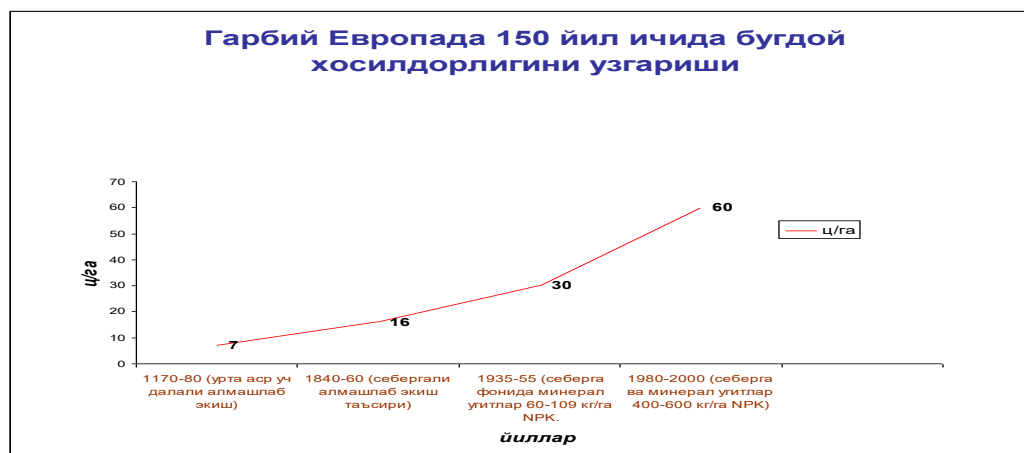
моддаларни 100 фоизга ҳисоблаганда), ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситалари эса 440-480 минг тоннани ташкил этиб, қишлоқ хўжалик экинлар ҳосилдорлигини ортишига ижобий таъсир кўрсатилмоқда. Шу билан биргаликда, қишлоқ хўжалигида 1,5 млрд. тоннага яқин органик ўғитлар ҳам ишлатилмоқда.

### 38-жадвал

#### Минерал ўғитларнинг таъсири (М.П.Петухов маълумоти)

Экин тури	1 га учун қўлланилган, кг			1га ҳисобига олинган қўшимча ҳосил
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Донли экинлар (дон)	30-45	40-50	40-50	5-8
Вўза	80-120	80-120	-	6-10
Картошка	40-60	40-60	40-60	35-60
қанд лавлаги	60-75	65-75	60-75	40-70
Беда (хашаки)	-	50-90	50-90	20-25

Кейинги 10-15 йил ичида Ўзбекистонда минерал ўғитлардан фойдаланиш (таркибидаги озиқ модда 100 фоиз ҳисобида) -728,0 дан то 1407,0 минг тоннага етиб, бошқа химиялаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳажми ҳам анча ортди:



**Диаграмма 1**

Ҳозирги вақтда Республикамизда ўғитларнинг асосий қисми (70 фоизга яқин) пахтачилик хўжаликларида ғўзани озиқлантириш учун етказиб берилмоқда. Кўпчилик пахтакор хўжаликлар ғўзага ўғитларни катта миқдорда, ҳар бир гектар ҳисобига азотни (250-350 кг), фосфорни (180-200 кг) ва калийни (100-120 кг) ишлатмоқдалар. Бироқ ғўзага бериладиган ўғитлар ҳаражати ҳамма вақт ҳам ҳосилдорликни ортиши ҳисобига қопланиб кетмайди. Шунингдек, тупроқларни, ер ости

сувларини ва атроф-муҳитни турли кимёвий воситалар билан ифлосланиши ва экологик муҳитни бўзилиши кузатилади. Бу эса, кишлоқ хўжалиги ходимлари олдида турган энг муҳим экологик муаммолардан бири ҳисобланади.

### 39 жадвал

#### Ривожланган давлатларда ўғит ишлаб чиқариш ва сотиш

№	Давлатлар	Ўғит ишлаб чиқариш, млн. тонна	Импорт	Экспорт
1	Хитой	30	7	
2	АҚШ	17	14	8
3	Ҳиндистон	15	2	
4	Канада	13		11
5	Россия	12		10
6	Германия	4		
7	Бразилия	3		
<i>Дунё бўйича</i>		<i>142</i>		

### 40 жадвал

#### Дунёда минерал ўғитларни қўлланилиши

Ўғитлар	Йиллар							
	1965	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2015
Азотли	<u>19,1</u>	<u>31,8</u>	<u>44,4</u>	<u>60,8</u>	<u>70,4</u>	<u>77,2</u>	<u>78,4</u>	<u>81,6</u>
	14,9	24,4	33,8	45,6	51,3	55,8	57,0	59,8
Фосфорли	<u>15,8</u>	<u>21,1</u>	<u>25,6</u>	<u>31,7</u>	<u>33,5</u>	<u>36,1</u>	<u>30,7</u>	<u>32,6</u>
	12,3	16,2	19,5	23,8	24,4	26,1	22,3	23,9
Калийли	<u>12,1</u>	<u>16,4</u>	<u>21,4</u>	<u>24,2</u>	<u>25,7</u>	<u>24,7</u>	<u>20,7</u>	<u>22,2</u>
	9,4	12,6	16,3	18,2	18,7	17,9	15,1	16,3
<i>Жами</i>	<u>47,0</u>	<u>69,3</u>	<u>91,4</u>	<u>116,7</u>	<u>129,6</u>	<u>137,8</u>	<u>129,7</u>	<u>136,4</u>
	36,6	53,2	69,6	87,6	94,4	99,8	94,4	100,0

*Эслатма:* биринчи рақам – млн. тонна; иккинчи рақам кг/га

Ўғитлар ишлаб чиқариш ва уларни қўллашнинг ҳажмини ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида камайиб бораётганлиги муносабати билан уларни самарадорлигини оширишда айрим ўғитларни қўллашнинг тўғри нисбатини танлаш муҳим аҳамиятга эга.

Ўрта Осиё шароитида ғўзага бериладиган минерал ўғитларнинг миқдорлари ва уларнинг ўзаро нисбатларини ўрганиш масалалари Я.И. Чумаков, ҚМ. Семергей, И.И. Мадраимов, Г.И. Яровенко, П.В. Протасов, Б.П. Мачигин, М.А. Белоусов, И.И.Ниезалиев, Ж. Саттаров, Е.И. Столыпин, Зеленин, Т.С. Зокиров ва Ф.Қ Кодирхўжаев ишларида баён этилган. Улар томонидан аниқланишича, бўз тупроқларда ғўзага бериладиган минерал ўғитларнинг оптимал миқдорлари, эскидан пахта

етиштирилиб келинган ерларда азот бўйича гектарига 120-180 кг, фосфор 60-90 кг бўлиб, азотнинг фосфорга бўлган нисбати 1:0,5 ўтлок тупроқларда 1:0,7-1:0,8 ҳисобланади.

#### 41 жадвал

#### Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги (ц/га) ва қўлланиладиган азотли ўғит миқдори (кг/га) (2015 йил)

Давлатлар	Азотли ўғит миқдори, кг/га	Экин тури	Ҳосилдорлик, ц/га
АҚШ	57,9	Бошоқли дон экин	58,4
		Картошка	427
		Қанд лавлаги	531
Канада	34,1	Бошоқли дон экин	28,1
		Картошка	287
		Қанд лавлаги	495
Германия	156	Бошоқли дон экин	64,5
		Картошка	450
		Қанд лавлаги	617
Франция	126	Бошоқли дон экин	72,4
		Картошка	396
		Қанд лавлаги	759
Хитой	183	Бошоқли дон экин	47,9
		Картошка	140
		Қанд лавлаги	245
Ҳиндистон	67,4	Бошоқли дон экин	23,3
		Картошка	184
Аргентина	19,2	Бошоқли дон экин	34,5
		Картошка	256
Россия	12,5	Бошоқли дон экин	15,9
		Картошка	114
		Қанд лавлаги	187

А.В.Петербургский кўрсатишича, ўғитлар самарадорлигини оширишда қора тупроқли зоналарда донли экинлар учун уларни 1:0,9:0,7 нисбатда қўллаш керак Ушбу нисбат тупроқ – иқлим шароитига ва экинларнинг биологик хусусиятларига қараб турлича бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда ўғит ишлаб чиқаришнинг ўсиши, асосан, юқори концентрацияланган ва мураккаб ўғитлар ҳисобига амалга оширилмоқда. Уларнинг ўғит ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажмидаги ҳиссаси 74 фоиздан 88 фоизга етди, ўғитлар таркибидаги озик моддаларнинг ўртача миқдори 35 фоиздан 40 фоизга ортди. Бу эса,

Ўғитларнинг физик массасини камайтиришга ва уларни ташиш, сақлаш ҳамда ерга солишга сарфланадиган меҳнат ҳажмини ва ишлатиладиган воситаларини анча тежашга имкон берди.

42 жадвал

**Бедапоядан кейин ўстириладиган ғўзага азотли ва фосфорли ўғитларни беришнинг энг самарали нисбатлари.**

Бедадан кейинги йиллар	Типик бўз тупроқ	Оч тусли тупроқ	Ўтлоқ тупроқ
Учинчи	1:0,9	1:1-0,9	1:1,25
Тўртинчи	1:0,9-0,8	1:0,9-0,8	1:1-1,0
Бешинчи	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8	1:1-0,9
Олтинчи	1:0,7	1:0,8-0,7	1:0,9-0,8

Юқорида кўрсатиб ўтилган химизация воситаларидан илмий асосланган ҳолда фойдаланиш мутахасислардан юксак савияли ва билимли бўлишни тақозо этади. Фақат ўғитлардан тўғри фойдалангандагина тупроқнинг унумдорлигини доимий оширишга, экинлардан юқори ва сифатли тоза маҳсулот етиштиришга эришиш мумкин.

Қишлоқ хўжалигида пахта, дон, полиз-сабзавот ва бошқа турдаги маҳсулотлар етиштириш илмий асосланган деҳқончилик системаси асосида бўлиб, жадалланган технология, ўғитлардан фойдаланишни экологик хавфсизлиги таъминланган ҳамда ҳар бир табиий-иқтисодий вилоят, туман, алоҳида хўжалик ва дала учун бўлиши керак.

Ўрта Осиё Республикалари шароитида ўғитлардан самарали фойдаланиш чора тадбирларини ишлаб чиқиш жуда муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу шароитда ишлатилаётган ўғитлар анча юқори, деҳқончилик қилинадиган ерларнинг кўп қисми турли даражада шўрланган ва эрозияга учраган, ер ости сувлари асосий экинлар экиладиган далаларда жуда юза жойлашган. Шунинг учун ҳам бундай ерларда деҳқончилик қилганда ҳар бир даланинг тупроқ хусусиятларини ва экиладиган ўсимликнинг биологик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, илмий асосланган ўғитлаш тизимини тузиш керак.

Ҳақиқатдан ҳам бу жуда муҳим масала, чунки қишлоқ хўжалигимизни фосфорли ва калийли ўғитларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондириш учун Республика хом-ашёни ва айрим ўғитларни Қозоқистон ва Россиядан валютага келтиришга мажбур, бу эса ўз ўрнида ўғитлар нархининг ошишига ва бу орқали қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари таннархини оширилишига олиб келади.

Маълумки, фосфоритлар конидаги Мароқани турига мансуб донадор фосфоритларнинг аниқланган захираси тахминан 100 млн. тоннани ташкил этади. Умуман Республикада аниқланган захиралар 300 млн. тоннага яқин. Аммо Республикада аммафос каби ўғитлар ишлаб чиқарилиши талаб даражасида эмас.

Республикада Қашқадарё вилоятидаги Тубакат, Сурхондарё вилоятидаги Хўжайиконва бошқа конлардаги захиралари жуда кўп йилларга етиши мумкин. Бўлардан тезкорлик билан фойдаланилса калийли ўғитларни нархи қишлоқ хўжалиги ҳарид қилиш қобилиятига тўғри келиши мумкин.

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда 7 та ўғит ишлаб чиқариш кимё заводи (Чирчиқ, Самарқанд, Қўқон, Навоий) ишлаб турибди ва уларда аммиакли селитра, мочевина, аммоний сульфат, аммофос, аммонийлаштирилган суперфосфат, суперфосфат каби минерал ўғитлар ишлаб чиқарилмоқда.

**Агрокимё фанининг ўрганиш услублари:** Агрокимёвий кимё ёки агрокимё – ўсимликларни озикланиши тўғрисидаги фан бўлиб, тупроқ унумдорлигини ошириш ва қишлоқ хўжалик экинларидан юқори, ҳамда сифатли ҳосил етиштиришда озик моддаларнинг деҳқончиликдаги айланишини ва ўғитлардан самарали фойдаланишни ўрганади. Демак, агрокимё фани табиатда озик элементларини айланишини, ўсимликлар билан муносабатини ва қишлоқ хўжалик экинларини ҳосилдорлигини оширишда тупроқ билан минерал ўғитларни ўзаро боғлиқлигини ўрганади.

Агрокимё фанининг асосий вазифаси - тупроқ ўсимлик тизимида озик элементларининг айланишини ва уларнинг балансини яъни тенглигини ўрганишдир. Деҳқончиликда озик моддаларнинг айланишига инсонлар фақатгина минерал ва маҳаллий ўғитларни ишлатиш йўли билан аралашади.

Қишлоқ хўжалигида ўғитларни қўллашдан асосий мақсад – бу деҳқончилик қилинадиган ерларда озик элементларини айланишини тартибга солиш ва ўсимликларни озик моддаларга бўлган талабини тўлиқ қондиришдир.

Маълум тупроқ – иқлим шароитида минерал ўғитлардан самарали фойдаланишда ўғитларнинг тупроқ ва ўсимликлар билан боғлиқлигини ўрганиш керак.

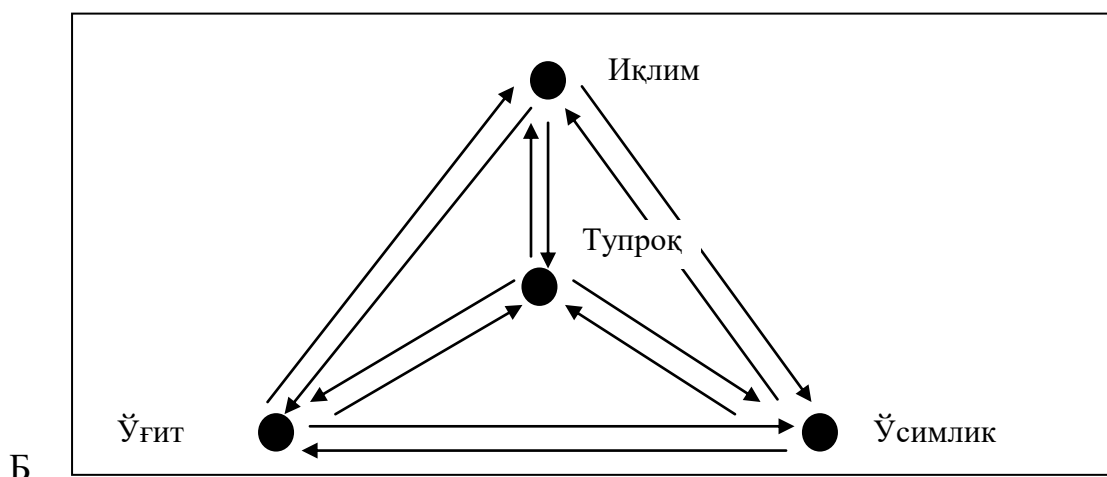
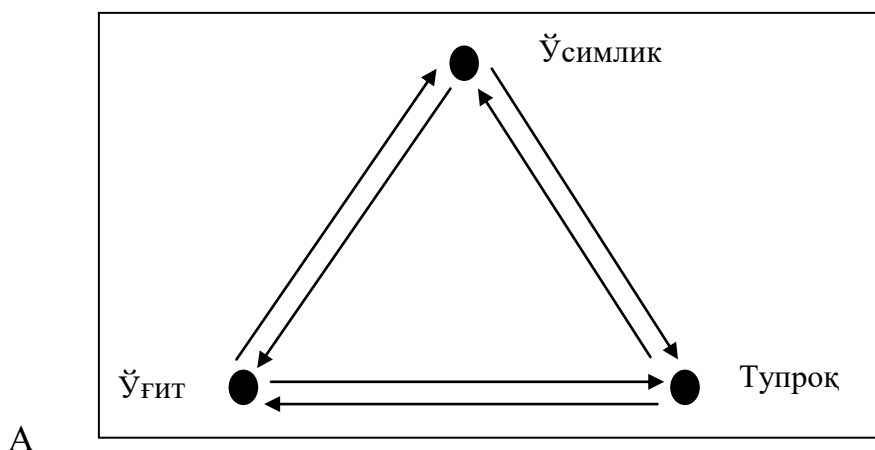
Агрокимё фанининг асосчиларидан бўлган академик Д.Н.Прянишников шундай деб ёзган эди "ўсимлик, тупроқ ва ўғитлар

орасидаги ўзаро боғлиқликни ўрганиш, ҳамма вақт агрокимёгарларни асосий вазифаси бўлиб келган ва шундай бўлиб қолади".

Агрокимёни асосини ташкил этувчи бу боғлиқликни академик Д.Н.Прянишников қуйидаги учбўрчак ҳолида тасвирлайди.(1-расм)

Бунда тупроқ маълум иқлим шароитида ҳисобга олинади ва ўз навбатида у ўсимликнинг озикланиши ва ривожланишига таъсир этади.

Ўсимликни, тупроқ ва ўғитлар билан ўзаро боғлиқлигини маълум тупроқ иқлим шароитида ўрганиш натижасида ўсимликларни ривожланишида ва озикланишида етишмайдиган факторлар аниқланилаб сифатли юқори ҳосил етиштириш усуллари тавсия этилади.



Расмда А – Прянишников учбўрчаги  
Б – Минеев В.Г.

Агрокимё биология ва кимё фани. Биология фани ўсимлик ўсиши, ривожланиши, озика ўзлаштириши уни метоболизими, генетика ва физиологиясига боғланган ҳолда ўрганади.

Агрокимё тупроқ биологияси, тупроқда ўтадиган минерал ва биологик жараёнлар билан боғлиқ ҳолда ўсимликларни озикланиш шароитини ўрганади. Агрокимё минерал ўғитларни тўплаш ва сақлаш



жараёнида кечадиган микробиологик ва биокимёвий жараёнларни ўрганади.

Агрокимё кимёвий фан чунки тупроқ таркибида бўладиган кимёвий жараёнларни, ўсимлик метаболизми жараёнидаги кимёвий реакцияларни ҳамда ўғитларни ишлаб чиқариш давридаги реакцияларни ўрганади.

Агрокимёнинг марказий масаласи ўсимликнинг озикланиш ва шу жараён билан боғлиқ бўлган тупроқ, ўсимлик ва ўғит ўртасида ўтадиган жараёнлар ва ўзгаришларни ўрганган ҳолда ўсимликни керакли миқдорда тўғри шаклда ва энг қулай вақтда озика моддалар билан таъминлаш.

Асосий вазифалардан бири озикланиш жараёнида экологик мувозанатни сақлаш, сифатли, иқтисодий, самарали маҳсулот етказиш.

Минерал ўғитларни қўллаш натижасида деҳқончиликда янги озик элементлари айланишига киритилади, органик ва ўсимлик қолдиқлари чириши натижасида пайдо бўлган моддаларни даладан асосий ва қўшимча ҳосил билан чиқиб кетган бир қисм элементлар ўрни тўлдирилади. Натижада, экинлар ҳосили билан, шамол ва сув эрозияси, шўрланиши, газ ҳолида атмосферага кетадиган озик элементлар миқдорини сақлаб қолиш билан бир вақтда, тупроқ унумдорлигини ошириш мумкин бўлади.

Демак, агрокимёда ўрганиладиган учта асосий манба - ўсимлик тупроқ ва ўғитлар бўлиб, улар доимий равишда ўзаро алоқада ва бир-бирига таъсир этиб туради.

Шунинг учун ҳам ўсимликларни озикланишини, ўсимлик тупроқ ва ўғит орасидаги ўзаро боғлиқликни ўрганиш агрокимёнинг назарий ташкил этади. Ушбу асосларни билиш деҳқончиликда ўғитларни қўллашга доир амалий масалаларни ижобий ҳал қилишга имкон беради ва бу масалаларни агрокимё ишлаб чиқади. Қишлоқ хўжалигида ўғитларнинг энг самарали миқдори, шакллари ва нисбатларини, уларни турли хил тупроқ зоналарида ҳар хил экинларга қўллашнинг оптимал муддатлари ва усуллари, ўғитларни қўллашни ерларга ишлов бериш, алмашлаб экиш, суғориш ва бошқа агротехникавий тадбирлар билан биргаликда олиб бориш ана шундай муҳим масалалар жумласига киради.

Ўсимликларнинг озикланишини ўрганишда агрокимё фани ўсимликлар физиологияси ва биохимияси билан чамбарчас боғлиқ. Деҳқончиликда ишлатилаётган ўғитларнинг тупроқда ўзгариши тупроқ турига, механикавий таркибига, асослар билан тўйиниш даражасига, эритма реакциясига, микророрганизмларни активлигига

боғлиқ бўлиб, у кимёвий ва микробиологик жараёнлар таъсирида бўлади шунинг учун ҳам агрокимё фани тупроқшунослик кимё, биология ва микробиологияга асосланади.

*Агрокимё фанининг бошқа фанлар билан алоқаси*

Фанлар	I Агрокимё	II Агрофизика	III Агроботаника
<i>Ўсимлик</i> 1. Ўсимликлар физиологияси 2. Ўсимликшунослик	Ўсимликлар кимёси (моддалар алмашинуви)	Ўсимликдаги физикавий жараёнлар	Кўпайиш физиологияси ва формалар келиб чиқиши
<i>Атроф муҳит</i> 3. Тупроқшунослик 4. Мелиорция 5. Метеорология	Тупроқ ва атмосфера кимёси	Тупроқ физикаси, атмосферадаги физикавий ходисалар	Тупроқнинг морфологик белгилари, келиб чиқиши, микробиологик фаоллиги
<i>Агротехник тадбирлар</i> 6. Деҳқончилик 7. Микробиология 8. Қишлоқ хўжалик механизацияси 9. Менежмент ва иқтисодиёт	Тупроқни кимёвий таркибига таъсир кўрсатиш (ўғитлар тўғрисидаги таълимот)	Тупроқни физикавий хоссаларига таъсир кўрсатиш (тупроққа ишлов бериш тўғрисидаги таълимот)	Ўсимликка таъсир кўрсатиш (агротехник тадбирлар, парваришlash ва селекция)

Ўсимлик навини ва биологиясини билишда ўсимликшунослик ўғитларни ерга солиш усулларини танлаш, алмашлаб экиш даласидаги таъсирни ўрганишда – деҳқончилик, ўсимлик зараркунанда ва касалликларига қарши кимёвий воситаларни қўллашда ўсимликларни химоя қилиш, қўлланилган ўғитларни иқтисодий самарадорлигини аниқлашда қишлоқ хўжалигини ташкил этиш ва иқтисоди фанлари билан боғлиқ бўлади.

Агрокимёда назарий ва амалий масалаларни ўрганишда, ўз олдига қўйган мақсадларни ҳал этиш жараёнида текширишнинг турли хил усулларидан фойдаланилади:

1) лаборатория усули – ўсимлик тупроқ, маҳалий ва минерал ўғитларни кимёвий ва физик-кимёвий анализ қилиш:

2) физиологик ёки вегетацион, яъни сунъий шароитда вегетацион уйларда, иссиқхоналарда (тепицаларда), махсус идишларда ўсимликлар билан ўтказиладиган тажрибалар:

3) дала тажрибалари-турли тупроқ-иқлим шароитига эга бўлган зоналарда ўғитлар билан тажриба ўтказиш:

4) ишлаб-чиқариш тажрибаси дала тажрибаларида олинган натижаларни иқтисодий самарадорлигини аниқлаш учун жамоа ва фермер хўжаликларда тажриба қўйиш.

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, охириги учта текшириш усули биологик усул ҳисобланади. Шунинг учун ҳам агрокимё биологик фанлар жумласига киради. Агрокимёнинг қишлоқ хўжалиги амалиётига тадбиғи, асосан, саноатда ишлаб чиқарилаётган ва маҳаллий ўғитлардан самарали фойдаланиш чора тадбирларини жорий этиш йўли билан амалга оширилади.

Ўзбекистон Республикасининг иқтисодий моддий негизини мустаҳкамлашда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини жадаллаштиришга, уни кенг кўламда кимёлаштиришга қаратилган йўл, ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида агрокимё ютуқларини амалда янада кўпроқ жорий қилишга чексиз имкониятлар яратади.

***Республикамизда ўғит қўллаш истиқболлари бўйича маълумот.***

1. Ўзбекистонда минерал ўғитлар ишлаб чиқариш. (2015 йил)

1.1. Азотли ўғитлар жами: 2294,0 тонна ф.т.

Шундан:

Карбамид - 405,78 тонна

Аммоний нитрат - 1728,91 тонна

Аммоний сульфат - 159,4 тонна

1.2. Фосфорли ўғитлар жами: 544,506 тонна

Шундан:

Аммофос - 313,532 тонна

Суперфосфат – 230,974 тонна

2. Ўзбекистонда талаб этиладиган минерал ўғитлар:

Азотли - 827,4 минг тонна т.э.м.

Фосфорли - 543,8 минг тонна т.э.м.

Калийли - 302,4 минг тонна т.э.м.

Ҳақиқатда ишлаб чиқарилаётган минерал ўғитлар:

Азотли - 521,7 минг тонна

Фосфорли - 162,3 минг тонна

Калийли - 15,3 минг тонна

Самарқанд вилояти бўйича

Азотли - 25883,0 тонна

Фосфорли - 20058,0 тонна

Калийли - 1318,4 тонна

Жами: - 47259,4 тонна

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетиши ва берилган ўғитлардан фойдаланмасликнинг бир неча сабаблари мавжуд:

1. Тупроқдан ўсимликлар томонидан олиб чиқиб кетилган озика элементларини қайтариш азотда 60 – 70 %, фосфорда 40 – 50 % ва калийли деярли қайтарилмаяпти. Бошқа элементлар, масалан, тупроқларимизга етишмайдиган рух, марганец, бор, молебден ва бошқа микроэлементлар умуман қайтарилмаяпти.

2. Объектив ва субъектив сабабларга кўра тупроққа органик ўғитлар жуда кам берилиши сабабли гумус миқдори камайиб бораяпти ва минерал ўғитлар таркибидан ўсимликларнинг озика элементларини ўзлаштириш коэффициенти камайиб кетмоқда.

3. Ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар таркибий жиҳатдан аммафосга қараганда сифатсиз ва улардан ўсимликлар кам фойдаланади.

4. Азотли ўғитларни асосан ғаллага юза сепилиши натижасида азотнинг кўп қисми ювилиши ва ҳавога учиб кетиши натижасида самарадорлиги пасайиб кетмоқда.

5. Ўғитларни қўллашда тупроқ таркибидаги озика элементлар миқдори инobatга олинмаслиги натижасида ўғитларни самарадорлиги пасайиб кетмоқда (Агрокимё лабораториялари фаолият кўрсатмаяпти).

6. Янги авлод минерал ўғитлар НКФУ, АФУ ўрганилмасдан, синовдан ўтказилмай ишлаб чиқаришга жорий этилмоқда. Ўғит сифати назоратдан четда қоляпти.

**Агрокимёвий билимларни ривожланиш тарихи:** Кўп асрлар давомида деҳқончиликнинг асосий масалаларидан бири – бу ўсимликларни озикланиши бўлиб келди. Қадимдан инсонлар учун ўсимликларни яхши ривожланиши учун гўнг ва бошқа чиқиндилар кераклиги маълум бўлган. Лекин, ўсимликлар нима билан озикланади деган саволга жавоб фақатгина ўтган асрнинг ўрталарида топилди.

Ўсимликларни озикланиши тўғрисидаги баъзи бир тахминий қарашлар 16-18 аср ўрталарида пайдо бўлган, аммо ушбу фикрлар етарли даражада баҳоланмаган, шу сабабли ҳам ўсимликларни илдиздан озикланиши соҳасида узок вақтларгача нотўғри қарашлар ҳукм суриб

келган. Ўсимликларни минерал моддалар билан озиқланиши учун бир неча асрлар керак бўлади.

Масалан, XVI асрда (1563 й.) француз табиатшуноси Бернар Палиси ўсимликларни ривожланиши учун тузлар кераклигини айтди, лекин, асосан қайси тузлар ўсимлик учун зарур эканлигини кўрсатиб бера олмаган.

Орадан қарийиб 100 йил ўтгач (1656й.) инглиз химики Глаубер тупроққа солинган селитра ўсимликларни ҳосилдорлигини оширганини аниқлади. Лекин, XVII аср олимлари буни баҳолай олишмаганлар, чунки бу даврда ўсимликлар учун азотнинг аҳамияти тўлиқ ечилмаган эди.

Ўсимликларни ҳаводан озиқланиши тўғрисидаги биринчи фикрни буюк рус олими М.В.Ломоносов XVIII асрда (1753й.) кўрсатди – бу фикрни бошқа олимлар Пристли ва Сенебьелар ҳам тасдиқлади. Улар яшил ўсимлик ҳавога кислород ажратиб, ўзида карбонат ангидридни ( $\text{CO}_2$ ) олиб қолади деб фотосинтезни очдилар.

Кейинчалик 1761–1766 йилларда швед олими Валериус ўсимликлар гумус (мураккаб органик модда) ҳисобига озиқланади деган ғояни илгари сурди. Бу "гумус қоидаси" асосан оддий кўзатишлар натижасида, яъни ўсимлик чириндига бой бўлган тупроқларда яхши ривожланиб юқори ҳосил берганлигидан келиб чиққан. Ушбу "гумус назариясининг" кенг тарқалишига ва оммалашиб кетишига XIX асрнинг биринчи ярмида немис олими Тээр жуда катта ҳисса қўшган.

Француз олими – физиолог ва агрохимик Буссенго "гумус назарияси" ўрнига ўсимликларни озиқланишида азот муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатиб (1836й.), тупроқда азот тўпланишида алмашлаб экишда дуккакли экинлар азот балансини яхшилашига олиб келишини ва экинлар ҳосилдорлигини оширишни тажрибалар асосида аниқ исботлаб берди.

"Гумус назарияси" нотўғрилигини немис химики Либих ўзининг 1840 йилда ёзган "Химиянинг деҳқончилик ва физиологияга тадбиқи" деган китобига қаттиқ танқид қилиб, ўсимлик гумус бўлмаганда нима билан озиқланар эди деган савол ташлайди. Либих бир далада сурункасига ўша экинни такрор экиш натижасида тупроқ унумдорлигини пасайиш сабабларини аниқ тушунтириб берди ва унумдорликни сақлаш, ҳосилдорликни ошириш учун тупроқларни ўғитлаш ғоясини олға сурди. Ушбу ғоя тупроқдан олинган барча минерал моддаларни яна тупроққа қайтаришга асосланган эди. У тупроқда жуда кам миқдорда қолган моддаларни, яъни минерал

минимумдаги озиқ элементларни қайтариш зарур деб, "минимум қонунига" асос солди.

Либих кўп элементлардан биринчи навбатда фосфорни ерга қайтариш зарур, чунки донли экинлар дони билан жуда кўплаб фосфор чиқиб кетади деб хулоса қилди. Ўғитлар таркибидаги азотнинг аҳамиятига Либих етарлича баҳо бера олмади, у тупроққа ёгин–сочинлар билан ҳаводан тушадиган азот ўсимликларни озиқланиши учун етарли деб, нотўғри фикрга борди. Шунга қарамасдан, Либих деҳқончиликда озиқ моддалар айланишини онгли равишда бошқариш кераклигини, чунки унинг бўзилиши тупроқ унумдорлигини кескин пасайишига олиб келиши ҳақидаги назарияни биринчи бўлиб кўрсатиб ўтган эди.

Ўсимликларнинг озиқланиши тўғрисидаги билимларни ривожланишида ўсимликларни озиқ моддасиз муҳитларда, яъни сувда ва кумда ўстиришга оид тажрибалар муҳим аҳамиятга эга бўлди. Уларга зарурий озиқ моддалар минерал тузлар ҳолида қўшилганида ўсимликларни нормал ўсишига ва уларнинг озиқланиши учун қайси элементлар қанча миқдорда ва нисбатда зарур бўлишини кўпчилик олимлар (Кноп, Сакс ва бошқалар) XIX асрнинг 50-йилларидаёқ аниқлашга эришдилар. Дуккакли ўсимликларнинг азот билан озиқланиши хусусиятларини ўрганишда Гельригернинг тажрибалари муҳим аҳамиятга эга бўлиб, улар дуккакли ўсимликлар илдизида ривожланадиган туганак бактериялар ёрдамида ҳаводан молекуляр азотни ўзлаштиришини ва тупроқларни азот билан таъминлашини кўрсатди.

Агрокимё фанининг ривожланишида рус олимларининг хизматлари ҳам жуда каттадир. Ўсимликларнинг озиқланишини ўрганиш ва ўғитларни қўллаш масалаларини ишлаб чиқиш XVIII аср охири ва XIX аср бошларига тўғри келади. Ушбу даврларнинг етук агроном олимлари И.М.Комов, А.Т.Болотов ва бошқалар тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш ва уни ошириш учун гўнг, ҳар хил компостлар, кул, оҳак ва бошқа маҳаллий ўғитлардан фойдаланишга катта эътибор бердилар.

Ўсимликларнинг озиқланиши ва деҳқончиликда ўғитларни қўллашга доир илмий кўзатишлар системали равишда асосан XIX асрнинг 60-70-йилларидан бошлаб ўтказила бошлади. Бу даврларда кўзатиш олиб боришган А.Н.Энгельгард, Д.И.Менделеев, П.А.Костичев, А.Тимирязовларнинг илмий ишлари муҳим аҳамиятга эга бўлди, А.Н.Энгельгард ўзининг "Қишлоқдан хатлар" ва "Деҳқончиликни кимёвий асослари" каби машҳур китобларида минерал

Ўғитлардан, гўнг, оҳак ва яшил ўғитлардан фойдаланиш деҳқончиликда катта самара беришини аниқ кўзатишлар асосида исботлаб берди.

Д.И.Менделеевни агрокимё фанини ривожланишидаги хизматлари жуда бебаҳодир. Чунки, унинг раҳбарлигида биринчи марта минерал ўғитларнинг самарадорлигини ўрганиш бўйича турли тупроқ-иқлим зоналарида дала тажрибалари ўтказилиб, экинлар ҳосилдорлигини оширишда минерал ўғитлар муҳим восита эканлигини кўрсатди ва исботлаб берди.

Агрокимё фанини ривожланишида К.А.Тимирязевни роли жуда катта бўлиб, у фотосинтез ва ўсимликларни минерал озикланишига доир олиб борган тадқиқотларни ва вегетацион тажрибалар ўтказиш усуллари жорий этиш билан ўз ҳиссасини қўшган. К.А.Тимирязев "деҳқончилик – деҳқончилик бўлишида агрокимё ва ўсимликлар физиологияси" муҳим аҳамиятга эга бўлди деб кўрсатиб ўтган эди.

Агрокимёнинг кейинги даврлардаги ривожланиши Д.И.Прянишников (1865-1948 й) ва унинг шоғирларининг илмий изланишлари билан боғлиқ бўлиб, унинг 550 дан ортиқ илмий босилиб чиқди ва уларнинг асоай қисми жаҳон миқёсида эътироф этилди. Олимнинг ўсимликларни азот билан озикланиши ва азотли ўғитларни деҳқончиликда ишлатишга доир классик тадқиқотларни айниқса муҳим аҳамиятга эга бўлди. Д.И.Прянишниковнинг "Ўсимлик ҳаётида ва деҳқончилигида азотни роли" асари К.А.Тимирязови номидаги мукофотга сазовор бўлган бўлса, унинг "Агрокимё" деб номланган фундаментал асаридан ҳозирги пайтларда ҳам мутахассислар тайёрлашда фойдаланиб келинмоқда.

Д.Н.Прянишников 1941-1943 йилларда Самарқанд қишлоқ хўжалик институтини агрокимё кафедрасини бошқарди ва пахтачиликда, қанд лавлаги етиштиришда азотли ўғитларни қўллаш бўйича қатор илмий ишлар олиб борди.

Агрокимё фанини ривожлантиришда П.С.Коссовичнинг (1862-1915й.) хизматлари ҳам каттадир. У ўсимликларни аммиакли азотни нитрат шаклига ўтмасдан ўзлаштира олишини, тупроқда эркин ҳолда яшовчи бактериялар атмосферадаги азотни ўзлаштиришини исботлаб берди.

К.К.Гедройц (1872-1932) тупроқ қатламидан ўтаётган сувда эриган ва эрмаган моддалар, турли газлар ва микро-организмларнинг тупроқда ушланиб, сингиб қолишини, яъни тупроқларни сингдириш қобилиятини аниқлаб, уни беш турга механикавий, физикавий, физик-кимёвий, кимёвий ва биологик сингдиришларга бўлди.

Ўсимликларни минерал озикланиши ва ўсимликлар физиологиясини бошқа сохалари бўйича Д.А.Сабинин (1889-1951) катта ишлар олиб бориб, "Ўсимликларни минерал озикланиши" деган илмий асарини чоп эттирди.

Агрохимё фанининг ривожланишида Д.Н.Прянишников яратган илмий мактаб аъзолари Б.Соколов, А.Петербургский, П.Смернов, Ф.Янишевский, Авдонин, В.Г.Минеев ва бошқаларнинг хизмати катта.

Я.В.Пейве, Б.А.Ягодин, Б.Соколов, Кательков, М.Школьниклар турли тупроқларни микроэлементлар билан таъминланганлик даражасини ўрганишиб, ўсимликшуносликда микроўғитларни табақалаштириб қўллаш усуллари яратиб, уни ишлаб чиқаришга жорий этдилар.

Маълумки Марказий Осиё қадимий деҳқончилик марказларидан бири ҳисобланади. Искандар Зулқарнайн (Александр Македонский) лашкарлари Марказий Осиёга босиб келган даврларида Искандар билан бирга юрган олим – файласуфлар Марказий Осиё деҳқончилик маданиятига, асосан суғориладиган деҳқончилигига юқори баҳо берганлар. Кейинчалик Европа давлатлари вакиллари (масалан Клавио) Ўрта Осиё деҳқончилигини энг юқори маданиятга эга эканлигини ўзини асарларида айтиб ўтган.

Маълумки, милоддан аввалги VI-V минг йилларда аввалдан деҳқончилик билан шуғулланиб келган қабилалар ҳозирги Эрон худудига Жанубий Туркистонга кўчиб ўтадилар ва бу ерда "Жайтун" деб номланган деҳқончилик маданиятини юзага келтирадилар.

Бронза (милоддан аввалги VI-III минг йиллар) даврига келиб Зарафшон водийсида ҳам деҳқончилик билан шуғуллана бошладилар, катта ариқлар қазиб далаларга сув чиқарганлар.

Муқаддас "Авесто" китобида маълум қилинишича Ўрта Осиёда деҳқончилик ва чорвачилик 7-10 минг йиллар аввал пайдо бўлган.

Ўзбек ҳалқининг буюк алломаларидан, қомусий олим Абу Райхон Беруний (X-XI асрлар) машхур "Китоб-ул жамохир-фи маърифатил жавохир" номли асарида тупроқ минерал қисми бўйича дастлабки маълумотлар берганлар ва тупроқлар нураш жараёнида ҳосил бўладиган она жинси махсули эканлиги айтилган.

Ўрта Осиё қишлоқ хўжалиги тарихи ҳақида маълумот берувчи "Фани икишту зироат" (Зироатшунослик) асари XV-XVI асрларда чоп этилган ва шу асарда маҳаллий ўғитлар, компостлар, эски девор қолдиқлари, ариқ лойқаларидан ҳосилдорликни ва маҳсулот сифатини оширишга доир маълумотлар келтирилган.



Ўзбекистон Республикаси олимлари агрокимё фанининг ривожланишига бебаҳо ҳисса қўшдилар. Чунончи, Р.Р. Шредер, М.М. Бумуев, И.К.Негоднов, С.А.Кудрин, Е.А. Жориков, О.Ф. Туева, В.И. Цивинский, С.Н. Рыжов, Б.П. Мачигин, Н.Б. Балябо, М.А. Белоусов, Е.И. Стольшин, Г.И.Яровенко, П.В.Протасов Т.П. Пирохунов, Ж.С. Саттаров, Н.Н. Зеленин, М. Ниёзалиев ва бошқалар пахтачиликда ва турли хил экинлар етиштиришда ўғитлардан, тупроқларни унумдроллигини оширишда азотли, фосфорли ва калийли ўғитларнинг самарадорлиги, бу самарадорликни пасайиш сабаблари ва уни олдини олиш чораларини ишлаб чиқиш бўйича жуда муҳим илмий кўзатишлар олиб боришганлар ва қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган тавсияномаларни жорий этишдилар.

Пахтани ўсиш ривожланиш физиологик ва жараёнларни жадалаштиришда асосий элементларни аҳамияти, уларни ўзлаштириш миқдори. Мудатлари ва энг кулай шакллари туғрисида М.П.Белоусов, О.Ф.Туева, С.Т.Пирохуновлар ишлаганлар ўғитларни қўллаш технологияси, самарадорлигини оширишни йўллари, ҳар хил экинларни ўғитлаш системасига яратишда Б.П.Мачигин, П.В.Протасов, Г.И.Ярвенко, Е.И.Стольшин, И.И.Мадраимов, Б.М. Исаев, Ж.Саттаров, Н. Ниязолиевларни хизмати катта.

Ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида кенг кўламда олиб бориладиган агрокимёвий текширишлар деҳқончиликни химиялаштириш ривожлантириш учун, маҳалий ва минерал ўғитлардан туғри ва самарали фойдаланиш атроф- муҳитни ҳар хил кимёвий воситалар билан ифлосланишини олдини олиш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади.

## **ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА ОЗИҚЛАНИШИ.**

**Тупроқнинг таркиби:** Тупроқ қаттиқ, суюқ (тупроқ эритмаси) ва газсимон (тупроқ ҳавоси) фазаларидан иборат бўлиб, улар бир-бирлари билан узвий алоқада бўладилар.

**Тупроқ ҳавоси** атмосфера ҳавосидан кескин фарқ қилади, унда кислород миқдори кам бўлиб, карбонат ангидрид кўп бўлади. Чунки, тупроқ органик моддаси микроорганизмлар таъсирида парчаланиш жараёнида кўплаб карбонат ангидрид ажратиб чиқарса, иккинчи томондан, ҳаволи шароитда яшовчи микроорганизмлар кўплаб кислородни истеъмол қилади. Тупроқ муҳитида, микроорганизмлар доимий равишда карбонат ангидридни кўпайтириб кислород миқдорини

эса камайтиради. Ушбу жараён ўсимлик илдизларининг нафас олиш даврида ва баъзи бир кимёвий реакциялар натижасида ҳам содир бўлади.

Атмосфера ҳавоси таркибида 0,03 фоиз  $\text{CO}_2$  бўлса, тупроқ ҳавосида эса 0,3 - 1,0 фоиз, айрим ҳолларда 2-3 фоиз, баъзан ундан ҳам юқори бўлади. Тупроқ ҳавосидаги  $\text{CO}_2$  миқдори, атмосфера билан тупроқ муҳити ўртасидаги аэрация тезлигига боғлиқ бўлиб, тупроқ ҳавосида ҳосил бўлган  $\text{CO}_2$  қисман атмосфера томон силжийди ва тупроқ эритмаси томонидан ўзига сингдирилади. Меъёрида юз берадиган аэрация (ҳаво алмашиниш) натижасида 1 м тупроқ тагидан ёз вақтларида бир кунда 2 литрдан то 10 литргача  $\text{CO}_2$  ажралиб чиқади ва тахминан шунча миқдорда кислород истеъмол қилинади.  $\text{CO}_2$  ни ер устки қатламларида тўпланиши, ўсимликдаги ассимиляция жараёнини тезлаштиради ва ўсимликларни ҳосилдорлигига ижобий таъсир этади. Карбонат ангидрид тупроқ муҳитида эриб, карбонат кислота ҳосил қилади, у эса диссоцияланиб  $\text{H}^+$  ва  $\text{HCO}_3^-$  ҳосил қилиб, тупроқ эритмасини нордонлаштиради:



Тупроқ муҳитини  $\text{CO}_2$  билан бойиши натижасида, у минерал бирикмалар (фосфатлар ва калций карбонат) ва бошқаларни ўсимлик томонидан осон ўзлаштирувчи шаклларга ўтказди. Шунингдек, тупроқлар таркибида меъёридан ортиқ  $\text{CO}_2$  ни кўпайиши, ундаги кислородни камайтиришга олиб келиб, микроорганизмлар ва ўсимликлар томонидан озик элементларни ўзлаштириш фаолиятини бўзилишига сабаб бўлади. Кислородни етишмаслиги ўсимлик илдиз системасини нафас олишини сусайтириб, ҳавосиз (анаэроб) жараёнларни қайтарилишини кучайтиради ва минерал моддаларнинг қайта тикланиш жараёни бошланади.

Шунинг учун ҳам, тупроқ таркибидаги кислород миқдори 8-12 фоиздан камайиб кетса, ўсимликларни ўсиши ва ривожланиши ёмонлашади, бу кўрсаткич 5 фоиздан камайганда эса – ўсимликлар нобуд бўлади.

**Тупроқ эритмаси-** тупроқнинг жуда ҳаракатчан ва фаол қисми бўлиб, у ерда ҳар хил кимёвий жараёнлар содир бўлиб, ундан ўсимликлар озик моддаларни тўғридан-тўғри ўзлаштиради.

Тупроқ типига ва бошқа хусусиятларига қараб, тупроқ эритмасида анионлардан ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) катионлар ( $\text{H}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}_2^+$ ,  $\text{Mg}_2^+$ ), шунингдек, сувда эрийдиган органик бирикмалар

ва эриган ҳолатдаги газлар ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ) ва бошқалар учрайди.

Тупроқ эритмасидаги тузлар минералларни нураши ва парчаланиши, органик моддаларни микроорганизмлар томонидан парчаланиши ҳамда маҳаллий ва минерал ўғитларни қўллаш натижасида эритмада тўпланади.

Ўсимликларнинг озикланиш жараёнида, тупроқ эритмасига ионлардан  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ларни доимий равишда ўтиб бориши, жуда муҳим аҳамиятга эга. Одатда тупроқ эритмасидаги тузлар миқдори 0,05 фоизни ташкил қилади, бу миқдорни 0,2 фоизгача кўпайиши ўсимликка салбий таъсир кўрсатса, уларни миқдори 0,3 -0,5 фоизгача ошадиган бўлса, ўсимлик бутунлай нобуд бўлади. Тупроқ эритмасидаги тузлар таркиби ва миқдори ташқи муҳит омиллари таъсирида кескин ўзгаради. Тузлар миқдори минерал ўғитларни қўллаш натижасида, тупроқ намлиги етарли бўлмаганда ва органик моддаларни парчаланиши натижасида ортиб кетади. Шу билан бир каторда, тупроқ эритмасидаги тузларни ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши натижасида, уларни ювилиш жараёнида ҳамда ўсимлик қийин ўзлаштирадиган шаклларга ўтиши натижасида ҳам уларни миқдори камаяди. Тузлар таркиби ва миқдори, тупроқ қаттиқ фазаси билан бўладиган алмашилиш реакциялари натижасида коллоидлар билан бирлашиши таъсирида ҳам ортиб кетади.

**Тупроқнинг қаттиқ фазаси** - ўсимликлар учун зарур бўлган асосий озик моддаларнинг захирасини ўзида сақлайди. У минерал (90-99 фоиз) ва органик (1-10 фоиз) қисмлардан иборат. Тупроқ қаттиқ фазасининг органик қисми, уни унумдорлигини барпо этишда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқ қаттиқ қисмини ярмисини кислород 1/3 қисми - кремнийдан, 10 фоиздан ортиғи алюминий ва темир, қолган 7 фоизини бошқа элементлар ташкил қилади.

Қайд қилинган ҳамма элементлар тупроқларни минерал таркибида мавжуд бўлиб, ҳар хил минерал бирикмаларни таркибий қисмини ташкил этади. Улардан углерод, водород, кислород, фосфор ва олтингурут тупроқнинг ҳам минерал ҳам органик қисмида бўлса, фақатгина азотнинг жуда кўп қисми органик модда таркибига киради.

Тупроқнинг минерал қисми - ҳар хил минерал заррачаларининг бўлакчаларидан ташкил топган бўлиб, уларнинг ўлчамлари 1 миллиметрнинг миллиондан биридан 1 мм гача ваундан ҳам каттарок бўлиши мумкин. Тупроқ минераллари пайдо бўлишига қараб, бирламчи ва иккиламчи минералларга бўлинадилар.

**Тупроқ қаттиқ фазасини ўртача кимёвий таркиби  
(А.П.Виноградов маълумоти бўйича)**

Элементлар	%	Элементлар	%	Элементлар	%
<b>Кислород</b>	49,0	<b>Барий</b>	0,05	<b>Галлий</b>	10
Кремний	33,0	Стронций	0,03	Қалай	10
Алюминий	7,1	Цирконий	0,03	Кобальт	$8 \cdot 10^{-4}$
Темир	3,7	Фтор	0,02	Торий	$6 \cdot 10^{-4}$
Углерод	2,0	Хром	0,02	Мишьяк	$5 \cdot 10^{-4}$
Кальций	1,3	Хлор	0,01	Йод	$5 \cdot 10^{-4}$
Калий	1,3	Ванадий	0,01	Цезий	$5 \cdot 10^{-4}$
Натрий	0,6	Рубидий	$6 \cdot 10^{-3}$	Молибден	$3 \cdot 10^{-4}$
Магний	0,6	Рух	$5 \cdot 10^{-3}$	Уран	$1 \cdot 10^{-4}$
Водордо	0,50	Церий	$5 \cdot 10^{-3}$	Бериллий	$10^{-4}$
Титан	0,46	Никел	$4 \cdot 10^{-3}$	Германий	$10^{-4}$
Азот	0,10	Литий	$3 \cdot 10^{-3}$	Кадмий	$5 \cdot 10^{-5}$
Фосфор	0,08	Мис	$2 \cdot 10^{-3}$	Селен	$1 \cdot 10^{-6}$
Олтингугурт	0,08	Бор	$1 \cdot 10^{-3}$	Симоб	$10^{-6}$
Марганец	0,08	Қўрғошин	$1 \cdot 10^{-3}$	Радий	$8 \cdot 10^{-11}$

Бирламчи минераллар - кварц, дала шпатлари, слюдалардан иборат бўлиб, улар асосан кум заррачалари (0,05 дан 1 мм гача) ва чанг (0,001 дан 0,05 мм гача) ҳолатида бўлади.

Бирламчи минералларни кимёвий парчаланиши (гидролиз, оксидланиш) натижасида ва ҳар хил организмлар таъсирида турли хил тузлар ва иккиламчи минераллар - каолинит, гидрослюдлар ҳосил бўлади. Улар тупроқда лойқа коллоид заррачалар ҳолида, қисман майда чанг зарралари кўринишида ҳам учрайди.

Минераллар кимёвий таркибига кўра, кремнёкислородли бирикмаларга (ёки силикатларга) ва алюмо-кремнёкислородли (ёки алюмосиликатларга) бирикмаларга бўлинадилар.

Кремний кислотадли бирикмалардан тупроқ энг кўп тарқалгани бу кварц ( $\text{SiO}_2$ ) бўлиб, у кўпинча кум ва чанг заррачаларидан ташкил топган бўлади. Барча тупроқларда кварц миқдори 60 фоиз, кумлок тупроқларда эса 90 ва ундан ортиқ фоизни ташкил қилади. Кварц жуда мустаҳкам минерал ҳисобланиб, ҳеч қандай кимёвий реакцияларга киришмайди.

Алюмокремнёкислородли бирикмалар тупроқда бирламчи ва иккиламчи минераллардан иборат. Бирламчи алюмо-силикатлардан энг кўп тарқалгани дала шпати бўлиб, улар калийли (артоклаз), натрий - кальцийли (анортит ва альбит) бўлади.

Тупроқда, дала шпатига нисбатан слюдалар кам миқдорда тарқалган бўлиб, улардан кўп учрайдиганлари калийли слюда-мусковит  $(\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$

темир-магнезияли слюда-биотит –  $(\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})_5(\text{OH}, \text{F})_2$

магнезияли слюда-флогопит –  $\text{K Mg}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$  ҳисобланади.

Дала шпатлари ва слюдалар, аста-секинлик билан парчаланиб, улардан ажралиб чиққан калий, кальций, магний, темир ва бошқалар ўсимлик учун озика ҳисобланадилар.

Иккиламчи алюмосиликатлар минераллар, асосан, кремний, алюминий, кислород ва водороддан, ҳамда кам миқдорда кальций, магний, калий, темирдан ташкил топган бўлади.

Иккиламчи минераллар айрим хусусиятлари билан (кристалл панжараларни тузилиши, дисперслик даражаси ва бошқалар) қуйидаги гуруҳларни бирлаштиради: монтмориллонитли, каолинитли ва гидрослюдалиларни.

Монтмориллонитли гуруҳга-монтмориллонит,  $(\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$

Бейделиит  $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ва бошқа айрим минераллар киради. Монтмориллонитли лойлар юқори дисперслик шишиш ва ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлади.

Каолинитли гуруҳларга – каолинит  $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4)$  ва галлуазит  $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$  киради. Каолинитли лойлар, монтмориллонитли лойларга нисбатан дисперслик намни оз миқдорда шимиши ва кам ёпишқоқлиги билан фарқланади.

Гидрослюдалар дала шпати ва слюдалардан ҳосил бўлади. Улардан энг кўп тарқалганлари: гидромусковит (иллит) –  $\text{KAl}\{(\text{SiAl})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ; Гидробиотит –  $\text{K}(\text{MgFe})_3\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\} \cdot (\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ва вермикулит –  $(\text{Mg Fe}^{2+}, \text{F}^{3+})_2\{(\text{Al}, \text{Si})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Иккиламчи алюмосиликатли минераллар кристалл панжараларини тузилиши, дисперслик даражаси ва бошқа хусусиятлари билан фарқланадир, лекин, уларда бир-бирига ўхшашлик белгилари ҳам мавжуд. Улар тупроқда кристаллар шаклида учраб, ўлчами бир неча микрометрдан 10-100 микрометргача тебранади. Ушбу минераллар, юқори дисперслик хусусиятига эга бўлганлиги учун катта юзага ва сингдириш қобилиятига эга.

Тупроқ минерал қисми таркибига аморф моддалар ҳам киради. Улардан энг кўпи алюминий гидрооксиди  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ва темир  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ҳамда кремний гидрооксиди –  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ҳисобланади.

Улар тупроқда аморф-коллоид чўкма (гель) ҳосил қилади. Ушбу

моддалар ўз таркибидан аста-секинлик билан сувни йўқотиб кристаллар ҳосил қилади, кремний гидроксиди эса тупроқда иккиламчи кварцга айланади ва шу билан бир қаторда, алюминий, темир гидроксидидан, гиббсит –  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$

Бемит –  $Al_2O_3 \cdot H_2O$ , гетит -  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ , лимонит –  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$  ва бошқа моддалар ҳосил бўлади.

Тупроқда шунингдек, ҳар хил карбонатлар, сульфат, нитрат, хлорид, фосфатнинг калцийли, магнийли, калийли ва натрий тузлари ҳам мавжуд бўлиб, улар сувда яхши эрийди. Сувда яхши эримайдиган калций ва магний карбонати, магний ва калций сульфат тупроқни қаттиқ қисмида кўплаб учрайди.

Ҳамма тупроқларда сувда кам эрийдиган фосфор кислотасини тузлари (калийли темир ва алюминийли, магнийли фосфатлар) мавжуддир. Аммо улар ўсимлик томонидан яхши ўзлаштирилмайди.

Тупроқнинг ҳар хил минерал фракциялари бир биридан заррачаларининг ўлчамлари билан эмас, балки минералогик ва кимёвий таркибини бир хил бўлмаслиги ҳамда ундаги озик элементлар миқдори билан ҳам фарқ қилади. Тупроқнинг қум ва катта чанглардан иборат бўлган заррачаларининг кўп қисмини дала шпати ва кварцлар ташкил этади. Натижада, уларнинг таркибида кремний миқдори кўп бўлиб, алюминий, темир, калций, магний, калий, фосфор ва бошқа элементлар кам миқдорда бўлади (23-жадвал).

### 23-жадвал

#### Ҳар хил тупроқ заррачаларини кимёвий таркиби

Заррачалар ўлчами, мм	Таркибидаги миқдори, фоиз ҳисобида						
	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
Қум – 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
Ўйрик қум - 0,2 – 0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
Ўртача қум - 0,04 – 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
Майда қум – 0,01 – 0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
Лойқа < 0,002	24,8	0,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Тупроқнинг майда дисперс коллоид ва лойқа заррачаларига асосан, иккиламчи алюмосиликатли минераллар киради, шунинг учун таркибида алюминий, темир, ҳамда ўсимликлар учун зарур бўлган кальций, магний, калий, натрий, фосфор каби бошқа элементлар кўп бўлади. Шунга мос равишда механик таркиби соз, қумоқ бўлган тупроқлар таркибида лойқа ва коллоид заррачалар кўп бўлиб, қумли,

кумоқ тупроқларга нисбатан озик элементларига бой бўлади.

Демак, тупроқнинг майда дисперсминерал заррачалари органик моддалар билан биргаликда тупроқда адсорбцион жараёнларнинг ўтишига сабаб бўлади, уларнинг сингдириш қобилияти ўғитлар билан тупроқ ўртасидаги ўзаро таъсирда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқнинг органик моддаси. Тупроқ органик моддаси унинг қаттиқ қисмини кам миқдорини ташкил қилса ҳам, тупроқ унумдорлигини оширишда ўсимликларнинг озикланишида катта аҳамиятга эга. Тупроқдаги органик моддалар миқдори бўз тупроқларда 1-2 фоизни, қора тупроқларда 10 фоизгача бўлиши мумкин. (24-жадвал)

Тупроқнинг органик қисми, мураккаб мажмуадан иборат бўлиб, ҳар хил органик моддаларни ўзида сақлаб, қуйидаги 2 гуруҳга бўлинади:

1. Гумусга айланмаган ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларидан келиб чиқадиган моддалар;
2. Махсус табиатли органик модда, яъни гумус ёки чириндили органик моддалар.

#### 24-жадвал

#### МДХ даги тупроқ типлари таркибидаги чиринди (гумус) миқдори (И.В.Тюрин маълумоти)

Тупроқ типи	Ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори, %	1 гектардаги гумус захираси, т. (ҳар хил тупроқ қатламларида)	
		0 – 20 см	0 – 100 ёки 1 – 120 см
<b>Чимли подзол</b>	2 – 7	53	80 – 120
Подзоллашган кул ранг ўрмон	4 – 6	109	150 – 300
Қора тупроқ: ювилган	7 – 8	192	500 – 600
Қалин қаватли	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

Гумусга айланмаган органик моддаларга парчаланмаган ёки ярим парчаланган ўсимлик қолдиқлари (илдиз, барг ва поя) ҳамда тупроқда

яшайдиган хайвонлар (чувалчанг, хашаротлар) ва микроорганизм қолдиқлари киради.

И.В.Тюрин маълумотларига қараганда, ҳар хил маданият тупроқларнинг бир гектарига, ўртача ҳар йили 5-8 ва ундан ортиқ тонна ўсимлик қолдиқлари келиб тушади. Бир гектар ерга 0,7-2,7 тонна бактериялар тўғри келиб органик модда захирасини 1-2 фоизини ташкил этади.

Ўсимлик қолдиқларини тупроқда парчаланиши даврида оралик моддалар клетчатка, гемицеллюлоза, крахмал, органик кислоталар, оксилли ва бошқа азотли моддалар (аминокислоталар, амидлар ва х.к) ҳосил бўлади.

Тўлиқ парчаланмаган ўсимлик қолдиқлари тупроқда озика моддаларини (азот, фосфор, калий, олтингугурт ва бошқалар) кўпайтириб, уларни ўсимлик қийин ўзлаштирадиган шаклларидадан осон ўзлаштирувчан ҳолатга ўтказиб, бир йўла уларни парчаланиш жараёнида гумус (чиринди) ҳосил қиладилар.

Ҳар хил гуруҳга кирувчи тупроқлар, жами чиринди миқдори бўйича фарқ қилиб қолмасдан, балки у таркиби ва хусусиятлари билан ҳам ажралиб туради.

Гумусли моддалар гумин ва фульвокислоталарга, ҳамда гумин моддаларига бўлинади. Ҳозирги вақтда ушбу моддалардан энг яхши ўрганилгани гумин кислоталари бўлиб, улар таркибида 52-62 фоиз углерод, 31-39 фоиз кислород, 2,8-6,6 фоиз водород ва 3,3-5,1 фоиз азот бўлади.

Фульвокислоталар ҳам, юқори молекуляр оксикарбон кислоталар ҳолида бўлиб, таркибида азот сақлайди. Гумин кислоталаридан рангини оч тусда бўлиши, сувда ва минерал кислоталарда эриши билан фарқланади.

В.В.Пономарева маълумотларига қараганда, фульвокислоталарни таркибида: углерод - 45-48 фоизни, кислород - 43-48,5, водород - 5-6 ва азот 1,5-3 фоизни ташкил этади. Бу кислоталар ўз таркибида фенол гидроксилли, метоксил ва карбоқсил гуруҳларини сақлаб, катионларни алмашилиб сингдиришлари мумкин.

Гумин кислоталарини фульвокислотага бўлган нисбати ҳам турлича бўлиб, бу кўрсаткич 1:1,5 ва ундан ҳам ортиқроқ бўлиши мумкин.

Ўзбекистон тупроқлари таркибидаги гумус азот билан бойиган бўлиб, унда C:N га бўлган нисбат 7.0:1;10:1 ни ташкил этса,



фульвоқислоталарда бу кўрсаткич 7,0:1;8,0:1 атропофида бўлади.

Гумин кислотасини тузлари гуматлар деб, фульвоқислота тузлари эса фулватлар деб аталади. Гуматни бир валентлик катионлари ( $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Na^+$ ) сувда яхши эрувчан бирикмалар ҳисобланади. Гумат  $Ca^{2+}$  ва  $Mg^{2+}$  сувда эримайди ва тупроқда каллоидли чўкма ҳосил қилиб, тупроқ структурасини донадорлигини ҳосил қилишда қатнашади.

Фалватларни калцийли ва магнийли тузлари эса, сувда эрувчанлик хусусиятига эга. Фулватларни ушбу хусусияти, уларни гумат калций ва магнийга нисбатан ҳаракатчан эканлигини кўрсатади.

Тупроқ шароитига қараб, ҳар хил тупроқлар таркибидаги чиринди миқдори ҳам турлича бўлиб, гумус таркибида 5 фоизгача азот бўлади. Чиринди миқдори жанубдан шимолга қараб орта боради. Тупроқлар таркибидаги азотни 90 фоизи гумусли моддалар таркибида учрайди.

Тупроқларни органик моддаси, асосий озика манбаи ва кўпчилик микроорганизмлар учун энергия маҳсулоти ҳисобланади. Шунингдек, органик моддалар сингдириш жараёнида қатнашади (тупроқда у қанчалик кўп бўлса, уларни сингдириш ва буферлик хусусиятлари шунчалик юқори бўлади), тупроқ донадорлигига, нам сиғимига, сув ва ҳаво ўтказувчанлигига, иссиқлик режимига ижобий таъсир этади.

Тупроқдаги озиқ элементлар миқдори. Ҳар хил типдаги тупроқлар минерал қисмининг таркибига кўра, органик модда миқдорига ва хусусиятига қараб турлича бўлади. Шунинг учун ҳам, улар таркибидаги ялли озиқ элементлар миқдори ва захираси бўйича ҳам бир биридан кескин фарқ қилади. (25-жадвал).

## 25-жадвал

### МДХ даги ҳар хил тупроқлар ҳайдалма қатлами таркибидаги ялли азот, фосфор ва калий миқдори.

Тупроқ типи	$NO_3$		$P_2O_5$		$K_2O$	
	фоиз	т/га	фоиз	т/га	фоиз	т/га
Чимли подзол:	0,02- 0,05	0,6-1,5	0,03- 0,06	0,9-1,8	0,5-0,7	15-21
қумли қумоқ	0,05- 0,13	1,5-4,0	0,04- 0,12	1,2-3,6	1,5-2,5	45-75
Қора тупроқлар	0,2-0,5	6,-15	0,1-0,3	3-9	2,0-2,5	60-75
Бўз тупроқлар	0,05- 0,15	1,5-4,5	0,08-0,2	2,4-6,0	2,5-3	75-90

Асосий тупроқ типлари таркибидаги азот, фосфор ва калийнинг ялли захираси анча миқдорни ташкил этади, бу битта экин тури

томонидан ўзлаштириладиган шу турдаги элементлар миқдоридан бир неча ўн ва юз мартаба кўпдир.

Аммо тупроқдаги озика моддаларнинг кўп қисми, ўсимликлар томонидан тўғридан-тўғри ўзлаштирилмайдиган бирикмалар ҳолида бўлади. Масалан, азот асосан мураккаб органик моддалар таркибида (гумусли моддалар, оксиллар ва бошқалар) бўлса, фосфорнинг асосий қисми қийин эрийдиган минерал бирикмалар ва органик моддалар калийнинг кўпчилик қисми эса- эрмайдиган алюмосиликатли минераллар таркибида бўлади.

Тупроқлар таркибидаги озик моддаларнинг умумий захираси унинг потенциал унумдорлиги билан тавсифланади. Тупроқларнинг фойдали унумдорлигини ва уларни кишлок хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришни таъминлайдиган ҳуқуқий хусусиятини баҳолашда, ундаги ўсимликлар ўзлаштира оладиган озик моддалар миқдори муҳим аҳамиятга эга.

Ўсимликлар озикланиши учун зарур бўлган озик моддаларни тупроқдан, сувда ва кучсиз кислоталарда эрийдиган, ҳамда алмашлаб сингдириш ҳолатида бўлгандагина ўзлаштиради. Тупроқдаги қийин эрийдиган ва эрмайдиган бирикмаларни ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатга ўтиши (озик моддаларни жалб қилиш) доимо микроорга низмларни, ҳамда физик-кимёвий ва кимёвий жараёнларни таъсирида ўтади.

Тупроқлар таркибидаги ўсимликлар ўзлаштириши учун лаёқатли бўлган озик моддалар тупроқ типига, маданийлашганлик даражасига ва ўтмишдош экин турига, қўлланилган ўғитлар миқдори ва шаклига боғлиқ бўлади.

У ҳар хил хўжалик бригада, ҳамда айрим далалар бўйича ҳам турлича бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам, ўғитлардан самарали фойдаланиш учун дала тажрибаларини ўтказиш билан бир вақтнинг ўзида, тупроқлар таркибидаги ҳаракатчан азот, фосфор ва калий миқдорини аниқлаш мақсадида агрокимёвий анализлар олиб бориб, агрокимёвий картограммалар тузиш ҳам муҳим аҳамиятга эга.

**Ўзбекистоннинг суғориладиган тупроқларини хусусиятлари:** Ўзбекистон Республикасининг умумий ер майдони 50 млн. гектар атрофида бўлиб, шундан 26,3 млн. гектари ёки умумий майдонининг 59 фоизи кишлок хўжалик учун яроқли ерлар ҳисобланади. Барча ҳайдаладиган майдонларнинг 4,2 млн. гектарига яқини суғориладиган ерлардан иборатдир.

"Ўзгипрозем" нинг 1996 йил маълумотларига қараганда Ўзбекистонда

14 дан ортик тупроқ турлари учрайди. Шулардан 26,4 фоизини ўтлоқи тупроқлар, 24 фоизини оч тусли бўз тупроқлар, 16,2 фоизини ҳақиқий бўз тупроқлар, 6,6 фоизини бўз-ўтлоқ тупроқлар, 8,3 фоизини тақир ва ўтлоқ-тақир тупроқлар қолганини тўқ тусли бўз тупроқлар ташкил қилади (25-жадвал).

Ўзбекистон тупроқшунослик ва агрокимё институтининг таснифига биноан кўпчилик биологик физик-кимёвий, тупроқ механик таркиби ва бошқа хусусиятлар билан фарқ қиладиган икки гуруҳга бўлинади:

## 25-жадвал

### Ўзбекистон тупроқлари таркибидаги чиринди (гумус) миқдори

Тупроқ олинган жой	Гумус, фоиз ҳисобида				
	қағлам см	Оч тусли бўз тупроқлар	Типик бўз тупроқ	Тўқ тусли бўз тупроқлар	Ўтлоқи- бўз тупроқлар
Қашқадарё ҳавзаси шудгорланган лалмикор ер Б.В.Горбунов	0-17	0,69	1,24	1,65	-
	17-28	0,52	0,96	1,42	-
	28-65	0,23	0,77	1,21	-
	66-90	0,20	0,65	0,89	-
Нурота тумани, эскидан суғорилиб келинаётган ер И.И.Бобо хўжаев	0-20	1,36	1,38	1,71	-
	25-35	0,41	1,21	1,26	-
	40-75	0,37	1,03	1,12	-
	80-100	0,29	0,64	0,85	-
Чирчиқ ва Ангрэн дарёлари ораси, қўриқ ер Б.Горбунов	0,5	-	3,77	-	-
	6-16	-	1,22	-	-
	45-55	-	0,45	-	-
	90-100	-	0,34	-	-
Ургут тумани, 3 йил тамаки экилган ер Ф.Хошимов, Қ.Мўминов	0-25	0,78	0,89	-	1,42
	25-50	0,63	0,71	-	1,28
	60-80	0,45	0,55	-	0,91
	90-100	0,26	0,37	-	0,52
Иштихон тумани, 5 йил пахта экилган ер Х.Ҳамдамов, Қ.Мўминов	0-20	0,98	1,15	-	1,34
	20-40	0,72	0,83	-	1,12
	50-70	0,56	0,68	-	0,84
	80-100	0,21	0,25	-	0,47
Ангрэн ҳавзасини чап қирғоғи, қўриқ ер Б.Горбунов	0-4	-	3,47	3,96	-
	4-14	-	1,28	2,49	-
	14-30	-	0,65	1,36	-
	30-65	-	0,54	0,66	-

Ғаллаорол тоғ ораси чўкмаси, шудгорланган лалми ер Б.Горбунов	0-14	-	0,89	1,40	-
	14-22	-	0,51	1,23	-
	22-45	-	0,29	0,74	-
	65-85	-	0,21	0,49	-
Қашқадарё ҳавзаси шудгорланган лалмикор ер Б.В.Горбунов	0-17	0,69	1,24	1,65	-
	17-28	0,52	0,96	1,42	-
	28-65	0,23	0,77	1,21	-
	66-90	0,20	0,65	0,89	-
Нурота тумани, эскидан су ғорилик кели наётган ер И.И.Бобо хўжаев	0-20	1,36	1,38	1,71	-
	25-35	0,41	1,21	1,26	-
	40-75	0,37	1,03	1,12	-
	80-100	0,29	0,64	0,85	-
Чирчиқ ва Ангрен дарёлари ораси, қўриқ ер Б.Горбунов	0-5	-	3,77	-	-
	6-16	-	1,22	-	-
	45-55	-	0,45	-	-
	90-100	-	0,34	-	-
Ургут тумани, 3 йил та маки экилган ер Ф.Хошимов, Қ.Мўминов	0-25	0,78	0,89	-	1,42
	25-50	0,63	0,71	-	1,28
	60-80	0,45	0,55	-	0,91
	90-100	0,26	0,37	-	0,52
Иштихон тумани, 5 йил пахта экилган ер Х.Ҳамдамов, Қ.Мўминов	0-20	0,98	1,15	-	1,34
	20-40	0,72	0,83	-	1,12
	50-70	0,56	0,68	-	0,84
	80-100	0,21	0,25	-	0,47
Ангрен ҳавзасини чап қирғоғи, қўриқ ер Б.Горбунов	0-4	-	3,47	3,96	-
	4-14	-	1,28	2,49	-
	14-30	-	0,65	1,36	-
	30-65	-	0,54	0,66	-
Ғаллаорол тоғ ораси чўкмаси, шудгорланган лалми ер Б.Горбунов	0-14	-	0,89	1,40	-
	14-22	-	0,51	1,23	-
	22-45	-	0,29	0,74	-
	65-85	-	0,21	0,49	-

1. Автоморф тупроқлар - адир, тоғ олди ва текис этаклари зонасида жойлашган. Бу тупроқ шароитларида ер ости сувлари чуқур жойлашган бўлиб, майдони умумийсига нисбатан 47 фоизни ташкил этади.

2. Гидроморф тупроқлар - ер остки сувлари юза жойлашган ўтлоқи, ўтлоқиботқоқ, дарёларни қуйи оқими паст ерларидаги ўтлоқи тўқай, тўқай ва шўрхоқ тупроқлар. Тупроқ таснифисига мувофиқ, бўз тупроқлар 5 типга бўлинади: 1. Бўз (оч, типик ва тўқ) тупроқлар. 2. Суғориладиган бўз тупроқлар (оч, типик ва тўқ.). 3. Бўз-ўтлоқ тупроқлар - яъни, ярим гидроморфли. 4. Ўтлоқ тупроқлар (аллювиал, соз, оч ёки тўқ тусли, шўрланган, шўрхоқ). 5. Ботқоқ тупроқлар

(аллювиал, соз, берч қаватли, ботқоқ, шўрланган ва шўрхоқ).

Суғориладиган бўз тупроқлар кенг тарқалган бўлиб, суғориш давомийлигига қараб янгидан ва эскидан суғориладиган турларга бўлинади. Улар бир қатор хусусиятлари билан фарқланади. Типик тўқ тусли ва бўз тупроқлар жойлашган минтақада ўтлоқ соҳил аллювиал тупроқлар рельефининг катта қиялиги ва водийларнинг бу қисмларида шағал ва қумли замин мавжудлиги таъсирида, ер ости сувлари оқими яхши бўлганлиги учун тупроқ шўрланмайди. Лекин оч тусли бўз тупроқлар жойлашган ерларда, айниқса саҳро, аллювиал тупроқлар жойлашган минтақаларда рельеф кам нишабликка эга бўлгани туфайли улар турли даражада шўрланган. Бу тупроқ шароитларида ер ости сувлари узоклаштирилмаса суғориш даврида сувлар тез кўтарилиб, тупроқларни шўрланишига олиб келади. Бўз тупроқларда гумус миқдори кам. Масалан, оч туслида 0,09-1,5 фоиз, типик бўз тупроқда 1,24-2,5 фоиз ва тўқ бўз тупроқларда 2-3 фоиз бўлиши билан фарқланади.

Пахта яккахокимлиги гумус миқдорини кескин камайишига олиб келди, ҳозирги вақтда ярим метрли ҳайдов қатламида унинг миқдори 0,7-0,8 фоиздан кўп эмас.

Тупроқлар таркибидаги чиринди миқдорини сақлаб қолиш ёки уни кўпайтириш учун доимий равишда маҳаллий ўғит, яъни гўнг солиш, алмашлаб экиш тизимини жорий этиш керак

Маълумки, ўсимликларни озикланишида азот асосий озика ҳисобланади. Ўсимликлар азотни минерал бирикмалар ҳолида ўзлаштиради. Тупроқлар таркибидаги умумий азот миқдори бир неча йиллар давомида ўзгаради.

Масалан, тупроқ таркибидаги азот миқдори, ерга солинган азотли ўғитлар миқдорига ва шаклига, ўтмишдош экин турига, гўнгни қўллаш миқдорига қараб ўзгаради. Тупроқдаги умумий азот миқдори далада алмашлаб экиши тизими жорий этилганда орта боради ва аксинча, сурункасига бир хил экин экилиб келинаётган ерларда камайиб боради. Ўзбекистонда тарқалган асосий тупроқ типлари таркибидаги ялпи азот миқдори ҳам турлича бўлиб, у бўз тупроқларни 0-20 см чуқурлигида 0,04-0,07, оч тусли бўз тупроқларда 0,08-0,12 тўқ тусли бўз тупроқларда ҳам 0,08-0,12 ва ўтлоқ тупроқларда 0,10-0,15 фоизни ташкил этади.

Ўзбекистонда тарқалган асосий тупроқ типлари таркибидаги умумий фосфор миқдори 0,08-0,3 фоизгача бўлади. Суғориладиган оч тусли бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатламида 0,4 фоиз ялпи фосфор

бўлса, бу кўрсаткич 30 йилдан бери ўзлаштирилган ва суғорилиб келинаётган оч тусли бўз тупроқларда - 0,19; ҳақиқий бўз тупроқларда - 0,21; эскидан суғорилиб келинаётган ўтлоқи тупроқларда 0,8; ўтлоқи ботқоқ тупроқларда - 0,14- 0,17 ва тўқ тусли бўз тупроқларда 0,15-0,17 фоизни ташкил қилади.

26-жадвал

**Ўзбекистон тупроқлари таркибидаги умумий азотнинг миқдори, фоиз ҳисобида**

Тупроқлар	Тупроқ қатлами, см		
	0 – 20	30 - 50	75 – 100
Бўз тупроқ	0,04-0,07	0,03-0,04	0,02-0,04
Эскидан суғориладиган оч тусли бўз тупроқ	0,08-0,12	0,04-0,05	0,02-0,04
Тўқ тусли бўз тупроқ	0,08-0,12	0,03-0,05	0,02-0,03
Тўқ тусли ўтлоқ тупроқ	0,20-0,50	0,08-0,20	0,02-0,05
Эскидан суғориладиган ўтлоқ тупроқ	0,10-0,15	0,04-0,06	0,02-0,04

Тупроқлар таркибидаги фосфор органик ва минерал бирикмалар таркибида учрайди. Бу бирикмалар сувда эримайдиган ва ўсимлик кийин ўзлаштирадиган шаклларда бўлади. Органик бирикмалар таркибидаги фосфор миқдори минерал бирикмалардаги фосфорга қараганда анча кам бўлади.

Агарда фосфорнинг умумий миқдорини 100 фоиз деб олинса, шундан 10-20 фоизи органик фосфор бўлса, қолган қисмини (80-90 фоизи) минерал фосфор ташкил қилади. Ўсимликларни озикланишида тупроқдаги органик фосфорнинг аҳамияти катта. Лекин бундай фосфор фақатгина минерал ҳолга ўтгандан кейингина ўсимлик томонидан ўзлаштирилади.

Ўзбекистондаги ҳар хил тупроқлар таркибидаги калий миқдори турлича бўлади. Умумий калий миқдори 1,0-3,0 фоизгача бўлади. Ўсимликлар озикланишида аввало, алмашинувчи калийни ўзлаштиради, кейинчалик эса бошқа шаклларида ҳам фойдаланади (27-жадвал).

Ер ости сувлари 1-2 метр чуқурликда бўлган пастлик ерларда ўтлоқи тупроқлар тарқалган бўлиб, улар намланиш даражасига қараб аллювиал ва соз гуруҳларга бўлинади. Бўларнинг ҳар қайсиси ўз доирасида ўтлоқи, ботқоқ, шўрхоқ ва бошқа гуруҳларга бўлинади. Ўтлоқи ва ўтлоқи- ботқоқ тупроқлар таркибидаги гумус миқдорига

қараб тўқ ва оч тусли бўлади. Суғориладиган оч ва тўқ тусли тупроқлар, ўтлоқликнинг асосий белгиларини сақлаган ҳолда юқори чим қатламининг бўлмаслиги ва маълум гроризонтида агроирригацион қатлами мавжудлиги билан фарқланадилар.

## 27-жадвал

### Бўз тупроқлар таркибидаги ялпи ва ҳаракатчан фосфор микдори.

Тупроқ типи	Чуқурлиги, см	Умумий P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % ҳис.	Ҳаракатчан P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг
Эскидан суғориб келинаётган типик бўз тупроқлар	0-20	0,213	15,3
	20-40	0,215	7,5
	100-135	0,136	3,2
Янгидан суғорилиб келинаётган оч тусли бўз тупроқ	0-25	0,141	12,4
	30-55	0,143	9,6
	70-85	0,141	2,8
30 йилдан бери ўзлаштирилган оч тусли бўз тупроқ	0-22	0,190	19,2
	22-40	0,177	11,4
	65-95	0,134	3,3
Тўқ тусли бўз тупроқ	0-15	0,194	40,3
	15-30	0,152	12,8
	30-65	0,139	8,7
Эскидан суғориб келинаётган ўтлоқи тупроқ	0-20	0,183	15,9
	20-45	0,149	7,2
	50-70	0,111	1,8
Ўтлоқи ботқоқ тупроқ	0-20	0,171	10,5
	22-40	0,099	4,3
	42-70	0,123	1,5

Суғориш натижасида гумус микдори камайган. Дарёларнинг қуйи қисмида ер остки сувлари оқими яхши бўлгани сабабли ушбу ерларда шўрланмаган ўтлоқи ва ўтлоқи ботқоқ тупроқлар учрайдилар.

Ўтлоқи тупроқларнинг пастки қатламлари зах бўлиши туфайли улар зангори тус олган, уларда берч (глейли) қатлам мавжуд, бу қатлам ўтлоқи тупроқларда 0,5 метрдан, ботқоқ тупроқларида берч қатлам юқори тупроқ қатлампидан бошланади. Берч қатлам нам бўлганда берч, ёпишқоқ, қуруқ бўлганда эса, жуда қотиб кетади, уни ҳайдаш ва майдалаш қийин бўлади. Ундан ташқари бу қаватда зарарли тузлар ҳам бўлиши мумкин. Ер ҳайдаш даврида одатда бу қатламнинг кўзгатмасликка ҳаракат қилинади. Муҳити қаттиқ зах бўлгани учун ўтлоқи тупроқларда органик моддалар кўп тўпланади, лекин уларни чириш жараёни секин ўтади (28-жадвал).

**Тоғ жинслари ва тупроқ механикавий элементларининг  
тавсифланиши (Н.А.Качинский бўйича)**

Гурухлар	Механикавий элементлар номи	Механикавий элементларнинг катта – кичиклиги, мм ҳис.
I	Тош	3
II	Шағал	3-1
III	Кум: Йирик Ўрта Майда	1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05
IV	Тузон (чанг): Йирик Ўрта Майда	0,05-0,01 0,01-0,05 0,005-0,001
V	Лойқа	0,001-0,0001
VI	Коллоид	0,0001

Уларнинг ҳар бирин миқдори, солиштирма массаси бор. Тупроқ таркибидаги механик элементлар миқдорига қараб, тупроқнинг маълум бир хусусиятлари намоён бўлади. Бўлар ичида 0,001 мм даги фракция жуда муҳим аҳамиятга эга. Бундай кичик зарррачалар (лойқа ва коллоид) юқори даражада дисперциялиги билан фарқланади ва таркиби гумус ва минераллардан иборат юқори сингдириш қобилиятига эга фракциялар ҳисобланади. Шу билан бир қаторда тупроқда мавжуд йирик (0,05-0,005 мм) катталиқдаги чангсимон зарралар тупроқ қуруқ ҳолда бўлса уларни бўзишга, нам ҳолда бўлса ноқулай сув физикавий хусусиятлари пайдо бўлишига олиб келади. Қум механик элементларида эса (1-0,05 мм) сингдириш қобилияти йўқ, аммо уларни тупроқ таркибида маълум миқдорда мавжудлиги, уни сув-ҳаво ўтказувчанлигини яхшилади. Ана шу кўрсаткичларга асосланиб тупроқлар, оғир, ўрта ва енгил лой, соз ва қумоқ механик таркибига эга бўлган туркумларга бўлинади.

Шу билан бир қаторда тупроқни агрономик қимматини белгилашда микроагрегатлар (0,25 мм) миқдори ва уларнинг сувга чидамлилиги асос қилиб олинади. Агрегатларнинг сувга чидамлилиги улар таркибидаги калций, гумат, карбонат кислота тузлар миқдори билан белгиланади. Академик М.В.Муҳамеджонов таъбири билан айтганда, тупроқларнинг механик таркиби катта агрономик аҳамиятга эга, у билан сув сингдириш ва сув сақлаш қобилияти боғлиқ бўлганлиги учун сув режимини бошқариш, суғориш ва мелиоратив тадбирларни



Ўтказишда механик таркиб муҳим омил бўлиб ҳисобланади. Қумоқ ва лойли тупроқларда ёпишқоқлик ва зичланиш турлича бўлганидан улар тупроқ ишлов қуролларига ҳар хил каршилиқ кўрсатади. Тупроқнинг механик таркиби, айниқса унинг иссиқлик режимида муҳим роль ўйнайди (29-жадвал).

## 29-жадвал

### Она жинс ва тупроқнинг механикавий таркибига кўра тавсифланиши (Н.А.Качинский бўйича)

гур у лар	Механикавий таркибига кўра	Физик лой (<0,01мм) нинг фоиз миқдори		Физик қум (> 0,01 мм) нинг фоиз миқдори			
		т у п р о қ л а р					
		подзол типдаги	дашт қизил тип	шўр тоблар	подзол типдаги	дашт тип. қизил	шўр тоблар
I	Сочилган қум	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
	Ёпишқоқ қум	5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
II	Қумлоқ	10-20	10-20	10-20	90-80	90-80	90-80
	Енгил қумоқ	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
	Ўрта қумоқ	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
III	Оғир қумоқ	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
	Енгил қумоқ	50-65	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50
IX	Ўрта соз	65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35
	Оғир соз	80	85	65	20	15	35

Масалан, қум ва қумлоқ тупроқлар, оғир, (соз ва лой) тупроқларга қараганда тез қизийди, аммо соз тупроқлар майда зарраларга бой бўлганлигидан экинлар учун қулай озика режимини белгилайди. Турли экинлар ўз биологик хусусиятига қараб, маълум механик таркибли тупроқларни талаб қилади.

Агрономик нуқтаи назардан қумоқ таркибли тупроқлар энг яхши ҳисобланади. Чунки ана шундай тупроқларнинг сув ҳаво иссиқлик ва озик режимлари энг мувофиқ ҳолда бўлганлигидан уларда физик кимёвий ва биоқимёвий жараёнлар учун қулай шароит вужудга келади. Шу боисдан тупроқ унумдорлигини ошириш учун қўлланиладиган агрономик тадбирлар тизимини ишлаб чиқишда ва барча агротехник

тадбирларни хўжалик майдонларида қўллашдан олдин тупроқнинг механикавий таркибини тўғри ва аниқ белгилаш лозим.

**Ўсимликларнинг минерал кимёвий таркиби:** Ўсимликлар кимёвий жихатдан нихоятда мураккаб тузилган бўлиб, уларнинг танаси сув ва қуруқ моддалардан таркиб топган.

Ўсимликларнинг қуруқ моддаси деганда, улар таркибидаги минерал ва органик моддалар йиғиндиси тушунилади. Ўсимлик тўқималари таркибида қуруқ моддаларнинг миқдори нисбатан кам, аксинча, сувнинг миқдори кўп бўлади. Улар таркибидаги сув ва қуруқ моддалар нисбати одатда ўсимликнинг тури, ёши ва тана қисми ёки тўқималарининг физиологик ҳолатига боғлиқ равишда ўзгаради (43-жадвал).

Сув-ўсимликларнинг ўсув органлари ва тўқималарида 70 дан 95% гача, уруғларнинг захира тўплов ва механик тўқималари хужайраларида эса 5 дан 25% гача сув бўлади. Ўсимлик қариб боргани сари тўқималардаги, айниқса, репродуктив органлар тўқималаридаги сувнинг ялпи захираси ва нисбий миқдори камаяди.

Ўсимлик тўқима ва хужайраларида сувнинг бўлиши тургорга сабаб бўлади, бу турли туман физиологик ва биокимёвий жараёнларнинг муҳим йуналганлик ва жадаллик омилидир. Ўсимлик танасида органик бирикмаларнинг биокимёвий синтези ва парчаланиш реакциялари бевосита сув иштирокида бўлади.

#### 43-жадвал

#### Айрим экинлар таркибидаги сув ва қуруқ моддаларнинг нисбати, %, (А.В.Петербургский)

Экин ва унинг тана қисми	Сув	Қуруқ модда
Зиғир ва кунгабоқар уруғи	7-10	90-93
Ғалла экинларининг дони	12-15	85-88
Қанд лавлагининг илдизи, меваси ва картошка туганаклари	75-80	20-25
Экинларнинг кўк массаси	80-85	15-20
Сабзи, ош лавлаги, пиёзбоши	86-91	9-14
Карам, шолғом, турнепс	90-93	7-10
Помидор ва бодринг	94-96	4-6

Сув тупроқдаги минерал тузларни эритувчи ва ўсимлик танасида моддаларнинг ҳаракатланиши ҳамда алмашинуви учун муҳитгина бўлиб қолмасдан, улар хужайра тузилишининг ажралмас қисми ҳамдир.

**Куруқ моддалар.** Ўсимликлар танасида куруқ моддаларнинг тўпланиши атмосферадан карбонат ангидрид газининг ютилиши ва илдиэ тизими томонидан тупроқдаги минерал тузларнинг ўзлаштирилиши хисобига содир бўлади.

Қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги куруқ модданинг 42-45% и углерод, 40-42% и кислород, 6-7%и водород хиссасига тўғри келиб, уларнинг йиғиндиси 90-94% га тенгдир. Азот ва бошқа элементларнинг йиғиндиси атиги 6-10% ни ташкил қилади (44-жадвал).

Углеводлар, ёғлар ва бошқа азотсиз органик бирикмалар учта элементдан – углерод, кислород ва водороддан тузилган, оксил ва бошқа азотли органик бирикмалар таркибида эса азот ҳам учрайди. Мазкур тўртта элемент–органоген элементлар деб аталади ва ўсимликлар куруқ моддасининг тахминан 95% га яқини улар хиссасига тўғри келади.

#### 44-жадвал

#### Взанинг кимёвий таркиби, % (пишиш даври), (С.А.Кудрин)

Элемент	Белги	Куруқ моддага нисбатан%	Элемент	Белги	Куруқ моддага нисбатан %
Кислород	O	45,000	Олтингугурт	S	0,200
Карбон	C	43,000	Хлор	Cl	0,050
Водород	H	6,300	Темир	Fe	0,030
Азот	N	1,400	Марганец	Mn	0,005
Калий	K	1,500	Стронций	Sr	0,004
Кремний	Si	0,500	Бор	B	0,003
Алюминий	Al	0,350	Барий	Ba	0,003
Кальций	Ca	1,000	Рух	Zn	0,003
Магний	Mg	0,300	Титан	Ti	0,001
Фосфор	P	0,300	Мис	Cu	0,001
Натрий	Na	0,200	Рубидий	Rb	0,0005

Келтирилган 45-жадвалда асосий қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги азотнинг миқдори 1-3% атрофида (дон-дуккакли экинларнинг дони ва кўк массасида ўртача 2,5–5,0% гача) ўзгариб туриши кўриниб туради. Кул моддаларининг миқдори анча катта миқдорда ўзгаради, чунончи, салат ва исмалоқ ўсимликларида 14–18%, қанд лавлагининг айрим навлари баргида 20% дан кўпроқ кул элементлари бўлиши мумкин.

Ўсимликлар таркибидаги кулнинг ялпи миқдорини эмас, балки унинг таркибини билиш агрономия нуқтаи назаридан муҳим аҳамиятга эга. Масалан, донли ва дуккакли дон экинлар уруғи кулининг 40–50% и фосфор ( $P_2O_5$ ) калий ( $K_2O$ ) 30-40, магний ( $MgO$ ) 8-12 дан иборат. Демак, уруғ таркибининг деярли 90% и мазкур уч элемент оксидларининг хоссасига тўғри келади.

**Ўсимликларнинг органик кимёвий таркиби:** Ўсимликлар танасида турли–туман органик бирикмалар учрайди. Миқдорнинг оз ёки кўплиги ва аҳамиятига кўра уларни бир нечта гуруҳга бўлиш мумкин. Масалан, ўсимликлар танасида оксиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар камроқ миқдорда учрайди, лекин улар жуда катта аҳамиятга эга бўлган моддалардир. Целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин кабилар ўсимлик таркибининг асосини ташкил қилиб, сомон, ёғоч, уруғ қобиғи, ўсимлик толасининг таркибига киради.

#### 45- жадвал

#### Айрим экинларнинг таркибида азот ва кул элементларнинг миқдори, қуруқ моддага нисбатан % да ( П.М.Смирнов ва А.В.Петербургский)

Ўсимлик ва унинг органлари	Азот	Кул
Буғдой ва бошқа ғалла экинлари: дони	1,5-3,0	1,5-4,0
Сомони	0,4-0,6	3,0-5,0
Нўхат ва бошқа дуккакли дон экинлари дони	4,0-6,0	2,5-5,0
Пояси	1,0-1,5	4,0-5,0
Картошка: туганаги	1,0-2,0	3,0-5,0
Барглари	4,0-6,0	8,0-14,0
Қанд лавлаги ва илдизлилар: илдизи	1,0	2,0-3,0

Ўсимликлар танасида энг кенг тарқалган органик моддалар жумласига углеводлар, ёғлар ва оксилларни киритиш мумкин. Уларнинг айрим қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги ўртача миқдори 46–жадвалда келтирилган.

Табиийки, келтирилган бу рақамлар ўртача кўрсаткичлар бўлиб, уларга ўсимликларнинг тури ва нави, иқлим, тупроқ ва озиқланиш шароитлари у ёки бу даражада таъсир кўрсатади. Лекин шундай бўлсада, мазкур ўртача кўрсаткичлар ғалла экинларидаги асосий органик моддалар оксиллар (9-18%) ва крахмал (50-60%) эканлигини кўрсатиб турибди. Дон –дуккакли экинларда эса оксил кўпроқ крахмал бир мунча камроқ учрайди. Картошка туганакларида кўпроқ крахмал,

илдизмевалилар ва мева-чеваларда карбонсувлар тўпланади. Мойли экинларнинг уруғи таркибида ёғ ва оксил миқдори кўп бўлади.

**Оқсиллар.** Оқсиллар юқори молекуляр органик бирикмалардан ҳисобланиб, ўз таркибида анча чекланган миқдордаги аминокислоталарнинг юзлаб ва минглаб қолдиқларини тутади. Оқсиллар ўсимлик танасида кетадиган модда алмашувининг барча жараёнларида ҳал қилувчи роль ўйнаганлиги сабабли организмлар ҳаётининг асоси ҳисобланади.

#### 46– жадвал

#### Асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг ўртача кимёвий таркиби, %, ( Б.А.Ягодин )

Экин ва ҳосил тури	Сув	Оқ сил	Хом про теин	Ёғ	Краx мал	Цел лю лоза	Кул
Буғдой (дони)	12	14	16	2,0	65	2,5	1,8
Жавдар (дони)	12	12	13	2,0	68	2,3	1,6
Арпа (дони)	13	9	10	2,2	65	5,5	3,0
Шоли (гуруч)	11	7	8	0,8	78	0,6	0,5
Маккажўхори (дони)	15	9	10	4,7	66	2,0	1,5
Рус нўхати (дони)	13	20	23	1,5	53	5,4	2,5
Ловия (дони)	13	18	20	1,2	58	4,0	3,0
Соя (дони)	11	29	34	16	27	7,0	3,5
Кунгабоқар (мағизи)	8	22	25	50	7	5,0	3,5
Зиғир (уруғи)	8	23	26	35	16	8,0	4,0
Картошка (туғанаги)	78	1,3	2,0	0,1	17	0,8	1,0
Қанд лавлаги (илдизи)	75	1,0	1,6	0,2	19	1,4	0,8
Сабзи (илдизмеваси)	86	0,7	1,3	0,2	9	1,1	0,9

Ўсимлик оқсиллар таркибида “тенги йўқ” деб ҳисобланадиган ваин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, гистидин, лизин, триптофан ва фенилаланин каби аминокислоталар мавжуд бўлиб, улар одам ва хайвонлар организмда синтезланмайди. Бу аминокислоталарни одам ва чорва моллари фақат ўсимликлардан тайёрланадиган озиқ–овқат маҳсулотлари ва ем–хашак орқали олади.

**Бошқа азотли бирикмалар.** Оқсиллардан ташқари ўсимликлар таркибида нооқсил табиатли бирикмалар учрайди ва улар “нооқсил азот” фракцияси деб юритилади. Бу фракция таркибига нитрат ва аммиак шаклидаги азотнинг минерал бирикмалари ва нооқсил ҳолатдаги азотли бирикмалари киради.

Ўсимликлар таркибидаги органик бирикмаларининг кичикроқ қисми *пептидлар* холида бўлади. Пептидлар чекланган миқдордаги аминокислоталардан тузилган бўлиб, оксиллардан молекуляр массасининг кичик бўлиши билан ажралиб туради.

**Углеводлар.** Ўсимликлар таркибидаги органик моддаларнинг яна бир муҳим гуруҳи углеводлардир. Қанд моддалар, крахмал, целлюлоза, пектин моддалар ва бошқалар энг муҳим углеводлардан ҳисобланади. Қанд-ўсимлик танасидаги заҳира модда. Ўсимликларда моносахиридлардан глюкоза, фруктоза, дисаҳаридлардан саҳароза кўп тўпланади.

**Глюкоза.** Глюкоза мева-чевалар таркибидаги кўпроқ қанд лавлаги ва бошқа илдизмевалилар таркибида жуда кам (бир % га етар-етмас) учрайди. Узум глюкозага энг бой мевалардан бўлганлиги сабабли (8-15%), унинг “узум шакари” деган номи шундан келиб чиққан. Одатда глюкоза а-ва в- шаклларда бўлиб улар биринчи углерод атомида жойлашган водород ва гидрооксилнинг ҳолати билан фарқланади. Моносахиридлар, биринчи навбатда глюкоза ўсимликларнинг нафас олишида асосий энергия манбаи ҳисобланади, уларнинг фосфат ифторлари бошқа шакарфосфатлар билан бирга фотосинтезда, мураккаб углеводлар синтезида ва бошқа модда алмашиниш жараёнларида иштирок этади.

#### 47–жадвал

##### Асосий экинлар таркибидаги энг муҳим витаминлар миқдори

Экин тури	Каротин	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>6</sub>	Е	К	С
Буғдой дони	0,1	0,5	0,1	0,4	1,0	0,05	-
Жавдар	0,1	0,5	0,1	0,4	0,6	0,05	-
Маккажўхори	2,0	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	-
Нўхат	0,2	0,6	0,2	0,7	0,5	0,1	-
Картошка	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	20
Сабзи	10	0,1	0,04	0,1	0,1	2,0	5
Олма	2,0	0,5	-	0,1	-	-	20
Қора бодрезак	10,0	0,02	-	-	-	-	200
Бир суткадаги истеъмол меъёри	2-4	2-3	2-4	1-3	10	2	50-100

**Витаминлар (дармондорилар).** Улар ўсимликлар таркибида оксил, углевод ва ёғларга нисбатан сезиларли кам миқдорда учрасада, ўсимлик, инсон ва хайвонларнинг ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайди. Одам ва хайвонлар танасида витаминлар бевосита синтезланмайди, уларнинг

етишмаслиги турли оғир хасталикларни келтириб чиқаради. Тирик организмларда витаминлар органик катализаторлар вазифасини бажаради. Улар ферментлар билан яқин муносабатда бўлиб, кўп ҳолларда икки компонентли ферментларнинг фаол гуруҳлари таркибига киради. Ҳозирги кунга келиб 40 дан ортиқ витамин аниқланган. Асосий қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги витаминларнинг миқдори 47–жадвалда келтирилган.

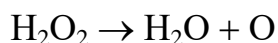
**Ўсимликларнинг озиқланиши.** Ер юзидаги барча тирик организмларнинг ўсиши ва ривожланиши уларнинг озиқланиши билан боғлиқ. Лекин юксак ўсимликларнинг озиқланиши хайвонот дунёси озиқланишидан кескин фарқ қилади, чунки хайвонлар фақат тайёр органик маҳсулотларни истеъмол қилсалар (*гетеротроф озиқланиши*), ўсимликлар узлари учун керакли органик моддаларни оддий минерал бирикмалар (карбонат ангидрид, сув ва айрим тузлар) дан қуёш энергияси ёрдамида синтезлайди (автотроф озиқланиш).

**Ўсимликларнинг ҳаводан озиқланиши.** Яшил ўсимликларнинг қуёш нури иштирокида карбонат ангидрид гази ва сувдан органик моддалар ҳосил қилиш жараёнига фотосинтез дейилади.



Фотосинтез анча мураккаб жараён бўлиб, бир неча босқичда содир бўлади. Баргдаги яшил пигмент – хлорофилл ёруғлик энергияси квантларини ютгач, фаол ҳолатга ўтади. У барг таркибидаги икки молекула сув билан таъсирлашиб икки атом водородини тортиб олади. Қолдиқ гироксил (ОН) лардан

водород пероксид ҳосил бўлади, қайсики у ўз навбатида сув ва кислород атомларига парчаланаяди:



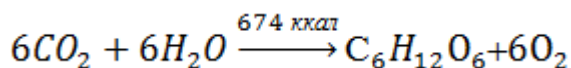
Баргнинг атмосфера хавосини кислород билан бойитиши бевосита мазкур жараёнга асосланган.

Фотосинтезнинг ёруғлик фазасида хлорофиллда кузғалган электронлар фотолизга учраган сув протонлари (Н-ион) ёрдамида трифосфопириндиннуклеотид (ТПХ) ни қайтариб ТПХ –Н<sub>2</sub> ни ҳосил

қилади. Бу бирикманинг бошқача номи кўпчиликка таниш бўлган НАД (никотинамидадениннуклетид) дир.

Ўз навбатида НАД –  $H_2$  фотосинтезнинг қоронғулик реакцияларида қайтарувчи вазифани бажаради. Юқорида айтилган арча ўзгаришларда энергия донори бўлиб АТФ (фотосинтетик фосфорланиш маҳсули) хизмат қилади.

Фотосинтезда асосий маҳсулот сифатида углеводородлар ҳосил бўлади.



Ўсимликларнинг яшаш шароитини яхшилаш орқали фотосинтез жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотлар миқдори ва таркибини бошқариш мумкин.

Барг таркибидаги азот ва магнийнинг 75, темирнинг 80, рухнинг 70, кальцийнинг 60, калий ва миснинг 50% и хлоропластлар танасида жамланади. Бу рақамлар мазкур элементларнинг фотосинтезида катта аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади. Хлоропластлар таркибида ферментлар ҳам кўп миқдорда учрайди.

Барг юзасига ёруғлик тушгандан кейин 5–10 сония ўтган органик моддалар синтезининг бошланиши нишонланган атомлар усули ёрдамида аниқланган. Қандай модда ва қанча миқдорда синтезланиши ўсимликнинг табиати, ёши ва етилиш шароитига боғлиқ.

Ёз фаслида бир мг хлорофилл бир соат давомида 5 мг карбонат ангидридни ассимиляциялашда иштирок этади.

Битта кундузда барг массасининг 25% и атрофида органик модда синтезланади, лекин унинг 5–10% и нафас олиш жараёнида сарфланади.

Қуёшдан тарқаладиган ёруғлик энергиясининг жуда кам қисми– атиги 1-2,5% и (айрим ўсимликларда бирмунча кўпроқ) фотосинтез жараёнида ўзлаштирилиб, ҳосилнинг шаклланишида иштирок этади.

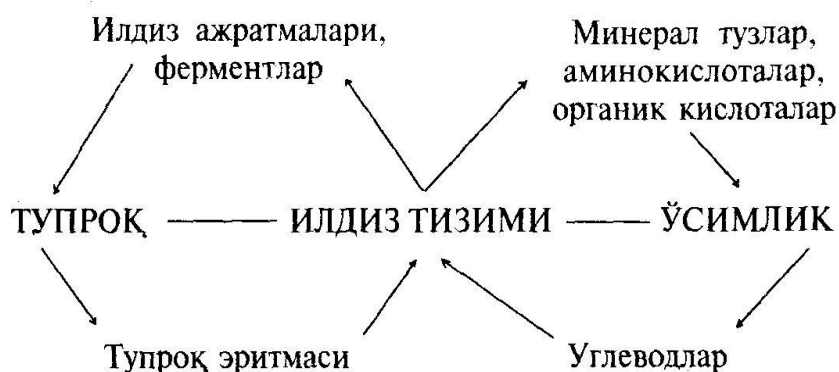
Атмосфера ҳавосидаги карбонат ангидрид 0,03% дан 0,01% га тушиб қолса, фотосинтез тўхтайдди. Карбонат ангидрид миқдори 30 марта ва ундан ҳам кўпроқ оширилса (сунъий шароитларда), фотосинтезнинг самараси ҳам шунга мос равишда ортиб боради.

**Ўсимликларнинг илдиздан озикланиши:** Ўсимликларнинг ҳаводан озикланишини, яъни фотосинтез жараёнини бошқариш анча қийин муаммолардан биридир. Бунга аксинча, ўсимликларни илдиздан озикланишини бошқариш мумкин. Жуда кам холларда тупроқда ўсимлик учун зарур элементларнинг ҳаммаси жамланган бўлади. Кўпинча 2–3 та, айрим холларда улардан ҳам кўп озик элементлар



танқислиги сезилади, қайсики инсонни ўсимликларнинг озиқланиши жараёнига бевосита аралашини тақозо қилади.

Ўсимликлар учун зарур, лекин тупроқда кам ёки қийин ўзлаштириладиган ҳолатда учрайдиган элементлар минерал ўғит сифатида киритилади ва инсон шу йўл билан табиатда моддалар айланишида иштирок этади.



Барг ва илдизда содир бўладиган синтезланиш жараёнлари маълум миқдорда энергия сарфланишини талаб қилади. Бу энергия баргда фақат органик моддалар синтези учун эмас, балки фотосинтетик фосфорланиш учун ҳам зарур бўлиб, тўпланадиган ёруғлик квантлари ҳисобига юзага келади. Илдизда энергия манбаи бўлиб углеводларнинг оксидланиб фосфорланиши хизмат қилади: бунда ўсимликнинг ер устки қисмидаги энергия АТФ ҳолида тўпланади. Мазкур энергия ютилган ионларни цитоплазмада метаболик тўпланиши учун сарфланади.



## ЎСИМЛИКЛАРНИ ОЗИҚЛАНИШИДА ТУПРОҚ ТАРКИБИНИНГ АҲАМИЯТИ ВА СИНГДИРИШ ҚОБИЛИЯТЛАРИНИ ЎРНИ.

**Ўсимликларни озиқланишида сингдириш қобилиятининг аҳамияти:** Ўсимлик озиқланишида ва тупроққа солинган ўғитларни ўзгариш жараёнида, сингдириш қобилияти катта аҳамиятга эга. Тупроқларни сингдириш қобилияти тўғрисидаги тушунча академик К.К.Гедройц рисолаларида илмий жиҳатдан асосланиб берилган. Тупроқ сингдириш қобилияти ибораси асосида, эритмадаги ҳар хил моддаларни сингдириш ва уларни ушлаб қолиш хусусияти тушунилади. Бу жараён, моддаларни тупроқ муҳитидан сингдириш даврида юз беради.

Тупроқларнинг бу хусусияти олдиндан маълум эди. Лекин, уни системали равишда ўрганиш ўтган юз йилликларни ўрталарида бошланди. 1850-1854 йилларда Д.Уэя ўзининг илмий кўзатишлари асосида, тупроқлар ҳамма тузларни ҳам сингдирмаслигини, балким, уларнинг асосларини ўзида ушлаб қолишини айтиб, тупроқдан ҳам эритмага қанча сингдирилган бўлса, шунча миқдордаги асослар ўтишини асослаб берди.

Тупроқларни сингдириш хоссаларини ўрганишда академик К.К.Гедройц, Г.Вагнер, С.Маттсонларни хизматлари катта бўлди. Д.Н.Прянишников лабораторияларида, ўсимликни озиқланишида тупроқларнинг алмашилиб сингдириш қобилияти муҳим аҳамиятга эга эканлиги илмий тажрибалар асосида исботланди. Акад.К.К.Гедройц тупроқларни сингдириш қобилиятини 5 турга бўлади.

**Биологик сингдириш** - бу ўсимлик ва микроорганизмлар фаолияти билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, улар тупроқ эритмаси ва ТСК даги озиқа моддаларни танлаб сингдирадилар ва тупроққа органик шаклда ёки ўсимликда мустаҳкамланиб қоладилар. Бу сингдирилган ва органик шаклга ўтган озиқ моддалар парчаланиши натижасида эски шаклига ўтадилар ва яна ўсимлик томонидан ўзлаштирилади. Лекин, озиқа моддаларни (азот, фосфор, калий) ўсимлик ва микроорганизмлар томонидан ўзлаштирилиши секинлик билан давом этади. Шуниси тавсифлики, сингдирилган озиқ моддалардан азот ва кул элементлари микроблар ва чираётган ўсимлик танасидан тезроқ ажралиб чиқади. Биологик сингдириш жараёни тезлиги ҳаво, намлик микроорганизмлар учун энергия манбаи ҳисобланувчи органик озиқ моддалар миқдорига, тупроқ физик - кимёвий ва биологик хусусиятларига боғлиқ.

Агарда, тупроқ муҳитига таркибида азот кам бўлган органик модда солинган бўлса (сомон ва сомонли гўнг) микроорганизмлар

ривожланиши тезлашади бинобарин, озиқ моддаларни, айниқса, азот озиқасини микроорганизми томонидан сингдирилиши кучаяди ва тезлашади, аммо, шу билан бир қаторда, ўсимликни азот билан озиқланишини ёмонлашади. Озиқа моддаларни биологик сингдирилиши уларни, шу жумладан, минерал шаклдаги азот, фосфор, сульфат ва микроэлементларни тупроқда бирикиб қолишида бирдан бир муҳим омилдир. Ўсимлик қолдиқлари ва микроорганизмлар танаси чириш жараёнида озиқ моддалар яна минерал ҳолда ажралиб чиқади. Энг муҳими, нитрат шаклидаги азотни биологик сингдириш йўли билан мустаҳкамланиб қолишидир, биологик сингдириш ўсимликлар озиқланишида ва ташқи муҳитда бу шаклдаги азотни камайтиришда катта аҳамиятга эга. Чунки, нитратлар нам етарли бўлган механик таркиби енгил тупроқда кўпроқ беҳуда ювилади ва газ ҳолида учиб кетади.

Демак, биологик сингдириш барча тупроқ-иқлим зоналарида, асосан, иқлими сернам бўлган ва суғорилиб деҳқончилик қилинадиган ерларда, ҳамда механикавий таркиби енгил бўлган қумлоқ таркибли тупроқларда муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, биологик сингдириш жараёни туфайли тупроқда ўсимликлар ҳаёти учун зарур бўлган озиқ моддалар жумладан, азотнинг ушланиб қолиши, тўпланиши натижасида тупроқ унумдорлигини ортиши ва озиқ моддаларни танлаб сингдирилиши, фақат ушбу жараён таъсиридагини вужудга келади.

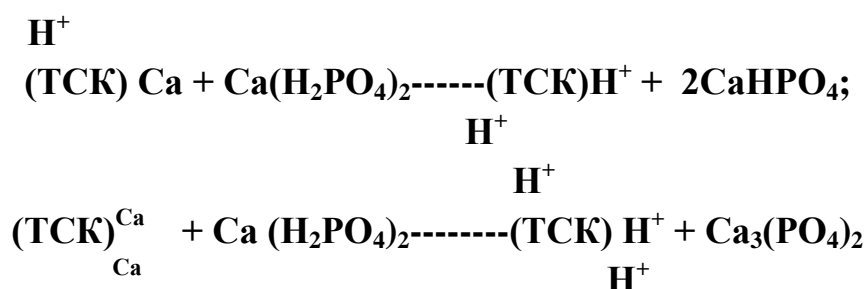
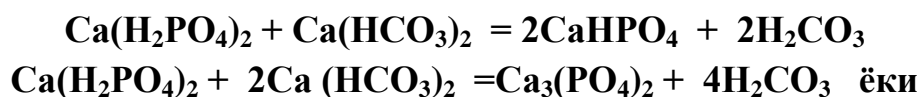
**Механик сингдириш**-қобилияти тупроқ ғовак хусусиятига эга бўлгани учун сизилиб ўтаётган суюқлик таркибидаги майда ёки унчалик катта бўлмаган моддаларни тутиб қолади. Бу эса ўз навбатида тупроққа солинган эриган ёки эрмаган фосфорид уни лойқаларини, минерал ўғитларни сақлашда, уларни тупроқ қатлами бўйича жойлашишида жуда муҳимдир. Тупроқларнинг ана шу хусусияти туфайли бу турдаги ўғитлар тупроқнинг пастки қатламларига ювилиб кетмайди ва шу билан бирга тупроқнинг энг қимматли коллоид заррачаларини сақлаб қолади. Ўзбекистоннинг тоғ этаклари ва адирларида тошлоқ ерларни ўзлаштиришда-деҳқонлар тупроқларни механикавий сингдириш қобилиятидан фойдаланганлар, яъни улар бир неча йиллар давомида тошлоқ ерларга лойқа чўктириш (колмотаж) йўли билан у жойларда экин экиш учун яроқли унумдор тупроқларни вужудга келтирганлар. Шундай қилиб, тупроқларнинг механикавий сингдириш қобилияти ҳам ўзига хос амалий аҳамиятга эгадир.

Тупроқни физик сингдириш - қобилияти бу эриган моддаларни ёки бутун молекулаларни манфий ёки мусбат хусусиятга эга бўлган тупроқ

қисмлари орқали юз берадиган сингдириш ҳисобланади. Моддаларни мусбат сингдиришини рўй бериш жараёнлари табиатда номаълум. Лекин, манфий молекуляр сингдириш тупроқни эритмадаги хлоридлар ва нитратлар билан яқиндан мулоқати натижасида юз беради, ҳамда уларни тупроқдаги ҳаракатчан ҳолати янада кескинлашиб, тупроқда нам етарли бўлса, улар пастки қатламларга ювилиб кетиши мумкин. Хлор ионининг ана шундан ювилиши муҳимдир, чунки, хлор қолдиғи айрим ўсимликлар учун жуда (картошка, тамаки, зиғир ва бошқ.) зарарли бўлади. Нитратлар учун тупроқнинг бу хоссаси мақсадга тўғри келмайди, шунинг учун ҳам, таркибида азот нитрат шаклида бўладиган азотли ўғитларни кўзда, шудгорлаш пайтида эмас, балки экиш олдидан ёки озиклантириш даврида қўллаш яхши самара беради.

**Тупроқни кимёвий сингдириш қобилияти** – бу тупроқдаги айрим эрувчи тузларни сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган бирикмаларга ўтиш реакциясига айтилади. Тупроқда эриган тузлар бу жараён натижасида сувда эримайдиган бирикмаларни ҳосил қилади. Масалан, карбонат ва сульфат кислота анионлари икки валентли калций ва магний катионлари билан реакцияга киришиш натижасида сувда эримайдиган  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$  ва  $\text{MgCO}_3$  тузларини чўкмаларини ҳосил қиладилар.

Фосфорни тупроқда бошқа бирикмаларга ўтиши алоҳида аҳамиятга эга. Сувда эрувчан бир қисм фосфор сақлаган  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$  суперфосфат тупроққа солинганда у жадаллашган тарзда тупроқдаги кўп миқдордаги калций билан яна бирикиб ўсимлик томонидан қийин ўзлаштирадиган икки ва уч калций фосфатларни  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  бирикмаларини ҳосил қилади:



Калций иккиламчи фосфат тузи  $\text{CaHPO}_4$  кучсиз кислоталарда эриб, ўсимлик томонидан ўзлаштирилса, учламли калций фосфат эса,

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  фосфорни ўсимликлар учун лаёқатлигини кескин камайтириб юборади.

Фосфорнинг кимёий боғланиши тупроқда унинг секин ҳаракатланишига боғлиқ бўлиб, сувда яхши эрийдиган ўғитлар тупроққа солинганда, фосфорни ўсимлик томонидан ўзлаштириши камайиб кетади. Фосфорни бириктириб қолиш қобилятига қараб тупроқ турлари қуйидаги кетма кетликда жойлашади: қизил тупроқ чимли подзол тупроқ бўз тупроқлар қора тупроқлар. Агарда тупроқ муҳитида темир ва алюминий мавжуд бўлса, унда ўсимлик янада кийин ўзлаштирувчи  $\text{AlPO}_4$  ва  $\text{FePO}_4$  бирикмалари ҳосил қилади. Фосфорни кимёвий реакция натижасида тупроқда мустаҳкамланиши уни ўсимлик томонидан қийин ўзлаштирадиган шаклларига ўтказиши: шунинг учун солинган фосфорли ўғитлардан ўсимликни, шу жумладан, ғўза ва донли экинларни фойдаланиш кўрсаткичи жуда паст бўлиб, у 15-20 фоиздан (солинганига нисбатан) ошмайди. Суғориладиган Ўзбекистон тупроқларида фосфорни кўпроқ мустаҳкамланиши ўтлоқи ва ўтлоқ-ботқоқ тупроқларда жадаллашган тарзда кузатилади, чунки уларни таркибида калцийдан ташқари темир ва алюминий ионлари ҳам мавжуддир.

**Физик-кимёвий ёки алмашинувчан** сингдириш, бу ўғитлар билан тупроқнинг бирикиши қайси йўналишда кетишини кўрсатади. Бу эса, улардан самарали қўллаш йўллари, сабабларини тўғри тушунишга ёрдам беради. Физик-кимёвий сингдириш-майдаланиб ейилган йириклиги 0,2 дан 0,001 мкм бўлган дисперс бўлакларни, коллоидларни тупроқ эритмасидан ҳар хил катионларни сингдириши билан боғлиқдир. Бирорта катион сингдирилиши иккинчи катионларни тупроқ қаттиқ фазасидан эритмага эквивалент миқдорда сиқиб чиқаради:



Тупроқ органик ва минерал коллоид қисмлар йиғиндиси (яъни гумус моддалардан, лойқа минераллардан, темир ва алюминий гидрооксидидан ташкил топган коллоидлар) К.К.Гедройц томонидан тупроқнинг сингдириш комплекси ёки (ТСК) деб аталади.

Тупроқ минерал ва органик коллоид бўлакчаларини катионлар билан алмашинуви қобиляти уларни манфий зарядли бўлиши билан боғлиқдир.

Тупроқда табиий ҳолда доимо маълум миқдорда алмашинувчи катионларни  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  ва бошқалар сингдирилган ҳолда бўлиши мумкин. Бу катионлар эса, ўз навбатида

тувроқ эритмасидаги бошқа катионлар билан алмашилиши мумкин. Уларни алмашинув жараёни тувроқ сингдириш комплексида мустақкам эквивалентлик миқдориди боради. Катионларнинг алмашинув реакцияси жуда тез ўтади. Биронта катион тувроқ муҳитига эриган ўғит сифатида қўлланилган тақдирда ( $KCl$ ,  $NH_4Cl$ ,  $NH_4NO_3$  ва бошқалар) улар тезда тувроқ сингдириш комплекси билан бирлашган ҳолда олдин сингдирилган катионларни сиқиб чиқариб ўрин алмашади.

Катионлар алмашилиши яна орқага қайтиш хусусиятига эга, бу реакция куйидагича кетади:



Эритмани концентрациясига, унинг ҳажмига, алмашинувчи катионлар табиатига қараб эритмадаги катион билан ТСК даги катион ўртасида доимий ҳаракатчан тенглик бўлади. Агар тувроқ сингдириш комплекси таркиби ўзгарган тақдирда, бу тенглик ҳам ўзгаради. Натижада айрим катионлар тувроқ эритмасидан тувроқ-сингдириш комплексига қўшилади, айримлари эса тувроқ эритмасига ўтади. Минерал ўғитлар қўлланган тақдирда (масалан,  $NH_4NO_3$ ) тувроқ эритмаси куюқлиги ошади, минерал ўғит тувроқ сингдириш комплексидаги катионлар билан алмашинади.

Биронта катион ўсимлик томонидан сингдирилган бўлса, унинг эритмадаги концентрацияси камайиб кетади, ушбу катион ТСК эритмага бошқа катионга алмашган ҳолда ўтади. Бу эса, ўз навбатида катионни сингдирилган ҳолатдан эритмага ўтишига олиб келади ва шу билан бирга тувроқ эритмасидаги бошқа катион билан ТСК га ўтади. Биронта катион билан тувроқ сингдириш комплекси бойитилган бўлса, шунчалик улар енгил ўрин алмашинадилар. Эритмадан сингдирилган катионларни сиқиб чиқариши уни концентрацияси куюқлашиши билан ошиб боради, агарда бир хил ўзгармас куюқликда бўлса, у вақтда эритма ҳажмини сиқиб чиқарилган тузлар ҳисобига қўпайиши кузатилади.

Ҳар хил катионлар бир хил бўлмаган сингдириш қобилиятига эга. Катионлар қанчалик юқори валентли (зарядли) бўлса ва уни атом массаси юқори бўлса, у шунчалик кучли сингдирилади ва бинобарин, эритмадан бошқа катионлар таъсирида сиқиб чиқарилиши шунчалик қийинлашади. Бу қоидадан водород иони  $H^+$  истесно бўлади, чунки у энг кам атом массасига, лекин юқори сингдириш ва бошқа катионларни тувроқ сингдириш комплексидан сиқиб чиқариш қобилиятига эга.

Тувроқларнинг физик-кимёвий сингдириш хусусияти қишлоқ хўжалик ўсимликларининг ўсиши ва ривожланишида муҳим аҳамиятга

эга. Ушбу сингдириш туфайли ўсимликлар учун зарур бўлган озик элементлар тупроқда бирикиб қолади ва пастки қатламларга ювилиб кетмайди ҳамда, тупроқ эритмасини концентрациясини яхшилаб, уни мўътадил ҳолатга ўтказди. Физик-кимёвий сингдириш тупроқларни кимёвий мелиорациялаш (охлаш, гипслаш ва бошқалар) жараёнида ҳам катта аҳамиятга эга.

*Сингдириш ҳажми ва уларни таркиби.* Ҳар хил тупроқлар таркибидаги катионлар миқдори сингдирилган катионларга нисбатан турлича бўлади.

Тупроқдаги умумий алмашинув йўли билан сингдирилган барча катионлар *сингдириш ҳажми* дейилади. Бу кўрсаткич 100 г тупроқда миллиграмм эквивалент билан белгиланади. Масалан 100 г тупроқда сингдирилган ҳолатдаги катионлар миқдори 200 мг  $\text{Ca}^{2+}$ , 24 мг  $\text{Mg}^{2+}$  ва 9 мг  $\text{NH}_4^+$  бўлса, у тупроқнинг сингдириш ҳажми 100г тупроқда куйидагича бўлади:

$$\frac{200}{20} + \frac{24}{12} + \frac{9}{18} = 12,5 \quad \text{мг.экв. ни ташкил қилади,}$$

Бунда: 20 м.экв. калций, 12 магний ва 18 аммоний эквивалент массасидир.

Сингдириш ҳажмининг катталиги тупроқнинг сингдириш қобилиятини белгиловчи кўрсаткичдир. Бу кўрсаткич, тупроқнинг механик минерологик таркиби ва органик модданинг умумий миқдорига боғлиқ. Коллоид қисмлар кам сақланган қумлоқ ёки қумсимон тупроқларда сингдириш ҳажми кам бўлади.

Аксинча, тупроқда қанчалик кўп минерал ва коллоид бўлакчалар мавжуд бўлса, шунчалик тупроқ сингдириш ҳажми юқори бўлади. Лойсимон ва ярим лойсимон тупроқларда сингдириш ҳажми кўп, қумли ва ярим қумли тупроқларда эса кам бўлади. Гумус билан яхши таъминланган қора тупроқларда сингдириш ҳажми юқори 40-60 мм. экв, Ўзбекистон жумҳурияти бўз тупроқларида эса 10-20 м. экв. 100 г тупроққа тўғри келади.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти минералларни тупроқда ўзгариш жараёнига катта таъсир кўрсатади.

Бу эса уларни тупроқдаги ҳаракатчанлигини ва бинобарин, ўсимлик томонидан ўзлаштириш жараёнини белгилайди. Масалан, сингдириш қобилияти паст бўлган қум ва қумоқ тупроқларда ерга сувда яхши эрувчан ўғитлар солинган тақдирда уларни чуқур қатламларига беҳуда ювилиб кетишига олиб келади. Бундай тупроқларда ўғитларни тез-тез ва

кам миқдорда беришни тақозо қилади. Аксинча, сингдириш қобилияти юқори бўлган тупроқ шароитида ўғитлар кўп миқдорда берилса, хаттоки намлик ортиқча бўлган шароитда ҳам бундай салбий ҳолларга олиб келмайди. Ҳар бир тупроқлар фақатгина умумий сингдириш ҳажми бўйича фарқ қилмасдан, балки сингдирилган катионлар таркиби бўйича ҳам фарқ қиладилар. Кўпчилик сингдирилган катионлар таркибида кўпроқ  $\text{Ca}^{2+}$ , кейин  $\text{Mg}^{2+}$ , кам миқдорда  $\text{K}^{+}$  ва  $\text{NH}_4^{+}$  бўлади.  $\text{Ca}^{2+}$  ва  $\text{Mg}^{2+}$  йиғиндиси Ўзбекистон Республикаси бўз тупроқларида умумийсига нисбатан 90 фоизгача бориб етади.

### 32-жадвал

#### МДХ даги тупроқларини сингдириш сиғими ва гумус миқдори (Н.П.Ремезов маълумоти)

Тупроқ типи	Миқдори фоиз		Сингдирилган катионлар сиғими, 100 г да мг экв	Ҳар 100 гр тупроқда мг.экв			
	Гумус	Минерал заррача диаметри		$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^{+}$	$\text{H}^{+}$	
		0,00025 дан кичик					0,00025- 0,001 мм
Чимли подзол	2,5	2	-	15	8	-	7
Сур тусли ўрмон туп.	3,0	5	4	20	16	-	4
Қора тупроқ	10,0	5	10	65	60	-	5
Оддий	6,0	5	10	35	31	2	2
Жанубий	4,5	5	10	30	28	2	-
Каштан туп.	2,5	3	5	27	25	2	-
Бўз тупроқ	1,0	3	5	15	14	1	-

Бўз тупроқларнинг сингдириш сиғими паст бўлиб, тупроқнинг гумус (чиринди) билан таъминланиши билан бевосита боғлиқ. Сингдириш сиғими оч тусли бўз тупроқларнинг юқори қатламларида 100 г тупроқда 9-10 мг.экв., типик бўз тупроқларда 12-15 мг.экв ва тўқ тусли бўз тупроқларда 15-20 мг.экв. ни ташкил этади. (33 жадвал). Сингдирилган катионларнинг 80-90 фоизи  $\text{Ca}^{2+}$  ва 10-15 фоизи  $\text{Mg}^{2+}$  га тўғри келади.

Лекин, шуни алоҳида таъкидлаш керакки, типик ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг пастки қатламларида сингдирилган магний кўп миқдорда бўлиб, сингдириш сиғимига нисбатан баъзан 45-55 фоизини ташкил этади.



## ЎҒИТЛАР ХАҚИДА ТУШУНЧА. АЗОТЛИ ЎҒИТЛАР.

**Ўғитлар таснифланиши ва хоссалари:** Маълумки, қишлоқ хўжалигини интенсифлаштиришнинг асосий омилларидан бири ўғитлар қўллаш ҳисобланади. Ер юзидаги инсонларнинг ҳар 4 тасидан бири минерал ўғитлар ҳисобига олинаётган қўшимча ҳосил ҳисобига кийинмоқда ва озиқланмоқда. Қишлоқ хўжалик экинларидан олинаётган қўшимча ҳосилнинг 50% и ўғитлар ҳисобига олиниши ҳам уларга нисбатан илмий асосланган тавсиялар асосида ёндошиш, уларнинг олиниши, хосса ва хусусиятлари, сақлашнинг ўзига хос жиҳатларини билишни талаб қилади.

Кимёвий таркибига кўра барча ўғитлар органик ва минерал гуруҳларга бўлинади. Келиб чиқишига кўра саноат ва маҳаллий ўғитларга ажратилади. Саноат ўғитларига азотли, фосфорли, калийли, комплекс ва микроўғитлар, маҳаллий ўғитларга гўнг, торф, кул ва бошқа турдаги ўғитлар мисол бўлади.

Минерал ўғитларнинг турли минерал тузлар шаклидаги озиқа моддалари сақлайди. Таркибидаги озиқа моддаси тури ва миқдорига кўра ўғитлар икки гуруҳга бўлинади: Оддий ва мураккаб ўғитлар: *Оддий ўғит* деб таркибида ўсимлик ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган битта озиқа моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади. Оддий ўғитларга азотли, фосфорли, калийли ва айрим микроўғитлар мисол бўлади.

*Комплекс ёки кўп* томонлама таъсир этувчи ўғитларга ўсимлик эҳтиёжи учун керакли бўлган икки ва ундан ортиқ озиқа моддаси сақловчи ўғитлар мисол бўлади. Ўсимлик таркибида 0,1 фоиздан то фоизлар даражасида учрайдиган, муҳим ҳаётий жараёнларда қатнашадиган элементлар макроэлементлар деб, шулар асосида олинадиган ўғитлар макроўғитлар деб аталади.

Ўсимликда фоизнинг 0,0001- 0,000001 миқдорида учраб муҳим ҳаётий жараёнларда иштирок этувчи элементлар микроэлементлар деб, шу асосда олинган ўғитлар микроўғитлар деб аталади.

Минерал ўғитлардаги таъсир этувчи модда миқдори масса фоизида : азотли ўғитлар N ҳисобида, фосфорли ўғитлар P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ҳисобида, калийли ўғитлар K<sub>2</sub>O ҳисобида ифодаланади.

Таъсир этувчи моддаларни ўғитларни физик тук ҳисобида 1 гектар майдонга белгилаган нормада ва дозада белгилайдилар.

Комплекс ўғитлар, таркибида ўсимлик ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган икки ва ундан ортиқ озиқа моддаси сақловчи ўғитлардир.

Комплекс ўғитлар олиниш усулига кўра 3 гуруҳга бўлинади:

- Мураккаб ўғитлар
- Мураккаб-аралаш ўғитлар
- Аралаш ўғитлар

Мураккаб ўғитлар битта кимёвий формула билан ифода қилинадиган, таркибий қисми анион ва катиондан иборат бўлган, кўшилмалардан ҳоли ўғитлардир.

Мураккаб аралаш ўғитлар деб битта технологик жараёнда, аммиак фосфор, азот ва сульфат кислоталари, аммоний нитрат, фосфорит ёки апатит, калий тузларини ўзаро таъсир эттириб олиннадиган таркибида 2 ва ундан кўп озика моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади.

Аралаш ўғитлар бу 2 ва ундан ортиқ оддий ўғитларни қуруқ аралаштириш йўли билан олинган таркибида 2-3 озика моддаси сақлайдиган ўғитларга айтилади.

Органик ёки маҳаллий ўғитларга гўнг, гўнг шарбати, торф, нажас, қуш аҳлати(гуана), компостлар, сапропель, хўжалик чиқиндилари, ва яшил ўғитлар мисол бўлади.

Ҳар бир ўғитнинг олиниши, хосса ва хусусиятлари тўғрисида тегишли боблар ва мавзуларда сўз юритишимиз туфайли бу тўғрида батафсил тўхтаб ўтирмаймиз.

### ***Минерал ўғитларни хоссалари.***

Минерал ўғитлар қўллаш самарадорлигини ошириш, тўғри сақлашни ташкил этиш, ташиш ва сақлашда йўқолишини олдини олиш учун уларнинг физикавий, кимёвий ва механик хусусиятларини билиш талаб этилади. Ушбу хусусиятларга: 1.Сувда эрувчанлик 2. Гигроскопиклик 3.Қотиб қолиш, 4.Тўлиқ нам сиғими, 5.Сочилувчанлик 6.Гранулометрик таркиб ва 7.Гранулаларнинг мустаҳкамлиги мисол бўлади.

Сақлаш давомида ўғитлар сифатини бўзилмаслиги учун уларни уюмда сақлаш 1. баландлиги, 2. табиий нишаблик бўрчаги, 3. қатлам ва фракцияларга ажралиш даражаси, 4. қовушқоқлиги каби хусусиятларини ҳам билишимиз зарур.

Ўғитларни сақлаш давомида унинг оловга ва портлаш хавфлилиги, эркин кислоталиги, аммиак ажратиши, осон эрувчан шаклдан қийин эрийдиган шаклга ўтиши ретроградация хоссаларини ҳам билиш талаб этилади.

Намлиги - ўғит намлиги давлат стандарти ва техник шароитлари кўрсаткичларидан юқори бўлмаслиги керак Масалан, аммонийли азотли

Ўғитларни намлиги 0,2-0,6% дан аммонийли нитратли ва амидли азотли ўғитларда 0,2-0,3%, нитратли ўғитларда 1,0-2,0%, калцийли селитрада эса 14,0% дан ошмаслиги лозим.

Сувда эрувчан фосфорли ўғитлар учун намликни максимал миқдори 3-5% ни ташкил этади, апатитдан олинган оддий кукунсимон суперфосфат бундан мустасно, ундаги намлик миқдори 12% дан ошмаслиги лозим, сувда эримайдиган фосфорли ўғитлар учун намлик миқдори 1,5-2% дан 8% гача (преципитат); калийли ўғитларни намлиги 1-4 фоиздан 5-6 фоизгача (калимагнезия, калий-магнийли концентрат) бўлиши лозим. Оҳак уни намлиги миқдори 1,5- 4 фоизини ташкил этса, пўлат эритиш саноати шлаклари (томасшлак Мартеншлак фосфатшлак) намлиги 2 фоизни ташкил этади. Шунинг таъкидлаш жоизки, минерал ўғитлар таркибидаги намлик миқдори стандарт кўрсаткичдан ўзгариб кетиши уни ўғит физикавий механик кўрсаткичларининг кескин ёмонлашувига, ўғитнинг бўзилишига олиб келади.

Гигроскопиклик - минерал ўғитлар учун ҳаводан сув буғларини тортиб олиш хусусияти хосдир. Ўғитларнинг гигроскопиклик хусусияти 10 баллик тизим бўйича баҳоланади. Ўта кучли гигроскопиклик даражаси калцийли селитра учун хос бўлиб, 9,5 балл билан баҳоланади.

Аммиакли селитранинг гигроскопиклик балли - 9,3; карбамидда - 3,6; донадор кўш суперфосфат ва оддий кукунсимон суперфосфатда тегишлича 4,7 ва 5,9. Калий сульфатида гигроскопиклик балли -0,2- 0 бўлса, калий хлоридда- 3,2-4,4.

Гигроскопиклик юқори бўлган ҳолларда ўғитлар қотиб қолади, доналарнинг мустаҳкамлиги йўқолиб, сочилувчанлик хусусияти ёмонлашади.

Ўғитларни ташиш ва сақлаш шароитлари, қоплаш турлари уларнинг гигроскопиклиги билан боғлиқ.

Ўғитларни қопламасдан ташиш ва сақлаш гигроскопиклиги 3 балл ва ундан паст бўлган ўғитлар учун тавсия этилади.

Гигроскопиклиги ўртача 4-6 балл бўлган ўғитлар битум билан тўйинтирилган қоғоз ёки полиэтилен қопларда сақланади. Юқори гигроскопиклиги (7-10 балл) ўғитларни фақат герметик полиэтилен қопларда сақлаш тавсия этилади.

Нам сиғими. Ўғитларнинг сочилувчанлиги уларнинг нам сиғимига боғлиқ. Тўлик нам сиғими, ўғитларнинг механизмлар

ёрдамида сочилувчанлик хоссасини таъминлаб қолган максимал намлигига тенгдир.

Қотиб қолиш. Бу кўрсаткич бир қатор омилларга боғлиқ. Масалан: намлиқ гигроскопиклик донадорлик таркиб сақлаш шароити ва давомийлиги. Қотиб қолиш даражаси 7 баллик тизим бўйича баҳоланади.

Ўта тез муштлашиб қолувчи ўғитларга карбамид (0,2-1,0 мм ли фракция), оддий кукунсимон суперфосфат -VII даражали, аммонийлашган донадор суперфосфат, майда кристалли калий хлорид, сильвинит - VI даражада.

Карбамид (1-3 мм ли фракция), аммоний сульфати, аммиакли селитра ўғитлари тегишлича I-II, II, III, IV баллга эга.

Калий сульфати, калимагнезия, калий хлорид электролитик деярли муштлашмайди.

Йирик кристалли ва донадор ўғитлар ишлаб чиқариш, герметик идишлар ва қопларда ташиш ва сақлаш ўғитларнинг ёпишиб қотиб қолиш олдини олиш имконини беради.

Сочилувчанлик - аввалом бор донадор таркибга, тўкилувчанликка, доналар мустаҳкамлигига боғлиқ. Ўғитлар сочилувчанлигининг сифат жиҳатидан баҳоланиши 12 баллик тизим бўйича олиб борилади. Сочилувчанлик қанча яхши бўлса, балл шунча юқори бўлади. Далада ўғитларининг бир текис тақсимланиши ўғитнинг сочилувчанлигига ва ўғитловчи механизмнинг тузилишига ҳам боғлиқ.

**Гранулометрик таркиб - элакдан механик усулда ўтказиш орқали аниқланади. Турли фракцияларнинг фоздаги миқдори ўғит сочилувчанлиги ва муштлашиб қолишига катта таъсир кўрсатади. Агар ўғитлаш механизмларига бир хил гранулометрик таркибли ўғит солинса, далада унинг бир текис сочилувчанлигига эришишимиз мумкин.**

Доналарнинг мустаҳкамлиги - зарралар шакли ўлчами, намлигига боғлиқ. Сақлаш, ташиш ва қўллаш мобайнида гранулометрик таркибнинг сақланиб қолиниши ўғитларнинг физикавий хоссаларини белгилайди. Доналарнинг мустаҳкамлиги эзилганда механик мустаҳкамлик (1кгс-см) ва емирилиш (%) билан ўлчанади.

Азот цитоплазманинг ва ҳужайра ядросининг асосий таркибий қисми бўлган оқсиллар, нуклеин кислоталар (РНК- рибонуклеин, ДНК- дезоксирибонуклеин), хлорофилл, ферментлар, фосфатидлар, фосфалипидлар кўпчилик витаминлар ва ўсимликда моддалар

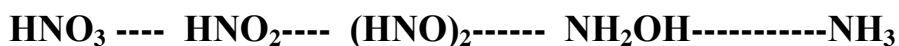
алмашиниш жараёнларида муҳим аҳамиятга эга бўлган бошқа органик бирикмалар таркибига киради.

Д.Н.Прянишников азотнинг ўсимликлар ҳаётидаги вазифасини илмий жиҳатдан ўрганиб, "Азотсиз оксил модда пайдо бўлмайди, оксил моддаларсиз протоплазма вужудга келмайди, демак ҳаёт ҳам бўлмайди" деган эди.

Ўсимликларнинг озиқланиши учун нитрат кислота ва аммоний тузлари азотнинг асосий манбаи ҳисобланади. Ўсимликлар тупроқ эритмасида ва алмашиниб сингдирилган ҳолатда бўлган  $\text{NO}_3$  аниони ва  $\text{NH}_4$  катионларни ўзлаштирадilar.

Ўсимликка ўтган азотнинг минерал шакллари мураккаб ўзгаришлар циклига учрайди ва ниҳоят органик азотли бирикмалар - аминокислоталар, амидлар ва оксиллар таркибига киради.

Нитратлар ўсимликда босқичма босқич бир нечта ферментлар таъсирида аммиакгача қайтарилади.



**Нитрат нитрит гипонитрит гидроксиламин аммиак**

Таркибида молибден, мис, темир ва марганец микроэлементлари бўлган нитратредуктаза, гипонитритредуктаза, гидроксиламин редуктаза ферментлари иштирокида қуйидаги реакциялар рўй беради.



Нитратлар ўсимликлар учун захарсиз ва улар тўқималарда кўп миқдорда тўпланиши мумкин. Бу ҳолат фотосинтез жараёни суст, ўсимлик таркибида углевод ва ферментлар камлиги туфайли нитратларни аммиакгача тикланиши ҳамда аминокислоталар ва оксиллар оз ҳосил бўлиши натижасида учрайди. Ўсимлик таркибида, айниқса маҳсулот таркибида (сабзавот, лавлаги, полиз, ем-хашак) нитратларни кўп миқдорда тўпланиши инсон ва қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун захарли.

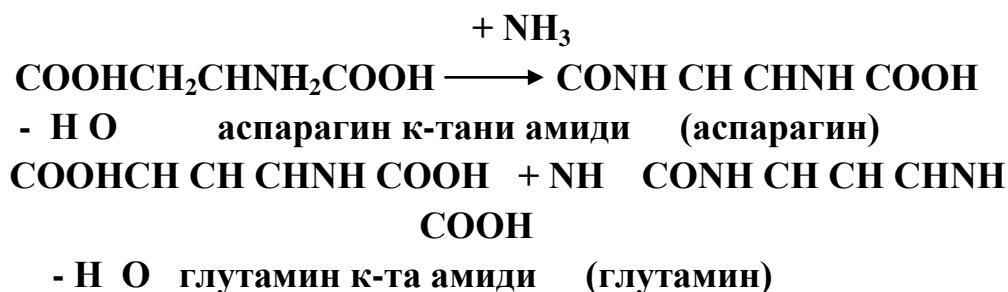
Шунинг учун маҳсулотлар таркибида нитратларни миқдори чекланган. (Ҳалқаро соғлиқни сақлаш жамияти томонидан). Шуни инобатга олиш керакки, ўсимлик таркибида органик моддалар ҳосил бўлиши учун сарфланмаган аммиак миқдорини ошиши ўсимлик учун, айниқса ёш ниҳоллар учун ўта зарарли ва хавфли. (Ўсимлик сўлиши, қуриши). Шунинг учун айниқса, вегетациянинг бошлаиғич фазаларида катта миқдорда аммонийли тузлар бериш мумкин эмас).

Ўсимликка тупроқдан ўтган ва нитратларнинг қайтарилиши натижасида ҳосил бўлган аммиак азоти биринчи навбатда органик кетокислоталарга (оқсалат- сирка, кетоглутар) ва фумар кислоталарга бирикиб бирламчи аминокислоталарни - аспарагин ва глутамин кислоталарни ҳосил қилади.



Оқсил таркибига кирувчи бошқа барча аминокислоталар (20 дан ортиқ) аспарагин ва глутамин кислоталарнинг ва уларни амидлари бўлган аспарагин билан глутаминнинг қайта аминла-нишидан синтезланади.

Ўсимликларнинг азот алмашилишида амидлар - аспарагин ва глутамин катта аҳамиятга эга, улар аспарагин ва глутамин кислоталарга яна битта аммиак молекуласининг бирикишидан ҳосил бўлади.



Д.Н.Прянишниковнинг классик текширишлари кўрсатишича, амидлар ҳосил бўлиши натижасида ўсимликларда ортиқча аммиакли озикланишдан ва углеводларни етишмаслигидан тўпланадиган аммиакнинг зарарли таъсири йўқолади.

Ўсимликда аминокислоталар ва оқсиллар синтези билан бир вақтни ўзида уларни парчаланиш жараёни ҳам ўтади. Парчаланиш жараёнида аммиак ажралади. Оқсилларни гидролизланиши протеаза ферментлари ёрдамида ўтади. Ёш ўсимликлар, новдалар, барглар ўсиши, нукталарда оқсил ҳосил жараёни кўпроқ ўтса, қари органларда гидролиз парчаланиш жараёни кўпроқ.

Шунингдек, ўсимликда ўтадиган мураккаб оксиллар ва бошқа азотли органик моддалар синтези аммиакдан бошланади, уларнинг парчаланиши аммиак билан тугайди.

Д.Н.Прянишников айтганлар: "аммиак азот моддаларнинг ўсимлик таркибида алмашилишида альфа ва омега ҳисобланади"

Ўсимликларнинг азотга талаби ўсимлик биологик ўсиш ва ривожланиш даври, тупроқ таркибида ўсимликка лаёқатли азот моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Азотли ўғитларга талабини бир нечта йўл билан аниқлаш мумкин.

1. Ўсимлик таркибидаги азот миқдори
2. Ўсимлик ширасини таркибидаги азот миқдори (концентрацияси)
3. Ўсимликнинг ташқи кўриниши
4. Тупроқ таркибидаги  $\text{NH}_3$  ва  $\text{NO}_2$  азотнинг миқдори.

Ўсимлик таркибидаги азот миқдори ўзгарувчан бўлиб, ўсимлик тури, ўсимликнинг органи, вегетация даври, иқлим ва тупроқ шароитига қараб ўзгаради, аммо илмий ишлар ва кўп изланишлар натижасида ҳар бир ўсимлик таркибида, унинг органлари ва вегетация даврига қараб оптимал миқдорлар маълум.

Шу миқдордан оз бўлса, ўсимликка азотли ўғитлар бериш шарт. Ўсимликлар диагностикаси (амалий дарсда ўтилади) ёрдамида ўсимлик ширасини таркибида азот миқдорига қараб ўғитларга бўлган талабини аниқлаш мумкин.

Ўсимликнинг ташқи кўриниши (слайдларга қараб тушунтириш) ранги оқариши ёки сарғайиши, барглар сўлиши, оч тусли яшил ранг пайдо бўлиши, ўсув нукталарининг сўлиши, поясини ингичкалиги, туплар, шохлар сонини камайиши, барглар сони ва сатҳи камайиши, тугунлар ораси қисқариши, гуллар сони камайиши, гул ва ҳосил тўқилиши, (ҳар бир ўсимлик учун кўрсаткичлар алоҳида).

Азот кўп миқдорда берилганда ҳам ташқи кўриниши ўзгаради (тўқ яшил ранг баргларнинг четлари куйиши ва хоқазо).

Тупроқ таркибида азот миқдорини аниқлаш  $\text{NH}$  реактиви ёрдамида ёки  $\text{NO}$  Грандваль усулида аниқланади. Ҳар бир ўсимлик учун тупроқда ҳар хил миқдор оптимал ҳисобланади.

Ўсимликларни турига қараб тупроқ таркибидаги  $\text{NH}_4$  ва  $\text{NO}_3$  шаклдаги азотга талабчанлик ва ўзлаштириш қобилияти кўп факторларга боғлиқ: тупроқ эритмасининг реакцияси, бошқа катионлар миқдори ва нисбати, ионлар ва кул элементларнинг миқдори, калций ионининг концентрацияси, магний, аммоний ва нитратлар миқдори,

ҳамда ўсимлик таркибидаги углеводлар миқдори. Неутрал реакция шароитида аммоний яхши ўзлаштирилади, нордон шароитида - нитратлар. Аммонийли озикланишни тезлаштирадиган ионлар Ca, Mg ва S нитрат ионни ўзлаштиришда молибден ва фосфатлар ёрдам беради.

Углеводлар етишмайдиган шароитида, ҳарорат пастлигида, фотосинтез жараёнини аниқлиги пасайганда аммонийни ўзлаштириши ҳам камаяди.

Азотли ўғитларни танлаш, нормасини аниқлаш, бериш муддатларини ва усулларини тўғри танлаш учун азотли моддаларнинг табиатда айланиши ва тупроқда ўзгаришини билиш зарур.

Тупроқ таркибидаги азотнинг умумий захираси ва ўсимлик ўзлаштирадиган азотли бирикмалар миқдори доимий равишда ўзгариб туради. Ўзгаришнинг сабаблари:

1. Ўсимлик ўзлаштириши

2. Тупроқ таркибидаги ҳар хил микробиологик жараёнлар таъсирида азотнинг молекуляр азотга ва аммиак ҳолида ҳавога учиб кетиши

1. Суғориш натижасида пастки қатламларга ва сизот сувларига ювилиб кетиши

4. Эрозия натижасида ювилиши

5. Биологик ва кимёвий жараёнлар натижасида минерал азотнинг гумин моддалар таркибига ўтиши

6. Аммонийли қайтармас сингдирилиши.

Тупроқ таркибида умумий ва ҳаракатчан азотнинг кўпайиши ҳам ҳар хил жараёнлар таъсирида ўтади.

1. Атмосферадан кўшилиши

2. Ўсимликлар қолдиқлари ва маҳаллий ўғитлар билан тупроқда кўпайиши

3. Симбиотик ва эркин азотофиксация таъсирида кўпайиши

4. Тупроқдаги органик моддалар таркибидаги азотнинг минерал ҳолатига ўтиши.

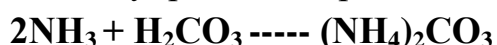
Маълумки ҳар хил тупроқларда умумий азот миқдори 0,05 - 0,5 % ташкил этади, бўз тупроқларда эса 0,05-0,15 % ва умумий миқдори тупроқнинг ҳайдов қатламида 1,5- 15 т.га. Бўз тупроқлар зонасида бу кўрсаткич 3-6 т.га ташкил этади. Умумий азотнинг 94-95 %, органик бирикмалар таркибида, 3-5% алмашинувчан сингдирилган аммоний ҳолатида ва 1% га яқини ўсимлик ўзлаштира оладиган аммоний ва нитрат шаклида бўлади. Ўсимликни азот билан таъминланиши тупроқда ўтадиган микробиологик жараёнларнинг тезлигига (активлигига) боғлиқ.



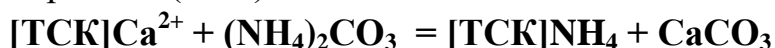
Тупроқ таркибидаги органик моддалар парчланиши аммонификация дейилади: оксиллар, гумин моддалар аминокислоталар, амидлар аммиак Аммонификация аэроб ва анаэроб микроорганизмлар таъсирида ўтади.

Бу жараён ўтишида бактериялар, актиномицетлар ва замбўруғлар қатнашадилар. Микроорганизмлар ажратадиган протеолитик ферментлар таъсирида оксиллар аминокислота-ларгача гидролизланади, аминокислоталар эса дезаминоза ферменти таъсирида  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  ларга парчланадилар.

Ажралиб чиққан аммиак тупроқдаги карбонат кислота билан қўшилиб

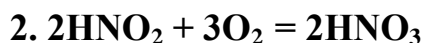
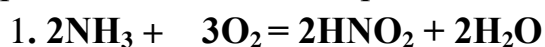


аммоний карбонат ҳосил қилади, кейинчалик аммоний тупроқ заррачаларида сингдирилади (ТСК)



Аммонификация турли тупроқларда аэроб ва анаэроб шароитда ўтади, лекин кучли ишқорли ва кислотали шароитда жараён сустлик билан ўтади.

Аммонификация жараёни натижасида ажралиб чиққан аммиак ва ўғитлар таркибидан тупроққа тушган аммиак нитрификацияга учрайди. Бу жараён икки босқичда боради:

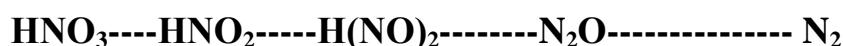


Тупроқда нитрат кислота  $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{CO}_3$  нейтралланади.

Тупроқ намлиги дала нам сиғимига нисбатан 60-70% ҳамда тупроқ ҳарорати 25-320 С ва РН 6,2-8,2 атрофида бўлса, бу жараён жуда тез ўтади. (бўз тупроқларда суғориш, ишлов бериш натижасида нитрификация жараёни тезлашади).

Айрим тупроқларда 1 кг тупроқ ҳисобида бир йил давомида 100 мг.кг нитрат кислотаси ҳосил бўлиши мумкин. (300 кг/ га).

Нитратлар денитрификация жараёни натижасида газсимон азот бирикмалари –  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  ва молекуляр  $\text{N}_2$  азотгача қайтарилади. Денитрификация анаэроб шароитда, айниқса ишқорий муҳитда тез ўтади.



нитрат нитрит гипонитрит азот оксили молекуляр азот

Бу жараён натижасида 10-15% азот атмосферага учиб кетиши мумкин.

Биологик денитрификациядан ташқари тупроқда, айниқса илдиэ атрофида хемоденитрификация ўтиши кузатилади.

(Тўхтатиш йўллари: ишлов бериш, тўғри суғориш, нитрификация ингибиторларини қўллаш).

Суғориш натижасида тупроқнинг ювилиш ва эрозияга учраши хисобига ҳам 15-20% азот, суғориладиган деҳқончилик шароитида йўқотилади.

Азотнинг органик моддалар таркибига 5-15% ва сингдирилиш 3-5% ташкил этади. Шунингдек тупроқдаги минерал азот ва ўғит таркибидаги азотнинг 30-50% ўзлаштирилади. Биринчи йили қолган қисми йўқотилади.

Тупроққа азотнинг куйилиши атмосферада 1 га 5-15 кг.га бир йилда.

Ўсимликлар таркибида 30-100 кг.га, Симбио фиксация 100-300 кг.га эркин азотофиксация 60-50 кг.га ва органик моддалар таркибидан минерализация натижасида 10-50 кг.га қўшилиши мумкин.

#### 34-жадвал

##### Аммиакатлар тавсифи (Д.А.Кореньков маълумотлари)

Аммиакатлар	Таркибидаг и азот миқдори, %	Таркиби, %				
		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>
Кальцийли ва аммиакли селитра.	30,5 –31,6	25-28	-	27-30	22- 30	18- 20
Аммиакли селитра	34-37,5	-	-	64-67	16- 22	14- 17
Карбамид						
Карбамид ва аммиакли сел.	37,5-41,0	-	-	53-56	18- 24	23- 26

1. Углеаммиакатлар - аммоний карбонат (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> аммоний бикарбонат NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> ва карбамид CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> нинг сувдаги эритмалари бўлиб, таркибида 18-35% азот сақлайди, 12% карбонат ангидрид (CO<sub>2</sub>) гази ва шунингдек 4-7% эркин аммиак бўлади. Паст ҳароратда кристалланади. Углеаммиакатлар йилнинг иссиқ даврларида қўлланилади. Углеаммиакатлар албатта тупроқнинг 10-16см чуқурлигида солиниб қўмилиб кетилиши шарт. Углеаммиакатлар асосий

Ўғитлашда экишдан олдин ва озиклантиришда қўлланилади. Қатор ораси ишланадиган экинларда ҳам қўллаш мумкин. Бунда ўсимликларни куйдирмаслиги учун ўғит қаторни ўртасига ёки ўсимликлардан камида 10-12 см узоқликда кўмилиб кетилади.

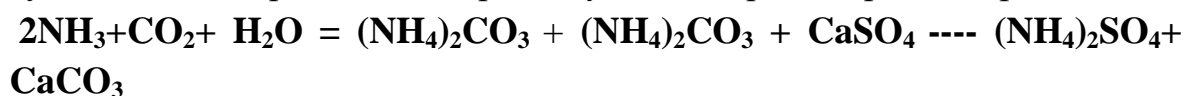
Суюқ азотли ўғитлар билан ишлашга фақатгина тиббий кўрикдан ўтган ва махсус инструкция (кўрсатма) асосида таълим олган шахсларга рухсат берилади.

Суюқ азотли ўғитлар билан ишлаганда шахсий ҳимоя воситаларидан фойдаланиш шарт.

**Қаттиқ аммонийли ўғитлар:** Аммоний сульфат -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Оқ ёки оч кул рангли кристалл туз бўлиб, таркибида 20,8-21,0 % азот сақлайди. Сувда яхши эрийди. Гигроскопиклиги ва қотиб қолиши кучсиз. Ўғит намлиги 2% дан ошмаганда яхши сочилувчанликка эга бўлади. Тупроққа солингач уни кислоталилигини оширади. Синтетик аммиакка сульфат кислота таъсир эттириб олинади:

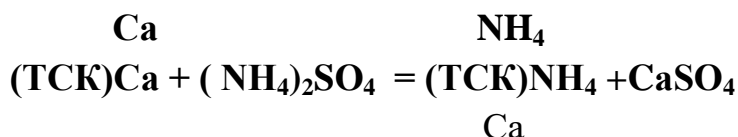


Аммоний сульфат ишлаб чиқаришда сульфат кислота ўрнига майдаланган гипсни аммиакли сувга қўшиб чайқатиб ва ушбу суспензиядан карбонат ангидридни ўтказиш орқали аралаштирилади:



Аммоний сульфат эритмаси кристаллангунча совитилади ва центрифугалаш йўли билан ажратилади.

Аммоний сульфат тупроқда алмашинувчан сингдирилади.



Сингдирилган аммоний кам ҳаракатчан бўлиб, ювилмайди, шунинг билан бирга ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади.

Аммоний сульфат азотли ўғитларнинг қулай шакли бўлиб, барча усулларда ва муддатларда қўлланилиши мумкин.

Айниқса субтропик экинлар, шоли, ғўза ва картошкада аммоний сульфатни қўллаш юқори самара беради.

Аммоний сульфати таркибида азотдан ташқари 24% олтингугурт бўлиб, ўз навбатида бу ҳам ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади.

Аммоний-натрий сульфати -  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  таркибида 17% азот бўлиб, сувда яхши эрийди, гигроскопиклиги ва қотиб қолиши

жуда ҳам кам даражада. Физиологик кислотали ўғит, сочилувчанлиги яхши, таркибида азотдан ташқари 8% натрий бўлади. Капролактан ишлаб чиқаришдаги чиқинди маҳсулот бўлган сульфатли эритмаларни қайта ишлаш йўли билан олинади.

Асослар билан тўйинган тупроқларда қўллаганда юқори самара беради. Тупроқдаги ўзгариши аммоний сульфатга ўхшаш бўлади.

Аммоний хлорид -  $\text{NH}_4\text{Cl}$  оқ ёки сарғиш рангли кристалсимон кукун кўринишида бўлиб, таркибидаги азот 24-25% ни ташкил қилади. Сочилувчанлиги қониқарли. Сода ишлаб чиқаришида қўшимча маҳсулот сифатида олинади.

Физиологик жиҳатдан кислотали ўғит. Бундан ташқари ўғит таркибида 66,6% хлор бўлади, шунинг учун аммоний хлоридни хлорга сезгир экинлар картошка, тамаки ва тоқзорларда қўллаш тавсия этилмайди. Шунингдек хлоридли шўрланиш хавфи бўлган тупроқларда қўлланилмайди.

Аммоний хлорид тупроқ эритмасида эриб, ТСК даги катионлар билан ўрин алмашади:



ТСК да сингдирилган аммоний катионини суғориладиган шароитда ювилиш хавфи камаяди ва ўсимликларни озиқланиши учун қулай муҳит яратади. Нейтрал ва кучсиз ишқорий муҳитга эга бўлган тупроқларда қўллаш мумкин, бунда хлор ювилади, аммоний эса ТСК да сингдирилади.

Аммоний карбонат ва аммоний бикарбонат – аммоний карбонат аммиакли сувни кислота билан тўйинтириш орқали олинади. Жуда ҳам кам миқдорда ишлаб чиқарилади.

Аммоний карбонат  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , беқарор бирикма бўлиб, очиқ ҳавода парчаланади ва аммиак ажралиб чиқади, ҳамда аммоний бикарбонати ҳосил бўлади, унинг таркибида 21-24% азот бўлади.

Аммоний бикарбонат  $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$  таркибида 17 % азот бўлиб анча барқарор бирикмадир, лекин аммиакни йўқолиши эҳтимоли мавжуд. Ушбу ўғитларни сақлаш ва қўллашда ўзига хос шароитлар талаб қилинади, акс ҳолда аммиак йўқотилиши мумкин. Бўларга ўғитни ёпиқ идишларда сақлаш, тупроққа кўмиб кетиш ва бошқалар. Марказий Осиёда деярли қўлланилмайди.

**Аммиакли-нитратли ўғитлар.** Таркибида аммиак ва нитрат шаклидаги азот сақловчи ўғитлар.

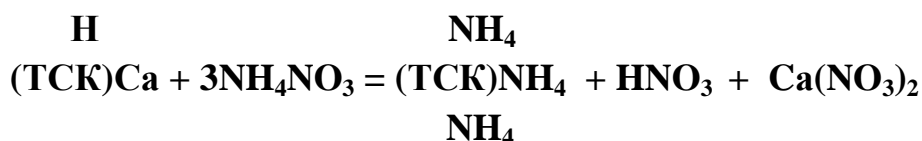
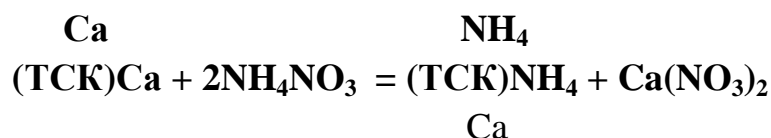
Аммиакли селитра –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (аммонийли нитрат, аммонийли селитра) Кристаллари, қобиклари ёки гранулалари оқ ёки оч сарғиш

рангли бўлиб, таркибидаги азот 33,6-34,8% ни ташкил этади. Ушбу азотнинг ярми ҳаракатчан ва осон ўзлаштириладиган нитрат шаклида, ярми эса узокроқ муддат таъсир этадиган аммоний шаклида бўлади. Сувда осон эрийди, кучли гигроскопиклик хусусиятига эга бўлиб, қотиб қолади, сочилувчанлиги қониқарли даражада. 50-60% ли нитрат кислотасини газсимон шаклдаги аммиак билан нейтраллаш орқали олинади:



Ўғитни қотиб қолишини олдини олиш учун унга 2-3% миқдорида майин эзилган, кам гигроскопиклик хусусиятига эга бўлган моддалар (фосфорит ёки суяк уни, гипс, каолинит ва бошқ.) қўшилади.

Аммиакли селитра физиологик кислотали ўғит бўлиб, уни кислоталилиги аммоний хлорид ва аммоний сульфатга нисбатан анча кучсиздир. ТСК да кальций етишмаган ҳолларда тупроқ кислоталигини оширади:



Ушбу кислоталик вақтинчалик бўлиб, нитратли азот ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши билан тупроқ реакцияси ўз ўрнига тушади.

Аммиакли селитра универсал азотли ўғит бўлиб ҳисобланади. Уни барча тупроқларда ва ҳамма қишлоқ хўжалик экинларида асосий ўғитлашда, экишдан олдин экиш билан биргаликда ва озиклантиришда қўллаш мумкин. Суғориладиган деҳқончиликда қўлланиладиган ўғитлардан биридир.

Оҳакли-аммиакли селитра -  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$ . Аммиакли селитра ва оҳак қотишмаси. Таркибида 20-26% азот бўлади. Сувда фақат  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  эрийди.  $\text{CaCO}_3$  эса эрмайди. Жуда ҳам кучли гигроскопиклик хусусиятига эга. Қотиб қолиши кучсиз. Сочилувчанлиги қониқарли (ўртача). Аммиакли селитра майин эзилган оҳакни қўшиш орқали олинади. Ўғит нейтрал реакцияга эга бўлиб, Фарбий Европанинг мамлакатлари кислотали муҳит реакциясига эга бўлган тупроқларида кенг доирада қўлланилади.

Аммоний нитрат - сульфати -  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$  х  $2\text{NH}_4\text{NO}_3$  (сульфонитрат). Таркибидаги азот миқдори 25,5-26,5% ни ташкил этади.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  ва  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  тузларини қотишмасидан ҳосил бўлади.

Ушбу қотишмада 65%  $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$  ва 35%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  қўшилади. Ушбу ўғит сувда яхши эрийди, физиологик кислотали. Уни барча тупроқларда ва ҳамма экинларда асосий ўғитлашда ва озиклантиришда қўллаш мумкин.

**Амидли ўғитлар.** Амидли ўғитлар таркибида азот амид  $\text{NH}_2$  шаклида бўлади. Тупроқда амидлар аммиак ва нитратларга ўзгаради. Бундай ўғитларга карбамид (мочевина), МФУ (мочевина формальдегид ўғити), мочевина ацетат, кротонилиден-ди мочевина, изобутилен-ди мочевина, оксамид киради.

Карбамид -  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  - (мочевина карбонат кислотаси диамиди).

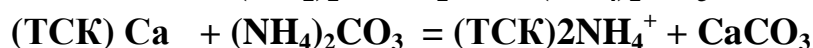
Таркибидаги азот 46,3%. Сувда яхши эрувчан, кучли гигроскопик бўлиб, қотиб қолиш хусусиятига эга. Герметик идишлардагина қотиб қолмайди.

Қуруқ ҳолатдаги сочилувчанлиги яхши. Бироз нам бўлганида сочилувчанлиги ёмонлашади. Донадор ва кичик оқ ёки сарғиш кристалл ҳолатларда ишлаб чиқарилади. Қотиб қолишини олдини олиш учун доналарининг сирти оз миқдорда (вазнига нисбатан 0,05%) хайвон ёғи билан қопланади. Карбонат ангидрид газини аммиак билан юқори босим ва юқори ҳароратда таъсир эттириш йўли билан олинади. Бунда ҳарорат  $185-200 \text{ C}^0$  босим эса 180-200 атмосфера бўлиши талаб этилади.



Карбамид таркибида захарли бўлган биурет моддаси бўлади. Агарда унинг миқдори кўп бўлса ўсимликларни ҳам захарлаши мумкин. Биурет юқори ҳароратда ўғитни дондорлаштириш жараёнида ҳосил бўлади. Мочевина таркибидаги биурет миқдори 1% дан ошмаслиги лозим.

Тупроқда уреаза ферменти таъсирида мочевина аммонификацияга учрайди, бунда аммоний карбонат ҳосил бўлади. Аммоний карбонат гидролитик ишқорий туз бўлиб, муҳитни вақтинчалик ишқорийлаштирилади. Аммонийнинг бир қисмини ўсимликлар ўзлаштиради, бир қисми эса ТСК да сингдирилади:



Сингдирилган аммоний ўсимликларни озикланиши учун мақбул шароит яратади. Кейинчалик аммоний аста-секин нитрификацияга учрайди, бунда унинг нитрификацияси  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ва хусусан  $\text{NH}_4\text{Cl}$  га нисбатан анча тез кечади.

Нитрификация жараёни натижасида тупроқ эритмаси муҳити бироз кислоталашади.

Карбамид - азотли ўғитлар ичида энг кенг тарқалгани ва яхшиси бўлиб, самарадорлиги жиҳатидан аммиакли селитра кабидир. Уни барча тупроқларда ва ҳамма қишлоқ хўжалиги экинларида асосий ўғитлашда ҳамда озиклантиришда қўллаш мумкин. Мочевина экинлар ҳосилдролигида аммиакли селитра каби самара беради, суғориладиган деҳқончиликда эса унинг самарадорлиги аммиакли селитрага нисбатан анча юқоридир. Мочевина турли экинларда қўлланилади. Шунингдек илдиздан ташқари озиклантириш учун донли, сабзаёт экинлари ва мевали боғларга қўллаш тавсия этилади. Мочевинани тупроқ юзасига сепиш тавсия этилмайди, чунки бунда аммиак учиб кетиб, азотнинг фойдасиз йўқолиши кузатилади. Бу ҳолат айниқса карбонатли ва ишқорий тупроқларда кучли кечади.

МФУ - мочевина формальдегидли ўғит. Оқ рангли аморф, гигроскопик бўлмаган кукун. Мочевинанинг концентранган эквимоляр эритмаси ва формальдегид  $\text{CH}_2\text{O}$  ни конденсациялаб олинади. Конденсат филтрланиб, қўғитилади ва майдаланади.

МФУ - секин таъсир этувчи ўғит. Таркибидаги азот 33-42 % ни ташкил этади, шундан 3-10% сувда эрувчан шаклда, қолгани эса сувда эримайдиган ҳолатда бўлади.

Тупроқда кечадиган микробиологик жараёнлар туфайли ушбу ўғит азоти ўсимликлар озикланиши учун керак бўладиган шаклга ўтади. Суғориладиган ерлар учун истиқболли ўғит бўлиб ҳисобланади.

Мочевина - ацетальдегид ўғити - ўз хусусиятларига кўра МФУ га ўхшаш, истиқболли ўғит. Таркибидаги азот 36-38 % ни ташкил этади.

Кротонилиден – ди мочевина - (КДМ) - секин таъсир этувчи истиқболли азотли ўғит. Донадор ҳолатда ишлаб чиқарилади, таркибидаги азот 28% ни ташкил қилади. Ушбу ўғит тез минераллашади (МФУ га нисбатан), таркибидаги азот эса мочевина ва аммиакли селитрага нисбатан ўсимликлар томонидан секин ўзлаштирилади.

Изобутилен - диомочевина - (ИБДМ). Анча яхши физик хоссаларга эга бўлган ўғит бўлиб сувда секин эрийди. Таркибида 31% азот сақлайди.

Улар учун, шунингдек суғориладиган шароитда сизот сувлари яқин жойлар учун истиқболли ўғитдир.

Оқсамид – оқсалат кислотасининг диамиди, таркибидаги азот 31,8%, узок муддат таъсир этади. Буни барча қишлоқ хўжалик экинларида қўллаш мумкин. Оқ рангли гранула (донадор) шаклида ишлаб чиқарилади, сувда деярли эримайди.

Барча секин таъсир этувчи азотли ўғитлар донатор шаклда ва доналар сирти полимер плёнка билан қопланган ҳолларда юқори самара беради.

### **ФОСФОРЛИ ЎҒИТЛАР. КАЛИЙЛИ ВА МУРАККАБ ЎҒИТЛАР.**

**Ўсимликлар учун фосфорнинг аҳамияти:** Маълумки деярли барча тирик организмлар учун фосфор зарур ҳисобланади. Фосфорсиз тирик ҳужайра мавжуд бўлиши мумкин эмас. Ҳужайра ядросининг асосий таркибий қисми - нуклеопротеидлар фосфор моддаси сақлайди. Нуклеопротеидлар - нуклеин кислоталарнинг оксил билан ҳосил қилган мураккаб бирикмаларидир. Унинг икки тури мавжуд (РНК, ДНК). Нуклеин кислоталар просий ахборотни сақлайдиган, ташийдиган, оксил синтези тўғрисида маълумот берадиган бирикмалардир.

Нуклеин кислоталар таркибида 20% га яқин  $P_2O_5$  ҳисобида фосфор учрайди. Ўсимлик органларида унинг миқдори турличадир. Барг ва поялар 0,1-1%  $P_2O_5$  сақласа, уруғ, чангчи ҳамда поя ва илдиз учларида эса анча кўп учрайди. Фосфор бундан ташқари фитин, лецитин, қандли фосфатлар каби қатор органик бирикмалар таркибига ҳам киради.

Фитин - олти атомли спирт инозит ва олти молекула фосфор кислотасининг эфирсимон бирикмаси бўлиб ,27,5% фосфор сақлайди. Уруғ ва вегетатив органларда фосфорли бирикмалар ичида энг кўп фитин учрайди. Дуккакли ва мойли экинлар уруғида 1-2%, донли экинлар донида 0,5-1% фитин бор.

Лецитин - ёғсимон фосфатидлар гуруҳига мансуб бўлиб, асосан ўсимлик уруғида учрайди. Лецитин таркибида 1,37%  $P_2O_5$  бор. Лецитин жуда муҳим биологик аҳамиятга эга. У фосфолипид мембраналар таркибига киради, ҳужайра плазмолеммаси ўтказувчанлигини бошқаради.

Қандларнинг фосфорли эфирлари- қандли фосфатлар - нафас олишда, оддий углеводлардан мураккаб углеводлар биосинтезида, фотосинтез фосфорни кўп ўзлаштиради, ўзида заҳира ҳосил қилади, кейинчалик ушбу ҳосил бўлган заҳирани барча органлар бўйича қайта тақсимлайди. Ўсув даври бошида фосфор етишмаслигини кейинги ҳар қанча озиклантириш билан ўрнини босиб бўлмайди. Бу ҳолат айниқса ғўза етиштиришда яққол намоён бўлади.

Йирик экинларнинг уруғи (маккажухори, ғўза) уруғ эндоспермида ҳам фосфор заҳираси тезда тугайди, бу даврда тупроқда ҳаракатчан фосфор миқдори кам бўлиши, майсаларнинг ўсишдан ортда қолишга,



фосфор етишмаслиги ташқи белгилари пайдо бўлишига олиб келади. Ғўза чигитдаги фосфор захирасини 10-20 кун мобайнида тўлик ўзлаштириб бўлади, маккажўхори эса 14 кунда ўзлаштиради.

Фосфор ўсимлик ўсиш ва ривожланиши мобайнида асосан товар қисмида кўп тўпланади, бу жиҳат ўғитларни қўллаш тавсиясида ўз аҳамиятига эга. Чунки кўпчилик ҳолларда товар маҳсулот хўжалик ҳудудларидан четга олиб кетилиб, фосфор балансида салбий роль ўйнайди. Бундан ташқари фосфор балансини ҳисобга олганда ем-хашак экинлари билан хўжаликдан чиқиб кетган фосфор миқдори, ўғитдан фойдаланиш коэффиценти ҳам ҳисобга олинади.

**Тупроқдаги фосфор шакллари ва миқдори:** Фосфор 1662 йили немис аптекачиси Г.Брант томонидан очилган, кейинчалик бу элемент оксиллари барча тирик организмлар учун зарур эканлиги аниқланган. Фосфорнинг тупроқдаги умумий миқдори ўртача 0,12% ёки 1,10 тоннани ташкил этади.

Қўриқ ерлардаги фосфор захираси унинг она жинс таркибидаги миқдорига боғлиқ. Ҳайдаладиган ва ўғитланадиган тупроқларда бу ҳолат ўзгача бўлади. Тупроқ эритмасида фосфорнинг концентрацияси - 1 литрда 0,1-1 мг атрофида бўлади.

Магматик отқинди жинслар таркибида 0,275%  $P_2O_5$  бўлгани ҳолда улардан емирилиш натижасида ҳосил бўлган тупроқ таркибида кўпи билан 0,14% атрофида фосфор бўлади.

Тупроқда фосфорли бирикмалар органик ва минерал шаклда учрайди.

Минерал фосфатлар миқдори анча юқори бўлади. Уларнинг тупроқлардаги миқдори тупроқ типига, механик таркибига, шароитларига боғлиқ равишда ўзгариб боради. Масалан, кучли подзоллашган қумоқ тупроқларда минерал фосфатлар - 73%, ўрта подзоллашганда - 69, кулранг ўрмон- 56, кучли қаватли қора-65, каштан - 75, бўз тупроқларда 86% ни ташкил этади.

Тупроқ муҳити нейтрал шароитда минерал фосфатлар асосан апатит шаклида, нордон тупроқларда темир, алюминий фосфатлари шаклида захирада бўлади.

Фосфорнинг органик шакли гумус (0,8-2,5%  $P_2O_5$ ) ва фитатлар таркибида бўлади. Фитатлар тупроқдаги органик фосфорнинг ярмидан кўпини ташкил этади. Органик фосфор турли микроорганизмлар таъсирида емирилади. Бир қисм фосфор шу микроблар таркибида бўлади.

Тупроқдаги бир валентли катионларнинг фосфорли тузлари сувда яхши эрийди, ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади. Кальций ва магний монофосфатлари ҳам худди шу хусусиятга эга. Кальций гидрофосфат ва кальций фосфат сувда кам эрийди.

1 кг тупроқда 1 мг  $P_2O_5$  бўлса, 0-20 см лик ҳайдов қатламида унинг умумий миқдори 3 кг ни ташкил этади. Ғалла экинлари ўртача ҳосилдорликда гектаридан 20 кг  $P_2O_5$ , техник экинлар эса бундан ҳам кўпроқ ўзлаштиради. Бундан кўришиб турибдики, сувда эрувчан фосфор ўсимликнинг талабини қондира олмайди.

Аммо ўсимликлар нафақат сувда эрувчан балки кучсиз кислоталарда эрувчан фосфор бирикмаларини ҳам ўзлаштира олади. Кучсиз (карбонат, лимон, олма кислоталари) кислоталарни ўсимликлар илдизи ажратиб, қисман тупроқ фосфатларини парчалайди. Фосфат ва гидрофосфат шаклидаги кальций ва магний тузларини ўсимлик ўзлаштирадиган шаклга ўтказди.

Икки валентли асосларнинг уч ўринли фосфорли тузларини ўсимликлар ўзлаштирамайди. Бундан люпин, хантал, гречиха мустасно. Ушбу экинларнинг хусусияти илдиздан ажраладиган кислота миқдори ва таркибида фосфорга нисбатан кальцийнинг кўплиги билан тушунтирилади.

Замонавий қарашлар бўйича тупроқда уч кальцийли фосфат ҳосил бўлиши учун деярли шароит бўлмайди. Балки бундан ҳам эриши қийин бўлган ортакальций фосфат  $Ca_4N(PO_4)_3 \cdot 3 H_2O$  апатит  $Ca_5(OH)(PO_4)_3$ , нордон тупроқлар шароитида стренгит  $Fe(OH)_2H_2PO_4$  ва варисцит  $Al(OH)_2H_2PO_4$  ҳосил бўлади.

Алюминий ва темир фосфатлари эриши учун тупроқ муҳит реакцияси минимал кўрсаткичи 2,2-3,7, уч кальцийли ва магнийли фосфатлар учун эса 6,5-10 бўлади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, кучсиз нордон тупроқлар (рН-6) ўсимликларни фосфат билан озиқланиши учун нисбатан қулай тупроқ шароити ҳисобланар экан.

Тупроқда органик фосфор кам бўлган шароитда осон эрувчан фосфорли бирикмалар бирмунча камайиши мумкин. Аниқланишича, таркибида 0,2-0,3% дан кам фосфор сақлайдиган моддалар минераллашуви натижасида, ўсимлик учун ўзлаштирилувчан фосфор тўлалича микроорганизмлар томонидан сингдирилади.

Ўсимликлар осон ўзлаштирадиган фосфор бирикмалари тупроқда жуда кам. Ўсимлик озиқланиши учун энг мақбул фосфорли бирикмалар сувда эрувчан фосфатлар ҳисобланади.

Аммо, ўсимликларнинг фосфор билан таъминланиш даражаси хақида фикр юритиш учун сувда эрувчан фосфатлар миқдори етарли эмас, шу туфайли кейинги йилларда кучсиз нордон сўримдаги фосфор миқдори аниқланади.

Бу сўримга сувда эрувчан фосфорга нисбатан ўсимлик учун захира бўлган бирикмаларнинг ҳам бир қисми ажралиб чиқади.

Тупроқ таркибидаги ўзлаштирилувчан фосфор миқдорини лабораторияда аниқлаш асосида агрохимёвий хаританома тузилади ва шу асосда ўғитлашга тавсиялар берилади.

Табиатда фосфор сақловчи минераллар жуда кўп учрайди, аммо улардан апатит ва фосфорит фосфорли ўғит ишлаб чиқариш учун хом-ашё бўлиб ҳисобланади.

Апатит – тупроқ ҳосил килувчи она жинс таркибида дисперс ҳолда тарқалган отқинди жинс ҳисобланади. Аммо унинг конлари кам тарқалган.

Энг йирик апатит кони Россия Федерацияси Кола ярим оролида Хибин тоғларида 1925 йили очилган. Бундан ташқари унинг конлари Бразилия, Испания, Канада, АҚШ, Швецияда учрайди.

Фосфоритлар узок йиллар давомида ҳайвон скелетлари минераллашуви, кальций таъсирида денгиз сувларида фосфорли бирикмаларнинг чўктирилиши натижасида ҳосил бўлган чўкинди жинс.

Фосфорит конлари ер юзида кенг тарқалган бўлсада, унинг саноат аҳамиятига эга бўлганлари нисбатан оздир. Фосфоритнинг энг катта конла-ридан Жанубий Қозоғистон Қоратов фосфорит кони ҳисобланади. Апатит кристалл модда, фосфорит аморф ва кристалл ҳолда учрайди. Шу туфайли фосфоритни кимёвий ишлов бермасдан туриб ўғит сифатида ишлатиш мумкин.

Апатит ва фосфорит келиб чиқиши турлича бўлиши билан бир вақтда бир-бирига ўхшаш жиҳатлари ҳам кўп.

Апатит эмпирик формуласи  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  ёки  $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot \text{CaF}_2$  хом-ашё таркибидаги фтор ўрнига хлор, гидроксил бириккан ҳолда ҳам учраши мумкин, шу туфайли хлор-apatит, фтор-apatит, гидроксил-apatит деб аталади.

Фосфоритлар фосфат минералларидан ташқари кум, лойқа каби кўшилмалар ҳам сақлайди. Фосфоритлар табиатда 2 хил ҳолда: катта-катта ҳарсанг ҳолида ёки пласт шаклида учрайди. Қоратов фосфоритлари қалинлиги 7метргача етадиган пласт ҳолидаги кон ҳисобланади. Қоратов фосфоритлари сифат жиҳатидан ҳам бошқа хом-ашёлардан устун туради:  $29,6-35,6 \%$   $\text{P}_2\text{O}_5$   $2-2,5 \%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

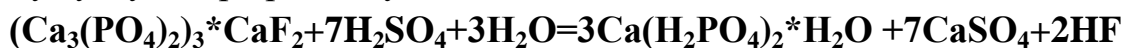
сақлайди. Аммо Қоратов фосфоритларининг битта камчилиги магний микдорининг юқори бўлишидир, бу уни қайта ишлашда халақит беради.

Дунёдаги энг қимматли фосфор хом-ашёси Хибин апатити хисобланади. Флотацион усулида тозаланган Хибин апатити 39-40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> сақлайди.

**Фосфорли ўғитлар олиниши, таркиби, хоссалари.** Барча фосфорли ўғитлар 3 гуруҳга бўлинади:

1. Сувда эрийдиган фосфорли ўғитлар.
2. Сувда кам эрийдиган, кучсиз кислотада эрийдиган.
3. Сувда эрмайдиган, кучсиз кислотада кам кучли кислотада эрийдиган фосфорли ўғитлар.

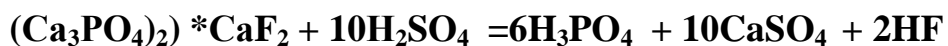
**Сувда эрувчан фосфорли ўғитлар.** Оддий суперфосфат - майдаланган фосфат хом ашёсига 57% ли сульфат кислотаси билан ишлов бериш натижасида калий монофосфат ва калций сульфат, водород фторид аралашмаси олинади. Водород фторид учиб кетади, у махсус ускуналар орқали тўплаб олинади.



1 тонна хом ашё учун 1 т кислота сарфланади ва 2 тонна маҳсулот олинади. Шу туфайли ўғит таркибидаги фосфор микдори хом-ашёга нисбатан 2 марта камаяди.

Апатитдан тайёрланган суперфосфатда камида 19%, фосфоритдан олинганда эса 14% ўзлаштирилувчан P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> бўлади.

Ўғит ишлаб чиқиш жараёнида аралашмани яхшилаб аралаштирмаслик сабабли сульфат кислотаси бир мунча ортиқча микдорда тўпланиб қолиб, у уч кальцийли фосфатни фосфор кислотаси, кальций сульфат ва водород фторидгача парчалайди.



Эркин фосфор кислотаси тайёр маҳсулот таркибида 5-5,5% гача етиши мумкин. Эркин кислотанинг бўлиши ўғитнинг физиологик нордонлиги ва гигроскопиклиги юқори бўлишига олиб келади. Ўғит нордонлигини нейтраллаш мақсадида аммиак оҳак ёки фосфорит кўшилади.

Агар ўғит олиш жараёнида яхшилаб аралаштирмаслик оқибатида сульфат кислота етишмаса, калций гидрофосфат - сувда кам эрувчан фосфат ҳосил бўлади:

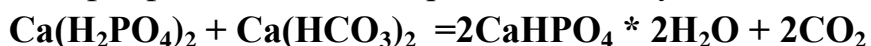


Шундай қилиб, суперфосфат таркибига калций монофосфат, калций дифосфат, эркин фосфор кислотаси киради. Монофосфат ва

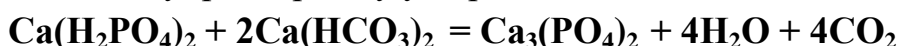
фосфор кислотаси ўғит таркибидаги  $P_2O_5$  нинг 75-90% ини, дифосфат эса 10-25% ини ташкил этади. Суперфосфат кукун ҳолида ва донадор шаклда ишлаб чиқарилади.

Кукунсимон суперфосфат - оч кул ранг (апатит) ёки тўқ кул ранг (фосфорит) ўзига хос ўткир ҳидли кукун модда.

Нейтрал асослар билан тўйинган тупроқларда кукунсимон суперфосфат дифосфат шаклидаги бирикмага тезда ўтиб кетади:

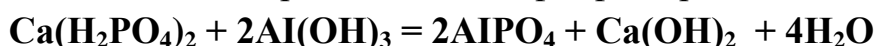


Карбонатли тупроқларда бу ўзгариш янада давом этади:



Нейтрал тупроқларда суперфосфат фосфорининг кимёвий сингдирилиши, бу типдаги тупроқларда унинг ҳаракатчанлиги камлигидан далолат беради.

Нордон тупроқлар шароитида суперфосфат фосфори, ўсимлик ўзлаштира олмайдиган темир ва алюминий фосфатлари ҳосил қилади:



Донадор супер фосфат - тайёрлаш учун кукунсимон суперфосфат намланиб, барабанда айлантириш натижасида донадорлаштирилади. У 1,4% нам, 19,5-22%  $P_2O_5$ , 1-2,5% эркин кислота сақлайди, физик хусусиятлари яхши, сочилувчан ўғит.

Концентрланган суперфосфат - ишлаб чиқариш икки фазадан иборат. Дастлаб фосфоритга эркин кислота олиш учун сульфат кислота билан ишлов берилади. Сўнгра ҳосил бўлган  $H_3PO_4$  ажратиб, у билан фосфат хом ашёсига ишлов берилади ва тайёр ўғит олинади:



Бу усулда олинган ўғит таркибида 45-49%  $P_2O_5$ , 2,5% гача эркин кислота мавжуд.

Суперфос – фосфоритларни фосфор кислотаси билан қисман парчалаш орқали олинadиган истикболли ўғит. Бу усулда кўш суперфосфат олишда ишлатилadиган фосфор кислотасидан анча кам  $H_3PO_4$  олинади, шу туфайли парчаланиш қисман бўлади. Суперфос аҳамиятига кўра преципитатдан қолишмайди, кўш суперфосфатга яқин туради. Ўғит таркибида 38%  $P_2O_5$  бўлиб, 19% гача  $P_2O_5$  ўзлаштирилувчан ҳисобланади.

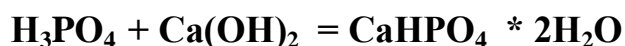
Кальций метафосфат - таркибида фосфор сақловчи оддий ўғит,  $Ca(PO_3)_2$  - сувда эримайди. Унинг тупроқдаги парчаланиш жараёни қуйидагича кечади:



Оқибатда реакция охирида кальций дигидрофосфат суперфосфат каби ҳосил бўлади. Кальций метафосфат 64 %  $P_2O_5$  сақловчи концентранган ўғит ҳисобланади.

Сувда кам эрийдиган кучсиз кислоталарда эрийдиган фосфорли ўғитлар.

Преципитат - фосфор кислотасини оҳакли сув билан нейтраллаш орқали олинади:



Преципитатда хом ашё сифатига боғлиқ равишда 25-27% дан 30-35% гача  $P_2O_5$  сақланади.  $P_2O_5$  лимон кислотасида эрийди ва ўсимлик бемалол ўзлаштирадиган ҳолда бўлади. Преципитат қотиб қолмайди, яхши сепилувчан оқ ёки оқиш-кул ранг, куқунсимон ўғит.

Преципитат асосан кузги шудгор даврида қўллаш учун тавсия этилади. Нордон тупроқларда преципитат суперфосфатга нисбатан самарасига кўра устун келади. Қўллаш меъёри худди суперфосфатники каби бўлади.

Фторсизланган фосфат – фосфорли ўғит. Суперфосфат ишлаб чиқариш саноати сульфат кислотасини асосий истеъмолчиси ҳисобланади. Аммо,  $H_3PO_4$  ишлаб чиқариш учун хом ашё етишмайди. Шу туфайли фосфорли ўғит ишлаб чиқаришда кислотасиз ишлов бериш технологияларини яратиш долзарб муаммолардан саналади. Бу соҳада айниқса термик ишлов бериш йўналиши бўйича катта ютуқларга эришилган.

Фторсизланган фосфат ишлаб чиқариш 1400-1450 °С ҳароратда апатит (2-3% кремнезем қўшиб) ёки фосфорит (оҳак қўшиб) сув буғлари иштирокида қиздирилади.

Апатитдан олинган ўғитда 30-32%  $P_2O_5$ , фосфоритдан олинганда 20-22%  $P_2O_5$  сақлайди.

Томасшлак - фосфорга бой темир рудаларини Томас услубида қайта ишлаш жараёнида олинган қўшимча маҳсулот.

Металл эритилаётганда куйдирилган оҳак қўшилади. Бунда  $P_2O_5$  оҳак билан реакцияга киришиб, тетракальций фосфат ҳосил қилади  $4CaO * P_2O_5$ . Бу шлак эритма юзига сўзиб чиқади, ажратиб олиниб, майдаланади. Бу усулда олинган ўғит таркибида 7-8% дан 16-20% гача  $P_2O_5$  сақлайди.

Мартен фосфатшлаки - чўяндан пўлат олишда фосфорни бириктириб олиш учун оҳак қўшилади. Бу чиқиндида томасшлакка нисбатан кам фосфор бўлади. Бу ўғитда кальций тетрафосфати қўш тузи

ва калций силикати, темир, марганец, магний ва бошқа моддалар мавжуд.

$P_2O_5$  миқдори 8-12% лимон кислотасида эрийди. Асосий ўғитлаш учун кучсиз ва кучли кислотали тупроқларда тавсия этилади.

Сувда ва кучсиз кислотада эримайдиган кучли кислотада эрийдиган фосфорли ўғитлар.

Фосфорит уни - фосфоритни майда ун ҳолигача майдалаш орқали олинади. Фосфор гидроксилпатит, карбонат-апатит, фтор-апатит шаклида учрайди.  $Ca_3(PO_4)_2$  сувда эримайди. Тупроқ потенциал кислоталиги 100 г тупроқда 2,5 мг.экв. дан кам бўлмаган ҳоллардагина фосфорит эрийдиган ҳолга ўтади. Тупроқнинг асослар билан тўйиниш даражаси 70% дан кам бўлганда фосфорит самараси юқори бўлади.

Фосфорит уни таркибида - олий навида 25% фосфор, биринчи навида –22%, иккинчи навида 19% фосфор бўлади, намлиги барча навларда - 3% дан ошмайди, майдалиги 0,18 мм элакда қолиши лозим бўлган миқдори 20% дан ошмаслиги лозим.

**Калий ва мураккаб ўғитлар. Микроўғитлар: Калийнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти ва унинг ҳосилдаги миқдори.** Калийни биринчи марта инглиз кимёгари Г.Дэви 1807 йилда суюқланган ўювчи калийни (КОН) электролиз қилиб олган. Калий Ер қобиғи массасининг 2,5% ини ташкил этади. Таркибида калий тутувчи юзлаб минераллар маълум: сельвин  $KCl$ , карналлит  $KCl$ ,  $MdCl \cdot 6H_2O$  ортоплаз  $KOAO$ . Ортоплаз Ер қобиғи массасининг 18% ни ташкил этади. Ортоплаз сув билан кучсиз реакцияга киришса ҳам, калийнинг кўп қисми тупроққа ортоплаздан ўтади. Ортоплазнинг табиий сувлар, карбонат ангидрид таъсирида кимёвий парчаланиши натижасида портлаш ҳосил бўлади. У сувда яхши эриганлиги учун ўсимликлар яхши ўзлаштиради. Калий сульфат энг қимматли ҳисобланади. Одатда калий туз шаклида ишлатилади. Оксилловчи ва антисептик модда калий хлорат  $KClO_3$  (бертоле тузи) гугурт ишлаб чиқаришда, поташ  $K_2CO_3$  эса шиша ишлаб чиқаришда зарур. Табиатда калийнинг 3 та изотопи: бўлиб, охиргиси радиоактив ҳисобланади, емирилиш даври  $1,3 \cdot 10^9$  йилга тенг.

Азот ва фосфор билан бир қаторда калий ҳам асосий минерал озик элементларидан бири ҳисобланади. У азот ва фосфордан фарқ қилиб, ўсимликларни бирор органик моддаси таркибига кирмайди, балки ўсимликлар ҳужайраларида ион формасида, ҳужайра ширасида эрувчан тузлар ҳолида ва қисман цитоплазма коллоидлари билан беқарор адсорбцион комплекслар ҳолида бўлади. Ўсимликларнинг қариган органларига нисбатан ёш ўсувчан қисм ва органларида калий кўп

бўлади. Озиқ муҳитда калий етишмаганда у қари орган ва тўқималардан ўсувчан ёш органларга оқиб келади ва бу ерда қайта фойдаланилади.

Калийнинг ўсимликлар организмидаги физиологик функциялари турли тумандир. У цитоплазма коллоидларининг физик ҳолатига ижобий таъсир этади, уларнинг сувлилигини, букулувчанлигини ва қовушқоқлигини оширади.

Бу эса ҳужайралардаги моддалар алмашинуви жараёнлари учун шунингдек, ўсимликларнинг қурғоқчиликка чидамлилигини ошириш учун катта аҳамиятга эга. Калий етишмаганида ва транспирация кучайганида ўсимликлар тезда тургорни йўқотади ва сўлиб қолади. Калий билан яхши тامينланганда ўсимликларнинг сувни сақлаб туриш қобилияти кучаяди ва қисқа вақт қурғоқчиликка бардош беради.

Калийнинг фотосинтез, оксидланиш жараёнлари интенсивлилиги ва ўсимликда органик кислоталар ҳосил бўлишига ижобий таъсир этиши, унинг углевод ва азот алмашинувида иштирок этиши исботланган. Калий етишмаганида ўсимликда оксил синтези секинлашади натижада азот алмашинуви умуман бўзилади. Калий етишмаганида оддий углеводларнинг мураккаб углеводларга айланиши тўхтаб қолади.

Калий моддаларнинг барглардан бошқа органларига қараб ўтишини кучайтиради, углевод алмашинувида иштирок этадиган ферментларнинг, жумладан саҳараза ва амилазанинг активлигини оширади.

Калий таъсирида ўсимликларнинг совуққа чидамлиги кучаяди, бу ҳол шакар миқдорининг кўпайиши ва ҳужайра осмотик босимининг кўтарилиши билан боғлиқ. Калий билан етарли даражада озиклантирилганда ўсимликларнинг турли касалликларига чидамлилиги, масалан, ғалла экинларининг ун шудринг касаллиги, занг касаллигига сабзавот экинлари, картошка ва илдизмевалиларнинг чириш касаллигини қўзғатувчиларига чидамлилиги ортади. Калий механик элементлар луб толаларининг ривожланишига ёрдам беради, шунинг учун пояларнинг бақувватлигига ва ётиб қолишига чидамлилигига зиғир ва каноп толаларининг миқдори ҳамда сифатига ижобий таъсир этади.

Пахтачиликда пахта барги ва кўсагининг микроспориоз касаллиги билан касалланиши ўсимликнинг калий билан қай даражада таъминланганлигига боғлиқ бўлиб, кўп йиллик тажрибалардан шу нарса маълумки калий билан ўғитланмаган вариантларда бу касаллик калий билан ўғитланган вариантларга нисбатан 1,5-2 баробар кўпайиб кетади



ва ўз навбатида ҳосилнинг технологик сифатининг ҳам пасайишига сабаб бўлади.

Калий етишмаганида репродуктив органларнинг ривожланиши тўхтайдиган шоналар ва бошланғич тўп гуллар ривожланмай қолади, дон пуч бўлади ва униб чиқиш даражаси пасаяди.

### 35-жадвал

#### Бир қатор қишлоқ хўжалик экинлари таркибидаги калийнинг ўртача миқдори (қуруқ моддага нисбатан % ҳисобида)

Экин тури	Маҳсулот тури	K <sub>2</sub> O, %	Экин тури	Маҳсулот тури	K <sub>2</sub> O, %
Вўза	Баргида	2,07	Картошка	Поясида	3,70
	Поясида	1,25		Туганагида	2,40
	Чигитида	1,07	Томат	Мевасида	5,60
	Кўсак	3,50	Бодринг	Мевасида	5,65
	палласида		0,55	Беда	Пичанида
Толасида					
Кузги	Донида	0,65	Карам	Мевасида	4,6
Буғдой	Сомонида	1,10	Сабзи	мевасида	3,2
Макка	Донида	0,43			
жухори	поясида	1,93			

Ўсимликлардаги калий миқдори унинг оптимал миқдоридан 3-5 марта камайиб кетганида калий етишмаслигининг аниқ ташқи белгилари кўринади. Калий одатда уруғлар, илдиз ва туганакларга қараганда вегетатив органларда кўп бўлади. Кунгабоқар, тамаки, қанд лавлаги, картошка баргларида калийнинг нисбий миқдори қуруқ массага нисбатан 4-6% , ғаллагуллилар сомонида 1-1,5% , карамда 0,5% гача бўлади. Донли экинлар уруғида 0,5% атрофида, картошка туганакларида, илдизмеваларда 0,3-0.6% калий бўлади.

Ўсимликларни калийга бўлган критик даври улар ривожланишининг бошланғич фазаларига тўғри келади (униб чиққандан 15 кун -кейин). Ўсимлик калийнинг асосий қисмини биологик массаси интенсив ўсиш даврида истеъмол қилади. Донли экинлар гуллашгача картошка, қанд лавлаги, карам эса бутун вегетация даврида калийни ўзлаштиради. Картошка калийнинг асосий қисмини гуллаш ва туганак ҳосил қилиш даврида, қанд лавлаги илдиз мева ҳосил қилиш даврида ўзлаштиради.

10 ц ҳосил учун галла экинлари 25-37 кг, дуккакли экинлар 15-20 кг, картошка 7-10 кг, хашаки ва қанд лавлаги 6,0 8,0 кг сабзавотлар 5-4 кг, 40-60 кг калий истеъмол қилади.

### 36-жадвал

#### Асосий қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилидаги калий миқдори

Экинлар	Маҳсулот, т/га		Умумий олиб чиқиб кетиш, $K_2O$ , кг/га
	Товар	Қўшимча	
Ғалла экинлари	2-2,5	4-6	45-77
Картошка	20,0	12,0	200
Қанд лавлаги	30	20	175
Карам	70	40	310
Беда (пичан)	10	-	150
Кунгабоқар	1,8	7,5	360

*Тупроқдаги калий миқдори ва шакллари.* Ҳар хил тупроқларда калийнинг ( $K_2O$ ) миқдори 0,5-3% гача бўлади, калий миқдори айниқса уларнинг механик таркибига боғлиқ. Калий тупроқларнинг лойқа фракциясида кўп бўлади. Шу сабабли оғир соз тупроқ ва қумоқ тупроқларда, қумли ва қумлоқ тупроқлардаги қараганда калий кўп бўлади. Трофли тупроқларда калий жуда кам (0,03-0,05%) бўлади кўпчилик маданий қумоқ тупроқларда калий 2-2,5% ни ташкил этади. Тупроқда калийнинг асосий манбаи калий минераллари бўлиб, Ўрта Осиё тупроқларида бу кўрсаткич 1-3% ни ташкил этади. Калийнинг тупроқдаги умумий миқдори азотга нисбатан 5-50, фосфорга нисбатан 8-40 марта кўп. Тупроқларнинг ҳайдалма қатламида  $K_2O$  нинг умумий захираси 50-75 минг кг/га га тўғри келади, лекин калийнинг асосий қисми (98-99%) тупроқда эримайди ва ўсимликлар қийин ўзлаштирадиган алюмосиликатли бирикмалар ҳолида бўлади. Тупроқдаги калий бирикмаларини ҳаракатчанлик даражасига ва ўсимликлар ўзлаштира олишига қараб калий қуйидаги асосий шакллarga бўлинади:

1. Барқарор алюмосиликат минераллар асосан дала шпатлари ҳамда слюда (мусковит, биотит) таркибига кирувчи калий. Бу минераллар ҳам эрувчанлиги қийин ва ўсимликлар яхши ўзлаштира олмаслиги билан тавсифланади. Дала шпатларидаги калийни ўсимликлар қийин ўзлаштиради, лекин сув ва унда эриган карбонат ангидрид таъсирида тупроқ ҳароратининг ўзгариши ва тупроқ микроорганизмларининг фаолияти таъсирида бу минераллар аста-секин

парчаланеди ва калийнинг эрувчан тузларини ҳосил қилади. Слюдалардаги калийни ўсимликлар бирмунча осон ўзлаштиради.

2. Алмашинувчи тупроқ коллоиларига ютилган калий - бу элементнинг тупроқдаги умумий миқдорини кўпи билан 0,5-1,6 % ни ташкил этади. У ўсимликларнинг озиқланишида асосий аҳамиятга эга. Алмашинувчи калийни ўсимликлар осон ўзлаштиришига сабаб, унинг бошқа катионлар билан алмашиниб эритмага осон ўтиш хусусияти ва эритмадан ўсимликлар томонидан ўзлаштирилишидир. Алмашинувчи калий миқдори тупроқларнинг ўзлаштириладиган калий билан таъминланганлик даражасини кўрсаткичи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

3. Сувда эрийдиган калий - тупроқ эритмасида эриган ҳар хил тузлар (калий нитратлар, фосфатлар, сульфатлар, хлоридлар, карбонатлар) ҳосил қилади. Уларни ўсимликлар бевосита ўзлаштиради. Тупроқда бундай калий миқдори одатда оз (алмашинувчи калий миқдorigа нисбатан 10% атрофида) бўлади. Баъзи тупроқларда сувда эрийдиган калий алмашинмайдиган шаклда ютилиши мумкин натижада, унинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши кескин камайиб кетади. Бўз ва ўтлоқ тупроқларнинг 0-40 см қатламида алмашинувчи калийнинг умумий миқдори гектарига 150-450 кг гача бўлади. Бу кўрсаткич 1 метрли қатламга айлантирилганда гектарига 700-1300 кг ни ташкил этади. Ўғит сифатида тупроққа солинган калийнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилганидан қолган қисми тупроқда сақланиб қолаверади.

А.Е.Жариков маълумотига асосан, ўрта минтақадаги бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатламида ўртача 1 кг тупроқда 139-165 мг гача алмашинувчи калий бўлади. Сўнгги йилларда бир неча йиллар давомида бир турдаги экин экилиб келинаётган Ўрта Осиё тупроқларида алмашинувчи калийнинг миқдори тобора камайиб бормоқда. Бунинг сабаби тупроққа ҳар йили азот билан фосфор катта нормада солинсада, калийли ўғитлар етарлича берилмаётганлигидир.

Умумий калий қуйидагича синфланади:

1. Сувда эрувчан калий (ўсимликлар осон ўзлаштиради)
2. Алмашинувчи калий (ўсимликлар яхши ўзлаштиради)
3. Ҳаракатчан калий (сувда эрувчан ва алмашинувчан калий миқдори)
4. Алмашинмайдиган гидролизланадиган калий (қийин алмашинувчи ёки резерв)
5. Кислоталарда эрийдиган калий
6. Минераллар таркибидаги калий

**Қишлоқ хўжалик экинларининг калийга бўлган эҳтиёжини аниқлаш. Калий етишмаслиги белгилари:** Қишлоқ хўжалик экинларининг калийга бўлган эҳтиёжи уларни қийғос гулга кириб ҳосил туғиш даврида янада кучли бўлади. Калий етишмаганда сариқ доғлар кун сайин кўпая боради, эски барглар эса оч жигар рангга киради. Ўсимликларнинг пастки ва ўрта қисмидаги барглари аввал яшил ва сариқ яшил рангда бўлиб, сўнг тез орада кўнғир рангли доғларга айланади. Барг пластинкаси билан баргларнинг четларида кўнғир рангли тўқималар ҳосил бўлади.

Ўсимлик барг системасининг ҳамма қисми қорайиб, қуриши ҳамда тўқилиши калийнинг етишмаслигидан далолат беради. Баргларнинг эрта тўқилиши эса, ҳосилнинг камайишига ва сифатига таъсир этади. Масалан: пахта мисолида олсак, кўсак атрофида ҳар хил ширали доғлар ҳосил бўлади, тола сифати паст бўлади, толаси қорайиб тез ўзилувчан бўлиб қолади. Калий нормадан паст бўлганда экинларнинг катталиқдаги асосий пояси нозик бўлиб ерга ётиб қолади.

Тупроқ таркибида озик моддалар миқдорининг турлича, унумдорлигининг эса ҳар хил бўлиши, қишлоқ хўжалик мутахассисларидан ўсимликларнинг ўғитларга бўлган эҳтиёжини тўғри аниқлашни талаб этади.

Ўсимликларни илдиз орқали озикланиши текшириш мақсадида бир қатор кимёвий анализ методлари ишлаб чиқилган. Хужайра ширасининг кимёвий таркиби, ўсиш даврининг турли пайтида ўсимликларнинг озик моддаларга бўлган эҳтиёжини аниқлашга имкон беради.

Ўсимликдаги озик элементлар таркибини анализ қилиш усули уларнинг маълум реактивлар билан бўялиши ёки чўкма ҳосил қилиш хусусиятига асосланган. Текширилаётган эритмалар таркиби стандарт эритмалар билан солиштириб кўрилади.

Калий етишмаслигининг ташқи аломатлари барг пластинкаси чеккаларининг кўнғирлашишида намоён бўлади. Баргларнинг четлари ва учлари куйдирилганга ўхшаш кўринишга киради, пластинкада занг доғлари ҳосил бўлади. Калий етишмаганида хужайралар нотекис ўсади, бу эса баргларнинг бўралиб, гумбазсимон шакл олишига сабаб бўлади. Картошка баргларида ҳам ўзига хос, бронза доғлар пайдо бўлади. Ғаллагуллилар калий етишмаганда яхши шохламайди, пояларининг бўғин оралари қисқаради, барглар айниқса, пастки барглар тупроқда етарли миқдорда намлик бўлганида ҳам сўлиб қолади.

Табиатда калийнинг учта изотопи мавжуд: Тажриба мақсадларида ярим емирилиш даври 12,4 соат бўлган сунъий изотопи ҳам ишлаб чиқарилади.

Калий ўсимликда ион шаклида учрайди ва биронта ҳам органик модда таркибида кирмайди. У асосан хужайра шираси ва цитоплазмада бўлиб, ядрода умуман учрамайди. Хужайра цитоплазмаси коллоидлари томонидан 20 % калий алмашиб-сингдирилган ҳолда 1% қисми митохондрия томонидан алмашинмай сингдирилган ҳолатда, 80% эса хужайра ширасида бўлиб, сув билан осон сиқиб чиқарилади.

Хлоропласт ва митохондрияда тўпланган калий улар тузилиши, таркибини муқумлаштириб, фотосинтетик ва оксилланувчан фосфорланиш жараёнларида энергияга бой АТФ ҳосил бўлишига ёрдам беради. Ёругда калийнинг хужайра коллоидлари билан боғланиш кучи ортади, кечаси эса сусайиб, илдиз орқали калийнинг қисман йўқолиши кузатилади.

Калий авваломбор хужайра коллоидларининг гидротациясини кучайтириб, улар дисперслигини оширади, бу эса ўз навбатида ўсимлик хужайрасида сувни тўтиб туриш қобилиятини ошириб, вақтинчалик қурғоқчиликка чидамлилигини оширади. Калий таъсирида картошка туганакларида крахмал, қанд лавлагида сахароза, мева-сабзавот экинларида моносакхаридлар тўпланиши кучаяди. Хужайра шираси таркибида осмотик босимнинг ортиши ҳисобига ўсимликларнинг совуққа ва қишга чидамлилиги, замбуругли ва бактерияли касалликларга чидамлилиги ошади.

Калий юқори молекуляр углеводлар гемицеллюлоза, целлюлоза, пектин моддалари, ксилан синтезини тезлаштиради натижада, донли экинлар хужайра жеворлари қалинлашиб, ётиб қолишга чидамлиги ортади, зигир ва каноп толаси сифати яхшиланади, баъзи ферментлар активлигини кучайтиради, баъзи витаминлар ҳосил бўлиши ва тўпланишига ёрдам беради, барг оғизчаси охириги хужайралари фаолияти учун катта аҳамиятга эга. Калий қишлоқ хўжалик экинларнинг аммонийли озикланишида муҳим рол уйнайди. Калийнинг ўсимликда етишмаслиги моддалар метаболизмини бузилишига олиб келади. Бир қатор ферментлар фаолияти сусаяди, ўсимликда оксил ва углевод алмашинувчи бўзилади, қанднинг нафас олиш жараёни учун ортикча сарфланишига олиб келади, натижада доннинг пуч бўлиши, уруғ унувчанлиги ва ҳаётчанлиги сусайиши, оқибатда эса сифатсиз ҳосил олинишига олиб келади. Калийли озикланишнинг етарли бўлмаслиги,

экинларнинг касалликларга чалиниш даражасини оширади, ҳосилнинг сақлаш даврида йуқолиши ортади.

Қишлоқ хўжалик экинлари учун калий етишмаслиги белгилари дастлаб эски баргларда кўринади, барглар четларидан бошлаб саргая бошлайди, кейинчалик барг четлари ва учи кўнғир рангга ўтади, сўнгра қуриб тўкила бошлайди, барг худди йиртилганга ўхшаб қолади. Калий етишмаслиги дастлаб унча талабчан экинларда намоён бўлади. Калий етишмаганда модда алмашувининг биокимёвий жараёнлари сусайиши кузатилади.

Калий катион ҳолида ўзлаштирилади, ҳужайрада зарядланган ион ҳолида бўлиши сабабли ҳужайра моддалари билан кучсиз боғ ҳосил қилади. У ҳужайрада электронейтралликни таъминлайди, ҳужайра ва муҳит ўртасидаги потенциаллар фарқи ва ассиметриясини таъминлайди. Эҳтимол мана шу функцияси учун калий минерал озикланишида ўсимлик учун алмаштириб бўлмайдиган элемент ҳисобланади.

Калийнинг бу хоссаси Д.А.Сабинин томонидан шундай таърифланади, "-калий, натрий ва қисман кальций катионларининг аҳамияти цитоплазма тузилмаларини ҳосил бўлишида, протопласт ҳосилаларининг электр хоссаларини таъминлашда кўринади".

Маълумки, калийнинг ҳужайрадаги бошқа катионларга нисбатан миқдори бир неча марта кўп бўлади, ташки муҳитдаги калий концентрациясига караганда ҳужайрада концентрация 100-1000 марта юқори бўлади.

Кўплаб тадқиқотларда ҳужайра таркибидаги калий миқдори ва ўсиш жараёнлари ўртасида боғлиқ яқин бўлиши аниқланган. Калий етишмаслиги ҳужайра ўсиши, чўзилиши ва бўлинишини секинлаштиради.

Ҳозирги вақтда ўсимликлар таркибидаги калий миқдори ва оксил моддаси синтези жадаллиги ўртасида узвий боғлиқлик мавжудлиги ҳақида кўплаб маълумотлар мавжуд. Калий етишмаслиги фотосинтез маҳсулдорлиги сусаяди, баргдан фотосинтез жараёни маҳсулотларини бошқа органларга кучиши камайиши аниқланган

Калийли озикланишнинг критик даври ўсимлик ўсишининг дастлабки даври (униб чиққандан сўнг 15 кун) майса фазасига тўғри келади. Ўсимлик энг кўп ўзлаштириш даври эса биомасса жадал тўпланиш фазасига тўғри келади. Донли ва дуккакли-дон экинларининг калийни ўзлаштириши гуллаш-сут пишиши фазасига келиб тухтайди, зиғир ўсимлигида ялпи гуллаш, картошка, қанд лавлаги ва карамда ўсув даври охиригача давом этади.

Картошка калийни энг кўп гуллаш - тугунак ҳосил қилишида, қанд лавлаги - илдизмева ҳосил бўлишида, карам - бош ураш фазасида ўзлаштиради.

Баҳори буғдой туплаш фазасигача - 25,4, найчалаш фазасида 42,1%, бошоқ тортишда - 100% калийни ўзлаштиради, калийнинг энг кўп ўзлаштирилиши найчалаш – бошоқ тортиш даврига тўғри келади. Ғўзанинг калийни ўзлаштирилиши усув даврида бўйича куйидагича кечади: шоналашгача (31кун) - 2,8%, шоналашдан гуллашгача (ўниб чиққандан сўнг 58 кун мобайнида) - 17,8%, биринчи терим бошланишида - 100%. Ғўзанинг калийни ўзлаштирилиш даври нисбатан чўзилган. Картошканинг калийни ўзлаштирилиши: июнда - 20%, июлда -80%, августда - 98%, сентябрда - 100%. Қанд лавлагида калий бутун ўсув даври мобайнида ўзлаштирилиб, максимум июл-август ойларига тўғри келади.

Калий фосфатларни органик бирикмалар таркибига ўтказиш учун зарур ҳисобланади, бундан ташқари у фосфат гуруҳларни кучириш жараёнлари учун керак Калий томонидан фаоллиги ошириладиган ферментлар хужайрада турли-туман реакцияларни бошқаради, ацетилкоэнзим А ҳосил бўлишини кучайтирувчи фермент фаолиятини бошқаради. Калий ўсимликнинг ёш усувчи органларида меристема ва камбийда кўп миқдорда учрайди. Эски барглардаги калий реутилизация учраб ёш баргларга ўтади. Бу жараёнга натрий иони ёрдам беради. У калий иони ўрнини эгаллайди. Калий миқдори ўсимлик курук моддасига нисбатан барг ва пояда пастдан юқорига қараб ортиб боради. Калийнинг ўсимлик тупроқда ва ўғитдаги миқдори оксил шаклида ифодаланади –  $K_2O$ .

Донли ва дуккакли-дон экинларига нисбатан картошка, лавлаги курук модда бирлиги учун қуа калий талаб қилади. Донли экинлар азотга тенг миқдорда, фосфорга нисбатан 2-3 марта кўп калий ўзлаштиради (N:PO:K О нисбати 2,0-3,0:1,0:2,5-3,5). Сабзавот экинлари, картошка, лавлаги калийни азотга нисбатан 1,5 марта, фосфорга нисбатан 3-4,5 марта кўп ўзлаштиради.

Турли экинлар 1 тонна асосий ва қўшимча маҳсулот билан турлича миқдорда калий ўзлаштиради: донли экинлар - 25-37кг, дуккакли-дон экинлар - 16-20 кг, картошка - 7,9, лавлаги - 6,7-7,5, сабзавот экинлари - 4,0-5,0, йўнғичка 20-24 кг.

Ҳосил бирлиги учун олиб чиқилладиган озиқа моддалари миқдори асосий ва қўшимча маҳсулот нисбатига боғлиқ. Донли экинлар товар ҳосилида калий кам бўлса, илдизмева кўп йиллик ўтлар, сабзавотлар

асосий маҳсулот таркибида  $K_2O$  миқдори юқори бўлади. Қанча товар маҳсулоти таркибида калий кам бўлса, унинг хўжалик тупроқларидан чиқиб кетиши кам бўлиб, ижобий рол уйнайди.

Калийли ўғитлар ишлаб чиқариш учун хом-ашё бўлиб, табиий калий тузлари ҳисобланади. Уларнинг асосий конлари Россия, Белоруссия, Қозоғистон, Ўрта Осиёда жойлашган.

Барча калий тузлари конлари 2 турга бўлинади: хлоридли (92%) ва сульфатли. Хом-ашёга боғлиқ равишда ишлаб чиқариладиган ўғитлар ҳам хлорли ва сульфатли турларга бўлинади.

Хлоридли калийли ўғитлар ишлаб чиқариш учун асосий хом-ашё бўлиб, сильвин ( $KCl$ ) ва галит ( $NaCl$ ) минераллари агломерати бўлган силвинит ҳисобланади. Сильвинит 12-15%  $K_2O$  сақлайди. Сульфатли калийли ўғитлар каинит -  $KCl \cdot MgSO_4 \cdot nH_2O$ , лангбейнит -  $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ , шенит -  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$  каби минераллардан олинади.

Нефелин концентратидан  $(KNa)Al_3Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$  - комплекс ишлов бериш орқали алюминий оксиди, цемент, сода ва поташ  $K_2CO_3$  олинади.

Карналит  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  рудаларидан магний ажратиб олинган калий –хлорид электролит олинади.

Калийли ўғитлар концентранган (хлорли калий, калий сульфати, хлорли калий электролит, калий тузи, калимагнезия, калий-магнийли концентрат) ва хом калий тузлари (сильвинит карналит) турларига бўлинади.

Калий хлориди -  $KCl$  Асосий калийли ўғит бўлиб умумий ишлаб чиқарилаётган калий сақловчи ўғитларнинг 80-90% ини ташкил этади. Таркибида 53,7-60,6 %  $K_2O$ , 1% дан камроқ намлик сақлайди. Ташқи кўриниши оқ ёки пушти рангдаги кристалл модда.

Калий хлориди 2 усулда флотацион ва галургик усулда олинади.

Флотацион услубда  $KCl$  сильвинит рудасидан олинади. Бу усул  $KCl$  ва  $NaCl$  минералларининг юзаси сув билан турлига намланишига асосланган. Майдаланган руда сувли эритмага мойсимон аминлар қўшилиб, пульпа орқали ҳаво пуркалади. Эритма юзасига сўзиб чиқаётган пуфакчаларга  $KCl$  нинг гидрофоб минералли сильвин қўшилиб чиқади.  $NaCl$  эса чуқмада қолади. Пуфакчалар сўзиб олинади, центрифугада кўғитилиб олинади.

Галургик усул сильвинит рудаси таркибий қисми бўлган сильвин ва галит рудаларининг сувда турлича эрувчанлигига асосланган. Эритиш 90-100°C ҳароратгача олиб борилади ва 20-25°C ҳароратгача совитилади. Эритма ҳарорати 100°C даражага етганда  $KCl$  эрувчанлиги



2 марта ошади, NaCl эрувчанлиги камаяди. Совутилганда сильвин кристалл ҳолатда бўлади, галит эса эритмада қолади.

Ҳозирги пайтда калий хлориди олишнинг гидроциклон усули ҳам қўлланилади. Бу усул сильвин (1,987 г\см) ва галитнинг (2,176 г\см) турлича зичлиги асосида ажратиб олишга асосланган.

Флотацион ва галургик усулда олинган калий хлорид майда кристалл бўлиб, сақланганда қотиб қолади. Шу туфайли уни улчами 1-3 мм катталиқда донадор ҳолга келтирилади. Калий хлориди қотиб қолишини камайтириш мақсадида унинг таркибига аминлар қўшилади.

*Калий сульфати* –  $K_2SO_4$ . Майда кристалли оқ рангдаги кукунсимон, 1,2% намликдаги модда. Таркибида 46-50 % К О сақлайди, қотиб қолишга мойилиги кучсиз, қопда ва очик ҳолда ташиладиган ўғит.

Калий сульфати 2 босқичда шенит минераллини лангбейнитга конверсиялаш ва калий хлорид қўшиш орқали олинади:



Физикавий хусусиятларига кўра жуда яхши, сувда осон эрувчан, хлорга сезувчан экинлар учун қўллаш қулай бўлган ўғит. Калий сульфати таннархи юқори бўлгани билан бошқа калийли ўғитлардан фарқ қилади.

*Калий хлор* - электролит - калий хлориднинг натрий ва магний хлоридли аралашмаси. Таркибида 31,6-45,5 %  $K_2O$ , 5% дан  $MgO$ ,  $NaO$ , ва 50% гача хлор сақлайди. Ўсимликларга таъсири бўйича калий хлориддан қолишмайди. Таркибида 4% гача намлик сақловчи чангланувчан сарғиш рангли кукунсимон ўғит. Очик ҳолда сақланганда қотиб қолмайди, қоғоз ҳалта ёки очик ҳолда ташиш мумкин.

*Калимагнезия* -  $K_2SO_4 + MgSO_4$ . Каинит-лангбейнит рудаларидан олинади. Таркибида 26-28 %  $K_2O$ , 9%  $MgO$  сақлайди, намлиги 5% дан ошмайди. Очик ҳавода қотиб қолмайди. Енгил механик таркибли тупроқларда картошка экини учун қўллашга тавсия этилади.

*Калий - магнезиаль концентрат* - кулранг, донадор 1,5-7 % намликдаги 18,5%  $K_2O$ , 9%  $MgO$  озика моддалари сақловчи ўғит. Хлорга сезгир экинлар, хлорли шўрланган тупроқлар шароитида қўллаш учун тавсия этилади.

*40% ли калий тузи* -  $KCl + NaCl$ . Пушти ранг кристаллари мавжуд бўлган кулранг кристалли кукунсимон ҳолдаги калий хлорид ва сильвинит аралашмасидан, иборат ўғит. Намлиги 2% дан кўп бўлмаган, 40%  $K_2O$  сақловчи, очик ҳавода сақланганда қотиб қоладиган калийли

Ўғит. Нитрийга талабчан экинлар (илдизмевалилар) ва қум ва қумлок механик таркибли тупроқлар шароити учун тавсия этилади.

*Каунит* -  $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$  қисман  $NaCl$  сақлайди. Қўнғир-пушти рангли йирик кристалли, 5% дан кўп бўлмаган намликдаги калийли ўғит. Таркибида 10% озиқа моддаси сақлайди. Очиқ ҳолда сақлаганда қотиб қолмайди.

*Цемент чанги* - Цемент ишлаб чиқариш саноати чиқиндиси, хлорсиз калийли ўғит ҳисобланади. 10-15%  $K_2O$  сақловчи, донадор қоғоз қопларга солинган ҳолда ишлаб чиқарилади. ушбу ўғитда калий карбонат,-бикарбонат, сульфат ва силикатли тузлар шаклида бўлади. Кислотали тупроқларда хлорга сезгир экинлар учун тавсия этилади.

*Поташ* -  $K_2CO_3$  . Физиологик ишқорий калийли ўғит, таркибида 63-67 %  $K_2O$  сақлайди. Гигроскопиклигини камайтириш мақсадида Са кўшилади Калий бикарбонати  $KHCO_3$  47,0 %  $K_2O$  сақлайди. Ўтлоқзор ва далаларни асосий ўғитлаш учун тавсия этилади.

*Сильвинит* -  $KCl \cdot NaCl$ . Майдаланган сильвинит рудаси бўлиб, пушти-қўнғир рангли кристалл модда, кристаллар улчами 1-4 мм, 11-12%  $K_2O$  ва 75-80%  $NaCl$  салайди. Очиқ ҳавода қотиб, муштлашиб қолади, илдизмевали натрийга талабчан экинлар учун тавсия этилади. Таркибида калий кам бўлгани сабабли узоқ масофага ташиш мақсадга мувофиқ эмас.

*Карналит* -  $KCl \cdot MgCl \cdot 6H_2O$  . 12-13%  $K_2O$  сақловчи, жуда гигроскопик очик ҳавода қотиб қолувчи, майдаланган рудадир. Ўғит сифатида деярли қўлланилмайди. Магний ишлаб чиқариш учун хом-ашё ҳисобланади.

Тупроқларнинг ҳайдалма қатламида калийнинг ялпи миқдори азот миқдorigа нисбатан 5-50, фосфорга нисбатан 8-40 марта кўпдир. Шунга боғлиқ равишда унинг захираси ҳам азот ва фосфорга нисбатан юқори миқдорда бўлади. Механик таркиби қумоқ чимли-подзол тупроқларда ялпи калийнинг миқдори -1-2%, кулранг ўрмон, подзоллашган, ишқорсизлашган, оддий қора, бўз тупроқларда - 2,5%, жанубий қора ва каштан тупроқларда - 2% га яқин, қизил тупроқларда - 0,6-0,9, шўртоб ва шўрхоқларда 1,2-3,0%. Торфли тупроқларда ялпи калий миқдори жуда оз (0,03-1,0%), қайир тупроқларида ҳам калий оз миқдорда учрайди (0,22-2,0%).

Калий тупроқнинг асосан минерал қисмида учрайди. Тупроқда калий кўйидаги шаклларда бўлади:

1. Бирламчи ва иккиламчи минераллар кристалл панжарасида.

2. Коллоид заррачаларга алмашиниб ва алмашинмай сингиган ҳолда.

3. Ўсимлик илдизи, анғизи, қолдиқлари ва микроорганизмлар таркибида.

4. Тупроқ эритмасида минерал тузлар ҳолида.

Тупроқдаги умумий калий бирикмаларини қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- сувда эрувчан (осон ўзлаштирилади)
- алмашувчан (яхши ўзлаштирилади)
- ҳаракатчан (сувда эрувчан ва алмашувчан калий йиғиндиси)
- алмашинмайдиган гидролизланувчан калий (0,2н ёки 10% НС1 эритмаси билан гидролизланувчи, захира)
- алмашинмайдиган калий.

Ўсимликлар озикланиши учун асосий ҳисобланган ҳаракатчан калий унинг тупроқдаги умумий миқдорига нисбатан 0,5-2,0% ини ташкил этади.

Умумий калийнинг 9% ини алмашинмайдиган калий ташкил этади. Ўсимлик томонидан ўзлаштирилган калий алмашинмайдиган калий ҳисобига, у эса ўз навбатида қийин алмашинадиган калий ҳисобига захираси тўлиб боради.

Тупроқдаги ялпи калийнинг 2-15% кислотада эрувчан, кислотада эрувчан калийга нисбатан 5-25% алмашувчан, алмашувчан калийга нисбатан 10-25% сувда эрувчан калий ташкил этади.

Барча калийли ўғитлар сувда яхши эрийди. Аммо улар тупроққа солинганда калий иони коллоид заррачалар билан физик-кимёвий ва алмашинмай сингиш типиде ўзаро таъсирлашади.

Калийнинг тупроқда алмашинмай сингиши унинг қўлланилгандан бир сутка ўтиши билан деярли тугайди ва ўғит қўллаш муддати давомийлигига умуман боғлиқ эмас.

Тупроқнинг калийни алмашувчан сингдириши умумий сингдириш сигимининг  $\frac{1}{4}$  қисмини ташкил этади. Тупроқнинг калийни алмашиб сингдириш реакцияси қайтар жараёнدير:

Келтирилган реакциядан кўриниб турибдики, тупроқ муҳити нафакат Н иони ҳисобига балки А1 иони ҳисобига ҳам нордонлашиши мумкин. Калий катиони ТСК алмашиб сингдирилиши ҳисобига тупроқ эритмасига эквивалент миқдорда бошқа катионларни сиқиб чиқариб, тупроқ муҳити реакциясини ўзгартиришга ва оқибатда ўсимликлар ўсиши шароитига ҳам таъсир кўрсатади. Ўз характериға кўра барча

калийли ўғитлар физиологик нордон ҳисобланади. Бу ҳолат айниқса кислоталик тупроқларда яққол сезилади.

Механик таркиби енгил тупроқларда калийли ўғитларнинг тупроқ кислоталигига таъсири кучли сезилади.

Ўғит калийнинг тупроқдаги фиксацияси турли тупроқларда катта миқдорга (80%) етиши мумкин. В.У.Пчелкин тажрибаларида калийнинг алмашинмай сингиши тупроқ минералогик таркибига ва ўғит меъёрига боғлиқ ҳолда 14-82% ни ташкил этган. К радиоактив изотопи билан ўтказилган тажрибаларда кумлоқ ва оғир кумоқ тупроқларда усув даври охирига келиб ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмай қолган калий миқдори тегишлича 63 ва 70% ни ташкил этган. Унинг бор йўғи  $1/6 - 1/8$  қисми ҳаракатчан калийга тўғри келган. Калийнинг алмашинмай сингиган катионлари ўсимликлар учун бефойда, айрим ҳолларда салбий таъсир кўрсатади. Калийни фиксацияси монтмориллионит гуруҳида, гидрослюда гуруҳига кирувчи минераллар учун хос. Енгил механик таркибли тупроқларда оғир тупроқларга нисбатан калий камроқ фиксацияланади.

Тупроқнинг қуруб кетиши ва намланиши галмагал бўлиб турадиган шароитларда калий фиксацияланиши кучли кечади. Шу туфайли калийли ўғитларни чуқур қатламга бериш тавсия этилади.

Калийли ўғитларнинг йирик кристалли ва донадор турларини қўллаш алмашинмай сингиш жараёнини 20-30% га камайтиради.

Калийли ўғитларни систематик равишда қўллаш ва унинг ижобий балансида, тупроқда ҳаракатчан ҳамда алмашинмай сингиган калий шакллари миқдори ортади. Бунда алмашувган калий миқдори, эрувчан калийга нисбатан кўпроқ ортади.

Тупроқдаги калий шаклларининг ўзаро таъсирини қуйидагича ифодалаш мумкин:

Кристалл панжарадаги калий = алмашинмай сингдирилган калий = алмашиниб сингдирилган калий = тупроқ эритмасидаги калий.

Калий ўғитларнинг тупроқ сингдириш комплекси билан ўзаро таъсирини ўрганиш шундан далолат берадики, калий тупроқ профили бўйлаб жуда секин кўчади ва асосан 0-60 см ҳайдов қатламида қолади.

Калийли ўғитларни миграцияси кучсиз бўлганлиги сабабли юза қатламга бериш тавсия этилмайди. Бундан ташқари юза қатлам қуриб қолиши ҳисобига унинг фиксацияси кучли ўтиб, фойдаланиш коэффиценти камаяди.

Калийли ўғитлар тупроқ механик таркибига, ундаги ҳаракатчан калий миқдorigа, намланиш даражаси, экин биологик хусусияти,

режалаштирилган ҳосил миқдори ва сифатига боғлиқ равишда тақсимланади. Калийли ўғитлар аввало қумли, қумлоқ чимли-подзол, торфли-ботқоқ ва қайир тупроқлар шароитида самаралидир.

Қумоқ механик таркибли кулранг ўрмон, ишқорсизланган қора тупроқларда калий билан ўрта ва кам таъминланган шароитларда ўғитларнинг экинлар ҳосилига таъсири юқори бўлади.

Калийли ўғитлар самараси Ўзбекистон эскидан ҳайдаладиган тупроқлар шароитида ғўза етиштиришда янада юқори бўлади.

Калийли ўғитларнинг самараси уларни азотли ва фосфорли ўғитлар билан мақбул нисбатда қўлланилганда янада ортади.

Калийли ўғитларнинг асосий қисми кузги шудгорлашда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Хлорли шўрланиш шароитида хлор сақловчи ўғитлар шўр ювишдан илгари қўллаш тавсия этилади.

Енгил механик таркибли тупроқларда ҳамда суғориладиган шароитда калийли ўғитларнинг бир қисми озиклантириш учун тавсия этилади.

Калийга талабчан экинларга кунгабоқар, тамаки, картошка, қандлавлаги, сабзавот экинлари, мевали дарахтлар ҳисобланади.

Тамаки, тоқ мевали дарахтлар, цитрус экинлари, картошка, зиғир хлорга сезгир бўлиб, хлорсиз калийли ўғитлар қўллаш тавсия этилади.

Қанд лавлаги ва бошқа илдиз мевалилар учун таркибида Na бўлган калийли ўғитлар аҳамияти беқиёс.

Карбонатли шўрланган тупроқларда калийли ўғитларни оширилган меъёردа қўллаш лозим. Калийли ўғитлардан фойдаланиш коэффиценти катта ораликда ўзгариб боради (12-50%). Бу экин тури, тупроқ иқлим шароитига боғлиқ.

Калийли ўғитлар самарадорлигини ошириши йўллари:

- калийли ўғитларни, уни жадал ўзлаштирувчи экинларда қўллаш.
- калийли ўғитларни азотли-фосфорли ўғитлар фонидида қўллаш.
- калий ўғитларнинг самарали шаклларидадан унумли фойдаланиш.

- калийли ўғитларни тупроқ - иқлим зонаси ва ўсимлик талабидан келиб чиқиб қўллаш.

Калийли ўғитлар қўллаш самараси, экинлардан олинадиган қўшимча ҳосилда қуйидаги кўрсаткичларда куринади:

100 кг  $K_2O$  ҳисобига олинадиган қўшимча ҳосил:

донли экинлар	- 0,2-0,3 т\га
картошка	- 2,0-3,3 т\га
қанд лавлаги	- 3,5-4,0 т\га

пахта	- 0,1-0,2 т\га
зиғир толаси	- 0,1-0,15т\га
кўп йиллик ўтлар	- 2,0-3,3 т\га

### МИКРОЎЎГИТЛАР. ОРГАНИК ЎЎГИТЛАР. БАКТЕРИАЛ ЎЎГИТЛАР.

Таркибида микроэлементлар тутадиған ва ўсимликларнинг меъёрида ўсиб-ривожланиши учун кам миқдорда ишлатиладиган моддаларга *микроўғитлар* дейилади.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ўсимликлар таркибида микро элементлар миқдори 0,00001—0,01 % ни ташкил қилади. Масалан, қандлавлaги ҳосилдорлиги гектарига 300 ц ни ташкил қилганда, маҳсулот таркибидаги микроэлементлар миқдори қўйидагича бўлади: бўр (B) — 160 г; марганец (Mn) — 500 г; мис (Cu) — 50 г; рух (Zn) — 190 г; кобальт (Co) — 2 г.

Микроэлементларни ўрганиш ва қўллаш борасида Қ.А. Тимирязев, Д.Н. Прянишников, Е.В. Бобко, М.В. Катальное, М.Я. Школьник каби олимлар катта ишларни амалга оширганлар. Ўзбекистон тупроқларидаги микроэлементларни ўрганиш ва пахтачиликда микроўғитлар меъёрини белгилашда Е.Круглова, Б.Исаев, М.Алиева ҳамда *Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти* олимларининг ҳиссаси катта.

Шу давргача микроэлементлардан бўр, марганец, мис, молибден, рух ва кобальт яхши ўрганилган.

Бўр. Бўр элемента (бўр арабча оқ ва заррабин модда) фарангистонлик олимлар *Жозеф Гей-Люссак ва Луи Тенер* (1808) лар томонидан кашф қилинган. Ўсимликлар таркибида бўр мавжудлиги орадан 50 йил ўтгач маълум бўлди. Бўр танқислигида гуллар сони кескин камаяди, шона ва тугунчалар тўқилади, поя ва илдизнинг ўсиш нуқталари шикастланади. Бу ҳол илдизмевалиларда яққол намоён бўлади (9-рангли расм). Бўр гулдаги чанг найчаларнинг ўсиши ва ҳаёт фаолиятини кучайтиради, уруғ ва меваларнинг пишиб етилишини жадаллаштиради.

У ҳужайрадаги сув миқдорини кўпайтиради, оқсил ва углевод алмашиниш жараёнини тезлаштиради. Бўр қанд моддаларни ўсиш нуқталари ва мевага боришини тартибга солади. Ўсимликларнинг қурғоқчиликка бардошини оширади

Бўр етишмаса, фотосинтез жараёни секинлашади, шунингдек ўсимликларнинг илдиз тизими яхши ривожланмайди. Бу микроэлемент ўсимликларда калий ва азотни жадал ўзлаштирилишига ёрдам бергани ҳолда, фосфорнинг ютилишига қаршилиқ қилади.

Ўсимликлар таркибидаги бўр миқдори ўртача 0,0001% ёки 1 кг қуруқ моддада 0,1 мг га тенгдир.

Бўр танқислигида ўсимликларда қуруқ ва жигарранг чириш, сарғайиш, илдиз меваларнинг ўзакланиши ва бактериоз каби иллатлар кузатилади. Кунгабоқар, помидор, гулкарам, беда, хашаки илдизмевалар, ғўза, зиғир, шоли, сабзавотлар ва қандлавлаги бўрга талабчан ўсимликлар жумласига киради.

Тупроқ таркибида бўр миқдори 30 мг/кг дан ошиб кетса, ўсимликларда захарланиш аломатлари пайдо бўлади, поянинг пастки қисмидаги барглар сарғаяди, «куяди», тўкилади. Бўрнинг сероблиги чорва моллари сало-матлигига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Турли тупроқларда бўр танқислигининг куйи чегараси турлича бўлиб, бу кўрсаткич қора тупроқларда 0,3—0,6 мг/кг, бўз тупроқларда 0,45—2,0 мг/кг дан паст бўлганда бўрли ўғитлар қўллаш лозим.

Бўрли ўғитларни қўллаш натижасида зиғир (тола) ва пахтадан гектарига 2—3 ц гача қўшимча ҳосил олиш мумкин. Қандлавлаги ҳосилдорлиги 45 и/га га ошиб, таркибидаги қанд моддаси 0,3—2,1 %га кўпаяди.

Бўрли микроўғитлар жумласига бўрат кислота, бўр-магнийли ўғит ва бўрли суперфосфатлар киритилади (32-жадвал).

### 37-жадвал

#### Бўрли микроўғитлар (Б. А. Ягодин. 1989)

Ўғит	Сувда эрийдиган бўр миқдори, %
Бўрат кислота	17,3
Бўр-магнийли	2,27
Ўғит	0,2

Бўрли суперфосфат таркибида 0,2 % бўр бўлиб, асосан қандлавлаги, озуқабоп илдизмевалилар, бошоқли дон экинлар, фечиха каби экшьярга тупроқни асосий ишлаш пайтида, гектарига 2—3 ц, экиш олдидан қатор ораларига 1 — 1,5 ц миқдорида киритилади.

Таркибида 2,2 % бўр тутган бўр-магнийли ўғит ҳам асосан юқорида айтиб утилган экинлар ва зиғир учун гектарига 20 кг миқдорда ишлатилади.

Бўрат кислота таркибида 17,3% бўр мавжуд ва ундан асосан ўсимликларни илдиздан ташқари озиклантиришда фойдаланилади (0,5—0,6 кг/га). 1 ц уруши 100 г бўрат кислота билан аралаштириб экиш ҳам яхши на-тижа беради.

**Мис.** Ўсимликлар таркибида мис мавжудлиги 1816 йилда аниқланган. 1931 йилдан буён миснинг ўсимликларни ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилмоқда.

Мис етишмаган ўсимликларда очилишнинг қўйидаги белгилари намоён бўлади: баргларнинг учи оқаради ва қурийди, донли экинлар бошоқ тортади, лекин пишмасдан яшилликча қолади, ўсимликлар ўсишдан тухтайди, хлороз ва сулиш касалликларининг белгилари кузатилади;

Тупроқда мис танқислигига жавдар, арпа, кузги ва баҳори бугдой анча чидамли, сули умуман чидамсиздир. Зиғир, экинбоп наша, қандлавлари, хантал, вика, люпин, тамаки, пахта ва сабзавот экинлари ҳам мис тақчил тупроқларда касалликларга осон чалинади.

Ўсимликлар таркибидаги миснинг ўртача миқдори 0,0002 % ёки 1 кг курук модда таркибида 2 мг га тенг бўлиб, асосий қисми уруғ таркибида тугшанади.

Миснинг асосий қисми *ортофееюксидаза*, *полифенолоксилаза* ва *тиразиназа* каби ферментлар таркибига киради. Таркибида мис тутган оксил-пластоцианин ўсимликларда муҳим функция бажаради. Мис азот алмаши-нувида фаол иштирок этувчи *нитратредуктаза* каби ферментлар таркибига ҳам киради(38-жадвал).

Турли тупроқ типларида миснинг ялпи миқдори турлича бўлиб, 0,1—150 мг/кг ни ташкил этади. Мазкур элемент миқдори 1,5—4,0 мг/кг дан кам бўлган ҳолларда ўсимликларнинг мисга бўлган эҳтиёжи кучаяди.

Азотли ўғитлар меъёрига мос равишда ўсимликларнинг мисга бўлган талабчанлиги ҳам кучаяди.

### 38-жадвал

#### Мисли микроўғитлар (Б. А. Ягодин. 1989)

Ўғит	Таъсир этувчи модда	Таъсир этувчи модда миқдори, %
Мис кўпороси	CuSO <sub>4</sub> ·nH <sub>2</sub> O Си	92,0-98,0 23,4-24,9
Мисли кукун	CuSO <sub>4</sub> Си	14-16 5-6
Мис колчедани	Си K <sub>2</sub> O	25,0 58,6



Қишлоқ хужалигида кенг қўлланиладиган мисли микроўғитлар жумласига *мис кўпороси, мисли кукун* ва *мис колчедани* киради.

50—100 г мис кўпорос билан 1 ц уруғ аралаштириб экилса яхши самара беради. Илдиздан ташқари озиклантиришда 200—300 г мис кўпорос 1 га майдондаги ниҳолларга пуркаладн. Мис кўпорос ўз таркибида 25,0 % га яқин мис тутади.

Хозирги кунда Олмаликдаги «Аммофос» ишлаб чиқариш бирлашмасида таркибида мис тутган (0,25— 0,30 %) *аммофос* ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Мис колчедани маҳаллий аҳамиятга эга ўғитлардан ҳисобланади (0,2—0,3% Cu) ва уни ҳар 4—5 йилда бир марта 500—600 кг/га меъёрда кузги шудгор остига киритиш мумкин.

**Марганец.** Марганецнинг ўсимликлар таркибида учраши 1872 йилда, ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти эса 1897 йилда аниқланган. Бу микроэлементга барча қишлоқ хўжалик экинлари талабчан бўлиб, уни айниқса донли экинлар, дон-дуккаклилар, қандлавлаги, илдизмевалилар, картошка ва мевали дарахтлар кўп талаб қилади. Барглarning оқариши ва сарғиш донларнинг пайдо бўлиши, дуккакли экинлар баргининг ёппасига хлорозга чалиниши, бодринг барг пластинкасининг бўралиб қолиши — марганец танқислигининг асосий белгиларидан ҳисобланади (39-жадвал).

Марганец юқори оксидлаш-қайтариш потенциалига эга, шу боис у ўсимликлар танасида содир бўладиган биологик оксиллаш реакцияларида фаол қатнашади.

Марганец фотосинтез жараёнида муҳим ўрин тутади, қанд моддалар ва хлорофилл миқдорини кўпайтиради, аскорбин кислота синтезида иштирок этувчи ферментлар таркибига киради.

Тупроқда марганец кам бўлган холларда (ёки умуман бўлмаганда) озикланиш балансидаги элементларнинг нисбати бузилади, чунки у кальций сингари ташқи муҳитдан ионларнинг танлаб сингдирилишида ўзини *антагонист* сифатида намоён қилади. Марганец *реутилизация* жараёнини тартибга солиб турувчи элемент сифатида ҳам муҳим ўрин тутади. У ўсимлик хужайраларининг сув тутиш қобилиятини оширади ва ҳосил элементларининг кўпроқ сақланишига ёрдам беради.

Тупроқда марганец миқдори 1 % гача етади, лекин унинг асосий қисми ўсимликлар томонидан қийин ўзлаштириладиган шаклдадир.

Марганецли ўғитлар қўллаш ҳисобига қандлавлагидан 23,7, буғдойдан 2,2, маккажўхоридан 11,8 ва арпадан 3,0 ц/га қўшимча ҳосил олинади.

**Марганецнинг экинлар ҳосилдорлигига таъсири *ц/га*  
(П. А. Власяж, 1990)**

Экин тури	Mg киритилмагандаги ҳосил	Mg ҳисобига олинган қўшимча ҳосил
Қандлавлари	310	23.7
Кузги буғдой	33,4	2,1
Баҳори буғдой	17,5	2,2
Маккажухори	57,8	11,8

Сифатида таркибида марганец тутган рудаларни ишлаш жараёнида чиқадиған чиқиндилардан кенг фойдаланилади. Улар ўз таркибида 10—18 % гача *Mg* тутди.

Таркибида 70 % *Mn* тутган марганец сульфат қимматбахр микроўғит ҳисобланади (35-жадвал) ва ундан сабзавот экинларни ўғитлашда фойдаланилади.

Марганец фосфорли ўғитлар билан биргаликда қўлланилганда яхши самара беради, шу боис марганецли суперфосфат ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Шунингдек, *Mg* комплекс ўғитлар таркибига ҳам киритилади.

**Марганецли микроўғитлар (Н. М. Гедоний, 1990)**

Ўғит	Таъсир килувчи модда	Таъсир этувчи - модда микдори
Марганец сульфат	Mg SO, P A	70
Mg ли суперфосфат	Mg,	20
Mg ли руда чиқиндиси	Mg	1-2 7-18

Тупрокда одатда марганец 2,5 *кг/га* ҳисобида киритилади. Марганецли ўғитларни уруғ билан аралаштириш ўғит қўллашнинг энг кулай усулларида бири ҳисобланади. Бунингчун 50—100 *г* чамаси марганец сульфат олинади ва 1 *ц* уруғ билан аралаштирилади. Илдиздан ташқари озиклантиришда 200 *г* марганец сульфат 100 *л* сувда эритилиб, 1 *га* майдондаги ниҳолларга пуркалади.

**Молибден.** Молибден кўпроқ, дуккакли экинлар таркибида (P, 5—20,0 *мг/кг*) учрайди. Бошоқли дон экинлари 0,2—1,0 *мг/кг* атрофида молибден тутди.

Молибден ўсимликларга бошқа микроэлементларга нисбатан камроқ ютилади. Ўсимлик баргларида молибден бошқа аъзоларга нисбатан кўпроқ тўпланади (9-рангли расм). Аксарият ўсимликларда молибден миқдорининг кўйи чегараси 1 кг куруқ моддада 0,1 мг ҳисобланади. Дуккакли экинларда бу кўрсаткич 0,4 мг/кг ни ташкил қилади.

Молибден ўсимликлардаги нитратредуктаза ферменти таркибига киради. Умуман олганда, молибденни ўсимликлардаги «азот алмашиниш жараёни микроэлементи» деб аташ мумкин. Молибден фотосинтез, нафас олиш, витамин ва ферментлар синтезида фаол иштирок этади.

Тупроқларда молибденнинг ялпи миқдори 0,2—2,4 мг/кг ни ташкил этсада, ҳаракатчан шакли 0,1—0,27 мг/кг дан ошмайди. Гумусга бой тупроқлар ўз таркибида молибден ялпи миқдорининг кўплиги билан ажралиб туради.

Молибден билан яхши таъминланган тупроқларда ўсимликлар азот, фосфор ва калийни яхши ўзлаштиради. Азот оксил таркибига тулик ўтади, натижада сабзавот ва полиз экинларида азотнинг нитрат шаклида тугша-нишининг олди олинади. Шунинг учун молибденни дуккакли экинларга фосфор ва калий билан бошқа экинларга эса, азот билан бирга қўллаш тавсия этилади.

Молибденга талабчан ўсимликлар жумласига беда, себарга, суя, хашаки дуккаклилар, вика, гулкарам, илдизмевалилар, рапс, бошкарам ва сабзавотлар киради. Ўсимликларнинг 1 кг куруқ моддаси таркибида молибден миқдори 1 мг дан ортиқ бўлса, инсон ва ҳайвонлар ҳаёти учун хавфли ҳисобланади.

Молибденли микроўғитларнинг тури кўп бўлсада, саноатда кўпроқ таркибида 52—53 % молибден тутган *аммоний молибдат* ишлаб чиқарилади

Электрочироқ саноати чиқиндилари ўз таркибида 5—8 % *Mo* тутгани учун улардан микроўғит сифатида фойдаланиш мумкин. Молибденли оддий ва қўш суперфосфатлар тайёрлаш ҳам йўлга қўйилган.

Молибденли микроўғитлар бир неча усулда қўлланилиши мумкин. Уруғларни микроўғит билан ишлаш учун 1 ц йирик уруғлар учун 25—50 г, беда уруғлари учун 500—800 г аммоний молибдат сарфлаш лозим. Уруғларни экиш олдидан молибденли микроўғитлар билан ичташ ўғит қўллашнинг самарали усули ҳисобланади. Бунинг учун 1 ц йирик уруғларга 25—50 г, беданинг майда уруғларига 500—800 г аммоний молибдат олинади, 2—3 л сувда эритилиб, аралаштирилади.

Илдиздан ташқари озиклантиришда 1 га майдондаги ниҳолларга 200—600 г аммоний молибдат ишлатилади. 50 кг молибденли суперфосфат билан тупроққа 50—100 г молибден келиб тушади.

Рух экинларнинг иссиқ ва совуқда чидамлилигини оширали, фосфорни кўпроқ ўзлаштирилишига ёрдам беради. Рух танқислигида ноорганик фосфорнинг органик шаклга ўтиши секинлашади, шунингдек, ўсимликлар танасида саҳароза ва крахмал миқдори камаяди, азотнинг нооксил шаклдаги бирикмалари тутганини кузатилади. Хозирча ўз таркибида рух элементи тутган 30 дан ортиқ фермент аниқланган.

Рух етишмаганда, ўсимлик хужайраларининг бўлиниши секинлашади, барглари оч яшил (баъзан оқ) тусга киради, шакли ўзгаради, поядаги бутам оралари қисқаради, мевалар бўришиб қолади.

Ўрта Осиёнинг мутадил ва кучсиз ишқорий тупроқларида рух танқислиги кузатилади.

Минтақамиз тупроқларида рух миқдори 1,4—1,8 мг/кг дан кам бўлганда, рухли ўғитлар қўллашга эҳтиёж сезилади.

Рухли ўғитлар сифатида *саноат чиқиндилари, рух сульфат* ва *полимикрўғит (ПМУ—7)* дан кенг фойдаланилади (38-жадвал).

**41-жадвал.**

**Рухли микроўғитлар (Б. А. Ягодин)**

	Таъсир этувчи модда	Таъсир этувчи модда миқдори, %
Рух сульфат	Zn	21,8-22,8
Поли микроўғит (ПМУ-7)	Zn	2-5

ПМУ—7 ўз таркибида 2—5 % рух тутади. Уни уруғларни экиш олдида ёки экиш билан бирга қатор ораларига 20 кг/га меъёрида қўллаш тавсия этилади. Илдиздан ташқари озиклантириш мақсадида кўпроқ рух сульфат ишлатилади (150—200 г/га). Рухли микроўғитларни бевосита уруғ билан аралаштириб қўллаш ҳам мумкин. Бунинг учун 4 г рух сульфат 4 л сувда эритилади ва 1 ц уруғ билан аралаштирилади.

**Кобальт.** Ўсимликларнинг 1 кг куруқ, массаси таркибида ўртача 0,021 мг кобальт мавжуд. Айрим ўсимликларда бу кўрсаткич 11,6 мг/кг ни ташкил этади. Кобальт кўпроқ дуккакли экинларнинг туганакларида учрайди. Шунингдек, ўсимликларнинг генератив органлари (масалан гул) ҳам маълум миқдор кобальт тутади.

Ўсимлик таркибидаги ялпи кобальтнинг 50% и ион. 20% и витамин B., ва қолган 30% и барқарор органик бирикмалар шаклидадир.

Ўсимликлар кобальтни молибденга нисбатан 300 марта кам талаб қилади. Кобальт бактерия ва ферментларнинг фаолиятига ижобий таъсир кўрсатади. Кобальт таъсирида қандлавлари ҳосилдорлиги гектарига 30—35 ц, шакар миқдори 0,8% ошиши кўзатиш мумкин.

Бўз тупроқлар таркибида кобальт миқдори 1,0 мг/кг дан кам бўлса, кобальтли микроўғитлар ишлатилиши лозим. Лекин чорва моллари учун сифатли озуқа етиштириш мақсадида тупроқ таркибидаги кобальт миқдори 2,0—2,5 мг/кг бўлганда ҳам мазкур микроэлементни ишлатиш мумкин. Ем-хашак таркибида кобальт миқдори 0,07 мг/кг дан кам бўлса, чорва молларида *акобальтоз* хасталиги юзага келади.

Кобальтли ўғитлар сифатида *кобальт сульфат*, *кобальт нитрат* ва *кобальт хлорид* тузларидан фойдаланилади.

**Мураккаб ўғитлар:** Таркибида икки ёки ундан ортиқ озик элементини турли миқдор ва нисбатларда тутадиган ўғитлар *комплекс ўғитлар* деб юритилади.

Таркибига кўра икки компонентли (*фосфорли-калийли*, *азотли-фосфорли*, *азотли-калишли*) ва уч компонентли (*азотли-фосфорли-калийли*), олинмиш усулига кўра *мураккаб*, *мураккаб-аралаш* ва *аралаштирилган*, агрегат ҳолатига кўра эса *қаттиқ* ва *суюқ* *комплекс ўғитлар* фарқланади.

Мураккаб ўғитлар катион ва анионлардан таркиб топган бўлиб, катвий кимёвий формула билан ифодаланади—  $KNO_3$ ,  $NH_4HNO_4$  ва бошқа (10-расм).

Мураккаб-аралаш ўғитлар деганда, ягона технологик жараёнда аммиак фосфат, нитрат ва сульфат кислоталар, аммиакли селитра суюқланмаси, фосфорит ёки апатит, калий тузларнинг ўзаро таъсирлашиши асосида олинмиш ва ҳар бир заррачасида кимёвий бирикмалар ҳолида икки ёки учта озик элементини тутадиган ўғитлар тушунилади. Аралаш ўғитлар икки ёки учта куруқ ҳолатдаги оддий минерал ўғитларни аралаштириш йули билан олинади.

Бир пайтнинг ўзида таркибида юқори концентратсияли икки ёки учта озик элементни тутиши комплекс ўғитларга хос ижобий хусусиятдир.

Масалан, аммофос, диаммофос, аммонийлаштирилган суперфосфат, нитрофос иккита озик элементи тутса, нитрофоска, карбоаммофоскалар таркибида учта озик элементи мавжуд. Айрим мураккаб ўғитлар таркибига микроэлементлар ҳам киритилади.

Комплекс ўғитлар қўллаш асосида ўғитларни тупроқда киритиш билан боғлиқ сарф-ҳаражатларни оддий минерал ўғитларни алоҳида-алоҳида қўллашга нисбатан 1,5—2,0 марта камайтириш мумкин.

Айни чоғда комплекс ўғитлар таркибидаги фосфор усимликлар томонидан оддий фосфорли ўғитлардагидан кўпроқ ўзлаштирилади.

Комплекс ўғитлар фақат ўсимликларни озик элементлар билан таъминлашни яхшилаб қолмай, ўғитларни юклаш, ташиш ва тушириш билан боғлиқ ҳаражатларни камайтиради, ўғит омборлари аджлишини арзонлаштиради.

да кенг тарқалган комплекс ўғитлар таркибидаги озик элементларнинг миқдори ва нисбатлари келтирилган.

#### 42-жадвал

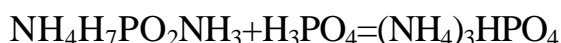
#### Асосий комплекс ўғитлар таркибининг озик моддалар миқдори ва нисбатлари, (А. В. Петербургский, 1989)

Ўғит номи	Озик моддалар	Озик моддаларнинг
Аммофос	1:4:0	56-63
Диаммофос	1:2.5:0	66—68
Нитроаммофос	1:1:0	48
Нитроаммофоска	1:1:1	48-51
оска	1:1:1	33-35

Таркибида икки ёки учта озик, элементи тутган мураккаб ўғитлар фарқланади.

*Аммофос* —  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ . Фосфат кислота таркибидаги битта водород урнини  $\text{NH}_4$  олишидан ҳосил бўлади, таркибидаги ионлар (аммоний ва фосфат) ўсимликлар томонидан барча тупроқ, типларида осон ўзлаштирилади. Балластсиз ўғит, таркибида 11—12 % азот ва 46—60 % фосфор мавжуд.

Олиниши жуда содда: Фосфат кислотани аммиак билан тўйинтириш асосида олинади:



Диаммофос энг юқори концентрацияли мураккаб ўғитлардан бири бўлиб, таркибида 18 % дан ортиқ азот ва 50% атрофида фосфор тутади. ( $\text{N}; \text{P}_2\text{O}_4$ —1:2,5),

Аммофос ва диаммофос таркибидаги N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> нисбатнинг 1:2.5—4 га тенг бўлиши уларни ниҳолларни қўшимча озиклантириш пайтида қўллаш имконини чеклайди, лекин уруғларни экиш, қўчат ўтказиш ва кузги шудгор киритиш яхши самара беради.

**Полифосфатлар** (H<sub>п2</sub> P<sub>п</sub>O<sub>п+</sub>) — таркибида кўп сонли PO<sub>4</sub> гуруҳ тутган чизикли полимерлардир. Улар ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган ўғитлардан таркибидаги фосфат компонентнинг тузилиши билан фарқланади. Полифосфат атоми занжири ва ҳалқасининг шаклланиши учун хизмат қиладиган P—O—P боғнинг макроэнергетикавий табиати ўсимликларда кечадиган физикавий — биологик жараёнларга таъсир кўрсатади.

Полифосфатларнинг гидролизланиш қуйидаги тартибда содир бўлади:

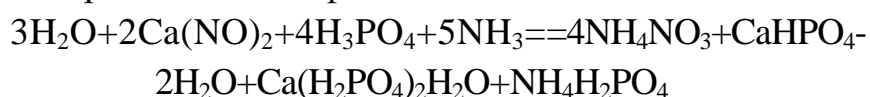


Ҳарорат 7—12 даража бўлганда гидролиз секин кечади, 12—15 даражада кучаяди, энг маъқул ҳарорат 30—35°C дир.

Истиқболли мураккаб ўғитлар жумласига *аммоний полифосфатни* (15 % азот, 60 % P<sub>2</sub>O, тутади) киритиш мумкин. Бу ўғит Ўрта Осиёнинг серкарбонат тупроқларида қўлланилганда юқори иқтисодий самара беради.

мужассам бўлади ва у *сульфатли нитрофоска* деб юритилади.

Юқоридаги жараёнда пульпа (кальцийли селитранинг кальций фосфатлар билан аралашмаси) га аммиак ва фосфат кислота қўшилса, кальций нитрат кальцийнинг бир ва икки алмашган фосфатларига, аммиакли селитра ҳамда аммофосга айланади.



Қўшимча равишда KCl киритилганда юқоридаги моддалар таркибига NH<sub>4</sub>Cl ва KNO<sub>3</sub> қўшилади. Бу ўғит — *нитрофоскадир*. Нитрофосфатларнинг доналари 3—4 мм катталиқда бўлади ва уларнинг қуйидаги турлари ишлаб чиқарилади

*Нитроаммофос* — моноаммоний фосфат асосида олинадиган мураккаб аралаш ўғит. Таркибига калий киритилса, *нитроаммофоска* дейилади.

Айтилганлардан ташқари *карбоаммофоска* (20% азот, 20 % фосфор, 20% калий), мочевина фосфат CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>\* (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (27 % азот, 27 % Pp<sub>5</sub>) ва *фосфамид* деб номланадиган ўғитлар ишлаб чиқарилади.

**Мураккаб-аралаш (комбинацияланган) ўғитлар.** Академик Д. Н. Прянишников 1908 йилда фосфоритларга сульфат кислота билан эмас,

бачки нитрат кислота билан таъсир этиш бир йўла азотли ва фосфорли ўғит олиш имконини беришини таъминлаган эди.

Фосфоритга нитрат кислота таъсир эттирилганда кальцийли селитранинг  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  лар билан аралашмасидан — *нитрофос* олинади. Шу тоифага кирадиган *аммонийлаштирилган суперфосфат* оддий суперфосфат аммиак билан тўйинтириб олинади. Одатда, кукунсимон суперфосфат 6 % гача аммиак азотини ютиши мумкин, лекин кальций монофосфатнинг *ретроградацияланишини* олдини олиш учун 3—4 % атрофида  $\text{NH}_3$  юттирилади. Бу ўғит таркибидаги азот ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади, лекин ўсимликларни азот билан таъминлашда унча катта рол уйнамайди.

**Суюқ ва суспензияланган комплекс ўғитлар.** Суюқ комплекс ўғитлар (СКЎ) деб таркибида барча макро ва микроэлементларини тутган суюқ аралашларга айтилади. Қаттиқ ва суюқ, комплекс ўғитлар самарадорлиги бирдек бўлиши аниқланган. СКЎлар — ис-тиқболли ўғитлардан ҳисобланади. Улар фосфат кислотани аммиак билан нейтраллаш ( $\text{pH}=6,5$ ) асосида олинади. Таркибидаги азот миқдорини ошириш учун суюқ ўғитларга аммиакли селитра, мочевино ёки уларнинг аралашмалари қўшилади. Ортофосфат кислота асосида олинган ўғитлар (24—30% озиқ элементи бор) тиниқ, эритма ҳолида, суперфосфор кислота асосида олинган ўғитлар эса (40 % дан ортиқ озиқ, элементлари тутади) лойқароқ эритма ҳолида бўлади. Бу турдаги ўғитлар ўз таркибида эркин аммиак тутмайди. Шу сабабдан уларни тупроққа пуркаб, изидан ишлов бериш техникасини тушириш мумкин. Сув билан оқизиб ишлатилганда ҳам яхши самара беради. Суюқ комплекс ўғитларни юклаш, ташиш, тупроққа солишни тўла механизациялаш ва шу йўл билан исрофгарчиликнинг олдини олиш мумкин. Тавсифланаётган ўғитларни ишлатишдан катта иқтисодий самара олиш мумкин. Бу биринчидан ишлаб чиқариш цехлари куришга 20—30% кам маблағ сарфланиши ва иккинчидан, меҳнат сарфининг 3—3,5 марта камлиги билан борлиқдир. Муайян ҳароратларда кристалланиши, коррозияга чидамли идишларда сақдашни талаб қилиши ва юқори нишабликка эга майдонларга киритилганда фосфорнинг бир қисмини ювилиб кетиши СКЎларга хос салбий хусусиятдир.

СКЎлардаги озиқ элементлари миқдорини исталганча ошириб бораверишнинг иложи йўқ, чунки маълум ҳароратдан бошлаб улар кристаллана бошлайди. Концентрациясини ошириш учун уларга стабиллаштирувчи қўшимча — *коллоид лой* (1 т ўғитга 10—22 кг) қўшилади. Шундай усулда олинган ўғит 12 % азот, 40%  $\text{P}_2\text{O}_5$  тутиши



мумкин, СКЎларнинг сақлаш муддати 3 ойгача. СКЎларни серкарбонат бўз тупроқоарда қўллаш яхши иктисодий самара беради.

**Аралаштирилгал ўғитлар.** Аралаштирилган ўғитлар компонентларни кимёвий ўзгаришга учратмасдан олинади. Улар кукунсимон ёки донадор ҳолатда бўлиши мумкин.

Ўғитларни қуруқ ҳолатда аралаштириш комплекс ўғитлар олишдаги энг оддий ва самарали усулдир. Бу тадбир икки хил усулда амалга оширилади:

—бевосита хўжаликларнинг ўзида муқим ва кўчма ўғит аралаштиргичлар ёрдамида аралаштириш;

—юқори қувватли мосламалар (40—60 *m/coam*) ёрдамида аралаштириш.

Аралаштирилган ўғитлар икки ёки уч хил оддий кукунсимон ёки донадор ўғитларни махсус ўғит аралаштириш заводларида, агрокимё марказларининг йирик механизациялаштирилган омборларида ёки бевосита хўжаликларда аралаштириш йўли билан олинади.

Бунда ўғитларни қўллашга кетадиган вақт ҳамда меҳнат ўғитларни алоҳида – алоҳида солишдагига қараганда анча тежалади, уларнинг самарадорлиги ортади, чунки барча зарурий элементлар бирданга солинади, улар пайкалга бир меъёрда тақсимланади.

Ўғитларни аралаштиришни бирин-кетин бажариладиган қуйидаги беш босқичдан иборат жараён деб қараш мумкин:

1) ўғитларни аралаштиришга тайёрлаш;

2) компонентларни аралаштиришга ўзатиш;

3) Меъёрлаш (аралаштириш учун тегишли миқдордаги ўғитларни ажратиш);

4) Аралаштириш;

5) Аралашмани ташиш мосламалари ёки омборларга олиш.

Аралаштириладиган ўғитларнинг ўзига хос физикавий ва кимёвий хусусиятлари кўп ҳолларда уларни аралаштириш имкониятларини чеклаб қуяди.

Масалан, аммиакли селитра суперфосфат билан аралаштирилганда, нитрат кислота буғлари ёки азот оксидлари ҳосил бўлади:

Шунингдек, ҳосил бўладиган кальций нитрат аралашманинг гигроскопиклигини оширади:



Таркибида кальций оксидини тутган металлургия шлаklarини аммиакли селитра ёки аммоний сульфат билан (шунингдек аммоний

фосфат билан) аралаштириш мумкин эмас, чунки бунда аммиак ажралиб чиқади:



Суперфосфат ва фосфорит уни калийли ўғитлар билан, шунингдек, аммиакли селитра ва аммоний сульфат преципитат билан аралаштирилганда номақбул ўзгаришлар содир бўлмайди.

Энг кенг тарқалган ўғитлар — аммиаки селитра, суперфосфат ва калий хлорид аралашмаларининг физик хоссаларини яхшилаш мақсадида суперфосфатдаги эркин кислотани боқлаш ва гигроскопикликни камайтириш учун майдаланган — доломит, фосфорит уни каби муътадилловчи моддалар қўшилади. Бундай аралашмани сочилувчанлиги 4—5 ой давомида ҳам ўзгармайди.

Мочевинани тупроққа киритиш олдидан фосфорли ва калийли ўғитларнинг барча шакллари билан аралаштириш мумкин. Уни суперфосфат билан анча олдиндан аралаштирганда ҳам салбий ўзгаришлар кузатилмайди. Донадор ўғитлар, айниқса доначаларининг ўлчамлари бир хил бўлган ўғитлар аралаштирилганда аралашманиннг физикавий хоссалари ва сочилувчанлиги яхшиланади.

Ўғитларни аралаштиришда экинларнинг озик моддаларнинг муайян нисбатига ( $N:P_2O_5:K_2O$ ) эҳтиёжини шунингдек, тупроқ, хоссалари, ўғитлаш усуллари ва муддатларини ҳисобга олиш зарур.

Таркибида озик, моддалари кўп ва физикавий хоссалари яхши бўлган ўғит аралашмаларини тайерлаш учун биринчи навбатда мочевина ёки аммиакли селитра, кўшсуперфосфат ёки аммофос, йирик кристалли калий хлоридни ишлатиш лозим. Ўғит аралашмаларини механизмлар ёрдамида тайерлаш ва қўллаш бир томонлама таъсир этадиган ўғитларни алоҳида-алоҳида солишга караганда кўпроқ икқтисодий самара беради.

Ҳозирги даврда концентранган оддий ва комплекс ўғитларни ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Комплекс ўғитларнинг қишлоқ хўжалигида тутган аҳамияти эътироф этилган. Аксарият хорижий давлатларда уларнинг салмоғи ишлаб чиқарилаётган ўғитларнинг 60—70% ини ташкил қилади.

Комплекс ўғитларнинг сифати аа самарадорлигини ошириш учун экинлар эҳтиёжини ҳисобга олган ҳолда магний ва айрим микроэлементлар қўшилиши мумкин.

**Шаҳар чиқиндилари.** Шаҳар чиқиндиларига ошхона ахлатлари, қоғоз, латта-путталар, кул, лойка ва чанг кабилар киради. Таркибидаги озик моддаларнинг миқдори бўйича гўннга яқин туради. Шаҳар

чиқиндиларининг парчаланиш тезлиги таркибий қисмига боғлиқ.

Қурук моддага айлантириб ҳисоблаганда шаҳар чиқиндилари ўз таркибида ўрта ҳисобда 0,6—0,7% азот, 0,5—0,6% фосфор ва 0,6—0,8% калий тутати.

Одатда шаҳар чиқиндилари таркибидаги темир бўлақлари, шиша синиқлари териб ташланади ва махсус уралар ковланиб, компост тайёрланади. 8—9 ой ичида компост тайёр бўлади ва уни сабзавот ва ёпиқ грунтда етиштириладиган экинларга кузги шудгор олтидан 15—20 *т/га* ҳисобида киритиш мумкин. Техникавий экинлар етиштириладигани пайкалларда ўғит меъёри 30—60 *т/га* етказилади.

Саноат чиқиндилари (тери ошлаш. пиво пишириш. тамаки ва балиқни қайта ишлаш ва ҳ қ) таркибида азот, фосфор ва калийнинг миқдори шаҳар чиқиндилари таркибидагидан бир неча баравар кўп. Бу чиқиндилардан фойдаланиш натижасида биринчидан, экинлар арзон ўғит билан таъминланади, иккинчидан шаҳар ва шаҳар атрофидаги экологик муҳит яхшиланади.

**Компостлар:** Маҳаллий ўғитлар таркибидаги озик, моддалар исроф бўлишининг олдини олиш ва фосфорли ўғитлар таркибидаги озик, моддаларни ўсимликлар томонидан осон ўзлаштириладиган шаклга ўтказиш учун турли-туман *компостлар* тайёрланади, Компостлар жуда турли-туман бўлиб, бизнинг шароитимизда кўпроқ, гўнг-фосфорли. нажас-тупроқли, гўнг-сапропелли ва аралаш компостлар кенг тарқалган.

*Гўнг-фосфорли компост.* Бу турдаги компост бевосита экин майдонларига яқин ерларда тайёрланади. Бунинг учун 50—60 *см* чуқурликда компост тайёрлаш ураси ковланади. Урага 30—40 *см* қалинликда гўнг ташланади (гўнг қурук ҳолатда бўлса, маълум миқдорда сув олиб намланади) ва устига 200—300 *кг* суперфосфат сочилади. Суперфосфатнинг йирик кесакчалари албатта олтидан майдаланиши лозим. Сўнгра 15—20 *см* қалинликда тупроқ билан кумилади. Бу мақсадда ура ковлаш пайтида олинган тупроқдан фойдаланилади. Агар қуҳна девор қолдиклари ёки узок, муддат қуёш таъсирида қизиб ётган зовур тупроқлари ишлатилса, компостнинг сифати янада яхшиланади. Тупроқ, устидан бир қатлам гўнг шалтоғи қуйилади. Шу тахлит уюм 2,0—2,5 *м га* етказилади ва усти 10—15 *см* қалинликда сомон ва юпка (10 *см* чамаси) тупроқ билан қопланади.

Компост тайёрлаш жараёнида уюмдаги жинсларни аралаштиришга алоҳида эътибор берилади. Аралаштирилмаган компост яхши чиримайди, табиийки, фосфор ўсимликлар учун кам лаёқатлиги кетади. Аралаштириш чизел ёки юклаш механизмининг чумичи

ёрдамида бажарилиш мумкин, Аралашма 100—120 кундан кейин белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади. Етилган компост сочилувчан, бир жинсли бўлиб, қорамтир-жигарранг тусда бўлади.

*Нажасли-тупроқли компост.* Деҳқончиликда нажасдан тайёрланадиган компостлардан ҳам кенг фойдаланилади. Нажаснинг ўзини кўп экинларга тўғридан-тўғри ўғит сифатида ишлатиш санитария-гигиена нуқтаи назаридан тавсия этилмайди. Нажасли-тупроқли компост тайёрлаш учун эни ва бўйи 2,0—2,5, чуқурлиги 0,5—0,7л бўлган хандақ ковланади. Унга бир қатлам нажас, бир қатлам тупроқ навбат билан ташланади (1 т нажасга 1 т тупроқ. тўғри келиши керак). Усти сомон, торф ёки хашак билан қумилади. Қумма ҳар 3 ҳафтада яхшилаб аралаштириб турилади. Икки-уч ой ичида нажаснинг бадбуи хидидан ҳоли, қорамтир тусли, донадор ва сочилувчан компост тайёр бўлади,

Нажасли-тупроқли компост аъло сифатли маҳаллий ўғит, 12—15 т/га меъёрида қўлланилади.

Аралаш компостлар тайёрлашда, гўнг, сомон, ҳазонлар, чучук сув хавзаларининг лойқалари, фосфорли ўғит, шаҳар чиқиндилари ва бошқа ахлатлардан фойдаланиш мумкин.

**Органик ўғитлар тўғрисида умумий тушунча:** Қишлоқ хўжалигида қўлланидиган ўғитларни кимёвий таркиби, хусусияти, олиниш усули, тупроқ ва ўсимликларга таъсирига кўра органик минерал ва бактериал ўғитларга бўлиш қабўл қилинган.

Органик ёки маҳаллий ўғитларга гўнг, гўнг шарбати, торф, нажас, қушлар ахлати, компост, хўжалик чиқиндилари, кўкат ўғитлар киради. Ўзининг аҳамиятига кўра органик ўғитлар ичида гўнг биринчи ўринда туради.

Ушбу ўғит тупроқ хоссасига кўп томонлама таъсир этиб, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширади, чунки улар ўсимлик учун озиқа моддларининг манбаи ҳисобланади.

Органик ўғитлар билан тупроққа ўсимлик учун зарур бўлган барча озиқа элементлар (макро ва микро) билан бир вақтда анча миқдорда микроорганизмлар ҳам тушади. Ушбу микроорганизмлар тупроқ микрофлорасини бойитиб, унинг таркибида кечадиган микробиологик жараёнлар (чириш, минерализация, аммонификация)ни фаоллаштиради. Тупроққа солинган йирик шохли қорамоллар гўнгининг 1 тонна моддаси билан 20 кг азот; 10 кг фосфор ( $P_2O$ ); 24 кг фосфор( $K_2O$ ); 28 кг калций ( $CaO$ ); 6 кг магний ( $MdO$ ); 4 кг олтингургрт;

25 г бор; 230г марганец, 20г мис, 100г рух, 2г молибден, 1,2г кобальт, 0,4г йод элементлари тушади.

Органик ўғитларни аҳамияти шундан ҳам кўринадики, 20 тонна ярим чириган тўшамали гўнг таркибидаги оизқа моддалар миқдорига кўра 0,3 тонна аммиакли селитра, 0,25 тонна оддий суперфосфат ва 0,2 тонна калий хлорид билан эквивалент ҳисобланади. Бундай органик ўғитлардан оқилона фойдаланиш халқ хўжалиги учун ўта муҳим эканлиги яққол кўриниб турибди.

Минерал ўғитларга нисбатан органик ўғитлар таркибида оизқа моддаларни бирмунча камроқ сақлайди. Минерал ўғитлар каби органик ўғитларни қўллаш ҳам деҳқончиликда моддалар айланишига инсон томонидан таъсир этишнинг муҳим усулларида бири ҳисобланади. Гўнг, гўнг шарбати, қушлар ахлати, нажасни тупроққа солиш ўсимликлар томонидан илгари фойдаланилган, ҳосилни ҳайвонлар беради, зеро оизқа таркибидаги элементлар ҳайвонлар гўнги таркибига ўтган бўлади.

Торф, шаҳар чиқиндилари, чучук сув лойқасини ўғит сифатида қўллаш моддалар айланишидан ташқарида бўлган оизқа элементларни ушбу доирага киритиш имконини беради.

Органик ўғитлар ўсимликлар учун нафақат минерал оизқа манбаи балки,  $\text{CO}_2$  нинг ҳам манбаи ҳисобланади. Тупроққа солинган органик ўғитларнинг чириши натижасида кўп миқдорда карбонат ангидрид гази ажралиб чиқиб тупроқ ҳавоси ва юзадаги  $\text{CO}_2$  миқдорини оширади, бу эса ўз навбатида ўсимликлар маҳсулдорлигини ошишига олиб келади.

Тупроққа солинган 30-40 тонна/га гўнгни жадал чириётган даврида карбонат ангидриднинг ажралиб чиқиши ўғитланмаган далаларга нисбатан 100-200 кг/га кўп бўлади. Бундай миқдордаги  $\text{CO}_2$ нинг аҳамиятини шундан ҳам билса бўладики, 20-25 ц/га дон ҳосил қилиш учун ғалла экинлари кунига 100 кг га яқин, карбонат ангидридни талаб қилади.

Органик ўғитлар тупроқ микроорганизмлари учун оизқа манбаи ва энергетик материал ҳисобланади. Бундан ташқари гўнг ва нажас микроорганизмлар флорасига жуда бой бўлиб, улар бўилан тупроққа катта миқдордаги микроблар тушади. Шу туфайли органик ўғитлар тупроқда азот тўпловчи бактериялар, аммонификаторлар, нитрификаторлар ва бошқа гуруҳ микроорганизмлар фаолиятини кучайтиради.

Кам чириндили, кучсиз маданийлашган тупроқлар унумдорлигини оширишнинг асосий йўли органик ўғитлар қўллаш

хисобланади. Бу турдаги ўғитларни мунтазам қўллаш тупроқ агрокимёвий хоссалари, биологик физик физик-кимёвий хусусиятлари, сув ва ҳаво режимини яхшилайти.

Тупроқнинг сингдириш сифими, асослар билан тўйиниш даражаси ортиб, нордонликни бирмунча камайтиради.

Органик ўғитларни минерал ўғитлар билан биргаликда қўллаш қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олишни таъминлашнинг асосий йўллари билан биридир.

Шуни алоҳида назарда тутиш лозимки, органик ўғитлар озика моддалари тупроқда минераллашгандан сўнггина ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши мумкин. Шу туфайли фақатгина органик ўғитлар билан ўсимликларни озикага бўлган талабини, айниқса, ўсув даврини бошида қондириш мушкул. Бундан ташқари органик ўғитлар таркибида озика моддаларни нисбати ўсимликлар эҳтиёжини қоплаш учун етарли даражада бўлмаслиги мумкин. Шу туфайли уларни минерал ўғитлар билан бирга қўллаш лозим.

Шу билан бирга фақатгина минерал ўғитларни қўллаш ҳам баъзи тупроқ хусусиятларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Нордон муҳитга эга бўлган тупроқларда физиологик нордон ўғитларни қўллаш, муҳит кислоталигини ошириши, карбонатли тупроқларда фосфатларнинг қийин ўзлаштирилувчан шаклга ўтиб кетиши, шўрланган тупроқларда  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , ионларининг кўпайиб кетиши кўзатилиши мумкин. Чорва молларини боқиш ва чиқинларни тўплаш усулларига боғлиқ равишда тўшамали, тўшамасиз ва суюқ гўнг олинади. **Тўшамали гўнг ва уни сақлаш усуллари:** *Тўшамали гўнг* – чорва молларининг суюқ ва қаттиқ чиқиндилари ва тўшамадан иборат. Унинг таркиби 25% қуруқ модда ва 75% сувдан ташкил топган. Тўшамали гўнг таркиби ҳайвонларни боқиш шароити ва тўшама турига боғлиқ бўлади. Ҳайвонларнинг ёши ва тури, озика таркибига боғлиқ равишда қаттиқ ва суюқ чиқиндиларнинг нисбати, гўнг таркибидаги озик элементлар миқдори ўзгариб боради.

Суюқ ва хўл озуқа билан озиклантирилган ҳайвонлар чиқитларида суюқ фаза миқдори ортиб, аксинча омихта ем билан боқилганда гўнг таркибида азот, фосфор миқдори ортади. Ҳайвонлар озикаси таркибидаги органик моддаларнинг 40%, азотнинг 50%и, фосфорнинг 80%и, калийнинг 95%и гўнг таркибига ўтади. Тўшама сифатида сомон, торф, қипиқ, дарахтлар баргидан фойдаланилади.

## Тўшамани ўртача таркиби, %

Тўшама тури	H <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
1. Кузги буғдой сомони	14,0	0,50	0,20	0,90	0,28
2. Кузги жавдар сомони	14,3	0,45	0,26	1,00	0,29
3. Баҳори буғдой сомони	14,0	0,56	0,20	0,75	0,26
4. Сули сомони	14,3	0,65	0,35	1,60	0,38
5. Торф	30,0	2,30	0,30	0,20	2,0
6. Ёғоч қипиғи	-	0,20	0,30	0,74	1,05

## Ўғитларга боғлиқ равишда жавдар ва сули сомонининг кимёвий таркиби (абсолют куруқ моддага нисбатан % ҳисобида)

Ўғит тури ва меъёри	Жавдар сомони			Сули сомони		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Ўғитланмаган	0,38	0,11	0,53	0,42	0,12	0,86
20 т гўнг	0,44	0,29	0,74	0,51	0,28	0,94
40 т гўнг	0,50	0,30	0,95	-	-	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	0,52	0,27	0,80	0,70	0,32	1,03
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0,41	0,28	0,86	0,62	0,34	1,18

## Бир бош хайвон учун тўшама меъёри, кг/сут

Хайвон тури	Сомон	Тупон	Мох	Кам чириган торф	Кам чириган пастки қатлам	Хазон	Ёғоч қипиғи
1. Йирик шохли	3-5	4-6	2-3	5-6	10-20	3-4	3,6
2. Отлар	2-4	3-5	1,5-2	3-4	5-10	2-3	4-6
3. Қўйлар	0,5-1	0,5-1	0,2-0,5	-	-	-	-
4. Чўчка она чўчка	5-7	6-8	3-4	-	-	-	-
5. Эркак чўчка	1,5-3	2-3	1-2	2-3	-	1,5-2	2-3
6. Бўрдоқи чўчка	1-2	1,5-2	0-1,5	1,5-2	-	1-2	1,5-2
7. Чўчка боласи	0,5-1	1-1,5	0,5	0,5-1	-	0,5-1	1-1,5

Ҳайвонлар учун тўшама миқдори унинг сифати ва намлигига боғлиқ. Хўжалиқда мавжуд бўлган тўшама миқдорига кўра унинг меъерини 1,5-,20 мартагача ошириш мумкин. Бу тўпланадиган гўнг миқдорини ошишига олиб келади.

Ҳайвонлар боғламасдан курада боқилганда тўшама меъери 1,5-2,0 марта оширилади. Тўпланадиган гўнг миқдорини аниқлаш учун тўшама меъеридан ташқари ҳайвонларнинг суюқ ва қаттиқ чиқитлари чиқиши миқдорини ҳам билаш зарур. Унинг миқдори ҳайвон тури ва берилаётган озиқа таркибига ҳам боғлиқ.

#### 46-жадвал

#### Ҳайвонлар суюқ ва қаттиқ чиқитлари таркиби, %

Чиқинди	Намлик Н <sub>2</sub> О	Қуруқ модда	Азот N	Калий K <sub>2</sub> O	Кальций СаО	Магний MgO	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Қаттиқ чиқинди</b>							
Отлар	75,7	24,3	0,44	0,35	0,15	0,12	0,35
Йирик қорамол	83,6	16,2	0,29	0,10	0,35	0,13	0,17
Қўй	65,5	34,5	0,55	0,15	0,46	0,15	0,31
Чўчқа	82,0	18,0	0,60	0,26	0,69	0,10	0,41
<b>Суюқ чиқинди</b>							
Отлар	90,1	9,9	1,55	1,5	0,45	0,24	-
Йирик қорамол	93,8	6,2	0,58	0,49	0,61	0,04	-
Қўй	87,2	12,8	1,95	2,26	0,16	0,34	0,01
Чўчқа	96,7	3,3	0,43	0,83	-	0,08	0,07
<b>Қушлар ахлати</b>							
Товуқлар	56,0	44,0	1,63	0,85	2,40	0,74	1,54
Ғозлар	77,1	22,9	0,55	0,95	0,84	0,20	0,54
Ўрдақлар	56,6	43,4	1,00	0,62	1,70	0,35	1,40
Каптарлар	54,9	45,1	1,76	1,00	1,60	0,50	1,78

Отлар ва қўйларни чиқиндилари ва гўнги қорамоллар гўнгига нисбатан озиқа моддаларга бой ҳисобланади. Гўнг таркибидаги азот, фосфор ва калий миқдори ҳайвонлар озиқаси таркиби билан узвий боғлиқ. Ем-хашак таркибида элементлар миқдори ортиши билан улар миқдори гўнг таркибида ҳам ортади.



**47-жадвал**

**Гўнг таркибининг хашак турига боғлиқлиги.**

Гўнг таркиби	Г ў н г т у р и		
	Отлар	Қорамол	Чўчка
Азот (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Калий (K <sub>2</sub> O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

**48-жадвал**

**Чириш даражасига боғлиқ равишда от гўнги таркиби.**

Таркибий қисм	Янги гўнг	2ой сақлангандан сўнг	4ой сақлангандан сўнг	5-8ой сақлангандан сўнг
Сув	72,0	75,5	74,0	68,0
Органик модда	24,5	19,5	18,0	17,5
Азот (умумий)	0,52	0,60	0,66	0,73
Азот (оксил)	0,33	0,45	0,54	0,68
Азот (аммоний)	0,15	0,12	0,10	0,05
Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,31	0,38	0,43	0,48
Калий (K <sub>2</sub> O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Гўнгнинг таркибидаги озиқа моддалар миқдори сақлаш давомийлиги ва усулларига боғлиқ. Гўнг яхши чириб, озиқа моддалари йўқолишини олдини олиш шароитида қанча кўп сақланса, унда азот, фосфор ва калийнинг миқдори ортади, шуни эътиборга олиш лозимки, бунда аммонийли азотнинг миқдори камаяди.

Сақлаш давомийлигининг ортиши азот ва органик модданинг йўқолиши ошишига олиб келади. Тўшамани оширилган меъёрда қўллаш гўнг чиқишини ошириб, азот йўқолишини камайтиради.

**49-жадвал**

**Аэроб шароитда турли муддатда сақланган гўнгдан азот ва органик модда йўқолиши. (Виуа маълумоти)**

Йўқолиш тури	2 ой сақланганда	4 ой сақланганда	6-8 ой сақланганда
Умумий азот	20-30	30-35	45-50
Органик модда	25-30	35-40	50-60

**50-жадвал**

**Гўнг зичланмасдан 4 ой штабелда сақланиши мобайнида азот йўқолиши**

Сомон тўшамали гўнг		Торф тўшамали гўнг		Ёғоч қипиқли гўнг	
Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %	Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %	Янги гўнгдаги азот миқдори, %	Азот йўқолиши, %
0,52	43,9	0,65	25,2	0,54	38,4
0,48	35,5	0,75	18,8	0,42	24,8
0,40	31,2	0,60	13,7	-	-
0,32	12,4	0,40	3,4	-	-

**51-жадвал**

**Тўшама меъёрига боғлиқ равишда гўнг тўпланиши ва азот йўқолиши**

Тўшамани кунлик меъёри, кг	Сомон тўшама		Торф тўшама	
	1 бошдан 200 кунда гўнг тўпланиши, т	4ой сақлашда азот йўқолиши, %	1 бошдан 200 кунда гўнг тўпланиши, т	4ой сақлашда азот йўқолиши, %
-	1	2	1	2
2	6,8	43,9	7,7	25,2
4	8,2	31,2	9,2	13,7
6	9,4	12,4	10,1	3,4

Чириган гўнг олишда озиқа ва органик моддалар йўқолишини олдини олиш учун сақлаш мобайнида намлиқ ҳарорат ва аэрация шароитларини ҳисобга олиш зарур. Гўнгни жадал чириш даражаси намлик 55-75% бўлганда кузатилади. Органик моддани чириш даражаси аэрация шароити билан боғлиқ. Гўнгни штабелда сақлаганда кислород билан етарли таъминлаш яхши чириган гўнг олиш имконини беради. Чириш давомида кислород билан таъминлаш ва ҳарорат, штабел ҳажми, зичланганлиги, намлик каби шароитлар, яъни сақлаш усулларига боғлиқ.

Мавжуд конкрет шароитлардан келиб чиқиб гўнг бир қанча усулларда сақланади. Гўнгни чорва моллари тагида сақлаш, бу усулда асосан гўнг боғлаб боқилмайдиган моллар ва кўраларда боқилганда

сақланади. Бунда чорва моллари тагига 30-40см қалинликда тўшама тўшалади. Тўшама сақлаш давомида ҳайвонлар чиқиндилари билан бир текисда аралашади ва зичланади. Намиқиб кетиш ҳолларида тўшама яна кўшилади. Шу усулда тайёрланган гўнг йиғиштириб олинади ва кўзда ўғитлаш учун қўлланилади. Гўнгни чорва моллари тагида сақлаш энг арзон усул ҳисобланиб, гўнг шарбати ва аммиак йўқолиши камаяди.

Боғлаб боқиладиган чорва моллари гўнги маҳаллий шароитга боғлиқ ҳолда зич, ярим зич, ғовак усулда сақланади. Зич (совук) усулда сақлаш-гўнг сақлаш омборлари ёки гўнг хонада сақлаш усули бўлиб, гўнг қават-қават тўшалади ва дарҳол зичланади. Дастлабки қаватни эни 5-6 м, қалинлиги 1 м бўлиб, ўзунлиги гўнг миқдорига боғлиқ ҳолда танланади. Тўшалган гўнг дарров зичланади ва янги қават тўшалади, умумий баландлик 2,5-3,0 м дан ошмаслиги керак Устидан сомон ёки тупрок билан 8-15 см қалинликда ёпилади.

Гўнг чириши анаэроб шароитда боради. Чириш ҳарорати қишда 20-25<sup>0</sup>С ни ташкил этади. Гўнг СО<sub>2</sub> ва сув буғларига ўта тўйинганлиги сабабли (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>СО<sub>3</sub> ни эркин аммиак СО<sub>2</sub> ва сувга парчаланиши олди олинади. Бу усулда сақланганда бошқа усулларга нисбатан камроқ органик модда ва азот йўқолиши кузатилади.

Зич усулда қиш даврида ярим чириган гўнг 3-4 ойда, тўлиқ чиригани эса 7-8 ойда олинади. Ярим зич (иссиқ-совук) усулда жуда зич усулдаги каби тўшалади, дастлаб зичлаб бостирилмайди. 3-5 кун ўтгач, яъни чириш ҳарорати 60-70<sup>0</sup>С етгач қаттиқ зичлаб бостирилади. Шундай ҳолат сақлаётган гўнг баландлиги 3,0 м га етгўнга қадар давом эттирилади. Бу усулда, яъни гўнг зичлангунча унда аэроб чириш жараёни боради, бунда бир қисм органик модда ва азот йўқолиши мумкин. Азот йўқолишини камайтириш учун оширилган меъёردа тўшама қўллаш лозим.

Гўнг зичланганда ҳарорат 30-35<sup>0</sup>С гача пасаяди ва кейинги чириш жараёни анаэроб усулда кетади. Бунда чириш жараёни зич усулда сақлашга кўра тезроқ кечади. Ярим чириган гўнг 1,5-2,0 ойда тайёр бўлса, тўлиқ чириш учун 4-5 ой талаб этилади.

Бу усулда тезда чириган гўнг олиш, гўнгни биотермик зарарсизлантириш учун қулай ҳисобланади.

Ғовак (иссиқ) усулда сақлаш –гўнг зичланмасдан усти ёпилиб сақланади. Чириш аэроб усулда, юқори ҳарорат остида кечиб, органик модда ва азот ҳамда гўнг шарбати йўқолиши кузатилади.

Гўнгни чорвачилик иншоотларидан унча узоқ бўлмаган жойда махсус қурилган гўнгхоналарда ҳам сақлаш мумкин.

**52-жадвал**

**Турли усуллар ва тўшамалар билан 4 ой сақлаш давомида органик модда, азот ва гўнг шарбати йўқолиши миқдори.**

Сақлаш усули	Сомон тўшамали гўнгдан			Торф тўшамали гўнгдан		
	Органик модда	Азот	Гўнг шарбати	Органик модда	Азот	Гўнг шарбати
Зич	12,2	10,7	1,9	7,0	1,0	0,6
Ярим зич	24,6	21,6	5,1	32,9	17,0	3,4
Ғовак	32,6	31,4	10,5	40,0	25,3	4,3

**53-жадвал**

**Турли усулларда 4 ой сақланган гўнг таркиби**

Таркиби	Сомон тўшамали гўнг			Торф тўшамали гўнг		
	Сақлаш усуллари					
	зич	ярим зич	Ғовак	зич	ярим зич	Ғовак
Намлиги	75,7	77,7	77,9	77,3	79,5	80,0
Умумий азот	0,61	0,66	0,71	0,62	0,67	0,63
Оқсил азоти	0,37	0,50	0,56	0,37	0,44	0,42
Аммонийли азот	0,23	0,15	0,18	0,24	0,22	0,18
Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31
Калий K <sub>2</sub> O	0,42	0,48	0,52	0,37	0,48	0,51
Кальций СаО	0,18	0,24	0,22	0,19	0,24	0,24
Органик модда	21,7	18,7	18,4	20,0	18,0	17,0
Углерод	9,7	8,61	7,31	9,08	8,30	8,0
Клетчатка	8,82	6,58	6,47	6,88	5,88	5,72

Гўнгхоналар 2 хилда бўлиши мумкин:

Ер устки гўнгхоналар ер ости сувлари яқин жойлашган худудларда қурилади ва гўнг штабел ҳолида сақланганда қурғоқчил минтақаларда колован типигаги гўнгхоналар тавсия этилади.

Гўнгхоналарга қуйидаги талаблар қўйилади:

- таги нам ўтказмаслиги лозим. Масалан, бетон билан ёпилган бўлиши керак Бу гўнг шарбати йўқолиши олдини олади. Бундан ташқари ташиш ва ортишда механизмларни кўтаришга чидамли бўлиши лозим.

- Гўнг шарбатини тўплагич махсус жойлари бўлиши керак
- Гўнгхона таги шарбат тўплагич томон нишаб бўлиши лозим.
- Гўнгхоналарга ёғин сочин сувлари оқиб тушмаслиги лозим.
- Гўнгхона аҳоли пунктларидан камида 200м узоқликда, сув тўпланмайдиган баланд жойга қурилиши керак

- Дарё, кўллар, ариқлар, қудуқлар якинида, ботқоқ ерларда гўнгхона қуриш мумкин эмас.

- Гўнгхона учун жой санэпидстанция розилиги билан ветеринария врачлари иштирокида танланади.

- Йил давомида тўпланадиган гўнг миқдорига боғлиқ равишда гўнгхона ўлчами танланади. Агар зичланган гўнг баландлиги 1,5 м ни ташкил этса, 2,5-3,0 ой мобайнида сақлаш учун ҳар бир ҳайвон учун қуйидаги миқдорда майдон талаб этилади:

- йирик шохли қорамоллар - 2,0-2,5 м<sup>2</sup>

- отлар учун - 1,4-1,75 м<sup>2</sup>

- бузоқлар - 1,0-1,2 м<sup>2</sup>

- чўчқалар - 0,4-0,5 м<sup>2</sup>

- қўй - 0,2-0,3 м<sup>2</sup>

Ҳар 100 т гўнг учун гўнг шарбати тўплагич ҳажми 1,3 м<sup>3</sup> ни ташкил этиб, умумий ҳажми эса 4-5 м<sup>3</sup> бўлиши лозим.

Гўнг шарбати ўғит сифатида, компостлар тайёрлашда ва гўнг сақлашда уни қуриб қолмаслиги учун намлашда ишлатилади.

Мутахассис турлича чириган гўнгнинг аралашиб кетишига йўл қўймаслиги лозим. Гўнг гўнгхонага 2-3м энликда кўндаланг ҳолда ётқизилади ва зичланади. Штабел баландлиги 2,5-3,0м га етгунча шундай давом эттирилади. Сўнг ёнидан 2 чи, 3 чи штабел ётқизилиб, гўнгхона тўлгунча давом эттирилади. Бунда ёнма-ён ётқизилган штабеллар зич жойлаштиришига эътибор бериш лозим. Бунда гўнгхона бир четида чириган гўнг осил бўлса, бир чети ҳали чириб улгурмаган бўлади.

Агар гўнгни баҳорда-кўзда далага чиқариб сақлаш имкони бўлмаса, у ҳолда қишда чиқарилади. Бунда гўнг 1-2 кун ичида тўлик ташиб, улгурилиши, усти 15-20см қалинликда тупроқ билан беркитилиши керак

Чиримаган ва ярим чириган гўнг далада кичик уюм ҳолида сақлаш тавсия этилмайди, чунки бундай ҳолда қишда гўнг мўзлаши, ёзда қуриб қолиши эҳтимоли кучаяди ва аммонийли азотнинг катта миқдорда йўқолишига олиб келади.

Тўшамали гўнг сақланганда озиқа моддалари йўқолиши олдини олиш чоралари: Маълумки ноқулай шароитда гўнг озиқа моддалари кўп йўқолиши, унинг ўғитлик аҳамиятини камайтиради. Аммиак ва органик модда асосан чириш жараёнида, гўнг шарбати эса сақлаш жойида грунтга сурилиш ва оқиб кетиш натижасида йўқолади, азот, калий миқдори кескин камаяди. Бунинг олдини олиш учун биринчи навбатда тўшама меъёри оширилиши, тўшамага торф ва сомон ишлатилиши, гўнгни зич (совук) усулда сақлаш, гўнг шарбати тўплагичларга қўйиладиган талаблар тўла бажарилиши лозим. Гўнгни ўғитлик аҳамиятини ошириш учун унга фосфорли ўғит қўшиш, торф, тупроқ ва бошқа материаллар қўшиб компост тайёрлаш тавсия этилади.

Тўшамали гўнг чиқишини ҳисоблаш.

Хўжаликда тўшамали гўнг чиқиши ва тўпланишини ҳисоблашда штабел ҳажмини, унинг ҳажми массасига кўпайтириш орқали топилади. Ҳажмини аниқлаш учун штабел бўйи ва эни ҳамда баландлиги кўпайтирилади.  $1\text{ м}^3$  зичланмаган гўнг массаси 0,3-0,4 т, зичлангани –0,7, ярим чириган 0,8т, тўлиқ чириган-0,9 т.

Хўжаликда гўнг чиқишини ҳисоблаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Янги чиримаган гўнг чиқиши, ем-хашакнинг 50%и, гўнг таркибига ўтишига ва барча қўлланилган тўшама миқдорини ҳисоблашга асосан топилади. Янги гўнг таркибида 25% қуруқ модда ва 75% сувдан иборат бўлганлиги сабабли, унинг миқдори ем-хашак ва тўшамага нисбатан 4 марта кўп бўлади. Гўнг чиқиши қуйидаги формула билан топилади:

$$Г=(К/2+Т)х4 \text{ бу ерда}$$

Г- гўнг чиқиши

К-ем-хашак миқдори, қуруқ модда ҳисобида

Т-тўшама

Ушбу бир бош ҳайвондан олинадиган гўнг миқдорига кўра йиллик гўнг тўплаш миқдорини топиш мумкин.

$$Вс= ВдхДсхЧс/1000 \text{ бу ерда}$$

Вс- барча қорамолдан гўнг тўплаш миқдори, т/йил

Вд- 1 кунда бир бош ҳайвондан гўнг чиқиши, кг/кун

Чс- бош сони, дона

Дс- боғлаб боқиш давомийлиги, кун

1000- кг ни тоннага айлантириш коэфф.

Шундан сўнг олинган миқдорни чириш даражаси кўрсаткичига кўпайтириб, тўпланадиган гўнг миқдори топилади. Янги чиримаган гўнгни ярим чириган гўнгга ўтказиш коэффициенти- 0,7-0,8, чириган гўнгга- 0,5, чириндига- 0,25, чиримаган гўнг массаси чириган гўнг коэффициентиغا кўпайтирилиб, ҳосил бўлган масса миқдори топилади. Бир тонна янги чириган гўнгдан 700-800 кг ярим чириган гўнг, 500 кг тўлиқ чириган, 250 кг чиринди олинади.

Хўжаликда гўнг тўпланиш миқдорини ҳисоблашда 1,5 бош от, 2 бош ғунажин, 3-5 та бузоқ, 4-5 та она чўчка, 10 бош қўй бир бош қорамолга тенг деб олинади.

**Тўшамали гўнгни ишлатилиши:** Гўнг шудгорлашда, нам тупроққа солиш учун тавсия этилади. Гўнг қўллаш меъёри унинг чириш даражаси, тупроқдаги ва гўнгдаги озика элементлар миқдори, экин биологик хусусияти, тупроқ иқлим шароитларига боғлиқ ривишда гектарига 15-50 тоннани ташкил этади.

Донли экинлар учун- 15-25 т/га

Ғўза учун- 20-25 т/га

Гўнг танқис минтақаларда, лалмикорликда меъёр бирмунча камайтирилиши мумкин. Силос экинлари, сабзаёт ва картошка, илдизмевалиларда гўнг донли экинларга нисбатан кўпроқ меъёрда қўлланилади. Минерал ўғитлар билан бирга қўлланилганда меъёр бироз камайтирилиши мумкин.

Гўнг қўллаш самарадорлиги юқори бўлиши учун майдонга бир текис сепилиши ва ўз вақтида шудгор қилинишига боғлиқдир. Конкрет тупроқ иқлим шароитига боғлиқ ривишда гўнгни 25-30см чуқурликда ҳайдаб ташлаш тавсия этилади. Бундан юза солинганда чириш ва минераллашиш жадал кечиб, озика моддаларидан фойдаланиш коэффициенти камаяди. Чуқур ҳайдалганда айниқса ортикча намлик шароитда, анаэроб жараён туфайли чириш суст кечади.

Гўнг нафақат биринчи йили, балки келгуси йилларда ҳам таъсир этувчи органик ўғит ҳисобланади. Унинг умумий таъсирини 100% деб қабўл қилсақ унинг таъсири биринчи йили 20-40%, кейинги йиллари 60-80% ни ташкил этади. Гўнг қатор орасига ишлов бериладиган экинларда, айниқса ғўза-беда алмашлаб экишда катта аҳамиятга эга.

**Бактериал ва кўкат ўғитлар:** Республикамизда йил давомида жамғариладиган гўнгнинг барчаси фан тавсияси асосида ишлатилганида ҳам 10 далали алмашлаб экишнинг битта даласини гектарига 20 т маҳаллий ўғит билан таъминлаш имконини беради, ҳолос. Пахтачиликда минерал ўғитлар юқори меъёрларда ишлатилаётган ҳозирги даврда

тупроқларни органик моддалар билан таъминлаш биринчи галдаги вазифа бўлиб қолмоқда. Бу муаммони хал этишнинг энг самарали усули кўкат ўғитлардан фойдаланишдир.

Тупроқ унумдорлигини ошириш мақсадида тупроққа кушиб ҳайдаб юбориладиган ўсимликларга кўкат ўғитлар дейилади.

Кўкат ўғитлар сифатида мош, кузги нухат, люпин, серадема, қашқар беда, ёввойи ловия, бўрчоқ, шабдор (Эрон бедаси) каби дуккакли экинлардан, шунингдек республикамизда кузги жавдар, сули, райграс, берсим каби ўсимликлардан кенг фойдаланилади.

Кўкат ўғитлар тупроқни азот ва органик моддаларга бойитади, чунки уларнинг таркибидаги азот миқдори гўнгдагидан кўп бўлиб, нисбатан камроқ, миқдорда фосфор ва калий тутади (54-жадвал).

#### 54-жадвал.

#### Кўкат ўғитлар ва унинг таркибидаги озик моддалар миқдори, % (Б. А. Ягодин, 1989; Х. Х. Зокиров, 1998)

ЎҒИТ	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Кук масса, ц/га	Азот, кг/га
Гўнг	0,50	0,24	0,55	0,70		
Люпин	0,45	0,10	0,17	0,47		
Қашқар	0,77	0,05	0,19	0,97		
Нухат	0,50	0,15	0,50	0,30	130-250	75-130
Шабдор	0,50	0,14	0,50	0,40	180-350	70-140

Кўкат ўғит сифатида етиштириладиган экинлардан 350—400 ц/га кўк поя олинганда, улар таркибидаги 150—200 кг азот 35—40 т гўнгга эквивалент бўлади.

Кукат ўғитлар тупроқнинг физикавий хоссаларини яхшилайтиди. Тупроқдаги 0,25 мм дан катта бўлган агрегатлар миқдори ўтлоқи ботқоқ тупроқларда 3—7, оғир механикавий таркибли тупроқларда 4—9 % га ортади. Ҳайдалма қатламдаги тупроқ зичлиги 0,05—0,1 г/см га камайтиди. Улар таъсирида тупроқнинг ўсимлик илдиз тизими тарқаладиган қатламидаги ҳарорат 2—4°C га ошади, микроорганизмлар сони кўпаяди ва фаоллиги 45—50 кун давомида максимал даражада сақланади.

Мустақил ҳамда оралик экин сифатида экиладиган кўкат ўғитлар фарқланади.

Фойдаланиш усулига кўра кукат ўғитларни 3 гуруҳга бўлиш мумкин: а) ер усти ва илдиз қисми жойида ҳайдаб юбориладиган; б) кўк пояси чорва учун уриладиган, илдиз ва ангиз қолдиқлари тупроққа аралаштириладиган; в) ер устки қисми ювиб, бошқа пайкалга сочиладиган.



Кўкат ўғитлар одатда сентябр-октябр ойларида экилади, келаси йил баҳорда чорва моллари учун 400—500 ц гача кўк масса олинади ва қоладиган илдиз ҳамда ангиз қолдиқлари тупроқда қўшиб ҳайдаб юборилади. Тупроқда тегишлича ишлов берилгандан кейин сабзавот ёки техникавий экинлар экилади. Кўкат ўғитлар ҳисобига қумоқ тупроқли ерларда сулидан 4,0—7,7, пахталан 3—4 ц/га атрофида қўшимча ҳосил олиш мумкин.

**Бактериал препаратлар:** Ўсимликларнинг меъёрида ўсиб-ривожланиши тупроқ микроорганизм-ларининг фаолияти билан чамбарчас боғлиқдир. Тупроқ таркибида жуда кўп ва турли-туман микроорганизмлар учрайди, уларнинг орасида ўсимликлар учун зарурлари ва зарарлилари мавжуд.

Дехқончиликда бактериал препаратлар тупроқ микроорганизмларининг таркиби ва миқдорини кўпайтириш ҳамда улар фаолиятини кучайтириш мақсадида қўлланилади. Айрим ҳолларда дарслик ва адабиётларда «бактериал препарат» урнига «бактериал ўғит» иборасини қўллайдилар, бу нотўғри, албатта. Чунки, одатда ўғит деганда, таркибида биронта озик элементини тутган, бевосита тупроқ унумдорлигини оширадиган моддалар тушунилади. Бактериал препаратлар эса тирик организмлар бўлиб, ўз таркибида озик моддаларни тутмайди, лекин тупроқдаги захира озик моддаларни тезроқ минерал ҳолатга ўтказди ва атмосфера азотнинг ўзлаштирилишида муҳим роль ўйнайди, шу билан ўсимликларнинг озикланиш шароитларини яхшилашда иштирок этади. Энг кенг тарқалган бактериал препаратлар жумласига *нитрагин*, *азотобактерин*, *фосфобак-терин*, *АМБ-препарати* ва *силикобактеринларни* киритиш мумкин.

Нитрагин — жуда фаол тугунак бактерияларни тутган бактериал препарат. Тупроқдаги тугунак бактериялар ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, ҳар бир дуккакли экин ўзига хос бактерияга эга. Масалан. баъзи бактериялар беданинг илдизида тугунак ҳосил килса, айримлари фақат нухатнинг, яна бошқалари эса фақатгина люпиннинг илдиз тизими билан симбиоз ҳаёт кечиради. Бундай ўзига хослик айрим ҳолларда жуда кичикдоирада намоён бўлади.

Тугунак бактерияларга хос яна бир хусусият — *вирулентликдир*. Вирулентлик ёки бошқача айтганда вирусга мойиллик бактерияларнинг илдиз ичига кириб, тугунак ҳосил қилишидир.

Фаоллик — тугунак бактерияларга хос учинчи хусусият. Тугунак бактерияларнинг фаоллиги деганда, атмосфера азотини ўзлаштира олиш

хусусияти тушунилади. Ушбу бактерияларнинг фақат фаол штаммларигина дуккакли экинларни атмосфера азоти билан таъминлай олади. Дуккакли экин илдиз тизимига вирулентликка эга лекин фаол бўлмаган бактериялар киритилса, тугунаклар ҳосил бўлади, аммо атмосфера азотининг ўзлаштирилиши содир бўлмайди.

Тупроққа киритиладиган нитрагиндаги тугунак бактериялар вирулентлиги аввалдан мавжуд бўлган бактериялар вирулентлигидан юқори бўлсагина ўсимлик илдизига кўп миқдорда киради. Қадимдан суғориладиган, тупроқларда аввалдан дуккакли ёки дуккакли дон экини етиштирилаётган бўлса, нитрагин ишлатишга ҳожат қолмайди. Лекин янгидан дуккакли экин экиладиган пайкалга нитрагин препаратига ишлатилмаса, тугунак бактериялар ҳосил бўлмайди.

Нордон тупроқларда тугунак бактериялар ўз фаоллигини жуда тез йўқотади. Ботқоқ, тупроқларда тугунак бактериялар деярли учрамайди (бундай тупроқларда ҳар гал дуккакли экин экиш олдида нитрагин ишлатиш керак). Нордон тупроқларга оҳак маҳаллий, минерал (фосфорли ва калийли) ва микроўғитлар киритилса, бактерияларнинг *вирулентлиги* ва *фаоллиги* ошади. Азотли ўғитлар бактерияларга салбий таъсир кўрсатади.

Тупроқларда тугунак бактериялар сони ва фаоллигини оширишнинг энг самарали ва ишончли усули — нитрагин киритишдир. Саноат усулида ва маҳаллий шароитларда тайёрланадиган нитрагин фарқланади. Заводда тайёрланадиган нитрагиннинг бир шишаси (0,5 кг) бир га майдондаги дуккакли экинларга етади. Айни нитрагиннинг сақланиш муддати — 9 ой. Ҳарорат 0—10°C атрофида бўлса, нитрагин узок вақт бўзилмасдан сақланади. Препарат зах жойда сақланса, моғорлайди. Моғор замбўруғи нитрагин учун кучли *антагонист* ҳисобланади. Нитрагинни захарли кимёвий моддаларга якин жойда сақлаш асло мумкин эмас, чунки бундай шароитда бактериялар қирилиб кетади.

Нитрагин тупроқда дуккакли экин уруғига аралаштириб, киритилади. Бунинг учун майда уруғларнинг ҳар 10 кг га, йирик уруғларнинг ҳар 20 кг га 500 мл сув сепилади ва текис юзага бир текисда ёйилади. Устига керакли миқдордаги нитрагин сепилади, белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади, қуригандан кейин қопларга жойлаб, далага жўнатилади. Мазкур тадбирлар соя жойда амалга оширилиши керак чунки куёш нури таъсирида бактериялар нобуд бўлади. Нитрагин эритмасига 25—50 г молибденли (Mo) микроўғит кўшиб эритилса, янада яхши самара беради. Агар уруғларни

хашаротларга қарши дорилаш даркор бўлса, аввал дориланади, сўнгра нитрагин билан ишланади.

Нитрагинни дуккакли экин экиладиган майдон тупроғи билан аралаштириш мумкин. Пайкалдан 400—500 кг тупроқ олинади, унга нитрагин кушиб аралаштирилади ва 1 га майдонга бир текисда сочиб чиқилади.

Маҳаллий нитрагин эса бевосита хўжаликнинг ўзида тайёрланади. Бунинг учун кўп йиллик ўсимликларнинг касалликка чалинмаган илдизлари ҳаётининг иккинчи ёки учинчи йилида, бир йиллик ўсимликларники эса ўримдан кейин йиғиб олинади. Илдизлар яхшилаб ювилади, ёйиб 20—25° С ҳароратда соя жойда қуритилади ва майдалаб 1 мм тешикчали элакдан ўтказилади. Шу усулда тайёрланган талқоннинг 1 г да 8—19 млн дона туганак бактерия бўлади. Маҳаллий нитрагинни 2 йил сақлаш мумкин. 1 га майдондаги дуккакли экинлар учун 100—300 г маҳаллий нитрагин ишлатилади.

— Азотобактерин. Азотобактерин — азотобактер (*Azotobacter chroococcum* ва *Azotobacter agile*) тузувчи препаратдир. Азотобактерлар — азотфиксацияловчилар тоифасига кириб, тупроқда эркин яшовчи аэроб бактериялардан ҳисобланади.

Улар тугунак бактериялардан фарқ қилиб, илдиз атрофида эркин яшайди. Илдиз ажратмалари ва илдизнинг чириётган қолдиқлари билан озикланиб, ўсимликларни азот билан озикланишини яхшилайдди.

*Тупроқдаги* ва *агар-агардаги* азотобактерин фарқланади. Тупроқ азотобактерини дон, полиз ва техникавий экинларнинг уруғлари учун 3 кг, картошка учун 6—9 кг/га миқдорида ишлатилади. Уруғлар пол ёки брезентга ёйилади: ҳар 30—40 кг уруғ учун бир л сув олиб, керакли миқдорда азотобактерин билан белқўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади. Ишлов берилган уруғлар 24 соат ичида экилмаса. азотобактерин билан қайтадан ишланади.

*Агар-агарли* азотобактерин солинган шишага (0,5 л) 100—200 мл сув солиб бир кеча-кундуз давомида чайқатиб турилади ва экиладиган куннинг ўзида 1 га ерга экиладиган дон экинлари учун 1 га ерга экиладиган картошка учун 10 л сувда эритилади ва аралаштирилади. Ўсимликларнинг кучатларига ишлов берилганда 1 шиша азотобактерин 20 л сувда эритилиб, унга кўчатларнинг илдизлари ботириб олинади.

Азотобактерин ҳам худди нитрагиндай қуруқ жойда, анча салкин ҳароратларда, кимёвий моддалардан узоқроқда сақланиши керак. Сақлаш муддати — 3 ой.

Фосфобактерин. Фосфобактерин — тупроқдаги фосфорли бирикмаларни минераллаштира оладиган (*Bakterium megatherium phosphaticus*) туркумига мансуб бактерияларни тутган препарат. Микроорганизмлар ишлов берилган уруғлар билан тупроқда тушиб, илдизларнинг атрофида яшайди ва органик бирикмалар таркибидаги фосфорни ўсимликлар осон ўзлаштирадиган минерал ҳолатга ўтказиб беради.

Фосфобактерин суюқ ва қуюқ ҳолатда бўлиши мумкин. Суюқ фосфобактерин шиша идишларда чиқарилади. Бир га майдонга экиш учун мўлжалланган донли экинлар уруғига 50 мл, пахта, картошка ва қандлавлари уруғига 100 мл фосфобактерин эритмаси ишлатилади. Препарат бочкада илиқ сув ёрдамида эритилади, ундан 1 л олиб, майда уруғларнинг 50—70, йирик уруғларнинг 100—200 кг билан аралаштирилади ва 20—25 см қалинликда ёйиб қуритилади. Қуруқ ҳолатдаги фосфобактериндан 250 г/га ҳисобида олиб, суюлтирилади. Суюқликнинг 2,5—3,0 л билан 200 кг уруғ намланади.

Фосфобактеринни органик моддага бой тупроқларга ишлатиш яхши самара беради. Гумус миқдори кам ва шунингдек нордон муҳитли тупроқларда ундан олинадиган самара анча паст бўлади.

АМБ (*автохтон микрофлора Б*) — таркибида, озик моддаларни ўсимликлар осон ўзлаштирадиган шаклга ўтказиб берадиган фаол бактериялар тутган препаратдир. Препарат муътадил муҳитли торф массасида етиштирилдиган, нитрафикацияловчи ва тупроқда эркин яшаб азот тўпловчи бактерияларни, шунингдек целлюлоза ва фосфоорганик бирикмаларни емирувчи микроорганизмлар йиғиндисидан иборат. Айни препарат ҳисобига экинлар ҳосилдорлигини сезиларли даражада ошириш мумкин.

Бунинг учун юқорида айтиб ўтилган микроорганизмлар ва бактериялардан «она препарат» тайёрланади. Экишдан бир ойлар чамаси олдин нордон торф ёки торфли тупроқдан олиб, унинг бир т га бир т оҳактош ёки фосфорит талқони ва бир кг АМБ она препарати қўшилади. Тайёрланган масса белкўрак ёрдамида яхшилаб аралаштирилади ва хона шароитида уч хафта қолдирилади ва кейин 250—500 кг аралашма, бир га майдонга бир текисда сочиб чиқилади ва изидан чизель ёки тирма юргизилиб, тупроқ билан аралаштирилади. АМБ самарадорлигини ўрганиш борасида илмий-тадқиқот ишлари кам ўтказилган шу боис бу бактериал препарат деҳқончиликда кенг тарқалмаган.

## ТЕХНИК ВА ДОНЛИ ЭКИНЛАРНИ ЎЎГИТЛАШ ТИЗИМИ.

**Ўўза учун минерал ўўғитларнинг аҳамияти:** Ўўзани биологик хусусиятлари, ривожланиш даврлари, даврлар бўйича озик моддаларга бўлган талаби ва уни ўўзлаштириш динамикаси, ўўза етиштириладиган майдондан озик моддаларни чиқиб кетиши. Маълум ҳосил бирлигида озик элементларини ўўзлаштирилиб кетилиши. Ўўза ҳаётида азотнинг аҳамияти, тупроққа солинган азотнинг ўўзгариши, азот миграцияси, нитратларни ювилиб кетиши, азотли ўўғитлар меъёрларини белгилаш ва уни ўўзани ривожланиш даврлари бўйича тақсимланиши. Фосфорли ўўғитларни аҳамияти, тупроқда ўўзгариши, фосфорли ўўғитлар меъёри, қўллаш муддати ва усуллари, тупроқшароитини ҳисобга олган ҳолда фосфорли ўўғитлар меъёрига тузатиш киритиш.

1. Ўўза асосан Марказий Осиё Республикаларида етиштирилади. Суғориладиган ерларда ўўзанинг асосий қисми бўз тупроқли, шунингдек, ўўтлоқ ва ўўтлоқ-буз тупроқли ерларда экилади. Ўўза ўўсимлиги халқ хўжалигининг асосий экинларидан бири ҳисобланади. Республикамизда 1 млн 360 минг суғориладиган майдонга экилади. Ўўзанинг ўўртача ҳосилдорлиги 2004 йил 25,7 ц/га ни ташкил этди. Умуман 28-36 ц ҳосил олиш имкониятлари бор.

Ўўза ўўсимлиги биологик жиҳатдан кўп йиллик ўўсимлик бўлиб бизнинг шароитда бир йиллик экин сифатида экиб етиштирилади. Ўўза ўўсимлиги кучли ўқ илдизли тизимга бўлиб тупроқнинг 120-180 см чуқурлигига ва 150 см кенликга тарқалиб ўўсади.

Бир тонна пахта ва шунга мос миқдордаги вегетатив масса тўплаш учун ўўза тупроқдан ўўрта ҳисобда 50-60 кг азот, 15-20 кг фосфор ва 50-60 кг калийни ўўзлаштириб кетади. Ўўза ўўстирилган ерлардан озик элементларининг чиқиб кетиши ҳосилдорлик даражасига ва унинг структурасига боғлиқ. Гектаридан олинадиган ҳосил юқори (40-45 ц) бўлганда вегетатив ва репродуктив қисмлар орасидаги нисбат анча қулай бўлади ва 1 т. Пахта етиштириш учун сарфланадиган озик моддалар миқдори нисбатан кам, ҳосилга қараганда оз бўлади. Ўўза майсаси униб чиққандан то шоналаш давригача жуда секин ривожланиб куруқ модданинг атиги 4-5 фоизи шаклланади. Шоналашдан то гуллашгача ўўсимлик куруқ массасининг 25-30 фоизи шаклланади. Ўўсув қисмининг жадал тўпланиши кўсақларнинг очилиш давригача давом этади. Куруқ масса миқдорининг бундан кейинги ортиб бориши ҳосил органлари салмоғининг ортиши ҳисобига содир бўлади.

Ўўзани озик моддаларга бўлган талаби бевосита куруқ массанинг тўпланиш тезлиги билан боғлиқ, лекин бу жараён бир меъёрда кетмайди.

Бошқа экин турлари каби ғўза ҳам ўсув даврининг бошларида фосфор ва азотга ўта талабчан.

Бу даврда ғўза азот ва фосфор танқислигига таъсирчан бўлади, ваҳоланки, чигит униб чиққандан то шоналашгача бўлган давр ичида у ҳосил билан чиқиб кетадиган озик элементларининг бор-йўғи 8-10 фоизи миқдорида талаб қилади. Ғўза гуллаш бошлашдан то ёппасига пишгунча қадар озик моддаларни энг кўп миқдорда ўзлаштиради (54-жадвал).

#### 54-жадвал

#### Ғўзани ўсув даврида озик моддаларни ўзлаштириши, фоиз

Ривожланиш даври	Азот	Фосфор	Калий
Чигитни унишидан шоналашгача	8	8	10
Шоналашдан ҳосил тўплашгача	62	56	64
Ҳосил тўплашдан ўсув даврини охиригача	30	36	26

Ғўза ўсимлигининг уруғида ва барг массасида асосий озик моддалар тўпланади. Уруғларида умумий азотнинг 32,4 %, фосфорнинг 53,8 %, баргида азотнинг 34,9 %, фосфорнинг 25 %, калийнинг 76,1 % мавжуд бўлади.

#### 55-жадвал

#### Ғўза органларида озик моддаларини тарқалиши, % ҳисобида

Элемент	Уруғ	Тола	Барг	Поя	Кўсак
Азот	32,4	2,0	34,9	18,2	12,5
Фосфор	53,9	1,5	25,0	12,3	7,3
Калий	2,5	1,0	76,1	14,3	6,1

Ғўза ўсимлиги униб чиққандан сўнг 10-15 кундан сўнг танглик даври бошланади. Шу даврда тупроқда кам миқдорда бўлсада турли озикаларни бўлишини таъминлаш керак. Шоналашдан ҳосил тўплашгача максимал ўзлаштириш бошланади. Шонала даврида фосфорли озикага нисбатан критик даври ҳисобланади. Минерал ўғит меъёрига ва турига қараб ғўза ҳосилдорлиги ўзгаради.

2. Азотни ғўза ўсимлиги асосан нитрат формада ( $N-NO_3$ ) ва аммиак ( $N-NH_3$ ) шаклида олади. Турли қишлоқ хўжалиги ўсимликлари таркибидаги N миқдори 1-5 % бўлади. Ғўза таркибидаги N миқдори эса ҳар хил бўлиб, у ғўзанинг ёшига қараб ўзгариб боради.

Ғўза N ни минерал ҳолда энгил ўзлаштириладиган шаклда тупроқдан бевосита ўзлаштиради. Тупроқдаги бундай бирикма туздан иборат бўлиб,

унинг таркибига  $\text{NO}_3$  ҳолдаги N ёки азотни қайта тикланган формаси  $\text{NH}_3$  ли N киради.

### 56-жадвал

#### Турли ўғитларни ҳосилдорликга таъсири, ц/га ҳисобида

Таъриба варианти	Ҳосилдорлик ц/га	Қўшимча ҳосил ц/га
Назорат (ўғитсиз)	24,8	-
PK	28,0	3,2
NP	33,8	9,0
NK	33,6	8,8
NPK	36,6	11,8
Яшил ўғит + NPK	40,0	16,0

Ғўза ўсимлиги томонидан N ни ўзлаштириш миқдори вегетация даврида куруқ модданинг тўпланиш тезлигига боғлиқ бўлади. Хуруқ модданинг ўзи эса, тупроқдаги озик элемент, сув ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам, ғўза томонидан N ни ўзлаштириши ҳам ҳар хил ривожланиш даврларида турлича бўлади.

Ўсимликни N га бўлган талаби майса униб чиққанда жуда паст бўлади, у аста-секинлик билан орта бориб, шоналашдан то ҳосил туғиб бўлгунча энг юқори бўлиб, кейинчалик уни ўзлаштириш камайиб кетади.

Ғўза ўсимлиги ўзига керакли бўлган N ни умумий миқдорига нисбатан қўйидагича ўзлаштиради: униб чиққандан то шоналаш давригача – 7 %. Шоналаш дан то гуллашгача – 46% ни, гуллашдан то пишиб етилишни бошлангунича – 44% ни, пишиб етилишдан то вегетация даврининг охиригача – 3% ни. Бундай ўзлаштириш, ғўзани ўсиши учун етарли шароит бўлганда, ўсимликка озик элементлари тўхтовсиз ўтиб турганда содир бўлади.

Ғўза ўсимлиги томонидан N ни бошланғич ривожланиш даврида кам миқдорда ўзлаштиришига қарамасдан ушбу элементни шу даврда етишмаслиги ўсимликни кейинги фазага-шоналашга ўтишини кечиктириб юборади.

Ғўзани униб чиқиш даврида тупроқда N ни кўплаб тўпланиши майса ҳосил бўлишини кечиктириб, илдиз Системасини ривожланишини тўхтатиб қўяди. Шоналаш даврининг бошланишида N ни кўп бўлиши, биринчи ҳосил шохларини юқорида жойланишига сабаб бўлиб, кейинги ривожланиш фазаларига ўтишини кечиктириб юборади. Шоналаш ва гуллаш даврларида кўплаб N ни ўзлаштиради, лекин, шу даврда кўплаб N ни бўлиши ўсимликни ғовлаб кетишига сабаб бўлади. Натижада

ҳосилдорлик кескин камайиб кетади.

Ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун керак бўладиган N миқдори режалаштирилган ҳосил миқдорига, ушбу ҳосил билан озик элементларини ўзлаштириб кетишига, ўсимликни тупроқдан, органик ва минерал ўғитлардан озик моддаларни ўзлаштириш коэффициентига ҳамда тупроқларни N-NO<sub>3</sub> ва N-NH<sub>4</sub> билан таъминланишига қараб белгиланади. M ; N ли ўғитнормаси тупроқдаги NO<sub>3</sub> ва NH<sub>4</sub> азот миқдорига қараб қўйидагича тўғриланади:

100 гр/мг	NO <sub>3</sub> + NH <sub>4</sub>	Туг. Коэф.
	0,5 – 1,5	1,25
	1,6 – 3,0	1,00
	3,1 – 4,5	0,75
	4,6 – 5,0	0,50

Ғўзадан режалаштирилган ҳосил етиштириш учун тавсия этилган N нормаси қўйидагича:

Режалаштирилган ҳосил, ц/га	N кг/га
20 – 25	160 – 200
25 – 30	200 – 230
30 – 35	220 – 270

Алмашлаб экиш даласида ғўзани бедадан кейинги йилларда жойлашишига қараб азотли ўғитлар миқдори қўйидаги тўғрилаш коэффициенти бўйича тўғриланади:

- бедадан кейинги 1 – йил - 0,4-0,5;
- бедадан кейинги 2 – йил - 0,6-0,75;
- бедадан кейинги 3 – йил - 0,8-1,00;
- бедадан кейинги 4-5 – йил-да – 1,0-1,25.

Бўз тупроқларда ғўзага бериладиган минерал ўғитларни оптимал меъёрлари, эскидан пахта экилиб келинган ерларда азот бўйича гектарига 150-180 кг бўлиб, N:P нисбати 1 : 0,5, ўтлоқи тупроқларда 1 : 0,7 – 1:0,8 ҳисобланади.

Ғўзага бериладиган n ли ўғитлар бир-нечта усулларда қўлланилади: экишгача, экиш билан биргаликда ва 2-3 марта озиклантиришда. N ли ўғитлар нормаси 100 кг/га атрофида бўлса, яхшиси уни озиклантиришда бериш керак. N нормаси қатта бўлса уни 20 – 30% (30-70 кг) экишдан



олдин, қолган қисми тенг 2-га бўлиниб 20-40% дан ёки 30-75 кг 2-3 марта озиклантиришда: 2-4 та чин барг ҳосил қилганда (30-50 кг), шоналашнинг бошланишида – 30-75 кг дан, ва гуллаш даврининг бошланишида – 30-75 кг/га ҳисобида берилади. Экиш билан биргаликда N ли ўғитберилиши керак бўлса, у вақтда гектарига 10-20 кг N тэм ҳолида қўлланилади. N ли озиклантиришни ғўзани гуллашига 10 кун қолганда тугаллаш керак.

Пахта ҳосилдорлигини оширишда N ли ўғитлар шаклларини танлаш ва уларни пахтачилик ҳудудлари бўйича тупроқ-иқлим шароитларига боғлиқ ҳолда қўллаш катта аҳамиятга эга.

Азотли ўғитлар шаклларини пахта ҳосилдорлигига бўлган таъсири бўйича уларни қўйидагига жойлаштириш мумкин: мфу,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Пахтачиликнинг турли хил ҳудудларида, ғўза-беда алмашлаб экишни алоҳида далаларида N ли ўғитларнинг самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган кузатишларни кўрсатишича, бедапоя бузилган йил узоқлашган сари ғўзанинг N ли ўғитларга бўлган талаби орта боради. Шунинг учун ҳам, бедапоя бузилган йил узоқлашган сари ғўзага бериладиган N ли ўғитлар миқдорини ҳам ошириб боришга тўғри келади.

Экиш билан биргаликда гектарига 10-20кг N ни комплекс ўғитҳолида қўллаш керак. Ўғитларни чигитдан 5-7 см узоқликда ва 10-12 см чуқурликда бериш керак. Озиклантиришда бериладиган ўғитлар суғоришдан олдин жўяк олиш билан биргаликда солинади. Шоналаш давригача бериладиган ўғитлар ўсимликдан 15-18 см узоқликда ва 10 см дан кам бўлмаган чуқурликда, кейингиларида қатор ораларининг ўртасига 14-18 см чуқурликда берилиши керак.

Азотли ўғитларнинг самарадорлиги, уни тупроқда қандай ўзгаришига, бошқа шаклларга айланиб қолишига, ўсимлик учун қанчалик лаёқатлигига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам, N ли ўғитлар самарадорлигини оширишнинг бирдан-бир йўли тупроқда кечадиган нитрификация жараёнини сусайтириш, тупроқда аммонийли шаклдаги N ни тўплашга эришишдан иборат. Чунки, у нитратларга қараганда кам ҳаракатчандир.

Азотли ўғитлар самарадорлигини оширишнинг яна бир йўли бу азотли ўғитларнинг секин эрувчан ва ундаги N секин нитрификацияга учрайдиган шаклларини танлашдир. Бундай N ли ўғитлар ғўзани бутун вегетацияси давомида N га бўлган талабини қондиради.

3. Фосфор ғўзанинг озикланиши учун энг муҳим озик элементларидан бири ҳисобланади. У ғўза томонидан бутун вегетация даври мобайнида ўзлаштирилади. Ниҳолларни униб чиқиш даврида ва ҳосил элементлари пайдо бўлиш фазасида ғўза энг кўп миқдорда фосфор талаб қилади.

Ғўза ниҳоллари ердан униб чиқа бошлаганидан эътиборан кўплаб фосфор билан озиқлантиришни талаб этади. Ана шу даврда тупроқда фосфорнинг етишмаслиги, ғўзанинг бошланғич фазаларида кечадиган ўсиш ва ривожланиш жараёнларини бузилишига сабаб бўлади. Буни эса кейинчалик фосфорли ўғитларни юқори миқдорда қўллаш йўли билан ҳам қайта тиклаб бўлмайди.

Ғўза ниҳоллари униб чиқа бошлагандан то 2-4 чинбарг чиқаргунча тупроқда фосфорнинг етишмаслиги биринчи ҳосил шохининг шаклланишига таъсир этиб, кўсақларни етилишини кечиктиради. Ҳосил элементлари шаклланаётган даврда фосфор етишмаслиги эса шоналарни тўкилишига олиб келади, кўсақларни очилишини кечиктириб, тола ҳамда чигит сифатини пасайишига сабаб бўлади.

Фосфор етишмаганда, кўпинча ғўза яхши ўсмай, паст бўйли бўлиб, барглари тўк яшил рангга кириб майдалашиб қолади.

Ғўза ўсимлиги томонидан фосфорни ўзлаштирилиши унинг турли ривожланиш даврларида қўйидагича бўлади: уруғ униб чиққандан то шоналашгача – 5%, шоналашдан то гуллашгача – 35%, гуллашдан то пишишгача – 50% , пишиб етилишни бошланишидан то вегетация даврининг охиригача 10% ни ўзлаштиради.

Карбонатли тупроқлар таркибида умумий  $P_2O_5$  миқдори етарли бўлиб ҳисобланади. Бундай тупроқларга фосфорли ўғитларни қўллаш, пахтадан ўғитҳисобига ҳар бир гектар ҳисобига 2-12 ц кўшимча ҳосил олишни таъминлайди.

Пахтачиликда фосфорли ўғитларни асосий қисмини кузги шудгордан олдин қўллаш тавсия этилади. Йиллик меъёрни 20-40 кг ни экиш билан бир вақтда бериш керак. Фосфорли ўғитларни йиллик нормаси тупроқларни ҳаракатчан  $P_2O_5$  билан таъминланиш даражасига қараб белгиланади. Тупроқлар  $P_2O_5$  билан кам таъминланганда гектарига 150 кг, ўрта таъминлаганда – 100, юқори ва жуда ортикча таъминланганда – 50 кг дан фосфорни 200 кг/га N билан биргаликда қўллаш ўртача 35 ц/га ҳосил етишти-ришни таъминлаши тажрибаларда аниқланган. Режалаш-тирилган пахта ҳосили олиш учун қўйидаги миқдорда ҳар бир гектар ҳисобига  $P_2O_5$  қўллаш тавсия этади.

Ҳосилдорлик	Ц/га	$P_2O_5$ кг/га
	20-25	110-140
	25-30	140-160
	30-35	160-190

Самарқанд қишлоқ хўжалик институти олимларининг маълумотиға кўра фосфорли озиқалар ҳосил сифатига таъсири ўрганилмоқда.

**Ѓўза ҳосилдорлигига фосфорли ўғит турларининг таъсири, ц  
(М.А.Ҳайитов маълумоти)**

Вариант	Ҳосилдорлик, ц/га		
	2001 й	2002 й	ўртача
Ўғитсиз назорат	14,2	15,1	15
N <sub>250</sub> K <sub>110</sub> +фон	26,6	25,9	26,3
Фон+P <sub>аммофост</sub> 160 кг/га	32,1	33,2	32,7
Фон+P <sub>аммофосфат</sub> 160 кг/га	31,6	32,7	32,2
Фон+P <sub>полийаммофос</sub> 160 кг/га	36,8	37,4	37,1

Фосфорли ўғитни олдиндан қўллашни сабаби – бу уни кимёвий жиҳатдан тупроқбилан боғланиб қолишини камайтиришдир. Бунга ўғитни маълум қаватга бериш усулини қўллаш билан эришиш мумкин. Фосфорли ўғитларни икки қатламда қўллаш пахта ҳосилдорлигини 3,8 ц/га, бедапоядан кейин биринчи йили эса 5,2 ц га оширди.

Кузги шудгорлашда берилган фосфорли ўғитларни ўсимлик орадан 35-40 кун ўтганда, экиш билан биргаликда берилганда эса 5-8 кун ўтгач ўзлаштира бошлайди. Экиш билан бериладиган фосфорни уруғдан 5-7 см узоқликда ва 12-15 см чуқурликда бериш керак.

Шуни таъкидлаш керакки, бедапоядан узоқлашган сари Р ли ўғитларни самарадорлиги камая боради. М : бедадан кейин 3-чи йили р ҳисобига олинган қўшимча ҳосил 4-6 ц ни ташкил этган бўлса, 5-6 чи йилларда бу кўрсаткич 3-1,5 ц бўлган холос.

Р ли ўғитларнинг самарадорлиги ғўзанинг биологик эҳтиёжига нисбатан ортиқча миқдорда берилишига, тупроқдаги Р запасига ва ўсимлик илдиз Системасининг ривожланишига боғлиқ бўлади. Шунга асосан, экишгача, экиш билан бир вақтда ва озиклантириш вақтида бериладиган минерал ўғитларнинг йиллик нормаси белгиланади.

4. Ер қобиғидаги К<sub>2</sub>О миқдори 2,35% ни ташкил этса, тупроқдаги калий эса 0,15 дан 4% гача боради.

5. Тупроқда К<sub>2</sub>О етишмаганда ғўза яхши ўса олмайди: Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> етишмаганда пахта ҳосили 4-5 ц га камайган бўлса, К<sub>2</sub>О етишмаганда ҳосилдорлик – 9 ц га камайиб кетган. NO<sub>3</sub> – етишмаса ўсимлик ўсишдан қолиб зарарланмайди, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> етишмаса ғўза барглари кўкимтир бўлади, К<sub>2</sub>О – етишмаса баргларида сариқ қўнғир доғлар пайдо бўлиб, кейинчалик зарарланган барглари нобуд бўлади.

Калий ўсимликда углеводлар ҳосил бўлишида иштирок этиб, ғўзани

совуққа ва қурғоқчиликка чидамлигини оширади. У ўсимликни ерга ётиб қолишини камайтиради, пояни мустаҳкамлайди, ҳар хил касалликларга чидамлигини оширади.

Ғўзадан режалаштирилган ҳосил олиш учун  $K_2O$  миқдори қўйидагича:

Ҳосил-к, ц/га		$K_2O$ , кг/га
20-25	-	50-80
25-30	-	60-100
30-35	-	70-120

Тупроқ картограммаси бўйича режалаштирилган ҳосил олиш учун тавсия этилган  $K_2O$  миқдори эса қўйидагича:

			25-30 ц	30-35 ц/га
Жуда кам	-	100 мг/кг	100	120
Кам	-	100-200	80	100
Ўртача	-	200-300	60	80
Юқори	-	300-400	40	60
Жуда юқори	-	400 дан кўп		-

**58-жадвал**

**Ўртача йиллик ўғит меъёрларини миқдорига кўра дозаларининг муддатларда қўлланиши (Ўз ПТИИ маълумоти)**

Йиллик ўғит			Ўғитни муддатлар бўйича тақсимланиши, кг/га Т.Э.М								
N	P	K	Экишгача			Шоналаш			Гуллаш		
			N	P	K	N	P	K	N	P	K
50	50	0	0	50	0	25	0	0	25	0	0
50	75	0	0	50	0	25	0	0	25	25	0
50	100	50	0	75	0	25	0	25	25	25	25
75	50	0	0	50	0	40	0	0	35	0	0
75	75	0	0	75	0	40	0	0	35	0	0
75	100	50	0	75	0	40	0	25	35	25	25
100	75	50	25	75	0	40	0	25	35	0	25
100	100	50	25	75	0	40	0	25	35	25	25
100	125	50	25	100	0	40	0	25	35	25	25
125	75	50	25	75	0	50	0	25	50	0	25
125	100	50	25	75	0	50	0	25	50	25	25
125	125	50	25	75	0	50	0	25	50	50	25

Калийли ўғитларни йиллик миқдорини 50% ни шудгорлашдан олдин, қолган 50% ни ғўзани шоналаш даврида қўллаш, ғўза тупларини ётиб қолишини камайтиради.

Тупроқда  $K_2O$  етишмай қолганда чигит етилмай қолади, ундаги ёғ миқдори камайиб толани технологик хусусияти бузилади ва ҳосилдорлик камаяди.

Пахтачиликда ўғит меъёрлари, қўллаш дозиси ва муддати ўғит заҳирасига ёки хўжалик иқтисодига боғлиқ бўлади. Жамғарилган ўғит қанчалик кўп бўлса, қўллаш дозиси миқдори ва сони ошади ёки аксинча. Шунга мос равишда қўшимча ҳосил салмоғи ҳам ўзгаради.

Калийли ўғитларни ғўзадаги самарадорлиги алмашлаб экиш даласида уч йиллик бедадан кейин экилганда, яққол қўзга ташланади. Чунки, яхши ўт қопламаси тупроқдаги ҳаракатчан  $K_2O$  миқдорини кескин камайтиради. Уч йил беда экилган тупроқдан беда гектаридан 710 дан 980 кг гача  $K_2O$  ўзлаштириб кетади.

Пахтачиликда қўлланиладиган  $K_2O$  ўғитларнинг самарадорлиги тупроқдаги алмашинадиган  $K$  миқдорига боғлиқ бўлади. Маълумки, тупроқдаги  $K$  вилоят миқёсида эмас, балки туман ва ҳатто бригада доирасидаги айрим далаларда ҳам кескин ўзгариб туради. Шунинг учун ҳам, ғўзага бериладиган калийли ўғитларни тупроқда бўлган  $K_2O$  миқдорига қараб рационал нормада ишлатиш пахта ҳосилдорлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

## **САБЗАВОТ ЭКИНЛАРИ ВА МЕВАЛИ ДАРАХТЛАРНИ ЎҒИТЛАШ.**

**Сабзавотларни озик моддаларга бўлган талаби:** Сабзавот экинларини биологик хусусиятлари, ўстириш агротехникаси, совуққа ва иссиққа чидамлилиги, илдиз тизимининг ривожланиши, сувга ҳамда озик моддаларга талабчанлиги. Ҳосил миқдори ва структурасини озик моддаларга боғлиқлиги, ўсимлик томонидан ўзлаштирилган озик элементлар миқдори. Сабзавот экинларини озик моддаларга бўлган эҳтиёжи, ўғитлар концентрациясига бўлган муносабати, тупроқэритмаси концентрациясини ўсимликка кўрсатидиган таъсири.

Сабзавот экинларини ўғитлаш тизими: асосий ўғитлаш, уялаб ўғитлаш ва озиклантириш, ушбу ўғитлашда ўғитлар меъёри, қўллаш муддати ва усуллари. Маҳаллий ўғитларни қўллаш меъёрлари, муддати ва усуллари. Минерал ва маҳаллий ўғитларни биргаликда қўллаш, улардан аралашмалар тайёрлаш. Режалаштирилган ҳосил учун ўғитлар миқдорини белгилаш, ўғитлар миқдорини тупроқхусусиятлари бўйича тақсимлаш ва

уларни агрохимёвий ҳаританома бўйича тўғрилаш, азотли, фосфорли ва калийли ўғитлар меъёрларини тупроқтипи ва бошқа кўрсаткичлар бўйича тўғрилаш, кўп йиллик ўтлардан кейин ўғитлар меъёри. Сабзавотчиликда қўлланиладиган ўғитларни ҳосил сифатига ва иқтисодий самарадорликка таъсири.

**1.** Сабзавот экинлари бошқа дала экинларига нисбатан тупроқунумдорлигига, ҳароратга, нам миқдорига ҳамда озикланишга жуда талабчан бўлади.

Сабзавот экинларининг илдиз тизими асосан тупроқнинг ҳайдалма қатламида жойлашган бўлади. Уларнинг илдиз тизими кучсиз ривожланишини ҳисобга олиб, бу экинларни унумдор, чиринди миқдори 1,5-2 %, фосфор ва калий 1 кг тупроқда 20-30 ва 250-300 мг бўлган ерларда экиш тавсия этилади.

Сабзавот экинлари озик моддалар эритмасига жуда сезгир бўлиб, уларнинг тупроқэритмасининг концентрациясига бўлган талабига қараб 2 гуруҳга бўлиш мумкин: 1) *юқори чидамли – бу лавлаги, помидор, карам;* 2) *кам чидамли: сабзи, пиёз, бодринг.*

Барча сабзавот экинлари тупроқдан кўплаб озик моддаларни ва  $CO_2$  ни ўзлаштиради, бунга сабаб, кўплаб қуруқ модда ҳосил қилишдир.

Шунинг учун ҳам озик моддаларни ўзлаштиришига қараб сабзавот экинлари кўйидаги 4 гуруҳга бўлинади:

- 1) Юқори миқдорда ўзлаштирувчи экинлар – ўртанги ва кечки карам;
- 2) Ўртача – помидор, бодринг, пиёз;
- 3) Кам – лавлаги, сабзи;
- 4) Жуда кам – шолғомча.

Турли сабзавот экинлари тупроқдан озик моддаларни турлича ўзлаштириш хусусиятига эга. Бу кўрсаткич вегетация даврининг узун – қисқалигига, илдиз Системасининг тузилишига ва бошқа биологик хусусиятларига боғлиқ. Масалан, карам озик моддаларни тез ўзлаштиради, пиёз, сабзи, лавлаги эса аксинча жуда суст ўзлаштиради, помидор ҳар иккаласининг оралиғида.

Сабзавот экинлари берилган ўғитлардан ҳам озик моддани турлича ўзлаштиради:

		$P_2O_5$	$K_2O$
Кечки карам -	60	30	80
Ўртанги карам -	50	20	70
Бодринг -	40	9	26

Сабзавот экинлари тупроқдаги озик моддалар нисбатига ҳам

турлича талабчан бўлади. М: карам учун биринчи ўринда азот бўлса, эртапишар сабзавот экинлари учун, авалло жуда кўплаб фосфор керак бўлса, қишда узок муддатда сақланадиган экинлар учун эса фосфор ва калий керак бўлади.

Кўплаб сабзавот экинлари тупроқэритмасининг реакцияси кучсиз кислотали ёки нейтралга яқин бўлган муҳитни ёқтиради.

Сабзавот экинлари тупроқтаркибидаги ҳаракатчан алюминий миқдорига жуда талабчан бўлиб, унинг миқдори 100 г да 3-4 мг дан кам бўлмаслиги керак, баъзи экинлар учун (пиёз, чеснок) 1 мг дан юқори бўлмаслиги керак.

2. Қишлоқ хўжалигида маҳаллий ўғитлар аввало сабзавот алмашлаб экиш далалари учун ажратилади. Турли тупроқзоналарида сабзавот экинлари учун ҳар гектарига 20-60 тоннагача гўнг қўлланилади.

Тупроқэритмасининг реакциясига сезгир бўлган сабзавот экинлари: сабзи, пиёз, бодринг органик ўғитларга жуда талабчан бўлади. Лекин бу экинлар учун янги ёки чиримаган гўнгни қўллаш тавсия этилмайди, гўнг уларни илдизмевасини шохланиб кетишига сабаб бўлиб унинг сифатини бузади.

Шунинг учун ҳам пиёз учун чириган гўнгдан гектарига 30-40 т. Бериш керак. Бодринг учун аксинча, чиримаган янги гўнгдан 60 т/га бериш тавсия этилади. Эртанги карам учун гўнгни самарадорлиги кам, чунки вегетация даври қисқа.

Сабзавот экинлари учун, вегетация даври узок бўлса ярим-чириган гўнг бериш керак, эртангилари учун эса яхши чириган гўнг бериш керак ёки уларни гўнгни кейинги таъсирига экиш керак.

Юқорида айтилганлардан кўриниб турибдики, органик ўғитларни сабзавот алмашлаб экиш даласида биринчи навбатда бодринг, кейин пиёз ва карам (кечки ва ўртанги) учун бериш керак. Енгил механикавий таркибга эга бўлган қумлоқ ерларда гўнгни баҳорда, оғир мехтаркибли тупроқларда эса кузда шудгорлашдан олдин бериш тавсия этилади.

Тажрибаларда аниқланишича, ерга солинган ҳар 1 тонна гўнг помидор ҳосилини 170-180, карам ҳосилини 150-160, картошка ҳосилини 85 – 90 ва полиз экинлари ҳосилини 180-190 кг га оширар экан.

Хўжалиқда маҳаллий ўғитлар манбалари аниқлангандан кейин гўнг айланиш (оборот) режаси тузилиб, унда далалар бўйича органик ўғитларни солиш навбати кўрсатилади. Шу жойда бедапоя бузилгандан кейин тўртинчи йили гектарига картошка экинига 50-60, сабзавотларга 70-75 ва полиз экинларига 80-90 тонна гўнг ишлатиш режалаштирилади.

Гўнг алмашиш тизимида кирмаган майдонларга ҳар йили мунтазам

равишда камида гектарига 20-25 тонна органик ўғитберилиши керак. Ўсимликларни ўсув даврида уларни озиклантириш мақсадида минерал-органик ўғитлар беришда чиритилган, ярим куруқ ва эланган гўнгда фойдаланилади. Бунда ҳар 1 кг аммиакли селитрага 2-2,5 кг эланган куруқ гўнг аралаштириб солинади ёки 1 тонна аммофос 1,5-2 тонна гўнга аралаштириб берилади.

Ерларни шудгорлаш олдидан, одатда ёз-куз давомида тўпланган органик ўғитлар солинади. Ҳиш ва баҳор ойларида тўпланган ва чиришга улгурган гўнгда ёзда экинларни озиклантириш пайтида фойдаланилади. Хўжаликларда ёзги озиклантириш мавсумида кўй қийи ва парранда гўнги мавжуд бўлса, у вақтда улардан экинларни минерал ўғитлар билан озиклантиришда фойдаланилади. Бу ўз навбатида ҳосилдорликни ошириш ва сабзавот экинлари ҳосили сифатини яхшилашда катта аҳамият касб этади.

3. Ҳар хил сабзавот экинлари учун тупроқтиплари бўйича бирон бир озик элементининг етишмаслиги номаён бўлади.

Минерал ўғитларнинг самарадорлиги бўйича сабзавот экинларини кўйидагича жойлаштириш мумкин: лавлаги, карам, помидор, бодринг ва пиёз. Турли хил тупроқ-иқлим шароитида олиб борилган тажирбаларнинг кўрсатишича ҳар қайси элементдан 60-90 кг/га берганда сабзавот экинларидан кўйидагича кўшимча ҳосил олиш мумкин:

- карам - 18 кг;
- лавлаги – сабзи - 12-15 кг;
- помидор – 12 кг;
- бодринг – 11 кг;
- пиёз - 7-8 кг.

Сабзавот ва полиз экинларини вегетация даврида яхши озикланишини таъминлаш учун, яъни ўсимликнинг озик моддаларга бўлган эҳтиёжини ёшлик давидан қондириш мақсадида ўғитлар йиллик меъерини бир қисмини ёш ниҳолларга яқин солиш, асосий қисми эса ўсимлик озик моддага талаби ошган вақтда солиш керак.

Минерал ўғитларнинг асосий қисмини ерларни асосий ишлаш вақтида 25-30 см чуқурликда берилгани маъқул. Сабзавот экинлари одатда дастлаб тупроққа 25-30 см чуқурликда солинган ўғитлардан, яъни далада кўкариб чиққанидан кейин 20-30 кун ўтганда фойдалана бошлайди.

Сабзавот экинларининг биологик хусусияти, экиш ва ўтказиш усуллари, шунингдек тупроқнинг хоссасига қараб ўғитларни кўйидаги муддатларда бериш тавсия этилади:

**Помидор.** Бедапоя бузилиб биринчи йили экилганда бериладиган азот



нормаси 20-25% га камайтиради ва азот билан фосфорнинг ўзаро нисбати фосфор фойдасига оширилади.

Фосфорли ўғитларнинг йиллик нормасини 70% ни ва калийни 50% ни ерларни асосий ишлаш пайтида солиш керак. Фосфорли ўғитларнинг қолган қисми суғориш жўяқларини очишдан олдин берилади. Калийни қолган 50% экинларни иккинчи марта озиклантиришда азотли ўғитларга қўшиб солинади. Азотли ўғитийлик нормасини 10-15% кўчатларни далага ўтказишдан олдин, қолган қисми тенг 2 га бўлиниб, кўчатлар тутгандан кейин ёппасига ҳосил тўплаш даврида берилади.

#### 59-жадвал

#### Ўғит меъёрларини помидор ҳосилдорлигига таъсири, ц

Кўрсаткичлар	Ўғитсиз	N <sub>60</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	N <sub>90</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub>
Ҳосил, ц/га	306,0	362,0	392,0	438,0
Қуруқ модда, %	5,4	5,8	5,7	5,6
Нордонлик, %	0,37	0,32	0,32	0,39
Витамин с микдори, мг-%	27,0	29,1	29,0	29,3

Карам. Гўнг гектарига 20 т ҳисобида берилади. У кўп йиллик ўтлар ўрнига биринчи марта экиладиган бўлса, у вақтда п ўғитийлик нормаси 20-25% га камайтиради.

100 ц карам ҳосили билан тупроқдан ўртача 31 кг азот, 12 кг фосфор ва 40 кг калийни олиб чиқиб кетади. Энг кўп озик моддалари карамбош шаклланаётган даврда ўзлаштирилади.

Карам сепма усулда ва кўчат қилинган ҳолда етиштирилиши мумкин. Кўчатлар муҳит (рН) – 6-7 бўлган қўйидаги таркибли махсус аралашмада (75 фоиз торф, 22 фоиз чиринди, 2-3 фоиз қорамол гўнги) яхши ривожланади. Бир квадрат метр майдон учун маҳаллий ўғитларга 1,5 кг аммиакли селитра, 1,7 кг оддий супер-фосфат, 0,6 кг калий хлориди, 0,5-1,0 бура ва 0,4 г аммоний молибдат қўшилади.

Карам учун бериладиган ўғитларнинг нормалари ва муддатлари қўйидагича бўлади: ерларни асосий ишлашдан олдин органик ўғитнинг ҳаммаси, фосфорни 70-75%, калийни 50% берилади фосфорни қолган 25-30% кучатни ўтказишдан олдин, калийни 50% азотли ўғитларга аралаштириб карам бош ўрай бошлаганда берилади. Азотни 10-15% кучат ўтказишдан олдин қолган қисми 2 муддатда кучат тутиб кетиши ва карам бошлай бошлаганда беради.

**Пиёз.** Бу экини озик моддаларга бўлган талабини бир текисда

таъминлаш учун ўғитлар 2 муддатда: фосфорли ўғитларни 75% ва калийни ҳаммаси ерларни асосий ишлашдан олдин, фосфорни қолган қисми ерларни экишга таёрлаш вақтида берилади. N ўғитлар 2 муддатда: ўсимлик 1-2 та барг чиқарганда ва пиёз бошлари шакллана бошлаганда солинади.

**Сабзи.** Фосфорни 70-75% калийни ҳаммаси асосий ишлашдан олдин, фосфорни қолган қисми экишдан олдин солинади. N ли ўғитларни ҳаммаси вегетация даврида биринчи озиқлантириш 2-3 та борг ёзганда ва илдизмева шаклана бошлаганда солинади.

**Бодринг.** Бодринг тупроқнинг озиқа режимига жуда ҳам талабчан сабзавот экини бўлиб, буни қўйидагича изохлаш мумкин:

- Биринчидан, вегетация даври анча қисқа, турли навларда 40-75 кунни ташкил этади;

- Иккинчидан, бошқа сабзавот экинларидан фарқли равишда ўғитлар таркибидаги озиқ элементларини жуда кам ўзлаштиради;

- Учинчидан, илдиз тизими анча кучсиз шаклланган.

Бодринг 100 ц ҳосили билан тупроқдан 28 кг азот, 19 кг фосфор ва 44 кг калийни ўзлаштириб кетади. Ривожланишнинг дастлабки 10-15 кунларида азот ва фосфор, 30 кун мобайнида калийни секин ўзлаштиради. Озиқ моддаларни энг кўп ўзлаштирилиши ҳосилнинг шаклланиш даврига тўғри келади. Бодринг тупроқэритмасининг концентрациясига жуда сезгир бўлганлиги сабабли, минерал ўғитларнинг йиллик меъёрини бўлиб-бўлиб бериш керак.

Органик ўғитларни йиллик нормасини ҳаммаси, р ни 70-75%, к ни ҳаммаси ерларни асосий ишлаш пайтида, р ни қолган қисми ва n ўғитларни 10-15% экиш билан бирга берилади. N ўғитни қолган қисми учга бўлиниб: 1 чиси 2-3 та барг пайдо қилганда, 2-чиси найчалай бошлаганда, 3-чиси 2-3 марта терим ўтказилганда берилади.

Микроўғитлардан фойдаланилганда сабзавот ва полиз экинларнинг уруғларини экишдан олдин микроэлементлар билан ишлаш ва уларни бу хилдаги микроўғитлар билан илдизи орқали ва илдиздан ташқари озиқлантириш муҳим аҳамиятга эга. Тупроқни микроўғитлар билан ишлашда уларни қўйидаги нормада қўллаш тавсия этилади:

Борли ўғитлар гектарига	-	2 - 2,5 кг
Рух ва мисли ўғитлар	-	1,5 - 2 кг
Марганецли ўғитлар	-	5 - 6 кг
Молибденли ўғитлар	-	0,5 - 0,7 кг

4. Сабзавот алмашлаб экишда энг юқори унумдорлик минерал ва органик ўғитларни биргаликда қўллаш натижасида ҳосил бўлади. Биринчи навбатда гўнга нисбатан қўшимча азотли ўғитларни қўллаш керак бўлади.

Сабзавотчиликда тупроқни ҳаддан ташқари қайта-қайта ишлаш тупроқдаги гумус-чиринди захирасини парчаланишини кучайтиради, бу эса ўз навбатида ердан фойдаланишнинг дастлабки йилида тупроқунумдорлигини кескин ошишига ва кейинги йилларда эса аксинча пасайиб кетишига олиб келади.

Маҳаллий ва минерал ўғитларни биргаликда қўллаш натижасида ҳосилдорликни ошириш билан бирга тупроқда кўп миқдорда органик қолдиқлар тўплаш имконини бериб, бу тупроқунумдорлигини бир меъёрда сақлашдан ташқари, унумдорликни янада оширади.

Алмашлаб экишда қўлланиладиган ўғитлар ҳиссасига бунёд этиладиган ҳосил ҳар қайси экин бўйича 50-55 % ни ташкил этади. Бундан ташқари, экинларга бериладиган ўғитлар маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади: таъмини яхшилайти, витаминлар, углеводлар, курук модда ва ҳ.к миқдорини оширади.

Ўзбекистоннинг тупроқшароити ниҳоятда хилма-хиллиги билан ажралиб туради ва ўғитлардан табақалаштирилган тартибда фойдаланишни тақоза қилади.

Ўғитлаш тизими фақат ерга солинадиган минерал ва маҳаллий ўғитлар меъёрлари, муддатлари ва усуллари, уларнинг ўсимликнинг биологик хусусиятлари, режалаштирилган ҳосил, тупроқ-иқлим шароитлари, олдинги йили ўстирилган экинларнинг тури, уларга берилган ўғитлар миқдorigа боғлиқ ҳолда ўғитлардан фойдаланиш режасинигина эмас, балки ишлаб чиқилган тизимини самарали жорий этиш имконини берадиган ташкилий чоралар (ўғитларни сақлаш, уларни қўллашни механизациялашни) ҳам қамраб олиши керак.

Ўғитлардан фойдаланиш режалари одатда агрономлар томонидан бригада бошлиқлари иштирокида олдиндан далаларни куздан кечириб, тупроқшароити тўғрисидаги маълумотлар тўплангандан кейин тузилади. Ерга солинадиган маҳаллий ва минерал ўғитлар меъёрларини белгилашда ҳар қайси участканинг хусусияти, хўжаликда мавжуд бўлган маҳаллий ўғитлар миқдори ва келтириладиган минерал ўғитлар ҳисобга олиниши шарт.

### **АГРОКИМЁНИНГ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАРИ.**

**Азотли ўғитларнинг экологик роли:** Инсон ҳаёти, унинг соғлиги, иш қобилияти атрофдаги табиатнинг ҳолатига кўп томонлама боғлиқдир.

Атроф-муҳитнинг асрлардан буён инсонга кўрсатиб келган салбий таъсири табиий офатлар ёки эпидермия билан боғлиқ эди.

Инсон бу омилларнинг кўпчилиги билан курашиш усулларини масалан, юқумли касалликларга қарши кўрашиш усулларини ўрганиб олди.

Таъкидлаш лозимки, фан-техника революцияси билан боғлиқ бўлган кимёвий ишлаб чиқишнинг ўсиши атроф-муҳитга зарарли таъсир кўрсатмоқда: ичимлик сувлар ифлосланмоқда, дунё океанлари, ер атмосфераси захарланмоқда, ернинг яшил майса қатлами бўзилмоқда, тупроқ унумдорлиги, микрофлораси ва фаунаси йўқ қилинмоқда, экин далаларидаги чувалчанглар деярли йўқотилди. Умуман олганда, табиатнинг ноёб бойлиги бўлган ўсимлик ва ҳайвонот олами хавф остида қолмоқда. Натижада бутун олам моҳияти билан энергетик ва социал кризисга тенг бўлган экологик кризисга юз тутмоқда.

Биринчи марта 1930 йилда, Белгияда, ҳавонинг ифлосланиши натижасида оммавий касалланиш қайд этилган бўлса, 1952 йилда Лондонда ушбу касаллик туфайли 4000 киши вафот этди. Атмосфера ҳавосида чанглар, углеводларнинг фотохимёвий реакция маҳсулотлари, азот оксилларнинг бўлиши, нафас олиш органлари касалликларининг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Бу ўринда, сурункали бронхит касаллигидан ўлим ҳар ўн икки йилда икки марта ортаётганлигини таъкидлаш кифоя. Халқаро соғлиқни сақлаш ташкилотларининг маълумотига кўра, ҳар тўртта рак касаллигининг учтаси атроф-муҳитни ифлосланиши билан боғлиқ.

Атроф-муҳитнинг ифлосланиши ҳаётга ҳар томонлама таъсир кўрсатади: йирик шаҳарларда қуёшли кунлар сони камаяди ва ўсимликлар нобуд бўлади. Ифлосланишнинг энг катта хавфи шундаки, атроф-муҳитдаги кимёвий мутагенларнинг кўпайиши натижасида инсон организмида хавфли мутацияларнинг пайдо бўлиши мумкинлигидадир. Бунинг натижасида ақлий ва жисмоний тараққий этмаган чақалоқлар туғилиши кўпаяди ва янги оилаларда чақалоқ умуман туғилмайди.

Об-ҳаво бўйича Халқаро конференциянинг берган маълумотларига кўра, углерод (II) оксиди миқдорининг ортиши ер шари ҳароратини  $1,5-3^{\circ}\text{C}$  га ошириш мумкин. Ер сиртининг бундай исиши, кутблардаги музликларнинг бетўхтов эришига ва дунё океанлари сув баландлиги 4-8 м га кўтарилишига олиб келиб, қуруқликни бутунлай сув босишига олиб келиши мумкин. Ёки, иккинчи бир даҳшат стратосферадаги озон ҳимоя қаватининг бўзилиши билан боғлиқ бўлиб,

стратосферадаги озон ўғитлардан ажралиб чиқадиган моддаларнинг оксидланишига сарф бўлади.

Мутахасисларнинг маълумотларига кўра, Ерни қуёш реакциясидан ҳимоя қилиб тўрган озон (баландлигига кўра 15%) ҳимоя қаватининг бўзилиши, барча тирик организмларни радиацион ўлимга маҳкум этиши мумкин.

Шу ўринда В.А Солоухиннинг қуйидаги сўзларини келтириш ўринлидир: «Агар қандайдир «қоинот диверсантларини» Ер юзини тошга айлантириш мақсадида, барча жонзотни қириб ташлаш учун юборилганда ҳам улар бизчалик яъни ер юзида яшовчи ва уни ўзига дўст деб ҳисоблаётганларчалик маккорона ва ақлли ҳаракат қилиша олмас эди»».

Атмосферадаги ифлослик миқдорининг ортиши қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигининг камайишига, ўсимликларнинг сифати ва ўсишига, чорва маҳсулотлари ва сонининг камайишига олиб келмоқда.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигида эришилган муваффақиятлар кўп жиҳатдан ўғит ишлатиш, ундан фойдаланиш ва қўллаш усуллари билан боғлиқдир. Чунки Бирлашган Миллатлар ташкилотининг маълумотиغا кўра жаҳон қишлоқ хўжалигидан олинаётган ҳосилнинг ўртача 50%и минерал ўғитлар зиммасига тўғри келмоқда. Шу сабабли ҳам киши бошига бир йилда ўртача 9 кг азот, 9 кг фосфор ва 9 кг калий ўғити ишлатиш керак деб ҳисобланса, у ҳолда минерал ўғит ишлаб чиқаришни икки баробар кўпайтириш керак бўлади.

Агар гектарига солинадиган минерал NPK ўғитларнинг ўртача 100 кг/га деб олсак унда ҳозир мавжуд экин майдонларини ўғитлаш учун ҳар йили 150 млн.т. ўғит ишлаб чиқиш керак бўлади.

В.А.Ковда ҳисоблашларига кўра, XXI асрнинг бошларида, ўртача 300-400 млн.т. ўғит ишлаб чиқариш билан давр талабини қондира олиш мумкин ёки ҳозирда ишлаб чиқиладиган ўғитларга нисбатан ишлаб чиқариш салмоғини 5-6 марта кўпайтириш лозим бўлади.

Шуни назарда тутиш керакки, қишлоқ хўжалигини кимёлаштириш фақат минерал ўғитлардан тўғри ва самарали фойдаланилгандагина ижобий натижа бериши мумкин. Бу соҳада агрокимёгарлар доимо изланишлари, ўғитларнинг янги турларини яратиш, улардан фойдаланишнинг энг мақбул муддатлари ва нормаларини белгилаш бўйича иш олиб боришлари зарур ва шарт. Акс ҳолда кимё маҳсулотлари ҳосилдорлигининг пасайишига, сифатининг бўзилишига, атроф-муҳит, тупроқ ва сув ҳавзаларининг ифлосланишига хизмат қилади.

**В.А.Ковда маълумотларига кўра, биосферада ҳар йили 9 млн.т. азот ортиқча тўпланади. Биосферада азот баланси.**

Азотли бирикмаларнинг ҳосил бўлиш манбаи	млн. тонна	Сарфланиши	млн. тонна
Тупроқдаги биологик фиксация	30	денитрификация	43
Дуккакли ўсимликлар	14	денгизда	40
Денгиз фиксацияси	10	ётқизиқларда	0,2
Саноатдаги фиксация	30	йўқолиш (ҳаммаси б.)	83,2
Атмосфера ҳавосидаги фиксацияси	7,6	қолгани (ҳаммаси б.)	8,6
Бошқа йўллар билан ҳос.бўл.	0,2		-
Азотнинг тўпланиши	91,8		-

Азот танқислиги оксил, фермент, хлорофилл моддалар синтезини сусуайтиради, углеводлар синтези эса хлорофилсиз амалга ошмайди. Азот, унинг пайдо бўлаётган ҳужайралар учун муҳим бўлиб, ўсимликларнинг ўсиб ривожланиши ва энг муҳими ҳосил туғиш даврида жуда зарур элементдир. Қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил олиш учун 150-350, ҳатто 400 кг гача соф ҳолатдаги азот талб этилади. Лекин ўғитлардан тўғри, исрофсиз фойдаланиш учун тупроқ унумдорлиги, яъни тупроқлардаги азот захираси, ўсимликларнинг азотга бўлган талабчанлигини ҳисобга олиш ва ҳосилнинг пишиб етилиш даврида вегетатив органлардаги азотнинг генератив органлари томон ўтишини (бунда азотнинг етиштирилган ҳосил билан тупроқлардан чиқиб кетишини) ҳисобга олиш лозим. Етиштирилган ҳосил инсон эҳтиёжлари учун фойдаланилади. Демак ўсимлик томонидан тўпланган азотнинг бир қисми тупроққа қайтиб тушмайди. Шунинг учун тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетмаслиги учун тупроқни қўшимча минерал ва органик ўғитлар билан ўғитлаш зарур. Бундан ташқари, минерал ўғитлар таркибидаги азотнинг фойдали коэффициенти 40-50%, органик ўғит таркибидагиси эса 30-40% бўлса, асосий экин далаларида азот танқислиги яққол сезилади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, тупроқ таркибидаги азот миқдори ва ўсимликлар томонидан олиб чиқиб кетиладиган азот миқдорини аниқ билиб, экилган экин эҳтиёжига қараб тупроқ ўғитланса, биринчидан, сифатли (нитратсиз) ҳосил етиштирилади, иккинчидан, атроф-муҳит (азот ва азот бирикмалари

билан) ортиқча ифлосланмайди. Тупроқ таркибидаги ортиқча азот асосан, нитратлар шаклида бўлиб, бу бирикма тезликда сув билан ювилиб ёки газ ҳолатига ўтиб атмосферага чиқиб кетади.

Назарда тутиш керакки, минерал ўғитлар миқдорини узлуксиз ошириш билан ҳосилни ошириб бўлмайди. Ортиқча берилган ўғитлар атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва ичимлик сув манбаларида нитрат миқдорининг кескин ошиб кетишига сабаб бўлади. Сув манбаларида нитрат миқдорининг 40-45 мг/л га етиши кишиларда турли хил касалликларнинг келиб чиқиши ва сувдаги жониворларнинг заҳарланишига олиб келади. Нитратлар заҳарли бўлмасада, улар ичакка ўтгандан кейин ичак бактериялари таъсирида нитритларга айланиб, қондаги гемоглобин билан бирикиб, уни метгемоглобинга айлантиради. Метгемоглобин эса қоннинг организмни кислород билан таъминлаш фаолиятига салбий таъсир кўрсатади ва заҳарлайди.

Аммиакли формадаги азотли ўғитлар атроф-муҳитни ифлослантириб, сувдаги миқдори 0,02 мг/л бўлганда, ўта заҳарли ҳисобланади. Атроф-муҳитни аммиакли шаклдаги азотли бирикмалар билан ифлослантирувчи асосий манбалар паррандачилик чорвачилик фермалари ва шаҳар чиқитларидир. Бу чиқитларда тарқалаётган нитрат ( $\text{NO}_3$ ) миқдори тупроқда 380-400 кг/га, аммиак ( $\text{NH}_3$ ), миқдори эса 2000-2300 кг/га қадар етиши мумкин. Фақат ёмғир сувлари билан 13-15 кг/га гача азот тупроққа тушмоқда. Азот муаммосини ҳал этишнинг энг асосий йўлларида бири, тупроқда биологик азотни кўпайтириш бўлиб, ёмғир чувалчанглари, азот тўпловчи микроорганизмлар ва дуккакли ўсимликлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Г.З.Кук ва Р.Вильямс маълумотларига кўра, бир гектар ерни органик азот билан тўла таъминлаш учун 2500 бош товуқ ёки 250 бош курка ёки 25 бош чўчка ёки 2-3 бош сигирдан йил давомида чиққан чиқитларни солиш етарлидир.

**Фосфорли ўғитларнинг экологик роли:** Фосфорли ўғитлар ҳаво ва тупроқдан олинган анорганик моддалардан аминокислота, оқсил, ёғ, крахмал, шакар ва бошқа бир қатор маҳсулотларни синтез қилишда иштирок этади. Ўсимликлар ўсиб ривожланишини бир меъёردа бўлишини таъминлайди, ҳосилдорликни оширида ва унинг сифатини яхшилади. Айни пайтда фосфор муаммоси ҳам юзага келмоқда, унинг табиий захиралари кундан кунга камайиб тугаб бормоқда. Маълумки, тупроққа бериладиган NPK нинг миқдорий нисбати бўзилса қишлоқ хўжалик маҳсулотларида қайта тикланган азот миқдори орта бориб, унинг кучи заҳар даражасигача етиши мумкин.

Сувда биомассасининг кўпайиши кислороднинг камайишига олиб келади, анаэроб жараён кучаяди. Натижада олтингугурт, аммиак каби бир қатор кимёвий элемент ва моддалар тўпланадики, оқибатда балиқ ва бошқа сувда яшовчи жониворлар яшаш шароити оғирлашади.

Атроф-муҳитни ифлослантирувчи яна бир манба детергентлар бўлиб, улар орқали ҳар йили атроф-муҳитга чиқувчи фосфор 46% ни ташкил этади. Детергентлар нефт дистилляциясининг маҳсулоти бўлиб, тозалаш иншоотлари орқали осонгина ўтиб, сув ва тупроқларни ифлослантиради, улар ферментлар таъсирида парчаланмайди.

**Калийли ўғитларнинг экологик роли:** Калийли ўғитлар азот ва фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш ҳажмидан кам бўлиб, 12 млн. т. ни ташкил этади. Бу ўғит ўсимлик организмида муҳим ҳаётий жараёнларни бажаради. Масалан, хужайранинг сув фаолиятини тартибга солишга, углеводларнинг барглardan бошқа органларга оқиб ўтишига, фотосинтез жараёнининг бир маромда боришига олиб келади. Ўсимлик таркибидаги калий миқдори 0,01% дан 2-3% бўлиб, бу ўғитни тупроққа беришда тупроқдаги ҳаракатчан калий миқдорини қатъий ҳисобга олиш керак бўлади. Чунки 1 кг тупроқ таркибида 400 мг дан ортиқ калий бўлса, айни тупроққа йиллик нормадаги калий миқдорининг 20-40% ни бериш лозим. Шўрланган ёки шўрланишга мойил тупроқларга калийли ўғитни сульфатли тузлари шаклида бериш мақсадга мувофиқ. Агарда у КСl ҳолида берилса, хлор ионлари тупроқда янада кўпайиб кетиши ва экинларнинг заҳарланишига олиб келади. Калийли ўғитларни агрокимёвий хаританомаларга риоя қилмасдан тупроққа бериш, ҳосилнинг пишиб етилишини кечиктиради, сифатига салбий таъсир кўрсатади, атроф-муҳит, тупроқ, сув ва сув хавзаларининг ифлосланишига сабаб бўлади. Салбий таъсирнинг олдини олиш:

-ўғитларни сақлашда омборхоналарни сув хавзалари ва аҳоли пунктларидан узоқроқда қуриш;

-ташиш ва қўллаш қоидаларига риоя қилиш;

-минерал ўғитларнинг йиллик нормасини белгилашда табиий географик шароит, тупроқ унумдорлиги ва режалаштирилган ҳосилни ҳисобга олиш;

-ер ости сизот сувлар сатхини ҳисобга олиш.

**Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиши:** Тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиш манбаларини асосан, металл ишлаб чиқариш саноати чиқиндилари, турли ёқилғиларнинг ёниш маҳсулотлари, автомобил дудлари ва чиқинди газлар, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган химикатлар ва бошқалар ташкил этади.



Оғир металлларга кўрғошин, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, мис, рух, висмут, молибден, сурьма, кадмий, темир ва бошқалар киреди.

Атроф-муҳит учун хавфлиларига симоб, кўрғошин, кадмий, мишьяк селен, фтор кирса, улар ичида ўта хавфлилари симоб, кўрғошин ва кадмий ҳисобланади.

Кўмир, нефт, газ ва бошқа бир қатор ёқилғилардан фойдаланиш шу даражада ошиб кетганки, атроф-муҳитни металл ишлаб чиқариш саноатига нисбатан бир неча бор ортиқ ифлослантормоқда. Автомобил дудлари ва ташландиқ газлари орқали тупроққа ҳар йили 200-250 минг т. кўрғошин тушади. Шунингдек, оғир металллар биоцидлар ва минерал ўғитлар билан ҳам тупроққа тушади.

Оғир металллар тупроқдан ўсимликка, ўсимликдан эса ҳайвон организмга ўтади ва тирик организмга зарарли таъсир кўрсатади.

Симоб – энг хавfli кимёвий элемент бўлиб, унинг метил симоб бирикмаси табиатдаги аноорганик бирикмаларнинг анаэроб шароитда, органик моддалар билан таъсирлашиши натижасида ҳосил бўлади.

Метилсимоб ўта хавfli заҳарли модда бўлиб, сув, тупроқ, ўсимлик ва бошқа озикланиш занжирлари орқали инсон организмга тушиши мумкин. Одам организмга ўтган симоб буйрақ жигар, ҳатто мияга жуда катта таъсир этиб, асаб касаллигини келтириб чиқариши ёки ўлимга олиб келиши мумкин.

Кўрғошин – ем-хашак таркибидаги 100мг/кг кўрғошин ҳайвонларни ўлимга олиб келиши мумкин. Тупроқ таркибидаги кўрғошин бирикмаларининг организмда сақланиш давомийлиги, метилсимоб бирикмасига қараганда узоқ бўлиб, у ўз таъсир кучини бир неча йилларгача сақлаб тура олиши мумкин.

Автомашиналарнинг детонациясини камайтириш учун бензинга кўшиладиган тетраэтил кўрғошин ўта заҳарли кўрғошин бирикмаси бўлиб, бу каби бензиннинг 1 л ёнганда, ҳавога 200-400 мг гача кўрғошин ажралиб чиқади.

Тупроқда кўрғошиннинг кўпайиши микроорга-низмларнинг камайишига олиб келади. Масалан, тупроққа 0,1-0,5% кўрғошин кўшилганда бактериялар колониясининг ривожланиши 50-75% гача камаяди.

Катта йўл ёқаларида етиштириладиган сабзавот экинлари таркибида кўрғошин миқдори нормал шароитда етиштирилган сабзавотникига қараганда 5-10 марта кўп бўлади. Ҳар соатда, ўрта ҳисобда 2000 дан кўп автомашина ўтадиган магистрал йўл ёқасидаги тупроқ таркибида кўрғошин 7000 мг/кг гача етган. Шу сабабли ҳам экин

майдони автомашиналар серкатнов йўллардан 300 метр узоқликда бўлиб, оралик масофанинг ихоталаштирилиши мақсадга мувофиқдир.

Мишьяк – тупроққа, кўмир кули, металлургия ва минерал ўғитлар саноати чиқиндилари орқали тушади. Жуда заҳарли, айна элемент билан заҳарланган тупроқларда ёмғир чувалчанги бутунлай йўқолиб кетади.

Тупроқда мишьякнинг миқдори 165 мг/кг га етганда экилган маккажўхори ҳосил бермайди. 1 кг тупроқдаги мишьяк миқдори 100 мг дан 1 г га етганда тупроқ ўта заҳарли ҳисобланади.

Фтор – асосан тупроққа алюминий заводларидан чиққан чиқиндилар ва шунингдек, турли пестицид ва минерал ўғитлар билан тушади.

Фтор элементлар ичида энг актив ва энг осон реакцияга киришувчи элемент бўлиб, микро миқдори ҳаёт учун зарур бўлса, макро миқдори ҳаёт учун хавфли.

Фторнинг юқори концентрацияси суяк ва тирноқларни мўрт қилиб, тишни бўзади, қон томирлар фаолиятини кескин ёмонлаштиради. Фторнинг нормадан юқори бўлиши ўсимликларга салбий таъсир кўрсатибгина қолмай, озик моддалар мувозанатини бўзилишига олиб келади.

Фтор билан ифлосланган тупроқларнинг дондорлиги бўзилиб, сув ўтказувчанлиги ёмонлашади.

Рух – бошқа оғир металлларга нисбатан кам заҳарли бўлсада, лекин унинг тупроқда кўплаб тўпланиб қолиши атроф-муҳитнинг бўзилишига олиб келади. Рухнинг тупроқдаги миллиондан 200-300 қисми беда ва қанд лавлагини, млн.дан 400 қисми эса сулини заҳарлаб ҳосилни умуман нобуд қилади.

Шунингдек, тупроқнинг нафас олиши, унинг биологик ва ферментатив активлиги, симбиотик бўлмаган азот тўплаши ва шунга ўхшаш кўрсаткичлари ҳам тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланиш даражасидан дарак беради. Заҳарли металлларнинг атроф-муҳитга тарқалиш даражасини аниқлаш учун тупроқшунос ва агрохимёгарлар тупроқ ва табиий биоценоз компонентлари ҳолатини акс эттирувчи йирик масшабли хариталар тузиши керак. Бу хариталар ёрдамида тупроқ ва биоценоз компонентларининг оғир металллар билан ифлосланиш даражасини назорат қилиб туришлари лозим. Бу хариталарни тузиш учун заҳар тарқатувчи манбадан шамол йўналишини ҳисобга олиб, 25-30 км ўрта ҳисобда ҳар гектаридан 20 тагача тупроқ намуналари олинади. Заҳар тарқатувчи манба билан ифлосланган зона орасидаги масофа заҳар тарқатиш интенсивлигига қараб ҳар хил бўлади.

Шунга қараб, намуна олиш учун ковладиган румбалар ва намуналар сони ҳам кўпайтирилиши ёки қисқартирилиши мумкин.

Атроф-муҳитни оғир металллар билан ифлосланишдан муҳофаза қилиш учун аввало, айти металлларни ишлаб чиқарадиган саноатнинг пухта такомиллаштириш мақсадга мувофиқдир. Масалан, 1 т. хлор ишлаб чиқариш учун 45 кг симоб ишлатиладиган технологияни, симоб миқдорини 14-18 кг гача камайтириб ҳам шунча хлор олишга имкон берувчи технология билан алмаштириш мумкин. Хатто, 1т. хлор олиш учун ишлатиладиган симобни 1,0 кг гача камайтириш имкони ҳам мавжуд.

### 61-жадвал

#### Қуйидаги жадвалда ифлосланиш даражасига қараб ўртача тупроқ намуналари ва чуқурлар сони келтирилган.

Зоналар	Заҳар чиқар манба оралиғи, км	Зонадан олин. ўртача намуна сони	Зонадаги кузатиш нуқталар сони	Ҳар бир намуна билан, харитада кўрсатил. майдон, га
Муҳофаза зона-си и-ч муассасалари	0,5-0,75	1-2	1	1(100-50)
1	0,75-1,5	30	2-3	2-3(80-30)
2	2-8	60	3-4	3-4(30)
3	4-15	80	4-6	4-6(30)
4	8-200	60	4	4(30)
ФОН	20-30	80	2-3	2-3(30)

Сўнгги йилларда ўзида металллар тўпловчи микроорганизмларнинг кашф этилиши фандаги жуда катта янгилик бўлди. Бундай микроорганизмлар ёрдамида мис, уран, мишьяк каби элементларни тўпалаш мумкин.

Масалан, сўнгги йилларда, тошкўмир кони чиқиндиларидан германий, ваннадий, уран ва бошқа бир қатор кимёвий элементлар олинмоқда ва энг сўнгги қолдиғидан эса цемент ва бошқа бир қанча қурилиш материаллари тайёрланмоқда. Хозириги кунда, оғир металллар активлигини камайтирувчи бир қатор кимёвий препаратлар ҳам ишлаб чиқилган бўлиб, шу мақсадда Германияда ион алмашинувчи смолалар кенг қўлланилмоқдаки, бу смолалар оғир металллар билан бирикиб «хелат» бирикмалар ҳосил қилади ва шу тарзда айти оғир металллар зарарсизлантирилади. Японияда ишлаб чиқилган Меркато-8 триазин препарати Англия, Франция, Германияда кенг қўлланилмоқда. Бу

препарат тупроқ таркибидаги кадмий, симоб, рух, қўрғошин ва бошқа бир қанча оғир металлларни сувда эримайдиган ва ўсимликка сингмайдиган шаклга ўтказиб, уни тупроққа мустахкам боғлайди. Препарат эритма ёки аэрозол ҳолатида қўлланилади.

Табиатни муҳофаза қилиш муаммосини ҳал этиш 1-2 йил ёки 1-2 ўн йиллик тадбир бўлмасдан, у узоқ давом этадиган жараён ҳисобланиб, унда фан ва техника тариққийётига, инсоннинг яшаш шароитини яхшилашга кенг ўрин ажратилди.

Атроф-муҳитни софлигини таъминлаш аллақачонлар давлатлар доиарсидан ташқарига чиққан халқаро муаммодир. Ландшафт, қобик, бир бутун дарёлар турли давлатлар чегарасини кесиб ўтиб, бир давлат худудидаги ўрмонлар, денгиз ва кўллар иккинчи бир давлат худудига таъсир кўрсатади. Атмосфера чегара нималигини билмайди. Шунинг учун ҳам «Инсон ва табиат» муаммосини фақат Халқаро кўламда ҳал этиш мақсадга мувофиқдир. Табиий муҳит муаммоси бўйича давлатлараро ҳамкорликни фақат тинчлик шароитидагина амалга ошириш мумкин.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Аскарлова З.Ш – "Ўғит қўллаш тизими". Маъруза матнлари. Тошкент 2000 й.
2. Махсудов Х., Раупова Н., Камилов Б., Номозов Х. Тупроқшунослик. Ўзбекистон миллий энсклопедияси давлат илмий нашрети. 2013 й.
3. Махсудов Х.М., Гафурова Л.А. "Эрозияшунослик" дарслик Тошкент 2014
4. Мирзажонов К., М.Назаров, Ш.Зокирова, Г.Юлдашев. Тупроқ муҳофазаси. Тошкент: Фан ва технология, 2004. 108-115 б
5. Мусаев Б.С, Асилова Д.С. Агрокимёвий текшириш усуллари (маъруза матнлари). Тошкент ТошДАУ, 2001
6. Мусаев Б.С. "Агрокимё"- Т."Шарк", 2001й
7. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие. ФАО-СИММИТ, Анкара, 2015.
8. Тошқўзиев М.М. Тупроқда умумий гумус ва ҳаракатчан гумус моддалари микдоридан унинг унумдорлик кўрсаткичи сифатида фойдаланишга доир услубий кўрсатма. Тошкент 2006.
9. Турапов И., Камилов Б.С., Қодирова Д.Қ., Саидова М.Э., Намозов Н.Ч., Бўрхонова Д.У. Тупроқ физикаси. Тошкент. 2014
10. Холиқулов Ш., Узақов П., Бобоҳўжаев И - «Тупроқшунослик», "Н.Доба", Т.2013.
11. 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
12. Blanco, H., R. Lal. Principles of soil conservation and management. 2008. Springer.
13. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis J. Benton Jones, Jr. Boca Raton London New York Washington, D.C. CRC Press 2001
14. Methods of Soil Analysis. Part 3. CHemical Methods (Soil Science Society of America Book Series, No. 5). (Ed. Donald Sparks)
15. 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
16. Rattan Lal, R., B.A.Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. 2006. CRC Press, USA.
17. Rattan Lal. Soil Quality and Agricultural Sustainability. 2006. CRC Press, USA

## Интернет ресурслари:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Матбуот маркази сайти: [www.press-service.uz](http://www.press-service.uz)  
Ўзбекистон Республикаси Давлат Ҳокимияти портали: [www.gov.uz](http://www.gov.uz)  
Ахборот-коммуникатсия технологиялари изоҳли луғати, 2004, УНДП  
ДДИ: Программе [www.lugat.uz](http://www.lugat.uz), [www.glossariy.uz](http://www.glossariy.uz)
2. Ўзбек интернет ресурсларининг каталоги: [www.uz](http://www.uz)
3. Infocom.uz электрон журнали: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)
4. <http://www.bank.uz/uz/publisIVdoc/>
5. [www.press-uz.info](http://www.press-uz.info)
6. <http://www.uforum.uz/>
7. Ахборот resurs markazi <http://www.assc.uz/>
8. <http://www.xabar.uz>
9. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
10. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)
11. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)
12. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz)
13. [www.Ziyonet.Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
14. Infocom.uz elektron jurnali: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)
15. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
16. <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>
17. <http://www.amazon.com/Principles-Sustainable-Management-Agroecosystems-Advances/dp/1466513462>
18. <http://www.fao.org/ag/ca/>
19. <http://conservationagriculture.mannlib.cornell.edu/>
20. [https://en.wikipedia.org/wiki/Precision\\_agriculture](https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_agriculture)
21. [https://en.wikipedia.org/wiki/Organic\\_farming](https://en.wikipedia.org/wiki/Organic_farming)
22. [www.publish.csiro.au](http://www.publish.csiro.au) › ... › Environmental Chemistry
23. <http://soilerosion.net/>