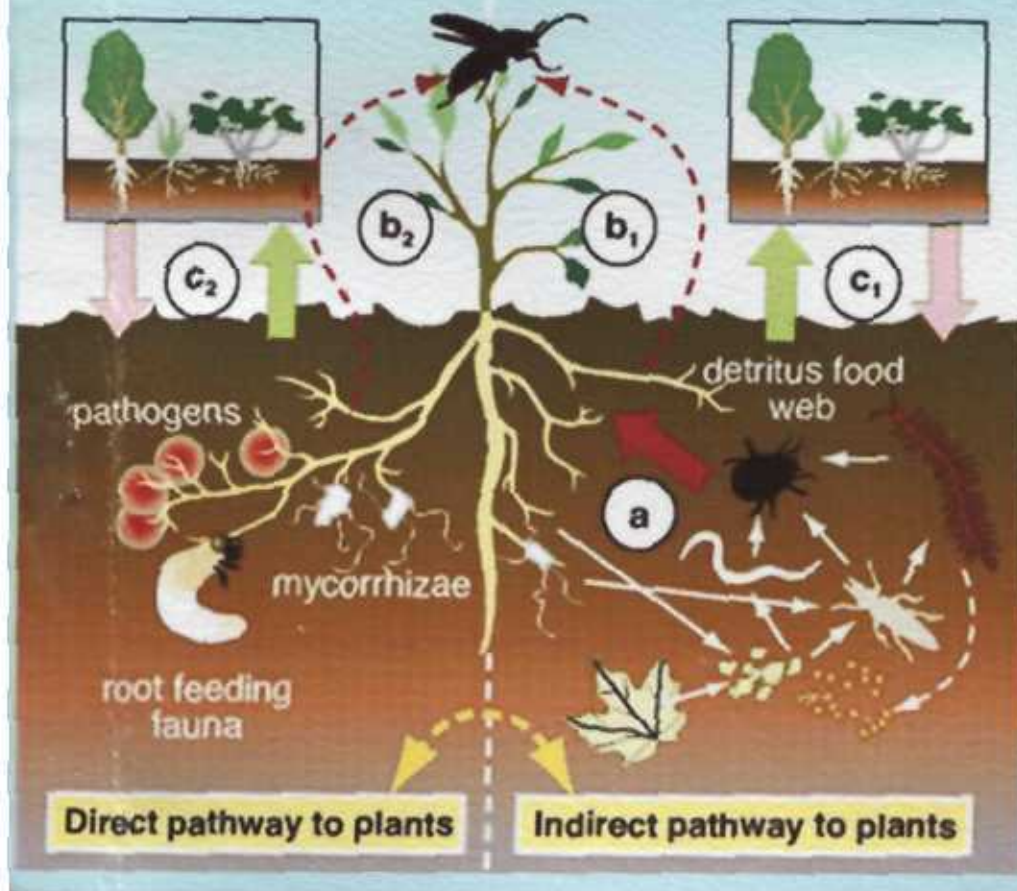


М.НАЗАРОВ, Р.АКБАРОВ, И.ЗОКИРОВ

# ТУПРОК ЭКОЛОГИЯСИ



18.10.2012  
H-18.

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

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**М.НАЗАРОВ, Р.АКБАРОВ, И.ЗОКИРОВ**

**ТУПРОҚ ЭКОЛОГИЯСИ**

(Ўқув услубий қўлланма)

**FARG'ONA DAVLAT  
UNIVERSITETI  
AXBOROT RESURS MARKAZI  
QABUL QILISH YIG'ISH VA  
KATALOGLASH BO'LIMI**

Фарғона-2012

Маъмур ўқув қўлланма экология, биология, агрохимё, тупроқшunosлик мутахассислиги талабалари ва магистрантлари учун мўлжалланган бўлиб, уларни тупроқ экологияси, тупроқни пайдо бўлиши, унда кечадиган жараёнлар, тупроқда яшайдиган микроорганизмларнинг ва ҳайвонот дунёсини яшаши, озикланиши, кўпайиши, ривожланиши бўйича билим ва кўникмаларга эга бўлиши ҳамда ўрганиш услублари билан таништиради. Ўқув қўлланмалар биология, экология, тупроқшunosлик мутахассислиги бўйича шугуланувчи олийгоҳ ва қишлоқ хўжалиги касб-хунар коллежлари, фермерлар ҳамда талабалар ҳам фойдаланиши мумкин.

Маъсул муҳаррир

Ғ.Ҳамидов  
б.ф.д., проф.

Таъризчилар:

О.Ибрагимов,  
ФарПИ профессори, к.х.ф.д.  
С.Зскирова,  
ФарДУ доценти к.х.ф.и.

Ушбу услубий қўлланма Фарғона давлат университетининг 2012 йил декабрь ойидаги 4-сонли кенгашида маъқулланган ва нашрга тавсия этилган.

## Кириш

Ҳозиргача келиб тупроқларимизни унумдор бўлиши учун фақат муайян ўғитларни берилиши ундаги биотик оламни сон ва сифат жиҳатидан ёмонлашувига яъни улар кўпайиши учун озук модаларни етарли бўлмаслиги сабаб бўлмоқда. Бу ҳолатга турлича муносабатлар билдирилмоқда, қимдир алмашлаб экинда дуккакларни асосан, бедани қайташмаслиги, бошқалар содинаётган гўнг миқдорини камайиши, қимлардир пахта-бугдой қиска ротация туфайли, бошқалар сидерат экинларини кам экилиши тупроқдаги биологик массани камчил бўлганлиги деб кўрсатадилар.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кўпайтиришнинг энг устувор йўли – дехқончилик маҳсулотлари етиштиришда интенсив агротехнологияларни қўллаш, соҳани том маънода модернизация қилишдир. Ушбу масалага Президентимиз Вазирлар Маҳкамасининг мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг 2011 йил якунилари ва галдаги вазифаларга бағишланган йиғилишида алоҳида тўхталиб “Биз модернизация деганда, кўпинча саноат тармоқларини модернизация қилишни тушунишга ўрганиб қолганмиз, холбуки, саноат билан бир қаторда иқтисодиётимизнинг қишлоқ хўжалиги каби етакчи соҳасини ҳам модернизация қилиш, унинг тарбиғига қирадиган деярли барча тармоқ ва ишлаб чиқариш соҳаларининг бугун комплексда техник ва тегилогик янгилаш ишларини амалга оширишга катта эҳтиёж сезилмоқда”, - деб таъкидлаган эди.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, янги замонавий жадал агротехнологияларни қўллаш, ерларнинг мелiorатив ҳолатини ва сувдан самарали фойдаланиш орқали тупроқ унумдорлигини ошириш, чорвачиликни ривожлантириш, қишлоқ хўжалигини янги, замонавий, юқори унумли ва тежамкор технологиялар билан таъминлаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлашни ривожлантириш, қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасини юқори малакали кадрлар билан таъминлаш тизимини



такоминлаштириш каби йўналишларда кенг қўлланиш вазифалар белгилаб олинди.

Факримизча, қайд этилганларга комплекс ёндошмоқ керак, яъни ерларни мелiorатив ҳолатидан келиб чиққан ҳолда республикамиз ҳудудларини тупроқ иқлим шароитидан келиб чиққан ҳолда, гумусни ошириш агротехнологияларини яратишни янги таъминлаштириш лозим. Бунида тупроқдаги чинданни қўллайтиришда катташувчи ўсимликларни инобатга олиб, уларнинг вегетация даврини давомийлигига эътибор бериш лозим.

Чунки, биринчи экидан сўнг иккинчи ва учинчи экиларни экиш орқали тупроқни органика билан бойитишни 1-2 ичда амалга ошириб, гўза ва бугдой учун ерни бойитиб, сўнгра экин экиш каби тизимларда ёхуд дон-дуккакчиларни камда икки йил кетма-кет экиш, илож бўлса, кучсиз унумдорликка мойил бўлган ерларда бедали 2,4 йил ўстириб, 3 йилдан кейин эса иккинчи экин сифатида маққа ёки жўҳорини дон учун экин тизимларини синаб кўриш лозимга ўхшайди.

Тупроқни экологик жиҳатдан барча жараёнларини меъёрида ўтишида унга тушаётган ҳар қандай молда ва бирикмалар ПДК – (РЭМ)дан ортмаслигини таъминлаш учун доимий равишда (3-5 йилда) кузатувлар олиб борилиши керак. Шунга кўра, уларни микларини замайитириш чоралари ишлаб чиқиши, тўндирилиши ва тарсрат уқум таъсия қилиниши керак. Тупроқ сугориладиган зоналарда дефляция, суя эрозияси, оғир металлар каби захарли моддалар билан мфлосланниши устида кузатунлар ўрнатилган ёўсади ҳали старли эмас, сабаби антропоген таъсирлар натижасида юзага келаётган газсимон ва суяқ ҳолатдаги моддалар миклорн камайгани йўқ.

Бундай моддалар қайтиб турли қўрнинидаги ёғиллар ва суялар билан қайта тупроққа тушиши натижасида, тупроқда янги бирикмалар ҳосил бўлиши аниқланган.

Ушбу қўлланмада табий ҳолатдаги хусусиятлар сакланиб қолиши учун ундаги биотик ва абиотик олам узлуксиз равишда ўзаро муносабатда бўлишини таъминлашда биомасса билан таъминлаб туриш лозим бўлади.

## ТУПРОҚ ХОСИЛ БЎЛИШ ЖАРАЁНЛАРИ

Тупроқ нима? деган саволни албатта дарсликлардан билиб олсангиз, ammo деҳқон ёки фермер деҳқончилик қилаётган ҳар қандай киши Уша китобга иши тушмаган бўлиши мумкин. Тупроқ сиз жинсининг космик элементлар таъсирида емирилиши, нураши, пастки ва юқори табақа ўсимлик, ҳайвонот дунёси, микроорганизмларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг ҳалок бўлишидан ҳосил бўлган тузилмадир. Тупроқлар асосан иссиқ ва совуқлик, сув, шамол, музликлар ҳаракати натижасида ҳосил бўлган турлича ётқизиклардан (10 хил) келиб чиққан. Булар ер юзига устки қисмида тарқалганлиги учун ҳар хил тупроқлар ҳосил бўлган. Ўсимлик пайдо бўлиши тупроқ ҳосил бўлишини бошлангани ҳисобланади. Чунки улар тоғ жинсининг сифатга, унумдорликка эга қилади, илдишлари орқали минерал озиқларни сўриб олиб, уларни органик моддаларга айлантиради. Демак, тупроқни тирик мавжудотлари ўсимликлар ва микроорганизмлар дунёси бўлиб, улар моддаларни ер юзиде айланишида муҳим роль ўйнайди, шунинг хисобга олсак, ердаги ҳаёт ва тупроқ пайдо бўлиши парчаланиш жараёнларини узлуксиз натижасидир, деген фикрга келилади.

Қуйидаги омиллар тупроқ пайдо бўлишида энг асосийлари ҳисобланади: она жанс, ўсимлик тури, ҳайвонот дунёси, иқлим, рельеф, тупроқнинг ёши ва одамлар таъсири: тупроқнинг асосий хоссаи ва энг муҳим сифати унинг унумдорлигидир.

Ҳар хил физик, кимёвий ва биологик жараёнлар таъсирида ўзгарган ва ўзгаришда бўлаётган ҳамда унумдорлик сифатига эга бўлган ернинг устки ғовак қатлами тупроқ деб аталади.

Тупроқлар бир-бирларидан фарқ қиладилар: яъни, тузилиши жиҳатидан бир типдаги тупроқ иккинчи типдаги тупроқдан морфологик белгилари, генетик қаваги, қалинлиги, ранги, дозалдорлиги, қовушмаси, қўшилмаси, механик таркиби, намлиги, янги яралмаси, қабилар. Бу белгиларга тупроқ кесмасидаги турли қатламларда дўч келамиз, буларни биз генетик тик (горизонт) деб атаёмиз.

Сахро зонасида ҳосил бўлган тупроқларнинг унумдор қатлами 30-40 см бўлиб, қўл зонасидан чуқур бўлиши мумкин. Тупроқни қалинлиги 4-150 см, баъзида 300 см гача бўлади, ранги (туси) эса қора, каштан, қизил, бўз бўлиши мумкин. Агар тупроқда чиринди кўп бўлса, унинг ранги қорамтир бўлади, мабодо чиринди 10 % дан кўп бўлса тим қора, 8-10 фоиз бўлса қора, 6-8 фоиз бўлса қорамтир, тўқ жигаррангда бўлади. Бўз тупроқларни кўпчилиги оч тусга айлана борган, чунки ҳайдов қатламдаги чиринди миқдори 1-3 фоиздан ошмайди. Тупроқ донатор бўлса структурали, майда қангсимон зарралардан иборат бўлса, структурасиз деб аталади. Қатламлардаги зарра ва бўлакчалар зичлигининг характери ва даражаси тупроқ қовушмаси деб аталади, уларнинг кўпчилиги зич, ғовак ва сочилма бўлади, шакли ва таркиби ҳар хил бўлган турли моддалар янги яралма дейилади, масалан, қатламлардаги кальций хлорид, магний сульфат, гипс, оҳақли тузлар, темир, марганец ва кремний оксидлари, шунингдек турли жониворларни, ўсимликларни илдишлари биологик яралмалар деб номланади.

Тупроқ ҳосил бўлишида қатнашмаган, кейинчалик қўшилиб қолган жинслар қўшилмалар деб аталади. Масалан, ҳайвон ёки одам суяги, ўсимлик қолдиқлари, уй ҳайвонлари суяги, рўзгор буюмлари, кўмир бўлаклари ва ҳоказолар.

Минерал ва органик модда тупроқнинг механик таркиби деб аталади, шунга кўра, саз, қумоқ, қумлоқ ёки қумли қаватлар бўлади.

Умуман, тупроқни тупроқлик хусусиятини сақлаб турадиган ва қайси турга мансуб эканини юқорида қисқа баён этилган таъсирларга кўра аниқ билиб олиш мумкин.

Тупроқ тирик мавжудотлардан иборат бўлган, ҳаётини жараёнлар тўхтовсиз давом этадиган тирик нарсасидир, чунки уни 1 граммда миллиард дондаб микроорганизмлар бор. Уларни фаолияти натижасида гумус, азот, фосфор, темир, олтингургурт каби моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради. Махсус бактериялар фаолияти тупроқда нитрификация, сульфификация, эркин азотни ўзлаштириб олувчи туганак бактериялар



(азотофиксация), аммонификация ваби, шунингдек азотсизланиш жараёнлари содир бўлиб туради.

Нитрификация жараёнини нитрификатор бактериялар олиб боради, улар аммиакни азот кислотага айлантириб кальций нитрат ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) азот тузлари ҳосил қилади. Бу тузлар илдиш орқали ўсимликка осон ўзлаштирилади, улар бир гектарда 500, ҳатто 1500 кг гача нитрат ҳосил қиладилар. Ҳарорат 25-30 бўлса, ўртача намлик ярағилса, ўртача (нейтрал) реакция тупроқда яхши ривожланади, 1 гр тупроқда 220000 минг донагача микроорганизмлар бўлиши мумкин, бу организмлар ҳовили жойда яхши кўпаяди.

Органик моддаларни таркибидаги оксигенни парчалаш сульфификация дейилади, натижада водород сульфид ( $\text{H}_2\text{S}$ ) гази ҳосил бўлади, у захарли, аммо олтингургурт бактериялари уларни сульфат кислотага айлантиради, бу кислота Na, K билан бирикиб, натрий сульфат ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) ва калий сульфат ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) ҳосил қилади, улар сувда яхши эрибди, ўсимликни олтингургуртга бўлган талаби қондирилади. Булар ҳам ҳаволи, намли жойда яхши ривожланади.

Атмосферада 78 фоиз эркин азот бор, аммо уларни кўп ўсимликлар ўзлаштира олмайди, лекин тупроқда ва баъзи ўсимлик илдизларида уларни ўзлаштирувчи бактериялар мавжуд. Ҳаводаги азотни сингдирувчилар кластридиум, пастерионум дейилади, 28-30° да яхши ривожланади. Аммо ҳоли муҳитда яшайдиганлари ҳам бор, уларни азотобактер хрококумагила деб атаиб, 25-30° ҳароратда, нейтрал муҳитда яхши яшайди, кислотали шаронгда нобуд бўлади. Дуккакли ўсимликлар (беда, ловия, мош, соя, нўхат, шабдар) илдизинда кислородли шаронгда яшайдиган бактериум радикиоля деб номланган туганак бактерияларни тури жуда кўп. Улар мавсумда 100-500 кг соф азот қолдиради. Улар учун ҳарорат 18-27°, нейтрал муҳитли жой мақбулдир. Буларни иш фаолиятини кучайтириш учун азотобактерини ва нитрогин (дуккакли ўсимликлар учун) саноат миқёсида ишлаб чиқарилади ва ишлатилади.

Тупроқда яна аммонификацияли бактериялар ҳам яшайди, улар азотли органик моддаларни парчалаб аммиак ( $\text{NH}_3$ ) ҳосил қилади. Гўнгда ва бошқа чиқиндиларни парчалайдиган бактериум вулгари, бактериум коли, уробактериум кабилар уларни аммоний карбонат ҳолига олиб келадилар сўнгга, бу модда парчаланishi натижасида карбонат ангидрид, сув ва аммиак ҳосил бўлади. Аммиак эса тупроқдаги  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан бирикиб, аммоний сульфат тузини ҳосил қилади.

Юқоридаги фойдали, яъни азот билан тупроқни бойитувчи микроорганизмлардан ташқари тупроқдаги азотни исроф қилувчи бактериум нитрификанс деб аталувчи бактериялар ҳам кенг тарқалган. Улар нитратни парчалаб, карбонат ангидрид ва эркин азотга бўлиб юборади. Улар ҳавосиз жойда яшайдилар.

Тупроқда амёба ва инфузория деб аталадиган майда жониворлар, тупроқ сув ўтлари, замбруглар ҳам яшайди. Қаламуш, сичқон, юмронқозик, чумоли, чувалчанг ва бошқа жониворлар ҳам тупроқни қовлаб улардаги физик, кимёвий ва биокимёвий жараёнларни ўзгартириб туришга имкон бериб, тупроқдаги чириқинни пайдо бўлишида ва кўпайишида муҳим аҳамиятга эгадир.

## ТУПРОҚЛАРДА КЕЧАДИГАН ГУМИФИКАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИ

Тупроқ таркибидagi ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар қолдигандан иборат бўлган органик бирикмалар учрайди (органик бирикмада C, H, O, N албатта бўлиши лозим), шунингдек, гўнг, компост ва бошқа бирикмалар ҳам (қушқара, ахлатлар) чиринди пайдо қилишда муҳим аҳамиятга эгадир. Органик моддаларни кўп-санлиги тупроқни турига қараб ўзгариб туради. Аввало, ҳамма ҳайдаладиган ва ҳайдалмайдиган устхи қисмда чиринди миқдори энг кўп бўлади, масалан бўз тупроқларда бир мавсумда бир тонна қуруқ модда, 1,0-1,2 тонна илдиз массаси тўпланса, қора тупроқларда булар 17-25 тоннани ташкил қилади. Бу органик моддаларни қимёвий таркиби карбонсувлар, лигнинлар, оксил-протеинли (азотли) бирикмалар, липоидлар (ёғ, мум, елим, ошлов моддалар, шунингдек кальций, натрий, калий ва бошқа тузлардан иборат бўлади.

Юқоридаги моддалар суя, ҳаво ва микроорганизмларни фаолияти оқибатида аввало  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$  каби бирикмаларга бўлиниб, минераллашди. Сўнгги гумификация натижасида чиринди ҳосил бўлади, лекин у ороқликда ўтмайди, бунинг учун ҳарорат, намлик, микроорганизмлар фаол иштирок этиши лозим, чунки охириги биокимёвий жараёнларни амалга оширади.

Чирини жараёни қислородли ва қислородсиз муҳитда ўтади. Яхши ҳайдалган, дондор, говак, структурали, ҳаво яхши киралган тупроқларда қислородли-азоб бактериялар яшайди, тезда минераллашни жараёнини бошлайди, яъни модда ва элементларни беради. Агарда тупроқ сернам, ботқоқланган, структурасиз ва зичланган бўлса анаэроб-қислородсиз муҳитда яшайдиган бактериялар таъсирида чиринди, у секин ўтади,  $CH_4$ , P,  $H_2$ ,  $NH_3$ , FeS,  $H_2S$  сўнгги оксидланган, илдизни захарлайдиган бирикмалар FeS,  $H_2S$  ҳосил қилади.

Органик қолдиқларни, жумладан, солинган гўнгни чиритувчи микроорганизмлар ни фаолияти ҳароратта ва намликка боғлиқ, уларни кўпчилиги  $+35$ ,  $+40^\circ$  да яхши ҳаёт кечиради,  $+3^\circ$  энг паст ҳарорат,  $+50^\circ$  энг

юқори ҳарорат бўлиб ҳисобланади. Ҳарорат қанча юқори бўлса, чиринди таркибида қарбон (C) ва азот (N) миқдори тенглашади, ёки сифатли маҳсулот келиб чиқади. Жуда қуруқ ёки сернам шароитда чирини кетмайди, шунинг учун йилнинг фасллариға қараб чирини ҳам ҳар қил тезликда ўтади. Оптимал намлик 30 фоиз атрофида бўлади.

Демак, тупроқдаги чиринди ҳосил бўлиш жараёни мураккаб биокимёвий жараёнлар занжиридан иборат бўлиб, аввало микроорганизмлар бўлиши шарт экан, қолаверса намлик, ҳарорат, ҳаво ва муҳитни бошқа омиллари жуда зарур экан. Шунинг учун республикаимиз шароитида органик қолдиқлардан чиринди ҳосил қилинишида ҳарорат ва ҳаво етарли бўлиб, намликни вужудга келтирсак, тупроқдаги микроорганизмлар ни фаолияти учун катта замин яратган бўлаимиз.

Ҳосил бўлган чириндини қимёвий таркибини 3 та қисмга бўлиш мумкин: гуминли, гуминсиз моддалар ва эритмаларда (органик) эрийдиган моддалар. Гуминли моддаларға гумин, фульвоқислоталар, гиметофелин қислотаси (ишқорда эрийди) қабилар қиради. Гуминсиз моддаларға: лигнин, целлюлоза, гемицеллюлоза, протени, органик қислоталар қиради. Органик эритмаларда эримайдиган моддаларға ёғлар, мумлар, елим ва битум қиради. Чиринди таркибида асосан қарбон, водород, қислород, азот, қул ва бор энг кўп фозини қарбон (58) ва қислород (28) ташкил этади. Ҳар қандай чириндидз ульмин, гумин ва қрен, опокрен қислоталари манжуд бўлади.



## ТУПРОҚНИНГ АГРО-ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Тупроқнинг хоссалари физик ва физик-механик хоссаларга бўлинadi, физик хоссаларига солиштирма ва ҳажм оғирлиги, ғоваклиги, физик-механик хоссаларига эса илашимлилиги, пластиклиги, ёпишқоклиги, кўччиши кирadi. Юқоридаги иккала хоссалардан ташқари тупроқни сув хоссалари, нам сизими, сув ўтказувчанлиги, капиллярлиги, гигроскопиклиги, ҳаво ва сизик режими ва бошқа хоссалари мавжуддир.

Тупроқнинг бу хоссаларини билиш ҳар бир деҳқон учун зарурдир, чунки буларни билмаслик ерга етарлича ғамхўрлик қилишни эсдан чиқарган бўлади, агарда бажарилаётган агротехнологик ишлар тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилмаса, 20-30 йилдан сўнг унумдорлик жуда ҳам камайиб кетиши мумкин.

Тупроқнинг солиштирма оғирлиги дейилганда, маълум ҳажмдаги тупроқни каттик қисми массасини шундай ҳажмдаги сув массасига бўлган нисбати тушунилади. Бу солиштирма оғирлик 2,5-2,6 атрофида бўлиши мумкин. Маълум ҳажмдаги табiiй ҳолати савланган тупроқ оғирлигининг шундай ҳажмдаги сув оғирлигига бўлган нисбатига тупроқнинг ҳажм оғирлиги деб аталади. Бу бирлик 0,9-1,8 ўзгариб туради, ўртача 1,5-1,6 деб қабул қилинган. Агар тупроқда чиринди ва минераллар кўп бўлса, бу сон шунча камаяди, буни аниқлаш хайдаладиган қишлоқчилик озуқа моддалар ва сув билан таъминланганлик даражасини билиб олишнинг амалий аҳамиятга эгадир.

Тупроқдаги зарралар ва агрегатларни бир-бирларини орасидаги бўшлиқлардан иборат бўлган йиғиндига ғоваклилик деб ном берилган, структурали тупроқларда, чириндига бой ва унумдор тупроқларда ғоваклилик ортиб боради, ғоваклилик 50-55% га етса оптимал ҳисобланади. Ғоваклилик капилляр ва исокапилляр бўлади. Капилляр ғоваклик тупроқда майда лойка зарралар ва микроагрегат оралигида, исокапилляр ғоваклик эса йирик зарралар ва макроструктура оралигида бўлади. Агар тупроқда иккала капиллярлик мавжуд бўлса, яъни боровбар нисбатда бўлса сув, ҳаво ва

моддалар ҳаракати яхши ўтади. Тупроқ ғоваклиги  $P = \frac{P}{V}$  формуласи билан аниқланади, буида  $P$  – тупроқни солиштирма оғирлиги,  $V$  – тупроқнинг ҳажм оғирлиги. Масалан, пахта экилаётган фермер ерлари типик бўз тупроқ десак, бу ерни 30 см чуқурликда хайдасак ҳажм оғирлиги 1,18 см<sup>3</sup>, солиштирма оғирлик 2,77, формулага қўйсак  $P = \frac{2,77 - 1,18}{2,77} \cdot 100$ . Демак, даламизнинг тупроқини ғоваклиги 57% ни ташкил этар экан.

Тупроқнинг механик кучлар таъсирига бардош бериши илашимлилик деб аталади. Бу хосса механик таркибига, структурага, намлик даражасига қараб ўзгариб туради. Умуман, илашимлилик лойка зарралар тупроқларда кучлироқ бўлади, дондор ва қумоқ таркибли тупроқда оптимал бўлади. Нам ҳолатда тупроқнинг ўз шаклини сақлаб туриши пластиклиги деб аталади, у лойка ва коллоид зарралар тупроқларда яхши, шунинг учун саз ва қумоқ тупроқларда яққол кўришиб туради, қумли ва қумлоқда бўлмайди. Тупроқни ёпишқоклиги иш қуролларига ёпишиб қолишида аниқ кўринади, яъни у қанча майда зарралар ва сернам бўлса шунчалик ёпишқок бўлади. Тупроққа сув қуйилганда ўз ҳажмининг катталаштириши уни кўччиши дейилади. Кўччишга мос бўлган тупроқларда нам кўтарилса юзи ёришиб кетади, шунинг ҳисобга олиб ерда 40-60% нам бўлганда ишлаш керак.

Тупроқда сув қуйидаги физик ҳолатда бўлади: бугсимон, гигроскопик, максимал парда, капилляр, гравитацион. Бугсимон сув ўсимлик учун фойдасиз, у суяк гигроскопик ҳолатда ўтгандан сўнг сингади. Гигроскопик сув кучли босим натижасида тупроқ зарралари юзасига сингади. Бу сув тупроқни механик ва органик таркиби, намлик ва иссиқлик даражасига боғлиқ. Ерда қанча чиринди, майда зарралар кўп бўлса, ҳаво сернам бўлса бу сувни миқдори ортади. Бу сувни ажратиш олиш учун тупроқни 105-110° қилдириш керак. Агар нам миқдори максимал гигроскопик сувдан икки марта кўп бўлса, ўсимликлар сўлий бошлайдди. Парда сув гигроскопик сувнинг кўпайиши натижасида ҳосил бўлади, заррачаларга



маҳкам синган бўлади. Бу сувни ўсимликларга жуда оз миқдорда фойдаси тегади.

Капилляр сув ер ости сувларидан ёки ёғир сувларини йиғиндисидан ҳосил бўлиб, тупроқдаги майда капиллярлар орқали ер бетига кўтарилади, ўсимликларни сувга бўлган талабини қондиришда бизга ёрдам беради. Агар сизот сувлари шўр бўлса, капиллярлар орқали кўтарилиб тупроқни шўрлатади. Кўтарилувчи капилляр сув ер ости сувлари бўлиб, структурали ерларда яхши сақланади.

Юқоридан тупроқни пастки қатламга ҳаракат қиладиган сув фильтрацион ёки гравитацион сув деб аталади, бу сувлар ўсимлик томонидан жуда осон сингади. Сугоришлардан ёки ёғингарчиликлардан сўнг жуда ҳам кўпаяди. Агар тупроқни хайдов қатлами остида аракс шохак каби қатламлар ёки "хайдов ёстиғи" пайдо бўлган бўлса сувни пастки қатламга йўналишига тўсқинлик қилади, ўсимлик ва микроорганизмларга салбий таъсир этади. Тупроқнинг пастки қатламларга сув ўтказиб туришига сув ўтказувчанлик дейилади ва у механик таркибга, чиринди миқдори, зичлиги ва структурасига боғлиқ.

Ер бетидан ёки ерни хайдалама қатламини сувни бугланиши ҳам фойдали, ҳам зарарлидир. Масалан, ёмғирдан сўнг қатқалоқ бўлса, капиллярлар бузилмаса сув бугланиб кетиб, тупроқ шими етарли бўлмай қолади, аксинча сер чиринди ерларда капиллярдан кўтарилаётган сувни зарралар тўсиб, у кўпроқ ушланиб қолишига, бу эса тупроқдаги намни захира ҳолда тўпланишига олиб келади. Тупроқ ҳаводаги сув бугларини ўзига сингдириб олади ёки гигроскопиклик хусусияти деб аталади. Қуруқ тупроқ бўлмайди, доимо унда нам бўлади, серчиринди, структурали тупроқда нам кўпроқ ушланиб туради. Масалан, қумли, қумоқ тупроқларда гигроскопик сув 1,06-1,40 фоиз бўлса, енгил ва ўрта қумоқ, соз тупроқларда 2,09-3,0-5,40 фоиз, оғир соз тупроқда 6,54 фоиз сув борлиги аниқланган. Демак, тупроқни сув режими уни механик таркиби, структураси, чириндини миқдorigа боғлиқ экан.

Тупроқ говак бўлганидан унинг таркибида ҳаво доимо алмашилиб туради. Ҳароратни кўтарилиши тупроқдан ҳавони атмосферага кўтарилишига, пасайиши эса аксинча, киришига сабаб бўлади. Тупроқни нафас олиши деган ибора ҳам шундан келиб чиққан. Тупроққа сув қуйилганда чириш жараёнини махсули карбонат ангидрид газини кўтарилиши, шамолни кучи каби ҳодисалар тупроқни ҳаво режимига кучли таъсир кўрсатади. Тупроқ ҳавоси ўсимлик илдизи ва нафас олиб яшовчи (азоб) организмлар учун яшаш манбаидир.

Сув босган, ботқоқ ва қотиб қолган тупроқларда ҳаво етарли бўлмаганидан ўсимликлар илдизи суст ўсади ва микроорганизмлар ривожланмайди, натижада ҳосилдорлик кескин пасайиб кетади. Шунинг учун қатламларда ҳаво алмашинувини яхшилаш керак (культивация, чопиқ). Тупроқнинг иссиқлик хоссалари ҳам мавжуддир, бу асосан куёшдан келаётган нур ҳисобига тўпланади. Шунинг учун атмосфера ўзгариши, географик минтақа ва бошқа сабабларга кўра хоссалар кескин ўзгариб туради. Тупроқдаги микроорганизмлар, биокимёвий ва микробиологик жараёнлар ҳам иссиқликни манбаидир, аммо ҳал қилувчи бўла олмайди. Иссиқликни қора тупроқлар кўпроқ сингдиради, соя-салқинда жуда оз миқдорда иссиқлик тўпланади.

Серчиринди тупроқ иссиқликни узоқ сақлайди, бир грамм ёки бир см<sup>3</sup> ҳажмдаги тупроқни бир градус қиздириш учун кетган ва калория билан ўлчанадиган иссиқлик миқдори тупроқнинг иссиқлик сизими дейилади. Бой тупроқ, сернам ерларда бу бирлик юқори бўлади. Гўнг, торф, компост бироз иссиқлик режимини яхшилашга ёрдам беради.

Тупроқ уч хил қисмдан иборат, яъни қаттиқ, суюқ, газсимон бўлиб, бу ҳақда юқорида айтиб ўтилди, яъни ҳаво режими газсимон бирикмалар, суюқ қисми сув ва сувда эриган моддалардир. Тупроқнинг қаттиқ қисми юқоридаги икки қисмини ўзаро муносабатда бўлиб туришига сабабчи бўлади. Қаттиқ қисм механик таркиб деб номланиб, турли минерал ва тоғ жинслари, органик моддалар йиғиндисидан иборат бўлиб, ҳар хил қатталиқдаги



зарралардан ташқил топган. Механик таркиб шугал, қум, чанг, лойка қоллоқи каби гуруҳлардан иборатдир. Зарраларни қимёвий таркиби карбонат ангидрид, силикат, алюминий, темир оксидлари, кальций, магний, фосфор ва органик моддалардан иборатдир. Механик таркибига кўра тупроқлар сочилима қум, ёпишқоқ қум, қумлоқ, енгил қумоқ, ўрта ва оғир қумоқ, енгил, ўрта ва оғир саз тупроқлар деб номланади. Механик таркибига кўра тупроқнинг физик, механик, физик-қимёвий ва биохимёвий хоссалари ўзгаради. Булар ҳаммаси оқибатда тупроқ унумдорлигига таъсир кўрсатади.

Тупроқдаги майда минерал зарралар чиринди за кальций карбонат бирикмалари таъсиринда бир-бирига ёпишиб, донатор ҳолатга келишини структура элементлари деб юритилади ёки шакли ва катталиги турлича бўлган тупроқ структураси вужудга келади. Тупроқ структураси қандай вужудга келади деган масала ҳар қандай дехқонга қизиқтиради, аввало структура пайдо бўлишида кўп йиллик таъсирини ва дуккакли ўтларни аҳамияти каттадир, уларни қолдиқлари чирини натижасида бир-бирига ёпишқоқ зарралар ҳосил бўлади. Сўнгра ўсимлик илдизлари тупроқни настки қатламларига кириб бориб, зарраларни қўнатади, зичлайди, доначалар вужудга келади, говакчалар илдиз қуриган бўлилади, қайта молган экинлар илдизи осон қиради. Тупроқ чувалчанглари ҳам структура ҳосил қилади, чунки улар Ч.Дарвин айтганидек, ҳар гектарда 30-40 тонна тупроқни ўз таналаридан ўтказадилар (агар 1 м<sup>2</sup> да 7 дон бўлса).

Тупроқ структураси сернам ёки нами қочиб кетгач ҳайдалганда, чопилганда, культивация қилинганда, молалашда, бороналашда ва бошқа сабаблар орқали бузилади, ерларга пода (чорва) ҳайдаш, жала, дўл каби табиий офатлар ҳам структурани бузилишига олиб келади. Структурани тиклаш ва структурасиз ерларни яхшилаш учун органик ўғитлар солиш, алмашлаб экиш, сунъий структура пайдо қилувчи полимер препаратларни қўллаш, тупроқ етилганда ишлов бериш, тракторларни ерга киришини камайтириш каби ишларга эътибор бериши миз зарур.

## ТУПРОҚДАГИ МИКРОБИОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР

Тупроқнинг унумдорлигини унинг таркибидagi чириндилар ташқил этади. Тупроқдаги чириндилар, биринчидан ўсимликлар учун жуда юмнатбахо озука захираси ҳисобланса, иккинчидан тупроқ таркибини яхшилайди.

Тупроқ таркибидagi чиринди мураккаб органик бирикма бўлиб, (С, Н, О) тупроқ турига қараб турли миқдорда азот, кальций, калий ва фосфор каби минерал моддаларни сақлайди. Тупроқдаги чиринди миклори ҳар хил бўлади. Масалан, қора тупроқларда 7-12-фонз, бўз тупроқли ерларда 1-3 фонз, чўл, тақир ва оч бўз тупроқларда 0,3-0,8 фонзгача бўлади. Чиринди таркибидa махсус органик бирикмалар бўлиб, уни ўсимлик ўзлаштира олмайди, уни махсус бир қатор бактериялар минерал ҳолга келтириб бергач ўсимлик ўзлаштиради.

Ҳар хил ўсимлик қолдиқларини ва чириндиларни таркибидa оксил моддалар бўлиб, уни чиритувчи бактериялар парчалайди, натижада аммиак ҳосил бўлади. Бу жараёни боринда чиритувчи бактериялардан ташқари замбуруғлар, актиномицетлар ҳам актив катнашади. Тупроқдаги ана шундай беминнат хизматчиларни ҳаёт фаолияти эса замонавий техникадан оқилона фойдаланиб, агротехника қондаларига риоя қилинишига боғлиқ. Агар тупроқ сифатсиз ишланса унда кислород миқдори камаяди. Натижада микроорга-низмларни фаолияти сусаяди. Айниқса тупроқ зичлиги ва уни реакцияси нейтрал бўлмаслиги ҳам таъсир этади. Масалан, тупроқ зичлиги оч бўз тупроқларда 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup> ва оғир ўтлоқ тупроқларда 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup> бўлса микроорганизмлар ва ўсимликлар яхши ривожланади.

Тупроқда ўсимлик билан микроорганизмлар ва микроблар тўқнашиб ўзаро ҳар хил муносабатда бўладилар. Симбиоз-ҳамкорликда яшаш: мето-биоз-бир-бирини махсуслотидан фойдаланиш: антоганизм-қарши муносабатда бўлиш: паразитизм-техникўр бошқалар ҳисобига яшаш каби шаклларда учрайди. Маълумотларга кўра, 1 гектар ерда 8-15 тонна боғланган азот бўлса,



шу жойининг ер устидаги атмосферасида 80 минг тоннага яқин азот миқдори (тупроқ таркибидагига нисбатан бир неча минг мартаба) кўп экан.

Мўл ҳосил етиштириш учун ўсимликлар ҳар бир гектар ердан 100-200 кг азот олиши мумкин. Агар атмосферадаги азот бир томонлама ўзлаштирилса ҳам ҳрим миллион йилга етади. Ана шу соф азот ўзлаштирувчи микроорганизмлар ўсимлик илдизда бўлиб уларни "туганак" бактериялар деб аталади. Бу бактерияларни биринчи бўлиб 1888 йилда Бейеринк деган олим томонидан топилган. Туганак бактериялар 1 йилда бир гектар майдонда 400 кг гача соф азот тўпласа, тупроқда эркин яшовчи азотобактериялар 15-35 кг азот тўплайди.

Маълумки, барча организмлар таркибида оксиген моддалари мавжуддир. Оксиген тупроқда парчаланиши "аммонификация" жараёни деб аталади. Кейинги жараёнларда нитрат ва нитрит тузлари ҳосил бўлиши микроблар иштирокида содир бўлади. Бунга "нитрификация" жараёни деб аталади. Буни биринчи бўлиб рус олими С.Н.Виноградский исботлаган. У нитрификация жараёни икки босқичдан иборат (нитрит ва нитрат) эканлигини ўрганган. Тупроқда аммиак оксидланиб нитрит кислота, сўнг нитрат кислотасига айланишида молекулар кислород катта аҳамиятга эгадир.

Агар тупроқ ҳавосида 6 фоиз кислород бўлса, тупроқда аммиакни оксидланиши натижасида 199 миллиграмм нитрат кислота, агар бу кўрсаткич 21 фоиз бўлса 1 кг тупроқда 225 мг нитрит ҳосил бўлади. Демак, ҳаво таркибидаги кислород ўсимлик илдизига кириб туриши билан тупроқ микрофлорасини ҳаёт фаолиятини яхшилаётгани қолмай нитрат кислота ҳосил бўлишида катта аҳамият қасб этади.

#### Тупроқ ҳавоси билан атмосфера ҳавоси ўртасидаги фарқни кўриб чиқайлик

Атмосфера ҳавоси	Тупроқ ҳавоси
азот - 79,01 %	Азот - 79,01 %
кислород - 20,96 %	кислород - 20,30 %
карбонат ангидрид ( $\text{CO}_2$ ) - 0,03 %	карбонат ангидрид ( $\text{CO}_2$ ) - 0,10-0,05 %

#### Тупроқни энглашдан ўсимлик илдизини тупроқ ҳавосидан ва намликдан фойдаланишини кийинлаштиряди.

## ТУПРОҚ ЗООЦЕНОЗЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК АҲАМИЯТИ

Маълумотларга кўра, тупроқ ҳайвонлари орасида хивчинилар, думоёқлилар ва микрофауна-неъматодлар, коллараткалар, каналар, оёқдумлилар бу муҳитда кўп миқдорда учрайди.

Тупроқ ҳайвонларининг зичлиги ва уларни тупроқларда вертикал бўйича тарқалиши унда яшовчи микрофауналар бўлиб, уларда узунлиги 150 мкм дан 1,3 мкм гача бўлган неъматодлар, сегиз айлангичлилар, каналар, иммилаб юрувчилар, оёқдумлилар киради.

Уларнинг 1 м тупроқ сатҳидаги миқдори бир неча мингдан, бир неча юз минггача бўлиши мумкин. Тупроқда яшовчи манофауналарнинг узунлиги 5 микрон, бу гуруҳга бир хужайрали ҳайвонлар киради сохта оёқлилар, хивчинилар, инфузорияларнинг бarcha турлари, каналар, иммилаб юрувчилар, неъматодлар, бош айлангичлар ва оёқдумлиларни бир неча вакиллари киради. Уларни миқдори 1 м га тупроқ сатҳида манофауналар бир неча ўн мингдан бир неча ўн миллиардгача бўлиши мумкин.

Бир хужайрали тупроқ жонзотлари, манофауна таркибига кириб, уларнинг фаоллиги ва ҳаракати тупроқ заррачаларидаги сув пардаси, тупроқ капиллярига, ундаги сувга боғлиқдир. Тупроқдаги яшовчи майда сувўтлари, органик ачиткилар билан озикланади. Уларни айрим вакиллари эса сапрофит бўлиб, чириётган ўсимлик қолдиқлари билан озикланадилар, биологик фаол моддалар ишлаб чиқариб, тупроқни физик ва биологик, кимёвий ҳолатини уйғунлаштиради, тупроқдаги ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ўсиб ривожланишига, ердан уруғларнинг ушиб чиқишини тезлаштиради. Ушбу жонзотлар миқдори ни кўпайтириш ерқали тупроқдаги касаллик тарқатувчи микроорганизмларнинг ривожланишини сусайтириб соғломлаштиришга замин яратди. Бундан ташқари улар тупроқдаги бошқа жонзотлар учун озуқа бўлиб ҳам хизмат қилади.

Тупроқ таркибидаги намлик, ҳарорат, муҳим ҳаво алмашиниши ва чиссидалар таркиби ва ҳолатига кириб тупроқда яшовчи микроорганизмлар

айниқса бактерия ва бир хужайралиларни ривожланиши сонига катта таъсир қилади.

Тупроқ жонзотлари тупроқ муҳитида қулай шароит яратилганда ҳаёт цикли 1-3 ҳафта кундуз давом этиб, йил давомида кўпайиши, 150 генерация (авлод) ҳосил қилиши мумкин. Уларни асосийларини кўриб чиқамиз.

Тупроқда яшовчи инфузориялар тини мураккаб тузилишга эга бўлган бир хужайрали жонзотлар бўлиб, уларда 1 та ёки бир неча кичик ядролари бўлади. Инфузориялар тупроқда яшовчи бир хужайралиларга инсбатан киприкчак бўлиб, 1-1,5 мм гача бўлади. Инфузория бир неча кўп сонли киприкчалар билан қопланган бўлиб, улар асосан сув ҳавзаларида ҳаёт кечирадилар. Тупроқда эса жуда кам учрайди. Уларнинг катталиги 10-20 мкм бўлиб, улар тенг киприкчаклар, айланма киприкчаклар, қорин киприкчаклар, шунингдек ҳар хил киприкчаклар туркумига киради.

Уларнинг оғиз чуқурчасида икки қатор жойлашган киприкчалар ўрилган, айланма киприкчаклар орасида бир нечта вакиллари мавжуд бўлиб, сувўтлари махсус пояча ёрдамида турли тупроқ бирикмаларига ёпишиб ҳаёт кечиради.

Қорин киприкчакларда эса бир қанча майда киприкчаларни бир бирига ёпишиб қорин томондан йўғон қилларни ҳосил қилади.

Дарё, ариқ сохилларидаги, кум уюмларида яшовчи ўзига хос псаммофил (кумсевар) инфузориялар тарқалган бўлиб, уларни киприкчалари танасининг бир томонида жойлашганлиги кумга маҳкам ёпишиб, ҳаёт кечирishiга хизмат қилади. Инфузорияларнинг киприкчаклари кум ва тупроқ таркибида яшаётган бу жонзотни сув орқали ювилиб кетишидан саклайди. Тупроқ инфузориялари, бактериялар, бир хужайрали сув ўтлари ва ҳар хил тупроқнинг органик бирикмалари билан озикланади.

М.С.Гиларовнинг берган маълумотига қараганда, тупроқдаги ҳайвонлар ўрмонларда тўпланган барг, шох, шохчаларнинг 25 % ини қайта ишлайди. Боғларнинг 1 м<sup>2</sup> майдонида 400 дан ортиқ ёмғир чувадчанлари бўлади. Улар 1 м<sup>2</sup> дан 80 г масса ҳосил қилади. Тупроқнинг органик



қолдикларини парчалашда умиртхасиз ҳайвонлар билан бир қаторда турли микроорганизмлар (бактериялар, сувўтлар, замбуруғлар) қатнашади. Улар сонин 1 м тупроқда 100 тадан 100 млн.дан ҳам ортиқ бўлади.

Тупроқ ҳайвонлари муҳитнинг омиллари билан боғлиқ ҳолда ўсади ва 3 та экологик гуруҳларга бўлинади.

1. Геобиоталар – тупроқда доимий яшовчи содда амёбалар, хивчиндилар, инфузориялар, ёмғир чувалчанглари (*Lymbicidae*) ва қанотсиз ҳашоратлар (*Abterygota*) вакилларида иборат.

2. Геофиллар – ривожланишнинг бир цикли ёки фазаси тупроқда ўтадиган ҳайвонлар бўлиб, буларга ҳашоратлардан чигирткалар (*Acrifidoidea*) қатор кўнғизлар (*Cifabidae*, *Elaridae*), пашшалар (*Gipulidae*) қиради. Уларнинг қуртлари тупроқда ривожланиб, балогатга етган даври ер усти муҳитида ўтади.

3. Геокиллер гуруҳига кирувчи ҳайвонлар вақтинча тупроқ ичюда, ер остида яшайди. Буларга тараканлар (*Blattodea*), ярим қанглик қанотлилар (*Hemiptera*), кўнғизлар (*Carafidae*), суғурлар, кемирувчилар ва бошқа сугъмизувчилар қиради. Тупроқ таркибида яшовчи микрофауналар – тупроқдаги сувўтларни, бактерия ва замбуруғларни кўп сонли вакиллари тупроқ муҳитига қараб, нисбатан кам ва кўп сонда турлича тарқалган. Тупроқ бағрида тарқалиб қиёт кечиринида, турли моддалар алмашинишида ва тупроқда энергия ҳосил юлишида интироқ этадилар. Тупроқдаги яшил гуруҳи азот бирикмасини ўзлаштиради, тупроқдаги кўк яшил сувўтларнинг кўп вакиллари атмосферадаги эркин молекуляр азотни қабул қилиб, ўз танасида мураккаб органик бирикмалар ҳосил қилади ва тупроқни соғломлаштириш орқали уни унумдорлигини оширишга хизмат қилади. Тупроқ сувўтлари турли минтакалардаги бўз ва ўзлаштирилган тупроқларда 600 дан ортиқ сувўтларнинг турлари ва уларнинг вакиллари топилган. Уларга яшил, кўк-яшил, сарик яшил ва диатом гуруҳини табақалари қиради. Тупроқнинг юза (5 см) қаватида яшил фотосинтез жараёни ўтовчи тупроқ сувўти ўсимликлари 1 см<sup>3</sup> тупроқ қаватида 200-300 мингдан ортиқ микдори

яшайди. Тупроққа меърий органик ўғитлар солиб сифатли ишлов бериш орқали тупроқнинг физикавий, кимёвий, биологик жараёнини яхшилашда ҳар бир гектар майдонда 10-150 кг тупроқ сувўти биомассаси ҳосил бўлади. Ушбу тупроқ сувўтлари массаси турли минтака тупроқларида ўзгариб туради. Н.В.Слабиковнинг (1956 йил) Сирдарё ва Амударёнинг қуйи қисмида олиб борган тадқиқотларида 120 та тупроқ сувўтлари тур ва тур вакиллари мавжудлиги аниқланди.

Улардан кўк яшиллар (58 тур), яшил сувўтлари (38), сарик яшиллар (5) эфлена (1) ва диатомлар (18) ни киритган. Жанубий тупроқнинг Қизилқум ҳудудида 58 та тупроқ сувўтлари топилган. Шундан кўк яшил сувўтлар (32), яшиллар (18), сарик яшиллар (3) ва диатомлар (5) та мавжудлиги аниқланган. Тупроқ турлари ва уларни омиллари таъсирида тупроқ сувўтларини йиллик микдори ҳам ўзгариб туради.

Тупроқ намлиги 6,5% бўлган вақтда (апрел, май) тупроқ сувўтларининг биомассаси 1,2-2,4 кг/га дан 13 кг ва айрим ҳолларда 81,6 кг/га етган. Баъзи тупроқларнинг 1 грамида тупроқ сувўтларини сонин 245 мингдан 3,5 млн ҳужайраси мавжуд (Болашев 1968; Голлербах, Штина 1969).

Турли физикавий ва кимёвий ҳолатдаги тупроқларда, тупроқ сувўтлари таъсирида ҳолатини ўзгартиради, оқибатида тупроқ сувўтлари мураккаб органик моддалар билан айнакса, ҳаводан молекуляр азотни қабул қилиш орқали органик азот бирикмалари ҳосил қилади. Тупроқда азот тўловчи бактериялар фаолиятини тезлаштиради минерал таркибли субстратлар устида ўсиб ривожланиб, шу ерда гумус ҳосил бўлишини ташкил этади уни эрозиядан химоя қилади.

Тупроқ сувўтлари фотосинтез жараёнида кислород ажратади тупроқ эрозиясини, ҳаво алмашинувини яхшилайдди.

Тупроқ сувўтлари тупроқ муҳитида ривожланиши жараёнида бактериялар, содда ҳайвонлар, мезофауна вакиллари фаолиятига ижобий таъсир қилади.



Тупроқ сувўтлари, тупроқдаги органик ва минерал моддаларни қисман ўзига қабул қилиб, уларни тупроқдан ювилиб кетишдан сақлаб, тупроқ унумдорлигини ошириш ҳисобиға уни табиатан соғлом ҳолға келтиради.

Турли минтақалардаги бўз ва ўзлаштирилган тупроқлардан 600 дан ортиқ тупроқ сувўтларининг турлари ва тур вакиллари топишган. Уларға яшил, кўк яшил, сарик яшил ва диатом чуқурликларнинг вакиллари кирази. Сувўтлар фотосинтез жараёнини ўтовчи ўсимликлар бўлганликлари сабабли, уларнинг асосий турлари ва миқдори тупроқнинг юза қатламида (5 см) учрайди.

1 см<sup>3</sup> тупроқда сувларнинг 200-300 миңдан ортиқ хужайраси бўлади. яхши ўзлаштирилган ерларнинг 1 гектарыда сувўтларнинг 100-150 кг массаси ҳосил бўлади. Турли минтақалар ва уларнинг тупроқларида сувўтларнинг турлар сони, уларнинг таркиби ва ҳосил қиладиган фитомассаси турличадир.

Кўк-яшил сувўтлар суспензияси билан шолди ва бутдой дони хўлаб экилганда улар тез ўсиб чиққан, салалари тез ўсган, бир донга бугдойдан 7-8-10 поя ўсиб, псялар баланд, ҳосил 2-3 ц/га юкори бўлган.

Маълумки, тупроқ сувўтлари ер усти ландшафтлари ҳосил бўлишида катта рол ўйнайди. Тупроқ сувўтларининг бирликлари ёки алығценосалар турли тупроқларда, ҳаттоки гулли ўсимликлар учрамайдиган жойларда ҳам учрайди. Сувўтлар ҳосил қиладиган бирликлар тузилишлари, уларнинг функционал хусусиятлари, тупроқ муҳитининг абиотик омиллари таъсири остида юзага келади.

Ўзбекистоннинг пахтазор далаларида сугорилгача 3 кг, сугорилгандан кейин 22, бу тупроқларда эса 0,2 кг/га сувўтлар биомассаси бўлган (Мўсаев 1960; Умарова 1964). Кучли шўрланган қазир тупроқларда 0,6-8,7 кг/га лишайник сувўтларда эса 0,7 т/га биомасса ҳосил бўлган.

1. Сувўтлар тупроқни органик моддалар билан бойитади ва айниқса, ҳаводан молекуляр азотни қабул қилиб, органик азот бирикмаларини ҳосил қилади;
2. Тупроқдаги азот тўловчи бактериялар фаоллигини тезлаштиради;
3. Минерал таркибли субстратлар устидан ўсиб, ривожланиб, шу ерда *гумус ҳосил бўлишини бошлайди*;
4. Тупроқ тузилишини яхшилаб, уни эрозиядан сақлайди;
5. Фотосинтез жараёнида кислород ажратиб, тупроқ аэрошиясини, ҳаво алмашишини яхшилайди;
6. Сувўтлар ривожланиш жараёнида бактериялар, содда ҳайвонлар, мезофауна вакиллари фаоллигига ижобий таъсир қилади;
7. Тупроқдаги органик ва минерал моддаларни қисман қабул қилиб, уларни тупроқдан ювилиб кетишдан сақлаб қолади ва тупроқ унумдорлигини оширади.

Тупроқ бактериялари. Бактерия ва актиномицетлар тупроқ организмлари ичида энг фаол гуруҳлар ҳисобланади.

Тупроқ юза қаватида яшовчи анаэроб бактериялар углеводларни парчалаб чирикса, тупроқни чуқурроқ қаватида яшайдиган анаэроб бактериялар тупроқ таркибидаги клетчаткани дисахарид ва глюкозагача парчалайди. Тупроқда яшовчи автотроф бактериялар тупроқда ҳосил бўлган аммиакни нитратлар формасигача ва ундан нитратларгача оксидлайди бундай бактерия *Nitrosomonas Nitrobakter* кабиларнинг вакиллари кирази.

Аэроб бактериялар *Azotbakter* анаэроблардан *Clostridium* ҳамда *Rhizobium* туркумларининг турлари ҳаводаги газсимон молекуляр азотнинг дуккакли ўсимликлар илдизиде 5-10 кг/г га, унумдор тупроқларда ҳатто 50-90 кг/гача органик азот тушлаб, тупроқ унумдорлигини ошириб, уни физикавий, кимёвий ва биологик ҳолатини яхшилайди. Тупроқдаги бактерияларнинг қуруқ массасининг 10-12 фоизиде азот мавжуд. Замбуруғларда 5-8 фоизни ташкил этади.



Тупроқнинг органик моддалари таркибида 50 % углевод ва 2 % азот мавжуд бўлиб, улар тупроқда биологик моддалар миқдорини кўпайтириш орқали тупроқнинг физик-кимё ва биологик ҳолатини яхшилашда муҳим роль ўйнайди.

Унумдор тупроқларнинг 1 гектарида 8000 кг, ўтлоқ тупроқларини ҳар бир гектарида 10.000 кг бактериялар биомассаси ҳосил бўлади. Уларни умумий массаси курук тупроқ оғирлигини 0,3 % ишғол этади.

Тупроқ бактерияларини 200 дан ортиқ турлари турли ўсимликлар касаллигининг келиб чиқишига олиб келади. Масалан, ўсимликларни, яъни ва мева чириши, барглари бужмайиши турли ранг берувчи касалликларини, помидор, бодринг, қарам, лавлагин, тамаки, ўрик, шафтоли, узум каби ўсимликларда ушбу касалликларни келтириб чиқаради.

Тупроқда ўсиб ривожланган бактерияларнинг ҳосил қилган биомассаси, тупроқ жонзотларини озуқа манбаи ҳисобланади.

Сугориладиган ҳар бир гектар майдонда содда хайвонлар 800, нематодлар 800 ва энхитридлар 400 кг бактерияни ўзлаштиради (W. Tischler 1965, Тишлер 1971). Бактериялар эса тупроқ сувўтларни турли тупроқ қавати ва уни таркибида жойлашган кимёвий моддаларга чирмайиб, ушбу элементлардан озикланиб, тўплаган биомассасидан бактериялар озикланиб, ўз биомассасини оширади, ундан бактериялар озикланади.

Тупроқ организмлари ичида бактерия ва актиномицетлар энг муҳим гуруҳлардан ҳисобланади. Аэроб бактериялар углеводларни чиритса, анаэроблар клетчаткани дисахарид, целлюлоза ва глюкозагача парчалайди. Бошқа гуруҳлар оксилларини чиритади ва аммиакнинг ҳосил бўлиши манбаи ҳисобланади. Автотроф бактериялар аммиакни нитратлар формасигача ва ундан нитратларгача оксидлайди.

Бундай бактерияларга Nitrosomos, Nitrobacter кабиларнинг нақллари киради. Аэроб бактериялардан Azotobacter, анаэроблардан Clostridium ҳамда Rhizobium туркумларининг турлари ҳаводаги азотнинг молекуляр азотнинг дуқакли ўсимликлар илдизинда 5-10 кг/га, зиттоки 50-90 кг/га миқдоринда

тўплаб, тупроқнинг органик азот билан бойитади. Азотнинг ўсимликлар илдиз, поя ва баргларида ҳам тўпланганлиги аниқланган.

Бактерия танасининг курук моддасида 10-12 % гача азот бор, замбуруғларда эса 5-8% дир. Органик моддалар таркибида 50 % углевод ва 2 % азот бўлади ёки C: нисбати 25:1 га тенг. Бактериялар ва улар ҳосил қилган биологик моддалар тупроқ тузилишини яхшилашда катта рол ўйнайди.

Тупроқ замбуруғлари маълумки, тупроқда тўпланган ўсимлик қолдиқлари микроорганизмлар томонидан маълум қонда буйича парчаланаяди, яъни содда углеводларининг парчаланishi ва чиришида бактериялар, актиномицетларнинг турлари катнашади. Натижала клетчатка, оксил, крахмал, лигнин, хитин кабилар тўла парчаланаяди ва чирийди. Бу жараёнда Penicillium, Aspergillus, Verticillium, Rhizopus, Botrytis каби туркумларнинг вакиллари иштирок этади. Углеводнинг айланишида 50-70% ўсимлик материалдан иборат бўлган клетчатканинг парчаланishi ахамиятлидир. Аммо турли (нордон, ишқор, нейтрал) тупроқларда органик қолдиқларнинг парчаланishi ва чириш жараёни турлича бўлади. Масалан, нейтрал реакцияли тупроқда органик модда чириши жуда секин ўтади.

Тупроқ замбуруғлари ичида сапрофит ҳолда озикланувчи ўсимлик илдизларининг паразитлари (Phytophthora, Rhizoctonia, Fusarium), ўсимлик пояларининг (ўтказувчи найлар) паразитлари (Fusarium oxysporum, Verticillium), картошкада рак (Plasmodiophora brassicae), қарам баргининг чириши (Plasmodiophora brassicae), беда раки (Sclerotinia tefolium) ва турли галла ўсимликларини касаллантирувчи замбуруғлар тупроқда кўп учрайди. Уларнинг ривожланишида эластик омиллар муҳим роль ўйнайди.

Баъзи замбуруғларда (Aspergillus clavatus, Penicillium patulum) антибиотик ҳусусиятлар бўлиб, улардан пенициллин, патулин, глиотоксин (Nrichoderma viride), актиномицет, стрептомицин (Streptomyces) каби моддалар ажратиб олинади. Шу моддалар замбуруғлар томонидан тупроққа



хам ажратилиб, у ерда баъзи турлар ривожини (*Thielaviopsis basicola*) тўхтатса, бошқа турлар (*Rhizoctonia solani*) ўсимини тезлаштиради.

Бактериялар ва айниқса, замбуруғлар турли тупроқ ҳайвонларида (амёбалар, нематодлар) йиртиқлик ёки паразитлик қилади. Масалан, фикомицет, гифомицет гуруҳларининг вакиллари ичида эндо ва эктопаразитлари ёки йиртиқч турлари бўлиб, улар секин ҳаракатланувчи ҳайвонларга ўз гифаларини юбориб, ҳайвонлар ичида моддаларни сўраб олади. Тупроқ хашаротлари ҳам замбуруғ гифалари билан касибланади.

Микрофлора вакиллари ер юзининг турли тупроқларида кенг тарқалган, лекин уларнинг вакиллари тарқалиши турли табиий ҳудудларнинг иқлими ва ўсимликлар қопламларининг хусусиятлари билан боғлиқдир.

Тупроқда учрайдиган содда ҳайвонларга хивчинилар (33%), амёбалар (35-36%), инфузория (31%) киради. Улар тупроқ қатламларида ҳам турлича тарқалган. Масалан, профессорлар А.Л. Бродский, В.А. Догель, В.Ф. Николокларнинг берган маълумотларига кўра, организмлар тупроқнинг экологик шароитига қараб 1-5 см дан — 1 м, ҳаттоки 2 м чуқурликда ҳам учрайди. Организмларнинг асосий учраш қалинлиги ва уларнинг кўп миқдори тупроқнинг 1-25 см чуқурлигида на йилнинг баҳор ҳамла куз фаслига тўғри келади. Масалан, Мирзачўл бўз тупроқларининг 1 г да 2 дан 49 тагача содда организмлар учраса, ёндоғи ўсимликларнинг илдизи атрофларида уларнинг сони 47-63 дан 1334 тагача етган. Аммо ёз фаслида иқлимнинг ўзгариши, атмосферанинг қуруқлиги, намликнинг йўқлиги, юқори ҳаво ҳароратининг ўзгариши, тупроқ организмларининг миқдори ва таркибига кескин таъсир қилади. Жумладан, тупроқнинг 10-20 см чуқурлигида ҳароратнинг июнь-июль ойларида 29,8-31°C гача етиши ва тупроқдаги намликнинг 3,5-10% гача пасайиши натижасида оғир экологик шароит юзага келади ва организмлар сони деярли "0" га (йўққа) тушади. Тупроқда жуда оз миқдорда майда амёбаларгина сақланиб қолади. Содда организмларнинг тупроқдаги энг кўп миқдори апрель-май ойларига (2035-

2153 сон) тўғри келади. Улар асосан 5-20 см чуқурликда топилган. Ундан пастки тупроқ қатламларида (20 см дан 1 м) организмлар топилган эмас.

Ўзбекистон тупроқларида учрайдиган содда организмлар К.В. Белова томонидан тўла ва ҳар томонлама ўрганиш натижасида шу организмларнинг 69 тури аниқланган.

Улар хивчинилар (29), амёбалар (27) ва инфузориялар (18) киради. В.Ф. Николок эса 51 турни аниқлаган шундан хивчинилар 26 та, амёбалар 13 та, инфузориялар 13 тур.

Содда организмлар миқдори, тупроқнинг хили, фасллар ва турли ўғитлар таркибига қараб ҳам ўзгариб туради. Масалан жўҳори экилган серилдизли кулранг тупроқларининг содда организмларининг миқдори апрель ойида 635 миқдор, июнда 55785, августда 2815, октябрь ойида эса 3090 миқдор бўлса, арпа экилган тупроқда апрель-май ойларида 305070 миқдор, июль-августда 50290, сентябрь-октябрь ойларида ҳаммаси бўлиб 150 микроорганизм топилган.

Кўп йиллик ўт ўсимликлар ўсадиган тупроқларининг 1 г да шу кўрсатилган ойлар ичида содда организмлар миқдори 2875 дан 7555 миқдор атрофида, ўзгарган организмларнинг умумий миқдори бугдой экилган қаштан тупроқнинг 1 г да 22120 миқдор, лавлаги экилган жойда 202220, жавдарли ерда 200210, ерда 211320, ҳайдаб ташланган ер тупроғида эса 101230 миқдор содда организмлар топилган.

Органик ўғит берилган пахтазор тупроқининг 1 г да 101100 дан (май), 111000 (октябрь), жами ўртача йил бўйича 40375 миқдор содда организмлар топилган бўлса, азот ўғити берилган тупроқларда ўртача йил давомида 7200 миқдор, синов тупроқда 3760 миқдор организм топилган. Лавлаги экилган ерга органик ўғит берилганда 1 г тупроқда 250215, минерал ўғит берилган тупроқда 202050, синовда эса ҳаммаси бўлиб 52810 миқдор содда организмлар топилган.

Турли тупроқларда содда организмларнинг сони 1 г тупроқда 1-10 дан бир неча юз минггача етди, аммо ўтлоқзор тупроқларда улар 300-400



кг/га масса ҳосил қилади. Бу гуруҳ организмлар сув муҳитига нисбатан тупроқда жуда кам майда бўлади. Масалан, тупроқ хивчиниларининг каппалиги 2-4 мк, амёбалар 2-8, инфузориялар 20-65 мк; атрофида бўлади.

**Тупроқ амёбалари** асосан бактериялар, сувўтлар, хивчинилар, коловраткалар билан озикланса, чанокли амёбалар сапрофитлардир. Инфузория бактериялар (32%), сувўтлар (28%) ва замбуруғлар (30%) билан озикланади, улар ичда 10%га яқини йирткичлар ва дуч келган билан озикланувчилардир.

**Тупроқдаги чувалчанглар** тупроқ тарзида яшаб ҳаёт кечириётган тупроқ чувалчанглар кўп хужайралиларни кенжа тупроқ жонзотлари дунёсига мансуб бўлиб, улар танасини кўндаланг кесими доира ёки тўғарак шаклида бўлади. Уларнинг тана бўшлиғи суюқлик билан қопланган, унда уларни ички органлари жойлашган бўлиб, бу жонзот ўз танасида овқат ҳазм қилиш, айриш ва нерв системасини ривожлантириш айрим жинсли жонзотдир. Тупроқда яшаётган тўғарак чувалчангларини 1200 дан ортиқ тури маълум. Буларни кўпчилик турлари тупроқда ҳаёт кечирилади. Тупроқда нематодалар ва оғиз айлангичлилар синфини кўпчилик вакиллари тарқалган. Тупроқ нематодалари синфига иккимон ёки дуксимон шаклидаги тўғарак чувалчанглар юради. Нематодалар кўп хужайралилар орасида тупроқда энг кўп тарқалган бу жонзотлар сон жиҳатидан бактериялардан кейин 2 ўринда туради. Ўтлоқи тупроқларда уларнинг сони ҳар гектар майдон ҳисобига 20 млн м га етади.

Бу жонзотлар тупроқларнинг ҳайвон қаватида 5 г/м (50 кг/га) биомасса ҳосил қилади. Тупроқ нематодаларининг кўпчилик турлари тупроқ микрофаунаси таркибига киради, улар тупроқ зарралари усти парда сув ҳамда капилляр орасидаги сувларда яшайди. Бу тупроқ нематодаларининг ўртача узунлиги 0.5-1.0 ммни ташқил этади. Буларни айрим турларининг узунлиги 5 ммгача бўлиши мумкин. Тупроқ нематодаларининг тупроқда ҳаёт кечирishi қолати ва озикланиш омилига қараб, бир неча экологик гуруҳларга бўлинади. Ҳақиқий сапрофитлар,

гала сапрофитлар, ўсимлик илдиэ атрофида эркин яшовчилар, ўсимликлар паразитлари ва йирткичларга ажратилади. Тупроқдаги ҳақиқий сапрофитлар дхобдивидлар (*Rhabdovida*) туркумига киради.

Нематодлар тупроқ таркибидаги турли чинкицилар, гули котипаст, ўсимлик ва турли хайвонлар қолдиқлари, ўрмонлар тўшамасида яшайди ва улар билан озикланади. Кўпроқ бу жонзотлар тупроқ таркибида чириётган муҳитдаги микрофлораси билан ҳам озикланади.

Буларни узунлиги 1 мм дан ошмайди. Улар жуда тез ривожланиш хусусиятига эга бўлиб, жуда серпушт бўлиб жуда ўсиб ривожланиш хусусиятига эгадир.

Ушбу тупроқ сапрофитларини ривожланиш цикли 3-5 кун, айрим турларида эса 12-14 соат довомида содир бўлади. Тупроқдаги бу жонзотлар жуда кўп бўлиб, улар тупроқдаги бактерия, ачиткилар, бир хужайралилар ва ўсимлик қолдиқлари билан озикланади. Тупроқдаги ҳар хил чуқурликда тарқалган ўсимлик илдиэлари атрофида эркин яшовчи тупроқ нематодалари шича йирик бўлиб, узунлиги 5 мм гача бўлиб, шприц игнасига ўхшаш шакли билан ўсимлик илдиэини тешиб хужайра шираси билан озикланади. Тупроқ фитопаразити, ўсимлик илдиэига ўзининг стилетгичи (найзасимон санчик)ни санчиб, уни шираси билан озикланади. Бу жонзотлар танасида тўпланган ўсимлик ширасини тупроққа ўтказиши орқали тупроқ таркибидаги турли моддаларни ўзгартириши билан тупроққа кимёвий таъсир ўтказди. Шунингдек, ушбу жонзот ўсимлик илдиэини зарарлаши орқали ўсимликка турли хил патологик касалликларини тарқатишга замин яратади. Тупроқдаги йирткич нематодлар майда жонзотлар (бир хужайралилар, нематодлар, оғизайлангичлилар, оёқдумлилар ва бошқа нематодалар) билан озикланадилар. Нематодалар енгил кумли тупроқларни чуқур қаватларига кириб бориб ҳаёт кечирилади. Тупроқ нематодлари тупроқдаги бошқа жонзотлар билан бирга ундаги органик қолдиқларини парчалашда иштирок этади. Улар фақат микроорганизмлар (бактериялар) билан озикланиб қолмасдан, ушбу микроорганизмларнинг кўпайиши ва ривожланишини



тезлаштирадиган биологик актив моддалар ишлаб чиқаради. Ишлаб чиқарилган ушбу биологик актив моддалар тупроқдаги турли зарарли моддаларни кимёвий парчаланишига имкон яратадилар. Тупроқда яшаётган иезматолларни ишлаб чиқилган биомассаси ҳам тупроқда азот мибасини қратишда ўз улушини қўшади ва тупроқда азот балансини шаклланишига хисса қўшади.

Тупроқдаги халқали чувалчанларнинг танаси кўп сонли халқаларга бўлинган бўлиб улар тупроқдаги чучук сувларда ва денгизларда яшайди. Денгизда яшайдиган чувалчанлар кўп тукли халқалилар синфига киради. Уларнинг бош қисми танадан аниқ ажралиб туради. Буларни тана бўғинларида бир жуфтдан ҳаракатланиш органилари бўлиб, тупроқ ва чучук сувларда яшайдиган халқалилар бир қисми ва ҳаракатланиш органилари редуцияга учраб қолади. Бу тип кўп туклилар ва зулуқлар синфига бўлинади. Булардан тупроқда ҳам туклилар синфининг вакиллари яшайди.

Энхитрондлар (*Encheiridae*) ёки оқ тултувак чувалчанларининг узунлиги 2-3 мм дан 40-45 мм гача бўлади. Тупроқ мезофаунаси таркибига киради. Уларнинг энг кичик вакиллари тупроқ зарралари орасидаги табиий тешиклар ва найлар орқали ҳаракат қилади. Уларни йирикрок турлари эса, тупроқ зарралари орасидан ўзларини ҳаракатланиш учун йўл очадилар ёки тупроқ қаватларидаги органик моддалар билан озикланиш жараёнида тупроқ қаватини тешиб уни органикаси билан озикланиб, тупроқни ўз ичидан ўтқади, тупроқ зарраларини ўзини ажратган суюқлигига билан бўяб, тупроқни майин дондор, унумдор қилиб ўз ичидан ўтқади ва тупроқни турли қаватларида ўз ишсига тешиклар ҳосил юзади.

Бизнинг тупроқларимизда Энхитрондларнинг баъзи турлари учрайди. Энхитрондлар Ўрта Осиёнинг тоғли туманларида ҳам топилган. Улар денгиз юзидан 3-4 минг метр гача баландликда жойланган тупроқларда ҳам учрайди.

Энхитрондлар совуқ иқлим шароитига жуда ҳам чидамли бўлиб ҳатто 0°C дан ҳам паст ҳароратда музлаган, тупроқда ҳам тирик қолади. Лекин бу жонзотлар юқори ҳарорат ва қурғоқчиликка жуда ҳам чидамсиз бўладилар.

Улар қурғоқчилик бошланишидан олдин тупроқ таркибига пилла ўраб, пилла ичига бир неча тухум қўйиб, ўзлари ҳалок бўладилар, улар асосан чириётган илдизлар ва ўсимлик қолдиқлари билан озикланадилар. Улар тупроқни юз қисмида яшайдилар.

Тупроқда яшаётган Энхитрондларнинг кўп турлари тупроқни ютади ва ичигидаги органик ва мураккаб минерал моддалар билан аралаштириб, копролитлар ҳолида тайёқарига чиқаради ва турли тупроқда ҳаво олмайдиган тешиклар ҳосил қиладилар. Бу жонзотларнинг ўтлоқи тупроқларининг зичлиги 1 метр қа та 20 мингта яқин уларнинг биомассаси 50 гр га етиши мумкин.

Ёмғир чувалчанлари (*Lumbricidae* ва *Megasalidae*) анча йирик актив тупроқ жонзотлари, улар тупроқнинг микрофаунаси таркибига ҳам киради.

Ёмғир чувалчанлари (*Lumbricidae* ва *Megasalidae*) нинг ер юзидан 200 дан ортиқ тури бўлиб, улар ҳақиқий геобиоталардир. Уларни кўпчилик турлари ўта нам ҳавога ёки ёмғирдан сўнг тупроқ юзасига чиқади. Ёмғир чувалчанларининг кўзлари бўлмайди, лекин ёруғликни яхши сезади.

Шунинг учун тупроқ юзасига чиқарилган чувалчанлар ёруғликдан ўзларини олиб қочиш учун тупроқ қаватига тез кириб кетишга ҳаракат юзади. Ёмғир чувалчанлари ўрта экологик гуруҳлар ҳосил қилади.

1. Тупроқ юзасида ёки тўшамда яшайдиган гашиэфарон турлар.
2. Тупроқ ва тўшам (гумус) да яшайдиган турлар.
3. Тупроқнинг чуқур қаватларида ин қуриб яшайдиган зуадофон турлар.

Тупроқ тўшамасида яшайдиган *Dendrobaena octacotra Lumbricus costaricus Allalobaphor eigeni* каби чувалчанлар жанубдан узоқ шимолий туманларга тарқалган бўлиб, тайганинг ботқоқлашган тупроқларида ҳам яшайди.



Уларнинг узунлиги 6,5 см дан ошмайди. Уларни айрим турларини узунлиги ҳатто 2-3 см йўгонлиги 1 мм келади Ўрта Осиёнинг тоғли туманларида учрайдиган чувалчангларнинг узунлиги 40-45 см гача бўлади. Уларни инларини чуқурлиги 4-5 м га етади. Инда яшовчи чувалчанглар каторига *Megascolidas* оиласига киради. *Megascolidas* энг йирик чувалчанглар *Opisthion*нинг узунлиги 2,5 м га етади. Бу чувалчангини ер юзига чиқарадиган тупроғи баландлиги 20-25 см га етади. Уларни майда оиласини узунлиги (2-3 см) турлари ҳам мавжуд. Буларни айрим турлари кой кўчатлари оркали Кавказга ҳам келиб тарқалган. Сугориладиган ерларда *Nicodrilis Coliginis* жуда кенг тарқалган улар кулранг тусда бўлиб узунлиги 15 см га яқин бўлади. Булар тупроқнинг 10-15 см чуқурлик хайдама қаватида яқин яшайдилар, улар ер юзига деярли чиқмайдилар. Инларини умумий узунлиги 1 км га баъзан 8 км га етиши мумкин. Тупроқда чувалчанг ҳосил қилганликларнинг деворлари, чувалчанглар ажратиб чиқарадиган суюқ модда мустаҳкамланган бўлади.

Механик таркиби оғир бўлган тупроқларга экилган ўсимлик илдизлари кўпинча чувалчанглар ҳосил қилган инлари бўйлаб ўсади.

Чувалчангларини фаолияти туфайли тупроқ қаватлари яралашади, унинг пастки қаватлари юқори қавати эса акюенча пастга чиқади. Чувалчанглар ўсимлик қолдиқларини тупроққа олиб кириб, тупроқни органик моддалар билан бойилади.

Шунингдек тупроқларни сугориш вақтида тупроққа берилган сувларни кўп қисми чувалчанг ҳосил қилган инлар оркали пастки ва ён қаватларга кириб боради ва тупроқни нисбатан тезроқ сувини шимиб олиб, экинларга бериладиган сув сарфини камайтиради. Чунки берилган сувнинг асосий қисми тупроқнинг чуқур қаватига шимилиб тезроқ тупроқни сув сийғимини куйдиради ҳамда оқова сувни жуда кам чивилишига имкон яратади.

Чувалчанглар сапробионт хайвонлар бўлиб, турли чириётган органик моддалар билан озикланади. Уларни ичкисдаги ҳар хил бактериялар ёрдамида танасига ютган тупроқни гумус ҳосил бўлади. Ичакдаги

полимеризация жараёнида органик моддаларнинг парчаланиш маҳсулотларидан гумус кислоталар ҳосил бўлади. Бу кислоталар тупроқдаги минерал моддалар билан бирга тупроқда комплекс бирикмаларни ҳосил қилади. Бу чувалчанглар шунингдек тупроқнинг кимёвий таркибига ҳам кучли таъсир кўрсатади. Чувалчанг жонгилдоида жойлашган безлар ажратиб чиқарадиган махсус модда тупроқнинг кислоталик ҳолидаги реакцияни нейтраллаштирилган хусусиятига эга бўлади. Чувалчанглар тупроқни ичаги оркали ўтказиб, майда донадон копралитлар ҳолида чиқаради.

Тупроқда ҳосил бўлган ушбу копралитлар тупроқни сугорилганда эримайди ва эзилмайди. Намни ўзинга яқин шимиб олиш хусусиятига эга бўлади.

Уларни таркибида 10-15 % гумус бўлади. Копралитлар ичиде микроорганизмлар яқин ривожланади. Бир йил давомида бирга ер майдонидаги бу жонотлар 400-600 тонна тупроқни қайта ишлаб чиқаради.

Бундан ташқари чувалчанглар ичидеги аммонификацияловчи бактериялар азотли органик моддаларни аммиакгача минераллаштиради. Шунинг учун ёмғир чувалчанглари кўп бўлган тупроқларнинг мелiorатив ҳолати бошқа хил чувалчанг кам бўлган тупроққа жуда яқин унумдор тупроқ ҳолига экилади. Ушбу тупроқ сувни шимиши ва ҳаво ўтказадиган ғовак бўлиб, сув ва шамол эрозиясига бардошли бўлади, оқибатда ерлар унумдор бўлишига эришилади. Шунингдек ёмғир чувалчанглари тупроқдаги ҳар хил хайвонлар жумладан, йирткич кўп оёқлилар, кўр сичқонлар ва турли кушлар учун яқин озуқа ҳисобланади.

Чувалчанглар ўзини оғирлигича озуқа қабул қилиб, улар чиқарган чиконди 40 % гача фойдали коэффициентга эга бўлса, қолган 80 % экскремент копралит-биогурус маҳсулоти сифатида тупроқни бойилади.

Бундан 220 йиллар олдин ингилиз табиатшуноси Г.Уайт тупроқ ёмғир чувалчангларисиз "совуқ ва озуқасиздир" деса, Э.Дарвин (1981) тупроқ ҳосилдорлигида ёмғир чувалчанглари аҳамиятли эканини қайд қилади.



Бободехқонлар тупроқда қанча "қурт-қумурақилар" кўп бўлса, унинг хосилдорлиги шунча юқори бўлишини яхши билишган.

Улар тупроқ заррачаларини яхшилаб, кислород миқдорини оширади. Чувалчанглар тайасида аминокислоталар, танасининг 60 фоизда тортеинлар, 10 фоизда ёғ, калий, фосфор элементлари бор. Айрим мамлакатларда чувалчангларни ҳимоятчи ёки қовуриб ейдилар. Австралиянинг бир заводи чиқиндиларни қайта ишлаш учун 500 млн. чувалчангдан фойдаланади. Чувалчангларнинг озукаси ҳайвон ва инсон гўнғидир.

Ёмғир чувалчангларнинг 1 м<sup>2</sup> тупроқдаги йўллари 1 кмдан ортади. Агар 1 м жойда уларнинг 50 та вакили (ҳар бири ўртача 0,5 г оғирликда) бўлса, 1 гектар майдонда 500000 миқдор, уларнинг оғирлиги 250000 г ёки 0,25 тага етади.

Чувалчанглар йилининг 200 кунда фвол ривожланса, 1 га жойда уларнинг ичкаларидан 50 т тупроқ ўтади. Агар 1 м жойда чувалчангларнинг 400-600 вакили ривожланса, улар йил давомида 400 дан 600 тага тупроққа биологик чувалчанг ишлови берилди. Шундай қилиб, табиий шароитда чувалчангларнинг копромит массаси жуда юқори.

Неъматодлар ёки думалок чувалчанглар уларининг турлар таркиби ва сони бўйича тупроқ ҳайвонлари ичида энг катта-кич гуруҳ ҳисобланади. Ҳашттирилган ерларнинг майдонида улар 50 кг гача масса ҳосил қилади.

Профессор В.Тишлер неъматодларнинг озиланиш хусусиятларига қараб қуйидаги 5 та экологик гуруҳга бўлган.

1. Йирткичлар, улар содда ҳайвонлар, колонетталар, нематодлар ва оёқсумлилар билан озиланади. Бу гуруҳга Monhystera; Monochus; Griguta вакиллари мисол бўлади.
2. Ҳақиқий сапробиоталар ҳосан бактериялар билан озиланади. Бу гуруҳга Rhabditis, Diplogaster ва Cheilolus туркум вакиллари кирди. Улар суяк озукани ҳам ютади.

3. Гемисапробиоталар бактериялар, содда ҳайвонлар ва замбуруғлар билан озиланадиган неъматодлардан Panagrolaimus, Cephalobus, Eucephalolus, Acroteles вакиллари кирди.

4. Паразибиоталарга Dorylaimus туркуми вакиллари кириб, улар қалин куттикула) панцир билан ўралган. Улар ризосферада бўлиб, ўсимлик илдизидан ва сув ўтлардан шарбат сўриб олади.

5. Фитопаразитлар ўсимлик тўқималарига механик ва кимёвий зиён етказди. Бу гуруҳга кирувчи (Tylenchidae) неъматодлар ўсимлик қобитини тешиб, ундаги ширани сўриб олади (масалан, Aphelenchus avenae), ўсимлик аста секин-нобуд бўлади.

Тупроқда эркин яшовчи неъматодлар ўсимлик моддалари чиришида тўғридан-тўғри қатнашади: улар озукасининг 50% оксиллардан, қолган 50 % эса углеводлар ва ёғлардан ташкил топган. Неъматодлар танаси азот тўловчи қўшимча манба ҳисобланади.

Неъматодлар бир неча юз турдаги ўсимликларнинг илдизи ва поясида паразитлик қилади. Уларга Pratylenchus, Paratylenchus, Rotylenchus каби туркумларнинг турлари кирди.

Иқлим, тупроқ омиллари таъсирида, деҳқончилик ишловлари нотўғри алмаштириб экиш, тупроқнинг қулай намлиги каби сабабларга кўра кўпроқ неъматодлар қишлоқ хўжалик экинларига катта зиён ҳам келтиради, ўсимликларнинг ҳосили кескин камайиб кетади.

Тупроқ макрофауна гуруҳига энхитреидлар ёки халқали чувалчанглар кирди. Уларнинг узунлиги 30-50 мм, эни 0,2-0,8 мм. Қишлоқ хўжалик ерларида бу гуруҳ чувалчанглар 1 м<sup>2</sup> майдонда 2000 дан 10000 гача, ўлоқзор тупроқларда 20000-12000 миқдорга етади, биомассаси 1,5-50 гм ни ташкил этади. Энхитреидлар учун паст харорат қулай бўлиб, юқори харорат (25-30°) уларни нобуд қилади. Энхитреидлар тупроқнинг юқори 10 см қатламида бўлиб, 20-30 см чуқурликда уларнинг 25-30 % учрайди.

Уларнинг биомассаси 100-4000 кг/га, қайдалган ерларда 50-500 кг ни ташкил қилади. Ёмир чувалчанглари ривожланишида абиотик омиллардан



тузроқ намлиги (асосий рол ўйнайди) 30-35 % дан паст бўлса, улар ўз танасидаги намликнинг 50-60 %ни йўқотди ва улар популяциянинг 50 % дан ортиги побуд бўлади. Тузроқни тули сув босганда уларнинг айрим турлари 30-50 хафталаб тирикликни саклаб қолган. Чувалчанлар кургоқчилик ва совуқдан тузроқнинг пастки қатламларига тушиб сакланадилар.

Хайдалган ерларда етарли экологик шароитда 1 м<sup>2</sup> майдонда ёмғир чувалчанлари 100-300, хаттоки 1000 тагача қолган йўллари бўлади.

Масалан, бугдой экилган ерни (1м<sup>2</sup>) 1,2-1,5 чуқурлигида уларнинг 0,5 диаметрли 12-14 та йўли бўлган.

Ёмғир чувалчанлари ўз ҳаёт-фаолиятларида тузроқни қавлаб, унинг юзасига копралитлар ўз қолдиқларини чиқаради. Ҳар бир чувалчанг бир кунда 1 м да, 0,6-0,7 кг, капролит гумусли тузроқларда 2,4-4,4 кг, Камерун тоғ саванналарида 21 кг м, Англияда 0,3-0,6 кг капроли ҳосил қилади.

Кўпоёқлилар ва ер усти тенг ёёқлилар асосан ўрмонзор тузроқларида тарқалган бўлса ҳам, улар дехкончилик қилинадиган ерларда ҳам учрайди. Улар 1 м<sup>2</sup> ўтлоқзор тузроқларининг 1-5 см чуқурлигида 672 микдор бўлса, 15-30 см чуқурликда 4873 микдор м<sup>2</sup>га етган. Картошка экилган 1 м дан тузроқнинг 23 см қалинлигида 20-509 микдордан 785 микдоргача кўпоёқлилар учраган.

Кўпоёқлиларнинг айримлари юқори ҳароратда (26<sup>o</sup>) ўзларидаги намликни йўқотишлари туфайли кўпилаб побуд бўлади. Аммо айрим тенг ёёқлилар кургоқчилик ва юқори даражадаги нозиликка яқин мослашгандир.

### ЎРГИМЧАКСИМОНЛАР (ARACHNIDA I) СИНФИ

Бу ўргимчаксимон жонзотлар куруқликда яшашга мослашган. Уларни 4 жуфт оёғи бўлган бўғим ёёқлилар бўлиб 7 мингдан ортиқ турлари табиатда мавжуддир ва маълум. Тузроқ муҳитида каналар ва ўргимчакларнинг вақили яшайди. Каналар (Asagi) туркумининг вақиллари ёёқдумлилар ва иммиллаб юривчилар билан бирга тузроқда яшаб тузроқ микрофаунасини ташкил қилади. Ушбу тузроқдаги каналарнинг биомассаси 1-2 г м<sup>2</sup> ни вужудга келтиради.

Уларнинг сони тузроқларнинг механик таркиби ва уларни сув ўтказиш қобилияти билан боғлиқ. Улар енгил ва қум тузроқларда кўпроқ сони учрайди, оғир механик таркибли тузроқларда эса камроқ учрайди. Ўтлоқларда улар тузроқнинг юза қаватида, хайдаладиган ерлар тузроқида эса тузроқни хайдов қаватида кўп бўлади.

Тузроқда яшайдиган каналар, тузроқ ёриқларида ҳамда бошқа тузроқ жонзотлари очган йўллар орқали ҳаракат қиладилар, бу жонзот тузроқнинг 1,5 м чуқурлигида ҳам учрайди ва яшай олади. Каналарнинг танаси каттиқ хидли кутикула билан қопланган бўлиб, кутикуланинг ортидаги сувнинг булантирмайдиган эңкикутикула танасини куриб қолишдан саклайди. Каналар ноқулай шароит таъсирига жуда чидамли бўлгани туфайли жуда кенг тарқалган ва хилма-хил бўлади. Улар орасида совутли каналарни турли ниялим шароитидаги ҳар хил тузроқларда учратиш мумкин.

Тропик иклимга учрайдиган турларининг 40 таси сернам ўрмон тузроқларда кўпилаб учрайди. Улар тўшамалаги умурткасиз хайвонлар биомассасининг 10-15 % ни ташкил қилади. Каналар 1 йил давомида 2-3 бўғим риножланади. Уларнинг ўртачаси 400 тагача тухум қўяди.

Ушбу каналар орасида замбуруғ гифлари, ачиткилар, споралар, гул чағги, лишайник ва сув гудлари билан озикланадиган турлари ҳамда варткичлари бор.

Кенг баргли ўрмонларда замбуруғ меззалитлари ҳосил қилган бир йиллик маҳсулотнинг 2 % ни каналар ўзлаштирадилар. Каналарни кесмаси

бўйлаб тарқатиш хусусиятига кўра улар, тўшмада, тўшлма тупроқ ва тупроқда яшовчи гуруҳларга бўлинади.

Тупроқ тўшмасида яшовчи турларнинг таъсири кўрама тир реалда бўлиб, каллини тус билан қопланган. Бу гуруҳ асосан сапрофит совутли каналардан иборат.

Тупроқда яшовчи турларнинг таъсири оқин, тава қоплагичи анча юшқа бўлганидан улар тупроқнинг намлигига жуда сезгир бўлади.

Каналар озука хилига ҳам жуда талабчан бўлади. Уларни ҳақиқий ўсимликхурлари, замбурут гифлари, аэптолар, споралар, гул чанги, лишаиниклар, сув ўтлари ёки йирткичилик билан озиклавадиган гуруҳларга бўлиш мумкин.

Каналарнинг фермент системаси ўсимлик қолдиқлари билан озикланишига жуда яқин мослашган.

Нина баргли ўсимликларнинг барг ҳазонлари тупроқ хайвонлари учун зарарли катрон (смила), мум ва парафинга бой бўлади.

Бундай ҳазонларни фақат микрооргаанизмлар билан цефакоронд каналаргина ўзлаштира оладилар.

Каналар ўсимликларни ҳали тўқилмаган барг тўқималарига кириб олади. Ўсимлик барглари ерга тўқилгандан сўнг, улар тупроқда чирпиб жараёнини бошқа организмлар (замбурут, бактериялар) билан биргаликда чирпишини меърига етказдилар.

Тупроқдаги йирткич каналар бошқа тупроқ микрофауна ёки вакиллари каналар, оёқдўмдилар, нематодлар ва бошқалар билан озикланиб уларга салқин тупроқда бошқаришда улкан роль ўйнайди.

Ўргимчаклар туркуми фақат қуруқликда яшовчи 20 мингдан ортиқ турини ўз ичига олади.

Булар юзининг иқлим шароитларида куз тарқалганидан улар айниқў ўтлоқларда кенг тарқалган, хайдаладиган ерларда замроқ учрайди. Булар ўргимчак иллари ёрдамда ҳаво оқими орқали тарқалиди.

Кўпчилик ўргимчаклар тупроқда ил қуриб яшайди. Уларни иллари ҳар қил чуқурликда бўлиб, уларни иллариининг оғзини воронқасимон, найсмон ёки қопқок шаклидаги ўргимчак тўри ёпиб туради.

Чўл ва саҳро зоналарида йирик ўргимчаклардан тирантул кўп учрайди. Унинг узунлиги 4-5 см бўлиб, 50 см дан 1 м гача чуқурликда вертикал ил қурадилар. Тирантуллар ер ости сувлари анча юкори жойлашган тупроқларда учрайдилар.

Ўргимчаклар йирткичилик билан ҳаёт кечириб, улар ҳашаротлар бошқа умуртқасиз хайвонларнинг сонларини тупроқ муҳитида чеклаиб туришда катта аҳамиятга эга.



## КЎПОЁКЛИЛАР (MURLOPOALA) СИНИФИ

Кўпоёкчилар 10000 дан ортиқ бўлиб, фақат қуруқликда яшовчи бўғимоёкчиларни ўз ичига олади. Гавдаси фақат икки қисмдан иборат бўлиб, бўғимларга бўлинган, узун танадан иборат. Тана бўғимларида икки жуфт оёқлари жойланган. Кўпоёкчилар яширин ҳаёт кечирилади. Ҳаётнинг кўп қисмини тупроқ қоқаларида, тош ва тўнкаларнинг қавати тагида ҳамда тўқилган барглار остида яшириниб олиб ҳаёт кечирилади. Кўпчилик кўпоёкчилар тупроқ мезофаунаси 10-15 см гача бўлган мегафауна вакиллари ҳам бўлади. Бу синф 4 та кенжа синфга бўлинади. Икки жуфт оёқчилар ёки кивсяклар (oirorosi) кенжа синфининг вакиллари ҳар бир бўғимда бир жуфтдан оёқлари бўлади.

Уларнинг 5 мингга яқин турлари мавжуд бўлиб, улар тупроқни устки қаватида ҳаёт кечирадиган сапрофаг ҳайвонлар гуруҳига киради.

Уларни асосий турлари ўсимлик қолдиқлари билан озикланади. Озикланадиганлар клетчаткаларни парчалаш қобилиятига эга бўлиб, захкашлар билан бирга тупроқнинг органик қолдиқларини ўзгаришида қатнашадилар.

Икки жуфт оёқчилар иссиқ севар жонзотлар бўлиб, улар ер юзининг субтропик ва тайгадан ташқари ҳамма жойида тарқалган.

Айниқса, ўрта минтақа ва тропик ўрмонларида кўп учрайди. Уларни дала ва полисларнинг гўнгли тупроқларида ҳам кўп учраши мумкин. Икки жуфт оёқчилар орасида кивсяклар кўпчиликка маълум. Ўрмонларда кивсяк (*schizorhillum Satulosum*) ва қирим кивсяги (*Pachelulus Poviipes*) тарқалган. Тупроқда уларнинг сони 1 метр квадратда 30-80 донадан (кенг баргли ўрмонлар) 200 донгача (тропик ўрмонлар) бўлади.

Диплоподлар кислород танқислигига жуда сезиларли бўлади. Шунинг учун ерни сув босганида улар тупроқ юзасига ёки буталар устига чиқиб олиб, ўзини муҳофаза қилади.

Икки жуфт оёқчиларнинг айрим турлари чўл зоналарида яшайди.

Улар қургокчилик йилларида чўл зоналари агроценозида ўсимлик қолдиқлари билан бирга қисман ишил ўсимликлар билан озикланиб, ўзларининг сувга бўлган эҳтиёжини қондиради.

Икки жуфт оёқчилар ўрмон ва ўтлоқ зоналарида захкашлар билан биргаликда ўсимлик қолдиқларини ўзлаштиришни бошлаб беради. Ундан сўнг оёқ думлилар ва бошқа сапрофаглар ушбу муҳитда пайдо бўлади.

Лабоекчилар (*Chloroda*) 2800 га яқин йирткич кўпоёкчиларни ўз ичига олади.

Уларни танаси ясси, жағлари уч жуфт бўлиб, (1 жуфт юқори ва икки жуфт пастки жағлар) бўлади.

Тана бўғимларида бир жуфтдан оёқчилар бўлади, улардан биринчи жуфти ўлжани туттиш ва душманлардан химояланиш вазифасини бажарадиган жағ оёқчиларга айланган. Жог оёқчилар захар безлари суюқлиги ўлжасини ўлдиради.

Жанубий минтакаларда учрайдиган, узунлиги 12 см келадиган скалалендранинг захари аича кучли бўлиб, одамга ҳам таъсир этади. Костянка дарахтларининг пустилогни ва тошларининг тагида учрайди.

Қушдумилар (Diptera). Бу туркум вакиллариининг танаси қизик чувалчангсимон бўлиб, катталиги 2-8 мм, уларни қорин қисми 11 та бўғимдан иборат бўлиб, уларни қорини учида 2 та қилсимон ўсимгаеи мавжуд.

Улар тош остида тупроққа тушган барглар остида, тупроқ таркибига тушиб чириётган ёғочлар ичида яшайдилар. Бу жонзотлар сапрофаглар бўлиб, улар тупроқда тўпланган ўсимлик ва турли ҳайвонлар қолдиқлари билан озикланадилар.

Тупроқда яшовчи бу жонзотларининг айрим турлари йирткич, майда бўғимоёкчиларни ушлаб истеъмол қилишади. Тупроқ қумдумлилари асосан субтропик ва тропик минтакаларда тарқалган.

**Термитлар (Isoptera)**, бу жонзот тупроқнинг чуқур қаватида жамон бўлиб яшайдиган хашаротлардир. Бу жонзот асосан ёғочлар билан ҳамда тупроқ органикаси билан озиқланади.

Термит хашаротлари тропик мамлакатларда жуда баланд дарехтлар усти ва ичига, тупроқнинг жуда чуқур қаватига ин қуриб ҳаёт кечиради. Термитлар ёғочлар, қуриган ўсимлик қолдиқлари ва замбуруғлар билан озиқланади. Термитлар асосан ёғоч иншоотлар билан эски бинолар ва кекса дарехтларнинг танасининг ички томонидан кемириб озиқланади. 1-2 метр тенг.

## ХАШАРОТЛАР (INSECTA) СИНФИ

Хашаротлар ҳақиқий ҳуруқликда яшовчи жонзотлар бўлиб, улар танаси, бош, кўкрак ва қорин қисмларга бўлинган.

Бошида бир жуфт мўйловлари, бир жуфт мураккаб кўзлари ва уч жуфт жағлари жойлашган. Уларни кўкракяри бўғими 3 та бўғимдан иборат бўлиб, унда уч жуфт оёқлари ҳамда уларни кўпчилик вакилларида икки жуфт қанотлари мавжуддир. Хашаротлар жуда хилма-хил бўлиб, 2 млн.га яқин турларни ўз ичига олади. Турлар сони жиҳатдан улар ҳайвонларни 70 % дан кўпроқ қисмини ташкил этади.

Хашаротларнинг деярли 75 % га яқин қисми личинкали ёки воягга етган даврида тупроқ билан боғланган. Хашаротлар тупроқда ин қуради ёки ундан ноқулай шароитдан сақланиш учун фойдаланилади.

Тупроқда доний яшайдиган хашаротларнинг тана тузилиши ва ҳулқ атирида бир қанча ўзгаришлар содир бўлади.

Тупроқни казиб, ўliga йўл очувчи бузук бошининг олдинги оёқларининг болдир қисми белкуракка ўхшаш тузилган. Гўнг қўнғизларида эса бошини хитин қоплагичи кенг ва ясси ўсимтани ҳосил қилади.

Хашаротлар 30 дан ортиқ туркумларга бўлинади. Уларни 20 га яқин туркумларининг вакиллари тупроқ билан узвий боғланган бўлиб, улар тупроқ биотасининг геофин ва геокснийлар гуруҳига қиради.

Хашаротлар орасида ҳақиқий геобонтлар кам учрайди. Барча хашаротлар 2 гуруҳга бирламчи қанотлилар ва қанотсизларга ажратилади. 1 гуруҳга оёқдумлилар, қушдумлилар ва қилдумлилар туркумлари қиради.

Оёқдумлилар жуда майда тупроқ жонзотлари бўлиб, уларни танаси юпка хитин пўст билан қопланган. Қорин бўлимининг ичида сакровчи айрим ўсимтаси бўлади. Тундра зонасида ва кенг баргли ўрмонларда йирик оёқдумлилар кўп учрайди. Уларнинг узунлиги 10-15 мм га етади, ранги кўк тусда бўлади. Кўпчилик оёқдумлилар космополит ҳисобланади.

Оёқдумлилар шамол, сув, ҳайвон ва одамлар ёрдамида тарқалади. Шунинг учун ҳам ҳар хил тупроқ зоналарида кенг тарқалган. Оёқдумлилар



фаунаси бир бирига кўп жиҳатдан ўхшаш бўлиб, янаш жойга биноан оёқдумлилар учта гуруҳга бўлинади:

1. Тўшамани устки қаватида ва ўсимликларнинг пастки қисмида яшовчилар.
2. Тўшаманинг қуйи қаватида ва тупроқ юзасида яшовчилар.
3. Тупроқнинг қуйи қаватида яшовчилар улар танасини ранги ва тузилиши янаш жойга мос ҳолда бўлиб яшайдилар.

Тўшаманинг устки қаватида яшовчи турлар қорамтир рангда бўлиб, кўзлари ва сакровчи айрим ўсимталари яхши ривожланган. Улар тупроқни анча чуқур қаватида яшайдиган турларнинг, аксинча кўзлари сакровчи ўсимтаси яхши ривожланмаган, ранг берувчи пигментлари эса бўлмайди. Оёқдумлилар мохли тундра тупроқларида яшайди, уларнинг сони 1 м да 500000 га етиши мумкин.

Оёқдумлилар тупроқдаги органик моддаларни парчалайдиган иккиламчи агентлар ҳисобланади. Лекин улар орасида микофан ва йирткичлари, шунингдек сув ўтлари ҳамда бир хужайралилар ва нематодлар билан озикланадиган турлари ҳам тупроқда мавжуд. Сапрофаг турлари тупроқдаги ҳар қандай органик қолдиқлар ва уларнинг микрофаунаси билан озикланади. Оёқдумлилар ўсимлик қолдиқларининг парчаланishiни ва микрофаг микроорганизмлар сонини бошқариб туришда муҳим аҳамиятга эга.

Ўрта Осиёда Туркистон термити дарахт ва ёғоч иншоотларни эски уйларни ичига кириб уларни ўраб, кемириб ҳаёт кечирилади. Оқибатда улар ёғоч иншоотлари ва эски уйларни бузилишига катта салбий таъсир ўтказадилар.

Уларни сони Ўрта Осиёда бир неча 100 га етади. Улар ўз икларининг келтирган озикалар орқали турли замбуруғларни ўзининг имкон яратадиган ушбу замбуруғлар орқали турли органик моддаларни тарқатувчи вазифа сифатида фойдаланилади.

Қаттиқ канотлилар (Coleoptera) ёки кўнгизлар жуда хилма хил хашаротлар туркуми бўлиб, улардан бир жуфт канотлари қалинлашиб қаттиқ канот ҳосил қилган. Қўпчилик кўнгизлар личинка ва гумбаклар билан тупроқда боғланган бўлиб ҳаёт кечирилади.

Уларни айрим турлари ўсимликларга зиён келтиради, бошқалари эса сапрофаг ёки йирткич ҳисобланади. Сим қуртлари (қирсилдоқ кўнгизларнинг личинкаси) ва май кўнгизи личинкаси  $\text{CO}_2$  газини юкори концентрациясига жуда бардошли бўлиб, тупроқни сув босган қаватида ҳам бемалол яшайдилар.

Май кўнгизи личинкасида хемотаксис хусусиятлари яхши ривожланган. Улар ҳаёт кечириш давомида ўзи зарарлаган ўсимлик илдизи ажратиш чикараётган  $\text{CO}_2$  гази хиди орқали ўша жойни топиб олиш хусусиятига эга.

Кўнгизларни озикланиш усулига биноан фитофаглар (ўсимликхўр), зоофаглар (йирткич), сапрофаглар (чиринди моддалар билан озикланадилар) га ажратиш мумкин. Фитофаг кўнгизлар яшил ўсимликлар билан озикланиб, ўсимлик оламни зарарлайди. Сапрофаглар эса тупроқнинг таркибидаги органик моддалар қолдиқини ўлаштирилади. Гўнхўр кўнгизлар ҳайвонлар гўнгни парчалаб уларни минералларга ажратишга муҳим омил бўла олади.

Тупроқ кўнгизлари орасида ҳайвон мурдалари билан озикланиб, табиий санитарлик вазифасини бажарувчи турлар ҳам мавжуд.

Сассик кўнгизлар (Carabidae) турлари сони ва уларнинг миқдори бўйича кишлоқ хўжалик ерларида катта роль ўйнайди. Сассик кўнгиз қуртларининг озикланиши бўйича 9 та экологик гуруҳга бўлинади, яъни:

1. Тупроқ юзасида яшовчи йирткичлар.
2. Тупроқ юзасида яшаб, уни қалловчи пастки қатламга ўтувчи йирткичлар.
3. Йирткичлар ёки ҳамма нарса билан озикланувчилар.
4. Тупроқда доим яшовчи йирткичлар.
5. Эктопаразитлар.

6. Тупроқда яшовчи сапрофаглар.
7. Тупроқ юзасида яшовчи фитофаглар.
8. Тупроқ юзасида яшовчи ва уни қавловчи фитофаглар.
9. Фитофаглар, сапрофаглар ёки ҳамма нарсени ўзлаштирувчилар.

Тупроқда бўғимобеклилар гуруҳини қилаб турлари учрайди. Улар ичида улихўрлар (Silphidae) некрофаглар, карлузикалар, сувни севувчилар бўлади. Қора куртлар тупроқ юзасида кўплаб тарқалган ва турли табиий ва сунъий ландшафтлар тузилишида катнашади.

Сут эмизувчилар мегафауна тарҳибига киради. Бу ҳашоротлар кемирувчи ва ҳашоратхўр тупроқ билан боғланган ҳолда яшайдилар. Бу жонзотлар тупроқдан вақтинча ин қуриб ташки муҳитдан пана жой сифатида фойдаланади. Яшил ўсимликлар билан озикланидилар. Буларни ичағида хазм бўлмаган қолдиқлари янги иккиламчи қавловчилар учун озуқадир.

## СУТ ЭМИЗУВЧИЛАР СИНФИ

Йирик ўтхўр хайвонлар (Бугу, сангак, от, эчки, қўй ва хайвонлар тупроққа механик таъсир кўрсатадилар.

Бу хайвонлар тупроққа катта таъсир кўрсатади. Бу хайвонларнинг фаолияти туфайли жуда кўп тупроқ массаен бир жойдан 2 чи жойга кўчади. Оқибатда тупроқни физикавий тузилишини ўзгартиради.

Кемирувчилар сут эмизувчилар орасида энг кўп сонли турларга эга бўлган гуруҳ ҳисобланиб, кўпчилик турлари тупроқда яшайди, бу жонзот озуқа қидириб ер юзасига чиқади. Булар тупроқни казиб, қурган инларига қиш кунларида фойдаланиш учун турли ўсимлик донларини ва массасини гамлайдилар ҳамда тупроқни экскремент ва сийдиклардан иборат чиқиндилар билан бойитади. Тупроқдаги кемирувчилардан личинкалар ўрмонларда сичқонлар, чўл ва чалачўл зоналарда сугир, юмронқозик ва қўшоёқдилар асосий аҳамиятга эга бўлган хайвонлар ҳисобланади. Сугурлар чўл сут эмизувчилари орасида энг йириги бўлиб, узунлиги 70 см гача массаси 9 кг етади. Улар колония бўлиб яшайди, инларининг ер юзидан чуқурлиги 5-7 метрга, инларни умумий узунлиги эса 60 м га етади. Бир неча куб метр тупроқни сура олади, инлари олдига чиқарган тупроқни баландлиги 1 м га кўндаланги эса 8-18 м га етиши мумкин. Улар денгиз сатҳидан 4700 м баландликларда ҳам учрайди.

Юмронқозик, қўшоёқ, қум сичқон бизнинг сахро ва чала сахро тупроқларимида анча муҳим аҳамият касб этади. Бу жонзотларнинг сийдиги таъсирида тупроқнинг ишқорий хусусияти ошади. Инларда сувда эрийдиган тузлар айниқса бикарбонатлар кўпроқ шимилган бўлади ва тупроқни сув шимиллигини яхшилайди.

Қурсичқонлар бир йил давомида биттаси 160 т тупроқни казиб чиқариши мумкин. Айиқ, тўнғиз, бўрсик, олмахон, тулки каби хайвонлар ҳам табиатда қавфсизроқ яшашларини ҳисобга олиб, ер бағрига ин ва пана жой қуришлари билан шу муҳит ўсимликларига, тупроқнинг механик ва кимёвий ҳолатига катта таъсир кўрсатади. Бу ўз навбатида тупроқ заррачалари ва



биотик тирик жонотларнинг бир-бирлари ўртасидаги алоқаларига боғлиқдир.

Шунинг учун ҳам моддаларнинг ҳосил бўлиши ва энергия оқимининг юзага келишида тирик организмлар катта роль ўйнайди. Бунда тупроқ биотик мажмуаси (ТБМ) ҳосил бўлишида турли организмларнинг таркиби, уларнинг миқдори аҳамиятлидир. Масалан, 1 г тупроқда — 3-90 млн бактерия, 0,1-3,5 млн актиномицетлар, 8-1000 минг замбуруғлар, 3 минг сувўтлар, 1,5-6 млн содда ҳайвонлар учрайди.

Маълумки, тупроқнинг юза қатлами 93% минерал ва 7% органик моддалардан ташкил топган. Шу органик моддаларнинг 85% ўлик модда, 1% ўсимлик илдизлари ва 5% эдафондан иборат бўлиб, эдафони эса бактериялар, актиномицетлар (40%), замбуруғлар, сувўтлар (40%), ёмғир чувалчанги (12%), микрофауна (5%) ва мезофауна (5%) вакиллари ҳосил қилади.

Тупроқда бактерияларнинг биомассаси тахминан 10 т/га тенг, шундай биомассани замбуруғлар ҳам ҳосил қилади, содда ҳайвонларнинг массаси 370 кг/га атрофида бўлса, ҳайдалган ерларда 250 минг ёмғир чувалчанлари (ёки 50-140 кг/га), ўтлоқзорларда уларнинг сояи 500-575 минг (ёки 1150-1680 кг/га), ўтлари ўриб олинмаган пачағзорларда 2-5,6 млн (ёки 2 т/га) дан ортиқ. Тахминларга кўра, тупроқ ҳайвонларининг ўртача биомассаси 30 кг/га бўлса, 80 млн км майдонда ер шари тупроқ ҳайвонларининг умумий биомассаси 2,5 млрд т.ни ташкил этади (Дювилье, Танч 1973). Тупроқнинг ҳосилдорлигин, биологик сифати ва ҳамма биофизикологик жараёнларнинг яхши ўтиши биотанинг фаол фаолиятига боғлиқ эканлиги кўриниб турибди.

## ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИНИ ЯХШИЛАШ ОМИЛЛАРИ

Тупроқлар турли типларга бўлинган, улар келиб чиқиши бўйича автоморф, ўтма типли ва гидроморф деб аталади.

Аutomорф тупроқлар бўз тупроқ ва бўз-шўртоб деган турларга бўлинади, ўз навбатида бўз тупроқлар тўқ тусли, типик ва оч тусли ҳамда тақирсимон бўзлар деб юритилади.

Ўтма деб номланган тупроқларга ўтлоқ-бўз тупроқ кириб, у ҳам типик бўз ва оч тусли бўз тупроққа бўлинади, баъзида ўтлоқ шўртоблар ҳам учраб туради.

Гидроморф тупроқлар бўз тупроқлар поясининг ўтлоқ тупроқлари бўлиб, аллювиал, қайир, аллювиал ва соз тупроқлар деб ном олган. Бу гуруҳга ана боткок-ўтлоқ деб ном олган тупроқлар ҳам кириди. Улар анчагина майдонларда учрайди. Тупроқнинг шўртоб деб ном олишига сабаб улар таркибида алмашинувчи натрий асосларининг 5-10 фоизи бўлса кучсиз, агар 10-25 фоизи бўлса кучли шўртобсимон ва 25 фоиздан ортиб кетса шўртоб деб аталади.

Бўз тупроқлар Ўзбекистонда энг кўп тарқалган. Суғориладиган бўз тупроқлар суғорилган сувнинг натижасида ҳосил бўлган. Суғорилган тупроқнинг физик, кимёвий, биологик ва бошқа хоссаларига таъсир қилади ва бу хоссаларни оз ёки кўп даражада ўзгартиради. Суғориладиган типик бўз тупроқлар деганда ер ости суви чуқур турадиган, суғориладиган экинлар экиш учун фойдаланилаётган типик бўз тупроқли ерлар тушунилади, уларни бошқа бўз тупроқлардан фарқи қуйидагилар: суғорилган натижасида ишланмаган қаватнинг ҳамма жойи бир хил бўз рангли бўлади, қуриқ ер пайтидаги белгиларнинг қолдиқлари аниқ кўриниб туради: ҳайдов қатлам (25-30-35 сантиметр) бир хил рангда; ҳайдов қатлам ости зичлашган, плуг товон деб номланади, бу суви пастга ўтказишга тўсқинлик қилади; механик таркиби оғирроқ бўлади. Демак, типик суғорилаётган бўз тупроқларнинг механик таркибини ўзгартиришга агроирригацион тадбирлар сезиларли даражада таъсир қилади.



Типик бўз тупроқлар таркиби ҳам йиллар ўтиши билан ўша ерларга экилаётган экинлар ва дехқончилик маданиятага қараб ўзгариши мумкин. Агар 1955 йилларда шу тупроқларнинг юқори қатламлари чиринди ва минерал моддаларга бой бўлган бўлса, 1985 йилларга келиб улар сезиларли даражада камбағаллашиб қолган. Масалан, 1955 йилда қанда 100 йилдан буён суғорилиб экин экилган типик бўз тупроқ таркибида қуйидагича чиринди, азот ва фосфор бўлган. Демак, бундан 25-30 йил илгари типик бўз тупроқларимизнинг унумдорлиги ҳозирги даврдангина хешроқ бўлган экан.

Бўз тупроқларнинг кенг тарқалган гуруҳидан бири бу оч тусли бўзлардир. Улар дарё террасаларининг текисроқ рельефи устки қисмида ва тоғ этакларидаги нишаб ёнбағирларга жойлашган. Бундай жойларга ҳам сув чиқарилиб пахта етиштирилмоқда. Оч тусли бўз тупроқлар таркибида чиринди қамроқ бўлгани учун ранги очроқдир. Гумусли қават яхши ажралиб турмайди, карбонатли ёки гипсли қават юқорироқда жойлашган (типик бўз тупроққа нисбатан) оч тусли бўз тупроқлар таркибида диаметри 0,05-0,01 миллиметр зарралар 50-70 фоиз ўртасида бўлган, кальцийли карбонат кўп бўлади.

Бу тупроқлар таркиби анализ қилинса кремнезем, темир оксиди, алюминий ва фосфор оксиди, магний, кальций, молибден, калий, натрий каби элементлардан иборат эканлиги кўринади. Бу тупроқларни синдириш сизими унча катта эмас, бор-йўғи 8-10 миллиграмм эквивалентини ташкил этади (100 грамм тупроқда). Сабаби қиллоид зарралар кам, улар синдирувчи комплекда асосларга яхши тўйинган бўлади, демак, бу тупроқлар карбонатларга бойдир, синдирилган кальций ва магний йиғиндиси одатда алмашмиш сизимининг 90-94 фоизини ташкил этади, қолган 6-10 фоиз калий-натрийдан иборат, лекин натрий жуда кам бўлиб 2-3 фоиздан ошмайди.

Оч тусли бўз тупроқлар таркибида чиринди микдори ҳайдов қатламда 0,65-1,32 фоиз ўртасида, азот микдори 0,040-0,058 фоизни ташкил этади. Бу микдорлар типик бўз тупроқларга қараганда камдир. Бу тупроқлар

нотўғри агроирригацион ишлар қўлланилса шўртоб ерларга тезроқ айланади, яъни тупроқ қабиллари бузиб турилмаса пастки қаватдаги хлор тузларининг қўтарилиши асосан ер усти қисмида содир бўлади, натижада қайта шўрланиш жараёни бошланади.

Умуман тупроқ ҳосил бўлиши ва унинг хоссаларига юқоридаги омиллар катта таъсир этади. Бу тупроқларда чиринди кўпроқ (1,5-2,0 фоиз), азот эса 0,15-0,50 фоиз, фосфор микдори эса унча фарқланмайди (оч тусли ва типик бўз тупроққа қараганда).

Булардан ташқари ўтлоқ, ботқоқ-ўтлоқ, ботқоқ ва шўрхоқ тупроқлар гидроморф тупроқлар деб аталиб, жами суғориладиган майдонларнинг ярмини ташкил этади. Бу тупроқлар сахро зонаси ва бўз тупроқлар дарё қуйи қисмида, ер остки сувлари 3 метрдан кам бўлмаган дельталарда кенг тарқалган. Ер остки сувлари яқин жойлашганидан бу тупроқлар кўпинча шўрланиш хусусиятига эгадир, шунинг учун бу ерларнинг мелiorатив ҳолатини яхшилаб туриш лозим.

Юқоридаги санаб ўтилган тупроқларда оддий кўзга кўринмайдиган майда организмлар бор, булар микроорганизмлар деб номланади ва улар ҳар хил турларга мансуб бўлиб, бўз тупроқларда азотобактер, целлюлозани парчаловчи бактериялар, тузларни нитратларга айлантирувчи бактериялар жуда тез ривожланади. Масалан, Москва областида микроблар 8-10 бўғин (авлод) берса, бизда 20 бўғин авлод беради. Аммо уларнинг донмо фаол ривожланиши учун тупроқда органик моддалар бўлиши талаб этилади. Суғориладиган бўз тупроқларнинг 1 граммида 1,5-3 миллиард донна микроорганизмлар топилади, улар азот тўловчи, азотни парчаловчи ва мой кислотаси бактериялари деб номланиб, яхши ривожланади. Бизнинг тупроқларимизда ҳаводаги эркин азотни ўзлаштирувчи азотобактериялар яхши яшайди, шунингдек замбруг ва актиноми-цетлар сони қўлланилаётган агротехникага боглиқдир, шунингдек қимёвий моддалар нормадагидан ортиқ ишлатилиши улар сонини кескин камайтириб юборади.



Сугорилалаган оч тусли бўз тупроқларда микроорганизмлар типик бўз тупроқлардагидан кам бўлади, лекин азот бирлигига тўғри келадиган микроблар типик тупроқдагидан кўпроқдир. Масалан, бир грамм типик бўз тупроқда 1,7 миллион бўлса, оч тусли бўз тупроқларда эса 2,4-2,7 миллион микроорганизм бўлади. Бу микдор ўтлоқ тупроқларда 11-13 миллион, ботқоқ-ўтлоқ тупроқда 60-70 миллионга тўғри келади.

Тупроқларимизда намлик, ўғитлар старли бўлса ва совдклиги сакланса, микробиологик жарабилар тез борди. Айниқса, бўз тупроқларда бу жониворлар ўтлоқ ва ўтлоқ-ботқоқ тупроқлардагига қараганда анча фаоллашган ҳолда ҳаракат қилади. Ўтлоқ ва ўтлоқ-ботқоқ тупроқларнинг унумдорлигини оширишда уларни чуқурроқ эйдати билан, бўз тупроқларга эса органик ўғитлар ва дуккаклиларни экинчи катъий режа асосида амалга ошириш билан эришиш мумкин.

Тупроқ чириндисини ҳосил юлиш учун фақат органик ўғитларни қўллаш ва алмашлаб экинчи жорий этиш туфайлиги а эришилади.

Кўп майдонлардаги бўз тупроқ иеллоретне жохатдан анча кулай бўлгани учун тезда хайта тикланиш хусусиятига эга. Таркиби бўйича бўз тупроқлар кумок бўлиб, кўпинча чангсимон заррачалардан иборатдир. Бу тупроқда гумус хайдалма катламда 0,8-1,4 фоиз ўртасида бўлиб туради.

Бўз тупроқларда сугориб дехончилик килиш туфайли уларда озук элементларининг ўзгариб туришига сабабчи бўлади. Агар органик ва минерал ўғит доимо мутаносиб равишда қўшиб олиб борилса, озук элементлари бойиб бориши мумкин, агарда бир томонлама минерал ўғит солинавверса чиринди камайиб ўғитни таъсири камаяди, ҳосилдорлик ва пахта сифати пасайиб бораверди.

## ТАБИИЙ ТУПРОҚДАГИ ОЗУҚА МОДДАЛАРИ

Тупроқдаги азот. Тупроқ азоти асосан гумус таркибидан органик бирикмалар ҳолида тасаввур қилиниб қисман, яъни жуда оз миқдорда, (5 фоизгачаси) нитрат ва аммоний ҳолида анорганик бирикмаларда бўлади.

Мавжуд органик бирикмаларнинг (ўсимлик ва хайвон қолдиқлари) тупроқда чирishi унинг таркиби ва умумий тупроқ ҳосил бўлиш жарабилари шароитига боғлиқ бўлади. Парчланиш (чириш) билан бир вақтда тупроқда биосинтез процесслари ҳам боради. Органик моддаларнинг катта, қисми, анча микдордаги азотни ўз танасини тузлиши учун сарф қилади ва натижада *нобуд бўлган булар тупроқдаги асосий манбалардан бирига айланади.*

Тупроқда азот микдори катта масштабда ўзгариб туради ва асосан тупроқни гумус билан таъминланиш даражасига боғлиқ бўлади. Азотни ўсимлик томонидан ўзлаштириш шакли (микдори) жуда ўзгарувчандир. Тупроқни ўзлаштирадиган азот билан таъминланиш ҳақида тўғри тасаввурга эга бўлиш учун олинган намунасидадан юқоридаги кўрсаткичларни аниқлаш билан кифояланиб бўлмайди. Бунинг учун систематик равишда тупроқдаги бу бирикмалар даврлар бўйича аниқлашиб борилади.

Тупроқда фосфор микдори. Тупроқда фосфор асосан минерал шаклда учрайди, фосфатларни органик шаклдаги қисми автоморф тупроқларда 10 фоиз атрофида ва гидроморф тупроқларда эса 18 фоиз атрофида бўлади. Фосфатларни асосий микдори-50-80 фоиз кальцийга сингилган бирикмалар ҳолида бўлиб, кучсиз кислоталарда эрийди, кучсиз ишқорларда эса яхшироқ эрийди ва ўсимликнинг озиқланишида манба бўлиб хизмат қилади. Фосфорнинг ўсимлик томонидан яхши ўзлаштириладиган қисми аммоний карбонатнинг бир фоиз эритмасида эриб, улар асосан кальцийнинг моно ва дифосфатларидан иборат бўлади.

Бу фосфатлар микдори умумий фосфорга нисбатан 1-2 фоиздан ошмайди. Гидроморф тупроқларда фосфатларнинг кальций тузи бирикмаларидан ташқари, уларни алюминий ва темирли бирикмалари ҳам қузатилади.



Бундай ерларда уларнинг умумий миқдорини захираси юқори бўлишига қарамай, ҳаракатчан шакли миқдори кам бўлади.

Ўрта Осиё тупроқларининг ҳаракатчан фосфор билан таъминланишининг аниқлашда қуйидаги шаклдан фойдаланилади: 0-15 мг/кг тупроқда бўлса жуда кам таъминланган; 16-30 мг/кг бўлса кам, 31-45 мг/кг ўртача, 46-60 мг/кг етарли ва 60 мг/кг ва ундан кўп бўлса юқори даражада таъминланган бўлади.

Бу тупроқлар ичида ҳаракатчан фосфор билан энг кўп таъминланган тўқ тусли бўз тупроқлар ҳисобланади. Типик бўз тупроқлари эса 61 фоизи кам таъминланган, 31 фоизи эса ўртача ва юқори даражада таъминланган.

Шунингдек, ҳаракатчан фосфатлар билан гидроморф тупроқлар ҳам кам таъминланган, яъни умумий майдонининг 70 фоизи  $P_2O_5$  билан кам таъминланган. Барча ярим гидроморф (алмашинувчи) тупроқларнинг  $P_2O_5$  билан таъминланиши жуда кам ва камга яқин турлади, яъни 61-63 фоизи майдони кам ва 37-39 фоизи ўртача ва юқори даражада таъминланган.

-жадвал

Сугориладиган тупроқларда ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчи калий миқдори (фоиз ҳисобида)

Тупроқлар	$P_2O_5$ билан таъминланиши, мг/кг		$K_2O$ билан таъминланиши, мг/кг	
	кам 16-30	ўртача ва юқори, 30 ва ундан юқори	кам 01-200	ўртача ва юқори, 201 ва ундан юқори
Оч тусли бўз тупроқлар	66	34	37	63
Типик бўз тупроқлар	61	39	35	65
Тўқ тусли бўз тупроқлар	55	45	32	68
Ўтлоқи-бўз ва бўз-ўтлоқи	63	37	32	68
Ўтлоқи ва ўтлоқи-ботқоқ тупроқлар	70	30	38	62

**Тупроқдаги калий миқдори.** Ўрта Осиё тупроқлари умумий калийнинг миқдорига бой. Пахтачилик зонасидаги асосий тупроқларда унинг миқдори 1-3 фоизни ташкил қилади ва тупроқ ҳосил қилувчи эгиз таркибига боглиқ бўлади.

Бўз тупроқлар анча миқдорда калий тузи билан фарқланади. Бўз тупроқларнинг калийга бойлиги уларни шамолдан кучсиз таъсирланиши билан характерланади.

Тупроқдаги калий тўрт хил шаклда бўлиб: алумосиликатлар (дала шпати, мусковит, биотит ва бошқалар) алмашинувдиган, алмашинувчан ва сувда эрийдиган шаклда учрайди. Ўсимлик асосан сувда эрийдиган ва алмашинувчан шаклдаги калийни ўзлаштиради. Сувда эрийдиган калий тупроқда жуда оз миқдорда бўлади ва унинг миқдор кўрсаткичи сифатида тупроқдаги ўзлаштириладиган калий миқдоридан фойдаланади ва бу ҳам худди ҳаракатчан фосфорни аниқлашганидек тупроқдан бир фоизли аммоний карбонат эритмаси билан ажратиб олиниб, алангали фотометрда аниқланади ва алмашинувчан калий билан таъминланиш даражасини аниқлашда қуйидаги шаклдан фойдаланилади:

#### Тупроқдаги калий миқдори мг/кг

- 0-100 жуда кам таъминланган;
- 101-200 кам таъминланган;
- 201-300 ўртача таъминланган;
- 301-400 етарли таъминланган;
- 400 дан ортиқ, юқори даражада таъминланган.

Ўтлоқли тупроқларда эса 0,02-0,15 фоизни, ўтлоқи-ботқоқли тупроқларда 0,16-0,20 фоизни ташкил қилади.

Бу борда Фарғона ва Бухоро таъриба станциясини ишларида 20-30 см қўриқ текислангандан сўнг қуйидаги ўғит миқдорини қўллаш билан пахта ҳосилини кўтарган, гектарига  $N_4-150$ ,  $P_2O_5-150$  кг/га ишлатилганда 15,2 ц/га ортиган, сўнг 10 т/га ва NPK 200:100:50 кг/га берилса 24,2 у, NPK +гўнг 30 т/га 31,6 ц/га ни ташкил қилган.

Қўриқиб турибдики, бунда маҳаллий ўғитни самараси жуда юқори бўлмакда. Сугориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун муҳофаза зонасига дарахт экиб ўрмонзор қилиш билан ерларни мелоратив



холотини яхшилабгина қолмай ерни иқлимий шароитини яхшилаб ер ости сувларини парланишидан ҳосил бўладиган шўрланиш ни бартараф этади.

Илғор хўжаликлар тажрибасидан маълумки, мел юратив ҳолати ёмонроқ хўжаликларда 65-70 фоизли алмашлаб экишни йўлга қўйиш тупроқ унумдорлигини ортирибгина қолмай балки, капиллярлар орқали кўтарилаётган сув буглари билан тузлар миқдорини ҳам яхшилаб шўр ювишни самарасини ортиради.

## ТУПРОК ЭКОЛОГИК ФУНКЦИЯСИНИ ЯХШИЛАНИШИДА БИОТИКЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

Маълумки, тупроқни бир неча хил кўринишдаги функционал вазифаларни бажариб туриши уларни дегредациядан муҳофаза қилинади. Айниқса, Фарғона вилоятида кенг тарқалган бўз тупроқларда алмашлаб экишда дуққақли экишларни кам экилиши, органик ўғитларни етарли бўлмаслиги, ўсимлик биомассаси қолдиқлари камчил бўлиб қолиши унда яшовчи ҳайвонот оламини камайиб кетишига олиб келди.

Тупроқни фаол экологик функцияси ёмғир чувалчанглари, турли ҳайвон ва ҳашоротлар сони, нематодлар, замбуруғлар ва яна кўплаб энхитрендлар фаолиятига жуда боғлиқ (Мавлонов, 1991, Эргашев, 2003).

Қолаверса тупроқда органик моддалар камайганда (0,8-1,2-1,5%) унинг физик хоссалари ёмонлашади (харорат, зичлик, сув ўтказувчанлик), оқибатда ҳайвонот оламини фаолияти учун намлик, ҳаво, озукалар етишмайди, яъни ривожланиш ўрнига камайиши кузатилади. Охир-оқибат тупроққа солинган маъдан ўғитларини тупроқ заррачаларига сорбцияланиши кийинлашиб уларни беҳудага бугланиш орқали ва сугоришдаги оқовалар орқали йўқолиши ортади. Агар 1 м<sup>2</sup> майдондаги биотиклар массасига эътибор берилса, улар бир неча тоннани ташкил этади (Федоров, 1978).

Мамлакатимизда асримизнинг бошларида ўртача жон бошига 0,17-0,20 гектар сугориладиган қишлоқ хўжалиги ерлари тўғри келган бўлиб, бу кўрсаткич 2020 йилда 0,15 гектарни ташкил қилиши мумкин. Ҳисоб-кўтобларга қараганда 2030 йилга бориб ҳозирги ер майдонлари камаймаган тақдирда ҳам, фақат аҳоли сонининг ўсиши ҳисобига жон бошига 0,12 гектар мадон тўғри келиши кутилмоқда. Бу келгусида аҳолини озиқ-овқат билан таъминлаш масаласи янада мураккаб бўлишидан далолат беради.

Фарғона вилоятида кенг тарқалган оч ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг унумдорлик даражаси 30 ц/га дан ортиқ пахта ва 40 ц/га дан ортиқ бугдой ҳосили бераолмаган агрохимкарталарда ифода этилган. Ҳосилни 10 ц/га ошириш учун тупроқдаги чириндини 0,3-0,4 фойизга кўтариш лозимлигини

инobatга олиб келганига 15-30-45 т/га нисбатда органик ўзгачлар солиб ва беда алмашлаб экин ташкил этилганда тупроқдаги бегона ўтлар кескин қаймайди, азотобактер ва микориза замбурувлари кескин кўпайиши ҳисобига бугдой ва пахта ҳосили 8,9-9,1 ц/га ортади. Демак, тупроқ унумдорлигини асоси бўлган чириндини кўпайтириш мақсадга мувофиқ тадбирлардан бири экан.

Жадвал

Тупроқнинг асосий экологик вазифалари

Биогеоценозга	Литосферавий	Атмосферосферавий	Биосферавий
Яшаш муҳити, тирик организмларнинг таъдиди, уруғлар устиси	Литосферани юқори қатламларининг биохимиявий қайта ўзгарилишини	Ет ўсиш сувларининг ер ёсти сувларига ўтиб туриши	Яшаш муҳити, қуруқликда тирик организмларининг молда майибан биоэкология омили
Энергия ва намлик таъминотини маркази ва манбаи	Минерал ва тоғ жинслари, моддалар пайдо бўлиш манбаи	Дерё сув оқимини бошқарувчи, сув ҳаётининг биоэкология омили	Биосферанинг мезоерий ишлаш тарофини яратадиган, плевастар боғлашни тугати
Биогеоценозни асосий таркибини, тузилишини ва барқарорлигини бошқаради	Ўтидан қуёш энергиясини литосферанинг қуйи қатламларига узтади	Қуёш радиациясини қайтариши ва қайтарилиши	Қишлоқ хўжалик ва ўрмон хўжалик маҳсулотлари қайта тикланади
Биогеоценозни энергиясини ва моддаларни тўқловчи, трансформация қилиш	Литосферани эрозиядан муҳофаза қилади уни мезоерий ривожланиш шарти	Атмосферани таркибини, газлар регуляцияси ва нафасни айлантиришни бошқаради	Энергетик захиралар ва фойдали кендишларининг шаклланиши
Тупроқ унумдорлигини тиклаб туради		Атмосферани каттик моддалари ва микроорганизмлари манбаи	Аҳоли яшаш-санаят ва қурилиш жойи ва рекреация вазифасини бажарали

Тупроқни биосферавий аҳамияти – бу экологик функцияси, яъни унинг турли қўрилишларида бажариб турадиган вазифаси деб қаралади, ҳар қандай абиотик одам бўлсада, у ўзидаги организмлари билан тирик табиқда дейиш мумкин (жадвал). Аммо кейинги 25-30 йил давомида сугориладиган тупроқ баъзи бир экологик ва биологик функцияларини тўлиқ бажарилмайди, антропоген ва техноген омиллар ҳалақат бера бошлади.

## ТУПРОҚЛАРНИ ФИЗИК ХОССАЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

### ТАДБИРЛАРИ

Ўсимлик пайдо бўлиши, тупроқ ҳосил бўлишини бошланиши деб ҳисобланади. Чунки улар тоғ жинсини янги сифатга, унумдорликка эга қилади, илдизлари орқали минерал озиқаларни сўриб, уларни органик моддаларга айлантиради. Демак, тупроқни тирик қилиб турган нарсалардан биттаси ўсимлик ва микроорганизмлар дунбосидир.

Улар моддаларни ер юзиде айланишида муҳим роль ўйнайди, шунинг ҳисобга олсак, ердаги ҳаёт ва тупроқ пайдо бўлиши парчаланиш жараёнларини узлуксиз натижасидир.

Тупроқлар бир-бирларидан фарқ қиладилар, яъни тузилиши жиҳатидан бир типдаги тупроқ, иккинчи турдаги тупроқдан морфологик белгилари билан, генетик кавати, қалинлиги, ранги, дондорлиги, қовушмаси, қўшилмаси, механик таркиби, намлиги, янги яралмаси қабилар. Бу белгилар тупроқ тик қавлаганда аниқ кўрилади, шунга кўра бир-биридан фарқи аниқланади.

Тупроқни қалинлиги 40-150 см, баъзида 300 см гача бўлади, ранги (туси) эса қора, каштан, қизил, бўз деб юритилади. Агар тупроқда чиринди кўп бўлса, унинг ранги қорамтир бўлади, мабодо чиринди 10% дан кўп бўлса, қизил қора, 3-10 фоз бўлса қора, 6-8 фоз бўлса қорамтир, тўқ жигаррангга бўлади. Бўз тупроқларни кўпчилиги оч тусга айлана борган, чунки чиринди микдор 1-3 фоздан ошмайди. Тупроқ дондор бўлса структурали, майда чангсимон зарралардан иборат бўлса структурасиз деб аталади.

Қатламлардаги зарра ва бўлакчалар эчлигининг характери ва даражаси тупроқ қовушмаси деб аталади, уларнинг кўпчилиги зич, говак ва сочилма бўлилади, шакли ва таркиби ҳар хил бўлган турли моддалар янги яралма дейилади, масалан, қатламлардаги кальций, хлорид, мағний сульфат, гипс, оҳак, тузлар, темир, марганец ва кремний оксидлари, шунингдек турли жониворларни, ўсимликларни илдизлари биология яралмалар деб номланади. Тупроқ ҳосил бўлишида қатнашмаган, кейинчалик қўшилиб қолган жинслар



қўшилмалар деб аталади, масалан, ҳайвон ёки одам суюги, ўсимлик қолдиқлари, уй ҳайвонлари суюги, рўзгор буюмлари, кўмир бўлақлари ва ҳоказолар.

Минерал зарраларни бир-бирига бўлган нисбати тупроқнинг механик таркиби деб аталади, шунга кўра оғир, кумоқ, кумлоқ ёки кумли қаватлар бўлади. Агар механик таркибни 1 мм дан кичик заррачалари бўлса уларни майда зарралари (мелкозём), 1 ммдан йирикларини тупроқ скелети (тузилиши) деб аталади.

Умуман, тупроқни тупроқлик хусусиятини сақлаб турадиган ва қайси турга, йилга мансуб эканини юқорида кўрсатилган таъсирларга кўра аниқ билиб олиш мумкин.

Тупроқ тирик мавжудотлардан иборат бўлган, ҳаётли жараёнлар тўхтовсиз давом этадиган тирик нарсалар. Чунки уни 1 граммда миллиард доналаб бактериялар бор. Уларни фаолияти натижасида азот, фосфор, темир, олтингурут каби моддалар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради.

Махсус бактериялар фаолияти тупроқда нитрификация, сульфификация, эркин азотни ўзлаштириб олувчи туганак бактериялар (азотобактер) ва аммонификаторлар, шунингдек азотсизланиш (денитрификация) жараёнлари содир бўлиб туради.

Нитрификация жараёнини нитрификатор  $C_2(NO_2)_2$  бактериялари олиб боради, улар аммиакни азот кислотасига айлантириб кальций нитрат  $Ca(NO_3)_2$  азот тузлари ҳосил қилади. Бу тузлар илдам орқали ўсимликка осон ўзлаштирилади, улар бир гектарда 500, ҳатто 1500 кг гача нитрат ҳосил қиладилар. Ҳарорат 25-30 бўлса ўртача натижа яратилса, ўртача (нейтрал) реакцияли тупроқда яхши ривожланадилар. Органик моддаларни таркибидagi оксилни парчалаш сульфификация дейилади, натижада водород сульфид ( $H_2S$ ) гази ҳосил бўлади, у захарли, аммо олтингурут бактериялари уларни сульфат кислотасига айлантиради, бу кислота Na, K билан бириктириб натрий сульфат ( $Na_2SO_4$ ) ва калий сульфат ( $K_2SO_4$ ) ҳосил қилади, улар сувда яхши эрийдн, ўсимликни олтингурутга бўлган талабни қондиришади.

Атмосферада 78 фоиз эркин азот бор, аммо уларни кўп ўсимликлар ўзлаштира олмайди, лекин тупроқда ва баъзи ўсимлик илдизларида уларни ўзлаштирувчи бактериялар бор. Ҳаводаги азотни сингдирувчи организмларни тупроқдагисини кластридиум, пастерионум дейилади, кислородсиз шаронгда ҳаёт кечирилади, 28-30° яхши ривожланади. Ҳовли муҳитида яшайдиганлари ҳам бор, уларни азотобактер хрококумагида деб аталиб, 25-30° ҳароратда, нейтрал муҳитда яхши ўсади, кислотали шаронгда нобуд бўлади. Дуккакли ўсимликлар (беда, ловия, мош, соя, шабдар) илдизида кислородли шаронгда яшайдиган бактериум радикколя деб номланган туганак бактерияларни тури жуда кўп. Улар мавсумда 100-500 кг соф азот қолдиради, ҳарорат 18-27° нейтрал муҳитли жой мақбулдир. Буларни иш фаолиятини кучайтириш учун азотобактерини ва нитрагини препарати (дуккакли ўсимликлар учун) саноат миқёсида ишлаб чиқарилади ва ишлатилади.

Тупроқда аммонификацияли бактериялар ҳам яшайди, улар азотли органик моддаларни парчалаб, аммиак ( $NH_3$ ) ҳосил қилади. Гўнг ҳамда бошқа чиқиндиларни парчалайдиган бактериям вулгаря, бактериум коли, уробактериум кабилар уларни аммоний карбонат ҳолига олиб келадилар. Сўнгги уни парчаланishi натижасида карбонат ангидрид, сув ва аммиак ҳосил бўлади. Аммиак эса тупроқдаги  $H_2SO_4$  билан бириктириб сульфат аммоний тузини ҳосил қилади (Мишустин, 1972).

Юқоридаги фойдали, яъни азот билан тупроқни бойитувчи микроорганизмлардан ташқари тупроқдаги азотни исроф қилувчи бактериум нитрификанс деб аталувчи бактериялар нитратни парчалаб карбонат ангидрид ва эркин азотга бўлиб юборади. Улар ҳавосиз жойда яшайдилар.

Тупроқда амёба ва инфузория деб аталадиган майда жониворлар, тупроқ сув ўтлари, замбуруғлар ҳам яшайди. Каламуш, сичқон, юмронқозик, чумоли, чувалчанг ва бошқа жониворлар ҳам тупроқни қовлаб улардаги физик, кимёвий ва биокимёвий жараёнларни ўзгартириб туришига имкон



бериб, тупроқдаги чириндини пайдо бўлишида ва кўпайишида муҳим аҳамиятга эгадир.

Яхши хайдалган, донатор, ғовак, структурали, ҳаво яхши кирадиган тупроқларда кислородли-аэроб бактериялар ишлайди, теъдда минераллаш жараёнини бошлайди, ўсимлик учун сингадиган юлиб беради. Агарда тупроқ; сернам, ботқоқланган, структурасиз ва зичланган бўлса анаэроб-кислородсиз муҳитда ишлайдиган бактериялар таъсирида чирийди.

Мамлакатимизни кўпчилик қисмини буз тупроқлар эгаллаган. Н.И.Болотов маълумотларига кўра, шу тупроқларни 1 гектарда 1 м чуқурликда 62-128 тонна чиринди бор эканлиги қайд этилган, қора тупроқларда эса 312-709 тонна ўртасида ёки 4 марта кўпроқ, шунинг эътиборга олсак, биз буз тупроқлар унумдорлигини оширишда органик ўғитларга беда ва бошқа дуккакли экинлар экишни доимо алмаштирадиган экинлар даласининг ҳамроҳи қилиб олишга мажбур эгади, бунингсиз деҳқончилик маданиятини кўтариб бўлмайди.

#### ФОСФОРЛИ ЎҒИТЛАР ТАРКИБИДАГИ ЗАҲАРЛИ МОДДАЛАР

Қайта ишлаш жараёнида моддаларнинг анчагина камайиши кузатишган. Ф.Ашурметованинг (1990) таъкидлашича 1985-1987 йилларда 310,03; 395, 412,6 минг тонна фосфорли ўғитлар экиладиган экинларни ўғитлаш учун ерга солинган. Жумладан, шу йилларда Фарғона вилоятига ҳам 95 минг тонна фосфор ўғити ажратилган ва ерга тушган. Шу ўғитлар таркибидаги ҳамма урани ҳисобласак, у 11,21 тоннани, торий 8,34 тоннани ва фтор 7751,7 тоннани ташкил этади. 1985, 1986 ва 1997 йилларда эса 11,67, 9,7, 8991,1 ҳамда 15,19, 11,39 ва 9593 тонна, 1995-2000 йилларда эса Республикамызда ўртача 444,5 тоннага етган.

Заводларда чиқаётган фосфор ўғити таркибидаги табиий радионуклидлар уларнинг 1 тоннасида ўртача 0,036, торий 0,027, фтор 25,0 граммни ташкил этади. Агар мамлакатимизда 2000 йилга бориб, 445,9 минг тонна фосфор солинадиган бўлса, республикамызнинг экинзорларига 16,05 тонна уран, 12,03 торий ва 111,48 тонна фтор тушиши мумкин (Стадницкий, Радинов, 1985).

Демак, фосфорли ўғитларни бетартиб равишда экинзорларга солавериб фойда бермайди, у тупроқни радионуклид ва фтор каби заҳарли моддалар билан ифлослантлар экан.

Қишлоқ хўжалигини жадал ривожлантириш минерал ўғитлар, пестицид ва бошқа кимёвий моддаларни ишлатмасдан туриб амалга ошириб бўлмайдиган соҳадир, чунки табиий унумдорликни ўзинга ердан юкори ҳосил олишга кифоя қилмайди. Лекин инсоният ҳар бир ҳаракати учун табиат қонунларига мос тушадиган технологияларни яратиб, шу билан бирга унга мос услубларни жорий этиши керак. Бунга биргина мисол қилиб, фосфорли ўғитлар таркибларга радионуклидларни хайдов қатламда тўплаш хусусиятларини билиш зарурдир. Масалан, В.Ф.Дричко (1984) табиий радионуклидларни тўпланиш моделини яратиш устида олиб бориб радионуклидларни тупроқда тўпланиш эҳтимоли асосан ўғитлардан ва бошқа химикатлардан деб ҳисобланди. Чунки, тупроқни ўзидаги тупроқдан чиқиб



кетинги (четланиши) ҳам уларни тўпланишига тўғри пропорционал ҳолда рўй беради. Моделга кўра 30 йилда бу моддаларни миқдори тупроқни хайдалма қатламда тўпланиши ураники 0,8%, торийники 0,1% бўлади. Моделни синаб кўришганда тупроқ, ўсимлик ва ўғитлардаги моддаларни миқдори баланси (мувозанати) куйидагича бўлади:

Кўпгина фосфорли ўғитлар концентралланган кислоталар билан ишланиб олинади, шунинг учун хом-ашёдаги кўзимча ҳар хил моддалар улар билан тупроққа тушади, тўплинади, айниқса гигиена аҳамиятига эга бўлган уран, торий, фтор, стронций, цезий, кобальт кўплаб тушиши мумкин. Юқоридаги моддалар ўғит билан ерга тушади. Ўсимлик ўзлаштиради. Озика занжирига кўшилади. Баъзан фосфорга бойиб қолган ерларда 1 кг тупроққа 5 мг уран тўпланиб қолади, бу эса ўртача геохимик кўрсаткичдан 2 марта кўйиб. Кўпинча, тупроқдаги уран миқдори фосфор солимаган 0,9 10-4% ни ташкил этади. Фосфор ўғити бир неча йил берилганда у 0,3 10-4% га етган. Фтор ҳам захира моддалардан бирилар. У барқарор бирикмалар ҳосил қилади, унинг ортиб бориши тупроқ микрофлорасига ва экинларга захарли таъсир кўрсатади. Тупроқ структурасининг компонентларини парчалайди (Добровольский, Гришина 1985).

Фторли ўғитлар билан тупроққа тушадиган миқдори 1 кг тупроқда 500 мг бўлса, экин экиш мумкин, лекин 1000 мг критик, ундан ортганда экиш мумкин эмас.

Кўп йиллик форфорни ерга солиниши натижасида шу нарса аниқландики, агарда далада бир хил экин экилганда, уран ва торий миқдори ортиб кетар экан ва аксинча экинлар алмашиниб турилса, бу элементлар бир меъёردа узок йиллар сакланиб турар экан. Бунинг сабаби турли экинлар томонидан бу моддалар ҳар хил даражада сорбция қилиниши оқибатидадир. Шунингдек, фосфор ўғитини таркибидagi уран ва торий тупроқлар турига қараб турлича тўплана экан. Масалан, Фарғона вилоятининг Федченко тажриба шахобчасидаги ўтлоки-соз-тупроқда энг кўп тўпланган, бу эса шу

элементларни тупроқдаги чиринди ва механик таркиби билан боғлиқлигидан содир бўлади (Ашурметова 1990).

Бундай узаро боғлиқлик, яъни уран, торий ва агрохимёвий кўрсаткичларнинг боғлиқлиги ҳар бир тупроқ типда ҳам рўй бериши мумкин. Чунки хайдов қатламда бу моддалар пастки қаватга қараганда кўп тўпланади. Сабаб ўғитлар шу қатламга солинади. Умуман қисрга чиқинди ва физик лойқа кўп тушса, ўша жойда оғир, табиий радионуклидлар кўпроқ тўплана экан.

Фтор элементи ҳам худди иккала элементга ўхшаган ҳолатда тўпланади. Бу модда уран ва торийга ўхшаб қисрга фосфор ўғити миқдори ортса, ўша жойда айниқса, NPK миқдори ортиши билан ва алмашлаб экин далаларида назоратта қараганда ортиб борди. Шунингдек, фтор монокультура бўлиб қелган тупроқда тўпланади, чунки битта экин экилганда у камроқ ўзлаштирилиши натижасида кўплаб қолди. Шунинг учун алмашлаб экиб туриш унинг миқдорини камайтирувчи биологик омил бўлар экан.

Ўтказилган тажрибалар асосида хулоса қилинса, фторни умумий миқдори (фонда 200 мг/кг) ҳар йили уни солиниши натижасида тупроқда 2-3 марта ортиб борар экан. Бу аста-секин йўл қўйилиши мумкин (ПДК) деб тан олинган (200 мг/кг) миқдордан ортиб кетади, бора-бора, критик даражага ортиш эҳтимоли ҳам бор. Радионуклидларни тупроқда ўсимликларга ўтиб, модда алмашинуви жараёнида иштирок этиб, тўқима ва хужайраларда тўпланиши, ҳазм бўлиш, ёқуд синглириб олиш коэффициенти деб аталса бўлади.

Уранин ўсимликлар тупроқдан ҳазм қилиши фосфор ўғити турига қараб ўзгариб туради, ёқуд 0,18-10,4% ва торий 0,2-0,6-8, 10-3% бўлиши мумкинлиги адабиётларда қайд этилган. Бунда асосий маҳсулот таркибида улар камроқ ва чиринди тўпланиши (асосий маҳсулотда) ўсимликлар бўйича юқори даражада пастга куйидагича, қарам, нўхат, қанд лавлаги, болринг, помидор умуман уран дуккакли ўтларга қараганда кўпроқ тўплайди (8-9



мартагача). Базан фтор донатор фосфор ўғитидан фойдаланганига қараганда ўсимлик томонидан камроқ сўрилади.

Шундай қилиб, фосфорли ўғитларни меклори тупроққа кўп меклорда берилиши айниқса, фтор моддасини кўпайишига олиб келади, шунингдек, уран ва торий моддалари ҳам хом-ашё таркибида ўғитлар ишлаб чиқарилишида ҳам йўқолмайди. Тупроқдан ўсимлик танасига ўтади. Уран, торий ва фторни турли экинлар томонидан синдириб олишни коэффициентига тўхталсак, шундай хулоса қила оламизки, у тупроқ турига узвий бағлик бўлади.

13-Жадвал

Фосфор ўғити меклорини ўсимлик махсулотларида радионуклидлар ва фторни тўпланишига таъсири. (Ашурметова, 1990)

№	Вариантлар сови	1988 йил			1989 йил			1990 йил			Фтор мг/кг	
		Экин номин	10%		Фтор мг/кг	Экин номин	10%		Экин номин	10%		
			Уран	Торий			Уран	Торий		Уран		Торий
1	Назорат	Ғўза	0,77	0,24	3,1	Ғўза	0,79	0	Ғўза	0,79	0,15	3,23
	Алмишляб экин	Беда макк	12,9	0,4	10,1	Беда макк	13,1	0,41	Беда макк	13,2	0,42	10,15
	Монокультура NPK 150:100:50	Ғўза	7,6	0,8	19,1	Ғўза	7,71	0,83	Ғўза	7,83	0,83	19,30
	NPK 20:175:125	Ғўза	6,57	0,8	18,7	Ғўза	6,67	0,8	Ғўза	6,9	0,81	18,20
	NPK 150:100:50	Ғўза	7,4	0,6	16,8	Ғўза	7,5	0,62	Ғўза	7,56	0,63	16,14

Хамма типдаги тупроқларга мўтлоқ назорат (ўғитсиз) монокультура ва алмишляб экин вариантига қараганда ўзлаштириш коэффициенти энг кам бўлар экан, Ғўзада ўзлаштириш коэффициенти 0,7 дан 0,5 гача, маккажўхорида 0,3 дан 0,68 гача бўлади. Торийда ҳам шу қонунга қайтарилди. Умуман уран, торийни ўзлаштириш коэффициенти беда ва маккажўхоридан кам бўлиши аниқланди.

Жадвал -

Тупроқ турига қараб ўсимликларда уран, торий ва фторни ўзлаштириб олиш коэффициенти

Вариантлар	Экин тури	Тўпланиш коэффициенти		
		Уран	Торий	Фтор
		Бўз		
Назорат (ўғитсиз)	Ғўза	0,08	0,02	0,019
Монокультура	Ғўза	0,5	0,075	0,011
NPK + ўғит	Ғўза	0,46	0,066	0,007
NPK	Ғўза	0,46	0,044	0,008
Алмишляб экин	Беда	0,9	0,04	0,02
		Ўтлоқ соғ		
Назорат (ўғитсиз)	Ғўза	0,07	0,02	0,05
Монокультура	Ғўза	0,36	0,02	0,050-0,02
Алмишляб экин	Беда	0,69	0,03	
		Оч тусли бўз		
Назорат (ўғитсиз)	Ғўза	0,07	0,08	0,0075
Монокультура	Ғўза	0,4	0,07	0,02
Алмишляб экин	Беда	0,99	0,06	0,022

Уран ва торийни тупроқда тўпланиши ўзаро солиштирилганда, энг кўп типик бўз тупроқда, энг кам ўтлоқ аллювиальда қузатилди. Фторни тўпланиши хамма тупроқларда ҳам бир хил бўлиши аниқланди. Демак, агрохимёвий моддалар биосферага, аниқроғи тупроқда салбий таъсир этади, энг сабаблари қуйидагилардир:

1. Ўғитлардан нотўғри фойдаланиш натижасида тупроқдаги озика моддалар мувозанатини ва айланишини бузди, унумдорлик ва тупроқнинг агрохимёвий хоссалари тартибли йўналишдан четга чиқади.
2. Ўғитларни қўллаш технологияси бузилишидан, уларнинг сифати ва тупроқ хусусиятлари талаб даражасида эмаслигидан ҳосилдорликка ва уни сифатига салбий таъсир этишидан.
3. Макро ва микроэлементнинг ўзаро нисбати бузилишидан, касалликни келтириб чиқаради, тупроқни фитосанитария аҳоли ёмонлашади.
4. Солинган ўғитларни ер ости сувларига ўтиши оқибатида сув ўтларини кўпайиши сувни ифлосланишига олиб келади.





Умуман, ифлосланиш ўзининг мазмунига кўра, модал, энергия, меҳнат ва маблағни йуқолиши, ҳам-ашё ва материалларни, казиб олинган материалларнинг қайтмайдиған ҳолатта ўлиб қетишидир.

Жадвал -14

Дуйё ишлаб чиқариш саноатида чиқиндилар миқдори млрд тонна (Строгонов ва бошқалар 2000)

№	Чиноиди турлари	Эсон усулда зиргия ишлаб чиқариш	Саноат	Қишлоқ хўжалиги	Коммунал маиший хизмат	Жами
1	Атмосферани ифлословчи газлар	17,326	47	146	873	19,706
2	Муаллақ ҳолдаги атмосфера чиқиндилари	133	91	14	3	241
3	Қаттиқ чиқиндилар	-	4000	-	1000	5000
4	Углеводородлар	42	14	9	4	63
5	Органик чиқиндилар	-	-	4500	30	4530
6	Фекал чиқиндилар	-	-	9400	180	9580
	Жами	17501	4151	15,343	2090	39,126

Кўриниб турибдики, ҳар йили катта ҳажмдаги газ ва қаттиқ ҳолдаги турли соҳа чиқиндилари биосферага ташланмоқда. Агар биз ушбу чиқиндиларни ер юзи аҳолисини ҳар бири учун қаяча келишини билмоқчи бўлсак, 2003 йил маълумотиға кўра атмосферада: 13 кг, шундан 0,24 кг захарли, оқава сувдан 0,5 кг, шундан 0,30 кг захарли ичимлик сувдан эса 0,30 кг, қаттиқ чиқиндидан 53 ва 17,7 кг тўғри қолар экан. Агар биосферадаги 1 м<sup>2</sup> майдонга умумий чиқиндиларни бўлсак, бу ҳолатда исқоридаги кўрсаткичлар 66; (1,60), 4500; (250), 700 ва 230 кг ни ташкил этапти.

Демак, планетани ҳамма кишилари чиқиндиларнинг таъсирида яшаб турибди. Бу соҳада қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши умумий чиқиндиларининг 39% ни ташкил қилади.

Экологик тизимда глобал физик-оҳмик параметрларни ишлаб чиқаради, унумдор ерлар камаяди, умумбиосфераний фалокат учун замин тайёрлаш оқибатида, инсонни маънавий ва физиологик ҳолатига салбий таъсир этади. Халқаро (1982-1992) конвенция материалларида қуйидаги экологик ҳавфи ишлаб чиқариш соҳалари ва объектлари қарилган:

Энергетика (атом, гидро-иссиқлик станциялар) атом саноати кора ва рангли металлургия, машинасозлик, металл ишловчи, нефть физикаси, целлюлоза ва коғоз, картон ишлаб чиқариш, захарлар ва ядрохимикатлар ишлаб чиқариш, ташиш, катта омборлар (нефть, кимёвий моддалар, ракета ёнилғиларини сақлаш), автомобиль йўлларини қуриш, темир йўл, аэропортлар), қишлоқ хўжалиги объектлари, сув омборлари, енгил саноатни баъзи турлари. Бу стационар (бир жойдаги) объектлардан ташқари автотранспортлар ҳам газларни кўп чиқаради.

Ифлослантирувчи омишлар физик-кимёвий параметрлари (ўлчовлари) жиҳатидан механик, физик (энергетик), кимёвий ва биологик бўлимларга ажратилади.

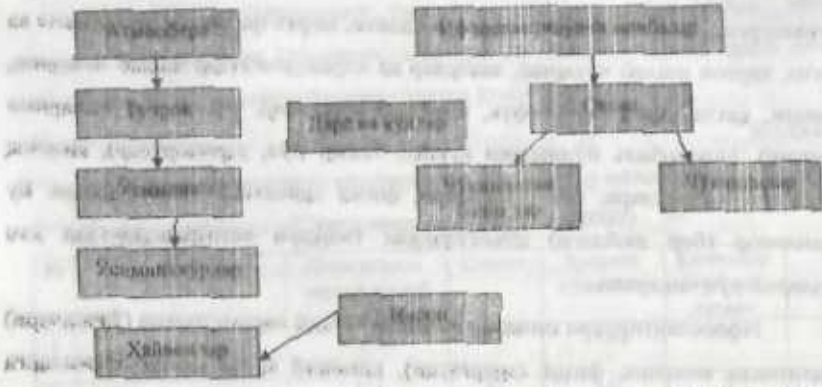
Механик ифлослантирувчи манбаларга инерт чанг заррачалари, қаттиқ заррачалар ҳамда сув ва тупроқдаги турли бирикмалар қиради.

Кимёвий манбаларга газсимон, суюқ ва қаттиқ ҳолдаги кимёвий препаратлар, бирикмалар ва моддалар қиради. Атмосферада улар турли бирикмалар билан бириқиб янги ҳилдаги компонентга эга бўлган захарли моддаларга айланади.

1) Физик (энергетик) манбаларга: иссиқлик, шовқин, ифлосланишлар, тебраннишлар, исқор говушлар, кўринмайдиған, нурлар инфракүзил, ультрабинафша заррачалар, электромагнит, ионланган нурланишлар қиради.

2) Биологик ифлосланиш организмларнинг турли гуруҳларига, жумладан, инсон аралашуви оқибатида унинг ўзига ҳам, зарар келтирадиган жараёнда ва бу ишлаб чиқариш соҳасида ҳосил бўладиган зарар келтирувчи моддалар бўлиб, бунга ландшафт ва турли пейзажларни бузилиши, урбанизация ҳам қиритилмоқда. Ҳозирги кунда экологияда тизимли йўналиш усули бўйича ифлосланиш тизими қуйидагича бўлиши тан олинмоқда (Стадницкий Радионов 1988).





Бунда инградиентли инфосланиш дейилганда табиий биогенез учун ёт бўлган моддалар таркибини соғ ва сифат жиҳатдан ўзгариб бориши тушунилади. Параметрик инфосланиш табиий атроф-муҳитни параметрик томонларини сифат жиҳатдан бузишидир. Биоценотик тирик организмлар популяция фаолиятига ва азулимасига таъсирлар мажмуаси киради. Стационар деструктурални инфосланиш даражада ва экологик тизимини ўзгариши, бу табиатдан фойдаланилаётган вақтда нотўғри йўл тутишимидан кейин чиқади.

Инфосланиш муаммоларини ўрганишда уларни табиий муҳитга тарқалишини бидиш муҳимдир.

Инфосланттирувчи моддалар бир хил йўналишда кечмаслиги схемала кўрсатилишича аксинча ҳам рўй бериши мумкин.

Захарли моддаларни табиий муҳитда ва биоталарда тарқалиши (Израиль 1984).

Захарли моддаларни, миграция, табиий муҳитда қуйидагича бўлиши мумкин:

1. Атмосфера-атмосфера орқали кўчиш, бунга қўшлаб инфосланттирувчи моддалар киради;
2. Атмосфера-гидросфера, Атмосферадан ер юзасига (курукликка) ўтиши.
3. Атмосфера-куруклик. Атмосферадан ер юзасига (курукликка) ўтиши.

4. Атмосфера-биоталар илдиз орқали биотга ўтиш.
5. Гидросфера – атмосфера атмосферага тарқалиши.
6. Гидросфера – гидросфера сув орқали ўтиши.
7. Гидросфера-куруклик юзасига фидльтрация, ўзини-ўзи тозалаш, сув хавзалари тагига чўкиш.
8. Гидросфера-биоталар-ер усти сувлари орқали биоталарга ўтиш.
9. Курукликдан атмосферага ер устидан ва тупроқдан атмосферага.
10. Курукликдан гидросферага қордан, ёмғир сувидан захарларни сувга оқиб ўтиши.
11. Курукликдан-курукликка тупроқдаги миграция, муз ва қор қоплами орқали миграцияланиши.
12. Курукликдан биотга ўсимлик илдизи орқали ўтиши.
13. Биоталардан атмосферага биоталардан бугланиши (жуда кам).
14. Биотдан-гидросферага-организмлар ўлгандан кейини инфосланишлари сувга ўтади.
15. Биотадан куруликка-биотадан тупроқка, айниқса ўлгандан кейини инфосланишлари сувга ўтади.
16. Биотадан-биотага-озука занжири орқали.

Демак, инсон билан табиат ўртасидаги муносабат табиатни янгича экологик технологик гоя билан бойитишингизга тўғри келади.

Бундай гояларга яқинроқ бўлган схемани Ю.А.Израил (1984) тақдим этган, бу универсал ва такомиллашган назарий ва методик томондан ечиши лозим бўлган ҳолатни ўлчига олган, у 6 босқичдан иборат.

Жадвал

Табиий муҳитни анализ қилишнинг блоклар тизими (Ю.А.Израиль 1984)

Инфосланттирувчи турлар	Уларни чиқарувчи саноат соҳаси
Галогенли бирикмалар	Ҳавога
Металл зарралари	Кимёвий совутиш хонаси
Углеводородлар	Металлургия, тоғ-қон саноати
CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Иссиқлик энергетикаси, транспорт
Фосф лойка	Тупроққа

Кул, шлак Металлар Ахлат	Шаҳар биологик тозалаш станцияси Энергетика ва металлургия Металлургия, кимёвий Коммунал-хўжалик, шаҳар хўжалиги
Пластмасса, органик моддалар Радионуклидлар Целлюлоза ва қоғоз	Кимё саноати АЭС, ҳарбий заводлар Целлюлоза-қоғоз, коммунал-маиший хўжалик
Муаллақ зарралар Отир металллар иони Бўёқлар, феноллар Озон ялғирловчи ва биоген моддалар, лигнин, минерал тузлар, пестицидлар Радиоактив моддалар Сунъий-синтетик фаол моддалар Иссиқлик	Сувга Коммунал-маиший хўжалик, тоғ-қон, машинасозлик, тўқимачилик Қишлоқ хўжалиги, шаҳар хўжалиги, целлюлоза-қоғоз, кимёвий, қишлоқ хўжалиги АЭС, ҳарбий, шаҳар оқаваси, энергетика (АЭС, ТЭЦ, ГРЭС)

Демак, қайта ишлаш вақтларида фосфорит таркибидagi бу минераллар камаяр экан. Фтор элементи эса 27500 мг/кг дан тўртга 1100 кг/тг гача бўлишини кўрамыз. Бу минераллар заводлар бўйича ўзгариб турар экан.

Блок I			Блок II		Блок III	
A	B	B	A	B	A	B
Организмлар популяция экоистема га таъсир таъсир дарajasини и анализ	Таъсирдан сўнг анализ ва келтирилган зарар	Биосферада ги сезгир элементлар ни аниқлаш	Айрим организмлар ва популяция ар учун меъри қўйилган элементлар санитар гигиеник ва муҳит сифати	РЭММ нагружкада ги экоистема учун элементлар меъри	Катта экоистема а учун РЭММдаги и орта моддалар ни аниқлаш	Иқтисодий ий томондан и регион учун РЭММни и аниқлаш
Блок IV						
РЭММ меъриини келтириш, санитар-гигиеник самара таъсирини кучайтириш, экологик вазиятга мувофиқлаштириш						
Блок V						
Таъсир калувчиларини камайитиришнинг чекловлар қўйиш меъриини қўллаш						
Блок VI						
Ифлосланттирувчи манбаларини камайитириш технологиясини ишлаб чиқариш ва қўллаш			Тозалаш ва фальтрават қурилмаларини ишлатиш и торий этиш			

Инсоният ўз фаолиятининг кўп асрлик ривожланиш босқинларида  
иқтисодий жиҳатдан энг арзон ишлаб чиқариш қурилмаси асосида саноат

қишлоқ хўжалиги, транспорт, қурилиш каби соҳаларни ривожлантириб  
келди.

Аmmo улардан чиқадиган турли чиқиндиларни табиат қўйнига  
ташландик тарихида тўкиб ташлади. Айниқса саноат корхоналари  
чиқиндилари дарё, денгиз, океанларга, қуруқликда ахлатхоналарга ташланди,  
бу эса биосферадаги биологик мувозанатни бузди. Баъзан ўсимлик ва  
хайвонот оламини кйрилиб кетишига олиб келди, тупроқ ҳолатини  
ёмонлаштирди.

Ҳозирги кунда ташқи муҳитда катта миқдордаги токсикантлар,  
заҳарли моддалар дунё бўйича ҳаракатдан тўхтамас миграция жраёнига  
учради. Бундай моддалардан айниқса парчаланиш вақти узок бўлган  
элементлар, яъни радиоактив элементлар-уран, торий, радий кабилар энг  
хавфли бўлиб, уларни радионуклидлар деб номланиб қишлоқ хўжалигида  
тупроқ-ўсимлик-инсон ўртасида боғланилиши юз бераётганлиги аниқланди.

Н.С.Бабаева ва бошқаларнинг (1961) таъкидлашича,  
радионуклидларнинг техноген манбалари, уран саноати корхоналари, нодир  
металлар ва фосфатлар ишлаб чиқариш, иссиқлик электростанциялари каби  
корхоналар ҳисобланади.

Р.М.Алексахиннинг (1962) таъкидлашича, эса кўпгина фосфорли  
ўғитлар учун манба уран, торий ва уларни парчаланиш маҳсулотлари бўлиб,  
уларни миқдори тупроқда анчагина кўп бўлади.

Кўпгина текширувлар уран элементи торийга нисбатан юкори  
ҳаракатчан деб кўрсатади. Масалан, уранин тупроққа ютилиши 82,2-98,5%  
гача торий эса 98,5-99 % гача ютилади. Уран-238 ни тупроқ томонидан  
ютилиши р-ни камайиши билан ортади.

Н.В.Архипов ва бошқалар (1984) томонидан радионуклидлар экилган  
ўсимликлар танасида уларни тўпланишини ўрганиб, у ўсимлик турига, қайси  
взольнига, радионуклидни кимёвий хусусиятига, тупроқни хоссаларига  
боғлиқ деб таъкидлайдилар. Ўсимлик доини, меvasида бу моддалар энг кам  
миқдорда тўпланиши баён этилган.



Бизни бир таджикотларда кўрсатилишича, фосфоритлар таркибида кўпглаб захарли моддалар учрайди. Фосфорни эриши натижасида кадмий зарари билинмай кетар экан (Минев 1980). Содиқлаётган гўнгда ҳам кадмий элементи бўлади, молхонада 1 кг гўнгда 0,4 г бўлиб, (хурук моддасида) агар 5 тонна шу гўнгдаги ерга солинса 1-4 г шу модда тушади. Бхуд ери устки касмида уни миқдори 1% атрофида бўлиб қолади. Шахар оқова сувларида бу элемент 1 кг хурук колдиқда 1-1,5 мг/кг (АҚШ) ҳамда 5-54 мг (Дания) кузатилган. Сапропелли органик ўғит сифатида ишлатилиши кадмийни ва оғир металлларни кўпайиш эҳтимоли борлигини илмий кузатувлар тасдиқлаб турибди. Ундаги кадмий 50-100 мг/кг гача бўлиши мумкин. Рух тупроққа минерал ўғитлар билан тушиши мумкин. Суперфосфат ўғитида 21-51 мг/кг гача бу элемент бўлиши аниқланган. Аммофос эса 10-54 калий хлоридда 3,1 мг, селитрада 0,2 мг/кг бўлиши мумкин.

Курғошни ҳам минерал ўғитларда гўнгда ва оқак тошда учраб туради. Турли мамлакатларда ишлаб чиқилаётган ўғитларда ва оқакда 0,03-95 мг/кггача учраши аниқланган. Айниқса соя унда суп бўлиб, 500 мг/кг гача етади, айниқса Хиндистон ўғитларида бу элемент кўпдир, масалан, азотда 42-116, фосфорда 238-962, калийда 119, мураккаб ўғитларда 150-430 г, аралашма ўғитларда 216-44 мг/кг ни ташкил этади. Гўнгда эса 1 кг да 1,1-27,0 мг/кг га етиб боради. Шахар ташландик сувда бу элемент 13-1373 мг/кг гача (хурук массада) борлиги аниқланди. Бизда эса 1 кг да 15 кг ортиқ бўлса ишлатишга рухсат берилмайди.

Мишьяк ҳам минерал ўғитлар билан тупроққа тушади, у айниқса нитратлар, сульфатлар, мочевино билан кўпроқ (1-10мг/кг) мураккаб суперфосфатда эса 30-300 г/га тушади. Лекин тупроқ уни бутлайтиб ўзидан четлаши аниқланган. (2-11%гача). Бу элемент тупроқдаги миқдори 50 мг/кг ошганда рўй беради, 1 м тупроқ эритмасида 1-100 мг ўсимликка зарари етмайди.

Симоб ҳам ўғитлар билан ерга тушади, уни фосфоритлар, калийли ва натрийли манбаларда оқактошларда 0,007-1000 мг/кг гача бўлиши аниқланган.

Фтор элементи ҳам фосфор ўғитлари таркибида кўпглаб учрайди, бу элемент барқарор бирикмалар ҳосил қилади, натижада тупроқни дондорлиги бузилади, экинларни ҳосили камаяди (Шобровольский, Гришина 1985). Бу элементни сувдаги эритмаси ер ости сувлари билан узок жойларга етиб бора олади. Ўсимликларда ферментатив жараёнларни издан чиқаради.

Агар фторни миқдори ортса ўсимликда NPK миқдори камаяди, демак хужайра бўлинишини сезишлашди, органик кислоталар нисбати ўзгарди, антар ва бошка кислоталар кўпаяди. Тупроқда сувада эрувчи тузларни кўпайиши фторни сувдаги эритмасини оширади. Бунда фторид натрий ва калий бўлади. Лаборотория шаронтида олиб борилган таджикотлар натижасида фосфор ўғитларини ўзидаги элементларни қанчалигини билиш уларнинг тупроқда тулланишини олдиндан аниқлаб туриш имкониятини яратди. Фосфорит концентратларида уран, торий ундаги кислота миқдори билан боғлиқ бўлади, фикримизча фосфор ўғитларида албатта табиий радиоактив изотоплар бўлиши мумкин.

Бундан ташқари фосфор ўғитини манбаи бўлиб гидрометаллургия саноати чиқиндилари ҳам хизмат қилади. Уларни ҳисобга олиб ўғитлар таркибини текшириб туриш ва радионуклеидлар миқдорини аниқлаб назорат қилиш соф экологик тупроқ муҳитини яратиш имкониятини беради.

Адабиётларда қайд этилишича фосфор ўғитида радионизотоплар бор. Масалан, АҚШнинг (Флорида штати)да ишлаб чиқарилаган ўғитда 50 пки радий, Марокко ўғитида 8 пки уран мавжуд (Эйзенба, 1977). АҚШнинг комерсант ўғитларини 100 пки. Ленинград вилоятларининг ўғитларида уран ва торий конценрациси 0,03-0,1 пкини ташкил этади. Суперфосфат, нитроммофос, аммофос родий 0,47 пки, торий, эса 0,94; 0,9; 15 пки ни ташкил этгани қайд этилган.

Адабиётларни кўрсатишича, фосфор ўғитини манбаи ҳисобланган табиий ҳам ашё апатит ва фосфоритда етарлича радиоактив моддалар учрайди. Атроф муҳит фтор билан ифлосланиш манбаи металлургия ва кимё саноатидир, кишлоқ хўжалигида тупроқ ва ўсимликларни ифлослантирувчи манба бўлиб фосфорли ўғитлар хизмат қилади.

Фосфат ҳам ашёсини асосий манбаи Қоратоғ бўлиб, ўша ердан қазиб олиниб, Ўрта Осиё республикасининг заводларига тарқатилиб келинган. Бу ашёда уран микдори 49,10 4 дан тортиб, 49,10 4 % гача торий 21,10 4 -23,10 4 фтор 375 мг/кг бўлиши аниқланган. Ўрта Осиё мамлакатларида ишлаётган Самарқанд, Чоржўй, Олмалик каби заводларни теъдирилиши кўрсатишича тайёр ўғитлар таркибидаги микдорга жуда ҳам боғлиқ эканини кўрсатади. Шу кунларда ишлаб чиқариётган фосфор ўғитларини асосий тури аммофос бўлиб, у салкам 80% ни ташкил қилади. Ўзбекистонда аммофосдан сўнг донатор суперфосфат, нитроаммофос, аммофосфат турлари ишлатилмоқда. Заводлардаги тайёрланган ўғитлар таркибида уран микдори 21,10-4-48-10-4% торий I: 10-40/0 бўлиб, фтор эса В 01% дан 3400 мг/кг гача бўлиб турнади.

ЖАДВАЛ

Фосфор ўғитлари таркибидagi уран <sup>238</sup>, торий <sup>232</sup> ва фтор микдорини заводлар бўйича маҳсулотдаги микдори (Ашурметова 1990)

Ўғитлар тайёрловчи заводлар	Ўғитлар номи	Элементлар микдори		
		Уран	торий	Фтор
Самарқанд суперфосфат заводи	Аммофос	36	10	27500
Қўқон суперфосфат заводи	Аммофос	41	10	24800
Қўқон суперфосфат заводи	Донатор суперфосфат	20	8	12500
Шевченко заводи	Нитроаммофос	31,5	15,5	21500
Ақтобисқ химия заводи	Нитроаммофос	24	8	1100
Олмалиқ химия заводи	аммофос	32	5	31500
Чоржўй химия заводи	аммофос	32	4	25200
Қоратоғ фосфорит узи		49	22	37800

Жадвал маълумотларидан маълум бўлишича турли минтақаларда ишлаб чиқариладиган аммофос, донатор суперфосфат таркибидagi радиоактив моддалар ва фтор ўзгариб турар экан. Масалан, уран элементини

торийга қараганда бир неча марта кўплиги аниқланади. Умуман, торий Чоржой ва Олмалиқда ишлаб чиқарилган ўғитларда энг кам бўлиб чиқди.

Демак, қайта ишлаш вақтларида фосфорит таркибидаги бу микдорлар қамаяр экан. Фтор элементи эса 27500 мг/кг дан тортиб 1100 кг/мг гача бўлишини кўраман. Бу микдорлар заводлар бўйича ўзгариб турар экан. Бизнингча бунга сабаб қайта ишлаш технологиясининг турлича ускуналар билан таъминланиши бўлса керак. Хар қолса Қоратоғ фосфорит узини ўзида бу элементларнинг энг кўп даражада тўплар экан.



## ТУПРОҚНИНГ ФИЗИК ВА КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ЎЗARO BOғЛИҚЛИГИГА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАЪСИРИ

Тупроқ таркиби каттик моддадан, шу модда зарралари ўртасидаги бўшлиқларни тўлдирадиган сув ҳаво ва ўсимликлар илдизлари, ҳайвонлар микроблар каби тирик организмлардан иборат. Унинг каттик қисми минерал органик моддалардан тузилган. Тупроқда минерал моддалар кўпроқ. Органик моддалар – *тирик (ўсимлик илдизлари, ҳайвонлар ва микроблар) ҳамда ўлик ҳар-хил организмлар (ярим чириган ўсимлик қолдиқлари) ва чириқчилардир.* Таркибидан органик моддалар бир мунча оз бўлсада улар табiiий тупроқ унумдорлигида хал қилувчи роль ўйнайди.

Тупроқнинг механик (микроагрегат) таркиби уни майда ҳар-хил ҳажмдаги тешисли элак(цита)ларда элаш ва сувда пўнча тез чуқибши маълум. Айнан зарраларнинг қандай тешикда чуқибгани билиб, уларни сувда чуқтириб, ажратиб олиш ва миқдорини аниқлаш мумкин. Тупроқнинг механик (микроагрегат) таркиби текширилганда катталиги куйидагича бўлган зарралар катта-кичиклиги билан фарқланади:

Зарраларнинг диаметри, мм:	Номи:
3 дан йирикроқ	тошли қисм
3 дан 1 гача	йирик қум
1 дан 0,25 гача	ўртача қум
0,25 дан 0,05 гача	майда қум
0,05 дан 0,01 гача	йирик чанг
0,01дан 0,005 гача	ўртача чанг
0,005 дан 0,001 гача	майда чанг
0,001 дан майдароқ	Лой

0,01 ммдан йирикроқ зарраларни физик қум, 0,01 ммдан майда зарраларни эса физик соз тупроқ деб қирғиналади; 0,0001 ммдан майдароқ зарраларни коллоидал зарралар дейилади. Тупроқдаги йириклиги ҳар хил бўлган зарралар жуда кўп. Миқдор ва нисбатига кўра улар соз тупроқ, қумлоқ тупроқ ва қум тупроқ деб аталади.

Н.А.Качинский (1956) тупроқнинг механик (микроагрегат) таркибига қараб куйидагича классификацияларни ишлаб чиққан:

Физик соз тупроқнинг миқдори % :	Тупроқнинг механик таркибига қараб аталishi:
80 дан ортик	огир-соз тупроқ

Миқдор:	Таркибига қараб аталishi:
80 дан 60 гача	ўртача ва енгил-соз тупроқ
60 дан 45 гача	огир қумлоқ тупроқ
45 дан 30 гача	ўртача қумлоқ тупроқ
30 дан 20 гача	енгил қумлоқ тупроқ
20 дан 10 гача	қумлоқ тупроқ
10 дан 0 гача	қум тупроқ

Ўзбекистонда куйидагича классификация тупроқлари кўпроқ учрайди:

0,01 мм дан кам диаметра зарралар миқдори:	Тупроқнинг механик таркибига қараб аталishi:
50 дан ортик	соз тупроқ
25 дан 50 гача	қумлоқ тупроқ
14 дан 25 гача	қумлоқ тупроқ
14 дан кам	қум

Тупроқ унумдорлиги унинг механик таркибига боғлиқлиги қум ва қумлоқ тупроқларда ассан унумсиз кварцдан ва озик моддалар жуда кам бўладиган бошқа тоғ жинслари парчаларидан иборат. Шу сабабли улар кам унумдор бўлади.

Қумлоқ ва соз тупроқлардан кварц ва бошқа тоғ жинслари билан минералларнинг майда парчаларидан ташқари, соз тупроқ қисмида кўпгина озик моддалар - NPK нинг, яъни ҳаракатчан шакллари, кальций, олтингуғурт, темир кўпроқ. Шу сабабли улар кўпроқ унумдор бўлади. Каллоид зарралар кўпроқ бўладиган соз тупроқлар энг унумдор ҳисобланади. Каллоид зарралар минерал ва органик моддалардан иборат. Уларда ўсимликлар бемалол ўзлаштириладиган моддалар бор. Тупроқнинг механик таркиби ўсимликлар сув ва ҳаво олиб туриши учун катта аҳамиятга эга. Ерлар(тупроқ)га ишлов берилиши тупроқ тилларига (енгил, ўртача, огир-соз) лойсимон ҳамда механик (микроагрегат) таркибига боғлиқ.

Дехқончилик тизими учун агрономия фани тупроқни озик моддалар билан бойлантирган бир қанча усулларни ишлаб чиққан. Бу усуллардан бири *оралик экинлар* (ёзги, кузги, қишки) сидератлар, уларни тупроққа кўчиб ҳайдаш орқали ундаги органик бирикмаларни, биринчи гада азотни кўпайтиради. Ўтлар (оралик экинлар) тупроқ таркибинг яхшилайди, сув-ҳаво режими (агрофизикасини) қулай холга келтиради, фойдали микроблар ва ўсимликлар ҳаёти учун яхши шароит туғдиради. Шунингдек, тупроқда



етишмайдиган озик моддалар ўрнини тўлдирish учун минерал NPK ва органик (гўнг тури) ўғитларнинг муллатида, меъёр нисбатларида берилишнини таъминлаб, зироатлардан юкори, сифатли ҳосил олиш ёўллари ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган.

Тупроқдаги микробларнинг таркибини тоят элзма-хил. Ҳар бир тури факат муайян моддаларни ҳосил қилади. Оксигени аммиак ҳосил бўлгунча парчалайдиган микроблар ва нитрат ҳосил қиладиган микроблар қишлоқ хўжалиги учун энг муҳимдир.

Аммиак тузлари ва нитратлар азотли бирикмалар бўлиб, уларни ўсимликлар бемалол ўзлаштиради. Микробларнинг яна бир муҳим турухи туганак бактерияларидан иборат бўлиб улар беда, себарга, мош ва бошқа дуккакли ўсимликларнинг илдизларида ҳаёт кечиради. Бу бактериялар ҳаводаги эркин азотни ўзлаштиради ва ўз танасини оксигенга айлантиради. Улар нобуд бўлгандан кейин ҳам ҳосил бўладиган нитратларни ўсимликлар бемалол ўзлаштиради. Эркин яшайдиган азотобектер номли микроблар ҳаводаги эркин азотни ўзлаштириб, ўз танасини оксигенга айлантиради. Тупроқдаги бошқа микробларнинг кўп турлари органик моддаларни парчалаб, ўсимликда ўзлаштира оладиган шаклдаги фосфор, калий, олтингугурт, темир бирикмалар ҳосил қилади.

Кўп микроблар органик моддаларни парчалаб карбонат ангидрида айлантиради. Газ ҳисобланувчи карбонат ангидрид тупроқдаги минерал моддаларни эритиб, ўсимликлар ўзлаштира оладиган, ўзгарувчан шаклга киришига ёрдам беради. Карбонат ангидрид азотни ўсимликларнинг илдизлари ҳам қисмили ўзлаштиради.

Тупроқ мураккаб шароитда ҳосил бўлиши натижасида унда фойдали моддаларгина эмас, балки зарарли ҳар-хил моддалар ҳам тўпланиши мумкин. Сувда эрийдиган баъзи тузлар ва оксидланмаган моддалар зарарли моддалар қаторига қиради. Тупроқда зарарли моддаларнинг тўпланишига одатда тупроқ ҳосил қилувчи жинсини шўр босганлиги ёки ер ости сувлари сатҳи юзалиги сабаб бўлади.

Зироатлар ҳаёти учун озик моддалардан ташқари сув билан ҳаво ҳам керак. Тупроқ говак жисм бўлганидан маълум микдорда сув сингдилади (сувнинг пастдан юкорига, юкоридан пастга ўтказилиши) ва уни саклайди, (ушлаб туриши). Бу ундаги бўшлиқлар микдорига, яъни тупроқнинг говаклигига, говак эса унинг механик (микроагрегат) таркибига ва зичланиш (ҳажм вазни) даражасига боғлиқ. Тошлоқ, шағалли ва кумли тупроқлар говаклиги камроқ бўлиб, бўшлиқлари каттароқ бўлади. Шу боис намини камроқ саклайди. Кумлоқ тупроқлар юкори даражада говакроқ, соз тупроқлар эса ялли говакроқ бўлиб, намини кўпроқ саклайди.

Зичлашмаган (ҳажм вазни енгил) тупроқлар зичлашган (ҳажм вазни оғир) тупроқларга қараганда кўпроқ нам саклайди.

Тупроқ бўшлиқларига кириб, жойлашадиган сувнинг ҳаммаси тупроқда сакланиб қолавермайди: бир қисми каттароқ бўшлиқлардан пастга (сизиб) тушиб кетади. Тупроқнинг табиий ҳолатида саклайдиган сувнинг энг кўп микдори дала тупроқининг энг кўп нам саклаш сизими ҳусусияти деб юритилади. Бу сув капиллярлар деб аталадиган майда бўшлиқларни тўлдирди. Каттароқ бўшлиқларда сув узок турмай шимилиб кетади. Шу сабабли каттароқ бўшлиқлар ҳаво билан тўла бўлади. Тупроқда сакланадиган нам микдори тупроқ типлари (енгил, ўртача, оғир-соз, лойсимон), уларнинг механик (микроагрегат) таркибига боғлиқ. Масалан, кум тупроқлар факат 4-6 фойз, кумлоқ тупроқлар 15-20 фойз, оғир-соз лойсимон тупроқлар эса, 30 фойзгача ва ундан ортик намини ҳам саклаб қолади.

Тупроқнинг яна бир муҳим ҳусусияти сувни маълум тезлик билан шимиб (тупроқ сув ўтказувчанлиги), ўздан ўтказишидир. Тошли, шағалли, кум ва кумлоқ-енгил тупроқлар сувни кўпроқ, ўртача кумоқ тупроқлар камроқ, оғир-соз лойсимон тупроқлар эса яна ҳам камроқ ўтказди. Сувни яқини ўтказадиган ва намини кам саклайдиган енгил тупроқларни суғориш учун сув (800-1000 м<sup>3</sup>/га) оз кетади. Аммо уларни тез-тез суғоришга тўғри келади. Сувни кам ўтказадиган ва тупроқ нам саклайдиган ўрта, оғир-соз лойсимон тупроқларда суғоришга сув (тегишлича 1000-1200; 1200-1400



м<sup>3</sup>/га) кўп сарфланиши, лекин сугоришлар оғзи амал-усув даврида камрок бўлиши кузатилган.

Тупроқларнинг сув-хаво режимида улар унинг механик-микроагрегат (структураси) таркиби хал қилувчи омиллардан ҳисобланади. Унумдор, ер чиринди тупроқлар қуқунланмаган, дондор бўлади, яъни зарралари катта-кичик доналар шаклида бир-бирига ёпишиб туради. Бу доналар кчидан бир талай майда ханилрлар ўтади, ўртасида эса бўшлиқлар бўлади. Зарралари чириндига ёпишуви натижасида тупроқ дондор (структурал) бўлиши кузатилган.

Тупроқ чириндига қанча бой бўлса, шунча дондор бўлади. Сувда бузилмайдиган, диаметри 1 мм дан 5 мм. гача катталиқда бўлган тупроқ доналари, шунингдек иссиқ иқлимли мамлакатларнинг тупроқларига хос бўлган майда тупроқ доналари сугорма, дехқончилигимиз учун жуда фойдалидир.

Дондор тупроқлар биринчидан, энчлашмайди. Шу сабабли унда зироатлар яхши ривожланади. Бундай ерларга ишлов бериш учун куч кўп сарф бўлмайди; иккинчидан, дондор тупроқнинг механик таркиби оғир бўлганида ҳам у сувни яхши ўтказди.

Дондор тупроқлар ёмғир сувларини ва сугоришда бериладиган сувни шимиб чуқур қаватларига ўтказди. Улар катта бўшлиқларга эгалаги боис нам ҳолида ҳам ҳавони яхши ўтказди. Шу тарика сув ва ҳаво дондор бўлмаган тупроқлардагидек бир-бирига халқит бермайди.

Дондор тупроқ намини буглангирмасдан яхши саклайди. Бунинг сабаби шуки, структурал тупроқларда сув паетдан юқорига қараб, уздуксиз кўтарила олмасдан, туриб қолади. Шу туфайли унда зироатлар қараб фойдаланаверади. Дондор тупроқларда нам яхши сакланади, шу билан бирга, ҳавони ҳам бемалол ўтказди. Зироатларнинг маромида ўсиши, ривожланиши ва микробиологик фаолит метёрида бориши учун ҳам худди шундай шароит керак.

Шу сабабли сугорма дехқончиликда тупроқларнинг дондорлигини саклаш, агарда пасайган бўлса, уни тиклаш зарур. Ерларни ишлайдиган ҳамма турдаги тракторлар (хайдов, чопик), кишлок хўжалик машиналари (ер тикислагичлар, чизеллар, дискали, энг заг-бороналар, сеялкалар, культиваторлар мосламалари) билан ишлов бериш, сугориш (сув) нинг таъсири, тупроқ зарраларини ёпиштириб турадиган чириндини секин-аста дарчалоовчи микроблар фаслияти туфайли тупроқ дондорлиги йўқолади.

Шу сабабли дехқонлар, мутахассислар, фермерлар, хуллас ҳамма турдаги ер эгалари, туман, вилоят ҚСХ бошқарма (бўлимлари) мутахассислари, қолаверса ер ресурслари қўмитаси, ҚСХВ мутахассислари тупроқларнинг дондорлигини назоратдан четда қолдирмасликлари ва уни тиклаш чораларини кўришлари зарур. Бунда навбатлаб-алмашиб экиши беда, оралик экинлар (сидератлар), дуққакли экинлар ва хар-хил ғалласиммон ўтлар аралаштириб экилиши (бу тупроқ дондорлигини саклаш, тиклаш билан баробар); экилган зироатлар илдиз қолдиқлари, айниқса туганак бактериялар ҳосил қилувчи беда салмоғи (30 % гача) кўпайтирилиши яъни, ҳозирги кўлда чорвага см-хашак базаларини ташкил этилиши (бу эса асосий зироатларимиз гўза, ғалла-дон ҳосилдорлигини ошириш имконини беради), ғалладан сўнг ангиэга экиладиган зироатлар вилоятлар табиий - тупроқ-иқлим шароитларидан келиб чиқиб жойлаштирилиши, уларнинг ҳосилдорлигини мутассил ошириш учун парваришлар агроталбирлари тизими минтақалар-зоналар бўйича қайта ишлаб чиқилиши зарур.

Ғалла-доннинг сугорма дехқончилигимизга кириб келиши катта имкониятдир. Бу экинлардан 1 млн. 100 минг гектар майдон май ойи охири, июнь ойининг биринчи, иккинчи ўн кунликларида бўшайди. Демак, тўғри келишига қараб барча вилоятлар, табиий-тупроқ-иқлим шароитларидан келиб чиқиб, ангиэга маккажухори, кўк массадон учун шоли пиёз, қарам, саримсоқ пиёз, сабзи, бодринг, хар-хил кўкатлар, картошка, қовун-тарвуз, мойли экинлар-қунжут, қунгабоқар, масхар, соя, оралик экинлар-сули, тритикале, перко, жавдар, рапс экилиши, улардан юқори ҳосил олиш



чоралари кўрилиши керак. Бу чорва молларни тўйимли озиқа билан тўлик таъминлашига, дехон бозорларида нарх-наво арзонлашувига, элимиз маъмурчилигига маъмурчилик кўшилшига олиб келади.

Мамлакатимиз бўйича суғориладиган ерлар майдонининг 43% и бўз тупроқлар зонасида, 57% и сахро-чўл зонасида. Бўз тупроқлар таркибида типлари бўйича қорамтир бўз тупроқлар – 0,86%, тирик бўз тупроқлар – 17,3%; оч тусли бўз тупроқлар – 18,1%; ўтлоқ бўз тупроқлар, бўз ўтлоқ-ботқоқли тупроқлар – 6,8% ни, сахро-чўл зонасида тақирсимон тупроқлар – 8,2%; ўтлоқ-тақир, ўтлоқ, ўтлоқ-ботқоқ тупроқлар – 47,0%, сарик-кўнгир қумли ўта шўрхок тупроқлар – 1,8% ни ташкил этади.

Республика бўйича суғориладиган ерларнинг 47,0% идаги тупроқлар механик тарихига кўра ўрта қумқдир. Бу турдаги тупроқларнинг агрофизик хусусиятлари: сув ушлаб туриш қобилияти (нам сизими) сув ўтказувчанлиги, ҳажм оғирлиги яхши. Шу боис улардаги сувда эрувчан тузларнинг, шўрининг ювилиши осон. Бундай ерларга ишлов бериш, хусусан, пахта мажмуасидаги зироатлар талаб этадиган агроталбирлар тизимини ўтказиш энгил.

Шунинг ҳисобига асосий, такрорий, галладан сўнг ангина экилган зироатлардан юқори, сифатли ҳосил олишга эришилади. Механик таркибига кўра оғир-соз лойсимон тупроқлар эса 25% ни ташкил этади. Уларнинг агрофизик хусусиятлари: нам сизими, сувни тутиб туриши, сув ўтказувчанлиги, ҳажм оғирлиги паст, сувда эрувчан тузларини – шўрини ювиш қийин, қатқалоқлар қалин бўлади, намлик – ҳиво алмашинуви паст.

Механик таркибига кўра энгил қумқ тупроқлар эса 25%. Уларда агрофизик кўрсаткичлар ёмон, сувни ушлаб туриш даражаси паст, тезда кўриб қолади, шамол-сув эрозиясига мойил, тез-тез суғориш талаб этилади.

Суғориладиган ерларнинг 4,0% га яқини қум ва қумли тупроқлардан иборат. Уларнинг табиий унумдорлиги паст, агрофизик хусусиятлари ёмон, шўмон-сув эрозиясига мойиллиги юқори.

150,0 минг гектардан ошқ ерлар (тупроқ)да тошлар мавжуд. Бундай ерлар асосан Наманган, Фарғона, Навоий ва бошқа вилоятларда учрайди. Уларда шудгорлаш, экиш олдидан ишловли, зироат қатор ораллигига ишлов бериш (культивация) даврида маълум кийинчиликлар тутилади. Бу тошфадаги ерларнинг табиий унумдорлиги ўта паст. Сув эрозияси туфайли хайдов қатламида (озик моддалар) тупроқ кўчиши – ювилиши ҳисобига унумдорлиги пасаяди.

Илмий лаборатория, дала, ишлаб чиқиш, лизиметрик тажриба кузатувларидан олинган маълумотлар ва илгор тажрибалар асосида гектаридан 50-60 центнер ва ундан ортик пахта ҳосили етиштиришга имкон берувчи илмий асосланган параришлаш агроталбирлар тизими барча минтакаларимиз табиий тупроқ-иклим (вилоятлар) шароитлари тупроқ турлари, ер ости сувлари сатхи, жойлашуви эътиборда тутилган ҳолда ҳамма турдаги ер эгалари, фермерлар, хўжаликлар учун ишлаб чиқилган.

Пахта етиштирувчи хўжаликларда ерларни қузда тайёрлаш – гўзапоядан бўшагач, шудгорлашдан олдин қилинадиган барча турдаги дала ишлари қуйидагича навбат билан ўтказилиши зарурлигини яна бир бор эслатиб ўтмоқчимиз: хайдаш олдидан суғориш (500-600 м<sup>3</sup>/га), гўзапояларни қарчовка қилиш (юлиш), далага тўқилган пахтани териб олиш. Минерал (РК) ўғитларининг 70% ва 50% и, гектарига қамда 20 тонна гўнг шудгор олдидан берилиши (октябрнинг охириги ўн қунлиги, ноябрь ойлари), далани текислаш, шўрлиган (қам, ўртача, қучли) ерларнинг шўрини ювиш, шўр ювишга тайёргарлик кўриш (пол, ўк ариқлар олиш), текислаш даврида хайдов қатламлари бир-мунча кўчирилган майдонларни гўнглаш, минерал (РК) ўғитларини шудгор олди махсус сеялқаларда сепиш ёки эгат (пушта)лар олиш даврида пушта тагига мўккиларда беришни ташкил қилиш гўза ёш даврида НРК ўғитларига талабчанлиги бир мунча қондирилишига олиб келади.

Ерлар хайдаладиган даврда ооч (плуг) тупроқ қатламларини қирқиди. Демак қирққан қатлам отвал билан ағдарилади ва тупроқнинг



пастки қатлами юкориға, устки қатлами эса, пастта ағдарилиб, ағни пайтда, яғни минерал (РК) ва органик ўғитлар (шудгор слайдан берилган) ҳамда йингим-терим қолдаслари чуқурроқ кўмилади. Далалар бўлак-бўлак тахталарға бўлиб, ағдарилиб хайдалади.

Республиканизда пахта далаларининг аксэрият қисми чимкиркар кичик омоч (плуг)чалар ўрнатилган ҳолда 27-40 см.гача чуқурликда хайдалади. Қатлам тағида шағал, тош, кум қатланлари бор далаларда шу хайдалма қатлам чуқурлиғида хайдаш талбирлари яғни самара бериши (тош, шағал, кумларни, шудгор устига ниқиб қолганиниг олди олинди) кўп йиллик илмий кузатувларимизда ўз исботини топган. Бедаповлар оддий усулди хайдалса, орта баҳорда яна қайта кўкариб, анча ўсиб, гўзанинг ўсишиға халакит беради-сикиб кўяди. Шу сабабли омоч (плуг)ларға ўрнатилган кичик омоч плугча (предложив)ларнинг чимкиркарлари олдиға махсус пичоклар ўрнатилади. Бу пичоклар беланинг илдиэ буйишларини 6-8см чуқурликдан кўриб ташлайди. Бедаповлар октябрь ойи бошидан чигит экиладиган ерларни яғни шудгорлаш олдидан бузиб хайдалиши лозим.

## ТУПРОҚДАГИ БИОТИК ЖАМОАЛАР ЎРТАСИДАГИ ЎЗАРО МУНОСАБАТЛАР

Тупроқда яшовчи йирик организмлар бир-бирлари билан ўзаро алоқада ҳамда мухит билан боғлиқ ҳолда ҳаёт кечирадилар. Бу алоқадорлик озука занжири орқали ёки метаболизм характери билан асосланган. Бу алоқадорлик ва боғлиқлик тупроқ унумдорлигини ва уни "соғлигини" белгилайди. Трофик тип алоқадорлиғи бу йирткич-ўлжа алоқасида кўриниб туради. Тупроқ мухитида бу алоқадорлик ҳайвонот олами билан микроорганизмлар ўртасида яққол кузатилади.

Табийий экосистемадаги кузатиладиган ўзаро алоқадорлик тупроқда кечадиган кўплаб жараёнларда кузатилади. Масалан, ўсимлик қолдигини синтроф ва метаболити ўзаро муносабат таъсирида трансформация қилинса, бошқа гуруҳ вакиллари, популяцияси, улар махсулотини истеъмол қилишади. Бунга мисол қилиб, нитрафикацияловчи бактерияларни олиш мумкин, бу мавжудотлар нитратларни истеъмол қилади, уларни эса асосан нитроз бактериялари ишлаб чиқаради.

Синтроф типдаги муносабатлар асосида тупроқни соғломлаштиришида иштирок этувчилар қатнашади ёки тупроқдан захарли элементларни чиқариб ташлашни ташкил этадилар. Агроэкосистемада монокультура ҳукмронлик қилганда, масалан бугдойзор ёки пахта даласи микроблар оламини ранг-баранглиғи камаяди, махсулот ҳазм қилувчи звенони бири ишламайди ёки функционал иш бузилади, натижада тупроқни ўзини-ўзи тозалаш бузилади, яғни "тупроқ чарчаш" рўй беради.

Метаболитик ёки аллелохимёвий алоқалар рўй берганда тупроқ тирик организмлари ташқи мухитта турли ҳилдаги (сигнал берувчи) метаболитларни ажратади, улар эса ўсимликларни ўсиши ва ривожланишиға таъсир этади. Масалан: микроорганизмлар мухитта турли кимёвий хусусиятға эга бўлган физиологик фаол моддаларни чиқаради, уларни озгина қисми ҳам бошқа организмларға таъсир кўрсатади, система тизямиға сигнал берувчи, оғоҳлантирувчи хабар беради.

Микроорганизмлар маҳсулоти ҳисобланмиш витаминлар, аминокислоталар, алкинлар, антибиотиклар, ферментлар ва бошқалар ўсимликларга ўтади, ўсиш ва ривожланишига таъсир кўрсатади, энг юқори фаоллик витаминлар ҳосил бўлишида кўринади. Масалан, *Bacillus* ва *Pseudomonas* гуруҳи витаминлар билан таъминлайди. Баъзи микроорганизмлар гибереллин ва унга яқин моддаларни ишлаб чиқаради, улар азотни фотохимёвий қоронгулик даврига фиксациялаштиришга ёрдам беради, уруғларни жонлантиришга, униб чиқишини тезлаштиришга олиб келади, узунқунли ўсимликларни гумайишини тезлаштиради ва х.к.

Тупроқ – биосферани бир қисмидир, унда турлича экологик омиллар ҳаракатда бўлади, шунинг учун табиатда турли тип ва кўринишдаги тупроқлар ҳосил бўлади, улардаги биологик жараёнлар ҳам ўзгариб туради. Масалан, Жанубдаги тупроқларда яъни етарли ҳарорат, намлик, озуқа бўлиши туфайли юқори фан биологик ҳосиллари билан шимол тупроқларидан устун туради (Шимолда чегараловчи омил-ҳарорат тупроқ ҳал қилувчи она жинс этишмайди). Боянқача қилиб айтганда турли экосистема ҳар қил тупроқ организмларини таркиб топшида муҳим омил ҳисобланади, натижада унумдорлиги жиҳатдан фарқ қиладиган тупроқлар вужудга келади, уларда ноқулай омилларга бардошчанлик турли даражада таркиб топган.

Масалан, қора тупроқлар ўзининг юқори ҳосил бериши ҳамда токсикант – захарли моддаларга чидамчанлиги билан бошқа тупроқлардан фарқ қилади. Шимолдаги подзол ва тупроқ турлари унумдорлиги анча паст ва антропоген инфлюэнцияга чидамсиз бўлади. Тупроқ типлари ва уни маданийлаштириш ҳолатига кўра, бу фарқланмиш анча диапазонда ўзгариб туради, ундаги биоталар сонини белгилайди, айниқса, микроорганизмлар қора тупроқда ҳамда баъзи қашган тупроқларни типчаларида бўлиши аниқланган, (қатак ёки лагортим қоғозга чиқилсин) сугориладиган бу тупроқлар ҳам юқори даражадаги организмлар сонига эгадир.

Бу тупроқларда Шимол ва Жанубга сийқиган сари микроблар гуруҳи камаяди. Микробиоталар тупроқни юқори қаватда яъни чириндили ва (озуқа асраб қаватда) юқори даражада шаклланади, фаолияти тез ўтайдиган ёки унумдорлик даражаси билан биоталар ривожини чамбарчас боғлиқдир. (Эргашев 2003).

Турлича экосистемада микроорганизмлар фаолияти тузилиши ўзгарганлиги учун унумдорлик ҳосилларини ўзгариб туришига олиб келади, ундаги биохимёвий жараёнларни секин ёки тезланишига сабаб бўлади. Масалан, шимолий экосистемада биологик моддалар алманишувида замбуруғлар гуруҳи фаол бўлса, жанубда микроблар ценозида бактерия ва актиномицетлар фаоллашади.

Шундай қилиб, тупроқдаги микроблар ценози фаолиятига қараб (уларни турларига қараб) тупроқ ҳосил жараёнини ва экосистема фаолиятига баҳо бериш мумкин экан (Сытник, Лавронов 1995).

Шунингдек, тупроқ микроорганизмлари химоя қилиш вазифасини ҳам бажаришади, яъни фитопатогенларни (бактерия) қамайтиради. Қишлоқ хўжалигини ишлаб чиқаришда аллелохимёвий метаболитлар маҳсулотлари ишлатилмоқда. Масалан, ҳашоротлар ўзидан узоклаштирувчи ёки ўзига тортувчи моддалар ажратади, ундан фойдаланиб биологик химоя қилиш услублари яратилган.

Баъзан симбиоз (мутуалистик) типдаги ассоциация ҳодисасидан кенг фойдаланилади. Масалан, дуккакни ўсимликлар илдизидagi туганак бактериялар. Лишайник билан замбуруғлар ва сув ўтлари алоқаси, микориза ҳодисаси қабиларини олиш мумкин, уларни кўпчилиги дарахт ўсимликларини озимсалар билан таъмин этишда иштирок этади; айниқса, фосфор ва калий билан.

Юқорида қайд этилган жараёнлар тупроқда доимий динамик бир-бирида бормайди, ценотик алоқалар атроф-муҳитни таъсирида ўзгариб туради. Демак, агросистемани ташкиллашда кўрсатиб ўтилган алоқадорлик ва боғлиқлиқни ҳисобга олиш керак эканлигини яна бир бор тасдиқлайди.



### ТУПРОҚНИ АНТРОПОГЕН ТАЪСИРИДА ИФЛОСЛАНИШИ

Биосферани асосий компоненти – гўлдирувчиси бўлган тупроқ доимий равишда турли тезлик ва вақтларда, кўп ва оз миқдорда, оқибати нималарга олиб келиши номаълум ҳолда, инсоннинг ишлаб чиқариш фаолияти натижасида ҳозирга келиб дучор бўлиб турибди. Антропоген таъсиқлар ерларни қурилиш, саноат, транспорт, алоқа учун ажратилиши, эрозия ва бизга тупроқшунослик фанидан маълумки, тупроқ ҳосил бўлишида ўсимлик ва микроорганизмлар ҳам фаол иштирокчилардан бири бўлиб, бошқа омиллар билан ҳамбарчас боғланади, шундагина у экологик муҳит ҳисобланади.

Тупроқ мураккаб тизим бўлиб, унинг асосий компоненти унда яшовчи тирик организмлардир, буларнинг фаолиятига қараб ундаги биологик фаоллик, уни кечиргезлиги, атмосферадаги эркин азотни (асосий биоген элемент) ўзлаштириб олиши, тупроқни ўзини-ўзи тозалаш хусусиятлари каби кўрсаткичлар организмлар фаолиятига боғлиқдир. Тупроқ ҳосил бўлишида биологик омиллар аҳамияти ҳақида М.В.Ломоносов ўзининг "Ер қаватлари ҳақида" (1963) ёзганидек, қора тупроқ ўзи ҳосил бўлмай... ҳайвонот олами ҳамда унда ўсган организмлар фаоллиги натижасидир деб таъкидлаган эди.

В.В.Докучев эса тупроқни алоҳида табиий тана деб атаган, у биринчи бор микроорганизмлар тупроқ ҳосил қилишда асосий восита деб таъкидлади. Тупроқни (турли лойка, кум, тош, каллоид шимиб, ўзлаштириб) олиш юзасини белгилаб беради, (ҳар-қолда) кўплаб физик, химик, биологик, микробиологик жараёнлар тупроқдаги тушанаётган турли моддаларни айниқса, захарли моддаларни ўсимликка ўтишини секинлаштиради.

Агроценоздаги тупроқ биотик мажмуаси моддаларни бир хилдан иккинчи хилга ўтишида муҳим биологик ўринга эга. Чунки бу жараёнда энергия ҳосил бўлиш билан бирга органик қолдиқлар бир турдан иккинчи турга ўтади, яъни моддалар алмашинуви содир бўлади. Яъни, В.В.Вильямс айтганидек, бу жараёнсиз тупроқ унумдор бўлиб олмайди.

Банников ва бошқалар (2000), бир грамм тупроқ ўртача (ҳамма типдаги тупроқлар бўйича) 3 млн.дан 90 млн.гача бактерия, 0,1 млн.-35 млн. гача актиноидетлар, 8 млн.-10 млн. гача микроскопик замбуруглар, 100 минглаб сув ўтлари, 1,5-6 млн. содда ҳайвонларни ушлаб туради. Аммо тупроқ ифлосланиши ва ботқокка айланиши улар сонини кескин камайтиради. Б.Г.Розанов баҳосига кўра, дунё тупроқларини парчаланиши ва деградациясига учрагани инсоният тарихида 20 млн. кв<sup>2</sup>-дан ортик майдонда юз берган, афсуски, ҳозирда ҳайдаладиган майдонлар 15 млн. кв<sup>2</sup> га тенг ҳолос. Шунинг учун БМТнинг "Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва ривожланиш" (Рио-де-Жанейра, 1992) ҳужжатида айтилганидек, чегарадан чиқиб кетган (деградацияга 100% майдон учраган бўлса, шунини 15% ни, кучли, ўртачаси – 46% ва енгил тарзда учрагани 38 % ни ташкил этмоқда. Шундан 56 % сув эрозиясига, 28 % - шамол эрозияси натижасида, 12% кимёвий ва 4% физик деградацияга учраган. БМТ бош ассамблеясини 1997 йил июнь Дастурида экологик муаммолар ичида ердан самарали фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишга асосий эътиборни қаратган ва махсус қарор қабул қилган (Экология хабарномаси 1996).

Ерларни ҳолатини ёмонлашиб бориши келгуси авлоднинг озиқ-овқат билан таъминлаш масаласини мушкуллаштиради, қолаверса бу эрозияни кучайтиради, демак, унумдорлик даражаси пасайиб боради. Шунинг учун дунё бўйича бу муаммага давлатлар асосий эътиборини қаратишлари керак.

Табиий манбаалардан бири бўлган ерни эҳтиёткорона тарзда муҳофаза қилиш, уни унумдорлик ҳамда экологик функциясини сақлаб қолиш даркор. Ўзбекистон Республикасида ердан фойдаланиш ва уни унумдорлик муаммоси бошқа давлатлар катори муайян камчиликлардан холи эмас. Масалан, Оролин қуриб бориши миллионлаб гектар майдонларни шўрланишига, эрозияга дучор бўлишига олиб келса, Сирдарё сув ҳавзасида жойлашган Чордара сув омбори атрофи ерларидан минглаб гектар майдонларни ботқокзорга айлантириб юбормоқда, баъзи районларда ер ости



сувларини кўтарилиши тезлашган, тузлар миқдорини ортқича бўлиб бориши шамол ва сув эрозияси тадбирлари бўйича ахволи яхшилаш керак.

Саноат ривожини кейинги икки асрда ерлардаги оғир металллар миқдорини дунё миқёсида кўпайишига олиб келди (жадвал 9.9). Кўриниб турибдики, турли мамлакатлар тупроғида бир-бири бўлмаган кўрғошнинг калий, мишьяк, симооб каби металллар миқдори табиий тупроқ шароитига ҳамда оғир саноатни ривожланиш погонасига қараб ўзгариб турар экан. МДХ давлатларида (1990) деҳқончилик майдонларига кўрғошнинг – 16,633 т, кадмий – 3200 т, симооб – 533 тонна тушган. Умуман бошқа металллар ҳам кўплай тушган, демак, "металлогенез" ҳодисаси руй беритти, бундай шароитда уларни миқдорини камайтириш чораларини кўриш лозим, чунки сизика занжири орқали инсонга ўтиши аниқланган.

Жадвал

Дунёнинг баъзи минтакаларида тупроқдаги оғир металллар  
меъёри мг/кг

Минтакалар	Кўрғошнинг	Кадмий	Мишьяк	Симооб
Гарбий Европа	3.8...80(16)	0.01...1.4(0.12)	0.10...11(2.0)	0.01...3.0(0.0)
МДХ (Европа қисми)	2.8...3.8(13)	0.01...0.97(0.28)	0.8...1.6(2.0)	0.025...0.32(0.11)
Осиё	3.0...40(14)	0.04...0.40(0.12)	35...2(7.0)	0.040...0.33(0.12)
Осиё (МДХ қисми)	2.5-18(16)	0.028...3.2(0.26)	0.50...7.3(3.5)	0.04...0.18(0.01)
Шимолий Америка	5.2...7.3(17)	0.05...0.56(0.19)	1.0-7.5(4.1)	0.02...0.10(0.02)
Жанубий Америка	1.1-71(18)	0.08-0.81(0.25)		
Австралия, Янги Зеландия	14-20(16)	0.15-0.20(0.17)		
Дунё тупроқларидаги ўртача	(16) (10) (12) (20) (10) (29)	(0.21) (0.50) (0.35) (0.08) (0.50) (0.02)	(3.9) (3.0) (6.0) - (10) (11)	(0.04) (0.01) (0.06) (0.04) (0.10) (0.098)

Эслатма: хаво ичида ўртача миқдор кўрсатишган. Агрохимёвий лабораторияларнинг текширишларига қарасан, минглаб гектар ҳайдаладиган ерларда оғир металллар билан захарланган майдонлар борлиги, уларни махсус профилактик тадбирлар билан тозалаш кераклигини аниқлаймиз.

Қишлоқ хўжалик эквизорларига оғир металлларни қуйидаги манбалардан тушаётганини гувоҳи бўламиз (жадвал).

Жадвал

Қишлоқ хўжалик ерларини оғир металллар ва фтор билан ифлосланиш манбаалари мг/кг қуруқ тупроқ (Пандас 1989)

Элемент	Оқова сув билан сугоришган	Фосфорли ўғитлар	Оқмаҳсулот	Азотли ўғитлар	Органик ўғитлар	Пестицидлар
As	2.26	2...1200	0.1...240	2.2...120	3...25	22...60
Cd	2...1500	0.1...170.0	0.04...010	0.05...8.50	0.03...0.80	-
Co	2...260	1...12	0.4...30	5.4...12.0	0.3...24.0	-
C2	20...40000	66...245	10...15	3.2...19.0	3.2...55.0	-
C4	50...3300	1...300	2...125	1...15	2...60	12...30
F	2...740	8500...38000	300	-	7	18...45
Hg	0.1-55.0	0.01...1.20	0.005	0.3...2.9	-	08...45
Mn	60...3900	40...2000	40...1200	-	0.09...0.20	08...42.0
Ni	16...5300	7...38	10...20	7...34	30...330	-
Pb	50...5300	7...225	20...1250	2...27	7.8...80.0	-
Se	2...9	0.5...25.0	0.08...010	-	6.1...15.0	60
Sn	40...700	3...19	0.5...4.0	1.4...16.0	2...4	-
Zn	700-49000	30...1450	10...430	1.4...16.0	3...8	-
				1...42	15...250	1.3...25.0

Маълумки, оғир металлларга кимёвий элементларнинг зичлиги 52 см<sup>3</sup> бўлган ёхуд атом оғирлиги 50 бирликка тенг бўлган моддалар киритилади. Захарлаш хусусияти (хавфсизлик даражаси) га кўра улар 3 - гуруҳга бўлинади (жадвал):

Жадвал

1-класс ўта хавfli	2-класс захарли	3-класс кучсиз захарли
Кадмий	Бор	Хром
Мишьяк	Кобальт	Барий
Симооб	Мис	Ванадий
Кўрғошнинг	Молибден	Вольфрам
Селен	Никел	Марганец
Рух	Сурма	Стронций

Оғир металллар моддалар алмашинувида муҳим аҳамиятга эгадир, ammo юкори даражаси тупроқни захарланишига олиб келади, экосистемага салбий таъсир этади. Уларни захарли хусусияти тўғридан-тўғри ва билвосита бўлиши мумкин



Бу металллар биринчи кўринишда фермент катнашувчи реакцияни блакировка қилса, католитик таъсирини тўхтатади, иккинчи ҳолатда эса озунка моддаларини ўзлаштира олмайдиган ҳолатга ўтказлади, ўсимлик оз қолади. Уларни яна бир хавfli томони шундаки, улар тупроқ танасидан жуда қийингарчилик билан чиқиб кетади. Текширувлар кўрсатишича, тупроқни лизиметрда ярим чиқиб кетish жарайини металл турига қараб борар экан. Масалан, рух 70-510 й, кадмий 13...1100 й, миш- 310 ...1500 й, кўргошин 740...5900 йилга тенг экан.

Оғир металллар тупроқда қимнёвий ўзгаришларга учрайди, натижада уларни захарли катта диапазонда ўзгариб кетади. (қизма) Айниқса, оғир металлларни ҳаракатчан шокли ўта хавfli бўлади, чунки ўсимликлар бундай ҳаракатчанликни яхшироқ қабул қилдилар. Ҳаракатчанлик эса кўпроқ тупроқни органик моддалари миқдорига, оксидланиш қайтариш реакциясига, зичликка боғлиқ бўлади.



Антропоген омиллар ичидаги ифлослантитувчи моддалардан бири диоксинлар деб номланади. Бу моддалар тупроқда чидамли ҳоссага эгадирлар тупроқнинг органик фазасига ўтиб олади, вертикал йўналишда ҳаракатланади, сув ҳавзаларига ва озунка занжирга ўтадилар. Экологик ўта зарарли моддалар қаторига киритилгани учун диоксинлар билан ифлосланишига қараб тупроқлар турли мақсадларда фойдаланиши белгилаб

қўйилган. Яшаш учун намақбул ҳисобланган ерларда унинг миқдори 1 нг/кг, саноат қурилиши учун 0,25 нг/кг, кишлок хўжалиги экинзори учун 0,01 нг/кг доза қилиб белгиланган.

Диоксинлардан тупроқни муҳофаза қилиш қийин ишдир, фақат уни миқдорини камайтириш мумкин. Аввало ишлаб чиқариш соҳасида технология жарайиларни такомиллаштириш қифоя, уни сақлашда эҳтиётлик қилиш, сув ва тупроққа тушишини олдини олиш лозим, препаратни парчалаш технологиясини яратиш керак. Захарланган жойларни инфракүзил иситиш, электр пиролиза усулини қўллаш, ультрабинафина фотолит ёрдамида парчалаш керак.

Тупроқни захарлар билан ифлослантитувчи манбалардан бири микотоксинлардир, яъни микроскопик замбуруғлар томонидан тупроқда тўпланадиган моддалардир. Микотоксинлар чорва озунка экинларини, ерни, хайвон ва инсонни ҳам захарлайди. Маълум бўлган замбуруғ турларининг 160-300 сонидан уларни 50% захарлар ишлаб чиқаради.

Турлари: *Aspergillus*, *Penicilium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Helmitorium*, *Clasporium*, *Astervria* ва х. Баъзи бир бактерия ва актиномицетлар ҳам захар ишлаб чиқариши аниқланган. Бу жарайн у ёки бу элементни тупроқда кўпайиши натижасида ҳосил бўлади, бу эса уни унумдорлигини пасайтиради, ўсимликни зарарлайди, моддалар миқдорини кўпайтириб-озайтириб юборишга сабабчи бўлади.

Стандарт бўйича тупроқни захарланиши ишлаб чиқилган. Ҳозирда нормалаштириш санитар-гигиеник, экологик ва социал-иқтисодий гуруҳлари ишлаб чиқилган ва унга амал қилинади.

Санитар-гигиеник меъёрлаштириш(нормирования)да ПДК кўрсаткичи асос қилиб олинади, бу маънода муҳитдаги зарарли модда битта организмга эмас, балки популяцион ёки экосистемага таъсирга қараб белгиланади, бу миқдор инсон саломатлигига ҳеч қандай зиён келтирмайди. Баъзан корхоналарда ПДВ (вакциналлик) кўрсаткичдан фойдаланилади.



Бу меъёрлаштиришда 4-та асосий кўрсаткич асос қилиниб олинади, булар: трансляцион (тупроқдаги зарарли модда ўсимлик орқали сўрилади) миграцион – сув орқали, ва умум санитар (зарарли модда тупроқни ўзини-ўзи тозалаш хусусиятлари ва биофаоллигини камайтириши).

Маълумки, захарли моддалар инсон организмига озик-овқат орқали ўтади, шунинг эътиборга олиб санитар-гигиеник меъёрлаштиришда миграцияланиш даражасини белгилаш (аниқлаш) керак бўлади. Айниқса, тупроқ-ўсимлик ва ўсимликни захарга нисбатан муносабатини биланш керак.

Захарли моддалар тупроқ-ўсимлик муносабатини яъни миграцион ҳаракатланишини бир неча омиллар асосида аниқланади: бунда асосий ўрни токсикантни ҳаракат тезлиги ва унга ўсимликни муносабати масаласидир. Тупроқда захарли моддаларнинг миграцион жараёни тупроқ турига, тупроқни устки қисмини ўсимликлар билан қоплашга ва чиринди микдори, гранулометрик тарқибига, сув режими, ҳарорат омилли кабиларга боғлиқдир. Масалан, кўрғошин тупроқда кадмийга қараганда тезроқ ҳаракатланади, чунки кўрғошинни комплекс эритмаси гумин кислоталари билан кадмий комплексига қараганда 150 марта кўпроқ биришиб олади.

Кўрғошин ва симооб тупроқни юза қатламида (10 см) жой олади, кадмий эса 30 см гача ҳаракатланади (мио ва рух жи). Симооб ва кўрғошин фақат 3-8 % гина 30-40 см чуқурга туша олади. (Ильин, Степанова, 1990). Оғир металлларнинг миграцион ҳаракати ўсимликларда қуйидаги тартибда кечади: Илдиэ-поя-барг-уруғ-мева-туганак. Илдизда ҳатто оғир металллар микдори 500-600 баровар устки қисмдан ертиб кетади, демак, илдизда химояланиш (буферлик) имконияти катта экан.

Ўт ўсимликлари орасида бардошлилиги жиҳатидан ўсимликлар қуйидагича ўрни олган: Graminoc (бошоқли), Fabacloe (дуқакли), Chenorodiald - (шўрадошлар). Масалан, кўрғошинни юкори (Pb) микдори ёввойи бошоқдошларда тўпланади. Кадмийга нисбатан чидамлилиқ ўсимликларда қуйидагича: памидор-сули-селот-ўтлоқзор-нўжат-сипинат.

Турли замбуруғлар ўз танасида Hg, Se, Cd, Sn, Zn – элементларини кўп миқдорда тўплай олади.

Оғир металллар ПДК – си ҳозиргача тупроқ учун етарли ишлаб чиқилмаган, чунки тупроқ эритмаси бошқаларга қараганда гетерогенлик системасига (сузда ва ҳавода гамоген хусусият) эгадир.

Ерларни тупроқ-экологик ҳолатини ўрганиш қийинлиги ва унга баҳо бериш аниқ бўлмаётганини сабаби шундаки, уларда фитотоксинга нисбатан турлича муносабатда бўлишдир, буни турли олимлар томонидан тупроқни устки қисми учун топилган маълумотлардан кўриш мумкин (жадвал).

Жадвал-

Турли тупроқларда оғир металллар микдори (турли манбалар бўйича)

Элемент	Ковальскиби	IfEl-Basson	Linzon	Кабита-ленди ас	Klone	Kita-dicchi
Ag	-	-	2	-	-	-
Al	-	50	25	70	20	15
B	30	100	-	100	25	-
Cd	-	5	8	5	3	-
Cz	-	100	75	1000	100	-
Sn	60	100	100	100	100	125
Fe	-	500	-	1000	200	-
Hg	-	5	0.3	5	2	-
Pb	-	100	200	100	100	400
V	-	-	60	100	50	-
Zn	70	300	400	300	800	250

Экосистемага токсикантларни умумий йиғиндиси эмас, балки уларнинг ҳаракатчан шакли муҳим амалий аҳамиятга эгаллиги аниқлиди, шунинг учун турли шаклларини ўрганиш бошланди. Токсикантлар тупроқда мустахкам алоқаси яъни унинг ҳаракатчанлиги, тупроқнинг экологик омилларига ҳам боғлиқ бўлиб, меъёрлаштириш ишларида (ПДК) инобатга олиш керак. Аввало ундаги чиринди микдори муҳимдир, чунки сарбцион хусусият ана шунга жуда боғлиқ бўлишини қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин:



Кора тупроқда	Тупроқ 25.VII	Бугдой барги	25.VII		Подзола			Устки
			Тупроқ	барг	Тупроқ	устиси	Тупроқ	
Доза	3.0	2.3	3.3	1.6	1.2	1.8	1.3	2.3
200	108.8	2.8	198.0	2.7	22.8	2.3	23.3	2.4
300	389.8	3.3	292.0	3.0	44.2	2.7	43.1	2.7
400	382.1	4.3	387.4	3.1	89.1	3.4	104.8	4.0
500	460.9	3.5	477.1	3.5				

Маълумотлар кўрсатишича, вегетация даври ўташи билан бугдой баргидаги металл миқдори ортиб борар экан, демак, металллар миқдорини йиллар давомида тупроқда тўпланиб бориши, экилган экинлар тўқимасида уларни ортиб боришига олиб келади.

Аниқлангани, оғир металлларни тупроқдаги миграцияси ундаги кислоталик миқдорига ҳам боғлиқ экан. Бундай маълумотлар Каболта-Пандиас ва Пандиас (1989) асарида келтирган, унга кўра нордон тупроқларда кислота миқдори ортиши билан мис, темир, марганец, кўрошин ва рух элементлари сезиларли ортган. Агар Ph 25-4 бўлганда юқоридаги моддалар 783, 2223, 5965, 5999, 7137 мг/кг тупроқ эритмасида аниқланган бўлса, Ph 7-7.5 бўлганда элементлар 50, 200, 100, 100 ва 100 мкг/л эритмани ташкил этди.

Демак, нордонлик ортса, оғир металлларни миқдори жуда ҳам камайиши кузатишга тупроқни грануламетрик ва минерологик таркиби, уларни катион алмашинуви сиғими деб аталган бирликка таъсир этиб оғир металлларни ҳаракатига таъсир этади.

Оғир грануламетрик таркибга эга бўлган жойда токсиконтиг ҳаракати ортади. Миграцияга тупроқни оксидланиш-қайтарилиш шароити ҳам таъсир этади, шунингдек, у ёки бу моддаларни 3 кунлиги ҳам токсикантлар ҳаракатига таъсир қилиши аниқланган. Илдиз атрофида макро-микрэлементлар кўпайса токсиконит тўқлиниши кийинланади, чунки моддаларни антагонизм ва синергизми ҳодисаси шу ер да ҳам рўй беради.

## Ўсимликда макро-микрэлементлар ўртасидаги ўзаро боғлиқлик

Макрэлемент	Микрэлемент	Б-и антагонизми	Синерги	3 м
Ca	Al, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, F, Fe, Li, Mn, Ni, Pb, Zn		Sr, Mg, Zn	
Mg	Al, Ba, Be, Cr, Mn, F, Zn, Ni, Co, Cu, Fe (микроорганизмларда)		Pl, Zn	
P	Al, As, B, Be, Cd, Cr, Cu, F, Fe, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Rb, Se, Si, Sr, Zn		Al, B, Cu, F, Fe, Mo, Mn	
K	Al, B, Hg, Co, Cr, F, Mo, Mn, Rb			
S	As, Ba, Fe, Mo, Pb, Se		Fe, F (ўсимликка таъсир этади)	
	B, F, Ca		B, Cu, Fe, Mo	

Жадвалдан кўришиб турибдики, асосий макроэлементлар ўсимликлар учун зарурий бўлиши билан бирга, микроэлементлар жуда кам миқдорда ўсимлик учун талаб этилсада, улар ўртасида антагонизм ҳодисаси бўлиб туради.

Хулоса қилсак, макро-микрэлементлар ўртасидаги алоқалар кўпчилик моддаларда мавжуд эканлигини гувоҳи бўламиз.

Қишлоқ хўжалик экинзорлари учун ПДК ишлаб чиқилишида тупроқни захарланганлик даражаси инобатга олинганлигини кўрамиз, уни қуйидагилардан кўриш мумкин.

Жадвал схемадан кўришиб турибдики, I-категорияга энг меъёрий (зарарланмайдиган) токсиконтлар бўлиши, IV-категорияда эса энг кўп зарарланган тупроқлар киритилган. Ерларни категорияси бўйича ишлатилганда ўзига хос тадбирлар комплексини қўллаш керак, бунда моддаларни синергизми ва антагонизми ҳодисасини инобатга олиш керак.

Масалан, нитрат билан захарланганда олтингурутнинг иштироки онкологик захарланишни камайтирса, кадмийни катишуви ва пестицидлар қафғини кучайтиради.

Аммо схемада ва ПДК кўрсаткичида бу масала етарли ишланмаган. Ҳозирги ПДК-ларда захарли моддалар тупроқда қайси ҳолатларга айлангани, улар аввало кўринишидан қайси моддалар билан бир янги аввалгидан зурроқ бирикмалар ҳосил этиши ҳам яхши ишлаб чиқилмаган. Демак, ПДК меъёрларини қайта кўриб чиқиш, бунда... кўрсаткичлар ёки тўлиқ биологик жараёнларни инобатга олиб биологик критериялар кўрсатилиши лозим.

### ЭКОЛОГИК МЕЪЁРЛАШТИРИШ (НОРМИРОВАННЫЙ)

Экологик меъёрлаштиришнинг асосида ифлослантирувчи (захарловчи) моддаларнинг айрим организмларга эмас, балки бутун экосистемага таъсирини ўрганишдир. Табиий мухитга иложи борича кам зарар келтириб биологик маҳсулдорлигини ошириш назарда тутилган.

Буни учун кўрсаткич қилиб Ю.И.Израил (1984) томонидан ишлаб чиқариш кўрсаткичи асос қилиб олинган, яъни ПДК (предельно-допустимая концентрация), (РЭМЭК), ёки экосистема меъёрий равишда зарар кўрмай ишлаб туришидир. Экосистемани – меъёрида ишлаб туриши дейилганда биотрансформация ва детоксикация ифлослик захарларга бир йўсида ўзгаришлаб туриши тушунилади. Буни баҳолашда қуйидаги кўрсаткичлар асос қилиб олинади: тупроқни ўз-ўзидан тозаланиши хусусияти, ўсимликда кимёвий моддаларни тўпланиш миқдори биологик шимиллиш тўпланишини коэффициенти КБИ токсин моддаларини тупроқдаги миқдори ва тўпланиш коэффициенти (К)- бу микдор захарни тупроқдаги концентрацияси билан зарарланмаган жойини нисбати. Шунингдек, экологик меъёрлаштиришнинг критериясига ҳудуднинг экологик сизими, экологик оптимум биомаҳсулдорлиги, биогеоценоз, биомаҳсулдорлиги, агро ва урбанизацияларининг шу жой учун оптимал бўлган ўсимлик ва ҳайвонот оладини таркиби юқоридаги жадалда экология меъёрлашнинг шкаласи берилган, бунда оғир металлларнинг тупроқда челланган микдорига ҳароб кўрсаткичлари мавжуд.

Жалвал

#### Баъзи тупроқлар учун оғир металлларин (мг/кг) экологик меъёрий сонлари (нордон ва кучсиз нордон тупроқ) Обухов 1996)

Чегара	Pb	Cd	Zn	Сl	Ni	Hg
<b>Микдор даражаси</b>						
Жуда паст	1.5	0.05	1.15	1.5	1.10	1.05
Паст	5.10	0.05-0.10	0.5-30	5-15	10-20	0.05-0.20
Ўртача	10-35	0.10-0.25	30-70	15-50	20-50	0.10-0.25
Ортиқча	35-70	0.25-0.80	70-100	50-80	50-70	0.25-0.50
Юқори	70-100	0.50-1.0	100-150	80-100	70-100	0.50-1.0
Жуда юқори	100-150	1-2	150-200	100-150	100-150	1-2
<b>Захарланиш даражаси ПДК</b>						
Паст	100-150	1.2	15-200	100-150	100-150	1-2



Ўртача	150-500	2.5	200-1000	150-250	150-300	2-5
Юқари	500-1000	500	500-1000	250-300	300-600	5-10
Жуда юқари	1000	400	6000	4500	4600	60

Шунингдек, тупроқ инфоляциясини физикавий деградацияга учрашиши, кимёвий ва биологик захарланиш кўрсаткичлари ишлаб чиқилган, бундан экологик меъёrlаштиришда фойдаланиши мумкин. (жадвал)

#### Жадвал

#### Тупроқни экологик жиҳатдан баҳолаш категорияси (1992)

Кўрсаткичлар	Экологик индикатор	Фавқултда экологик вазият	Қоғамарли вазият
Қишлоқ хўжалик оборотидан тасаруфланган ер майдонлари (деградация оқибатида) % умум майдон муоабат	4.50	30-50	5 гача
Чиринда қаватини 10% бўлиши	A+B	A(A1)	A 0.1 гача қонланмайди
Тупроқ устун қаватини абиотик бонитет билан бекитиш см	20	10-20	10 гача
Тупроқ шиканини ортиши, баҳорга нисбатан 1%	50% ортиқ	30-40	Йул қуйилган даража
Ер остига сувини ортиши % критик нисбати	50	15-40	1 гача
Радиоактив инфоляцияни кп/км <sup>2</sup> иқлим - 137 Странций - 90 Плутоний (изотоп суммаси)	40 3 0.1	1-3	0.3 гача
1 м қаватига тушган экспозициядаги доза %	400	0-1	20 гача
Чириндан 10 йил ичода камайиши	25	200-10010-25	4
Осон эрувчи тузларни ортиши 0/100г тупроқда	0.8	0.4-0.8	0.1 гача
Алмаштирувчи азотнинг ортиши катион алмаштирувга нисбатан	25	45-25	5 гача
Кимёвий моддаларни ПДК дан ортиши 1. класс хавфли моддалар (бензокире, дискин) 2. класс хавфли моддалар 3. класс ҳодисалар	9-10 марта ортиқ 20 марта ортиқ	2-3 марта 5-10 марта	Ортмайди Ортмайди Ортмайди
Кимёвий инфоляциянинг жами йиғиндис (Za)	3/28	32-128	L16
Фвол микроблар массасини камайиш даражаси	100 мартадан ортиқ	50-100 марта	5 мартагача

Тупроқни фитотоксиклик даражаси, %да фонга нисбатан	3200	140-200	100 мартагача
Қушимче кўрсаткичлар			
Асосий қишлоқ хўжалик маҳсулотларини инфоляциялик бўлага %	L 50	25-50	5 гача
1 кг тупроқда гелминтлар тухуми сони	L 100	10-100	Учрашмайди
1 г тупроқдаги патоген микроорганизмлар сони	L10-6	10.5-10-6	L10-4
Колитигр (1 г тупроқдаги ичак таёқчаси сони 1 ошмасликлари)	L 0.001	0.010.001	L1.0
Генотоксиклик (мутация сони) назоратга нисбатан ўншини сонда марта	L1000	100-1000	L2

Демак, тупроқни экологик баҳолашда кўплаб биотик жараёнлар ҳамда кимёвий кўрсаткичлар асос қилиб олинар экан. Тупроқни экологик меъёrlаштириш (схемасини тузиш микробиологик критерия 10 м мавжуд бўлиб, у қушимча зичлик ортиб кетганда шилатилади.

Демак, 1-чи категориядаги энг зарарланмаган токсикантлар 4-чи категорияда эса энг кўп зарарланган тупроқлар киритилган. Ердан фойдаланишда ўзига хос чора-тадбир қўлланилади, бунда моддалар синергизми ва антогонизми инобатга олиниши керак.

Масалан, нитрат билан захарланганга олтигугуртни иштироки анкологик захарланишни камайтирса, кадмийни қатнашуви пестицидлар қавфини кучайтиради.

## ЭКИНЛАРНИ НАВБАТЛАБ ЭКИШНИНГ ТУПРОҚ ГУМУСИ УЧУН АҲАМИЯТИ

Алмашлаб экиш деҳқончиликнинг асоси, пахтачиликнинг пойдевори ҳисобланади. Чунки алмашлаб экишни жорий этиш натижасида тупроқ унумдорлиги ортади, ҳосилдорлик кўпаяди, торғаччилик эса сифатли озик-овқат билан таъминланади. Пахтачиликда алмаштирилиб экилувчи ўсимлик асосан беда ҳисобланади. Кўп йиллик қузатилар ва тажрибалар натижасида гўзанинг энг самарали ўтмишдош экини беда деб топилган. Пахта-беда алмашлаб экилиши натижасида, тупроқ ўсимлик учун зарур бўлган озук элементларига тўлдирилади. Тупроқнинг агрофизик хоссалари ижобий томонга ўзгаради. Ўсимликлар учун учун тупроқдаги қулай ҳолат узок вақт давомида сақланиб туради.

Республикаимизнинг сугориладиган тупроқларида биологик жараёнлар жадвал равишда ўтади. Шу боне органик моддалар тез чириydi ва минералланиши. Бу эса тупроқдаги гумуснинг камайишига, структуранинг йуқолишига, унинг физик хоссалари ёмонланишига олиб келади. Пахта-беда алмашлаб экиш эса юкоридаги салбий кўрсаткичларга бархам беради. Шунинг учун пахтачиликда алмашлаб экиш жорий қилинганда кўп йиллик дуккакли экинлар ва бир йиллик ўсимликлардан фойдаланиш тавсия этилган.

Кўп йиллик дуккакли экинлар тупроқ унумдорлигини тиклаш, органик моддага бойитиш, структурасини яхшилаш вазифасини бажаришлари билан органик модда билан бойитилиши назарда тутиб, ҳамда далада чирийдиган тўплаш масаласини ҳал қилиш зарур. Мана шу талабларга жавоб берадиган алмашлаб экиш хилларини пахтачиликда жорий этиш керак. Бу вазифа фақат бир ерда уч йилгача дуккакли экинлар ўстириш натижасида эришиш мумкин.

Пахтачиликда алмашлаб экиш масалаларининг илмий асосида ўрганиб тадқиқ юлишида ЎзФА академиклари В.М.Муҳаммаджонов, С.Н.Рюков, кишлоқ хўжалик фанлари доктори З.С.Турсунхужаев, кишлоқ хўжалик фанлари номзодлари В.Г.Березовский, П.М.Бодров, И.А.Дорман ва бошқалар

кўп хизмат қилдилар. Шу тадқиқотчиларининг тажрибалари, илмий ишлари натижасида пахтачиликда беда энг самарали ўтмишдош экин деб топилган. Беда тупроқни чирийдига, азотга бойитади, унинг физикавий хоссаси ва микробиологик фаолиятни яхшилайдди.

Бу ижобий кўрсаткичларининг ҳаммаси тупроқ унумдорлигини юкори даражага кўтариш ва уни қайта тиклаш имконини беради ва бедапоя ўрнига чигит экилган майдонларда пахта ҳосилдорлигини оширади.

Алмашлаб экиш даврида беда юкори агротехник шароитда ўстирилганда, тупроқнинг хайлов қатламида гумус миқдори бир гектарига 10-15 тоннагача кўпаяди.

Беданинг қалин жойлашган кўп илдиэлари тупроқнинг ҳар томонига қараб ҳаракат қилади ва ўсади. Бедапоядан кейин бу илдиэлар қуриб, тупроқни органик моддага бойитади ҳамма унинг физик ва сув хоссаларини қулай томонга ўзгартиради. Тупроқнинг сув синдириш қобилияти яхшиланади, шўрланган тупроқларда далани сугориш натижасида зарарли тузлар миқдори ювилиб камаяди.

Бедапоя хайдалиб бузилгандан кейин чигит экилиб, гўза ўстирилган биринчи йиллари пахта майдонида ўсимликларни сугориш сони ва умумий сарфланган сув миқдори анчагина камаяди. Масалан, ЎзПИТИда ўтказилган тажриба маълумотларига қараганда, эскидан хайдалиб келинадиган ерларда дала 8 мартаба сугорилиб, гектарига 43,2 центнер пахта ҳосили олинган. Бедапоя хайдалиб бузилгандан кейин гўза ўстирилганда иккинчи йили далалар 7 мартаба сугорилиб, бу кўрсаткич 49,9 центнерни ташқил этган.

Беданинг илдиэларида жойлашган туганак бактериялари ҳаводаги азотни ўзлаштиради. Шу боис тупроқда, беда илдиэларида ва пояларида кўп миқдорда азот тўпланади. Беданинг илдиэи таркибида 2 фонзгача азот бор. Беданинг 2-3 йиллик илдиэлари ҳамда ўсимлик қолдиқларини хайдаб юборилиши натижасида тупроқдаги биологик азот миқдори гектарига 400 кг гача кўпаяди. Ҳар йили кўриб минераллашаётган туганаклар, майла ва йирик



илдизлар ҳисобига ҳамда бедапоёнли сифатли парвариш қилиш натижасида тупроқни 0.40 смлик қатламнинг бир гектарига тўпланган азот миқдори 600-800 кг гача етиши мумкин.

А.Л.Торопкина (1971) тадқиқотлари натижасида маълум бўлишича уч йил давомида ўстирилган беда ўзидан кейин тупроқнинг 30 смлик қатламида гектарига 10.5-12.0 тонна қуруқ илдиз қолдиқларини 60 фоизи беда экилгандан кейин биринчи ҳосил бўлади. Бедапоённинг иккинчи йили 40 фоиз илдиз қолдиғи вужудга келади. Учинчи йили эса беда илдизлари деярли ўсмайди ва кўпаймайди.

Беданинг учинчи йили ўсувида тупроқда тўпланган азот миқдори гектарига 415,9 кг га ташкил қилди. Ҳаракатчан фосфор миқдори 86,9 кг га, калий эса 272,5 кг га тенг бўлди. Бедапоё бузилгандан кейин пахта майдонларидаги тупроқларда органик қолдиқлар чириб, минераллашиши натижасида йилдан-йилга камайиб боради. Бу кўрсаткич бедапоё бузилиб учинчи йил гўза ўстирилганда 7,1 тонна, олтинчи йил эса гектарига 4,5 тонна қолади ҳолос.

Алмашлаб экиш жорий қилинмаган майдонларда пахта яққаҳокимлиги ҳукм сурган шароитда тупроққа жуда кам миқдорда органик модда тушади (3,5 тонна). Тупроқда қолган органик моддалар миқдори ва уларнинг кимёвий таркиби шу ердаги микроорганизмларнинг ривожланишига ва фаолиятига таъсир кўрсатади.

Беданинг яна бир ижобий экологик хусусияти шўрланган ерларда тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашдир. Беданинг қалин кучати, барглари кўплиги туфайли улар тупроқ сатҳини қоплаб соялатади, натижада сувнинг бугланиши камаяди, зарарли тузлар тупроқнинг юқори қатламларига кўтарилмайди. Буданинг ёз пайтида сугорилиши шўрланган ерларда тузларни ювиш тадбири бўлиб ҳам хизмат қилади. Мана шу, бедапоёлари бостириб сугориш натижасида тузлар тупроқнинг чуқур қатламларига ювлиб кетади. Зарарли тузларни тупроқнинг пастроқ

қатламларидан ер юзасига кўтарилиши жараёни тўхтаб қолади. Шу боис бедапоёлардаги сизот сувларининг сатҳи доим чуқурроқ бўлади.

ЎзПТИ Фарғона тажриба станциясининг шўрланган тупроқларида турли хил алмашлаб экиш схемалари устида олиб борилган кўп йиллик тадқиқот ва тажриба натижалари ҳам диққатга сазовордир. Бу тажрибада беда алмашлаб экилиши давомида тупроқнинг мелиоратив ҳолатига (шўрсизланишига) таъсири ўрганилиб, беда билан банд бўлган далада биринчи йилдан бошлаб тупроқнинг сизот сувлари жойлашган сатҳигача шўрсизланиш жараёни вужудга келади. Беда учинчи йил ўстирилишида тупроқнинг барча қатламлари бўйича шўрсизланиш жараёни айниқса жадал ўтади.

Кўп йиллик тажрибалар натижасига асосан айтиш мумкинки, бедапоё бузилгандан кейин гўза ўстирилганда вилт 40-50 фоизга камайиши билан бир қаторда пахта ҳосилдорлиги ошиб, унинг сифати ижобий томонга ўзгаради. Лекин бедапоё бузилгандан кейин 6 ва 7 йилда пахта экилганда гўзанинг касалланиши кўпайиб, алмашлаб экиш жорий қилинмаган майдонлардаги касалланиш даражасига тенг бўлади. Бу ҳолларда махсус алмашлаб экиш схемаларини жорий қилиш, яъни пахтани бошқа экинлар билан тез-тез алмаштириб туришга тўғри келади.

Пахтачиликда алмашлаб экишни жорий қилишдан мақсад экологик вазиятни ижобий томонга ўзгартириб пахтадан мўл ҳосил олишни таъминлашдир. Шу билан бир қаторда у чорвачиликни кўк озуқа билан таъминлаш масаласини ҳам ҳал қилади.

Беда билан бошқа экинлар қўшиб экилгандан кейин олинган пахта ҳосили фақат беда экиб олинган ҳосилдан кам бўлмайди. Айрим ҳолларда, аралашма ўтмишдош экинлардан кейин иккинчи йили олинган пахта ҳосили тоза беда бузилгандан сўнгги олинган ҳосилдан ортиқроқ бўлиши мумкин.

Оралик экинлар самарадорлигини чуқур ўрганиш мақсадида жуда кўп илмий ишлар бажарилди. Бу соҳада Н.А.Малицкий (1969), Е.П.Горелов (1972), Р.Орипов (1983) тадқиқотлари диққатга сазовордир. Оралик экинлар



одатда асосий ўсимликлардан кейин кеч ёзда ёки эрта кузда экилади ва улар далада қишлаб чиқади. Оралиқ экинларни таълаш муҳим ва кам ўрганилган муаммодир.

Пахтачилик зонасида кичик даврида киска вақт бўлса, каттик совуқлар бўлади. Шунинг учун оралиқ экин сифатида фойдаланиладиган ўсимликлар совуққа чидамли бўлишлари керак. Шунини ҳам эсда тутиш керакки, куз-қиш ва эрта баҳор пайтида 10-20 даражадан ортақ самарали ҳарорат бўлиши оралиқ экинлардан кенг фойдаланиш имкониятини беради. Чунки уларнинг экишдан ҳосилини йиғиб олишгача даврида 700-800 даража самарали ҳарорат етарли бўлади. Демак, куз-қиш ва эрта баҳор даврида маҳсулот олиш учун имкониятлари каттадир.

Кўп ўсимликлар ичида буттуллилар ўзининг тезпишарлиги билан фарқ қилади. Уларнинг баъзи бирлари гектарига 40 тонна ва ундан ортақ кўкпоя тўплайди ва 400-450 даража самарали ҳазорат сарфлайди ҳолос. Оралиқ экинларни ўстириб кўп миқдорда органик модда тўплаши учун минерал ўғитлар ишлатилса, ижобий натижа олиш мумкин. Минерал ўғитлар таъсирида оралиқ экинлар ҳосили ортади, сифати яхшиланади ва ўрми вақти 2-3 ҳафтага тезлашади.

Сўнгги йилларда ўтказилган тадқиқотлар натижаларига асосан жумҳуриятимизнинг пахта майдонларида оралиқ экин сифатида фойдаланиш мумкин бўлган истиқболли ўсимликлар деб кузги жавдар, арпа, сули, кўк ўрими мастак ва буттуллилар ҳамда буттуллиларга донли ўсимликлар билан аралаштирилиб экиш кузда тутилган.

Эртапишар ўсимликлардан кейин ҳамда кунда пахта териладиган майдонларда шабдар, берсим, вика, кўк нуҳат ва уларнинг донлилар ва буттуллилар билан аралашмасини экиш мумкин. Е.П.Горелов тажрибаларида экиш самарали оралиқ экинлар бўлиб, шабдар, берсим, кўк нуҳат (ҳамма навлари эмас), кузги вика, рангут, кузги раис, арпа, жавдар топилган. Оралиқ экинлар экишнинг самарали муддати, ҳамма ўсимликлар учун сентябр ойининг охири ҳисобланади.

Сентябрда экилган уруғларнинг ҳоллари (майсалари) октябр ойи бошларида униб чиқади. Жавдар ва арпа яхши тўпланади, буттуллилар баргларида розеткалар ҳосил қилиб қишлаб қолади. Қиш фаслида киска муддатли иссиқ ҳарорат (5 градус) бўлиб қолса ўсимликлар ўсади. Март ойининг ўрталарида буттуллилар ёппасига шоналайди. (кейинроқ кузги вика ҳам шоналайди). Сўнг шабдар, раис ва бошқа ўсимликлар гуллайди. Апрель ойларининг бошига келиб оралиқ экинлар кўк ўғит сифатида хайдаб юборишга ёки чорва молларига озуқа сифатида ўриб беришга тайёр бўлади. Оралиқ экинлар кўкпоясининг ҳосили гектарига қуйидагича: шабдар - 239,7 центнер, берсим - 153,5, рангут - 349,7, кузги раис - 331,8, жавдар - 251,4 центнер бўлади.

Барча синаб кўрилган ўсимликлар ичида энг совуққа чидамли ва энг ҳосилдор деб рангут 700 центнер гача кўкпоя ҳосили берган. Рангутнинг ўқ илдизи тупроқнинг чуқур қатламларигача кириб боради ва умумий фосфорни эритиш қобилиятига эга. Яъни илдиздан оқиб чиққан органик суюқликлар тупроқдаги фосфорни эритиб ҳаракатчан шаклга айлантиради. Рангутни кўк ўғит сифатида ишлатилса яхшидир. Раис ҳам совуққа чидамли, ҳосилдор ва бошқа ижобий усусиятларига эга. Унинг таркибида зарарли алкалоидлар йук. Шу боис, уни хайвонлар яхши истеъмол қилади. Шунинг учун раисни озуқа сифатида ишлатиш мумкин ва кўк ўғит сифатида хайдаб юбориш мумкин.

Оралиқ экинлар кўк ўғит сифатида хайдаб юборилганда тупроқнинг агрохимик, агрофизик ва микробиологик хоссалари ижобий томонга ўзгаради. Натижада тупроқ унумдорлиги ортади, улардан кейин пахта ҳосилдорлиги кўпаяди. Оралиқ экинларнинг тупроқ хусусиятларига таъсир қилиш даражаси шу мақсадда фойдаланилган ўсимликлар турига, парвариш қилиш шароитларига боғлиқдир. Қулай шароитларда оралиқ экинлар баҳорга бериб гектарига 20-40 тонна ва ундан ҳам кўп кўкпоя, 40-70 центнер илдиз ва анғиз қолдиқлари тўплаб, тупроқни бойитади.



Тупрок таркибда гумус, азот ва характерчан фосфор микдори кўпаяди. Оралик экинлар кўк ўғит сифатида хайдаб эборилганда (сидерация) тупроқнинг агрохимик хоссалари ҳам ижобий томонга ўзгаради (0,25 мм) йирик дондор агрегатларга ўтлоқ-бўз тупроқларда 7 фоизга, оғир бўз тупроқларда 4-9 фоиз кўпаяди, тупроқ хайдов қатлами зичлиги 0,05-0,07 г см<sup>3</sup> га камаяди.

Оралик экинлар таъсирида усимликларнинг илдизи таъсир кўрсатиб, хатто гектарига 10 центнерга ошириш мумкин.

#### Адабиётлар

1. В.Р.Вильямс. Почвоведение с основами земледелия. М., 1948.
2. Ф.Ю.Гильцер ва бошқалар. Роль органического вещества в структурообразовании почв. Сообщение 1 Журнал "Химизация земледелия" №7, 45-61, 1937.
3. Ф.Ю.Гельцер. Значение микроорганизмов в образовании переная и прочности структуры почвы. Сельхозгез, М.1940.
4. Н.А.Дорохов. Влияние грибов ризосферы на образование прочных агрегатов почвы. Сб Памяти В.Р.Вильямса М., 1942.
5. М.И.Конивец, О.Корникова. Значение биохимических структурообразователей, Журнал «Почвоведение» №10, 1937.
6. М.И.Конивец. «О ионах» взаимодействия корневых систем и микроорганизмов. Сб, Памяти академика В.Р.Вильямса А.Н.России, 1942.
7. И.М.Кононова. Проблема гумуса и современные их состояние в свете учения В.Р.Вильямса, Сб: Памяти акад В.Р.Вильямса, 1949.
8. Е.Н.Мишустин. Роль микробиологического фактора в образовании почвенной структуры. Журнал Почвоведение №2 М., 1945.
9. К.И.Рудаков. Микроорганизмы и образование гумуса Журнал. Микробиология М., 1949.
10. К.И.Рудаков. Микроорганизмы и структура почвы. М. Сельхозгез.1951.
11. Баходиров. Тупроқшунослик. Тошкент. Ўқитувчи, 1960.
12. Ш.Степанов А.А.Черников и др. Агроэкология. М., Колос, 2000.
13. В.Добровольский, Гришина А. Охона почв. М., МГУ, 1985.
14. А.Эргашев. Умумий экология. Тошкент, 2001.
15. К.Мирзажонев М.Назаров ва бошқалар. Тупроқ муҳофазаси. Тошкент Фан ва технология, 2004.
16. Зоология беспозвоночных Тошкент, 1985.

## МУНДАРИЖА

Кириш	3
Тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари	6
Тупроқларда кечадиган гумификация жараёнлари	10
Тупроқнинг агро-физик хоссалари	12
Тупроқдаги микробиологик жараёнлар	17
Тупроқ зооценозларининг экологик аҳамияти	20
Ўргимчаксимонлар (ARACHNIDA I) синфи	39
Кўпоёқдилар (MURLOPOLA) синфи	42
Ҳашаротлар (INSECTA) синфи	45
Сут эмизувчилар синфи	49
Тупроқ унумдорлигини яхшилаш омиллари	51
Табiiий тупроқдаги озук модалари	55
Тупроқ экологик функциясини яхшиланганда биот-қиларнинг аҳамияти	59
Тупроқларни физик хоссаларини яхшилаш тадбирлари	61
Фосфорли ўғитлар таркибидаги захарли модалар	65
Тупроқларни ифлосланишига санoат чиқиндиларининг таъсири	71
Тупроқнинг физик ва кимёвий таркибини ўзаро боғлиқлигига агротехнологиялар таъсири	82
Тупроқдаги биотик жамoалар ўртасидаги ўзаро муносабатлар	91
Тупроқни антропоген таъсирида ифлосланиши	94
Экологик меъёрлаштириши (нормированный)	105
Экинларни навбатлаб экишнинг тупроқ гумуси учун аҳамияти	108
Адабиётлар	115



