

633.51
T-612

А. Л. ТОРОПКИНА

8948055
ТУПРОҚ
МИКРООРГАНИЗМ
ВА ПАХТА ҲОСИЛИ

„ЎЗБЕКИСТОН“ НАШРИЁТИ

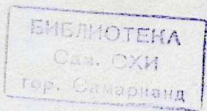


А. Л. ТОРОПКИНА

633 51
T-612

ТУПРОҚ
МИКРООРГАНИЗМИ
ВА ПАХТА ҲОСИЛИ

бр 18033/2



„ЎЗБЕКИСТОН“ НАШРИЁТИ

Тошкент — 1965

Брошюрада тупроқ микроорганизмлари, уларнинг яшаш шароитлари ва фойдали микроорганизмларнинг яшаш шароитини яхшилаш агротехника тадбирлари содда тилда баён этилади.

Китобча пахтачилик, бедачилик билан шуғулланувчилар, шунингдек микробиология билан қизиқувчилар учун фойдалидир.

Пахтадан мўл ҳосил етиштириш ўсимликнинг озиқ моддалар билан қанчалик тўла таъминланишига боғлиқ.

Ўсимликнинг озиқланиши тупроқдаги кўпдан-кўп микроорганизмларнинг ривожланиши ва фаолияти билан узвий равишда боғлиқ. Тупроқ микроорганизмлари кучли ҳаётӣ энергияга эгадир. Улар органик моддаларни парчалайдилар ва янгидан ҳосил этадилар. Бундан ташқари, микроорганизмлар ўсимликлар ажратадиган маҳсулни ўзлаштиради ва шу билан муҳитни тозалаб ўсимликнинг ўсиши ва ривожланиши учун мувофиқ шароит яратади. Микроорганизмлар тупроқнинг ҳаракатчан, донмо иштирок этувчи қисми ҳисобланади. Тупроқ—ундаги микрофлоралар фаолияти ва ўсимликлар маҳсулидир. Микроорганизмларнинг ривожланиш қонунияти ва уларнинг тупроқдаги фаолияти тупроқ микробиологиясининг махсус бўлимида ўрганилади.

Микроорганизмларнинг тупроқда кўрсатадиган турли-туман таъсири ҳали етарли даражада ўрганилган эмас. Лекин шу нарса маълумки, тупроқ таркибидаги органик моддаларни парчалаб чириндига айлантирадиган ва бу чириндиларни минераллаштирувчи микроорганизмлар пахта ҳосилига бевосита ижобӣ таъсир

кўрсатади. Шу процессда тупроқда озиқ элементлар, витаминлар, ферментлар ва ўсимликнинг ўсишини активлаштирувчи моддалар ҳосил бўлади.

Ўрта Осиё республикаларида пахта турли хил табиий хусусиятларга эга бўлган ерларда ўстирилади. Уларда микробиологик фаолият учун шаронт бир хилда эмас. Шунга кўра пахта ҳосилини ошириш тупроқ микробиологиясида эришилган ютуқларни кенг қўлланишга боғлиқ.

Пахта етиштиришдаги агротехника тадбирларининг ҳаммаси ҳосилни вужудга келтиришда иштирок этадиган микроорганизмларни ривожлантиришга, уларни кўпайтиришга қаратилиши лозим.

ТУПРОҚ МИКРООРГАНИЗМЛАРИ ҲАҚИДА ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТ

Тупроқдаги микрофлора турли-туман микроскопик майда жониворлардан иборат. Улар ичида деҳқончилик учун энг аҳамиятлиси бактериялар, моғор, баъзи ачитқи ва нурсимон замбуруғ (актиномицет)лар, тубан сув ўтлари, бир ҳужайрали оддий жонивор ва вируслар ҳисобланади.

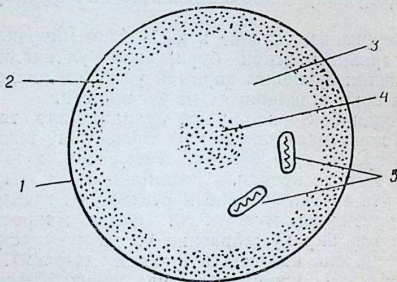
Микроорганизмларнинг ҳужайралари микронлар (бир миллиметрнинг мингдан бири) билан ўлчанадиган ниҳоятда кичик бўлишига қарамай уларнинг ташқи кўриниши ва ички тузилиши яхши ўрганилган.

Тупроқда бактериялар кўп бўлади. Улар ташқи кўриниши жиҳатидан шарсимон, таёқсимон шаклда ва спирал кўринишда бўлади. Таёқсимон ҳужайранинг бўйи 1,5 микрон келади. Текшириладиган нарсани 50 минг марта катталаштириб кўрсатадиган электрон микроскоп яратилиши муносабати билан микроорганизмларнинг ҳар бир ҳужайрасини янада чуқурроқ ва синчиклаб ўрганиш имконияти туғилди (1-расм). Демак, микроорганизм ҳужайралар жуда кичик бўлгани билан уларнинг ҳаёти оддий эмас. Бу шундан ҳам кўриниб турибдики, тирик организмга хос бўлган ҳамма асосий

функциялар (озикланиш, ажратиш ва урчиш) у ҳужайранинг ўзида бажарилади.

Ҳужайра пўст билан ўралган бўлиб, унинг ичида цитоплазма ва ядро жойлашган. Ҳужайра пўсти ташқи муҳит шароитларига қараб ўз навбатида шиллиқ парда — капсул билан қопланади. Бундай капсул бизнинг тупроқларда азотобактер ҳужайрасида ва таркибида калий бўлган минералларни парчалайдиган бактерия ҳужайрасида (2-расм) ҳосил бўлади.

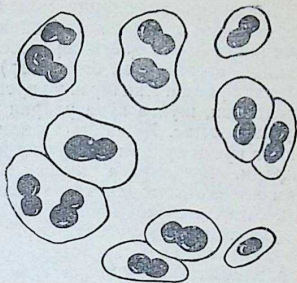
Ҳужайра пўстининг ички юзаси плазма-мембран деб аталадиган парда билан қопланган. Унинг таркиби бир қанча ферментлардан иборат. Улардан бири ташқи муҳитдан ҳужайра пўсти орқали ичкарига кирган моддаларни мустаҳкамласа, бошқалари ҳужайрани кераксиз моддалардан озод қилади. Бу пардада таркибида кўп сув сақлайдиган модда бўлади.



1-р а с м. Ҳужайранинг тузилиш схемаси:

1 — пўсти; 2 — мембран; 3 — цитоплазма; 4 — ядро; 5 — метакондриин.

Плазма-мембран ич-карисида жуда ёпишқоқ ҳужайра цитоплазмаси жойлашган. Унда ядро моддалари ва асосий оксидловчи — қайта қурувчи ферментлар жойлашган. Мана шу оксидловчи фермент иштирокида нафас олиш ҳодисаси рўй беради.



2 - р а с м. Хроококкум азотобактерининг капсули.

Бактериялардаги ядро моддалар майда заррачалар шаклида ёки цитоплазма бўйича бир текисда таралган моддалардан иборат. Ачитқи, моғор замбуруғи ҳужайра

раларида ядро алоҳида ажралган ҳолда жойлашган, актиномицетларда эса ядро моддаларнинг баъзи қисмигинаси мавжуд. Ядро моддаларнинг асосий мураккаб — полимер — дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) дан иборат бўлиб, унинг ёрдамида ҳужайрадаги энергия запаси сақланади. ДНКдан ташқари, ҳужайранинг ҳаёти учун рибонуклеин кислотаси (РНК) нинг аҳамияти ҳам жуда катта.

Бактериялар ҳужайраларнинг оддий усулда иккига бўлиниш йўли билан кўпаяди.

Кўпчилик таёқсимон ва шарсимон бактериялар суст ўсадиган споралар ҳосил қилади. Спораларда сув эркин ҳолда бўлмай, балки унга бириккан бўлади. Шунга кўра споралардаги ферментлар пасивдир. Спора шаклидаги ҳужайралар ноқулай шароитга (ноқулай температура, намлик ва бошқаларга) жуда бардош беради.

Микроорганизмларда модда алмашилиш икки хил процессдан: ҳужайра танасининг таркибий қисмини тузишдан ва барча ҳаётӣй процесслар (озикланиш, ҳаракатланиш, ажратиш ва бошқалар) учун энергия олишдан иборат бўлади. Ана шу икки процесс бир-бири билан узвий боғланган, шунга кўра уларни қатъӣй суратда ажратиш мумкин эмас. Ҳужайра тузилиши учун озиқ моддалар унинг пўсти орқали диффузия йўли билан эриган ҳолда киради. Ҳужайрага кирган моддаларнинг ҳаммасини ҳам плазма-мембран актив равишда ушлаб қолавермайди. Уларда ҳужайранинг ўзига керакли бўлган моддаларни танлаш хусусияти бор.

Углерод, азот, кислород, водород ва бошқа бир қатор элементлар ҳужайра тузилишига қатнашади. Углерод турли хил моддалардан олинади. Кўпчилик микроорганизмлар ўз танасини тузишда ва энергия тўплашда таркибида углерод бўладиган тайёр органик бирикмалардан фойдаланади. Бу хилда озиқланиш гетеротроф дейилади.

Бошқа хил микроорганизмлар углеродни карбонат кислотадан олади ва буни автотроф йўли билан озиқланиш дейилади. Улар энергияни ё оддий бирикма: аммиак, водород сульфиднинг оксидланишидан (хемавтотроф) ёки ёруғлик энергиясини ўзлаштириш йўли билан (фотоавтотроф) олади. Микроорганизмларни озиқланиш типига қараб бир-биридан кескин ажратиш мумкин эмас. Уларнинг озиқланиши жойланиш муҳитига боғлиқ.

Ҳужайраларнинг ҳаёт фаолияти энергия сарфи билан чамбарчас боғланган. Нафас олиш ва ачиш каби энергия алмашилиш типлари яхши ўрганилган. Улар эркин кислород бўлганда аэроб, кислород бўлмаганда анаэроб ҳолда ўтади. Бу процессларда вужудга келган энергия фосфорорганик бирикмалар ҳосил бўлиш

йўли билан мустаҳкамланади. Мустаҳкамланган энергия ҳужайранинг озиқ моддалар ўзлаштириши, кераксиз моддаларни ажратиши ва ҳаракат қилиши билан боғлиқ бўлган процессларда истеъмол қилинади.

Бактериал ҳужайранинг асосий массаси органик моддалардан таркиб топади. Ҳужайра куйдирилгандан кейин қуруқ модданинг 10% ти миқдорида минерал бирикма қолади. Бактериал ҳужайранинг кулида турли хил химиявий элементлар, жумладан фосфор 1,2—1,8%, калий 0,02—0,06% бўлади. Бундан ташқари, ҳужайра таркибида натрий, кальций, магний, олтингугурт, темир ва бошқа микроэлементлар (марганец, молибден ва ҳоказолар) бор.

Ҳужайрада органик модданинг асосий қисмини оқсил (20—77%) ва углевод (10%)лар ташкил қилади. Оқсил ва углеводлар таркибида ҳужайранинг қуруқ моддасига нисбатан 50% углерод ва 10% азот бўлади. Ҳужайрада углерод тана тузилиши учунгина эмас, балки нафас олиш учун ҳам зарурдир. Шунга кўра ҳужайра углеводни ўз таркибида сақлайдиган миқдордагига қараганда тўрт барабар кўп талаб этади.

Микроорганизмлар азотни турли хил манбалардан олади. Бунинг учун улар органик қолдиқлардан ва минерал бирикмалардан фойдаланади. Ҳатто бир группа микроорганизмлар азотни ҳаводан ҳам олади. Бу хилдаги микроорганизмлар деҳқончилик учун жуда катта аҳамиятга эгадир.

Ҳар қандай тирик организм каби ҳужайра ҳам туғилади, яшайди ва ўлади. Микроорганизмларнинг ҳаёт цикли қисқа — баъзиларида бир минутга, бошқаларида 30—40 соатга боради. Ўрта Осиё тупроқларида микроорганизмлар йил давомида 18—20 марта авлод алмаштиради.

МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИДАГИ ВА УСИМЛИҚЛАРНИНГ ОЗИҚЛАНИШИДАГИ РОЛИ

Тупроқнинг ҳосил бўлиши ва асосий хоссаларининг вужудга келиши — қисқаси, тупроқ унумдорлиги тупроқ микрофлорасининг таркибига ва миқдорига боғлиқ. Ҳар хил тупроқлар ҳам ўз навбатида микроорганизмнинг бутун ҳаётий талабларини турли хилда таъминлаш хусусиятига эгадир.

Микроорганизмнинг ҳаёт фаолиятига таъсир кўрсатадиган шароитлар қаторига, биринчи навбатда, тупроқдаги мавжуд органик ва минерал моддалар, тупроқнинг айрим қатламларидаги ҳаво, намлик ва температура киради.

Кўпчилик микроорганизмлар учун энг яхши озиқ ва энергия манбаи ўсимлик ҳамда ҳайвонот қолдиқлари ҳисобланади. Янги органик қолдиқларда углевод ва азотнинг енгил ҳазмланадиган формалари (қанд, крахмал, клетчатка, оқсил, аминокислота) кўп бўлади ва шунинг учун уларни микроорганизмлар тез ўзлаштиради. Бу моддалар сарфланган сари ўзлаштирилиши қийин бўлган моддалардан озиқ ва энергия ола биладиган микроорганизмлар группаси кўпаяди.

Ўсимлик қолдиқларининг парчаланишида ва улардан ўсимлик ўзлаштирадиган элементларнинг айниқса ажралишида чиритиш бактериялар, моғор замбуруғлари, актиномицетлар кўпроқ иштирок этади. Микроорганизмларнинг бошқа бир группаси ўсимликнинг ҳужайра пўстини ташкил этувчи, углеродга бой бўлган клетчаткани парчалайди, яна бошқа группаси пектин моддаси, органик кислота, жир ва ҳатто энг турғун ўсимлик моддаси — лигнинни ҳам парчалайди.

Микроорганизмларнинг турли группаси фаолияти натижасида тупроқда ўсимликнинг озиқланиши учун

турли хил аҳамиятга эга бўлган моддалар ҳосил бўлади.

Маълумки, ўсимлик тупроқдан озиқ сифатида асосан таркибида кислород бўлган минерал тузларни ўзлаштиради. Ўсимлик қолдиқлари микроорганизмлар таъсирида парчаланишида даставвал органик модданинг оралиқ маҳсули — чиринди ҳосил бўлади, бу чиринди кейинчалик бошқа микроорганизмлар таъсири остида минерал тузларга айланади. Шунинг учун унумдор тупроқлар органик моддалар билангина эмас, балки микрофлора билан ҳам яхши таъминланган бўлиши керак.

Тупроқдаги микробиологик процесслар натижасида органик моддаларнинг азот, фосфор ва калийга эга бўлган моддага айланиши муҳимдир. Органик моддаларнинг парчаланиб азотли, фосфорли ва калийли минерал тузларга айланиши микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига боғлиқ. Тупроқда кислород етишмаганда парчаланиш процесси сусаяди, бунда баъзи оралиқ моддалар (мой кислотаси, бутил спирти) ўсимликнинг илдиз системасига салбий таъсир кўрсатадиган миқдорда тўпланади. Кучли аэроция биологик процессларни ҳаддан ташқари активлаштиради, бу эса органик моддаларнинг унумсиз сарфланишига сабаб бўлади.

Азот органик қолдиқларда, асосан оддий ва мураккаб оксил ҳолдаги органик қолдиқларда бўлади.

Оқсилли моддаларни парчалашда асосан чиритадиган бактериялар иштирок этади. Уларнинг фаолияти натижасида охири аммиак вужудга келади. Органик азотни аммиаклаш қобилияти фақат бактериялардагина эмас, балки тупроқдаги замбуруғ ва актиномецетларда ҳам бўлади.

Ажралиб чиқаётган аммиакнинг миқдори органик массадаги азот ва углероднинг ўзаро нисбатига боғлиқ. Агар органик модда бир қисм азотга 25 қисм углерод

тўғри келса, тупроқдан аммиак ажралмайди, чунки бу миқдордаги иккала элемент микроорганизм томонидан ўзлаштирилади. Тупроқда бир қисм азотга 25 қисмдан кам углерод тўғри келган тақдирдагина аммиак ажралади. Бунда азот микрофлора томонидан тўла ўзлаштирилмай бир қисми ажралиб чиқади. Органик модда парчаланишида азотнинг углеродга бўлган нисбати янада кўпроқ ўзгариб кетган (1 : 25—28 ва ундан юқори бўлган) тақдирда тупроқда минерал азотнинг анчагина қисми ҳам ўзлаштирилади. Бу эса ўз навбатида ўсимликнинг озикланиш шароитини издан чиқариши мумкин.

Ўўза азотнинг аммиак формадагисини яхши ўзлаштиради. Лекин тупроқда бу формадаги азотни ўзлаштирадиган микроорганизмлар кўп бўлади. Булар аммиакни нитрат кислота тузига — нитратга айлантирадиган бактериялардир. Суғориладиган бўз тупроқларда бу хилдаги микроорганизмлар жуда тез ривожланади. Шунга кўра аммиакнинг нитратга айланиши жуда тез (айниқса ёзги пайтларда етти-тўққиз кунда) ўтади.

Ҳосил бўлган нитратлар сувда яхши эрийди ва тупроқ ичига осон тарқалади. Уларни гуллайдиган ўсимликларгина эмас, балки микроорганизмлар ҳам истеъмол қилади. Микроорганизмлардан баъзилари нитратли азотни ўз танасида мустаҳкамлайди ва шу билан уларни суғоришда ва ёғингарчиликда тупроқнинг чуқур қатламларига ювилиб кетишдан сақлайди. Шу хилдаги микроорганизмлар тупроқда ўлиши билан яна улар азот манбаи бўлиб қолади.

Бошқа хил микроорганизмлар эса нитратни истеъмол қилиб, уни молекуляр газ ҳолдаги азотга айлантиради. Натижада азот тупроқда бекорга нобуд бўлади. Бу ҳодиса денитрификация процесси дейилади. Пахта далаларида бу ҳодисанинг қанчалик кўп бўлиши ҳали тўла аниқланган эмас. Лекин шу нарса маълумки, туп-

роқ яхши ишланганда ва ўғит солинганидан бу процесс хавфли даражача етиб бормайди. Шуниси ҳам борки, денитрификация процессида ерга солинган минерал ўғит азотининг тахминан 11—17% и ҳавога учиб йўқолади.

Тупроқ унумдорлигини оширишда азотни ҳаводан оладиган микроорганизмларнинг роли ниҳоятда катта. Ғўза ўстирилдиган ерларда бундай

фойдали бактериялар жуда кўп бўлади. Улардан азотобактер (2-расм) ва кластридий (3-расм) тупроқда эркин ҳолда ёки дуккакли экинлар илдизидаги тугунчаларда (тугунак бактерия) ҳаёт кечиради. Пахта далаларида кластридий кўпроқ, изотобактер камроқ бўлади. Лекин кластридийга қараганда изотобактер ҳаводаги азотни яхши ўзлаштиради, унинг йил давомида ҳаво азоти ҳисобига тўплаган азот запаси гектарда 25 кг ни ташкил этади.

Тугунак бактерия ҳам тупроқни азотга анча бойитади. Масалан, улар беда илдизида яшаб ҳаводан ўзлаштирган азот ҳисобига ўз танасида ва ўсимлик учун гектарда 1200—1400 кг гача азот тўплаши мумкин. Шундай қилиб, беда ҳар йили тупроқни гектарига 100 кг азот билан бойитади. Шунинг учун тугунак бактерияларнинг актив хили ва азотобактерлар пахтачиликда бактериал ўғит сифатида қўлланади.



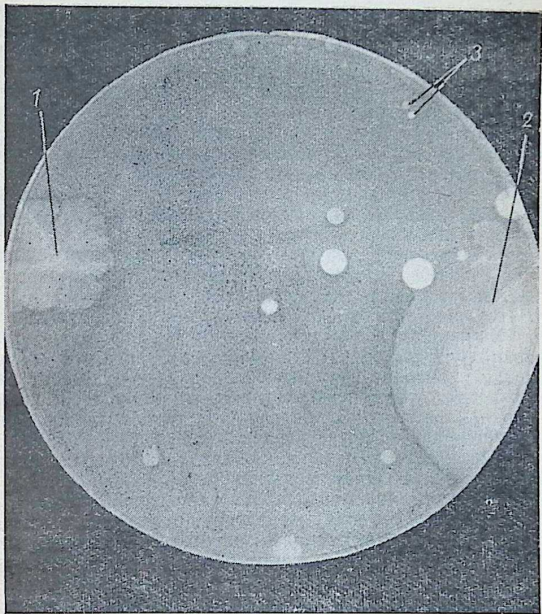
3-расм. Кластридий Пастернакуми азот ҳосил этувчи бактериялар.

Микроорганизмлар органик моддаларни парчалашда азотнигина эмас, балки фосфор ва калийни ҳам ажратади. Лекин бўз тупроқларда фосфор ва калийнинг кўп қисми ўсимлик учун қийин ўзлаштириладиган шаклда бўлади. Масалан, тупроқ оғирлигига нисбатан фосфор оксиди 0,1—0,2% ни, калий оксиди 1,8—2% ни ташкил этади. Мана шу шаклдаги фосфор ва калийни ўсимлик енгил ўзлаштира оладиган ҳолга айлантирадиган микроорганизмлар ҳам бор.

Тупроқ унумдорлигига микроорганизмлар жуда кўп бўлиши билан ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, бир гектар тупроқнинг 30 см қалинлигидаги барча микроорганизм — ҳужайраларнинг сатҳи 500 гектар майдонни эгаллайди.

Микроорганизмлар жуда майда бўлганидан, уларни тўғридан-тўғри кўз билан кўриб бўлмайди. Лекин уларнинг ҳатто айрим группалари бўйича умумий миқдорини аниқлаш имконини берадиган усуллар ҳам бор. Бир чимдим тупроқни органик ва минерал моддали озиқ эритмасига солиш билан ҳар қандай микроскопик ҳужайраларнинг кўпайиши учун қулай шароит яратилади. Бир ҳужайрадан кўпайган микроорганизмлар йиғилиб катта бир колонияни (тўпламни) ташкил этади. Энди бу колонияни кўз билан кўриш мумкин (4-расм). Бир чимдим тупроқдаги микроорганизмлар сонини уларни маълум бир бўёқ ёрдамида бўяш ва микроскоп остида санаш йўли билан аниқлаш усули ҳам бор. Шу усул билан пахта ўстирилиб келинган тупроқнинг ҳар бир граммида 0,5—4 миллиард микроорганизм борлиги аниқланган.

Ҳозирги фан ютуқларига кўра тупроқдаги микроорганизмларнинг фаолиятини ва миқдорини тўғри баҳолаш мумкин. Тупроқ мураккаб ва ривожланаётган бир муҳит бўлиб, ундаги тирик организмлар билан шу муҳит ўртасида ажралмас алоқа бор.



4-р а с м. Тупроқда яшовчи бактерия, замбуруғ ва актиномицтарли колонияси:
1 — бактериялар; 2 — замбуруғлар; 3 — актиномицтар.

Тупроқни иккii қисмдан иборат дейиш мумкин. Унинг бирида модда алмашилиш ҳодисаси бетўхтов юз бериб туради, иккинчисида эса алмашилиш процесси жуда суст кечади. Тупроқнинг биринчи (ҳаракатчан ёки реактив) қисмига: минералларнинг юза қавати, органик қолдиқлар, органик ва минерал коллоидлар, эритмалар, газ ва микроорганизмлар киради. Тупроқнинг модда алмашилиши жуда суст кечадиган иккинчи қисми жумласига минералларнинг ички қавати киради.

Тупроқ унумдорлиги асосан тупроқнинг реактив қисмига, микроорганизмларнинг ривожланишига ва унинг фаолиятига кўра вужудга келади ва такомиллашади. Буни микрофлоралар кам бўлган тупроқларда ўтказилган тажрибалар тўла тасдиқламоқда. Тупроқ микроорганизмлари яхши ривожланмаган ерларда сули, маккажўхори ва пахта яхши ўсмайди, ҳосили ҳам паст бўлади.

Шунинг учун экинчиликда тупроқ билан микроорганизмлар ўртасидаги муносабатни тўғри билиб олиш деҳқончиликнинг асоси ҳисобланади. Бу муносабат натижасида тупроқдаги органик модда микроорганизмларнинг фаолияти оқибатида чириндига айланиб экин ўзлаштирадиган ҳолга келади.

Чиринди мураккаб бирикмаларнинг парчаланиши процессидагина эмас, балки тупроқда бўлган оддий минерал ва органик моддалардан ҳам ҳосил бўлади.

Тупроқда органик моддаларнинг парчаланишидан чиринди ҳосил бўлиши кичик микророзонада ўтади. Бу биологик процесснинг турли этапи ёки стадияси маълум бир группа микроорганизмлар иштирокида рўй беради.

Органик қолдиқларнинг парчаланиб чиринди моддалар ҳосил бўлишида микробиологик процесс вужудга келади. Буни (Н. М. Лазарев бўйича) «А» группаси деб аталади. Чириндини оксидли минерал бирикмага айлантирадиган микробиологик процесс — «Б» группасини

ташкил этади. Ўсимликнинг ривожланиши учун тупроқда ана шу икки микробиологик процесснинг қайси даражада ҳамда қандай нисбатда бўлиши жуда муҳимдир.

Ўсимликлар учун «Б» группасига оид микрофлоралар яхши ривожланган муҳит катта аҳамиятга эга. Маълумки, ўсимликни етарли миқдорда озиқ моддалар билан таъминлашдан ташқари, унинг мумкин қадар кўпроқ озиқланиши учун қулай шароит яратиш ҳам зарур.

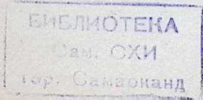
«А» группасидаги микроорганизмларнинг фаолияти натижасида тупроқда ўсимлик учун зарарли бўлган салгина оксидланган модда ҳосил бўлади. Бундай муҳитда ўсимлик озиқларни жуда суст истеъмол қилади, яхши ўсмайди. Бу ҳол тупроқда микрофлора алмашилишига қадар давом этади. Микрофлоранинг алмашилиши тупроққа кислород, баъзи тупроқларда эса кальций кириши оқибатида юз беради; бунда улар ҳосил бўлаётган моддаларни оксидлайдиган микроорганизмларни кўпайтиради. Бундай муҳитда ўсимлик учун зарур бўлган озиқ модданинг мавжудлигидан ташқари уни тупроқда ўзлаштириш учун мувофиқ шароит вужудга келади.

ТУПРОҚ МИКРОФЛОРАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ШАРОИТИ

Урта Осиёнинг пахтачилик районлари асосан тоғ этакларига жойлашган бўз (тўқ, типик, оч тус бўз ва шу зонадаги ўтлоқ) ва чўл тупроқ (тақир, тақирсимон ва шу зонадаги ўтлоқ)лардан иборат.

Пахта асосан типик ва оч тус бўз ҳамда ўтлоқ тупроқли ерларда ўстирилади.

Микробиологик процессларга тупроқнинг табиий хоссалари ҳам катта таъсир кўрсатади. Улар орасида органик углерод ва азот бўлиши муҳим аҳамиятга эга (1-жадвал). Органик углерод ва азот айниқса ўтлоқ тупроқларда кўп бўлади.



Пахтачилик районлари тупроғининг агротехник
характеристикаси

Тупроқ	Горизонт, см	Умумий азот, %	Органик углерод, %	Автор
Ишланган типик бўзтупроқ	0—28	0,106	1,537	С. П. Сучков
	28—40	0,068	1,291	
	40—50	0,058	0,963	
Оч тус бўзтуп- роқ	0—24	0,085	1,090	М. И. Братчева
	24—29	0,070	0,079	
	29—38	0,058	0,690	
Аллювиал ўтлоқ тупроқ	0—15	0,121	1,660	М. И. Братчева
	21—30	0,104	1,530	
	35—45	0,089	1,030	

Тупроқдаги азот, фосфор, калий ва бошқа элементлар тупроқ ва микроорганизмлар ўртасида мумкин қадар кўп алмашинган тақдирдагина ернинг ҳосил бериш қобилияти ошади. Ҳар бир грамм тупроққа ёки тупроқдаги ҳар грамм азотга тўғри келадиган микроорганизм миқдори тупроқнинг ҳосил бериш даражасини белгилайди. Буни тупроқ биогенлиги дейилади.

Ғўза экиладиган тўқ тус ва типик бўзтупроқларнинг биогенлиги паст бўлиши билан ажралади (2-жадвал). Бу, биогенлик бошқа кўрсаткич, яъни микроорганизмларнинг танасида бўлган азот миқдори билан ҳам тасдиқланади. Тупроқда бу хилдаги азотнинг ортиши билан модда алмашиниш кучаяди, бу эса тупроқнинг унумдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Суғориладиган тўқ тус бўзтупроқларда микроорганизм танасидаги азот туп-

Тупроқ биогенлиги

Т у п р о қ	Тупроқдаги умумий азот %	Микроорганизмларнинг миқдори	
		1 грамм тупроқда, миллиард ҳисобида	тупроқдаги 100 мг азот ҳисобида, дона
Қўриқ ерлардаги тўқ тус бўзтупроқда	0,198	1,687	852
Ўшанинг ўзи, эскидан сугориб келинганда	0,094	1,823	1944
Қўриқ ерлардаги типик бўзтупроқда	0,079	1,427	1806
Ўшанинг ўзи, эскидан сугориб келинганда	0,096	1,852	1930
Қўриқ ерлардаги оч тус бўз тупроқда	0,087	1,579	1814
Ўшанинг ўзи, эскидан сугориб келинганда	0,088	2,540	2886

роқдаги умумий азотга нисбатан 19%, типик бўзтупроқларда бу миқдор 21%, оч тус бўзтупроқларда 29—30% ва ўтлоқ тупроқларда эса 15—18% бўлади.

Лекин ғўза ҳосилдорлиги тупроқнинг биологик актив қисмигагина эмас, балки унда қайси группа микроорганизм мавжудлигига қараб ҳам ўзгаради. Агар тупроқда мой кислотага ачитиш бактериялари, анаэроб аммони фикаторлар ва клетчаткани анаэроб шароитда парчалайдиган бактериялар нисбатан кўп бўлса, у ҳолда тупроқда оддий бўлса ҳам, лекин сал-пал оксидланган органик моддалар ҳосил бўлади. Улардан кўпчилиги ўсимликнинг илдиз системасига заҳарли таъсир кўрсатади. Шунинг учун бундай тупроқларда минерал озиқ элементлар борлигидан қатъи назар, унда зарарли

моддаларнинг мавжудлигидан ўсимлик у элементлардан фойдалана олмайди.

Чириндининг минералланиши ва тупроқда оксидланган минерал бирикмаларнинг ҳосил бўлиши нитрат ҳосил этувчи клетчаткани аэроб шароитда парчаловчи микроорганизмларнинг ва азотобактерларнинг авж олиб ривожланишига боғлиқ.

3-жадвал

Суғориладиган бўзтупроқнинг 1 граммдаги микрофлора таркиби ва миқдори, минг дона

Тупроқ тури	Горизонт, см	Замбуруғлар	Актиномицетлар	Аммониакка айлангирувчилар	Мой кислотага ачитувчилар	Нитрат ҳосил қилувчилар	Аэроб шароитда клетчатка парчаловчилар	100 г тупроқдаги азотнинг нитрофикацияси мг
Тўқ тус бўз-тупроқда	0—25	3700	505	1000	10	1	10	1,20
	25—40	1450	250	10 000	1	1	100	1,22
	40—60	965	240	10 000	10	0,1	100	0,56
Типик бўз-тупроқда	0—25	2300	300	10 000	1000	100	10	1,03
	25—40	1750	150	10	10	100	100	0,34
	40—60	900	40	1	10	10	10	0,28
Оч тус бўз-тупроқда	0—25	1700	15	1000	1000	100	100	0,56
	25—40	550	2	10	100	100	0,1	0,31
	40—60	165	2	100	1	100	10	0,60

Ўсимликнинг ҳосилдорлиги тупроқдаги чириндини минераллаштирадиган микроорганизмларнинг ривожланишига боғлиқ. Бу ҳолни азотнинг нитрофикацияланиш энергияси кўрсаткичидан ва тупроқда нитрат ҳосил бўлиш даражасидан кўриш мумкин (4-жадвал).

Азотнинг нитрофикацияланиш энергияси ва пахта ҳосили

Тупроқ тури	Тупроқдаги умумий азот, %	Азот нитрофикацияси, мг		Тупроқдаги ҳар 100 мг азот ҳисобига олинган ҳосил, г
		100 г тупроқда	100 г органик моддаларда	
Тўқ тус бўзтупроқ	0,115	0,60	3,52	20,5
Типик бўзтупроқ	0,123	2,79	7,34	27,2
Оч тус бўзтупроқ	0,082	0,41	6,73	30,0
Ўтлоқ зонадаги типик бўз-тупроқ	0,192	3,39	6,18	17,4
Ўтлоқ зонадаги оч тус бўз-тупроқ	0,091	1,26	2,10	26,3

Азот нитрофикацияси оч тус бўзтупроқларда ниҳоятда кучли ўтади. Шундай ерларда ҳар грамм азот ҳисобига кўпроқ қўшимча ҳосил олинади. Лекин бундай тупроқларда органик азот запаси кам бўлади, бу эса унинг табиий ишлаб чиқариш қобилиятини нисбатан пасайтиради. Тўқ тус бўзтупроқларда органик моддалар кўп бўлишига қарамай минераллашиш процесси суст ўтади, ҳар грамм азот ҳисобига олинган пахта ҳосили оч тус бўзтупроқлардагидан ошмайди.

ТУПРОҚДАГИ МИКРОБИОЛОГИК ФАОЛИЯТНИ ЯХШИЛАШ ЙУЛЛАРИ

Экин ҳосилдорлигини ошириш мақсадида ерни ҳайдаш, ўғитлаш, суғориш каби агротехника тадбирлари ҳам тупроқ микрофлорасига таъсир этади.

Алмашлаб экиш. Пахта етиштиришда тупроқда микробиологик процессларнинг кучли кечиши натижасида

органик моддалар кескин камаяди, тупроқнинг физик-химиявий ҳолати ёмонлашади, оқибатда микроорганизмлар камаяди ва ниҳоят ҳосилдорлик пасаяди. Тупроқни органик моддалар билан бойитиш турли хил экинларни алмашлаб экиш ва ерга органик ўғитлар солиш йўли билан амалга оширилади. Ҳозирги вақтда қуйидаги алмашлаб экиш схемаси тавсия этилади. Бунда 70—80% майдон асосий экин — ғўза, 30—20% майдон ем-хашак экинлари билан банд қилинади.

Ғўза бедадан бўшаган ерга экилганда мўл ҳосил бериб туради. Беда уч йил ўстирилганида, тупроқнинг 0,30 см ли қатламида гектарида 10,5—12 т қуруқ илдиз қолдиради. Шундан 60% га яқини биринчи йилда, 40% ти иккинчи йилда ҳосил бўлади. Учинчи йили эса бу қолдиқ кўпаймайди. Беда хашакдан ташқари тупроқда яна гектарига 3—4 т гача анғиз қолдиради. Беда уч йил ўстирилгандан кейин тупроқда қоладиган умумий озик элементларининг миқдори қуйидагича бўлади: гектарига азот 415 кг, фосфор оксиди 86,9 кг ва калий оксиди 272,5 кг бор.

Бедапоя бузилиб ўрнига пахта экила бошлагандан кейин тупроқдаги ўсимлик қолдиқлари камая боради. Масалан, ғўза уч йил ўстирилганда ҳар гектардаги ўсимлик қолдиғи 7,2 т ни ташкил этса, олтинчи йилга бориб бу қолдиқ 4,5 т га тушиб қолади.

Ана шундай шароитда тупроқ микрофлорасининг ривожланиши тупроқда бўлган органик модда ва азот миқдорига боғлиқ бўлади (5-жадвал).

Органик қолдиқларни микрофлоралар истеъмол қилиши беда ўсиб турган даврдаёқ бошланади, лекин бу процесс бедапоя бузиб юборилгандан кейин янада кучаяди.

Беда экилган биринчи йили тупроқда микроорганизмлар жуда оз миқдорда бўлади. Беда ўсган ва илдиз

**Алмашлаб экиш даласининг 1 г қуруқ тупроғидаги
тупроқ микрофлорасининг группалари**

	Бедапояда			Пахта ерида					
	1-йил	2-йил	3-йил	1-йил	2-йил	3-йил	4-йил	5-йил	6-йил
Микрофлора, ҳаммаси .	2194	2230	2074	3028	2640	2186	2313	3012	2706
Аммонификаторлар, млн.	18,4	23,3	12,5	23,9	20,2	15,5	17,9	24,0	26,6
Замбуруғлар, минг . . .	458	1011	2173	3570	485	268	342	679	504
Актономицетлар, минг .	25	250	83	350	100	100	100	253	50
Мой кислотадаги ачитув- чи бактерия:									
Умумий миқдори млн.	253	622	222	424	622	622	280	222	220
Клостридийлар, млн . .	220	44	6	208	78	40	44	28	34
Нитрофикаторлар, минг	20	24	4	222	420	22	44	60	220
Клетчаткани аэроб пар- чаловчилар, минг . . .	13	15	12	300	136	1270	1260	220	
Азотобактерлар, минг .	0,40	0,24	0,24	19,0	6,0	2,0	4,0	17,0	37,0

* Гектарига 10 тоннадан гўнг солинганда.

системаси кўпайган сари бактериялар, замбуруғлар ва актиномицетларнинг ривожланиши учун қулай шароит туғилади. Уларнинг хили ва сони беда иккинчи йили ўсаётган даврда айниқса кўпаяди, учинчи йилга бориб эса тупроқ зичлашганлиги сабабли бир оз камаяди. Беда бузилгандан кейинги биринчи ва иккинчи йили микроорганизмлар ҳар қачонгидан ҳам кўпаяди. Кейинги йилларда минерал ва органик ўғитлар бериб турилганлиги туфайли микроорганизмларнинг сони ўзгармайди. Гўза ўстирилишининг бешинчи-олтинчи йили уларнинг сони камая бошлайди.

Микрофлора ривожланишининг нисбатан сусайишига сабаб, беда ўстирилган майдонда чиринди моддалар-

нинг ҳосил бўлиши унинг минераллашувига нисбатан устунлигидир. Айрим йилларда бу устунлик 10—50 баравар кўп бўлади. Микробиологик процессларнинг шу йўсинда бориши туфайли бедапоя тупроғида органик формадаги азот, углерод кўпаяди.

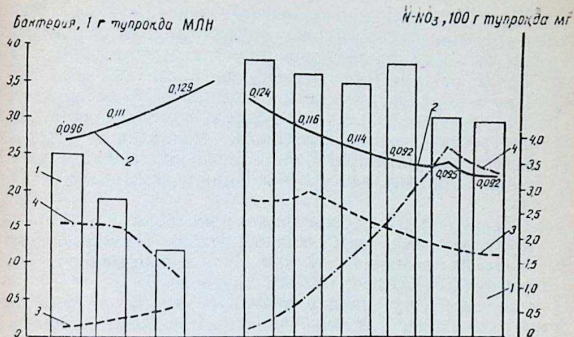
Бедапоя бузиб юборилгандан кейин ана шу икки процесс жуда кучаяди, лекин улар турли хил тезликда ўтади. Бедапоя бузилиб ғўза ўстирилган биринчи йили чириндини минераллаштирадиган микроорганизмлар 50 марта, органик қолдиқларни чириндига айлантирадиган микроорганизмлар эса икки марта кўпаяди. Бу эса тупроқда анча миқдорда серҳазм азот, фосфор ва калий тўпланишига сабаб бўлади, натижада ғўзанинг озиқланиши яхшиланади. Ғўза ўстирилаётган иккинчи йили минераллашиш процесси яна икки баравар ошади, тупроққа ғўнг солинганда эса бундан ҳам кучаяди (5-расм).

Бедапоя бузилганидан бир неча йил кейин органик модда — тупроқнинг биологик активлиги пасаяди.

Шунинг учун бу далаларга ғўнг ва бошқа хил ўғитлар солиш жуда фойдалидир. Ғўзадан олинган ҳосил бунини очиқ-ойдин кўрсатади. Органик қолдиқларнинг чириндига айланиш ва чириндининг минералланиш процесси нисбати 1 : 1 га яқин бўлганда пахтадан энг юқори ҳосил олинди. У ёки бу процесснинг кескин ўзгариши ҳосилдорликнинг пасайишига сабаб бўлади.

Беда тупроқни органик қолдиқларга бойитиш билангина чегараланмайди, балки унинг ҳар гектарида, тугунак бактерияси ёрдамида 500—700 кг азот ҳам тўплайди.

Бу бактериялар азотни ўсимлик жойлашган муҳит ҳавосидан ўзлаштириш қобилиятига эга. Улар тупроқда яшаб, ундан дуккакли экинларнинг илдиз системасига



5-р а с м. Пахта-беда алмашлаб экиш даласида тупроқнинг микробиологик активлиги:

1 — 1 грамм тупроқдаги багтериялар миқдори, млн. 2 — тупроқ вазнига нисбатан умумий азот, %, 3 — 100 г тупроқда азот нитрификацияси, мг; 4 — 100 г органик моддаларда азот нитрификацияси, мг.

қил томирлари орқали ўтади ва унда тугунаклар ҳосил қилади.

Кузатиш натижалари беда униб чиққандан кейин етти-саккизинчи куни унинг илдизларида тугунаклар ҳосил бўлганлигини кўрсатди. Бир неча кундан кейин тугунаклар пушти рангга киради. Бу эса азотни ҳаводан ўзлаштира бошланганлигини кўрсатади.

Ҳар бир дуккакли экин илдизида унинг ўзига хос тугунак багтериялар мослашиб олади. Масалан, беданинг илдиз системасидаги тугунак багтериялар нўхат ва мош илдизига ўтмайди.

Дуккакли экинлар илдизиди тугунаклар ҳосил бўлиши уларнинг ўстириш шароитига боғлиқ. Беда илдизларида тугунакларнинг яхши ривожланиши учун намлик тупроқнинг тўла нам сифимига нисбатан 70% дан кам бўлмаслиги шарт. Бунга эса ҳар қайси ўримдан кейин бедапояларни икки марта суғориш орқали эришилади. Ерга фосфор ва калий, шунингдек молибден ва бор элементлари солинса тугунаклар ҳосил қилиш янада яхши кечади. Ана шунда тугунак миқдори 18—20% гача ошади.

Ўсув даврининг бошларида, яъни беда илдизларида тугунаклар жуда оз бўлган пайтларда ўсимликда азот танқислиги сезилиши мумкин. Беда сепиш олдидан ҳар гектарга 25—30 кг дан азот солинса беданинг ўсиши яхшиланади, тугунаклар анча кўпаяди. Бу тадбир айтиқса чириндиси камайиб кетган майдонларда яхши натижа беради. Азот дозасини бундан ошириб юбориш тугунакларнинг пайдо бўлишига салбий таъсир кўрсатади.

Тугунак бактерияларнинг азотни ҳаводан ўзлаштириш энергияси ўсимлик орқали келиб турадиган углеводларга боғлиқ. Шунинг учун ҳамма агротехника тадбирлари ўз вақтида амалга оширилмоғи лозим. Бу эса ўз навбатида алмашлаб экиш даласида беданинг нормал ўсиб ривожланишини таъминлайди.

Тупроқни ишлаш. Ёўзанинг ўсув даврида тупроқда катта ўзгаришлар юз беради. У биринчидан зичлашади, натижада микроорганизмларнинг ҳаёт кечириш шароити бузилади, уларнинг сони камайиб кетади. Бунинг оқибатида тупроқда ҳазм бўладиган формадаги минерал моддалар камаяди.

Тупроқдаги биологик процессларни активлаштирадиган энг муҳим агротехника тадбирларидан бири тупроқни ишлашдир. У микрофлорага тупроқнинг сув-ҳаво

режими ҳамда температурани ўзгартиш, шунингдек органик моддаларни тупроқ горизонти бўйича тақсимлаш орқали таъсир кўрсатади. Ана шу режимлар тупроқнинг зичлиги билан чамбарчас боғлиқдир. Шунга кўра, ўсув даврининг охирида ҳайдалма қаватни юмшатиш йўли билан тупроқ зичлигини камайтириш унумдорликни оширишда ҳал қилувчи факторлардан бири ҳисобланади. Тупроқнинг зичлиги 1 см^3 ҳажмдаги тупроқда бўлган, граммлар билан ифодаланадиган, тупроқ заррачаси вази билан белгиланади.

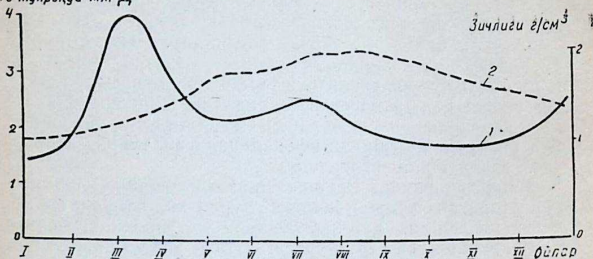
Микрофлоранинг ривожланишига ижобий таъсир кўрсатадиган тупроқ зичлиги турли хил тупроқларда, бизга маълумки, ҳар хил бўлади. У тупроқнинг механик таркибига ва структурасига, яъни унда минерал ва органик моддаларнинг мавжудлигига боғлиқ. Механик таркиби енгил, суғориладиган оч тус бўзтупроқларда тупроқ зичлиги 1 см^3 да $1,0\text{—}1,5\text{ г}$, типик бўзтупроқларда $1,1\text{—}1,3\text{ г}$ ва оғир ўтлоқ тупроқларда $1,0\text{—}1,2\text{ г}$ бўлган тақдирдагина микрофлоранинг ривожланиши учун оптимал шароит бўлади.

Вўза ўстиришда тупроқ зичлигининг ўзгариши 6-расмда келтирилган. Ҳайдалма қаватда тупроқ зичлиги у ҳайдалгандан кейин энг кам бўлади. Тупроқ ерни экишга тайёрлашдан бошлаб ғўзани бутун ўсув даври давомида парваришда зичлашади. Бу асосан трактор ва қишлоқ хўжалик машиналарини даладан ўтишига боғлиқ. Айниқса ғўзалар биринчи ва иккинчи марта суғорилгандан кейин тупроқ кўпроқ зичлашади.

Тупроқнинг зичлашиши тупроқ микрофлорасининг фаолиятини ва ўсимликнинг озикланишини сусайтиради. Бунда ўсимлик ўсишдан орқада қолади, ҳосилдорлик пасаяди.

Ҳайдаш ўз вақтида ва сифатли ўтказилганда, микрофлораларнинг ривожланиши эрта муддатларда

Микрофлора,
1 г тупроқда МПР_г



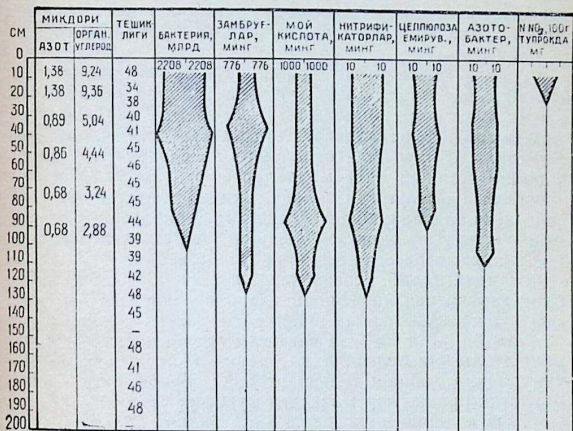
Р а с м. Пахта далаларида микрофлоралар сони ва тупроқ зичлиги:

1 — микрофлора; 2 — тупроқ зичлиги.

бошланади. Дала шароитида бу муддат ғўзанинг дастлабки ривожланиш фазасига тўғри келади. Тупроқнинг кўпроқ зичлашиши микрофлоранинг активлигини шоналашгача, айрим ҳолларда эса то гуллагунга қадар сусайтиради. Бунинг оқибатида минерал ўғитлар билан озиқлантириш ҳам мўлжалдаги натижани бермайди, ҳосилдорлик 25—30% камаяди.

Мўл пахта ҳосили етиштиришда тупроқда айрим қатламларнинг эффектив маҳсулдорлиги муҳим аҳамиятга эга. У тупроқда қанча азот ва углерод бўлишига ҳамда микрофлораларнинг оз-кўплигига ва бошқаларга боғлиқ. Тупроқ қатлами чуқурлашган сари бу кўрсаткичлар пасая боради (7-расм).

Тупроқ қатламининг алмашилиши ер ҳайдаш технологиясига боғлиқ. Тупроқ қатламлари ағдаргичсиз плуг-



7-расм. Тупроқнинг профили бўйича микроорганизмларнинг тарқалиши ва умумий азот ҳамда органик углерод миқдори.

да ҳайдалганда улар ўз жойида қолаверади, яъни унумдор қатлам тупроқнинг 0—10 см ли устки қаватида бўлади. Тупроқда энг кўп фойдали микрофлора ва озиқ моддалар эрта муддатда, яъни апрель ойида тўпланади. Бу вақтда ғўза майсалари озиқ моддаларни унчалик кўп талаб этмайди. Кейинчалик, қачонки озиқ моддаларга талаб ошган пайтда, ғўзанинг фаол илдиз массаси чуқурлашиб микрофлоралар яхши тараққий этмаган паст-

ки қатламга тушади. Натижада ўсимлик нормал ўсиши ва ривожланиши учун зарур шароит бўлмайди, ҳосилдорлик пасаяди.

Тупроқ қатлами ағдарилиб, айниқса икки ярусли қилиб ҳайдалганда озиқ моддалар билан бойитилган қисми чуқурроқ кўмилади, 10—20 ва 20—30 см ли қатламда микрофлораларнинг активлиги аста-секин орта боради. Шу туфайли озиқланиш шароитининг яхшиланиши ғўзанинг озиқ моддаларга бўлган талаби энг кучайган пайтга тўғри келади. Бундан ташқари, бу шароит ғўза илдизларининг асосий қисми таралган қаватда яратилади. Тупроқни ишлашнинг ушбу технологияси энг юқори ҳосил етиштиришни таъминлайди.

Шундай қилиб, асосий ҳайдаш технологияси тупроқнинг ҳаракатчан қаватининг кўмилиш чуқурлигига таъсир кўрсатади. Бу ўсимликнинг озиқ элементларга бўлган талаби энг кучайган вақтдаги биологик процессларнинг тезлигини белгилайди. Ҳозирги пайтда ерни 30 см чуқурликда ҳайдаш тавсия этилади. Бунда тупроқдаги биологик процесслар мақсадга мувофиқ ўтади.

Тўла ағдариб шудгорлаш йўли билан ҳайдалма қатлам қалинлигини 40 см гача ошириш органик моддалари кўп бўлган қатламдаги биологик процессни сусайтиради, натижада ғўза тегишли муддатда озиқ моддалар билан таъминланмай қолади, ўсимлик ҳосили гектар бошига 1,2—4,3 ц камаяди. Пахтачиликнинг жанубий зоналарида ҳайдаш чуқурлигини 35—40 см гача ошириш, юқори температура туфайли, микробиологик процессларнинг нормал ўтиши таъминланади. Бундай шароитда микробиологик процессларнинг сустланиш ҳоллари бўлмайди.

Оғир ва зич тупроқлар 28—30 см чуқурликда ҳайдалиб, ҳайдалма қаватининг ости 40—50 см гача

юмшатилгандагина микробиологик процессларнинг ўтиши яхшиланади.

Бедапояни бузишда, ер зоналарга қараб 30—40 см чуқурликда ҳайдалиши керак. Ана шунда микробиологик процесслар нормал ўтиб ғўзанинг озиқланиш шароити яхшиланади. Иккинчи-тўртинчи йили ҳайдаш чуқурлиги камайтирилади. Бунда органик моддалар запаси пастки қатламда узоқ сақланади, ғўза бешинчи-олтинчи йили экилишида чуқур (30—40 см) ҳайдалиб органик моддалар запаси юқорига кўтарилади.

Шуни ҳам назарда тутиш керакки, тупроқнинг биологик фаолияти сусайганда ўсимлик ўсишдан орқада қолади, яхши ривожлана олмайди, ерга ўғит солинганда ҳам у кўнгилдагидек натижани бермайди. Бу эса мўл пахта ҳосили етиштиришда тупроқ микрофлоралари қанчалик катта роль ўйнашини яна бир марта тасдиқлайди.

Тупроқнинг ювилиб кетиши ва зичлашиши, айниқса устки қатламларида суғориш оқибатида юз беради. Тупроқ физик ҳолатининг ёмонланиши оқибатида ўсимлик илдизларига нам ва ҳавонинг кириши камаяди, биологик процесслар издан чиқади. Шунинг учун ҳар галги суғоришдан кейин тупроқ юмшатишмоғи лозим. Бунинг устига биринчи ва иккинчи суғоришдан кейинги ўтказиладиган культивациянинг биологик процессларни кучайтиришдаги роли учинчи ва тўртинчи суғоришдан кейинги культивацияларникига нисбатан юқори бўлади. Бунинг сабаби шундаки, ҳар қайси суғориш оралиғида тупроқнинг ҳарорати, унинг физик хоссаси ва бошқа шароитлар бир хилда бўлмайди.

Биологик процессларнинг кучайишига ҳар галги суғоришдан кейин ўтказиладиган культивациянинг ўзи эмас, балки ўсув даврининг бошларида ёгингарчиликлар натижасида тупроқ ортиқча намиқиб микроорганизм

ва ғўзанинг ривожланиши орқада қолаётган пайтда ўтказиладиган культивация ҳам катта таъсир кўрсатади. Асосий ҳайдаш ва тупроқни мумкин қадар узоқ юмшоқ ҳолда тутадиган барча тадбирлар пахта ҳосилини оширади.

Ўғитлаш. Ўғит таъсири билан тупроқда умумий азот ва органик углерод кўпаяди, микроорганизмларнинг, шу жумладан ғўзанинг озиқланишини осонлаштирадиган организмларнинг миқдори ошади. Ана шундай шароитда мўл (гектардан 35—40 ц) пахта ҳосили етишади. Ғўза бир даланинг ўзида ўғит берилмай, сурункасига ўстира берилса тупроқ кучсизланади, микроорганизм, умумий азот ва органик углерод камайиб кетади. Бунда ғўзанинг озиқланиш шароити ёмонлашади, натижада ҳосилдорлик пасаяди.

Ерга йил сайин ўғит солиб турилса энг юқори биологик активлик, ўсув даврининг бошида, яъни майсалар кўкаришга киришганда бошланиб, июнь-июль ойларида, яъни ўсимликларни ўғитлаш, суғориш ва қатор ораларини жадал ишлаш пайтда янада кучаяди.

Ўғит берилмаганда эса микроорганизмлар шоналаш даврига қадар яхши ривожланади, ғўзалар авж олиб ривожлана бошлаганда уларнинг активлиги сусаяди (8-расм).

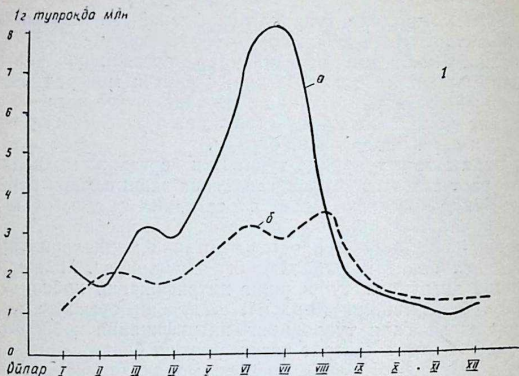
Айрим озиқ элементлари тупроқнинг биологик актив қисмига ҳар хил таъсир кўрсатади. Фосфорли ўғитлар таъсиридан микроорганизмларнинг умумий сони ортади. Бедапоя бузилган биринчи йили тупроқда органик қолдиқлар ва чиринди етарли миқдорда бўлади. Шу туфайли органик моддаларни қайта ишланиши кучаяди, минерал азот кўпаяди, ўсимлик озиқ моддалар билан тўла-роқ таъминланади. Лекин чиринди сарфланган сари фосфорнинг самараси камайиб боради.

Ѓўза ўстиришда тупроқда сарфланаётган азот ўрини азотли ўғитлар солиш йўли билан тўлдириб бориш мумкин. Лекин микроорганизмлар органик қолдиқлар яхши парчаланган вақтдагина, берилган минерал азот ҳисобига яхши ривожланади. Шунинг учун ғўзага азотли ўғит солишнинг аҳамияти бедапоя бузилган йил узоқлашган сари янада ошиб боради.

Беда экини тупроқда тўпланган органик моддалар ерга азот ва фосфор солингандагина яхши самара беради. Бунда гумификация ва органик қолдиқларнинг минераллашиш процесслари ўртасидаги нисбат оптимал даражада бўлади, тупроқнинг органик моддалари таркибидаги азотдан фойдаланиш яхшиланади. Минераллашиш энергияси тупроқнинг нитрификация қобилияти билан белгиланади (9-расм). Бедапоя бузилган йил узоқлашган сари тупроқнинг нитрификация қобилияти сусайиб боради. Нитрат ҳосил қилувчи бактерияларнинг ўзлари ўша тупроқда органик моддалар камайгани сари янада активроқ аммиак тузи вужудга келтиради. Бунинг устига ўғитланган ерда ўғитланмагандагига қараганда нитратлар анча кўпаяди. Шунга кўра пахта ҳосили етишаверади.

Суғориш. Суғориш микробиологик процессларни кескин ўзгартади. Суғориш тупроқни нам билан таъмин этибгина қолмай, унинг ҳаво ва температура режимини ҳам ўзгартади, микрофлораларга кучли таъсир кўрсатади.

Микроорганизм тупроқ заррачалари орасидаги эркин намнигина эмас, балки тупроқ заррачаларини ўраб олган газ ҳолидаги намни ҳам ўзлаштириш қобилиятига эга. Улар фақат гигроскопик намни ўзлаштира олмайди. Агар тупроқда фақат ана шу формадаги нам қолган бўлса, бактерияларнинг фаолияти бутунлай тўхтайдди. Замбуруғ ва актиномицетлар эса бундай шароитда суст бўлсада ривожланишни давом эттиради. Микроорга-



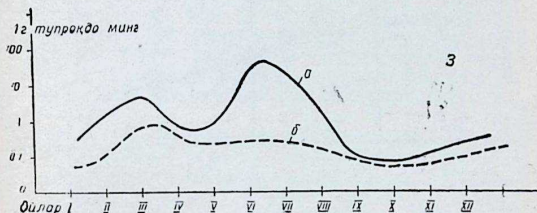
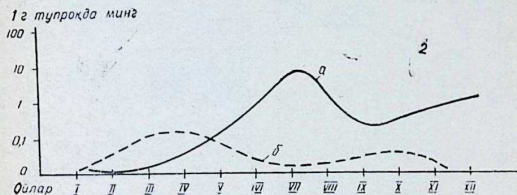
8-рasm (1).

низмлар тупроқ заррачалари оралигининг 60% ини нам, 40% ини ҳаво ишғол этгандагина яхши ривожланади. Тупроқ заррачалари оралигининг ҳаво ишғол қилган қисми 2—8%га тушиб қолса, микрофлоралар кескин камийиб кетади. Механик таркиби ўртача бўлган типик бўзтупроқларда микрофлораларнинг ривожланиши учун энг мувофиқ шароит тупроқ заррачалари оралиғидаги ҳаво 29—35% ни, ўтлоқ тупроқларда эса 27—32% ни ташкил қилганда туғилади.

Қислородсиз яшай оладиган (анаэроб) бактериялар тупроқда кам учрайди. Ишланадиган ерларда улар тупроқ бактерияларининг 10—12%ни ташкил этади. Шу-

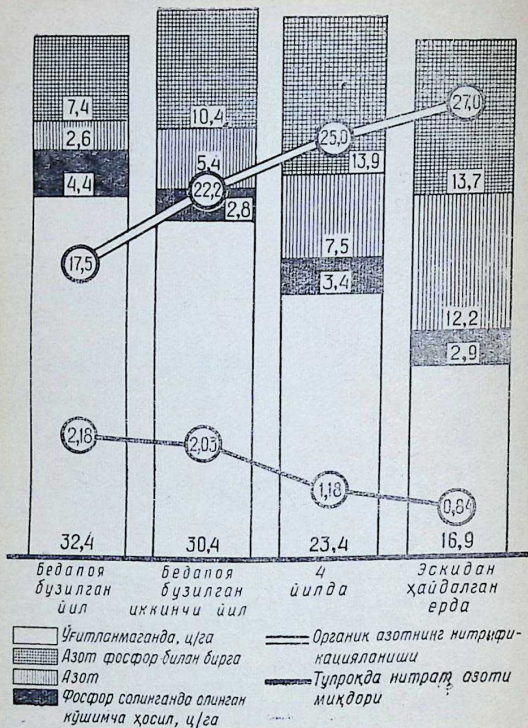
нинг учун тупроқ аэроцияси микробиологик процессларга катта таъсир кўрсатади.

Суғоришдан кейин тупроқнинг устки қатламида тупроқ заррачалари орасидаги барча тешиқлар нам билан тўлган бўлади. Бу пайтда тупроқ заррачалари оралиғидаги ҳавонинг кўпчилик қисми сиқиб чиқарилади. Бу даврнинг қанча вақтга чўзилиши эркин намнинг қанча-



8-расм. Ўғитнинг микроорганизмлар миқдорига йил давомида кўрсатадиган таъсири:

1 -- аммонификаторлар; 2 — нитрификаторлар; 3 — клетчаткани аэроб шаронтда парчалагичлар; а) ўғит берилганда, б) ўғитсиз.



9-р а с м. Озиқ элементларининг пахта ҳосилига ва азот нитрификациясига таъсири.

лик тезликда сингишига ва тупроқ қатламлари бўйича тарқалишига; наминг тупроқ қатламларига тарқалиши эса тупроқнинг ҳароратига, зичлигига, органик моддаларнинг оз-кўплигига боғлиқдир.

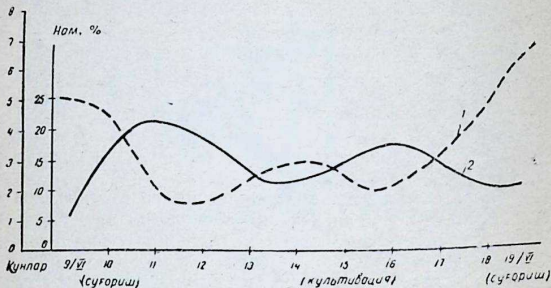
Микроорганизмларнинг тупроқ намга бўлган талаби ҳам турличадир. Улар орасида клетчаткани парчалайдиган бактериялар намин кўпроқ талаб этади. Замбуруғ ва актиномицетлар намга камроқ талабчан бўлиб, мицеллияларининг тупроқ горизонтига чуқурроқ кириб бориш қобилиятига кўра улар пастки қаватдаги намдан фойдаланадилар.

Тупроқ микроорганизмларининг намга бўлган талаби суғориш оралиғида кечадиган биологик процессларнинг йўналишига ҳам боғлиқ. Суғоришдан кейин иккинчи-учинчи кун бактерияларнинг миқдори тахминан 50—70% камаяди (10-расм). Тўртинчи-бешинчи кун эса уларнинг сони бирмунча кўпаяди. Ана шу даврда қатор ораларини культивация қилиш тупроқ зичлигини камайтириш билан бирга унга ҳаво киришини яхшилайди. Бу эса микрофлораларнинг қандайдир бир қисми учун ноқулай шароит туғдиради ва келаси йили уларнинг умумий сони бир оз камаяди. Лекин кейинги кунларда улар янада кўпая бориб тез орада энг юқори даражага етади.

Ғўзани суғориш тупроқ микрофлораларининг ривожланишига турлича таъсир кўрсатади. Одатда, дастлабки икки суғориш микрофлораларнинг ривожланишини анчагина тўхтатиб туради. Тўртинчи ва бешинчи суғоришдан уч кун ўтгач микроорганизмларнинг яшаши учун жуда қулай шароит туғилади. Бу ҳолат тупроқ ҳароратига ва берилган сувнинг миқдорига қараб буғланишнинг турлича бўлиши оқибатида юз беради.

Ўз-ўзидан маълумки, микрофлораларнинг ривожланиши сусайган пайтда, ўсимлик озиқ элементлари билан

бактерия, 1 г тупроқда млн



10-расм. Сугориш оралиғи даврида бактериялар сони:

1 — бактериялар; 2 — тупроқ нами.

ёмон таъминланади. Аксинча, микрофлораларнинг фаолияти активлашган пайтда ўсимликка озиқ келиб туриши яхшиланади.

Шунга кўра ғўзалар оптимал нормаларда сугорилиши катта аҳамиятга эга. Катта нормада сув бериши билан микрофлораларнинг ривожланишини анча муддатгача тўхтатиб қўйиш ўсимликда озиқланиш шароитини издан чиқаради.

МУНДАРИЖА

Тупроқ микроорганизмлари ҳақида қисқача маълумот	5
Микроорганизмларнинг тупроқ унумдорлиги ва ўсимликнинг озиқланишидаги роли	10
Тупроқ микрофлорасининг ривожланиш шароити	17
Тупроқдаги микробиологик фаолиятни яхшилаш йўллари . .	21

На узбекском языке

Антонина Львовна Торопкина

МИКРООРГАНИЗМЫ В ПОЧВЕ И УРОЖАЙ ХЛОПКА

Перевод с издания Издательства „Узбекистан“—1965—Ташкент

Таржимон Р. Авазов

Редактор С. Шарафутдинов

Техн. редактор А. Бобохонов

Корректор С. Назарова

Теришга берилди 8/V-1965 й. Босишга рухсат этилди 6/VIII-1965 й. Формати. 70×108¹/₃₂. Бос. л. 1,25. Шарт. бос. л. 1,75. Набр. л. 1,56. Тиражи 5000. „Узбекистон“, нашриёти Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома № 168—64.

УзССР Министрлар Совети Матбуот Давлат комитетининг 1-босмаҳонасида босилди. Тошкент Ҳамза кўчаси, 21. Зак. № 562. Баҳоси 5 т.

5 т.