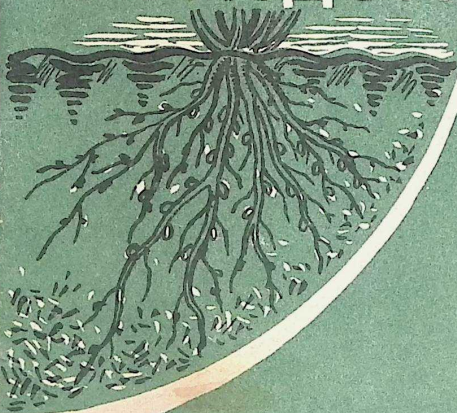


631.8
К-203

С.А. КАПЛУН

МИКРООРГАНИЗМЛАР ВА ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ



Ф А Н
ҲАҚИДА
СУҲБАТЛАР

С. А. КАПЛУН

631-8
К-203

МИКРООРГАНИЗМЛАР
ВА
ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИ

бр 13528/1

БИБЛИОТЕКА
Сам. СХИ
гөр. Самарканд

№ 8

Ўзбекистон КП Марказий Комитетининг
бирлашган нашриёти
Тошкент — 1965

4

631
К 23

Каплун С. А.
Микроорганизмлар ва тупроқ унумдорлиги.
Т., Узб-и КП МКнинг нашриёти, 1965.
33 бет, расм. Тиражи 8670.

Каплун С. А. Микроорганизмы и плодородие
почвы.

631.8

К и р и ш

Коммунистик партиянинг XXII съезди, КПСС Марказий Комитетининг декабрь ва февраль Пленумлари қарорларида қишлоқ хўжалигини юксалтиришга жуда катта эътибор берилган. Бу қарорларда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришни кўпайтириш кўзда тутилади. Планнинг муваффақиятли бажарилиши учун қатор тадбирлар белгиланган бўлиб, улар орасида физика, биология, химия, агротехника ва бошқа фанларнинг ютуқларини амалда жорий қилишга катта эътибор берилади.

Партия XXII съездида қабул қилинган КПСС Программасида микробиология соҳасидаги ютуқларга доир махсус бўлим бўлиб, унда бу соҳадаги ютуқлардан қишлоқ хўжалик практикасида кенг фойдаланиш зарур деб кўрсатилган.

Кейинги вақтларда тупроқ микробиологияси ва қишлоқ хўжалик микробиологиясида бир қатор кашфиётлар қилинди. Айрим микроорганизмларнинг хилма-хил қимматли моддаларни синтезлаш хусусиятига эга эканлиги аниқланди, бундан ташқари, шу моддаларни деҳқончилик ва чорвачилик практикасида қўлланиш учун ҳосил қилишга эришилди.

Микроорганизмлар иштирокисиз тупроқлар вужудга келмайди ва улар унумдор бўлолмайди. Лекин тупроқдаги процессларда ҳамма микроблар бир хилда роль ўйнамайди. Микроблар ғоят турли-туман бўлиб, тупроқдаги минерал ва органик моддаларнинг хилма-хил ўзгаришларини келтириб чиқаради. Ҳозирги вақтда микробиологлар шундай қатор масалаларни ишлаб чиқармоқдаларки, уларнинг ҳал қилиниши тупроқда борадиган процессларни тушуниб олиш ва уни унумдор қилишда катта аҳамиятга эга бўлиши мумкин.

Бу китобчада тупроқ микробиологияси соҳасида тўпланган маълумотлар қисқача баён қилинади.

Тупроқдаги микроорганизмлар

Тупроқда яшайдиган организмларни икки хилга — макро ва микро организмларга бўлиш мумкин. Бу иккала гурппага ҳайвонот турлари ҳам, ўсимлик турлари ҳам кирази.

Маълумки, тупроқда жуда кўп микроорганизмлар яшайди. Улардан энг кўпи бактериялардир. Бактериялар жумласига бир хужайрали ядросиз ва хлорофилсиз микроорганизмлар кирази. Тупроқдаги бактериялар сони жиҳатдан ҳам, хилма-хиллиги жиҳатидан ҳам бошқа ҳамма гурппалардан устун туради. Бу бир хужайрали микроскопик формалар жуда майда бўлиб, хужайрасининг эни 0,5—1,0 микрон¹га тенг, бўйи эса 1,0—5,0 микрон атрофида бўлади. Бактериялар тупроқда ниҳоятда тез кўпайиши, шу-

¹ М и к р о н — 0,001 миллиметр.

нингдек турли-туман факторлардан ғоят таъсирланувчан бўлганлиги сабабли уларнинг тупроқдаги миқдори катта доиралар ичида ўзгариб туради. Яхши сифатли, унумдор тупроқнинг бир гектаридаги бактерияларнинг биологик массаси 500 килограммга етади, деб ҳисоблайдилар.

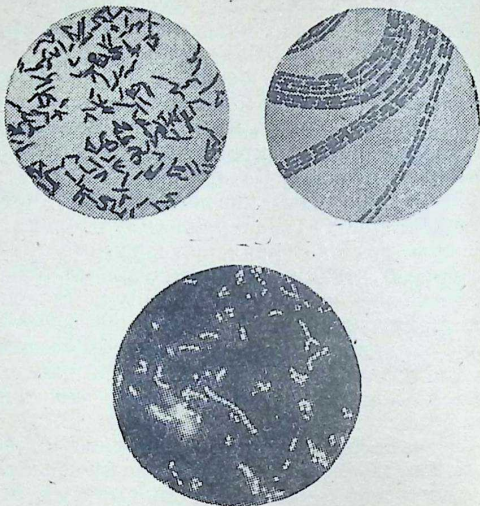
Гарчи бактериялар жуда кичик ва ташқи кўриниши оддийгина бўлсада, улар мураккаб тузилган. Уларда ҳам юқори организмлардаги ферментлар системаси мавжуд бўлиб, ўз танасини ташкил этувчи ҳамма зарурий моддаларни синтез қила олади. Бактериялар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Баъзи бактериялар ҳаракатчан бўлади, улар қивчинлар, яъни протоплазмадан иборат ўсиқлар ёрдамида ҳаракатланади. Юмалоқ бактерияларни кокксимон бактериялар деб аташ қабул қилинган. Улар якка, жуфт, занжирсимон, узун бошсимон ва бошқа шаклларда учрайди. Таёқчасимон формалар (агар улар споралар ҳосил қилмаса) бактериялар деб аталади, башарти ноқулай шароитда споралар ҳосил қилса, бациллалар деб юритилади.

Таёқчасимон шаклдаги бактериялар якка ҳолда ёки жуфт-жуфт ва занжирсимон шаклда бирлашиб олган ҳолда учрайди (1-расм). Эгилган шаклдаги бактериялар қанчалик эгилганига қараб вибрионлар, спираллар ва спирохеталар жумласига киради.

Бактерия ҳужайраси юқорида айтиб ўтилганидек, ташқи парда, протопласт, вакуоллар ҳамда протоплазма ичидаги турли қўшилмалардан иборатдир. Бу қўшилмаларнинг химиявий табиати ғоят хилма-хил бўлади.

Бактерияларни энергия истеъмол қилишига қараб икки группага: гетеротроф ва автотроф

хилларга ажратиш мумкин. Гетеротроф бактериялар мураккаб органик моддалар таркибидagi энергия ва углероддан фойдаланади. Уларнинг баъзилари (симбиоз формалари, яъни биргалашиб яшовчи турлари ва эркин ҳолда ҳаёт



1-р а с м. Таёқчасимон ва коккисимон бактериялар (600 марта катталаштирилган—Мишустинг бўйича)

кечирувчи хиллари) ўзида атмосфера азотини тўплайди, бошқа турлари эса химиявий йўл билан бириккан ҳолдаги азотга муҳтож бўлади. Кейинги хил бактериялар сапрофит бактериялар деб аталади (сапрофит бактериялар ўлган организмларда ўсади ва яшайди). Автотроф бактериялар минерал моддаларнинг оксидлани-

ши натижасида ҳосил бўлувчи энергиядан фойдаланади. Улар C ва CO_2 ҳамда минерал бирикмалардаги азотни ўзига сингдиради. Азот тўпловчи бактериялар, водородли бактериялар, олтингургуртли бактериялар, темирли бактерияларнинг ҳаммаси автотроф бактерия жумласига киради. Бактериялар фақат озиқли моддаларга бўлган эҳтиёжи жиҳатдангина эмас, балки атрофдаги шароит таъсирига нисбатан кўрсатадиган реакцияси билан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Шунинг учун ҳам турли хил типдаги бактерияларнинг табиати ва активлиги айни бир вақтда ҳам озиқли моддаларнинг мавжудлигига ҳамда тупроқ шароитига боғлиқ бўлади.

Ҳар бир бактерия тури физиологик жиҳатдан ихтисослашганлиги туфайли органик бирикмаларнинг фақат маълум хилларидангина фойдалана олади. Шу билан бирга, ҳеч муболағасиз шуни айтиш мумкинки, табиатда у ёки бу турдаги микробиологик ўзгаришларга учрамайдиган химиявий моддалар мутлақо йўқдир.

Бир-биридан қатъиян фарқ қилувчи гетеротроф ва автотроф бактериялар ўртасида ўткинчи формалар ҳам мавжуд бўлади. Чунончи баъзи бир типик сапрофит микроорганизмлар органик бирикмалар билан озиқланиш билан бир вақтда карбонат ангидриди таркибидаги углеродни ўзлаштириш қобилиятига ҳам эгадир.

Кишилар, ҳайвон ва ўсимликларда хилма-хил касалликларни келтириб чиқарувчи паразит бактериялар ҳам бор. Бундай бактерияларнинг кўпчилигининг ривожланиши учун тупроқ яроқли субстрат бўлолмайди. Бироқ бу бактериялар тупроқ қатлами орасида бир неча ойлар давомида яшаб қолиш хусусиятига эга. Куйдирги

касалини келтириб чиқарувчи микроб сингари баъзи бактериялар тупроқ қатламида йиллаб яшаши ва урчиши мумкин.

Тупроқда, ҳатто унинг анча чуқур қатламларида ҳам фақат кислород бор жойдагина яшай оладиган (аэроб) бактериялар кўпчиликни ташкил қилади. Кислородсиз яшайдиган (анаэроб) бактериялар бу қатламда кам учрайди. Бунинг сабаби эса тупроқ қатламида ҳамиша маълум миқдорда кислород мавжуд бўлишидадир.

Бактериялар одатда нейтрал реакцияли муҳитда ва тўла намлик сифимининг 60 процентига тенг намликка эга бўлган тупроқларда айниқса яхши ривожланади. Тупроқ бактерияларининг асосий кўпчилиги 5 градусдан 45 градусга қадар температура ичида актив урчийди. Тирик мавжудотларнинг проуль трамикроскопик формалари ҳақида ҳам бироз тўхтаб ўтишимиз лозим. Одатдаги бактериялар бир қанча хил шароитлар таъсирида оптикмикроскоп остида ҳам кўриб бўлмайдиган жуда майда формаларга бўлиниб кета олади.

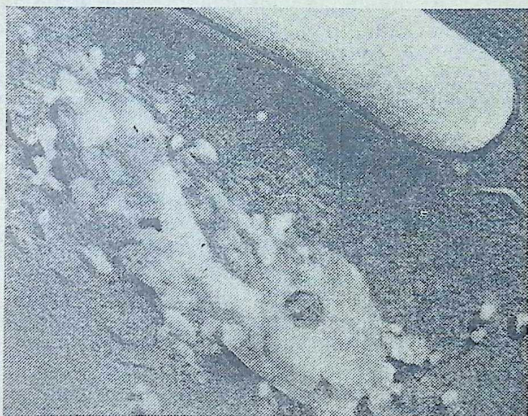
Бактерияларнинг филтрланувчи формалари озиқли муҳитларда яхши ривожланмайди ва яшаш қобилияти жуда паст бўлади. Улар биохимик жиҳатдан унча актив эмас, тупроқда ҳам катта роль ўйнамаса керак.

Яна бир группани ультравируслар ташкил этади. Улар одам, ҳайвонот ва ўсимликларда турли касалликларни келтириб чиқарувчи бактериялардир. Бу хил бактериялар филтрланувчи бактерия формаларидан жуда содда тузилганлиги билан фарқ қилади.

Фаглар деб аталувчи ультрамикроскопик маҳсуллар таъсирида микроорганизмлар кўпинча ҳалок бўлиб туради. Фаглар қандайдир тор

группадаги бактерияларга, баъзан эса фақат бир хил тургагина специфик таъсир кўрсатади.

Хужайранинг ичига фаг киргандан кейин 15—20 минут ўтгач ҳужайра ҳалок бўлади. Фагнинг табиати ҳали етарлича аниқланган эмас. Баъзилар уни энг ибтидоий, паразитлик билан ҳаёт кечирувчи ҳужайрасиз мавжудотлар деб ҳисобласалар, бошқалар уларни оқсилларга яқин туради ва ферментлик хусусиятига эга деб ҳисоблайдилар (2-расм).



2-р а с м. Бактериофаг таъсирида эмирилайётган бактерия ҳужайрасининг электрон микроскопда кўриниши (27.000 марта катталаштирилган—Мишустин бўйича).

Фаглар ҳўжаликда катта аҳамиятга эга. Тупроқда улар микробларнинг айрим турларини қириб юбориши мумкин. Баъзан дуккакли ўсимликларнинг илдизларида туганак ҳосил қи-

лувчи бактерияларни фаглар йўқ қилиб юбориши сабабли туганаклар ҳосил бўлмайди. Фаглар препарати медицинада катта роль ўйнайди.

Тупроқда нурсимон замбуруғлар ёки актиновицетлар деб аталувчи микроорганизмлар жуда кўп миқдорда яшайди. Улар бўлиниш, куртакланиш ва споралар ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди. Тупроқда актиновицетларга яқин турувчи ва улардан кўра камроқ тарқалган яна бир группа микроорганизмлар бор — булар проактиномицетлардир. Актиномицетлар асосан бактериялар томонидан унча яхши ўзлаштирилмайдиган, масалан, чиринди сингари моддаларни парчалайди. Бу группага кирувчи микроорганизмлар орасида касал тарқатувчи, масалан, сил касалини келтириб чиқарувчи формалар ҳам бор.

Тупроқда жуда кўп миқдорда хилма-хил замбуруғларни учратамиз. Замбуруғлар икки группага — тубан замбуруғларга ва юқори (қалпоқли) замбуруғларга бўлинади. Аммо ҳар иккала группага кирувчи замбуруғларнинг ҳам вегетатив танаси жуда нозик шохланган иплардан иборат бўлиб, улар мицелиялар ҳосил қилади.

Замбуруғлар углеродлар билан озиқланиш учун бир қатор органик моддалардан (оддий шакарлар, крахмал, кўп атомли спиртлар ва ёғ кислоталаридан) фойдаланади. Парафин, мум ёки лигнин сингари мураккаб моддалар таркибидаги углеродни ўзлаштирувчи замбуруғлар ҳам учраб туради.

Замбуруғлар учун оқсиллар, пептонлар ва аминокислоталар углерод ҳамда азот манбаи хизматини ўташи мумкин. Баъзи замбуруғлар азотнинг минерал бирикмаларидан фойдаланади. Бу группадаги микроорганизмлар орасида

қишлоқ хўжалик экинларининг кўпгина паразитлари ҳам учрайди.

Бироқ, фузариум авлодининг вакилларида бошқа ҳамма турдаги замбуруғлар асосан тупроқдагина урчий олади ва бунинг учун улар бир қанча вақтга қадар тупроқда яшаши керак. Тупроқнинг юза қатламида замбуруғлар ниҳоятда кўп учрайди, чунки улар кислородни жуда кўп миқдорда истеъмол қилади. Замбуруғлар нейтраль ва нордон муҳитда яхши ўсади. Шунинг учун ҳам уларни ҳамма хилдаги тупроқларда учратиш мумкин. Тупроқ сув ўтлари қуёш нури ёрдамида карбонат ангидриди (CO_2)-ни ўзлаштириш қобилятига эга эканлиги билан бошқа хил тупроқ микроорганизмларидан тафовут қилади. Бу процесс натижасида тупроқ органик моддаларга бойиб қолади. Кўпинча ҳайдаб қўйилган ерларда кўклам пайтида, жанубий районларда эса ерлар суғорилгандан кейин «тупроқнинг гуллаши» деб аталувчи ҳодиса учратилади — бу тупроқдаги сув ўтларининг авж олишидир. Тупроқ сув ўтлари тупроқнинг чуқур қатламларида ҳам учратилади.

Шоли тупроқдаги сув ўтларининг ҳаётий фаолияти туфайлигина доимо сув босиб ётадиган шароитда ривожлана олса керак. Сув ўтлари тупроқнинг азот балансига ижобий таъсир кўрсатади. Баъзи кўк-яшил сув ўтлари атмосферадаги азотни тутиб қолади ва у билан тупроқни бойитади. Бундан ташқари, мазкур сув ўтларининг хужайраларини қуршаб турувчи шиллиқ модда ичида азотни тутиб қолувчи микроорганизмлар (азотобактерлар) ривожланади. Улар сув ўтлари ажратиб чиқадиган моддалар билан озиқланиб, ҳаво азотини тўплайди. Баъзан сув ўтлари юқори ўсимликларнинг

ўсишига салбий таъсир кўрсатади. Бу нарс
тақир ерларда яққол кўзга ташланади.

Тупроқда яшовчи содда ҳайвонлар умуман
тупроқда яшайдиган микроорганизмларнинг
анчагина кўп сонли ва хилма-хил группасини
ташкил этади. Тупроқдаги содда ҳайвонлар
жуда кўп ва хилма-хил микроорганизмларни еб
битиради. Шу сабабли тупроқда содда ҳайвонлар
қанча кўп бўлса, бактериялар шунчалик оз бў
лади. Аммо бундан тупроқдаги содда ҳайвон
лар бактериялар учун тамоман зарарли деган
хулоса келиб чиқмайди. Эски бактерия ҳужай
раларининг еб битирилиши, афтидан, қолган
бактерияларнинг кўпайишини осонлаштира
керак. Ҳосил бўлган ёш бактерия ҳужайралари
биохимик жиҳатдан анча актив бўлади, шу ту
файли улар тупроқда юз бериб турадиган про
цессларни жадаллаштириб юборади.

Содда ҳайвонлар микробларни еб ва ҳазм
қилиб анча мураккаб органик бирикмаларни
содда бирикмаларга айлантиради. Бу билан
эса тупроқда юқори ўсимликлар фойдалана
оладиган моддаларнинг запаслари кўпаяди.
Тупроқда содда ҳайвонлардан ташқари, жуда
кўп миқдорда хилма-хил умуртқасиз ҳайвон
лар (ёмғир чувалчанглари, қўнғизларнинг қурт
лари, каналар ва ҳоказолар) ҳам яшайди.

Тупроқда яшовчи ҳайвонлар тупроқдаги
процессларга таъсир этиб, органик моддалар
нинг минераллашувини кучайтиради. Шунинг
дек тупроқ қатламига турли хас-чўпларни ва
бошқа моддаларни олиб киради. Бу билан улар
ни моддаларнинг жадал суратда давом этувчи
даврий ўзгаришига жалб этади.

Бир қатор тадқиқотчилар тупроқда микро
организмларнинг ҳужайралари томонидан аж

ратиладиган ферментлар борлигини аниқлаганлар. Бу ферментлар тупроқда борадиган хилма-хил биохимик процессларда иштирок қилса керак.

Микроорганизмлар келтириб чиқарадиган процесслар

Азот ўсимликларнинг ривожланиши учун зарур бўлган асосий элементдир. Чунки у ҳар қандай оксилларнинг, ҳар қандай протоплазманинг таркибига киради. Ўсимликлар уни одатда NH_4^+ ёки NO_3^- ионлари шаклида ўзлаштиради. Нитратлар ферментлар таъсирида қайтарилиш реакциясига учраб аммонийли бирикмаларга айланади.

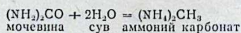
Азот ўсимликнинг умумий ўсишини кучайтиради. У, регулятор сифатида таъсир этиб, ўсимликнинг озиқланишида калий, фосфор ва бошқа минерал элементларнинг қанчалик ўзлаштирилиши устидан бамисоли контроллик қилади. Бироқ, агар ўсимликлар фойдаланиши мумкин бўлган эркин азот миқдори ҳаддан ташқари кўп бўлса, унинг бу фойдали таъсири зарарга айланиб кетиши мумкин.

Азотли органик бирикмалар (оқсиллар, пептонлар, аминокислоталар ва ҳоказолар) парчаланиши натижасида аммиак типигаги минерал бирикмалар ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам бу процесс аммонификация номини олган. Парчаланган бошлаган оқсил асосан микроорганизмлар учун энергия манбаи бўлиб хизмат қилади. Парчаланиш маҳсуллариининг бир қисмини микроорганизмлар еб озиқланади. Бу моддалардан микроб плазмаси ҳосил бўлади. Органик қол-

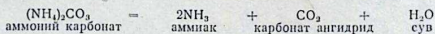
диқларнинг емирилиши аэроб шароитида ҳам, шунингдек анаэроб шароитида ҳам бораверади. Аэроб шароитдаги субстрактда дастлаб спора-сиз таёқчалар ва замбуруғлар кўпчиликни таш-кил қилади. Улардан кейин спорали бактерия-лар ва актиномицетлар туради. Анаэроб шароит-да эса оқсилнинг емирилиши ҳам спорасиз бак-териялар, ҳам спорали бактериялар таъсирида боради.

Тупроқ аэрациясини яхшилаш йўли билан, масалан, тупроқни ишлаш ёрдамида органик моддаларнинг минераллашиш процессини, яъни азотли органик моддаларнинг оддий минерал тузларгача парчаланишини тезлаштириш мум-кин бўлади.

Одам ва ҳайвонларнинг тупроққа тушади-ган сийдиги таркибида мочевино, сийдик кис-лота ва гиппур кислота бўлади.



Бунда ҳосил бўладиган аммиак тузи барқа-рор эмас ва тезда ўзининг таркибий қисмлари-га бўлиниб кетади:



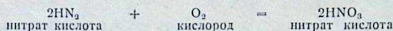
Мочевина асосан аэроб шароитда бактерия-лар таъсирида парчаланади. Мочевина ҳамда гиппур кислоталар парчаланишидан ҳосил бў-ладиган маҳсуллар ҳам энергетик аҳамиятга эга бўлиши мумкин.

Аммонификация натижасида вужудга кела-диган аммоний тузлари оксидланиб, нитрат ва нитрит кислота тузларига айланади. Бу процесс нитрификацияланиш процесси деб аталади ва икки босқичдан иборат бўлади.

1) дастлаб аммиак нитрит кислотагача оксидланади.



2) шундан кейин нитрит кислота яна оксидланиб нитрат кислотага айланади.



Нитрификаторлар автотроф микроорганизмлар жумласига киради, улар органик моддаларга муҳтож бўлмайди ва ҳаводаги карбонат ангидриднинг углеродини ўзлаштиради. Оксидланиш процесслари нитрификацияловчи (азот тўпловчи) бактериялар учун энергетика аҳамиятига эга.

Аммиакнинг нитрит кислотагача оксидланиши ҳаракатчан нитрит бактериялар таъсирида амалга ошади. Нитрит кислотанинг нитрат кислотага қадар оксидланиши эса нитрат бактериялар таъсирида юз беради. Нитрификацияловчи бактериялар биринчи марта С. Н. Виноградский томонидан 1890 йилда баён қилинган.

Умумий ўзгаришга жалб этилиш процесслари шиддатлироқ борадиган тупроқларда нитрификаторлар активроқ ишлайди.

Шунинг учун ҳам тупроқнинг нитрификацияланиш қобилиятига қараб унинг унумдорлик потенциалли тўғрисида фикр юритиш мумкин. Умуман нитрификация процесси тупроқдаги ўсимликлар фойдаланадиган азот запасларини кўпайтирмайди. Бу процесс натижасида азотнинг бир формаси иккинчи формага айланади, холос. Нитрификаторлар аэроб бактериялардир. Шу сабабли тупроқни ишлаганда унинг аэрацияси яхшиланади, натижада тупроқда азот нитрат кислотанинг тўпланиши кучаяди. Бу

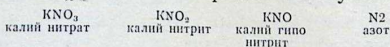
кислота тупроқдаги минерал бирикмалар билан реакцияга киришиб, уларнинг кўпларини нитрат кислотанинг сувда яхши эрийдиган тузларига айлантиради. Шу нарса қайд қилинганки, нитрификаторлар жуда кўп ривожланган тақдирда осон эрийдиган фосфор бирикмаларининг запаслари кўпаяр экан.

Нитрификацияловчи бактериялар ҳалок бўлгандан кейин, улар ўзлаштирган азот яна эркин ҳолда бўшаб чиқади ва нитрит кислотанинг яхши эрийдиган тузларини ҳосил қилади. Агар тупроқда яхши эрийдиган углеродли моддаларнинг катта запаслари мавжуд бўлса, у ҳолда азотни минерал бирикмалар ўзлаштира бошлайди. Ерга углеродли бирикмалар (сомон аралаш гўнг) солинганда шундай бўлиши мумкин, чунки бунда микроорганизмлар шиддат билан ривожлана бошлайди. Бу эса уларнинг эрувчан формадаги азотни кўплаб ўзлаштиришига сабаб бўлади. Умуман микроорганизмлар тупроқда минерал азотни оз миқдорда биологик йўл билан маҳкамлайди.

Аммоний тузлари ва нитрат кислотани турли микроорганизмлар: бактериялар, актиномицетлар ва замбуруғлар ўзлаштиради.

Баъзи бактериялар кислородсиз муҳитда органик моддаларни оксидлаш учун нитратлар таркибидаги кислородни истеъмол қила олади. Бунинг натижасида нитрат кислота нитритлар ёки эркин азот ҳолигача қайтарилади.

Денитрификацияланиш процессини схематик равишда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Биобарин, нитрат тузларнинг қайтарилиши баъзи бактерияларнинг анаэроб шароитда ҳаёт

кечиришига имкон беради. Баъзан денитрификация бактериялар томонидан актив водород ажратиб чиқарилиши билан боғлиқ бўлган зарarli процесс бўлиши ҳам мумкин. Бундай водород эса нитрат кислота бирикмаларининг қайтарилишига сабаб бўлади.

«Ҳақиқий денитрификация» натижасида нитратлар эркин азот ҳолигача қайтарилади. Бунинг орқасида тупроқдаги азот запаслари камайиб кетади. Нитрат бирикмаларнинг нитрит кислота ёки эркин азот ҳолигача қайтарилишини кўпгина бактериялар, асосан спорасиз бактериялар келтириб чиқаради.

60.13525/1
Нитратларни нитритлар ва молекуляр азот ҳолигача қайтаришга қодир бўлган бактериялар ҳар хил тупроқларда ғоят кенг тарқалгандир. Шунга қарамай, тупроқда азотнинг катта миқдорларда йўқолиши сезилмайди. Буни шу билан тушунтириш мумкинки, нитрат тузларнинг эркин азот ҳолигача қайтарилиши специфик шароитларда юз беради. Бунинг учун тупроқда етарли миқдорда нитратлар ва ҳаракатчан органик бирикмалар ҳамда анаэроб шароит мавжуд бўлиши керак. Акс ҳолда денитрификацияловчи бактериялар нитратларни ўзлаштириб олади ва уларнинг емирилишига йўл қўймайди. Одатда денитрификацияланишга ёрдам берувчи шароит тупроқнинг анча кичик зоналарида вужудга келади, шу сабабли мазкур бактерияларнинг ҳаётий фаолияти натижасида йўқотиладиган жами азот унча катта миқдорни ташкил этмайди. Бу бактериялар ниҳоятда кўпайиб кетган тақдирда эса тупроқдаги азот кўпроқ йўқола бошлайди.

Агрономияга оид адабиётларда тупроқдаги азот кислота тузларининг йўқолишига сабаб

бўлувчи ҳамма процессларни кўпинча нитрификация деб атала беради, лекин бу нотўғридир. Чунки кўпчилик ҳолларда тупроқдаги азот кислота тузларнинг йўқолишига уларнинг микроорганизмлар томонидан истеъмол қилиниши ва микроб оқсили формасига айланиши сабаб бўлади.

С. Н. Виноградский 1893 йилда, баъзи анаэроб бактериялар юқори ўсимликлар фойдалана олмайдиган атмосферадаги азотни ўзида тўплайди, деб ёзган эди. 1901 йилда эса Бейеринк аэроб микроорганизмлар (азотобактер) ҳам газсимон азотни ўзлаштира олиши мумкинлигини аниқлади.

Ҳозирги вақтда эса шу нарсани аниқ маълумки, азот бирикмалари бўлмаган шароитда турли хил микроорганизмлар (кўпгина бактериялар, сув ўтлари ва ҳоказолар) ҳам молекуляр азот билан озиқлана олади.

Азотни ушлаб қолиш (азотланиш) процесси туфайли тупроқ атмосферадаги газсимон азотнинг туганмас запаслари ҳисобига молекуляр азот билан бойиб қолади.

Ҳавонинг 75,5 проценти (вазн жиҳатидан) азотдан иборат. Тупроқнинг унумдорлигини ошириш учун ҳаводаги азотдан фойдаланиш фикри азотни ўзлаштирувчи бактерияларга жуда кўп кишиларнинг эътиборини жалб қилди. Қуйидаги микроорганизмлар тупроқда азот кўпайтирувчи сифатида асосий роль ўйнайди:

1) эркин ҳолда яшовчи аэроб ва анаэроб бактериялар;

2) симбиоз равишда ҳаёт кечирувчи азоттутқич микроорганизмлар (гуганак бактериялари — булар дуккакли ўсимликларнинг илдиз-

ларида дўмбоқчалар — туганаклар ҳосил қилади).

Эркин ҳолда яшовчи азоттутқич бактериялардан азотобактер ҳаммадан кўра яхшироқ ўрганиб чиқилган. Азотобактернинг таёқчасимон ҳужайралари бўлиб, улар эскиргач (қаригач), кокклар шаклига киради. Бу ҳужайраларда споралар бўлмайди. Азотобактер субстратни жуда ҳам танлайди ва фосфор етишмаслиги унга айниқса кучли таъсир кўрсатади. Азотобактер ҳамма хил тупроқларда ҳам бўлавермайди. Масалан, у нордон тупроқларда учрамайди, бўз тупроқларда эса жуда кенг тарқалгандир.

Атмосфера азотини тутиб қолувчи анаэроб бактериялардан Пастер клостридиуми кўпроқ машҳурдир, бу бактерия спорали ҳаракатчан таёқчадан иборат бўлиб, шакарнинг ёғ кислотали бижғишини келтириб чиқаради. Бу хил бактериялар атрофдаги муҳит шароитини унча кўп танламайди, шунинг учун ҳам улар турли хил тупроқларда кенг тарқалгандир. Атмосфера азотининг ушланиб қолиши фақат ана шу элемент билан боғланган формалар мавжуд бўлган муҳитдагина юз беради. Тупроқдаги азотли минерал ёки органик моддалар бу функцияни қисман ёки бутунлай барбод қилади.

Кўпгина тадқиқотчилар эркин ҳолда яшовчи азоттутқич бактериялар бир гектар ернинг ҳайдаладиган қатламида бир йилда 10—50 килограмм азот тўплайди, деб қайд қиладилар.

И. С. Воронин 1860 йилда туганак бактерияларини биринчи марта топган эди. Улар спора ҳосил қилмайдиган анаэроб таёқчадан иборатдир. Бу микроорганизмлар тупроқда эркин ҳолда яшай олади. Аммо кўпинча дуккакли ўсим-

ликлар билан симбиоз бўлиб яшайди. Микроблар бу ўсимликларнинг илдизига кириб олиб, у ерда туганаклар ҳосил қилади. Бактериялар хўжа-ўсимликдан углеродли бирикмалар олиб туради, уларнинг ўзлари эса ўсимликни асмосфера азотидан қайта ишланган азотли моддалар билан таъминлаб туради. Ана шу бактериялар туганакларда яшаб турган вақтдагина атмосфера азоти тўпланади.

Дуккакли ўсимликлар бир вегетация мавсуми давомида бир гектар ерда 40 килограммдан 300 килограммгача азот тўплаши мумкин. Тўпланган азотнинг миқдори ўсимликнинг турига ҳам экиннинг ҳолатига боғлиқ. Е. Н. Мишустиннинг ҳисобларига кўра, СССРдаги маданийлаштирилган (ишланадиган) тупроқларда эркин ҳолда ҳамда симбиоз бўлиб яшовчи азоттутқич бактерияларнинг фаолияти натижасида бир йилда 400—600 килограммга яқин азот тўпланади.

Азоттутқич микроорганизмларда азотни ўзлаштириш процессининг бориши учун уларга энергия керак бўлади. Азотобактер бу энергияни органик бирикмаларни емириш йўли билан ҳосил қилади, туганак бактериялари эса ўсимликнинг илдиз системасидаги углеводларни ассимиляциялаш йўли билан энергия олади.

Углеводларни (моно-дисахаридлар, крахмал ва органик кислоталарни) жуда тез емира оладиган бир қатор микроорганизмлар бор. Органик бирикмаларнинг емирилишидан ҳосил бўладиган маҳсуллар шу процессни келтириб чиқарувчи микрофлорага боғлиқдир.

Одатда бу процесс натижасида газсимон моддалар (CO_2 , H_2 ва ҳоказо) ҳамда органик кислоталар ҳосил бўлади.

Клетчатканинг емирилиши — қишлоқ хўжалиги учун энг муҳим процесслардан биридир. Клетчатка тупроқдаги асосий углерод манбаи ҳисобланади, бундан ташқари, клетчатка гўнг, компост ва чириндининг ҳам асосини ташкил этади.

Клетчатка специфик микрофлора — бактериялар, замбуруғлар ва актиномицетлар таъсирида емирилади. Бу микроорганизмлар тупроқда катта роль ўйнайди. Клетчатканинг парчаланishiдан шакарлар ҳосил бўлади, улар эса анча жадаллик билан оксидланиб, CO_2 ва HO_2 га айланади. Клетчатка целлюлозани емирувчи анаэроб микроорганизмлар таъсирида парчаланганда юқоридагилардан ташқари метан (CH_4) ҳам ҳосил бўлади. Тупроқдаги пектинли моддалар ҳам анаэроб, ҳам аэроб микроорганизмлар таъсирида емирилади.

Ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулларида иборат моддалар айниқса қийинлик билан емирилади.

Легнин ва хитиннинг емирилишига асосан аэроб микроорганизмлар сабаб бўлади.

Ёғлар эса аэроб ва анаэроб шароитда турли хил микроорганизмлар таъсирида парчаланади.

Углеводлар аэроб бактериялар ва замбуруғлар таъсирида CO_2 ва H_2O га қадар оксидланади. Карбонат ангидрид яшил ўсимликлар учун углерод билан озикланиш манбаидир. Ўсимликлар карбонат ангидридни қуёш энергияси ёрдамида қайта ишлайди.

Атмосферада карбонат ангидрид (CO_2) запаслари унча кўп эмас (0,03%) ва юқорида биз кўриб ўтганимиздек, микроорганизмларнинг ҳаётий фаолияти атмосферадаги карбонат ангидрид запасини тўлдириб турувчи манбалардан биридир.

Бироқ, тупроқдаги баъзи бир (автотроф) микроорганизмлар ўз танасини тузиш учун карбонат ангидриддан фойдаланади. Бундай процесслар тупроқда органик моддалар тўпланиши учун маълум аҳамиятга эгадир.

Тупроқдаги микроорганизмлар тупроққа тушадиган органик моддаларни емиришда ҳам, шунингдек, янги органик моддаларнинг ҳосил бўлишида ҳам актив иштирок этади. Шу нарсаниқланганки, тупроқнинг биохимик режими асосан микроорганизмларнинг биологик активлигига боғлиқдир. Тупроқда доимо оз ёки кўп миқдорда органик моддалар бўлади. Уларнинг бир қисми гумус ёки чиринди моддаларни ташкил қилади.

Булар эса тупроқнинг энг қимматли қисмидир. Таркибида чиринди миқдори оз — 2 процент атрофида бўлган тупроқнинг бир гектар ҳайдаладиган қатламидаги чиринди миқдори 60 тоннага етади. Тупроқ таркибидаги чиринди миқдори қанчалик кўп бўлса, унинг унумдорлиги шунчалик ошади. Чиринди жуда мураккаб таркибли органик моддадир. У ўсимлик қолдиқларининг микроорганизмлар томонидан қайта ишланиши натижасида ҳосил бўлади. Чириндининг асосий қисми гумин (гумус) кислоталардан иборатдир. Ҳозирги вақтда микроорганизмлар комплексининг, асосан аэроб микроорганизмларнинг таъсирида чиринди вужудга келиши маълумдир. Чиринди полимерлар—химиявий тузилишининг характери жиҳатидан бир-бирига яқин турувчи, лекин мураккаблиги жиҳатидан бир-биридан фарқ қиладиган моддалар алашмасидан иборат. Янги ҳосил бўлган чиринди оддий полимерлардан иборат бўлиб, улар

ташқи шароит таъсирида анча мураккаб полимерларга айланиши мумкин.

Янги ҳосил бўлган чиринди ёпиштириш хусусиятига эга бўлади ва у тупроқ зарраларини бир-бирига ёпиштириб, агрегатлар ҳосил қилади. Тупроқда кальций мавжуд бўлса, чиринди тупроқ бўлакларини цементдай қотиради. Натижада тупроқ структурали бўлиб қолади. Тупроқ структурали бўлганда аэрация яхшиланади, бу эса ҳамма турдаги тупроқлар учун ҳам катта аҳамиятга эга, чунки бунда қурғоқчил зоналардаги тупроқларда нам сақланиши таъминланади. Қаердаги тупроқда органик моддалар кўп сақланиб қолса, ана шу даланинг унумдорлиги ошади.

Органик ўғитлар (гўнг, компост) солиш ҳам тупроқ структурасини яхшилайди. Ҳозирги вақтда тупроқ структурасини вужудга келтиришнинг химиявий усуллари ишлаб чиқилмоқда.

Аммо юқори ҳосил олиш учун тупроқнинг структурали бўлиши асло мажбурий шарт эмас. Структурасиз тупроқли ерларда ҳам тўғри агротехникани қўлланиш йўли билан мўл ҳосил олиш мумкин.

Тупроқда азот ва углероддан ташқари олтингугурт, фосфор ва темирнинг даврий равишда айланиб туриши ҳам жуда муҳим аҳамиятга эга. Олтингугурт аминокислоталар, витаминлар ва ҳоказоларнинг тузилиши учун зарур элементдир, фосфор эса ферментлар иштирокида юз берадиган ҳамма реакцияларда катта роль ўйнайди. Шунингдек фосфор ҳужайра ядросининг таркибий қисми ҳамдир. Темир ҳам ҳаёт учун зарур элементлар қаторига киради. Тупроқда

бу элементлар органик ва минерал бирикмалар ҳолида учрайди.

Бактериялар ёрдамида бу бирикмалар ўзлаштириладиган формага киради.

Юқорида айтилганлардан шу нарса яққол кўриниб турибдики, микроорганизмлар тупроқда содир бўладиган ғоят хилма-хил процессларда иштирок этади.

Шуни қайд қилиб ўтиш лозимки, ўсимликларнинг озиқланишида уларнинг илдиз системасида яшайдиган микрофлора катта роль ўйнайди. Уларни ризосфера микрофлораси деб юритилади (риза — илдиз демакдир).

Ўсимликлар илдиз системаси орқали шакар, органик ва анорганик моддаларни ташқарига чиқариб туради. Бу моддалар микроорганизмлар учун яхши озуқадир. Шунинг учун ҳам илдиз системалари теварагида жуда кўп микроорганизмлар яшайди, уларнинг сони ўсимликлар яшамайдиган тупроқдаги микроорганизмлар сонидан бир неча марта ортиқдир.

Ризосферада яшовчи микроорганизмлар ўсимликлар ҳаётида катта роль ўйнайди. Улар ўсимликни азотли ва кул озуқаси билан, шунингдек ўсиш моддаси билан таъминлаб туради. Аммо баъзан ўсимлик билан бактериялар ўртасида озиқли моддалар учун рақобат вужудга келиши ҳам мумкин. Бинобарин, ризосферадаги микрофлорани бошқариш усуллари ишлаб чиқиш экинлардан мўл ҳосил олиш учун катта аҳамиятга эга.

Микроорганизмларни бошқаришнинг энг кучли омилларидан бири тўғри агротехникани қўлланишдир. Шу билан бирга, микрофлорани бошқаришнинг бошқача йўлидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Қейинги йилларда қишлоқ хўжалигида бир қатор бактериял ўғитлардан кенг фойдаланилмоқда.

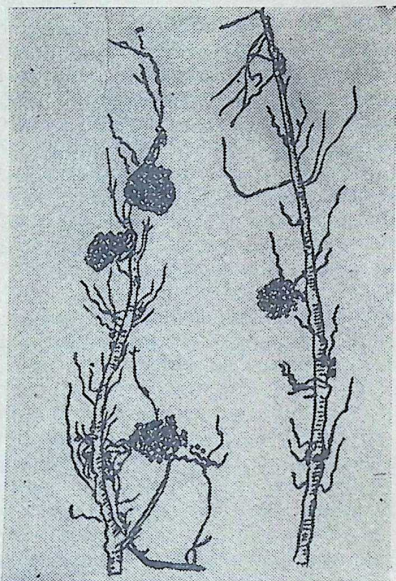
Туганак бактерияларидан тайёрланган бактериял ўғит нитрагин деб аталади. Нитрагин таркибида жуда кўп миқдорда туганак бактерияларининг актив ҳужайралар дуккакли ўсимликларда туганаклар ҳосил бўлишига ёрдам беради. Бир гектар ерга 0,5 килограмм тупроқ нитрагини солинади. Нитрагинни қўлланиш усули жуда осон. Экин экиладиган куни 0,5 килограмм тупроқ нитрагинини ўн килограмм майда уруққа (беда, мош) ёки 20 килограмм йирик уруққа (нўхат, ловия) 300—500 миллилитр тўғри келадиган қилиб тоза сув қўшилади. Ҳосил бўлган аталасимон суюқликка уруғларни солиб, яхшилаб қориштирилади ва шу билан уруғлик экишга тайёр бўлади.

Нитрагин янги ўзлаштирилган ерларда ёки кўпдан буён дуккакли ўсимликлар экилмаган ерларда қўлланилса, айниқса яхши натижалар беради. Тупроқ етарлича нам бўлган пайтда фосфор, калий ва микроэлементлар билан ўғитланган дуккакли экинларда бу препарат айниқса яхши натижалар беради. Азотли ўғитлар ишлатилмаслиги керак, чунки улар туганаклар ҳосил бўлишига ёмон таъсир кўрсатади.

СоюзНИХИнинг маълумотларига кўра, нитрагин ўсимлик илдизларидаги туганаклар миқдорини 50—70 процент кўпайтиради. Бу эса ўсимликнинг яхши ривожланишига ва тупроқ унумдорлигининг ошувига ёрдам беради (З-расм).

Шуни эсда тутиш керакки, турли хил дуккакли ўсимликлар учун фақат муайян турдаги ўсимликларнигина зарарлантира оладиган бак-

териялар асосида тайёрланган нитрагин зарур бўлади. Шу сабабли дуккакли ўсимликнинг ҳар бир тури учун алоҳида нитрагин тайёрлаш керак.



3-расм. Беда илдизларидаги туганакчалар
(Гельцер бўйича).

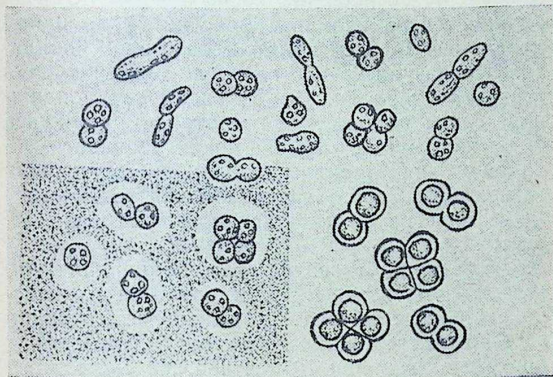
Заводда тайёрланган нитрагинни етказиб келиш имкони бўлмаган жойларда бу препаратни хўжаликнинг ўзида тайёрлаш мумкин. Бу-

нинг учун тегишли ўсимликларнинг илдизлари-
даги туганаклар йиғиб олинади-да, ишлатиш-
дан олдин уларни сувда эзилади ва уруғлар ана
шу ҳосил қилинган эритмада ҳўлланади.

Бактериялар жуда кўп пайдо бўлган —4—5
туп ўсимликдан олинган туганаклар бир гектар
экинга солиш учун етади. Унга тегишли миқ-
дорда сув қўшилади.

Нитрагин Совет Иттифоқида ҳам, шунинг-
дек чет мамлакатларда ҳам (АҚШ, Франция,
Чехословакия, ва ҳоказо) катта майдонларда
қўлланилади.

Ҳамма турдаги дуккакли ўсимликлар учун
азотобактер тавсия этилади (4-расм). Мана шу



4-р а с м. Азотобактер (Дросинский ва Лопатина бўйича).

микроорганизмнинг нуқул ўзидан тайёрланган
препарат азотобактерин деб аталади.

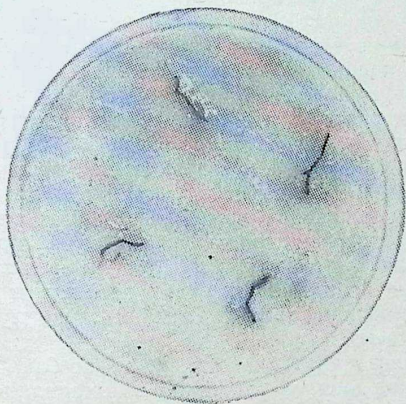
Азотобактерин чириндили тупроқдан иборат

бўлиб, унинг таркибида кўп миқдорда азотобактер ҳужайралари бўлади. Тупроқли азотобактериндан ташқари агарли азотобактерин тайёрлаш ҳам мумкин. Бу 0,5 литрли шиша идишларга солинган озиқли агар моддасида ўстирилган азотобактер экинидан иборатдир. Тупроқли азотобактеринни қўлда тайёрласа ҳам бўлади. Маҳаллий азотобактеринни тайёрлаш учун азотобактер жуда кўп бўлган тупроқ танлаб олинади. Ўзбекистон шароитида бунинг учун ариқ лойқаси жуда қўл келади. Тупроқ ёки лойқага озиқли моддалар аралаштирилади. Унинг ҳар килограммига бир грамм суперфосфат, 5—10 грамм шакар қўшилади. Сўнгра тўла намлик сифимининг 60 проценти ҳосил бўлгунча сув берилади. Ҳосил қилинган массани бирор идишнинг ичига 1—2 см қалинликда суртиб чиқилади. Сўнгра уни 25—30 градусли температурада турғазиб қўйилади. 3—5 кундан кейин идишнинг сатҳи шиллиқсимон азотобактер қуйқаси билан қопланади. Шундан кейин препарат фойдаланиш учун яроқли ҳисобланади. Шу усулда тайёрланган азотобактеринни ҳар гектар ерга 1—2 килограмм миқдорида ишлатилади (5-расм).

Далаларда ўтказилган тажрибалардан олинган маълумотларга кўра, суғориладиган ерларда азотобактерин пахта ҳосилини гектар бошига 1—3 центнер, маккажўхорини 5 центнергача, картошка ҳосилини 10 центнергача оширади.

Уруғларни азотобактерин билан бактеризация қилишдан олдин улар турли касалликлар ва зараркунандаларга қарши химиявий усулда дориланган бўлиши керак.

Бактеризация қилишдан олдин ёки у билан бир вақтда уруғларга аммоний сульфат сепиб



1



2

5-р а с м. Ғўза илдиэчалари атрофида азотобактериниң ўсиши.
1. Контроль. 2. Уруғлик чигитларни бактеризация қилиш.

чиқилади. Уруғлик чигит олдиндан гексахлоран, алдирин билан ёки сульфат кислота усулида дориланганда ҳам азотобактернинг эффективлигини камайтирмайди.

Гранозан билан дориланган уруғлик чигитларни химиявий дорилашдан сўнг камида 3 ой ўтгандан кейингина азотобактерин билан ишлаш мумкин. Мис трихлорфиноляти билан дориланган уруғлик чигитларни фақат 4 ой ўтгандан кейингина бактеризация қилиш мумкин.

Уруғлар экиладиган куннинг ўзида азотобактерин билан ишлаб чиқиши керак. Бир гектарга мўлжалланган уруғ учун икки бутилка агарли азотобактерин олинади ва 3—4 литр оқар сувда суйилтириб ишлатилади.

Шундай нисбатда тайёрланган агарли ёки тупроқли азотобактеринни уруғлар устига бир текисда пуркаб чиқилади ва айни бир вақтда яхшилаб аралаштирилади.

Уруғлар азотобактерин билан бактеризация қилинганда ўсимликларнинг илдиз атрофи зонасида бошқа микроорганизмларнинг ривожланиши бирмунча яхшиланади. Шу билан бирга, гўза илдизчалари дастлабки ривожланиш фаза-сида шиддат билан ўсади ҳамда ёш ниҳоллар илдиз чириш касаллигига анча кам учрайди.

Бизнинг шароитимизда азотобактердан тайёрланган бактериал препарат гўзанинг ривожланишига асосан унинг ўсишини кучайтирувчи сифатида таъсир этади. Шу сабабли ерга азотобактерин солинганда азотли ўғитларнинг йиллик нормасини камайтирмаслик жуда муҳимдир (6-расм).

Кейинги вақтларда тупроқни азот билан бойитиш ва қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ошириш хусусиятига эга бўлган



6-расм. Сугориладиган ўтлоқ ердаги суперфосфат солинган ва солинмаган азотли фонда азотобактериннинг ўза ривожига таъсири.

кўк яшил сув ўтлари эътиборни кўпроқ ўзига жалб қилмоқда.

Осиё мамлакатларида (Япония ва Хитойда) кўк яшил сув ўтлардан азотли ўғитлар сифатида фойдаланила бошланди. Бу мамлакатларнинг тадиқотчилари кўк яшил сув ўтлар шоликор ерларда яхши ривожланади ва шоли ҳосилига самарали таъсир этади, деб кўрсатмоқдалар.

Ўзбекистонда ЎзССР Фанлар академиясининг ботаника институтида А. М. Музаффаров раҳбарлигида кўк яшил сув ўтларни ўрганиш ва улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш соҳасида катта ишлар олиб борилмоқда.

Ўсимликларнинг фосфор билан озиқланишини яхшиловчи микроблардан ҳамма хил донли экинлар учун фойдаланилади. Шунингдек, бундай микроблар чопиқ қилинадиган экинларда ҳам қўлланилади.

Фосфобактерин препаратлари қуруқ ва суюқ бўлади.

Қуруқ фосфобактеринни ишлатишдан 2—3

соат олдин совуқ сувда эритиш ва шундан кейин уруғларни у билан бактеризация қилиш лозим.

Суюқ фосфоробактериндан фойдаланиш учун уруғларни бактеризация қилишдан олдин шиша ичидаги суюқлик яхшилаб чайқатилади ва 100—150 килограмм майда уруғларга икки литр ҳамда 100—200 килограмм йирик уруғларга 1 литр тўғри келадиган қилиб суюлтирилади. Бактеризация қилинган уруғларни яхшилаб аралаштирилади.

Мазкур бактериал препарат билан ўтказилган тажрибалар, бир қатор тупроқларда қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлиги оширилганини кўрсатди. Фосфоробактерин қўлланилганда қоратупроқли ерларда айниқса яхши натижага эришилади.

Н. М. Лазарев қишлоқ хўжалик экинларининг озиқланишини яхшилаш учун АМБ бактериал препаратидан фойдаланишни таклиф қилди. Бу препаратни тайёрлаш учун чириқини минераллаштирувчи ва қишлоқ хўжалик экинлари осонлик билан ўзлаштирадиган моддаларни ҳосил қилувчи фойдали микроорганизмлар комплексидан фойдаланилади. АМБ препарати биологик активлиги паст бўлган нордон тупроқлар учун тавсия этилади. Бошқа хил тупроқларда бу препарат унчалик самарали эмас, ёки ҳеч қандай самара бермайди.

АМБ бактериал ўғити одатда кўп миқдорда (ҳар гектарига 250, 500 ва 1000 килограммдан) ишлатилади. Бу препарат қоратупроқли минтақадаги ёпиқ тупроқларда ўстириладиган сабзавот экинларига ниҳоятда самарали таъсир кўрсатади.

В. Г. Александров билан Г. А. Зак силикат бактериялар препаратини таклиф қилишди. Бу

препарат алюминий силикатларини парчаловчи микроорганизмлардан иборатдир. Препарат авторлари силикатларнинг парчаланиши натижа-сида эркин ҳолда ажралиб чиқадиған калийдан ўсимликлар бемалол фойдалана олади ва бу билан уларнинг ҳосили кўпаяди, деб ҳисоблайдилар. Бу препарат ҳам қарийб худди фосфоробактерин сингари тайёрланади ва қўлланилади.

Пировардида шу нарсани яна бир карра таъкидлаб ўтиш лозимки, агротехника юқори даражада йўлга қўйилған ҳамда бактериал ўғитлардан фойдаланиш инструкцияларига қатъиян риоя қилинған ва экинларга агротехник ишлов бериш қондалари ўз вақтида бажарилған тақдирдагина бу хил ўғитлар айниқса самарали бўлиб чиқади.

Тўпланған хилма-хил материаллар тупроқнинг унумдорлигини оширишда микроорганизмлар ғоят катта роль ўйнашини яққол кўрсатиб турибди. Қишлоқ хўжалик микробиологияси соҳасидаги ҳозирги билимлар тупроқда борадиган микробиологик процессларни ўзгартириш ҳамда экинлардан тобора кўпроқ ҳосил олиш имкони-ни беради. Буларнинг ҳаммаси халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришга хизмат қилади.

На узбекском языке

КАПЛУН С. А.

МИКРООРГАНИЗМЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Объединенное издательство
ЦК Компартии Узбекистана
Ташкент — 1965 г.

Таржимон А. Абдуллаев
Редактор У. Муҳамедов
Техредактор В. Зубовская
Корректор Т. Аъламов

Теришга берилди 4/III 1965 й. Босишга рухсат этилди 17/III-1965 й.
Қогоз формати $84 \times 108^{1/32}$. Босма листи 1,125. Шартли босма листи
1,85. Нашриёт ҳисоб листи 1,26. Тиражи 8670. Нашр № 252. Р 01313
Заказ № 3283. Баҳоси 4 тийин.

Ўзбекистон КП Марказий Комитетининг бирлашган нашриёти ва
босмахонаси, Тошкент, „Правда Востока“ кўчаси, уй № 26,

Баҳоси 4 тийин

Индекс 75423

16