

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

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ
БИОЛОГИЯ–ТУПРОҚШУНОСЛИК ФАКУЛЬТЕТИ
БИОКИМЁ КАФЕДРАСИ**

Ўсимликларда азотнинг миқдори

КУРС ИШИ

**Бажарди:
Текширди:**

**Джумаев А.
Азизов Х.Я.**

ТОШКЕНТ-2015

Мундарижа

I Кириш.

II Асосий қисм.

1. Атмосферада азот айланиши

2. Ўсимликларда азотнинг миқдори.

2.1 Азотнинг ўсимликлар томонидан ўзлашиши

2.2 Аммиак ассимиляцияси

2.3 Тупроқдаги азотнинг кўринишлари

3. Азотли ўғитлар.

4. Азотли ўғит турлари.

4.1 Нитратли ўғитлар.

4.2 Аммонийли ва аммиакли ўғитлар.

4.2.1 Азотли суюқ ўғитлар.

4.3 Аммоний-нитратли ўғитлар.

4.4 Мочевина.

5. Деҳқончиликда азот айланиши

III Хулоса.

IV Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

I Кириш.

Азотни биринчи марта 1772-йилда шотланд кимёгари, ботаниги ва врач Д. Резерфорд ажратиб олган. У ёнмаганлиги ва нафас олишда иштирок этмаганлиги туфайли уни “ҳаётчанмас” деб атаган Иккита барқарор изотопи бор: N^{14} (99,635 %) ва N^{15} (0,365 %); радиоактив сунъий изотоплари ҳам бор, булардан энг узоқ, мавжуд бўладигани N^{13} дир (ярим емирилиш даври 10,08 дақиқа). Саноатда азот суюлтирилган ҳавони парчалаб олинади [1; 6].

Азот – ўсимликлар ҳаётининг фаолияти учун зарур бўлган, асосий элдементлардан бири. У оқсиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар, хлорофилл, витаминлар, алкалоидлар ва бошқа бирикмалар таркибига киради. Азотнинг ўсимликлар қуруқ оғирлигидаги миқдори 1-3%. Азот билан озиқланиш миқдори ўсиш жараёнига жиддий таъсир кўрсатувчи оқсиллар ўлчами ва синтезининг жадаллигини белгилайди. Ўсимликлар учун азотнинг асосий манбаи – азот кислотаси ва аммоний тузлари. Уни тупроқдан шимилиши NO_3^- анионлари ва NH_4^+ катионлари, бундан ташқари баъзи содда органик бирикмалар кўринишида амалга ошади. Нитрат кўринишидаги азот оқсилларнинг оксидланиши натижасида аммиакга айланади. Ўсимликларнинг ўзи учун нитратлар зарари эмас ва уларнинг тўқималарида кўп миқдорда тўпланади. Аммо нитратларнинг ортиқча миқдори иссиққонлилар учун зарарли, чунки гемоглобиннинг ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади, организмни кислород билан таъминланишини бузади ва канцероген бирикмаларнинг ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Етарли азотли озиқланиш ўсимликларнинг ҳосилдорлигини оширади. Бунда барглар тўқ-яшил бўлади, ўсимликлар яхши шохланади, оқсиллар синтези жадаллашган йирик барглар ва тўлиқ шаклланган репродуктив аъзолар ҳосил қилади, узоқ муддат ҳаётчанлигини сақлаб қолади. Бу ўсимликнинг ва аъзоларининг ёшини, углеводлар билан таъминланиш даражисини, синтез маҳсулотларининг ҳаракатини, фосфор, олтингугурт, калий, калций ва микроэлементлар билан таъминланишини белгилайди. Кучайтирилган азотли озиқланишда ем-ҳашак ўсимликлари ҳосилининг сифати яхшиланади ва донда оқсил миқдори кўпаяди. Қанд лавлагисининг илдизмеваларида, картошка тугунакларида – аксинча: азотнинг ортиқча миқдори вегетация даври охирида, шакар чиқиши ва крахмал миқдорини камайтирувчи аминокислоталар ва бошқа азот тутувчи моддалар тўпланади. Зиғир ва донли ўсимликларда азотнинг ортиқча миқдори экинларнинг эгилишига олиб келиши мумкин.

Азот танқислигига учун хос хусусиятлар, ўсимликларнинг вегетатив органлари ўсишининг секинлашуви ва баргларнинг хлорофилл ҳосил бўлиш жараёнлари бузулиши натижасида, оч-яшил ва хатто сарғиш-яшил рангга бўялиши ҳисобланади. Азотли бирикмалар ўсимлик томонидан қайта фойдаланилиши (реутилизация жараёни) сабабли, унинг танқислиги аломатлари пастки баргларда намоён бўлади. Сарғайиш баргнинг томирларидан бошланади ва барг пластинкасининг четки қисмларига тарқалади. Сезиларли ва давомий азот танқислигида оч-яшил ранг аста секин сариқ, зарғалдоқ ва қизил рангга бўялади, натижада барг сўлиди ва нобуд бўлади. Бошоқли ўсимликларда азот етишмаганда. Бошоқнинг шаклланиши сусаяди; улар қисқа ва кам донли бўлиб шаклланади.

II Асосий қисм.

1. Атмосферада азот айланиши

Азот (лот. Нитрогениум), N — Менделеев даврий системасининг V гуруҳига мансуб кимёвий элемент. Тартиб рақами 7, атом массаси 14,0067. Ер пўстининг оғирлик жиҳатидан 0,01 % ини ташкил этади. Ҳавода эркин ҳолда бўлади (ҳавонинг оғирлик жиҳатидан 75,6 %; ҳажм жиҳатидан 78,9 % азотдан иборат). Тупроқда турли минераллар ва органик бирикмалар таркибига кирган ҳолда учрайди; масалан, у натрийли селитра (NaNO_3) ва калийли селитра (KNO_3) таркибида бўлади, тошкўмирда 1 — 1,25 %, нефтда 1,5 %, оқсил моддаларда 17 %, одам танасида 3 % гача бўлиши мумкин [6]. Литосферада боғланган азотнинг миқдори анча кўп $18 \cdot 10^{15}$ тонна. Аммо литосферанинг тупроқ қисмида азотнинг жуда кам миқдори, яъни умумий миқдордан 0,5-2% қисмигина ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. 1 га ҳайдаладиган қора тупроқда 200кг азот мавжуд бўлса, бўз тупроқда унинг миқдори 3-4 баровар кам. Азотнинг тупроқдаги кўриниши NH_4^+ ва NO_3^- ионлар шаклида бўлади [1].

NH_4^+ ионлари NO_3^- га нисбатан кам ҳаракатчан, ёғингарчилик билан кам ювилади ва тупроқ эримаси таркибида унинг концентрацияси кўпроқ.

Тупроқда азотнинг миқдори ундаги гумус миқдорига боғлиқ. Қоратупроқ (чернозем) таркибида умумий ҳисобда азот миқдори 0,5% гача, кулрангтупроқда (серозем) фақат – 0,05-0,15%. Ҳайдаладиган тупроқ қатламнинг умумий азот захираси 1500 дан 15000 кг/га

Тупроқ азотининг асосий массаси (90%гача) ўсимликлар ўзлаштиролмайдиган органик бирикмалар (оқсилли ва гумусли бирикмалар) кўринишида бўлади. Азотли органик бирикмаларнинг тупроқ микроорганизмлари томонидан аммиак ва нитратларгача минераллаш тезлиги, тупроқнинг аэрация, намлик, ҳарорат ва реакция муҳити (рН) шароитларига боғлиқ. Шунинг учун тупроқда азотли минерал бирикмалар миқдори умумий азотнинг жуда оз миқдордан 2-3% гачани ташкил этади

Тупроқда азотли органик бирикмаларнинг умумий парчаланишини кейинги схемада кўрсатишимиз мумкин: гумуссимон моддалар, оқсиллар > аминокислоталар, амидлар > аммиак > нитритлар > нитратлар > молекуляр азот.

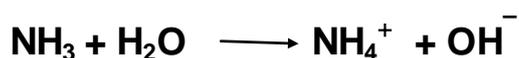
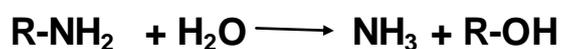
Тупроқнинг азот сақловчи органик бирикмаларининг аммиакгача парчаланиши аммонификация дейилади. Бу жараён кўплаб тупроқ аэроб ва анаэроб микроорганизмлари томонидан амалга оширилади ва барча тупроқларда турли реакция муҳитларда амалга ошади, лекин анаэроб ва кучли кислотали ва ишқорий муҳитда секинлашади.

Аммоний азоти тупроқда нитрификацияга – нитратларгача оксидланишга учрайди. Бу жараён аммиакни оксидланиши энергия манбаи ҳисобланадиган специфик аэроб бактериялар гуруҳи томонидан амалга оширилади. Нитрификация учун оптимал шароит – етарли аэрация, тупроқнинг намлиги 60-70% капилляр намлик сифими, температура 25-32°C ва нейтрал муҳит. Нитрификацияловчи бактериялар учун ноқулай шароит нитрификация жараёнини сусайтиради ёки тўхтатади.

Умуман атмосфера ҳавосидаги, ҳайвон ва ўсимлик қолдиқлари таркибидаги азот тупроқ микроорганизмлари томонидан қайта ишланади, у ерда тўпланади, ўсимликлар томонидан ўзлашадиган формага ўтади ва қайтадан эркин азот кўринишида атмосферага ажралади:

Аммонификация – тупроқ таркибидаги органик азотнинг NH_4^+ кўринишига ўтиши. Гетеротроф микроорганизмлар томонидан амалга оширилади. Схемаси қуйидагича:

тупроқдаги орг. азот $\rightarrow \text{R-NH}_2 + \text{CO}_2 + \text{қўшимча маҳсулотлар}$



Нитрификация – NH_3 (NH_4^+) ни NO_3^- гача оксидланиши, иккита босқичда, икки гуруҳ махсус автотроф (хемотроф) бактериялар томонидан амалга оширилади:



Денитрификация – анаэроб микроорганизмлар томонидан NO_3^- ионларининг газсимон N_2 гача қайтарилиши. Бу жараён асосан намлиги юқори ерларда, масалан шוליпяларда жадал кечади [1].

2. Ўсимликларда азотнинг миқдори

Азотнинг асосий миқдори (умумий миқдорининг 90%и) уруғ таркибидаги оқсилларда жойлашган. Ўсимлик оқсиллари азотнинг 14% дан 18% гача миқдоридан ташкил топган, яъни ўотача 16% атрофида.

Азотга бой экинларлар сирасига дуккаклилар ва мойли экинлар киради, энг кам миқдорда эса у донли экинлар уруғида учрайди. Ўсимликнинг вегетатив органларида уруғларга нисбатан азот сезиларли даражада кам. Шундай қилиб буғдой уруғида азот қуруқ массанинг 2,3% дан 3,5% гача миқдорини ташкил этади, сомонида эса 0,4% дан 0,7% гача. Вегетатив органла ичида барг азотга бой ҳисобланади, айниқса ёш барглар, поя ва илдизда унинг миқдори энг кам ҳисобланади. Ўсимлик барглари ва пояларида, шунингдек тугунукларда оқсилмас кўринишдаги азот ҳиссаси сезиларли даражада бўлиши мумкин. Масалан, баргли сабзовотларда, қанд ва хашаки лавлагги ҳамда сабзи илдизларида, картошка тугунагида харидоргир бўлиб етилган пайтида оқсилмас азот бирикмалари ушбу элемент умумий миқдорининг ярмини ташкил этади. Ўсимликлар яхши ҳосил шакллантириши учун тупроқдан катта миқдорда азот ўзлаштиради: донли экинлар 100-150 кг/га атрофида, маккажўхори, картошка, қанд лавлагиси – 150-250 кг/га гача.

Култивация қилинган, яхши ишлов берилган тупроқларда аммонификация ва нитрификация жараёнлари жадалроқ кечади, азотли минерал бирикмалар кўпроқ ҳосил бўлади, айниқса нитратлар. Нордон тупроқларни оҳаклаш, тупроқдаги микробиологик фаолиятни кучайтириб, тизимли равишда органик ва минерал ўғитларни киритиш, органик моддаларнинг ва ўзлашадиган азотли бирикмаларнинг минераллашиш жадаллигини кескин оширади.

2.1 Азотнинг ўсимликлар томонидан ўзлашиши

Табиатда азотнинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган икки йўли мавжуд: **кимёвий** ва **биологик**.

Кимёвий йўл. Азотнинг атмосферада NH_4^+ ёки NO_3^- иони шаклига ўтиши фотокимёвий жараёнлар ва электр зарядлари туфайли юз беради. Ушбу жараён туфайли ҳосил бўлган азот формаларининг ёғингарчилик билан тупроққа тушиши жуда кам, 1 гектар майдон ҳисобига, Ер шарининг ҳар хил қисмларида 1-30 кг гача.



Ушбу олинган аммиак азотли ўғитлар асоси ҳисобланади.

Биологик йўл. Ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган азотнинг асосий қисми микроорганизмларнинг атмосферанинг молекуляр азотини боғлаши ва NH_3 ҳолига ўсимликлар ўзлаштириши мумкин бўлган формага ўтказиши туфайли ҳосил бўлади.

Бу тупроқдаги азотфиксатор микроорганизмлар ёрдамида азотнинг аммиакгача қайтарилиш жараёнидир. Бу жараёнда эркин яшовчи (*Clostridium*, *Azotobacter*, *Beijerinckia*) ва симбиоз яшовчи (тугунак бактериялар-*Rhizobium*) азотфиксаторлар қатнашади.

Эркин яшовчи азотфиксаторлар учун доимий углеводлар манбаи зарур, шунинг учун улар одатда целлюлозани парчаловчи микроорганизмлар билан ёнма-ён яшашади. Симбиоз яшовчи азотофиксаторлар дуккаклилар илдизида тугунаклар ҳосил қилади. *Rhizobium* авлодига оид бактериялар йилига 100-400 кгN/га тўплаши мумкин.

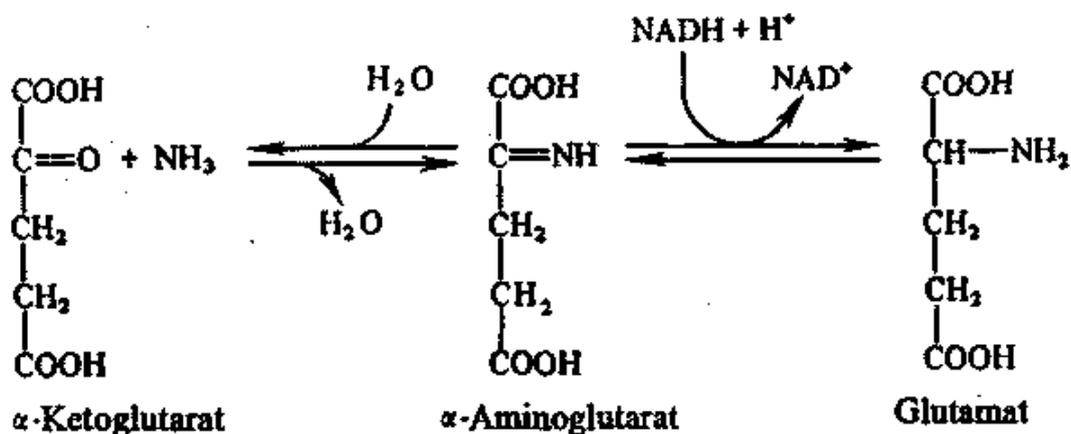
2.2 Аммиак ассимиляцияси

Ўсимликларга нитратларнинг қўйтарилиши ёки молекуляр азотнинг ўсимликларга ютилиши туфайли ҳосил бўлган аммиак кейинчалик ўсимликлар томонидан турли аминокислоталар ҳолида ўзлаштирилади. Юксак ўсимликларда аммиакнинг бирламчи боғланиши глутамин кислотаси ва унинг амидлари ҳосил бўлиши реакциялари билан боради.

Ўсимликлар томонидан аммиакни ўзлаштириш α -кетоглутарат кислотасининг аминланиши билан боради, реакцияни катализлайдиган фермент глутаминдегидрогеназа:



Ушбу реакция 1-босқичда аммиак иминокислоталарини ҳосил қилади, сўнра NAD(P)H иштирокида глутаматга қайтарилади:



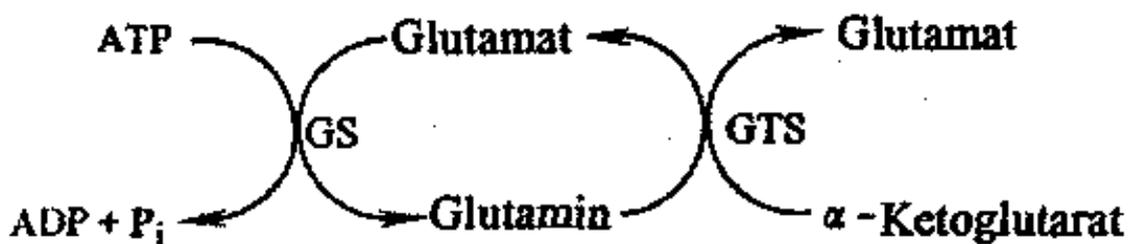
2.3 Тупроқдаги азотнинг кўринишлари

Тупроқда азот икки хил кўринишда бўлади: **органик** ва **минерал**.

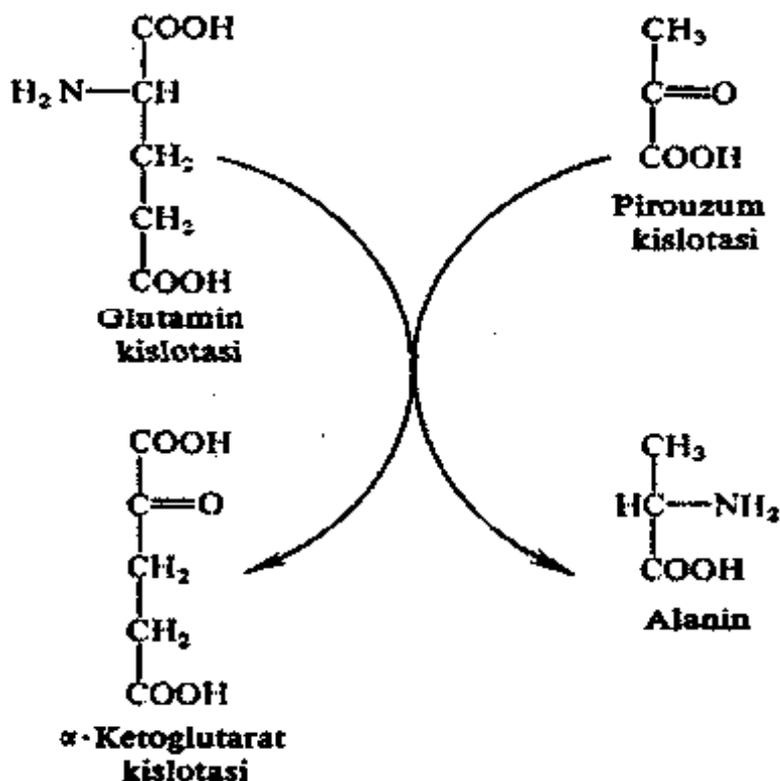
Органик азот. Бу тупроқдаги органик моддалар таркибидаги азот бўлиб, кейинчалик у парчаланиб, минерал кўринишга ўтади. Бунда амминификация ва нитрификация жараёнлари муҳим рол ўйнайди, бу жараёнлар ҳақида юқорида таъкидлаб ўтгандик (1. Атмосферада азот айланиши).

Минерал азот. Азотнинг бу кўриниши нитрат ва аммоний кўринишида бўлади. Нитратлар ўсимликлар тўқималарида қайтарилиб, аммиакка айланади ва у ферментлар томонидан катализланади.

Ўсимлик ҳужайрасида аммоний ионларининг бирламчи ассимиляцияси (1974-йил очилган П. Ли ва Б. Мифлин томонларидан очилган) глутаминсинтетаза (GS) ва глутаматсинтетазадан (GTS) иборат:



Хужайрада борадиган трансаминланиш реакциялари натижасида глутамат таркибидаги амин гуруҳи бошқа кетокислоталарга кўчирилиши мумкин. Демк хужайрада ва глутамат кислота эмас, балки глутамин ҳам ҳосил бўлади:



3. Азотли ўғитлар

Ўсимликлар учун азотнинг аҳамияти, унинг тупроқ таркибида мавжудлиги ва ўзгаришидир. Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг юқорилигида, етакчи рол азотга тегишли. Д. Н. Прянишников таъкидлашича ҳосилнинг ўртача баландлигини белгиловчи асосий омил, қишлоқ хўжалиги экинларининг азот билан таъминланганлик даражасидир.

Қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ортишида азотли ўғитларнинг улкан аҳамияти, азотнинг ўсимликлар ҳаётида ниҳоятда муҳим рол тутиши туфайлидир. Азот хужайранинг асосий таркибий қисми бўлган цитоплазма ва ядро оқсиллари таркибига киради, ўсимликнинг моддалар алмашинуви жараёнларида муҳим рол ўйновчи нуклеин кислоталар, хлорофилл, ферментлар,

фосфотидлар, кўпчилик витаминлар ва азот тутувчи органик бирикмалар таркибига киради.

Ўсимликлар учун азотнинг асосий манбаи бўлиб азот кислотаси тузлари (нитратлар) ва аммоний тузлари ҳисобланади. Табиий шароитда ўсимликларнинг азот билан озиқланиши, уларнинг тупроқ эритмаси таркибидаги ва тупроқ каллоидларининг алмашилган-ютилган ҳолатдаги NO_3^- анионлари ва NH_4^+ катионларини ютиши орқали амалга ошади. Ўсимликка кирган минерал шаклдаги азот мураккаб даврий ўзгаришлардан ўтади, якуний натижада азот тутувчи органик бирикмалар – аминокислоталар, амидлар, ва ниҳоят оқсил таркибига киради. Органик бирикмалар синтези аммиак орқали амалга ошади, унинг ҳосил бўлиши билан органик бирикмалар парчаланиши ҳам тугайди. Аммиак, Д. Н. Прянишникова айтишича "... ўсимликларда азотли моддаларнинг алмашинувидаги альфа ва омегадир". Нитрат кўринишидаги азот ўсимликлар томонидан аминокислоталар синтези учун тўғрида-тўғри фойдаланилмайди. Ўсимликларда нитратлар дастлаб, босқичма-босқич (нитрит, гипонитрит ва гидроксилламин орқали) аммиакга ферментатив қайтарилади:

Нитрит → нитрат → гипонитрат → гидроксилламин → аммиак.

Нитратларнинг қайтарилиши, таркибида молибден, мис, темир ва марганец каби микроэлементлар тутувчи ферментлар иштирокида ва ўсимликларда фотосинтез ва углеводларнинг оксидланиши натижасида тўпланган энергия сарфи билан амалга ошади. Ўсимликларда нитратларнинг қайтарилиши, ҳосил бўлаётган аммиакнинг азот тутувчи органик бирикмалар синтезига ишлатилиш даражасига кўра амалга ошади. Нитратлар ўсимликлар учун зарарсиз ва уларнинг тўқималарида кўп ҳажмларда тўпланиши мумкин. Бироқ, нитратларнинг қишлоқ хўжалиги маҳсулотларида (ем-ҳашак ва сабзовотлар) маълум меъёрлардан ортиқ бўлиши, ҳайвон ва одам организми учун заҳарли таъсир кўрсатиши мумкин.

Ўсимликларда қисман эркин ва асосан оқсил таркибида учрайдиган аминокислоталарнинг ҳосил бўлишининг асосий йўли – углеводларнинг нотўлиқ оксидланиши маҳсулоти бўлган органик кетокислоталарнинг аминирланиши.

Ўсимликка кирган ва нитратларнинг қайтарилиши натижасида ҳосил бўлган аммиакдаги азот, биринчи навбатда кетокислоталарга (шавел-сирка, кетоглутарат ва фумарат кислоталар) бирикади ҳамда аспартат ва глутамат аминокислоталарини ҳосил қилади.

Оқсил таркибига кирувчи аминокислоталарнинг кенг тўплами, аспартат ва глутамат аминокислоталарининг ҳамда уларнинг амидлари – аспарагин ва глутаминларнинг қайта аминирланиши, ҳамда қатор специфик реакциялар натижасида ҳосил бўлади. Қайта аминирланиш жараёнида, тегишли ферментлар аминогурӯҳларни маълум бирикмалардан бошқа органик кетокислоталарга кўчиради.

Ўсимликларда азот метоболизми ва углеводлар алмашинувида аминокислоталарнинг дезаминирланиш реакциялари муҳим рол ўйнайди, яъни аминокислотадан амино гуруҳ ажралиб, аммиак ва тегишли кетокислотани ҳосил бўлади. Аммиак яна кетокислоталарнинг аминирланишига сарф бўлади, озод бўлган кетокислота эса углеводларнинг ўзгариш циклига кириб кетади. Ўсимликларнинг азот алмашинувида, аспартат ва глутамат кислоталарига яна биттадан аммиак молекуласи бирикишидан ҳосил бўлувчи аспарагин ва глутамин амидлари муҳим аҳамиятга эга. Д. Н. Прянишникова классик изланишлари шуни аниқладики, амидларнинг ҳосил бўлиши, аминокислоталарнинг дезаминирланиши натижасида ёки ортиқча аммиакли озикланишда углеводлар етишмовчилигида ўсимликларда тўпланиши мумкин бўлган аммиак зарарсизлантирилади.

Углеводлар танқислигида ва шунинг натижасида органик кетокислоталар танқислигида (айниқса углеводларнинг кам захирасига эга уруғлар униб чиқаётганда, масалан, қанд лавлагиси) ўсимликка аммиак азотининг ортиқча қабул қилиниши салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Бу ҳолда аммиак азоти аминокислоталар синтезига сарф бўлишга улгурмайди ва тўқималарда тўпланиб, “аммиакли захарланиш”га олиб келади. Уруғлигида кўп миқдорда углевод сақлайдиган ўсимликлар (масалан, картошка тугунагидаги крахмал) келаётган аммиакни тез ўзлаштиради ва аммиакли ўғитларнинг қўшилишига яхши мослашади.

Бир бири билан пептид боғлари билан бириккан аминокислоталардан иборат турли оқсил молекулаларини ҳосил қилувчи оқсил бисинтези, аминокислоталар бирикадиган матрица вазифасини бажарувчи нуклеин кислоталар иштирокида амалга ошади.

Ўсимликларда ўсиш ва риволаниш жараёнида доимий равишда катта миқдорда турли оқсиллар синтезланади. Улар молекуляр массаси, аминокислоталар таркиби ва уларнинг полипептид занжиридаги кетма-кетлигига, функционал хусусиятларига кўра фарқланади. Оқсиллар ўсимликлар ривожланишининг турли фазаларида синтезланади, алоҳида орган ва ҳужайра оқсиллари

сифатий фарқларга эга. Оқсиллар биосинтезига, худди бошқа мураккаб органик бирикмалар синтезига сингари, катта миқдордаги энергия сарфи зарур. Унинг ўсимликлардаги асосий манбаи – фотосинтез ва нафас олиш (оксидланишли фосфорланиш), шунинг учун оқсил синтези ҳамда фотосинтез ва нафас олиш жадаллиги ўртасида чамбарчас боғлиқлик мавжуд.

Синтез баробарида ўсимликларда оқсилларнинг протеолитик ферментлар таъсирида аммиакни ажралиши билан аминокислоталаргача парчаланиши амалга ошади. Ёш ўсувчи органларда ва ўсимликларда оқсил синтези парчаланишдан юқори бўлади, қариш давомида парчаланиш жараёнлари фаоллашади ва синтездан устунлик қила бошлайди. Ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишининг турли босқичларида азотли бирикмалар алмашиниш жараёнлари бориши турлича бўлади. Уруғларнинг униб чиқишида эндосперм ва уруғпаллалар заҳира оқсилларининг парчаланиши рўй беради, ва гидролиз маҳсулотлари оқсилларнинг қурулишига сарфланади. Фотосинтез қилувчи барг аппарати ва илдиз системаси шакллангандан кейин, ўсимликларнинг озикланиши ва оқсил синтези тупроқдан ютилаётган минерал азот ҳисобига амалга ошади. Ўсимликлар томонидан атроф муҳитдан азотнинг энг кўп қабул қилиш ва ўзлаштириш жадаллиги, максимал ўсиш даврига ва вегетатив органлар – поя ва барглар ҳосил бўлиш пайтига тўғри келади. Ўсимликнинг оқсилнинг парчаланиш жараёнлари устун бўлган қариётган қисмларидан, унинг гидролизи маҳсулотлари жадал ўсаётган ёш органларга ҳаракатланади. Уруғларнинг шаклланишида ўсимликнинг вегетатив қисмларидаги оқсил моддалари гидролизга учрайди, ҳосил бўлган маҳсулот репродуктив органларга ҳаракатланади ва қайтадан оқсил синтези учун сарфланади. Бу пайтда ўсимлик томонидан тупроқдан азот ўзлаштириш камаюди ёки деярли тўхтайд.

Д. Н. Прянишникова ва унинг шогирдларининг ишларида аммоний ва нитрат азоти маълум шароитларда ўсимликлар учун тенг озук манбаи эканлиги исботланаган.

Ўсимликлар томонидан аммоний ёки нитрат азотининг ўзлаштирилишининг устунлиги қатор омилларга боғлиқ, улардан эг муҳимлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: экинларнинг ўзига хос биологик ҳусусиятлари, углеводлар билан таъминланганлиги, муҳит таъсири, калций, калий ва бошқа озика элементларнинг, шунингдек микроэлементларнинг мавжудлиги. Нейтрал муҳитда аммоний азоти ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирилади, нордон муҳитда эса нитратга нисбатан ёмонроқ ўзлашади. Калций, магний ва калийларнинг кўп миқдорда бўлиши аммоний азотининг ўзлашишига

ижобий таъсир кўрсатади, нитратли озиқланишда эса фосфор ва молибден билан етарли даражада таъминланганлиги муҳим аҳамиятга эга. Молибден танқислиги нитратларнинг қайтарилишини тормозлайди ва нитрат азотитнинг ўсимликлар томонидан ассимиляциясини чеклайди. Табиий шароитда ўсимликлар учун нитратли ва аммиакли (амманийли) азот ўғитларининг қиёсий қиймати уларнинг тупроқда ўзгаришига ва охиргисининг хусусиятларига сезиларли даражада боғлиқ.

Азотли озиқланиш шароитлари ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишига катта таъсир кўрсатади. Ўсимликларнинг азот билан етарли даражада таъминланганида уларда азотли органик бирикмаларнинг синтезланиши кучаяди. Ўсимликлар бақувват интенсив-яшил рангдаги барг ва поялар ҳосил қилади, яхши ўсади ва шохланади; мева берувчи органларнинг ривожланиши ва шаклланиши яхшиланади. Натижада ҳосилдорлик ва ундаги оқсил миқдори кескин ошади. Аммо азотнинг бир томонлама ортиқча миқдори ўсимликларнинг етилиши кечикади, улар катта вегетатив масса, лекин кам уруғ, тугунак ва илдизмева ҳосил қилади; донли экинларда ва зирқда азотнинг ортиқча миқдори уларнинг пояларининг тик бўлмай, ётиб қолишига олиб келади.

Азот танқислигида ўсимликларнинг ўсиши кескин пасаяди, барглари майдалашади, ранги хлорофилл синтезидаги нуқсонлар билан боғлиқ бўлган оч-яшил тусга киради, муддатидан илгари сарғаяди, поялари ингичкалашади ва суст шохланади. Шунингдек репродуктив аъзолар шаклланиши ва ривожланиши ҳамда уруғ ҳосил бўлиши ёмонлашади, ҳосилдорлик ва ундаги оқсил миқдори кескин камаяди.

4. Азотли ўғит турлари

Азотли ўғитлар тўрт гуруҳга ажратилади:

- Таркибида азотни нитрат шаклида тутувчи **нитратли ўғитлар (селитралар)** – NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
- Таркибида азотни аммонийли ва аммиак шаклида тутувчи **аммонийли ва аммиакли ўғитлар** – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ва суюқ азотли ўғитлар (сувсиз аммиак ва аммиакли сув).
- Таркибида азотни аммонийли ва нитратли шаклда тутувчи **аммоний-нитратли ўғитлар** – NH_4NO_3 .
- Таркибида азотни амид шаклида тутувчи ўғитлар – $\text{CO}(\text{NH}_4)_2$.

Турли азотли ўғитдарни ишлаб чиқариш, молекуляр азот ва водороддан синтетик аммиак олишга асосланган. Аммиак кокс ёниб турган генератор орқали ҳаво ўтказиш билан олинади, бунда водород манбаи бўлиб эса табиий газ, нефт ва кокс газлари хизмат қилади. N_2 ва H_2 аралашмасидан (1:3 нисбатда) юқори ҳароратда катализаторлар иштирокида аммиак олинади. Синтетик аммиакдан нафақат аммоний тузлари, балки аммоний-нитратли ва нитратли ўғитлар олиш учун қўлланиладиган, нитрат кислота ишлаб чиқаришда ҳам фойдаланилади.

4.1 Нитратли ўғитлар

Нитратли ўғитлар – натрийли ва калцийли селитра – ишлаб чиқариладиган азотли ўғитларнинг 1% дан камини ташкил этади, бироқ уларнинг тупроқдаги хоссалари ва айланишларини ўрганиш, бошқа азотли ўғитларни қўллаш афзалликларини тушуниш нуқтаи назаридан қизиқиш уйғотади.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган натрийли селитра (натрий нитрат, чили селитраси) – $NaNO_3$ аммиакдан нитрат кислота олишда қўшимча маҳсулот ҳисобланади. Бу майда кристалли, оқ ёки сарғиш-кўнғир тусдаги туз, сувда яхши эрийди. Кучсиз гигроскопик ҳусусиятга эга, аммо нотўғри сақланганда бир-бирига ёпишиб қолиши мумкин. Тўғри сақланганда бир-бирига ёпишмайди ва яхши сўрилувчаелигини сақлаб қолади. Калцийли селитра (калций нитрат) – $Ca(NO_3)_2$ нитрат кислотани охактош билан нейтраллаш натижасида олинади, шунингдек нитрофосфор каби комплексли ўғитлар олишда қўшимча маҳсулот сифатида ҳосил бўлади. Сувда яхши эрийдиган, оқ рангдаги кристаллсимон туз. Юқори гигроскопик ҳусусиятга эга ва хатто етарли шароитда сақланганда ҳам нам тортади, эрийди ва бир-бирига ёпишиб қолади. У махсус сув ўтказмайдиган қадокларда сақланади ва ташилади. Гигроскопик ҳусусиятини камайтириш учун гидрофоб қопламалар қўллаб гранулалаштирилади. Аммо гранулалаш ўғитнинг салбий физик хоссаларини тўлиқ йўқотмайди.

Натрийли ва калцийли ўғитлар физиологик жиҳатдан ишқорли ўғит ҳисобланади. Ўсимликлар Na^+ ва Ca^{2+} ионларига нисбатан NO_3 ионларини кўп миқдорда қабул қилади, улар тупроқ таркибида қолиб, унинг муҳитини ишқорий томонга суради. Бу ўғитлар нордон тупроқларда тизимли равишда қўлланилса, тупроқ кислоталигини камайтиради.

Айниқса асослиги кам, нордон тупроқларда калцийли селитра яхши натижа беради. У киритилганда, кислоталик камаёди ва

тупроқнинг физик хоссалари яхшиланади, чунки калций тупроқ коллоидларини коагуляцияга учратади.

Тупроқда серитралар тез эрийди ва тупроқ сўрувчи комплексининг катионлари билан алмашилиш реакцияларига киришади:

Na^+ ва Ca^{2+} катионлари тупроққа ютилади, анионлар эса юқори ҳаракатчанлигини сақлаб, тупроқ эритмаси таркибида қолади. Шунинг учун иқлимнинг нам шароитида ёки ортиқча суғорилишда, айниқса енгил тупроқларда нитрат азоти тупроқдан ювилади, шунингдек денитрификация натижасида газсимон маҳсулотлар кўринишида йўқолади.

Селитраларни кузда бериш тавсия этилмайди, уларни яхшиси кузги экишдан олдинги шудгорлашда ташламоқ маъқул. Бу ўғитларни кузги экинлар учун кўшимча озиқа сифатида, натрийли селитрани эса қанд лавлагиси, ем-ҳашак ва сабзовот илдизмевалар эгатларида қўллаш жуда самарали. Натрийли селитрани илдизмеваларга беришнинг юқори самарадорлиги натрийнинг роли билан боғлиқ. У углеводларнинг барглардан илдизга ҳаракатини кучайтиради, натижада илдиз ҳосилдорлиги ва таркибидаги шакар миқдори ошади [2].

4.2 Аммонийли ва аммиакли ўғитлар

Қаттиқ аммонийли ўғитлар ялпи азотли ўғитлар ишлаб чиқаришининг тахминан 6% ни ташкил этади. Қаттиқ аммонийли ўғит – аммоний сульфат ($(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$) таркибида 20,8% азот мавжуд. Сувда яхши эрийдиган кристаллсимон туз; гигроскопик ҳусусияти кучсиз, шунинг учун нормал шароитларда сақланганда кам бир-бирига ёпишади ва яхши сўрилувчанлигини сақлайди. Аммоний сульфат синтетик аммиакни сульфат кислота билан ишлов бериш орқали ва тошкўмирни кокслаш жараёнида ҳосил боладиган газлар таркибидаги газсимон аммиакни сульфат кислота билан тутиб қолиш орқали олинади. Аммоний сульфатнинг катта миқдори капрлактам ишлаб чиқаришда кўшимча маҳсулот сифатида ишлаб чиқарилади.

Синтетик аммоний сульфат оқ рангда, кокскимёвийси эса таркибида органик кўшимчалар борлиги туфайли кулранг, кўкимтир ёки қизғиш рангда.

Ўғит таркибида 24% атрофида олтингугурт бор, шу туфайли ўсимликлар озиқланишида ушбу элементнинг манбаи бўлиб ҳисобланади.

Аммоний хлорид – NH_4Cl сода ишлаб чиқаришда қўшимча маҳсулот сифатида олинади, таркибида 24-25% азот тутди. Таркибида кўп мийдорда хлор булганидан (67%), ушбу элементга сезгир экинлар (тамаки, цитруслилар, картошка ва б.) учун кам яроқли.

Аммоний сульфат (ва аммоний хлорид) – физиологик жиҳатдан нордон ўғитлар ҳисобланади, чунки ўсимликлар NH_4^+ катионларини SO_4^{2-} анионларига нисбатан катта миқдорда ўзлаштиради.

Ушбу ўғитлардан бир марта меъерий дозаларда фойдаланилганда, тупроқнинг кислоталиги сезиларли даражада ошмайди, тизимли равишда фойдаланилганда эса, айниқса буферлиги кам тупроқларда, кислоталик сезиларли даражада ошишини кузатилади. Аммонийли ўғитлар тупроққа киритилгандан кейин тупроқ нами билан тезда сўрилади ва тупроқ сўрувчи комплекси катионлари билан алмашилиш реакцияларига киришади:

Шимилган аммоний ўсимликлар томонидан эркин фойдаланилади. Шу билан бирга унинг тупроқда ҳаракатлиниши ва юқори намлик шароитида тупроқдан ювилиш хавфи камаяди. Аммонийли ўғитларни кузги шудгордан олдин киритиш мумкин.

Аммонийнинг тупроққа шимилиши ва ундаги кам ҳаракатчанлиги салбий рол ўйнаши ҳам мумкин. Аммонийли ўғитлар, улар киритилган тупроқларда тўпланади ва жуда суст ҳаракатланади, шунинг учун аммонийли ўғитлар қўшимча сифатида ва экиш пайтида эгатларга сепилганда, ёш ва илдиз системаси яхши ривожланмаган ўсимликлар томонидан ўзлашилиши қийинлашади. Бундан ташқари, уруғида углеводларнинг кам заҳирасига эга ўсимликларнинг ёш кўчатларига аммоний азотининг жадал кириши, ортиқча аммиакнинг заҳарли таъсири туфайли салбий таъсир кўрсатиши мумкин

Эгачаларга ва қўшимча озуқа сифатида нитратли ўғитларни қўллаш маъқул, аммонийли ўғитларни асосий ўғит сифатида қўлланилади. Вақт ўтиши билан нитратли ва аммонийли ҳаракатчанлигидаги фарқ тенглашади, чунки аммонийли ўғитлар аста секин нитрификацияга учраб, нитрат шаклига ўтади.

Аммоний хлорид аммоний сульфатга нисбатан нитрификацияга секинроқ учрайди, бу хлор ионларининг нитрификацияловчи бактериялар фаолиятига салбий таъсир қилиши билан боғлиқ.

Аммонийли ўғитлар нитрификацияси натижасида HNO_3 ҳосил бўлади, H_2S ёки HCl ажралади. Бу кислоталар тупроқ эритмасини нордонлаштиради ва тупроқнинг ютувчи комплексидан асосларни сиқиб чиқаради. Аммонийли ўғитларни тизимли равишда қўллаш,

айниқса буферлиги кучсиз тупроқларда, кислоталик ошади, тупроқнинг асосларга бойлиги камаяди, алюминий ва марганецнинг ҳаракатчан шакллари кўпаяди, натижада ўсимлик ўсиши учун шароитлар ёмонлашади ва ўғитларнинг самарадорлиги камаяди. Оҳаклашга эҳтиёж ортади.

Аммонийли ўғитларнинг нордонлаштирувчи фаолияти, айтиқса, кислоталикка сезгир экинларга таъсир кўрсатади: беда, буғдой, арпа, лавлаги, карам. Ушбу экинлар учун нитратли ўғитларга нисбатан аммонийли ўғитлар, уларни қўллашнинг биринчи йилидан бошлаб кам самара беради. Чимли-бўз тупроқларни оҳаклаш, аммонийли ўғитларнинг тупроққа салбий таъсирини йўқотади. Тупроқни, уни буферлигини ошириб, гўнг билан яхшилаб бойитиш ҳам бу ўғитларнинг тупроққа салбий таъсирини камайтиради ва уларнинг самарали қўлланишида муҳим аҳамиятга эга [2].

4.2.1 Азотли суюқ ўғитлар

Суюқ аммиак – NH_3 таркибида 82,2% азот бор. Газсимон аммиакни босим остида суюқлаштириш орқали олинади. Ташқи кўринишидан рангсиз суюқлик, зичлиги 20°C да 0,61 га тенг, қайнаш ҳарорати 34°C . Очиқ идишда сақланганда NH_3 тез буғланади. Суюқ аммиак буғлари юқори тарангликка эга (10°C да 5,2 кгс/см² ва 38°C да 14 кгс/см²), шунинг учун пўлат баллонларда сақланади ва ташилади. Аммиакли сув – NH_4OH , аммиакнинг 25% ва 22% ли эритмаси, икки тури ишлаб чиқарилади – таркибида азотнинг 20,5% ва 18% миқдорлари билан. Рангсиз ёки сарғиш рангдаги суюқлик, ўткир аммиак ҳидига эга (нашатир спирт). Аммиакли сувда азот NH_3 ва NH_4OH шаклида бўлади, аммиак аммонийга нисбатан кўпроқ бўлади. NH_3 ни ташиш, сақлаш ва ўғитни киритишдаги йўқотишлар шу билан шартланган. Уни суюқ аммиак нисбатан ўғит сифатида ишлатиш осон ва хавфсизроқ, аммо азотнинг каам миқдорда бўлиши камчилиги ҳисобланади. Шунинг аммиакли сув ишлаб чиқариш қисқаряпти, сувсиз аммиак ишлаб чиқариш эса кўпаймоқда. Азотли суюқ ўғитларни қўллашнинг устунлиги шундаки, уларни ишлаб чиқариш ва қўллаш, қаттиқ ўғитларга нисбатан арзонга тушади. Азотли суюқ ўғитлар тўғри қўлланилганда, экинлар ҳосилдорлиги аммиакли селитрадаги азот миқдоридаги каби ортади.

Суюқ аммиакли ўғитлар берилганда (сувсиз аммиак газга айланади ва тупроқдаги аммоний гидроксидини ҳосил қилиб сув билан боғланади), аммоний иони алмашилиб ютилади ва шунинг учун тупроқда яхши ҳаракатланмайди. Ўғит азотининг нитрификацияси натижасида, унинг тупроқда ҳаракатчанлиги ортади. Суюқ азотли ўғитларни ҳамма экинлар учун асосий ўғит сифатида

қўллаш мумкин, уни нафақат экишдан олдин қўллаш, балки кузги шудгор вақтида ҳам қўллаш мумкин.

Суюқ азотли ўғитлардан фойдаланилганда техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш лозим, чунки аммиак буғлари кўз ва нафас олиш аъзоларининг шиллиқ пардалари қичишишига, бўйилиш ва йўталга сабаб бўлади [2].

4.3 Аммоний-нитратли ўғитлар.

Аммиакли селитра (аммонгий нитрат) – NH_4NO_3 , оқ рангдаги кристалл ёки гранула кўринишида, таркибида 34,0% азот тутати. Нитрат кислотани аммиак билан нейтраллаш йўли билан олинади: $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

Аммиакли селитра – яхши эрийдиган, юқориконцентрланган ўғит. Барча экинлар учун ва барча тупроқларда, экишдан олдин, экиш пайтида, эгат ва чуқурчаларда қўшимча озика сифатида қўллаш мумкин.

Аммиакли селитрада азотнинг ярми аммиак, ярми аммоний кўринишида. NH_4NO_3 эритмасидан ўсимлик NH_4^+ катионини NO_3^- анионига нисбатан тезроқ ўзлаштиради, шунинг учун аммиакли селитра физиологик жиҳатдан нордон ўғит, лекин аммоний сульфатга қараганда тупроқни камроқ нордонлаштиради.

NH_4NO_3 тупроқнинг ютувчи комплекси билан ўзаро таъсирлашганда, NH_4^+ катиони тупроққа ютилади, NO_3^- эса юқори ҳаракатчанлигини сақлаб, тупроқ эритмаси таркибида қолади:

Нордон тупроқларда калций ионлари кам бўлиб, H^+ ионлари кўп, тупроқ эритмасида HNO_3 ҳосил бўлади, шунинг учун ҳам тупроқ нордон бўлади. Кислоталик вақтинчалик бўлиб, ўсимликлар азот билан озикланиши баробарида кислоталик йўқолади. Селитра берилган дастлабки пайтда, айниқса ортиқча берилганда ва нотекис сепилганда, тупроқда кислоталиги юқори ўчоқлар пайдо бўлиши мумкин.

Буферлиги кам тупроқларда аммиакли селитранинг тизимли қўлланиши. Тупроқнинг кислоталигини сезиларли даражада ошириши мумкин, натижада ушбу ўғит самарадорлиги, айниқса юқори кислоталикка сезгир экинларга берилганда сезиларли даражада камаяди.

Кислотали тупроқларда NH_4NO_3 нинг самарасини ошириш учун, уларни оҳаклаш катта аҳамиятга эга [2].

4.4 Мочевина.

Мочевина (карбамид) - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – таркибида азотнинг миқдори 46%дан кам эмас. Аммиак ва карбонат ангидрид газини юқори босим ва температурада синтезлаш орқали олинади. Оқ майда кристаллсимон маҳсулот, сувда яхши эрийди. 20°C даги гигроскопик хусусияти нисбатан баланд эмас, тўғри сақланганда бир-бирига кам ёпишади.

Тупроқда уреаза ферментини ҳосил қилувчи, уробактериялар таъсирида тез (2-3 кунда) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}$ ҳосил қилиб, аммонификацияга учрайди:



Мочевина берилгандан сўнг дастлабки кунлар $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (гидролитик ишқорий туз) ҳосил бўлиши натижасида, тупроқнинг вақтинчалик ишқорланиши кузатилади. Ҳосил бўлган $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ тупроққа ютилади ва аста секин нитрификацияга учрайди (бунда нитрификация $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ га нисбатан тезроқ кечади ва вақтинчалик тупроқнинг ишқорланиши бироз кислоталик билан алмашади).

Буферлиги кам, енгил тупроқларда аралаш реакцион муҳит айниқса сезиларли, аммо азотни ўсимликлар томонидан ўзлашиши натижасида тупроқ на ишқор, на кислота қолдиқлари қолади.

Мочевина – энг яхши азотли ўғитлардан бири ва самарадолиги жиҳатидан аммиакли селитрага тенг, шולי учун эса аммоний сульфат билан тенглашади.

Ўғитлар таркибидаги азотининг йўқолишини камайтириш ва уларнинг самарадорлигини ошириш мақсадида, секин таъсир қилувчи – эрувчанлиги кам ёки азот аста ажраладиган (гранулаларни турли синтетик материаллар билан ёки олтингургурт билан қоплаш орқали) азотли ўғитлар технологияси ишлаб чиқилипти. Тупроқда мочевина ва аммиакли ўғитларнинг азотини аммоний кўринишида тўплаш учун, нитрификация ингибиторлари қўлланилади. Бу препаратлар аммонийли ўғитлар ва мочевина билан 1 гектарга 0,5-2 кг миқдорида киритилганда 1,5-2 ой давомида нитрификацияни тормозлайди ва тупроқнинг минерал азотини ва ўғитлар азотини аммоний шаклида сақлайди. Ингибиторлар ўғитлар таркибидаги азотнинг нитрификациясини тормозлаб, азотнинг газсимон кўринишда ва нитратлар ювилиши натижасида йўқолишини 1,5-2 марта камайтиради. Бунинг натижасида, ингибиторлар таъсирида

турли экинларда дала тажрибалари кўрсатишича ҳосилдорлик ва азотли ўғитлар самарадорлиги сезиларли даражада ошади. Ингибиторларни қўллаш, суғориладиган ерларда, айниқса ғоза ва шולי майдонларида, шунингдек намлиги етарли, енгил тупроқларда самарали [2].

5. Деҳқончиликда азот айланиши

Азотли минерал бирикмалар тупроқда катта миқдорда тўпланмайди, чунки ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади, шунингдек микроорганизмлар томонидан фойдаланилади ва қисман яна органик бирикмаларга айланади.

Азотли ўғитлар тупроқнинг органик моддаларини минераллашишини кучайтиради ва ўсимликлар томонидан азотни тупроқдан ўзлашишини сезиларли даражада кучайтиради. Яқин пайтларгача ўсимликлар ўғитларнинг 70-80% азотини ўзлаштиради деб ҳисобланар эди. Агрокимёвий тадқиқотларда нишонланган атомлар методини (тажрибаларда азотнинг барқарор N^{15} изотопи билан нишонланган азотли бирикмалардан фойдаланилган) қўллаш орқали дала шароитларида ўсимликлар ўғитлардан бевосита фақатгина 30-50% азотни ўзлаштириши аниқланди. Бироқ азотли ўғитлар киритилганда тупроқ азотининг минераллашуви ва ўсимликлар томонидан ўзлашиши кучаяди. Турли шаклдаги азотли ўғитлар азотининг ўзлашиш коэффициенти бир-биридан кучли фарқ қилмайди, уларни қўллашда экстримал шароитлар инобатга олинмаганда. Шунингдек нитратли ўғитларнинг 10-20% и ва аммиакли, аммонийли ўғитларнинг ва мочевиначининг 30-40% и тупроқда органик бирикмалар шаклида мустаҳкам ўрнашиб қолади. Ерга таркибида кам миқдорда азот сақловчи органик бирикмалар(ем-хаўак ўсимлик қолдиқлари, донли экинлар сомони, сомонли гўнг) қўмилганда, азотни органик шаклга айланиши кескин ортади. Ўрнашиб қолган азот секин минераллашади ва ўсимликлар томонидан суст ўзлашади, шунинг учун азотли ўғитлар оқибати катта эмас.

Шундай қилиб, органик бирикмаларнинг минераллашиши билан бир вақтда тупроқда азотли минерал бирикмаларнинг органик шаклда мустаҳкамланиши рўй беради. Лекин бунда азот йўқолмайди, балки вақтинча ўсимликлар томонидан ўзлашмайдиган бирикма кўринишига ўтади. Минераллашиш жараёнлари ва янги

азотли органик бирикмаларнинг ўзаро нисбати тупроқнинг азот режимида катта аҳамиятга эга.

Нитрат азотининг тупроқда мустақамланишида, олдин қайд этилганидек, биологик ютулишнинг аҳамияти катта. Нитратлар тупроқда осон ҳаракатланади ва тупроқнинг илдиз осадиган қатламидан ёғингарчилик ва дренаж сувлари билан ювилиши мумкин. Одатда нитратларнинг ўсимликлар остидаги оғир тупроқлардан ювилиши сезиларли эмас (ўртача 1 га дан 3-5 кг). Бироқ енгил, айниқса буғланувчи, намгар майдон тупроқларида, шунингдек суғориладиган деҳқончилик қилинадиган ерларда бундай йўқотишлар сезиларли қийматга етиши мумкин (1 га да 30-50кг гача ва ундан ҳам кўпроқ).

Тупроқ ва ўғитлар азотининг йўқолиши асосан денитрификация – нитрат азотининг эркин молекуляр азотгача (N_2) ёки газсимон оксиди ва чала оксидигача (NO и N_2O) қайтарилиши натижасида рўй беради. Биологик денитрификация денитрификацияловчи бактериялар гуруҳи томонидан амалга оширилади ва анаэроб шароитда ва тупроқнинг ишқорий муҳитида клеткага бой органик моддалар мавжудлигида айниқса жадал кечади. Биологик денитрификация одатий реакцион муҳит, аэрация ва намлик шароитларида ҳам кечади, чунки тупроқда анаэроб микророналар мавжудлиги муқаррар, денитрификаторлар ривожланиши учун қулай реакцион муҳит чегараси анча кенг. Билвосита ёки "хемоденитрификация" нитрификациянинг оралиқ маҳсулотларининг (нитратлар ва гидроксиламин) NH_4^+ аминокислоталар ва тупроқнинг органик бирикмалари билан кимёвий таъсирлашуви, шунингдек нитрат кислотанинг (айниқса нордон муҳитда) NO гача парчаланиши натижасида газсимон азот оксиди ва молекуляр азот ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Тупроқ ҳамда киритилаётган аммиакли ўғитлар ва мочевина, шунингдек нитратли ўғитлар азотининг нитрификацияси натижасида ҳосил бўлган нитратларнинг денитрификациясида азотнинг йўқотилиши жуда аҳамиятли. N ни қўллаш билан олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, киритилган миқдордан аммиакли ўғитлар азотининг йўқолиши 20%, нитратли ўғитларники эса 30% гача ва ундан ҳам кўпроқни ташкил этди. Ўғитлар азотининг йўқотилиши буғланаётган ерларда кескин ортади ва 40-50% га етади.

Шунинг учун деҳқончиликда азот айланишида нитрификация жараёнлари ижобий билан бир қаторда салбий рол ҳам ўйнайди, чунки ҳосил бўлган нитратлар тупроқдан ювилиб кетади ёки денитрификациянинг газсимон маҳсулотлари кўринишида йўқолади. Тупроқда денитрификация ва нитратларнинг ювилиши натижасида азотнинг йўқотилишини камайтириш йўллари билан бири –

нитрификация ингибиторларини қўллаш. Бу препаратлар нитрификацияни тормозлайди ҳамда минерал ва ўғитлар азотини аммоний шаклида сақлайди. Нитрификация ингибиторларини ғоза ва шоли плантациялари каби суғориладиган деҳқончилик майдонларида, шунингдек намгарчилиги етарли енгил тупроқли худудларда қўллаш айниқса самарали.

Қаттиқ аммонийли ўғитлар ва мочевина юзаки қўлланилганда, азотнинг аммиак шаклида йўқотилиши рўй бериши мумкин, айниқса карбонатли ва ишқорий тупроқларда. Аммо ўғитлар устидан тупроқ тортиш бундай йўқотишларни деярли бартараф этади. Органик ва минерал ўғитларни тўғри қўллаш билан тупроққа рационал ишлов бериш ва суғориш, азот йўқотилишини сезиларли даражада камайтиради.

Ўсимликлар томонидан ўзлаштирилган азот, қисмангина гўн билан тупроққа қайтади, ҳаридоргир маҳсулотлар (дон, зиғир толаси, картошка тугунаклари ва б.) таркибидаги ўшанча азот ҳам хўжалиқдан узоқлашади.

Атмосферада ҳар гектар ер устида тахминан 80 минг тонна азот мавжуд, лекин ҳаводаги молекуляр азот табиий шароитларда аксарият ўсимликлар (дуккакликлардан ташқари) эркин фойдалана олмайди.

Ҳаводаги молекуляр азотнинг боғланиши ва тупроқдаги азот заҳирасининг ортиши иккита йўл билан амалга ошади. Атмосферада боғланган азотнинг энг кўп миқдори (1 га да 3-5 кг гача) чакмоқ таъсирида ҳосил бўлади ва ёғингарчилик билан нитрит ва нитрат кислота кўринишида тупроққа тушади. Ўсимликлар озикланишида ҳаводаги азотни фиксацияловчи азотфиксатор микроорганизмлар – тупроқда эркин яшовчи (азотобактер, клостридиум ва б.) ва дуккакли ўсимликлар билан симбиоз ҳолатда яшовчи тугунак бактериялар (азотнинг биологик синтези) аҳамиятлироқ.

Эркин яшовчи азотфиксаторлар 1 га тупроқда 5-10 кг гача азотни ассимиляция қилади. Симбиотик азотфиксация миқдори дуккакли ўсимлик турига боғлиқ. Шундай қилиб, 1 га майдонда беда 150-160 кг, люпин 100-170 кг, люцерн 250-300 кг, соя 100 кг, нўхот, вика, ловия 70-80 кг азот тўплаши мумкин.

Ўртача 1 тонна сомоннинг (таркибида 25-30 кг азот сақловчи) илдиз қисмидаги ва ўримдан кейинги қолдиқлари билан тупроққа 10-15 кг азот киради. Биологик азотнинг азот балансидаги ҳиссаси, кўп йиллик дуккакли ўтлар эгаллаган майдон ва уларнинг ҳосилига боғлиқ, тупроқда қоладиган илдиз ва ўримдан кейинги қолдиқлардаги

азот миқдори билан аниқланади. Агар дуккакли ўтлар эгаллаган майдон, умумий экиладиган майдоннинг 10% ини ва сомон ҳосили 1 га да 4 тоннани ташкил этса, унда дуккаклилар экиладиган 1 гектар ер 40-60 кг, умумий экиладиган майдон эса ўртача 4-6 кг азот билан таъмиланади.

Шундай қилиб юқорида қайд этилган манбалар орқали қабул қилинадиган азотнинг йиғиндиси, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосили билан ва тупроқдан азотнинг ювилиши ва денитрификация натижасида йўқотиладиган азотнинг ўрнини сира қопламайди. Шунинг учун барча қишлоқ хўжалиги экинларининг юқори ҳосилини олиш ва ҳосилнинг сифатини оширишда тупроққа ҳаводаги азотдан кимёвий заводларда сунъий синтез йўли билан олинган минерал азотли ўғитларни киритиш улкан аҳамиятга эга.

Кўпгина тупроқларда азотли ўғитлар ҳосилдорликни оширишда ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Кўпгина дала тажрибалари натижаларига кўра азотли ўғитлар ҳосилдорликни деярли 60% га оширган. Уларни дуккаклилардан ташқари барча экинлар учун қўллаш мумкин.

III Хулоса

Шундай қилиб азот ўсимликлар учун энг муҳим элемент ҳисобланиб, деярли барча ҳаётий муҳим бирикмалар таркибига киради. Агар баъзи микроорганизмлар атмосфера азотини ўзлаштира олсалар, ўсимликлар эса фақатгина минерал азотни ўзлаштиради. Унинг етишмаслигидан ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши секинлашади. Азот жуда лабил модда бўлиб, атмосфера, тупроқ ва тирик организмлар ўртасида айланади. Ўсимликлар учун азот – дефицит элемент. Шунинг учун улар (хайвонлардан фарқли ўлароқ) деярли ҳечқачон азотли бирикмалар ажратмайдилар.

Инсонлар кундалик эҳтиёжларининг қондиришини ўсимликларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Шунинг учун ўсимликлар ҳаётида азотнинг аҳамиятини, қандай вазифа бажаришини билиш ва ўрганиш, уларнинг ўсиш ва ривожланиш босқичларида ҳосилдорлигининг оширишда катта аҳамиятга эга. Шу сабабли деҳқончиликда азотли ўғитлардан кенг фойдаланилади. Уларнинг асосий вазифаси ўсимликларнинг бутун вегетация даври мобайнида озиқа билан таъминлашдир. Ўғитлардан фойдаланиш муддатини,

уларни тупроққа киритиш усулини танлаш экинларнинг биологик, озикланиш, агротехник хусусиятларига, тупроқ ва ўғит турига боғлиқ.

IV Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Полевой В. В. Физиология растений, “Высшая школа”, 1989. [220-235]
2. Битков Г.М. ва б. Промышленность минеральных удобрений республик бывшего СССР. М., “Агрохим - бизнес”, 1994. [14,84,187,316, 516]
3. Воронин В.В. Экономическая география Российской Федерации. Ўқув қўлланма. Самара, 1995.
4. Российский статистический ежегодник. 1996, 1997.
5. Трофимов А.М. Прогнозирование в экономической географии. Ўқув қўлланма.. Казань, 1990.
6. <https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Azot?variant=uz-cyrl>