

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ**

САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК: 633.51+631.84

МАМАТОВА Раиса Рўзимуродовна

**ЭКИШ БИЛАН БИР ВАҚТДА АЗОТЛИ ЎҒИТЛАРНИ
ҚЎЛЛАШНИ ҒЎЗА ҲОСИЛДОРЛИГИГА
ТАЪСИРИ**

**5А620201 – Пахтачилик мутахассислиги бўйича
магистр даражасини олиш учун**

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ

**Илмий раҳбар, қишлоқ хўжалик
фанлари номзоди, доцент
О. Х. Худойқулов**

Самарқанд – 2008 й.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	4
1. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ.....	8
1.1. Ғўза парваришида ўғитларни қўллаш самарадорлиги.....	8
1.2. Ғўза ўстиришда ўғитлаш муддатлари ва меъёрларини мақбуллаштириш.....	14
1.3. Ғўзанинг озик моддаларни ўзлаштириши бўйича биологик конуниятлар.....	22
2. ТАЖРИБАДА ҒЎЗА ЎСТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.....	27
3. ТАДҚИҚОТ ЎТКАЗИШ ШАРОИТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ.....	31
3.1. Тажриба даласи тупроқлари тавсифи.....	31
3.2. Тажриба ўтказилган йил иқлим кўрсаткичлари.....	34
3.3. Тадқиқот мақсади, вазифалари ва объекти.....	35
3.4. Тадқиқот ўтказиш услублари.....	37
3.5. Тажрибада экилган нав тавсифи.....	40
4. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ.....	42
4.1. Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши.....	42
4.2. Барг юзасининг шаклланиши, куруқ модданинг тўпланиши ва фотосинтез соф маҳсулдорлиги.....	44
4.3. Ғўза ҳосилдорлиги.....	50
4.4. Пахта толасининг сифат кўрсаткичлари.....	51
4.5. Экиш вақтида тупроқдаги минерал азот миқдорлари.....	53
4.6. Вегетация даврида тупроқдаги минерал азот миқдорлари.....	58
4.7. Азотли ўғитларни қўллаш муддатлари ва меъёрларининг ҳаракатчан фосфор миқдorigа таъсири.....	62
4.8. Ғўзанинг озик моддаларни ўзлаштириши.....	65
4.9. Экиш билан бирга азотли ўғитлар қўллашнинг иқтисодий самарадорлиги.....	66
ХУЛОСАЛАР.....	70
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	73

ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР, БИРЛИКЛАР, КЎРСАТКИЧЛАР ВА ҚИСҚАРТИРИЛГАН ТЕРМИНЛАР РЎЙХАТИ

Қисқартмалар:

Ўз ҚСХВ – Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги

Ўз ҚХИИЧМ – Ўзбекистон қишлоқ хўжалик илмий ишлаб чиқариш
маркази

Ўз ҚЧЭИТИ – Ўзбекистон қоракўлчилик ва чўл экологияси илмий –
тадқиқот институти

ж -журнал

сб- сборник

ш– шаҳри

й – йил

йй – йиллар

Бирликлар:

мг- миллиграмм

г-грамм

г/см³ – грамм сантиметр куб

г/см² – грамм сантиметр квадрат

г/м²– грамм метр квадрат

мг/кг- 1 килограммда миллиграмм

кг-килограмм

ц-центнер

т- тонна

га- гектар

т/га- 1 гектардан тонна

ц/га – 1 гектарда центнер

г/л – гекта/литрда

млн.-миллион

мм-миллиметр

см-сантиметр

см² – сантиметр квадрат

см³ – сантиметр куб

м- метр

м²- метр квадрат

м³- метр куб

⁰С- цельси бўйича даража

% -фоиз

Символлар:

ЭАФ₀₅- энг кам аниқликдаги фарқ,

Р %- тажриба аниқлиги, фоиз ҳисобида

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Республикамизда пахта ҳосилдорлигини ошириш имкониятлари юқори бўлиб, бунга фақат илм фан тавсиялари ва илғорлар тажрибаларига тўлиқ риоя қилиш орқали эришиш мумкин.

Шундай экан, бугунги кунда мутахассислар ҳам, олимлар ҳам, қишлоқ хўжалигининг барча соҳаларини чуқур ўрганиб, таҳлил қилиб, ҳар бир тупроқ – иқлим шароитидаги тупроқнинг унумдорлик ҳолати, парваришlash агротадбирлари тизимидаги узилишлар, қишлоқ хўжалик машиналари ва бошқа техника воситалари, ёқилғи – мойлаш материаллари, минерал ўғитлар, сув таъминоти ва шу кабилар билан боғлиқ қандай муаммолар содир бўлаётганлигини аниқлаб олиш ва уларнинг ижобий ечимини излаб топиши зарур.

Бу борада Республика ҳукумати қатор қарор, фармон ва қонунлар ишлаб чиқмоқда – ки, уларнинг самараси сифатида ишлаб чиқаришда олинаётган ҳосил йилдан – йилга ошиб бормоқда. Зеро, Ўзбекистон Президенти И. А. Каримов ва республикамиз ҳукумати изчилик билан амалга ошираётган аграр сиёсат мустақил Ўзбекистоннинг қишлоқ хўжалигини ривожланган давлатлар даражасига етказишга, аҳолини озиқ – овқат ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларига бўлган эҳтиёжни тўла қондиришга қаратилган.

Юқори ва сифатли ҳосил олиш учун ўсимликларни ҳар бир ривожланиш даврининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда озиқ моддалар

билан етарли миқдорда озиклантиришни таъминлайдиган тадбирлар тизимини билиш зарур.

Ўсимликларни озиклантириш жараёнининг бузилиши ҳосилга кучли салбий таъсир кўрсатади. Вегетация даври давомида ўсимликнинг эҳтиёжларини тўла қондиришни таъминловчи озиклантиришнинг мақбул тизими ёрдамида ҳосилнинг юқори бўлишига эришиш мумкин.

Ғўзани озиклантиришга турлича ёндошиш учун биринчидан ривожланишнинг ҳар бир даврида озикланиш муҳитига бўлган талабни яхши билиши; иккинчидан, ўсимликнинг ҳолати, ташқи кўринишига қараб озиклантириш шарт – шароитлари эҳтиёжга жавоб бериш – бермаслигини тез аниқлаб олиш; учинчидан, ҳосил шаклланишининг мақбул шароитларини вужудга келтириш мақсадида озикланиш жараёнига ўз вақтида таъсир кўрсата билиш зарур.

Ғўзани ўғитлаш, озиклантириш борасида илмий асосланган кўп йиллик тажрибалар борлигига қарамасдан, амалиётда айрим ҳолларда унга қўпол тарзда амал қилмаслик натижасида нафақат ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлиги, қолаверса тупроқ хоссаларида салбий ўзгаришлар юзага келмоқда.

Ғўза азот, фосфор, калий каби озик моддаларга анча талабчан ўсимлик ҳисобланади. Азотли ўғитларни ғўзада самарали муддатларда қўллаш қишлоқ хўжалик фанининг асосий мавзуларидан биридир. Пахтачиликни кимёлаштиришнинг дастлабки даврида бу масалага бағишланиб кўпчилик тадқиқотчилар томонидан илмий изланишлар ўтказилган.

Тадқиқотларда ғўза ўсув даврининг турли пайтларида озик моддаларни, айниқса азотни турлича талаб қилиши аниқланган. Ўсимликнинг бу талабини яхши билиш ва унга ўсув даврида қулай озикланиш шароитини яратиб бериш миқдор ва сифат жиҳатдан пахта ҳосилига маълум даражада таъсир кўрсатиш имконини беради.

Ўсимликнинг индивидуал ривожланишида умумий озикланиши бўйича бир – бирдан фарқ қилувчи даврлар мавжудки, ана шу давр давомида минерал моддалар билан озиклантириш режимини мақбуллаштириш асосида ўсимликнинг ўсиши, ривожланишида самарали ўзгаришларга эришиш мумкин. Айниқса, бу янги навларнинг ўғитлаш тизимини ишлаб чиқишда муҳимдир.

Тадқиқотнинг янгилиги. Ғўзани озиклантириш борасида юқорида келтирилган фикрларга асосланиб, ғўзадан юқори ва сифатли ҳосил олишда озик моддалар муҳим аҳамиятга эга эканлиги, шу боисдан ғўзани озикланиш режимини тўғри шакллантириш шу куннинг долзарб муаммоларидан деб билиш мумкин.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти. Бундан ташқари, азотли ўғитларни чигит экиш билан бирга турли меъёра, ўсув давридаги озиклантиришларда берилгандаги таъсирини, жумладан, азотли озикланиш режимининг шаклланишини ўрганиш назарий ва амалий жиҳатдан долзарб ҳисобланиб, ушбу магистрлик диссертацияси ишининг мазмуни ҳам ана шу масала ечимига қаратилган.

Мақола чоп этиш. Мавзу бўйича 5 та илмий мақолалар чоп этилган

Диссертация ишининг таркиби ва ҳажми. Иш кириш, 4 та боб, хулосалар, ишлаб чиқаришга тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. У 78 бет компьютер текстидан иборат бўлиб, 15 та жадвал, 4 та диаграммани ўз ичига олади. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 62 та.

Иловада чоп этилган мақолалар нусхалари қайд этилган.

1. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1. Ғўза парваришида ўғитларни қўллаш самарадорлиги

Ғўзани озиклантириш тартибини, минерал ўғитларни бериш меъёрлари, муддатларини шунга мос ишлаб чиқиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Ғўзадан юқори, барқарор ҳосил олиш тадбирлари орасида ўғитлардан фойдаланиш алоҳида муҳим ўрин эгаллайди. Шу боис мамлакатимизда ва хорижда ўғитларни қўллаш самарадорлигини оширишга оид кўплаб тадқиқотлар ўтказилган. Минерал, хусусан азотли ўғитларнинг самарадорлигини ошириш шу куннинг устивор, долзарб муаммоларидан ҳисобланади.

Олиб борилган тадқиқотларда республикамизнинг турли тупроқ – иқлим минтақаларида ғўзанинг ҳар хил навларига, уларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига ўғитларнинг таъсири қиёсий жиҳатдан ўрганилган.

Д.Сатторовнинг (1980) типик бўз ва бўз – ўтлоқ тупроқларда ўтказган тажрибалари шуни кўрсатадики, минерал ўғитлар меъёрлари пахта ҳосилига ҳам, тола миқдorigа ҳам таъсир этган. Ўғитлар меъёри типик бўз тупроқларда гектарига азот 200 килограмм, фосфор 150 килограмм, калий 100 килограмм меъёрда қўлланганда ғўзанинг Тошкент – 1 навидан 30,5 центнер, жумладан тола ҳосили 11,43 центнер бўлган. Минерал ўғитлар меъёри оширилганда (300 кг /га азот, 300 кг/га фосфор ва 150 кг/га калий)

худди шу навадан энг юкори ҳосил (42,2 ва 42,7 ц/га) ва тола (15,41 ва 15,49 ц/га) олишга эришилган.

ЎзПИТИ Хоразм тармоғида ўтказилган тадқиқотларда (Эримов, Йўлдошев, 1980) ғўзанинг еттига нави икки хил ўғитлаш фонида (200:200:100: ва 350:350:100) синалганда 108 – Ф, Хоразм – 76 навларида кўсақлар сони юкори меъёрадаги ўғитлаш фонида нисбатан кўп бўлиб, тола узунлиги, тола чиқиши ва 1000 дона чигит оғирлигига ҳам самарали таъсир этган.

С.Яллаев (1980) Бухоро вилоятининг бўз – қўнғир тупроқли ерларида ғўза ўстиришда азотни 320 кг/га, фосфорни 180 кг/га миқдорда қўллашни энг мақбул меъёр сифатида тавсия этади. Азотли ўғитлар йиллик меъёрини 260 кг дан 320 кг/га ерга ошириш пахта ҳосилининг 3,1 центнер кўпайишига, фосфорли ўғит меъёрини 180 килограмм дан 250 кг/га ошириш эса ҳосилнинг камайишига олиб келган. Тажрибада азотли ўғитларнинг 30 фоизи чигит экиш олдида, 10 фоизи экиш билан, қолган қисми икки мартаба озиклантиришида, фосфорли ўғитларнинг 40 – 50 фоизи кузги шудгорлашда, 15 – 20 фоизи экишдан олдин, қолган қисми иккинчи озиклантиришда, калийли ўғитларнинг 50 фоизи шудгорлашда ва 50 фоизи биринчи озиклантиришда берилган.

Х.Усмоновнинг (1981) тажрибаларида минерал ўғит ва чилпишнинг ғўза ҳосили ва технологик кўрсаткичларига таъсири ўрганилган бўлиб, гектарига 250 кг азот, 125 кг фосфор ва 125 кг калий қўлланилганда ва чилпиш ўтказилмаган ғўзаларда битта кўсақдаги пахта оғирлиги 6 г, 10 та

ҳосил шохи бўлганда чилпиш ўтказилган ғўзаларда 6,4 г, 14 та ҳосил шохи бўлганда чилпиш ўтказилганда 6,3 г ни ташкил қилган. Минерал ўғитлар юқори меъёрада (375:250:125: кг/га) қўлланилган ғўзаларда 16 та ҳосил шохи пайдо бўлганда чилпиш ўтказилганда битта кўсакдаги пахта оғирлиги энг юқори (6,5 г) бўлган. Аммо, ғўза 12 та ҳосил шохи пайдо бўлганда чилпиш ўтказилиб, ўғитлар азот – 250 кг, фосфор – 125 кг ва калий – 125 кг қўлланилганда энг кўп – 37,5 % тола олиниб, ўғит меъёри оширилганда тола миқдорининг камайиши кузатилган.

И.Маликовнинг (1981) Самарқанд вилоятининг ўтлоқ – бўз тупроқлари шароитида ўтказилган тажрибаларида гектарига 200 кг азот, 200 кг фосфор ва 100 кг калий қўлланганда ғўза ўғитлардан (1 кг азот ҳисобига 25,2 кг пахта) энг кўп фойдаланганлиги аниқланган.

В.Дубоносов, М.Баракаевларнинг (1982) Самарқанд вилоятининг ўтлоқ – бўз тупроқларида ўтказган тажрибаларининг кўрсатишида, гектарида 110 – 120 минг туп қалинликда ғўзани 200 кг азот, 140 кг фосфор ва 100 кг калий қўллаб, ДНС га нисбатан 65 – 65 – 60 % режимда суғорилганда АН–Самарқанд – 2 навидан 48,1 центнер ҳосил олинган.

И.Бобожонов, Х.Адхамовлар (1982) ўтказган тадқиқотларининг кўрсатишича аммофос ўғитини локал – лентали усулда солиш, ўғитнинг самарадорлигини оширади. Экиш билан бир вақтда аммофос КРХ – 3,6 култиватор ўғитлагичи билан чигит экилган қатордан 5 – 7 см узоқликда, 16 – 18 см чуқурликка, ғўзалар гуллай бошлаганда эса мочевина ёки аммиакли

селитра билан тегишли меъёра аралаштириб, қатордан 20 – 22 см узоқликда, 16 – 18 см чуқурликка солинса, ғўзалар ундан самарали фойдаланади.

С.Юлдошев, К.Камоловаларнинг (1983) тадқиқотларида ғўза қатор ораси 60 см бўлганда гектарига 250 кг азот, 175 кг фосфор ва 125 кг калий берилганда ҳар кг азот ҳисобига вариантлар бўйича 9,2 дан 21,2 кг гача, қатор ораси 90 см бўлганда эса 7,2 – 13,1 кг пахта олинган. Азот меъёрини 350 кг, фосфорни 245 кг ва калийни 175 кг гача ошириш ҳар кг азот ҳисобига олинадиган пахтани 4 – 5 кг камайишига олиб келган.

С.Майлибоев, С.Искандаров, Б.Даштановларнинг (1983) таъкидлашича, азотли ўғитларнинг аммиакли ва амидли турларини чигит экишдан олдин солиш ёш ғўзаларни азотли озиқлар билан таъминлаб, уларнинг яхши ўсишига, ривожланишига ва ҳосил тўплашига ижобий таъсир қилади ва азотли ўғитни нитратли турига нисбатан 2,7 – 4,0 центнер қўшимча ҳосил олишни таъминлайди.

Тола чиқиши ва миқдори ўғитларни солиш меъёри ва нисбатларига қараб ўзгаради, яъни А.Шомуродов (1986) тадқиқотларида ғўзанинг 5904 – И ва Т – 14 навлари гектарига 250 кг азот, 140 кг фосфор, 100 кг калий қўлланилгандагига нисбатан ўғитлар меъёри оширилиб, 300: 210: 150: кг/га берилганда энг кўп (мос равишда 33,1 – 38,4 %) тола олинган. Аммо ўғитлар меъёрини янада ошиши ушбу навлардан олинадиган тола миқдорини оширмаган.

Т. Хўжаевнинг (1987) тажрибаларида гўнгни минерал ўғитлар билан бирга солиш ғўзанинг ривожланишига ижобий таъсир кўрсатган. Гектарига

250 кг азот, 175 кг фосфор ва 125 кг калий қўлланганда 10,3 дона, 300 кг азот, 210 кг фосфор, 120 кг калий қўлланганда 11,1 дона кўсак тугилган, ушбу ўғитларга 20 тонна гўнг қўшиб ишлатилганда 12,6: 12,9 дона, 40 тонна қўшиб қўлланганда 13,6: 14,6 донагача кўпайган.

Гўнг солинган ерда азотли ўғитларни ишлатиш муддатларини ўрганиш борасидаги тадқиқотларнинг кўрсатишича (Хидирназаров, 1987), гўнг солинмаган ерга азотнинг йиллик меъёрини 25 – 50 % ини экиш олдида ва қолган қисмини ўсув даврида ишлатилганда гектаридан 41,8 – 42,8 центнер пахта олинган. Гўнг солиш фонида эса азотнинг фақат 50 % и экиш олдида, қолган қисми шоналаш ва гуллаш даврида солинганда ўсимликлар жадал ўсиб, ривожланиб гектаридан 45,4 центнер пахта ҳосили олинган.

Н.Иброхимов, Х.Абдурашидов, Сиддиқоваларнинг (1992) таъкидлашларича, ғўзага азотли ўғитлар ва гўнгнинг турли меъёрларини биргаликда қўллаш натижасида азотли ўғитлардан фойдаланиш коэффициентини 41,0 – 47,5 % ва пахта ҳосилдорлигининг энг юқори (33,8 – 35,1 ц/га) бўлиши 20 – 40 тонна гўнг билан 125 кг азот солинганда эришилган.

И.Ниёзалиев, А.Абдужалолов, Х.Адхамовларнинг (1996) маълумотларига кўра, республиканинг турли тупроқ – иқлим шароитида азот меъёрини гектарига 200, 250, 300, 350 кг миқдорини 150 кг фосфор ва 100 кг калий фонида қўллаш ҳамма вилоятларда ҳам азот меъёрини 300 кг гача ишлатилганда пахта ҳосилига самарали таъсир этган. Бухоро, Наманган,

Андижон, Сирдарё, Сурхондарё вилоятларида азотнинг миқдорини 305 кг/га ошириш ҳосилдорликка салбий таъсир этган.

Х. Ахмаджоннинг (1996) таъкидлашича, йиллик азот меъёрининг 15 – 20 %, фосфор ва калийнинг 50 % и чигитларни экиш олдида ишлов пайтида, азотнинг 20 % ва фосфорнинг 30 % и экиш билан бир вақтда 10 – 12 см чуқурликка, чигитдан 4 – 5 см узоқликда солинса ва азотнинг қолган қисми шоналаш ва гуллаш бошида ўсимликлар қаторидан 15 – 17 см узоқликда, 15 – 17 см чуқурликка берилса, ғўзалар 7 – 9 кун олдин етилиши билан бирга 4 – 5 центнер кўп ҳосил беради.

Ўртача ва унумдорлиги паст тупроқларда гектарига минерал ўғитларни 250 кг азот, 180 кг фосфор, 100 – 120 кг калий солинса ва ўтлоқ тупроқларда азот миқдори 20 – 30 кг/га камайтирилиб, фосфор ўғити 10 – 15 % га оширилади. Бунда азотни 3 муддатда, биринчи марта ниҳоллар 3 – 4 чинбарг чиқарганда гектарига 50 – 60 кг, иккинчи марта ёппасига шоналай бошлаганда ва учинчи марта ёппасига гуллаш даврида, фосфорни икки муддатда, шудгорлашдан олдин (130 – 140 кг/га) ва шоналаш – гуллаш (40 – 50 кг/га) даврида, калийнинг 50 % и шудгор остига ва 50 % и ғўза шонага кирганда берилиши тавсия этилади (С. Рахмонқулов 1998).

Юқорида келтирилган адабиётлар таҳлилидан маълум бўлишича ғўза ҳосилдорлиги ҳар бир минтақанинг тупроқ – иқлим шароитига, навга, экиш усулларига, суғориш режими ва ҳакозаларга боғлиқ бўлиб, ўғитларнинг самарадорлигига турли омиллар таъсир қилиши, айниқса ўғитларни бериш муддати ва меъёрининг таъсири катта эканлиги ўрганилган.

1. 2. Ғўза ўстиришда ўғитлаш муддатлари ва меъёрларини

мақбуллаштириш

Ғўза ўсув даврининг бошланғич фазасида нисбатан кам озикча моддаларини талаб қилади (Малинкин ва бошқалар, 1951), аммо ўсиш ва ривожланишида озик моддалар билан таъминланганлиги муҳим аҳамиятга эга, чунки ўсиш жараёнида майда тўқималар кучли энергияни, кучсиз илдиз тизими эса алоҳида шароит яратилишини талаб қилади (П.Протасов, 1965; Г.Яровенко ва бошқалар 1971).

П. Протасов ва бошқалар (1980), М. Белоусов (1960), Г. Яровенко ва бошқалар (1971), Т.Зокировларнинг (1987) аниқлашича, ёзги даврда аммиакли азот ўғити тупроққа солинганда бир неча кун ўтгандан кейин натрийли бирикмага ўтади, сизот сувлари яқин жойларда унинг йўқолиши ҳам кузатилади. Ёзги даврда тупроқ юзасидан намликнинг кучли буғланиши туфайли ювилган нитратлар тупроқ юзасининг куруқ қатламига тезлик билан кўтарилади ва ўсимликлар учун лаёқатсиз шаклга ўтади.

П.Протасов, Ф.Қодирхўжаев (1980) ва бошқаларнинг аниқлашича, пахта билан банд бўлган суғориладиган ўтлоқ тупроқларда азотнинг минерал шаклдаги захираси баҳордан ёзнинг ўрталаригача ўсиб боради. Кейинчалик нитрификаторлар ҳаёт фаолияти шароитининг ёмонлашиши туфайли (аэрациянинг ёмонлашганлиги ва энергетик материалнинг камайиши) биологик олиб чиқишнинг ошиши тупроқ таркибидаги ортикча ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклдаги азот миқдорининг камайишига сабаб бўлади. Тупроқ таркибидаги бу шаклдаги азотнинг сақланиши ғўза ўсув даврининг

иккинчи яримида шунчалик камаядики, унинг миқдори ўғитланмаган вариантдаги даражага келиб қолади.

Шу муносабат билан ўсимликларнинг бутун ўсув даври мабойнида азот билан озиқланишини мақбуллаштириш муҳим аҳамиятга эга. Самарқанд вилояти шароитида ғўзага азотли ўғитларни солишнинг йиллик миқдори - режалаштирилган миқдорда ҳосилдорликнинг турли йўналишларида бедадан кейин 4 – 6 йилларда агротехник тавсияномага кўра гектарига 220-300 кгни ташкил этади. Азот миқдори 250 – 300 кг бўлганда азотдан фойдаланиш ирригация эрозиясига учраган тупроқларда 30 – 40 % н ташкил этиб, бундаги кўп миқдордаги йўқолиш асосан суғориш натижасида нитратли азотнинг ювилиши билан боғлиқ бўлади (Ф.Хошимов ва бошқалар, 1986; 1987).

Маълумки, карбонатли тупроқларда аммонийли ва амидли шаклдаги азотли ўғитларни ишлатишда нитрификация жараёни 10 – 15 кун мабойнида ўтади, сизот сувлари яқин бўлган тупроқларда суғориш натижасида нитратлар осонгина сизиб (инфилтрация) коллектор – зовур тармоқларига ювилиб кетади.

Дарҳақиқат, ўсимликларни турли ривожланиш фазаларида азот билан таъминланиши ўғитларни қўллаш муддати, нитрификация жараёни тезлиги ва солинган ўғитларнинг ювилиши натижасида йўқолиши билан боғлиқ бўлиб, ушбу масалаларни ҳар томонлама, чуқур ўрганиш долзарб ҳисобланади.

Ўсимликка озиқ моддаларнинг ўзлаштирилиши унда биологик массанинг тўпланиш даражасига боғлиқ. Ғўза ниҳоллари униб чиққандан

сўнг ёппасига шоналаш давригача солинадиган азот ва фосфорнинг 8 – 10 % ини, калийнинг эса ундан ҳам камроғини ўзлаштиради. Бу озик моддаларни энг кўп талаб қиладиган даври гуллаш ва кўсакларнинг пиша бошлаши, яъни ғўзанинг энг жадал ўсадиган пайтига тўғри келади. Ғўза қийғос гуллаш пайтигача аксарият азотни кўп ўзлаштиради, бу пайдан бошлаб ўсув даврининг охиригача фосфор ва калийга талаби ортади (М.Белоусов, 1960).

Минерал ўғитлар, ғўзанинг озик моддаларини энг кўп ўзлаштира бошлашидан олдинроқ, илдизларнинг асосий қисми таралган қатламга солиниши керак. Бундан ташқари, ғўзанинг ниҳоллари озик модданинг нисбатан кам миқдорда ўзлаштиришидан қатъий назар, бу пайтда уларнинг илдизлари унча яхши ривожланмаганлиги сабабли ўғитлар ўсимлик талаб қилинадиган миқдордаги кўпроқ меъёрга солиниши лозим. Шунинг учун ҳам ўғитлар чигит экиш олдида, экиш билан бир пайтда солинади ва озиклантиришнинг одатдаги муддатидан илгарироқ ўтказилади (П.Протосов, Ф.Қодирхўжаев, 1980).

Суғориладиган деҳқончилик шароитида минерал ўғитларнинг самарадорлиги, аввало тупроқ унумдорлигига, шунингдек вегетация давридаги тупроқ намлигига бевосита боғлиқ. Ўсимликлар тупроқдан озика элементларини фақат сувда эриган ҳолатда ўзлаштиради.

Ўғит меъёрлари суғориш тартиблари ва кўчат қалинликларидан қатъий назар тупроқдаги нитратли азот миқдори баҳордан ёзга қадар ортиб, кузга келиб камайиши аниқланган (Х.Т.Рискиева, 1989). Бу ҳолат тупроқ ҳароратининг кўтарилиши ва микробиологик жараёнларининг жадалашуви

билан боғлиқ. Э. С. Қодиров (2004) тадқиқотларида, азот 150, фосфор 105, калий 75 кг/га меъёрида, кўчат қаланлиги 80 – 90 минг туп гектарга бўлганда гуллаш даврига келиб нитрат шаклидаги азот миқдори 21,5 мг/кг ни ташкил қилган бўлса, кўчат қалинлиги 110 – 120 минг туп/га ортиши билан 20,5 мг/кг ни ташкил қилган. Юқорида қайд этилган кўчат қалинлигида ўғитлар меъёри азот 200, фосфор 140, калий 100 кг/га бўлганда бу кўрсаткич 23,5 ва 23,0 мг/кг ни ташкил этган.

Тупроқ намлиги ЧДНСдан 70 – 70 – 65 % га ортиши билан бирга вариантларда нитрат шаклидаги азот миқдори бир оз камайганлиги кузатилади. Тупроқдаги ҳаракатчан фосфор миқдорининг ўзгаришида ҳам барча вариантларда нитрат шаклидаги азот кам эканлиги аниқланган. Кўчат қалинлиги гектарига 110 – 120 туп бўлиб, ўғитлар меъёри азот 200, фосфор 140, калий 100 кг/га, тупроқ намлиги ЧДНСдан 70 – 70 – 65 бўлганда ғўза ривожланишининг 2 – 3 чинбаргли даврида ҳаракатчан фосфор миқдори 29,1 мг/кг ни ташкил қилган бўлса, пишиш даврига келиб бу кўрсаткич 33,8 мг/кг бўлганлиги аниқланган.

Ўғитлардан фойдаланишга оид тавсияномаларда ўғитни чигит экишдан олдин ҳайдалган ерларга, экиш вақтигача яқин муддатда солишга катта аҳамият берилган. Бу пайтда азотли ўғитни шу муддатга белгилиб кўчирилган қисми, катта меъёрда сув бостирилиб шўри ювиладиган майдонларда эса фосфорли ўғитнинг кузги шудгорлашда бериладиган қисми солинади.

Азотли ўғитларнинг сувда яхши эриши сабабли баҳорда ёғингарчилик кўп бўладиган жойларда ўғитни юза сепадиган мосламалардан фойдаланишни аҳамияти йўқ, бунда ўғит қуйи қатламларга ювилиб кетади. Экиш пайтларида ёғингарчилик кам бўлганда (50 мм дан кам) азотли ўғитларни солишда уни ғўза яхши фойдалана оладиган қатламга тушишини таъминлайдиган қуролларни (ЧКУ – 4 ёки култиватор ўғитлагич) ишлатиш мақсадга мувофиқдир (Д. Сатторов, 1980).

А.Авлиёқулов (2004) тажрибаларнинг кўрсатишича, белгиланган йиллик азот меъёрининг 25-30 % и чигит экишдан олдинги муддатларда солинганда пахта ҳосили 2,5 центнерга ошган. Экиш олдида азотли ўғитлар ЧКУ – 4 ўғитлагич ёрдамида 15-18 см чуқурликка кўмилади ёки ер бетига сочилиб, кетма – кет чизил ёки диски борона юргизилади.

Чигит экиш олдида азотли ўғитнинг ҳар қандай турини ишлатиш мумкин. Бу пайтда фосфорли ўғитни тупроққа кўмиш чуқурлигини белгилашга алоҳида этибор берилади. Уни ёш ўсимлик мумкин қадар кўпроқ фойдалана оладиган чуқурликка солиш жуда муҳимдир. Шунинг учун бу ўғит тупроққа 15 -18 см ЧКУ-4 култиватор ёки ўғитлагич билан чуқурлика кўмилиши керак. Айрим ҳолларда фосфорли ўғитни ер бетига солиб чизел ёки оғир дискали барона билан 10-12 см чуқурликдаги қатламга аралаштириб юбориш мумкин. Лекин бу усулда солинган ўғитнинг самараси кам бўлади (Н.Н.Малинкин, 1967).

М.А.Белоусов, Н.Н.Зеленин, В.П. Кондратюк (1976) тажрибаларнинг кўрсатишича, чигит экишдан олдинги муддатларда тупроқ бетига солинган

Ўғитни тупроққа кўмишда чизел ва дискали борона каби қуроллар анча маъқул кўрилади. Лекин бу мақсад учун махсус ЧКУ – 4 култиватор ўғитлагичдан фойдаланганда яхши натижаларга эришилади. Ўғит чигит экишдан олдин солиниб, дарҳол чизел ёки култиватор ўғитлагич билан кўмилганда олинган кўшимча ҳосил 3 – 3,5 ц/га, тишли борона билан кўмилганда эса 1 – 1,5 ц/га ни ташкил қилади.

Чигит экиш билан бир пайтда ўғит солишда ўғит кам сарфлангани ҳолда ниҳолларнинг азот ва фосфорга бўлган эҳтиёжини тўла қондириш имконини беради. Бунда ўғит махсус жихозланган сеялкада солинади.

Ўғитларни чигит экиш билан бир пайтда солишдан мақсад ниҳолларни азот ва фосфор билан етарли даражада таъминлашдир, чунки ер ҳайдашда ҳамда экишдан олдинги муддатларда солинган ўғитдан, айниқса фосфорли ўғитдан (чуқур кўмилганлиги сабабли) ёўза кейинроқ фойдаланиши мумкин.

Ўсимликда фосфорнинг шимилиш тезлиги унинг қандай чуқурликка солинишидан ташқари, чигит ётган қаторларнинг ён томонларига қандай масофада тушганлиги катта аҳамиятга эга. Чигит экиш билан бир пайтда солинадиган ўғит 10 – 15 см чуқурликка, чигит тушган чизиқнинг 5 – 7 см ён томонига кўмилгани маъқул (Г. И. Яровенко, 1965).

Чигит экиш билан бир пайтда ўрта ҳисобда 20 – 30 кг/га фосфор солинганда гектаридан 2,5 ц дан кўшимча ҳосил олинади. Эгатга солинадиган ўғитга 10 – 15 кг/га азот кўшиб бериладиган бўлса, ўғитларнинг самарадорлиги янада ошади. Ҳосилдорлик эса 3,5 – 4 центнер ошади (М. А. Белоусов, 1975).

Ғўзани ўсув даврида озиклантиришда уни озик моддалар билан етарли даражада таъминлаш муҳим ҳисобланади. Бунда солинган ўғитни максимал даражада ўсимлик томонидан ўзлаштирилиши инобатга олиниши керак.

Ўсимликнинг тупроққа солинган ўғитдан яхши фойдаланиши учун озик моддалар илдиз ўсиш қаватига етказиб берилиши керак. Илдизи унча ривожланмаган ғўза ниҳоллари юқори концентрацияли озик моддаларга эҳтиёж сезади. Шунинг учун ҳам бу пайтда ниҳоллар ўғитдан кўпроқ фойдаланишга интилади (Н. Н. Зеленин, Г. И. Яровенко, 1971).

А.Санақулов (2005) тадқиқотларнинг кўрсатишича, нитратлар тупроқда юқоридан пастга ва ён томонларга қараб секин ҳаракат қилади. Эгат ўртасига солинган ўғит паст ва юқори томон ҳаракат қилиб, ўсимликнинг илдизига унча етиб бормади. Ғўзанинг шоналаш давригача ўғитлар қаторлардан 15 – 18 см, ёппасига шоналаганда эса 20 – 22 см ён томонга солинганда ўсимлик ундан яхши фойдаланади. Гуллаш даврида ғўза илдизлари яхши ривожланганлиги туфайли ўғит эгат ўртасига солинса ҳам бўлаверади.

Азотли ўғитлар билан ғўза барвақт озиклантириладиган бўлса (айниқса чигит экишдан олдин ва кейин, экиш билан бир пайтда азот берилмаганда) уни майдоннинг узунасига ва кўндалангига қарата солиш ҳам мумкин. Кейинги озиклантиришларда ўғитлар дала бўйлаб эгат олиш билан бир пайтда берилади. Ғўза тупларини озик моддалар билан таминланиши учун ўғитлар қатор ораларининг ҳаммасига солиниши керак.

Далаларга ўғит солиш техникасига риоя қилиш, айтиқса, эрта муддатларда азот билан бирга фосфор ҳам қўшиб бериш муҳим шарт

ҳисобланади. Ўғитларни максимал даражада экин қаторларига яқинлаштириш ўсимликнинг озик моддалар билан таъминлашни яхшилаш учунгина эмас, балки тупроқни кейинги ишлаш жараёнларида фосфорни тупроқнинг юза қатламларига ағдариб чиқариш ҳам кўзда тутилади (Г. А. Габриельянц ва бошқалар, 1981).

Г.И.Яровенко (1969) тажрибаларнинг кўрсатишича, ўғитларни ўсимлик қаторларининг ён томонларига солиш натижасида олинган пахта ҳосили 39,7 ц/га ни ташкил қилган бўлса, улар эгат ўрталарига солинганда 37,5 ц/га дан ҳосил олинади. Азотли ўғитларни, айниқса сўнгги озиклантиришда солиш усулида уни култивация қилиш билан бир пайтда берилгани маъқул.

Дастлабки озиклантиришда ўғитни узунасига ва кўндаланг култивациялаш билан бир пайтда бериш керак бўлса, сўнгги ўғитлар эгат олиш пайтида солинади. Шундай қилинганда гектаридан 3,5 – 5 ц қўшимча ҳосил олинади. Ўғит эгат олиш билан бир пайтда солинганда тупроққа 3 – 5 см култивациялашда эса 5 – 8 см чуқурлика кўмилади.

1. 3. Ғўзанинг озиқ моддаларни ўзлаштириши бўйича биологик

қонуниятлар

Ўғитларнинг самарадорлиги кўп жихатдан уларнинг экин майдонларига солиш муддатларига боғлиқ. Ўғит солиш муддати ўз навбатида уларнинг ўзаро алоқадаги ҳаракатига боғлиқ. Ғўза ўсув даври мобайнида узок муддат озиқланадиган ўсимлик ҳисобланади. У чигит униб чиққанидан бошлаб ўсув даврининг охирига қадар тупроқдаги озиқ моддаларни ўзлаштира боради. Ғўзани ўсув даврида бир нечта ривожланиш давлари бўлиб, бу ҳол озиқланиш жараёнига таъсир этади.

Ўғитнинг пахта ҳосилига ва ўсув даври давомида ғўзанинг ривожланишига қандай таъсир кўрсатишини ўрганиш натижалари ўсимлик ҳаётини олтига даврга бўлиб чиқишни тақоза этади (Пахтачилик справочниги, 1989).

Биринчи давр – чигитни униб чиқишидан ниҳолларда биринчи чин барг ҳосил бўлгунча ўтган вақт. Ниҳоллар бу даврда фосфорни кўп талаб қилади. Азотга бўлган эҳтиёжи эса кейинроқ, биринчи чин барг чиқариш пайтига келиб кучаяди.

Иккинчи давр – ғўзада битта чин барг пайдо бўлганидан бошлаб биринчи шона ҳосил бўлгунга қадар ўтадиган вақт. Бу пайтда ғўзанинг азот ва фосфорга нисбатан талаби миқдор жихатдан анча ортади. Бу пайтда ўсимликка сарфланадиган озиқ модда умуман ғўзанинг ҳосил ҳамда курук модда тўплаши учун мавсум давомида тупроқдан оладиган жами озиқ моддаси миқдорига қараганда унча кўп қисмини ташкил қилмайди. Чунки

ғўзанинг шоналай бошлаш пайтигача унча кўп қурук модда ҳосил қилмайди, лекин ўсув даврининг иккинчи қисмидан бошлаб айниқса азотга бўлган талаб кескин ошади.

Учунчи давр – ғўзанинг биринчи шона чиқариш пайтидан биринчи гули очилган пайтигача ўтадиган давр. Бу пайтда ўсимликнинг тупроқдан азот ва калий олиш жараёни кучаяди, чунки ўғитнинг ғўзани ўсиши ва ривожланишига кўрсатадиган таъсири анча ортади. Пахтачилик билан шуғулланадиган барча мамлакатларда ғўзани шоналаш даврида азотли (айрим ҳолларда азотли – калийли) ўғитлар билан озиклантириш зарурлиги тан олинган.

Тажрибаларнинг кўрсатишича (П. Протасов, Н. Зеленин, Б. Мусаев, 1989), азотли ўғитлар ғўзага қанчалик кеч берилса кўсак ҳисобига йиғиштириб олинадиган пахта ҳосили шунчалик кўпаяди. Чунки азотли ўғитлар кеч берилганда фақат биринчи нав пахта миқдорини камайтириб қолмай, балки умумий ҳосилни ҳам камайтиради. Ўғит ғўзанинг шоналаш давридан кечиктирилмай берилганда кўсакларнинг очилиши тезлашади. Ҳосилдорлик сезирали ошади. Айниқса биринчи нав пахта миқдори кўпаяди.

Тўртинчи давр – ғўзанинг гуллаш кўсак тугиш даври бўлиб, анча узоққа чўзилади. Бу пайтда ғўзалар тез авжига киради, тупроқдан озик модда ўзлаштирилиши, азот – фосфорли ўғитларига бўлган талаби анча кучаяди. Бу пайтда солинган ўғит пахта ҳосилининг ортишига таъсир кўрсатмайди.

Ғўза гуллаш – кўсак тугиш даврининг дастлабки 30 – 35 кунида азот фосфорли ўғитни ниҳоятда кўп талаб қилгани ҳолда мазкур даврнинг

иккинчи яримига ўтганда тупроқдан озик модда ўзлаштирилиши кескин пасайиб кетади. Айни пайтда ғўза вегетатив органларининг ўсиши анча сусайиб, тугунчаларини тўкиб юборади. Ўсимлик шона, гул, кўсак ҳосил қилишни давом эттиргани ҳолда янги ривожланиш – пишиш даврига киради. Пахтанинг пишиш даври кўсаклар очилмасдан анча олдин бошланади.

Ғўза олдинги ривожланиш даврларида ўғитдан, айниқса азотли ўғитлар билан етарли даражада таъминланганлигидан қатъий назар тўртинчи ривожланишнинг фойдаси катта. Лекин ғўзанинг ўсув даврида бир марта озиклантириш мўлжалланган бўлса бу ўғит шоналаш даврида берилгани фойдали ҳисобланади.

Бешинчи давр – ғўзада дастлабки кўсаклар очилишигача давом этадиган вақт. Бу пайтда ғўзага ўғит беришнинг кўпинча фойдаси бўлмайди. Айниқса азотли ўғитлар ғўзанинг тез ўсишига, янги шохлар чиқаришига олиб келади.

Олтинчи давр – кўсакларнинг очилиш даври бўлиб, у дастлабки кўсакнинг очилишидан бошлаб ўсув даврининг охиригача давом этади. Бу даврда ғўза моддаларни яна жадал ўзлаштира бошлайди. Айни пайтда ғўза шохлари таркибида азот ва қисман фосфорнинг кўпайиши аниқланган.

Умуман, ўсимликни яхши ривожланиши ва кўсакларнинг барвақт очилиши, шунингдек мўл ва юқори сифатли ҳосил олиш учун ўсимлик ҳаётини дастлабки даврларида шароит яратилиши ўша пайтда улар етарли даражада озик моддалар билан таъминланган бўлиши керак.

Фосфорли ўғитлар масаласи бир оз бошқача, у карбонатли тупроқларда солинган қатламнинг ўзида туриб қолади, ниҳоятда кам ҳаракат қилади. Шунинг учун ҳам фосфорли ўғитларнинг асосий қисмини (60–70 фоизи, кам меъёردа бўлса унинг ҳаммасини) кузги ер ҳайдаш пайтида солиш тавсия этилади. Бу ўғит тупроққа чуқур кўмилади ва ғўза илдизлари ўша қатламга етиб борганидан сўнг уни ўзлаштира бошлайди.

Лекин, ғўза ўсув даври бошларида ҳам фосфорга талабчан бўлади, шунинг учун уни чигит экиш олдидан ёки экиш билан бир пайтда солиш ҳам тавсия этилади. Турли тупроқ – иқлим шароитида ўтказилган кўп сонли тажрибаларнинг кўрсатишича, фосфорли ўғитларни чигит экиш билан бирга 10; 20; 30; кг/га меъёردа қўллаш пахта ҳосилдорлигини 2 – 3 центнер ортишини таъминлайди.

Азотли ўғит чигит экишдан олдин ва экиш билан бир пайтда солинганда, мавжуд ўғит миқдориغا қараб ғўзага мавсумнинг кейинги муддатларида яна икки ёки уч марта ўғит берилиши керак.

Азотнинг йиллик меъёри 200 кг/га бўлганда ғўзани икки марта ғўзада беш – олти чинбарг пайдо бўлганда, яъни улар шоналай бошлаган пайтда ва гуллай бошлаганда озиклантириш кифоя қилади.

Калийли ўғитлар солинган майдонларда бу ўғит азотли ўғит билан баравар нисбатда аралаштирилган ҳолда берилади. Иккинчи озиклантиришда эса баравар нисбатда аралаштирилган азот фосфорли ўғитлар солинади. Ҳар галги озиклантиришда азот меъёри 75 кг/га дан оширилмаслиги керак. Азотнинг ўсув даврига қолдирилган қисми 200 кг/га дан ортиқ бўлса, унда

озиклантириш уч марта: ғўзада икки – уч чинбарг пайдо бўлганда, қийғос шонага кирган ва гуллай бошлаган даврларда ўтказилади.

Ғўзани кеч муддатларда озиклантириб бўлмайди. Ҳамма ҳолларда ҳам ғўзани августда озиклантириш июлдагига нисбатан кам самара беради, айрим ҳолларда ҳосилдорлик камайиб кетишига ҳам олиб келади.

Демак, ғўзани ўғитлашда юқорида келтирилган биологик қонуниятларни чуқур ўрганиш ҳолда унга амал қилиш орқали ғўзанинг мақбул ўсиб, ривожланишини бошқариш мумкин экан. Албатта бу жиҳатларни эътиборга олиш зарур.

Ғўзанинг озик моддаларга бўлган талабини инобатга олиш натижасида нафақат ўсиш, ривожланиши, балки ҳосилдорлиги ва толанинг технологик кўрсаткичларида ижобий ўзгаришлар содир бўлади. Бу эса ҳозирги даврда маҳсулотнинг рақобатбардошлигини оширишдаги муҳим тадбирлардан ҳисобланади.

2. ТАЖРИБАДА ҒЎЗА ЎСТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Алмашлаб экиш. Дехқончиликда тупроқ унумдорлигига қараб алмашлаб экиш 3:5; 3:4; 3:3; тизимда бўлиши мумкин. Бунда пахтанинг салмоғи 50 – 57, 62,5 % ни ташкил этади. Беда алмашалаб экишда 1:2; 1:3; 1:4; тизимларини қўллаш мумкин. Бунда биринчи рақам бошоқли дон экинлари ёки маккажўхорини билдиради. Ўтказган тажрибамизда ғўза учун кузги буғдой ўтмишдош қилиб олинди.

Ўғитлаш тизими органик ва минерал ўғитларни қўллашни ўз ичига олади. Ўғитларни қўллаш меъёри тупроқнинг типига, ўғит шаклига ва алмашлаб экиш майдонига қараб ўзгариб боради.

Органик ўғитлар гектарига 20 – 40 т ҳисобида ДТ – 75 М тракторига РУН – 15Б, МТЗ – 80 трактори билан РТО – 4, РОУ – 5 агрегатлари билан солинади.

Азотли ўғитларни қўллаш меъёри фосфорли ўғитга қараганда бедапоядан кейинги дастлабки икки йилда камроқ бўлади. Улар ўртасидаги ўзаро нисбат 1:1,3 ёки 1:1,5 бўлиши керак. Кейинги йилларда эса бу нисбат 1:0,7 – 0,8 га тенглашади.

Фосфорнинг самарадорлиги унинг 60 – 70 % и шудгорлаш олдидан берилганда юқори бўлади. Қолган қисмини эса экиш билан бир вақтда ва гуллаш фазасида озиклантиришда берган маъқул.

Азот ва калийнинг нисбати 1:0,5 бўлиб, калий меъёрининг 50 % и шудгор олдидан берилса қолган, қисмини шоналаш фазасида озиклантиришда бериш тавсия этилади.

Ўғитлар КРХ – 4, КРХ – 3,6, КХУ – 4 русумли култиваторлар ёрдамида берилади. Олиб борилган тадқиқотларимизда ўғитлаш тизими тажриба тузилмаси асосида ўтказилди.

Тупроққа асосий ишлов бериш. Кузги шудгорлаш икки ярусли плуглар (ПД – 3 – 35 , ПД – 4 – 35) билан 30 – 35 см чуқурликда ҳайдалади, кузги шудгорлашнинг энг қулай муддати октябр ойининг иккинчи ярими ноябр ойининг иккинчи ўн кунлигидир. Шудгорлашда тупроқ ўта нам ёки қуриб қолган бўлмаслиги керак. Тажрибада кузги шудгор ПД – 3 – 35 русумли плуг билан 30 см чуқурликда октябр ойининг иккинчи ўн кунлигида ўтказилди.

Тупроқни экишга тайёрлаш. Чигит экиладиган майдонларда ерни яхши текислаш керак. Бунда узун базали текислагич моладан, шунингдек ПР – 5 текислагич моладан фойдаланиш зарур. Ерни текислаш ишлари кузда ўтказилади. Тупроқни кесаксиз майин ҳолга келтириш учун ерни яхши юмшатиш бунда чизел (ЧКУ – 4) борона (БЗС – 1,0), мола ва айниқса, фрезали (КФГ – 3,6) култиватордан фойдаланиш керак.

Чигит экишни баҳор об – ҳавосига қараб тупроқнинг 0 – 10 см катламидаги ҳарорат 13 – 14⁰С бўлганда бошлаш мумкин. Чигит экиш иложи борича қисқа муддатларда тугалланиши лозим. Экиш учун махсус сеялкалардан СХУ – 4, СТХ - 4 фойдаланилади ва чигит 3 – 4 см чуқурликда экилади. Экишда 60 – 70 кг тукли, 30 – 35 кг туксизлантирилган чигит сарфланади. Чигитни экишдан олдин далага бир йиллик бегона ўтларга қарши гектарига 4 – 6 кг трефлан, экиш билан бирга 1,0 – 1,2 кг которан, 2,0-

2,5 кг прометрин, 1,0 – 1,3 кг катифор препаратларини ПГС – 2,4, ПХГ – 4 мосламалари ёрдамида кўллаш мумкин.

Майдонлардан тўлиқ кўчат олингач, ўсимликда 1 – 2 та чинбарг чиқарганда ягана қилинади. Шундай қилинса гектар ҳисобига кўчат сони 90 – 100 минг тупни ташкил қилади.

Қатор оралиғига ишлов беришда (КРХ – 3,6; КРТ – 4; ЧКУ – 4;) култиваторларидан фойдаланилади. Биринчи ишлов тупроқнинг ҳолати намлиги ва зичлашишига қараб ўтказилади. Култиваторнинг ўртасидаги ғоз панжа 12 – 14 см чуқурликда, чеккадагилари (бритвалар) эса ўсимлик қаторидан 5 – 6 см масофада, кейинги култивацияларда эса ғоз панжа 14 – 16 см чуқурликда, энг четки наралниклар ўсимликдан 10 – 12 см масофада, 8 – 10 см чуқурликда ўрнатилади.

Экиш схемасидан қатъий назар ғўза қатор оралиғига ишлов беришда энг четги органлар ғўзада 10 – 12 см узокликда ва 8 – 10 см чуқурликдан ошмаслиги керак. Тажрибада ғўза қатор ораларига ишлов бериш қабул қилинган тавсия асосида амалга оширилди.

Ғўзани озиклантириш. Минерал ўғитларнинг йиллик меъёри унумдор ва шўрланмаган ерларда қуйидагича: азот 250 кг/га, фосфор 200 кг/га, калий 125 кг/га, уларнинг нисбати 1:0,8:0,5 бўлиши тавсия этилади. Тажрибада ўғитлаш иш дастури асосида бажарилди.

Ғўзани суғориш. Ғўза ўстирилган майдонларда суғориш тартиби ва меъёри муайян тупроқ – иқлим шароитига мос равишда олиб борилади. Ҳар бир суғоришда сарфланадиган сув миқдори гектарига 700 – 900 м³ дан

ошмаслиги керак. Сизот сувлари ер юзасидан чуқур жойлашган тупроқларда ўсимликлар гуллашгача 700 – 900 м³ меъёрида, ер ости сувлари яқин жойлашган тупроқларда ғўзаларнинг асосий қисми гулга кирганда 700 – 800 м³ меъёрида ўтказилади. Тажрибада ғўзани суғориш муайян ҳудуд учун қабул қилинган тавсиялар асосида амалга оширилди.

Зараркунандаларга қарши кураш. Ўргамчаккана пахта ҳосилига энг кўп зарар етказилади. Унга қарши ўз вақтида чоралар кўрилмаса, ҳосилдорлик 70 – 80 % га камайиши мумкин. Ўргамчакканага қарши ҳар бир гектар ҳисобига махсус акарицидлар 1,5 – 2,0 л Омайт, 1,25 Акарадецис, 0,3 л Вертилак, 0,6 – 0,8 л Демитан, 1 л Нерон, 0,5 л Нурел – Д, 1,5 л Дониталдан фойдаланиш тавсия этилади. Кўсак қурти эса кўпроқ ғўза пайкалларида шона ва кўсакларни зарарлаб, уларни тўкилиб кетишига сабаб бўлади. Кўсак қуртининг сони ҳосилга зарар келтирадиган даражада бўлса, бу муддатларда ўргамчаккана ва зарарли қандалалар ҳам кўплаб учрашишини назарда тутиб Каратэ ёки Талстар (0,6л/га), Данитал (1,6л/га), Акарадецис (1,5 л/га), Нурел – Д ёки Дорсан – С (1,5 л/га), Хастатион (2,5 – 3л /га) ишлатиш тавсия этилади.

Дефолиацияни – ўтказиш учун юмшоқ таъсир этувчи дефолиантлар (Дропп ултра ва Дропп) шунингдек, Магний хлорид, Сихат препаратлари ишлатилади. Дропп ултра, Дропп препаратларини тезпишар, барг сатҳи кичик, юпқа, дефолиантларга таъсирчан навлардан иборат пайкалларида гектарига 0,3 – 0,5 кг дан, аксинча кўрсаткичларга эга навларга гектарига 0,5–0,7 кг меъёрида сепиш тавсия этилади. Дефолиантларни ҳосил 50 – 60 % очилганда қўллаш яхши натижа беради. Ҳосил асосан қўлда йиғиб – териблинади.

3. ТАДҚИҚОТ ЎТҚАЗИШ ШАРОИТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ

3.1. Тажриба даласи тупроқлари тавсифи

Ўзанинг ўсиши ва ривожланиши, пахта ҳосили ҳамда сифатига азотли озикланиш режими, экиш билан бериладиган меъёри, қўллаш муддатининг таъсирини ўрганиш учун дала тажрибалари қўйилади. Дала тажрибалари ЎзПИТИ Самарқанд тармоғи ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида олиб борилди.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар иккинчи қайир усти терассасида ва тоғ олди текисликларида тарқалгандир (Розанов 1948).

Тупроқ ҳосил қилувчи она жинси асосан лёсс ҳамда аллювиал ётқизиклардан иборат бўлиб, юқори карбонатлилик учрайди, шунинг учун ҳам тупроқ сувли сўрим муҳити нейтрал ва кучсиз ишқорлидир. Самарқанд воҳаси тупроқлари Туркистон ва Зарафшон тизмалари орасида Зарафшон водийсининг ўрта қисмида жойлашган бўлиб, В. А. Ковда (1947) маълумотлари бўйича, комплекс аллювиал ётқизикларидан иборатдир.

Бу ётқизикларнинг тагида шағал, қум ва соз қатламларига эга бўлган қатлам – қатлам жойлашган келтирилмалар мавжуд. Дарё ўзанидан ташқари, аллювиал текислик учта терассага бўлинганлиги яққол сезилиб туради. Биринчи терасса тўлқинсимон чўзилган бўлиб, тупроқлари қалин, шағал қумлар билан қопланган, баъзида қумлоқ келтирилмалар устида ҳосил бўлган. Сизот сувлари сатҳи юзада (0 – 5, 1,0 м), чучук. Иккинчи терасса биринчисидан 5 – 7 м баланд текисликларда жойлашган бўлиб, тупроқлари аллювиал ва агроирригацион келтирилмалар устида пайдо бўлган. Иккинчи

терассага Зарафшон дарёсининг икки қисмга, Оқдарё ва Қорадарёга ажраган, яъни Мианқол ороли ҳам киради. Бу минтақада гидроморф тупроқлар тарқалган бўлиб, суғориладиган ва эскидан суғориладиган тупроқ катламларида агроирригацион келтирилмалар кўп учрайдиган ўтлоқ – бўз тупроқлар тарқалгандир.

Тупроқ қатламлари механик таркибига кўра кўпинча оғир ва ўртача кумокдир. Сизот сувлари 4 – 5 м чуқурликда жойлашган, чучук. Учинчи терасса иккинчисидан 15 – 20 м баландликда жойлашиб, айрим минтақаларда ушбу юқорилик сезилмайди. Иккинчи терассадан кенгрок майдонларни эгаллайди, кучсиз тўлқинсимон паст текисликлардан иборат бўлиб, аста секин тоғ этаги текисликларга тутшиб кетади.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар механик таркибига кўра оғир ва ўртача кумокли, физик соз ва чангнинг кўплиги (45 – 50 %) билан тавсифланади. Йирик фракцияларнинг минералогик таркиби кварц, дала шпати, гидрослюдадар ва кальцийдан иборат. Юқори дисперс минераллардан гидрослюдадар, монтмориллионит гуруҳига кирувчи минераллар ҳамда хлорид, вермикулит, аморф моддалар учрайди. Ўтлоқ–бўз тупроқларнинг асосий хусусиятларидан бири карбонатларнинг ва гумус миқдорининг кўплигидир.

Тупроқнинг А қатламида гумус миқдори 1,2 %, умумий азот миқдори 0,1 – 0,2 % ни ташкил қилади.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар сингдириш сиғими 8 – 10 мг экв 100 гр тупроқда (Розанов 1948; Кауричев, 1982; Мусаев, Акбаров, 1996) ташкил этади. Сингдирилган катионларнинг 60 – 75 фоизи Ca^{+2} ионига, 10 – 15 фоизи Mg^{+2}

ионига тўғри келади. Ўтлоқ – бўз тупроқлар сингдириш сиғимининг 7 – 8 фоизи K^+ ва Na^+ ионига тўғри келади. K^+ иони Na^+ ионига нисбатан кўп миқдорда учрайди. Маданийлашган тупроқларда Na^+ деярли учрамайди.

Тажриба даласининг тупроқларини агрокимёвий тавсифлаш учун ҳар йили баҳорда ҳайдов қатлами (0 – 30 см) ва ҳайдов ости қатлаидан (30 – 60 см) тупроқ намуналари олиниб таҳлил қилинди (1 – жадвал).

1 – жадвал

Тажриба даласи тупроқлари тавсифи

Тупроқ қатлами, см	Гумус, %	Умумий %			Харакатчан мг P_2O_5	Алмашинувчан мг K_2O
		N	P	K		
0 – 30	1,188	0,104	0,136	1,80	27,5	180
30 – 60	1,123	0,094	0,124	1,67	10,8	160

Тупроқ қатламларида гумус миқдори 0 – 30 ва 30 – 60 см қатламда мос равишда 1,188 – 1,123 %, умумий азот 0,104 – 0,094 %, умумий фосфор 0,136 – 0,124 % , ҳаракатчан фосфор 27,5 – 10,8 мг/га, умумий калий 1,80 %, алмашинувчан калий 180 – 160 мг/кг бўлиб, ҳайдов ости қатламга тушган сари бу миқдорнинг камайиш ҳоллари кузатилди.

3. 2. Тажриба ўтказилган йил иқлим кўрсаткичлари

Самарқанд вилоятининг иқлим шароити бошқа вилоятларга нисбатан фарқ қилиб, ўзига хос хусусиятларга эга. Вилоят иқлимининг тавсифли хусусиятларидан бири ёғингарчилик кам бўлиши ва ер юзасига тушувчи иссиқлик миқдорининг юқорилигидир. Қуёшли кунлар асосан ёз ва куз ойларида бўлади. Бир йил давомида тупроқнинг юқори горизонтал қатламига 100 – 120 ккал/см² иссиқлик энергияси тушади.

Жанубий кенгликда жойлашган районларда куннинг иккинчи яримида горизонтал туриб қолиш туфайли кўп миқдорда қуёш энергияси ва ёруғлик тушади. Радиация йиғиндисидан бир йилда 185 ккал/см² ни (15,6 млрд ккал/га ФАР) ташкил этади. Баъзи йиллари бу кўрсаткич ҳам ошиб кетади (Зокиров, 1979).

Денгиз сатҳидан баланд жойлашувчи тоғлар, чўллар, барча майдоннинг кенг жойлашуви, иқлимнинг турли – туманлигини келтириб чиқаради. Зарафшон водийсининг табиий иқлим шароитининг тавсифли томони юқори ҳарорат ва ёруғлик эканлиги, қуруқ ҳаво ҳароратининг тез ўзгарувчанлиги об- ҳаво шароитини, айниқса баҳор ва куз фаслларида қутилмаган даражада ўзгаришига олиб келади. Зарафшон водийси ҳудудида ўсимликларнинг ўсув даври (Балашев ва бошқалар, 1963) 255 кундан 275 кунгача ўзгаради, ҳамда қишлоқ хўжалик экинларининг 63 % қисми денгиз сатҳидан 100 – 150 м баландликдаги минтақаларда етиштирилса, қолган 37 % и 500 – 700 м баландликда етиштирилади.

Йилнинг иссиқ мавсумида ёғингарчилик деярли кузатилмайди. Куз ва қиш ойларида об – ҳавонинг ўзгариб туриши ва ёғин – сочиннинг асосий қисми ёғиши кузатилади. Йиллик ўртача ҳарорат $13,4^{\circ}\text{C}$, ёғингарчилик миқдори 340 мм (2 – жадвал). Иқлим кўрсаткичларига тоғ массивлари мавжудлиги катта таъсир кўрсатади.

Юқоридаги маълумотлардан кўриниб турибдики, Самарқанд вилоятида ўрта толали ғўза навларидан эртапишар, чигитнинг мағзи тўқ, тола сифати яхши бўлган юқори ҳосил олиш мумкин бўлиб, бунда илмий асосланган пахта етиштириш технологиясини қўллашни талаб қилади.

3. 3. Тадқиқот мақсади, вазифалари ва объекти

Самарқанд вилоятининг гидроморф ўтлоқ – бўз тупроқлари шароитида экиш билан бирга бериладиган азот меъёрининг ғўзани ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш, азотли озикланишни мақбуллаштириш ва шу асосида унинг мақбул шаклланиш шароитларини ва қўллаш муддатини аниқлаш танланган мавзунинг асосий мақсади эди.

Бажарилган ишнинг вазифаларига қуйидагилар киради:

- Ғўзанинг ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорлиги ҳамда ҳосил сифатига азот ўғитини турли меъёр ва муддатда қўллашнинг таъсирини ўрганиш.
- Экиш билан бирга қўлланилган азот ўғити меъёрининг тупроқ озика режимига таъсирини ўрганиш.
- Ўсимликлар томонидан озик моддаларнинг ўзлаштирилиши тупроқдаги минерал азот динамикасига азот ўғитини экиш билан турли меъёрда ва озиклантиришларда қўллашнинг таъсирини аниқлаш.

- Ғўзага азот ўғитини экиш билан бирга турли меъёра ва озиклантиришда қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини ўрганиш.

2 – жадвал

ТАЖРИБА ЎТКАЗИЛГАН ЙИЛ ИҚЛИМ ШАРОИТИ

№	Ойлар	Декада	Ҳаво харорати, °С	Ёгин сочин миқдори, мм	Тупроқ харорати, °С	
					10 см қатлам	20 см қатлам
1	Апрел	1	15.3	4.5	15.4	14.2
		2	11.4	20.7	19.8	18.4
		3	19.5	-	21.1	19.9
2	Ўргача		18.0	27.2	18.7	17.5
3	Май	1	21.9	-	22.9	21.1
		2	21.7	-	25.1	23.4
		3	22.2	-	25.6	29.1
4	Ўргача		21.9	-	24.6	23.1
5	Июн	1	21.3	-	26.5	25.7
		2	23.6	3.3	27.2	26.5
		3	28.0	-	30.4	28.9
6	Ўргача		26.0	3.3	28.0	26.9
7	Июл	1	28.1	-	31.0	29.6
		2	25.6	-	30.2	29.7
		3	27.4	-	30.4	29.8
8	Ўргача		27.0	-	30.5	29.7
9	Август	1	27.9	-	30.9	30.3
		2	24.9	-	29.4	29.1
		3	25.9	-	28.8	28.4
10	Ўргача		26.2	-	29.7	29.3
11	Сентябр	1	23.2	-	27.1	27.0
		2	22.5	-	26.0	25.8
		3	16.1	0.9	21.0	21.8
12	Ўргача		20.0	0.9	24.7	24.8
Жами			-	31.4	-	-

3. 4. Тадқиқот ўтказиш услублари

Тажриба даласининг тупроқлари эскидан суғориладиган маданийлашган, механик таркибига кўра ўртача қумоқ, сизот сувлар сатҳи 3 – 4 м чуқурликда жойлашган.

Тажрибада ўрта толали Оқдарё – 6 ғўза нави чигити экилди. Дала тажрибалари 5 вариант 4 такрорликда ўтказилди. Тажрибадаги ҳар бир пайкалнинг юзаси 180 м², ҳисобланадиган майдон 90 м² бўлиб, пайкаллар систематик равишда бир ярусли бўлиб жойлаштирилди. Тажриба даласида қўлланилган барча технологик тадбирлар ЎзПИТИ Самарқанд тармоғи технологик харитаси асосида, фақатгина ўғитларни қўллаш тажриба услуби асосида бажарилди.

Тажрибада азотли ўғит сифатида таркибида 46 % таъсир этувчи модда сақловчи карбамид, фосфорли ўғит сифатида таркибида 20 % фосфор оксиди сақловчи оддий суперфосфот ва калийли ўғит сифатида эса таркибида 60 % таъсир этувчи модда сақловчи калий хлориди ишлатилди.

Фосфорли минерал ўғитларнинг 70 % и ва калийли минерал ўғитларнинг 50 % и кузги шудгор билан бирга дала тажрибасининг режалаштирилган ҳар бир пайкалига алоҳида– алоҳида берилди. Фосфорнинг қолган 30 % и гуллашда, калийнинг 50 % и ғўза шоналаш фазасида берилди (3-жадвал).

Дала тажрибаси тизими

Тажриба вариантлари	Минерал ўғитларнинг йиллик меъёри, кг/га			Ўғитларни қўллаш муддатлари, кг/га							
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Кузги шудгор остига		Экиндан	Экин бирга	О. Ғилғилғилда		Гуллашда	
				P ₂ O ₅	K ₂ O			N	N	N	K ₂ O
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	200	140	100	100	50	50	-	75	50	75	40
3	200	140	100	100	50	-	50	75	50	75	40
4	200	140	100	100	50	-	100	50	50	50	40
5	200	140	100	100	50	-	150	-	50	50	40

Тажрибада барча фенологик кузатишлар ва биометрик ўлчаш жараёнлари қабул қилинган андоза услублар “Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения (1981)” ва “Дала тажрибалари услубияти (2007)” бўйича олиб борилиб, тажрибада қуйидаги ҳисоблар, кузатишлар ва таҳлиллар ўтказилди:

- Фенологик кузатишлар униб чиқиш, 3 – 4 чинбарг чиқариш, шоналаш, гуллаш, пишиш фазалари 10 % ва 50 % ҳисобидан қайд қилиб борилди;
- Бош поя баландлиги, см 1 VI, 1. VII, 1. VIII;
- Барглар сони, дона 5.V, 10.VI, 10.VII, 10.VIII;
- Барг сатҳи, см² - 5.V, 10.VI, 10.VII ва 10.VIII;

- Қурук модда, г - 5.V, 10.VI, 10.VII ва 10.VIII;
- Фотосинтез соф маҳсулдорлиги, г/м²хсутка – ривожланиш даврлари бўйича;
- Ҳосил шохлар, дона 1.VII, 1. VIII, 1.IX;
- Кўсаклар сони, дона 1. VIII, 1.IX;
- Кўсакнинг ўртача массаси, гр;
- Ҳосилдорлик, ц/га;
- Толанинг сифат кўрсаткичлари вилоят “Сифат” лабораториясида.

Тупроқ таркибида гумус миқдори И.В.Тюрин бўйича, умумий азот, фосфор ва калий И. М. Мальцев, Л. П. Гриценко бўйича, нитрат шаклидаги азот Грандвальд – Ляжу усулида, аммоний шаклидаги азот Несслер реактивида, ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчан калий Б. П. Мачигин усулида, тупроқ эритмаси муҳити (рН) сувли сўримдан потенциометрик усулда, тупроқнинг механик таркиби Н.А. Качинский бўйича аниқланди.

Ўсимлик таркибидаги умумий азот фосфор ва калий битта намунада К. Е. Гинзбург, Е. М. Шеглова ва Вильфус усулида кул ҳосил қилиш орқали аниқланди.

Агрохимёвий таҳлилларни бажаришда “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах (1963)”, “Агрохимические исследований почв (1975)”, “Методы агрохимических исследований (1980)” ҳамда “Практикум по агрохимии (1987)” номли услубий қўлланмалардан фойдаланилди.

Ҳосилдорлик ҳар бир пайкалдан теримлар бўйича алоҳида қўлда териб олиниб, гектар ҳисобида центнерга айлантирилди ва таржиба натижаларининг статистик таҳлили Б. А. Доспехов (1985) бўйича амалга оширилди.

3. 5. Тажрибада экилган нав тавсифи

Тажрибада экилган Оқдарё – 6 нави ғўза нави Ўзбекистон пахтачилик илмий тадқиқот институтининг Самарқанд тармоғида Ҳ. Ибрагимов, П. Н. Плотников ва бошқалар томонидан ўрта толали Тошкент–6 х 175 Ф навларини чапиштириб, олинган авлодларни кўп марта танлаш, саралаш йўли билан яратилган.

Ғўза тупи ташқи тузилишига кўра пирамидасимон шаклда, қатор ораларига ишлов беришга ва ҳосилини машина ёрдамида теришга жуда мос. Ўсимлик бош поясининг баландлиги 100 – 120 см, асосий пояси ва ҳосил шохлари туклар билан ўртача қопланган. Пояси ётиб қолмайди. Шохланиш 1 – 1,5 типга мойилдир. Биринчи ҳосил шохи 5 – 6 та чинбарг қўлтиғидан ўсиб чиқади. Барги ўртача катталиқка эга бўлиб, ранги тўқ яшилдир.

Гулнинг катталиги ўртача, оч сариқ рангга эга, кўсаги йирик, тухумсимон шаклда. Қисқа тумшиқчага эга бўлиб, юлдузчаси бор. Устки томони силлиқ, чаноқлари яхши очилади. Очилган чаноқдаги пахта лўппи – лўппи бўлиб туради, тўкилиб кетмайди, чигити ўртача катталиқда, оқиш ёки кулранг туклар билан қопланган. 1000 дона чигитнинг оғирлиги 120 – 125 г. Бу нав тезпишар навлар гуруҳига мансуб, чунки очилиш жараёни жуда ҳам юқори, 20 – 25 кун давомида барча етиштирилган кўсақлар очилиб тугайди.

Ўсув даври 118 – 123 куни ташкил қилади. Битта кўсакнинг йириклиги 6,0 – 7,0 г, толасининг штапель вазн узунлиги 33 – 34 мм, тола чиқиши 36 – 37 %, тола пишиқлиги 4,6 г/к бўлиб, солиштирама узилиш узунлиги 28,3 г/к тексни ташкил қилади.

Ҳосилдорлиги нав синаш участкаларининг маълумоти бўйича об – ҳавонинг келиши ҳамда тупроқнинг унумдорлигига қараб гектаридан 30 – 45 ц гача бўлиб, толаси V – типга мансуб.

4. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ

4.1. Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши

Тажриба маълумотларига кўра, ғўзанинг дастлабки ривожланиш даврида (01.VI) ўсимликларнинг бўйига ўсиши тажрибанинг 2 – 5 вариантлари орасида кескин фарқ кузатилмади. Бу даврда бош поянинг баландлиги вариантлар бўйича 20,9 – 22,6 см бўлиб, чинбарг сони 6,1 – 6,3 донани ташкил этди. Назорат – ўғитсиз бўлган биринчи варианда эса ғўзанинг бу пайтдаги ривожига орқада бўлиб, юқоридагига муносиб равишда 8,8 см ва 2,8 донани ташкил этди. Вариантлар орасидаги бу фарқ ғўзанинг гуллаш фазасигача давом этди (4 – жадвал).

4 – жадвал

Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши

№	Ғўза бош поясининг баландлиги, см				Чинбарглар дона	Ҳосил сони сонцохлар, дона			Кўсақлар дона		Сони Шундан очилганлари дона	
	1.VI	1.VII	1.VIII	1.IX	1.VI	1.VII	1.VIII	1.VIII	1.IX	1.IX	%	
1	8.8	22.8	73.6	81.3	2.8	2.1	6.7	2.6	8.3	1.1	13.2	
2	20.9	52.3	67.9	87.6	6.1	7.7	8.5	6.4	11.1	8.6	77.4	
3	21.6	52.1	75.7	87.8	6.2	7.7	8.9	6.5	11.9	9.9	83.2	
4	21.9	55.0	72.5	87.2	6.2	8.4	9.7	6.2	12.5	10.6	84.8	
5	22.6	58.6	80.8	89.7	6.3	8.5	9.5	7.3	9.4	7.4	78.7	

Ғўзанинг шоналаш даврида (01.VII) ўсимликларнинг ривожига бўйича энг юқори кўрсаткичлар тажрибанинг 4 – 5 вариантларида кузатилиб, ўсимлик бош пояси баландлиги 55,0 – 58,6 см ва ҳосил шохлари сони 8,4 – 8,5 донани ташкил этди. Вегетация даврининг охирида (01.IX) ғўза ҳосил тўплаш бўйича вариантлар орасидаги фарқ яққол сезиларли бўлди. Бу пайтдаги кузатув натижаларига кўра, назорат вариантыда ғўза бош пояси 81,3 см, кўсаклар сони 8,3 дона, шундан очилган кўсаклар сони 1,1 донани ташкил қилган бўлса, азотли ўғитлар йиллик меъёрининг 25 % и чигит экиш билан бирга, қолган миқдори ғўзанинг шоналаш ва гуллаш давларида қўлланилган 3 вариантда у кўрсаткичлар мос равишда 87,8 см, 11,9 ва 9,9 донани, азотли ўғитлар йиллик меъёрининг 50 % чигит экиш билан, қолган қисми шоналаш ва гуллаш фазаларида қўлланилган 4 вариантда эса кўрсаткичлар мос равишда 87,2 см, 12,5 ва 10,6 донани ташкил этди.

Азотли ўғитлар йиллик меъёрининг 75 % и чигит экиш билан бирга қўлланилган 5 вариантда ўсимликларнинг азотли ўғитларга этиёжи кучли бўлган гуллаш ва мевалаш даврида тупроқнинг ҳайдов қатламидаги нитрат шаклидаги азот миқдори камлиги (14,4 мг/кг) ғўзанинг азотли озикланиш режими бузилишига ва кўсакларнинг камроқ, яъни ўртача 9,4 дона тўпланишига ёки назорат – ўғитсиз вариантдаги сингари бўлишига сабаб бўлди.

4. 2. Барг юзасининг шаклланиши, қуруқ модданинг тўпланиши ва фотосинтез соф маҳсулдорлиги

Барг – ўсимликнинг барча физиологик жараёнлари содир бўладиган энг фаол органи ҳисобланади. Ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосил тўплашига барглarning ҳосил қилган ассимиляцион юзаси катта аҳамиятга эга. Барглarning ассимиляцион юзасини шаклланишида ўсимликнинг озикланиши, технологик тадбирларининг юқори савияда ўтказилиши, тупроқнинг сув ва ҳаво режими каби қатор омиллар муҳим аҳамиятга эга.

А. Л. Санақулов, Б. А. Ҳамедов (2007) ларнинг таъкидлашларича, ўсимликларда етарли миқдорда барг ва барг юзасининг бўлмаслиги қуёш радиациясининг тўлиқ ютилмаслигига олиб келади. Аксинча, нотўғри суғориш ёки ўғитлаш туфайли барг юзасининг кенгайиши барглarning сояда қолиб, фотосинтетик актив радиациядан самарасиз фойдаланишга сабаб бўлади. Натижада ҳосилдорликка путур етади.

Ўсимлик баргларининг миқдори ва сатҳи ҳар бир навнинг ирсий белгилари бўлсада, аммо тажрибада қўлланилган омиллар таъсирида уларнинг миқдори, ассимиляцион юзаси турлича бўлди.

Ўғитсиз – назорат вариантда ғўзанинг шоналаш фазасида ҳар бир ўсимликда барг сони 8,4 дона, уларнинг ассимиляцион юзаси 385,8 см² ни ташкил этади. Экишдан олдин ва экиш билан турли меъёрда азот ўғит қўлланилганда эса кўрсаткичлар 9,8 – 10,6 дона ва 430,2 – 445,8 см² ни ташкил қилди (5 – жадвал).

Ўсимликда барг сони ва сатҳининг ўзгариши

Тажриба вариантлари	3–4 чинбарглик даврида	Шоналаш, , 3.V , 10. VI		Гуллаш, 10. VII		Ҳосил тўплаш, 10. VIII	
	Барг хи , см ² саг	Барг сони	Бардона хи , см ² саг	Барг	соғирг хи , см ² доғсаг	Барг	соғирг хи , см ² доғсаг
1	50,3	8,4	385,8	47,3	2281,1	70,3	4670,3
2	70,4	9,8	430,2	51,0	2630,4	74,0	5070,4
3	75,3	10,2	445,8	52,6	2700,8	76,3	5103,1
4	72,5	10,0	435,3	51,9	2705,3	76,1	5084,6
5	70,4	10,6	440,5	51,0	2700,7	74,8	4300,2

Гуллаш фазасида ўғитсиз – назорат вариантдаги ғўзаларда 47,3 дона барг пайдо бўлган бўлса, экишдан олдин ва экиш билан турли меъёрда азот ўғити қўлланилган вариантларда эса 51,0 – 52,6 донани ташкил этиб, мос равишда барг сатҳи ҳам ошиб борди.

Ўсимликларда барглар ассимиляцион юзаси бўйича вариантларора фарқ гуллаш ва ҳосил тўплаш давларида сезиларли бўлди. Ўғитсиз – назорат вариантда ўстирилган ўсимликлардагига нисбатан ўғитланган вариантларда барг сатҳи гуллаш фазасида 349,3 – 424,2 см², ҳосил тўплаш даврида эса 400,12 – 432,82 см² га катта бўлди.

Экишдан олдин ва экиш билан бирга азотли ўғитларни турли меъёردа қўллаш вариантлари орасида кескин фарқ кузатилмасда, бироқ экиш билан бирга йиллик азот меъёрининг 75 % и қўлланилган 5 вариантда бошқа вариантларга нисбатан барг ассимиляцион юзаси кичик бўлди, айниқса ҳосил тўплаш давридаги кўрсаткичи, ҳатто ўғитсиз – назорат вариантдагидан 370,1 см² кичик бўлганлиги аниқланди ва бунинг шоналаш даврида азотли ўғит қўлланилмаганлиги боис гуллаш ҳосил тўплаш даврида тупроқнинг 0 – 30 см қатламида N-NO₃ ва P₂O₅ миқдорининг камлиги, яъни ғўзанинг озикланиш режимининг бузилганлигидан деб изоҳлаймиз.

Қишлоқ хўжалик экинларининг вегетацияси жараёнида ўсимликларнинг қуруқ модда тўплаш қобилияти уларнинг фотосинтез маҳсулдорлиги ва ҳосилдорлигини белгиловчи муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади.

Ўсимликда қуруқ модда миқдори ривожланиш фазаларига боғлиқ ортиб борди, айти пайтда қуруқ модданинг тўпланиши чигит униб чиққандан бошлаб шоналашгача аста секин ортиб, шоналаш давридан сўнг кучайди (6 – жадвал).

**Экиш билан бирга азотли ўғитлар қўллашнинг ўсимликда қуруқ
модда тўплашига таъсири**

Тажриба вариантлари	3 – 4 чинбарглик, 3.V	Шоналаш, 10. VI	Гуллаш, 10. VII	Ҳосил тўплаш, 10.VIII
1	1,35	4,80	18,51	92,20
2	1,42	5,85	28,59	118,79
3	1,45	6,30	30,52	121,60
4	1,49	6,63	30,64	120,84
5	1,48	6,60	26,60	103,20

Ўғитсиз – назорат вариантдагига нисбатан экишдан олдин ва экиш билан бирга турли меъёрда азот ўғити қўлланилган вариантда ғўза 3 – 4 чинбаргли даврида қуруқ модда тўплаши орасидаги фарқ 0,07 – 1,14 граммгача бўлган бўлса, гуллаш фазасига келиб 8,09 – 12,13 г ни ташкил этди.

Барг сатҳининг шаклланишидаги сингари қуруқ модда тўплашида ҳам экиш билан бирга йиллик азот меъёрининг 75 % и қўлланилган 5 вариантда кўрсаткич бошқа вариантларга нисбатан кам бўлди.

Фотосинтез соф маҳсулдорлиги экинларнинг биологик ҳосилини белгилайдиган энг муҳим кўрсаткичлардан ҳисобланади. Олимларнинг ўтказган тадқиқотларида (Носиров, 1954), ғўза ўсимлигида фотосинтез

жараёни ўсиш даври давомида қонуний равишда ўзгариб туриши аниқланган. А. Л. Курсанов, Э. Н. Вискрябенцева (1952, 1953) ва бошқаларнинг тадқиқотларида, ғўзанинг қийғос гуллаш ва кўсаклаш даврида кўсаклардаги целлюлозалар синтези ортади, натижада барглардаги углеводларнинг репродуктив органларига ўтиши кучаяди, бу эса фотосинтез жадаллигининг ошиши учун қулайлик туғдиради. Ўсиш охирида ғўза фотосинтез соф маҳсулдорлигининг кескин пасайиши кузатилади, бу ғўзанинг физиологик қариши билан боғлиқ (А. Л. Санақулов, 2005). Ғўза қариганда тормозловчи моддалар ҳосил бўлади, улар баргнинг ассимиляцион хоссасига тўсқинлик қилади (Рабинович, 1953).

Тажриба маълумоти таҳлилининг кўрсатишича, ғўзанинг 3 – 4 чинбарглик шоналаш фазаларида ўғитсиз – назорат вариантдаги ўсимликларда 1 м² барг сатҳига сутка давомида ўртача 4,1 г қуруқ модда тўғри келган бўлса, экишдан олдин ва экиш билан бирга турли меъёрда азот ўғити қўлланилган вариантларда 4,7 – 5,3 г қуруқ модда ҳосил бўлди (7 – жадвал).

Тажрибада экиш билан бирга берилган азот ўғити меъёрларининг ортиб бориши фотосинтез соф маҳсулдорлигига кучли таъсир этмаган бўлсада, бироқ азот йиллик меъёрининг 75 % и экиш билан бирга қўлланилган вариантда сезиларли даражада фаркланди ва кўрсаткич ўғитсиз – назорат вариантдагидан бир оз кўп бўлди.

**Ғўза фотосинтез соф маҳсулдорлигига экиш билан бирга қўлланилган
азотли ўғитларнинг таъсири, г/м² х сутка**

Тажриба вариантлари	3 – 4 чинбарглик – шоналаш, 3. V – 10. VI	Шоналаш – гуллаш, 10. VI - 10. VII	Гуллаш - ҳосил тўплаш, 10. VII - 10. VIII
1	4,1	3,4	6,8
2	4,7	4,9	7,5
3	5,0	5,1	7,5
4	5,3	5,1	7,4
5	5,2	4,2	7,1

Ғўзанинг гуллаш – ҳосил тўплаш даврида фотосинтез соф маҳсулдорлиги бошқа даврлардагига нисбатан анча юқори бўлиб, вариантлар бўйича 6,8 - 7,4 г/м² х суткани ташкил этди. Бу даврда ҳам ўғитсиз – назорат ва азот билан меъерини 75 % экиш билан бирга берилган вариантлар кўрсаткичи деярли бир хилда бўлди.

Умуман, ғўзада фотосинтез соф маҳсулдорлиги, яъни ўсимликда курук модданинг кўп тўпланиши экиш билан бирга азот йиллик меъерининг 25 ва 50 % и қўлланилган варинатларда кузатилиши аниқланди.

4. 3. Ғўза ҳосилдорлиги

Ўтказилган тадқиқотларда назорат – ўғитсиз варианда пахта ҳосили энг кам бўлиб, ўртача 15,7 ц/га ни ташкил этди. Бунда эришилган ҳосил 2 теримда йиғиштириб олинган бўлса, тажрибада минерал ўғит қўлланган 2 – 5 вариантларда етиштирилган умумий ҳосил 3 теримда териб олинди. Бунга сабаб биринчи вариантда ўғит қўлланилмаганлиги эвазига пахта ҳосили барвақт муддатларда пишиб етилганлигидир.

Тажрибанинг 4 – вариантыда, яъни чигит экиш билан йиллик азот меъёрининг 50 % и берилганда ўртача ҳосилдорлик энг юқори бўлиб, 39,4 ц/га ни ташкил этди ва назорат – ўғитсиз вариантга нисбатан 23,7 ц/га қўшимча пахта ҳосили олинди (8 – жадвал).

8 – жадвал

Азотли ўғитларни чигит экиш билан турли меъёردа қўлашнинг ғўза ҳосилдорлигига таъсири, ц/га

Тажриба вариантлари	Такрорликлар				Ўртача ҳосилдорлик
	I	II	III	IV	
1	17,4	13,3	16,1	15,9	15,7
2	36,2	33,8	34,0	36,3	35,1
3	35,7	39,3	38,6	37,2	37,7
4	39,8	40,8	37,6	39,4	39,4
5	27,1	23,2	25,4	26,2	25,5
Sx %					1,21%
ЭКФ ₀₅					3,5 ц/га

Азотли ўғитлар йиллик меъерининг 25 % и ерни тайёрлаш пайтида қўлланилиб, қолган қисми ғўзанинг шоналаш ва гуллаш даврларида тенг иккига бўлиниб солинган 2 вариантда пахта ҳосил ўртача 35,1 ц/га ни ташкил қилган бўлса, азотли ўғитларни 25 % чигит экиш билан бирга, қолган қисми шоналаш ва гуллаш даврида қўлланилган 3 вариантда бу кўрсаткич 37,7 ц/га га тенг бўлди ёки бу иккала вариантда деярли бир хил ҳосил олинди.

Азотли ўғитлар йиллик меъерининг 75 % и чигит экиш билан, қолган қисми шоналаш ва гуллаш фазаларида берилган 5 вариантда озик режими бузилганлиги сабабли ҳосилдорлик сезиларли даражада кам бўлди ва ўртача 25,5 ц/га ни ташкил этди.

4. 4. Пахта толасининг сифат кўрсаткичлари

Маълумки, пахта хом – ашёсига талабнинг ортиб бориши, унинг толаси сифатини жаҳон андозалари талабларига тўлиқ жавоб берадиган даражага етказиш асосий масалалардан ҳисобланади. Чунки, жаҳон бозорида толанинг технологик белги ва хусусиятлари – тола узунлиги, майинлиги, қуввати ва бошқа белгиларига, айниқса, толанинг микронейр кўрсаткичларига эътибор берилади (Й. Узоқов, Ғ. Қурбонов, 2000).

Г. И. Яровенко (1961) тажрибаларининг кўрсатишича, ғўзанинг азотли ўғитлар билан озиклантириш натижасида чигит оғирлиги ортиб, тола чиқиши кўпайган ва тола индекси яхшиланган. Айниқса, чигит экиш билан бирга азот ўғитининг берилиши сабабли, юқори миқдорда тола чиқишини таъминлаб, тола индексига самарали таъсир кўрсатган.

М. А. Белоусов (1965) тадқиқотларида ғўзанинг илк муддатларда азотли ўғитлар билан озиқлантириш чигитларни оғирлигини ошириш, айниқса, тола чиқишини камайтириши исботланган.

В. М. Ефименко (1976) ўтказилган тажрибаларини умумлаштириб, азотли ўғитлар пахта толаси индексини ва чигитларнинг оғирлигини кўпайтириб, тола чиқишини камайтиради, - деган хулосага келган.

Тажрибада ўрганилган барча вариантларда биринчи теримда пахта толаси I-навга мансублиги аниқланди. Иккинчи теримда азотли ўғитларнинг йиллик меъерини 75 % и чигит экиш билан қўлланилган 5-вариантда II – навли пахта толаси олинди.

Ҳосилдорлик жиҳатдан энг юқори пахта ҳосилига (39,4 ц/га) эришилган 4 вариантнинг 1 – теримида толанинг технологик кўрсаткичлари (тола чиқиши 36,2 %, тола пишиқлиги 4,6 г/к, етилиш коэффиценти 2,1, солиштирма узулиш кучи 27,4 г/к текс) қолган вариантларга нисбатан юқорилиги билан тавсифланди. Худди шунга ўхшаш маълумотлар тажрибанинг 3 – вариантыда қайд этилиб, тола чиқиши 36,0 %, тола пишиқлиги 4,6 г/к, етилиш коэффиценти 2,2, солиштирма узулиш кучи 27,3 г/к тексни ташкил этди (9 – жадвал).

Умуман, чигит экиш билан азот меъерининг 25 ёки 50 % ини қўллаш толанинг технологик кўрсаткичлари яхшиланишига олиб келди.

Толанинг технологик кўрсаткичлари

Тажриба вариантлари	Тола қиши % , чи	Тола узунлиги	Тола қлиги Ғ _к , Миши	Солиштирма узилиш Ғ _к текс	Қўрилганлик коэффициенти ,
1	35,7	34,1	4,5	26,2	2,1
2	36,0	34,2	4,6	27,0	2,1
3	36,0	34,1	4,6	27,3	2,2
4	36,2	34,2	4,6	27,4	2,1
5	35,8	34,2	4,4	27,0	2,0

4. 5. Экиш вақтида тупроқдаги минерал азот миқдорлари

Чигит экилгандан кейинги бешинчи кунда олинган маълумотларнинг кўрсатишича, тажрибанинг назорат – ўғитсиз вариантыда ўғитлар қўлланилмаганлиги сабабли тупроқнинг ўрганилган 0 – 30 см қатламдаги аммоний шаклдаги азотнинг ўртача миқдорлари экиш чизиғи ва ундан 5, 10 см қочириб ҳамда эгат ичидан олинган тупроқ намуналарида 11,0 мг/кг дан ошмаганлиги аниқланди (10 - жадвал).

Экишдан олдин 50 кг/га азот қўлланилган иккинчи вариантда аммоний шаклдаги азот миқдорлари 22,7 – 34,7 мг/кг оралиғида бўлса, экиш билан биргаликда 50 кг/га азот қўлланилган 3 – вариантда бу кўрсаткич 27,3 – 39,1

мг/кг ни ташкил этди. Экиш чизиғи ва ундан 5 ҳамда 10 см узокликдаги тупроқнинг 0 – 30 см қатламидаги аммоний шаклдаги азотнинг ўртача миқдори бир – биридан кескин фарқ қилмади, фақатгина эгат ичида аммоний шаклдаги азот миқдори бироз кам (27,3 мг/кг) бўлди.

10 - жадвал

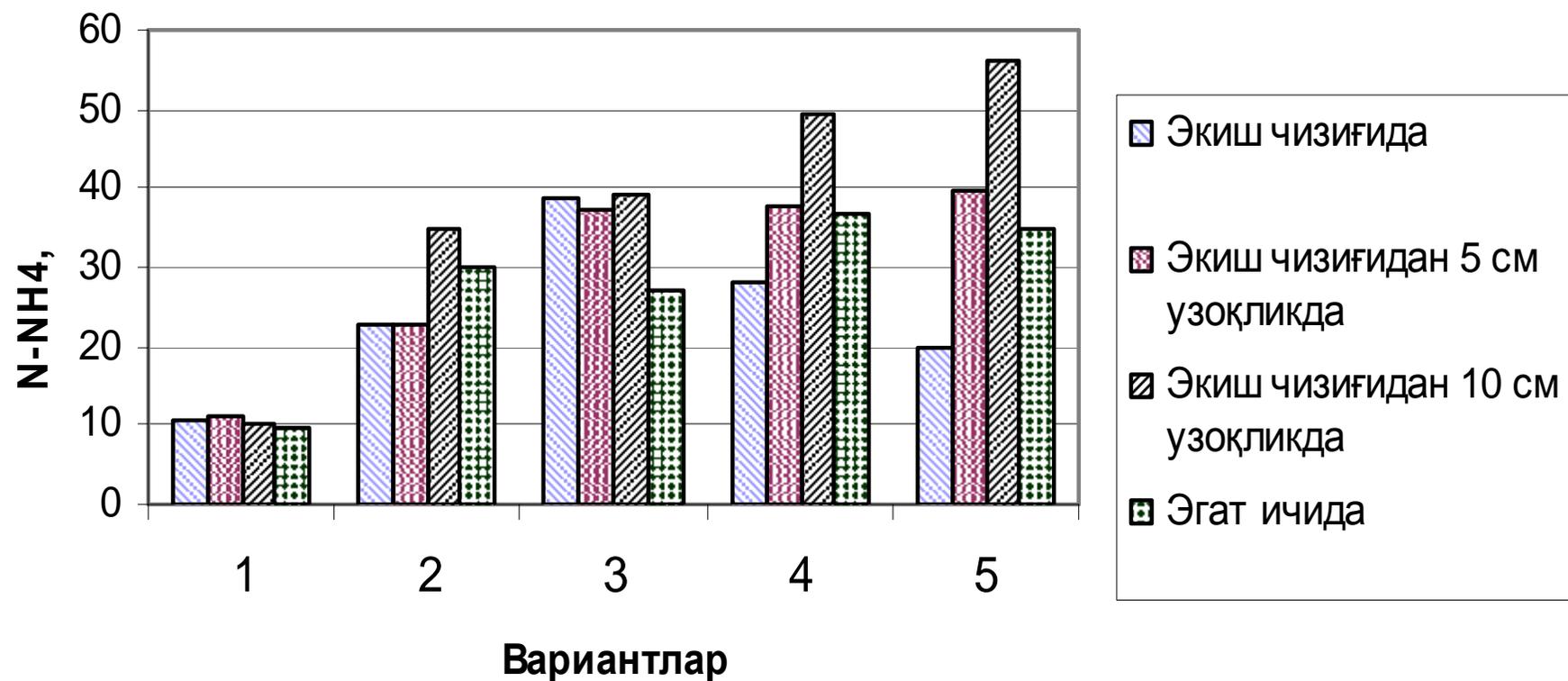
Экиш пайтида тупроқдаги минерал азот миқдори, мг/кг

Тажриба вариантлари	0 – 30 см да N – NH ₄ миқдори, мг/кг			
	Экиш чизиғи	5 см узокликда	10 см узокликда	Эгат ичида
1	10,5	10,9	10,4	9,7
2	22,7	22,8	34,7	30,1
3	38,8	37,3	39,1	27,3
4	28,2	37,6	49,3	37,0
5	19,7	39,8	56,2	34,6

Мутаносиб равишда экиш билан биргаликда 100, 150 кг азот қўлланилган 4–5 вариантларда аммоний шаклдаги азотнинг миқдорлари ортиб борди. Айниқса, бошқа ҳолларга нисбатан экиш чизиғидан эгат ўртачасига қараб 5 ва 10 см ли масофада унинг миқдори кескин ортганлиги аниқланди.

Тажрибанинг 3 – 5 вариантларида экиш чизиғи, ундан 5 см масофада ва эгат ўртасида аммоний шаклдаги азот миқдори 37,3 – 39,8 мг/кг бўлган бўлса, худди шу вариантларда экиш чизиғидан 10 см қочирилган ҳолда унинг 0 – 30 см даги ўртача миқдори 39,8 дан 57,8 мг/кг гача ошганлиги аниқланди.

Экиш пайтида тупроқнинг 0-30 см қатламидаги N-NH₄ миқдори



1 – диаграмма. Экиш пайтида тупроқнинг 0 – 30 см қатламдаги N – NH₄ миқдори.

Чигит экишдан 10 кундан кейин олинган тупроқ намуналари таҳлилида бешинчи кун қонуниятлари сақланиб қолди.

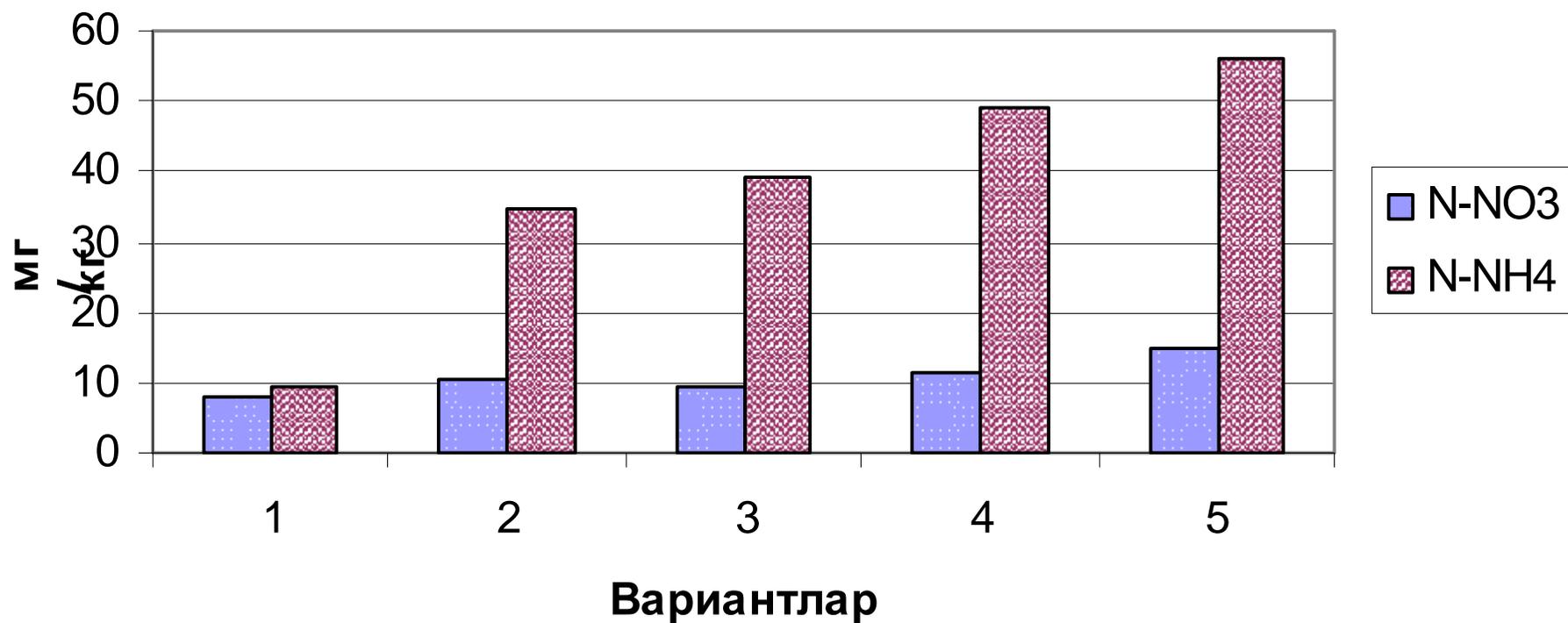
Чигит экишдан 5 кун кейин олинган тупроқ намуналари таркибида экишдан олдин ёки экиш билан биргаликда азотли ўғитлар қўлланилган вариантларда аммоний шаклдаги азот миқдорлари нитрат шаклидаги азот миқдорига нисбатан бир неча бораборга юқори бўлганлиги аниқланди. Назорат-ўғитсиз вариантда тупроқнинг 0 – 30 см қатламида нитрат шаклидаги азот миқдори 7,7 ва аммоний шаклидаги азот миқдори 9,3 мг/кг бўлса, экишдан олдин 50 кг/га азот қўлланилган 2 – вариантда нитрат шаклидаги азот - 10,3 ва аммоний шаклидаги азот – 34,7 мг/кг ни ташкил этди. Бу ҳолда нитрат шаклидаги азот миқдорига нисбатан аммоний шаклидаги азот миқдорининг ортиқлиги, айниқса, экиш билан бирга 100 ва 150 кг/га азот қўлланилганда мос равишда нитрат шаклидаги азот ва -11,3; 14,7; ва аммоний шаклидаги азот – 49,3; 56,2 мг/кг ни ташкил этди (11 - жадвал).

11 - жадвал

Чигит экишдан 5 кун кейин экиш чизиғидан 10 см ли масофада тупроқдаги N – NO₃ ва N – NH₄ миқдорлари, мг/кг

Тажриба вариантлари	N – NO₃	N – NH₄
1	7,7	9,3
2	10,3	34,7
3	9,6	39,1
4	11,3	49,3
5	14,7	56,2

**Экишдан 5 кун кейин экиш чизиғидан 10 см узоқликдаги
озик моддалар**



2 – диаграмма. Экишдан 5 кун кейин экиш чизиғидан 10 см узоқликдаги озик моддалар.

4. 6. Вегетация даврида тупроқдаги минерал азот миқдорлари

Ўтказилган таҳлилларда ғўза 2 – 4 чинбарг чиқарган даврда тупроқнинг 0 – 30 см қатламида нитрат шаклдаги азот миқдорининг азотли ўғитларни қўллаш муддатлари ва меъёрларига боғлиқлиги аниқланди. Тажрибанинг 1 ва 2 вариантларида азотли ўғитлар мутаносиб равишда ўғитланмаган ва экишдан олдин 50 кг/га меъёрда қўлланилганда тупроқнинг 0 – 30 см қатламидаги нитрат шаклидаги азот миқдорлари вариантлар бўйича мос равишда 6,9 ва 14,8 мг/кг ни ташкил этди.

Тажрибанинг 3-5 вариантларида нитрат шаклдаги азотнинг тупроқдаги миқдорлари эгат ичида фарқ қилди. Азотли ўғит солинганда албатта, бунда нитрат шаклдаги азот миқдорлари эгат ичига нисбатан экиш чизигида кўплиги билан фарқланди. Масалан, тажрибанинг 5 вариантыда, яъни азот йиллик меъёридан 150 кг экиш билан бирга берилганда 0 – 50 см қатламда ўртача 26,8 мг/кг, эгат ичида эса 7,2 мг/кг, тескари ҳолатда экишдан олдин 50 кг/га азот қўлланилган иккинчи вариантда шу қатламда 11,2 мг/кг, эгат ичида эса 15,9 мг/кг ташкил этди.

Ғўзанинг шоналаш даврида азотли ўғитлар қўлланилиши натижасида тупроқдаги микробиологик жараёнлар кучайиши ва нитрат шаклдаги азот миқдорлари нисбатан кўпайганлиги билан тавсифланади. Бунда ҳам азотли ўғитлар экиш билан бирга қўлланилган вариантларда нитрат шаклдаги азот миқдорлари юқори бўлди.

Айни пайтда чигит экиш билан бирга азот юқори меъёрда (150 кг/га) солинган бўлса, нитрат шаклдаги азот миқдорлари юқори, айниқса тупроқнинг 0 – 30 см ҳайдалма қатламида кўп (43,8 мг/кг) бўлганлиги аниқланди.

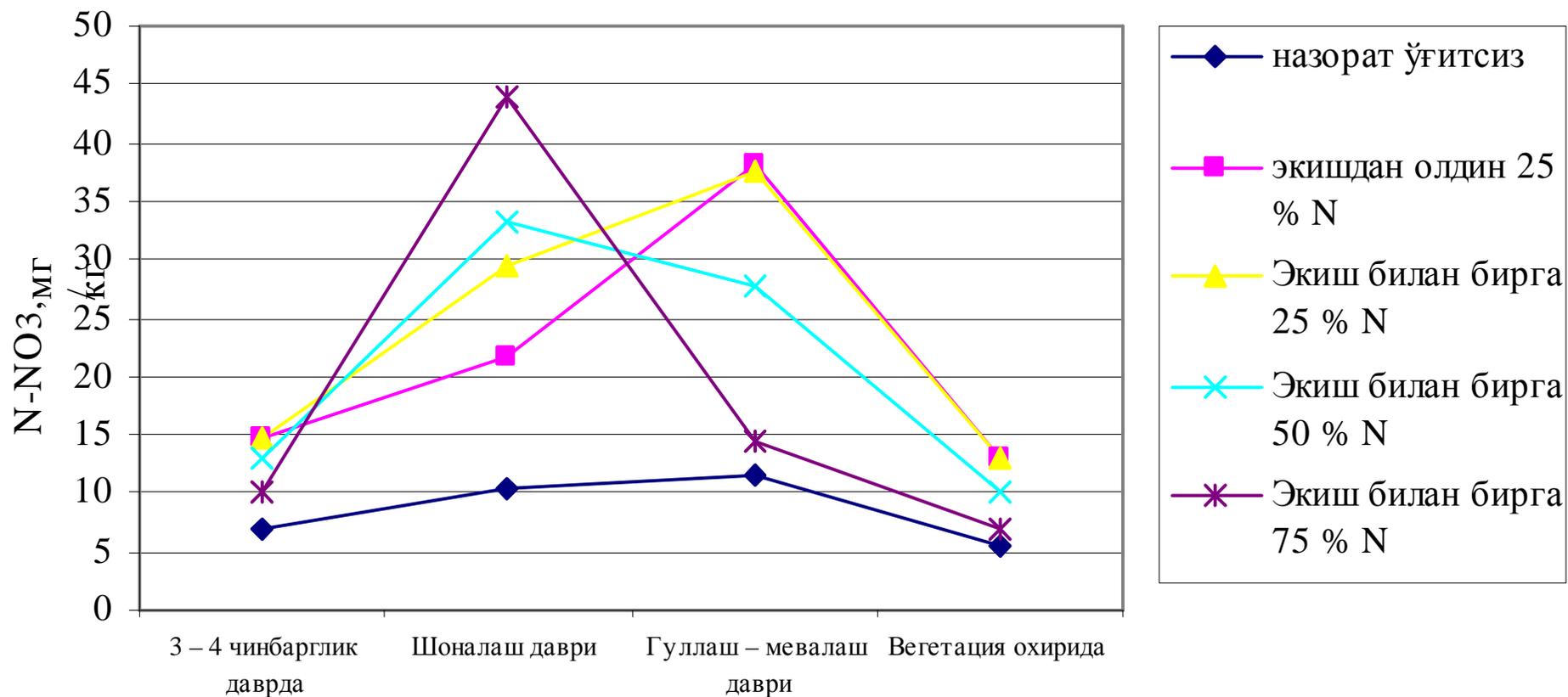
Гуллаш даврида тажриба тузилмасига биноан 2 ва 3 вариантларда 75 кг/га дан, 4 ва 5 вариантда 50 кг/га азот қўлланилганлиги сабабли, бу вариантларда тупроқдаги нитрат шаклдаги азот гуллаш – мева туғиш даврларида нисбатан юқори бўлганлиги ва асосий қисми 0 – 30 см қатламларида жойлашганлиги аниқланди. Ўғитсиз назорат вариантда 11,7 мг/кг иккинчи ва учинчи вариантда 38,2 – 37,6 ва 4 вариантда 27,7 мг/кг ни ташкил этди. Тажрибанинг 5 вариантыда нитрат шаклдаги азот миқдори нисбатан кам кўрсаткичи билан ифодаланди. Тупроқнинг бу қатламдаги унинг миқдори мазкур вариантда бошқа вариантларга нисбатан 2 баробар кам бўлиб, 14,4 мг/кг ни ташкил этди. Буни шоналаш даврида азот қўлланилмаганлиги, мавжуд миқдорлари денитрификация ва ювилиш ҳисобига камайганлиги билан тушунтириш мумкин (12 – жадвал).

Вегетация охирига келиб ҳамма вариантларда тупроқдаги нитрат шаклдаги азот миқдори дастлабки миқдорига нисбатан кескин камайди. Назорат – ўғитсиз вариантда тупроқнинг 0 – 50 см нитрат шаклдаги азот миқдори 5,4 мг/кг, тажрибанинг 2 ва 4 вариантларида эса кўрсаткич 10,2 – 13,1 мг/кг оралиғида бўлса, 5 вариантда бу кўрсаткич 7,0 мг /кг ни ташкил этди.

Экиш билан турли меъёрда қўлланилган азотли ўғитларнинг 0 – 30 см қатламдаги N – NO₃ миқдори таъсири, мг/кг

№	3 – 4 чинбарглик даврд	Шоналаш даври	Гуллаш – мевалаш даври	Вегетация охирида
1	6,9	10,3	11,7	5,4
2	14,8	21,7	38,2	13,1
3	14,7	29,6	37,6	13,0
4	13,1	33,3	27,7	10,2
5	10,2	43,8	14,4	7,0

Тупроқнинг 0-30 см қатламида N-NO₃ миқдори



3 – диаграмма. Тупроқнинг 0 – 30 см қатламида N – NO₃ миқдори.

4. 7. Азотли ўғитларни қўллаш муддатлари ва меъёрларининг харакатчан фосфор миқдорига таъсири

Олинган тупроқ намуналари таҳлил этилганда назорат ўғитсиз вариантда тупроқнинг 0 – 30 см ҳайдалма қатламида ғўза ривожланишининг 3 – 4 чинбарглик даврида ҳаракатчан фосфор миқдори тупроқда 12,0 мг/кг ташкил этган бўлса, ўғит қўлланмаган вариантларда эса назорат – ўғитсиз вариантдагига қараганда юқори бўлиб, 18,2 – 19,3 мг/кг ни ташкил этди.

Вўзанинг шоналаш даврида тупроқдаги ҳаракатчан фосфорнинг энг кам миқдори 14,1 мг/кг бўлиб, у ўғитсиз – назорат вариантда кузатилди. Энг юқори кўрсаткичлар экиш билан йиллик азот меъёридан 50 ва 100 кг/га миқдори берилган вариантда бўлиб, 23,5 – 25,3 мг/кг миқдордалиги аниқланди (13 – жадвал).

Дала тажрибаси тузилмасига биноан ғўзанинг гуллаш даврида 50 ва 75 кг азот билан бирга бир хилда 40 кг/га фосфор қўлланилганда ўғитсиз – назорат вариантда ҳаракатчан фосфор миқдорига (11,3 мг/кг) нисбатан қолган 2 – 5 вариантларда эса, бу кўрсаткичлар 19,5 – 21,7 мг/кг оралиғида бўлди. Бу даврда ҳам ҳаракатчан фосфорнинг энг юқори (21,7 – 20,3 мг/кг) миқдорлари 4 ва 3 вариантларда кузатилди.

Тажрибанинг 5 вариантыда фосфор миқдорлари аниқланган муддатларда 3 – 4 вариантлардаги сингари бўлсада, шоналаш фазасида азот қўлланилмаганлиги боис тупроқдаги ҳаракатчан фосфор миқдори ўғитсиз - назорат вариантыдаги (13,3 мг/кг) сингари бўлди.

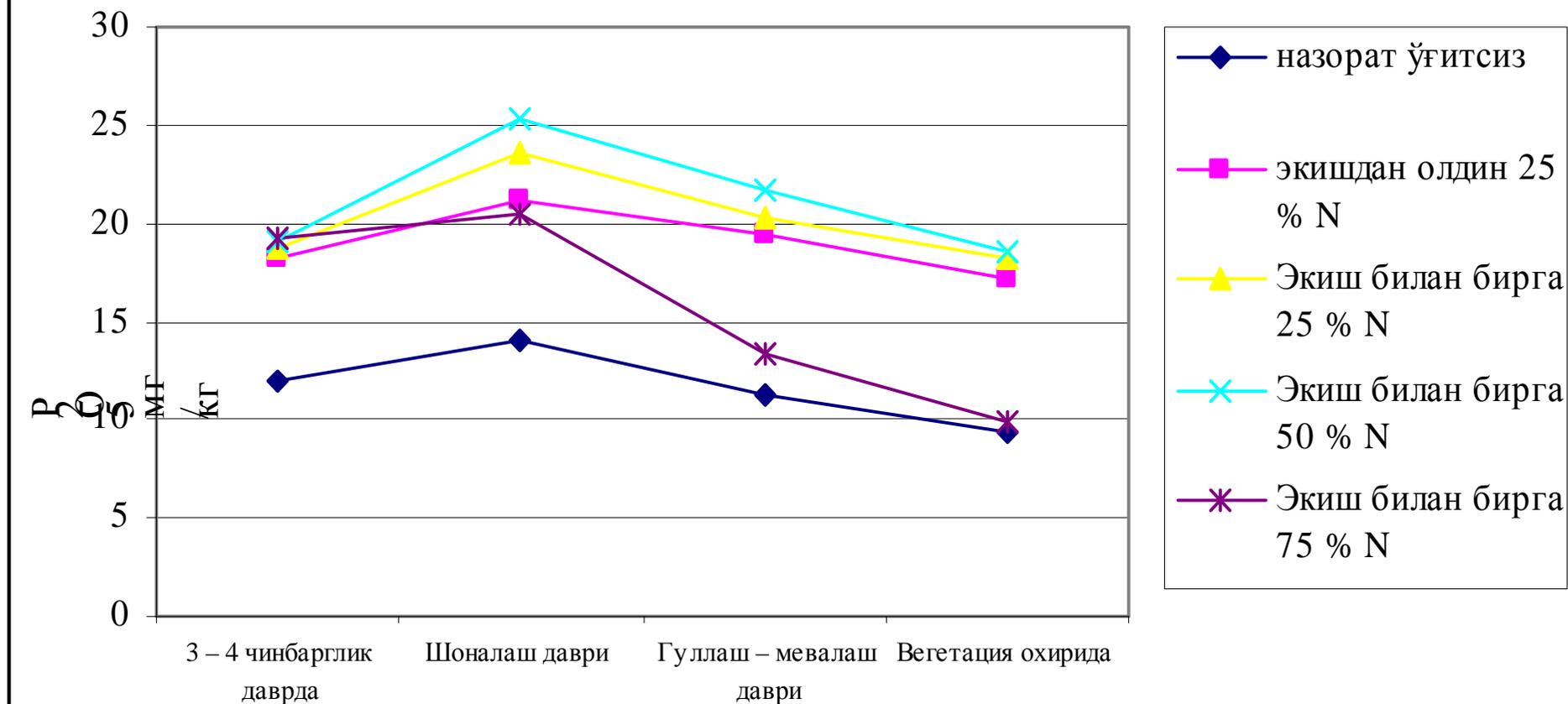
**Экиш билан бирга азотли ўғитларни турли меъёردа қўллашнинг
тупроқнинг 0 – 30 см қатламдаги ҳаракатчан фосфор**

миқдорига таъсири, мг/кг

Тажриба вариантлари	3 – 4 чинбарглик даврида	Шоналаш даврида	Гуллаш – мевалаш даврида	Вегетация охирида
1	12,0	14,1	11,3	9,3
2	18,2	21,2	19,5	17,1
3	18,7	23,5	20,3	18,2
4	19,0	25,3	21,7	18,6
5	19,3	20,4	13,3	9,9

Ушбу даврларда ёзани азотли ўғитлар билан бирга фосфорли ўғитларни қўшиб озиклантириш муҳим аҳамият касб этиб, репродуктив органлар пайдо бўлишига, ҳосил пишиб етилиши ва тезлашишига, сифати ошишига ўз таъсирини кўрсатди.

Тупроқнинг 0-30 см қатламида P₂O₅ миқдори



4–диаграмма. Тупроқнинг 0 – 30 см қатламида P₂O₅ миқдори.

4. 8. Ғўзанинг озиқа моддаларини ўзлаштириши

Тажрибада ўғитсиз – назорат вариантыдаги ўсимликлар олиб чиққан азот, фосфор, калий миқдорлари мутаносиб равишда ўртача 65,27; 29,81 ва 144,42 кг ни ташкил қилди. Бу кўрсаткичлар бошқа вариантларга нисбатан камлиги билан тавсифланади.

Тажрибанинг 2 – 3 – 4 ва 5 вариантларида ўсимликлар гектаридан 148,92 – 162,37 кг азот, 57,25 – 62,52 кг фосфор ва 165,74 – 168,81 кг калий ўзлаштирилган бўлса, азот ўғитларнинг йиллик меъёридан 150 кг чигит экиш билан, қолган қисми шоналаш фазасида қўлланилган 5 вариантда эса гектаридан 160,59 кг азот, 62,07 кг фосфор ва 154,43 кг калий ўзлаштирилганлиги аниқланди (14 – жадвал).

Бир тонна пахта ҳосили яратилиши учун тажрибанинг ўғитсиз–назорат вариантыда 35,1 кг азот, 12,1 кг фосфор ва 36,5 кг калий сарфланган бўлса, 2–5 вариантларида бу кўрсаткичлар тегишли равишда 38,8 – 40,2 кг; 14,6 – 17,2 кг ва 38,2 – 40,9 кг оралиғида бўлиб, энг кўп ўзлаштириш азот йиллик меъёрининг 50 % и чигит экиш билан бирга ва қолган қисми тенг иккига бўлиб, ғўзанинг шоналаш ва гуллаш фазаларига қўллаш вариантыда кузатилди.

Вўзанинг NPK ўзлаштириши

Тажриба вариантлари	Азот		Фосфор		Калий	
	кг/га	%	кг/га	%	кг/га	%
1	65,27	5,43	29,81	1,79	114,42	8,30
2	148,92	7,94	57,25	2,24	165,74	8,70
3	156,64	8,13	62,52	2,28	168,81	8,76
4	162,37	7,51	61,93	2,20	166,25	8,70
5	160,59	6,29	62,07	2,10	154,43	8,64

4. 9. Экиш билан бирга азотли ўғитлар қўлашнинг иқтисодий самарадорлиги

Мустақил республикамизнинг суғорилиб деҳқончилик қилинаётган тупроқлари шароитида етиштирилаётган пахта ҳосилдорлигини оширишда асосий омилардан бири бу азотли ўғитлардан самарали фойдаланиш ва унинг самарадорлигини оширишдир.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида турли меъёр ва муддатда азотли ўғитларни қўлашнинг пахта етиштиришдаги иқтисодий самарадорлигини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Чунки бундай шароитда қўлланиладиган минерал ўғитлар, айниқса азотли ўғитларни чигит экиш билан қанча меъёрда қўлашнинг иқтисодий самарадорлиги етарлича ўрганилмаган.

Шунинг учун ҳам турли меъёр ва муддатда қўлланилган азотли ўғитларнинг ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида иқтисодий самарадорлигини аниқлаш учун қуйидаги кўрсаткичлар ҳисобга олинди.

- Тажриба даласида қўлланилган ўғитларнинг қиймати, сўм
- Минерал ўғитларни ташиб келтириш, далага чиқариш ва ерга солиш учун сарфланган харажатлар, сўм.
- Турли меъёр ва муддатда азотли ўғитларни қўллаш ҳисобига етиштирилган қўшимча пахта ҳосилини йиғиштириб олиш учун сарфланган жами харажатлар миқдори, сўм.
- Тажриба ўтказилган хўжалик шароитида давлатга сотилган ҳар бир центнер пахтанинг қиймати, сўм.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида пахта етиштиришда қўлланилган азотли ўғитлар қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш натижаларини кўрсатишича, қўлланилган барча меъёр ва муддатдаги азотли ўғитлар қўшимча пахта ҳосили етиштиришни таъминлади, яъни ўғитларни харид қилиш учун хўжаликка ташиб келтириш, далаларга чиқариш ва ерга солиш учун сарфланган барча харажатлар етиштирилган қўшимча ҳосил миқдори билан тўлиқ қопланганлиги аниқланди.

Ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида ғўзанинг ўсиши, ривожланиш ва ҳосилдорлигига турли меъёр ва муддатда азотли ўғитларни қўллаш бўйича ўтказилган дала тажрибалари натижаларини таҳлил қилган ҳолда қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш керак.

Тажриба вариантлари бўйича олинган кўрсаткичлар орасида фарк кузатилиб назорат – ўғитсиз вариантда 1 га майдонга 466850 сўм харажат қилиниб, гектарига 200 кг азот ўғити сарфланганлиги эвазига 2 ва 5 вариантларда жами харажатлар 827700 сўмдан 1000810 сўмгача ўзгарди. 1 ц маҳсулот таннархи эса вариантлар бўйича 25401 минг сўмдан 36813 сўмгача бўлиб, энг юқори соф даромад тажрибанинг 4 вариантыда кузатилди ва 496390 сўмни ташкил этди (15 – жадвал).

15 – жадвал

Экиш билан бирга азотли ўғитлар қўллашнинг иқтисодий самарадорлиги

Тажриба вариантлари	Ўртача ҳосилдорлиги ц/га	1 гектар қилинган харажатлар	1 гектарга жами даромад	1 дой сўм хсулот ма сўм сўм олинган таннархи	Шартли йда жами сўм ,	Рентабеллик фо %
1	15,7	466850	596600	29736	129750	27,8
2	35,1	976740	1333800	27827	357060	36,5
3	37,7	980910	1432600	26019	451690	46,0
4	39,4	1000810	1497200	25401	496390	49,6
5	25,2	827700	957600	36813	129900	15,7

даражаси

Назорат – ўғитсиз вариантида шартли соф фойда 129750 сўм, рентабеллик даражаси 27,8 % бўлган бўлса, 4-вариантда бу кўрсаткичлар бошқа вариантларга нисбатан энг кўплиги (шартли соф фойда 496390 сўм, рентабеллик 49,6 %) билан тавсифланди. Азотли ўғитлар йиллик меъерининг 25 % и чигит экиш билан бирга қолган қисми тенг иккига бўлиб шоналаш ва гуллаш даврларида қўлланилган вариантда ушбу кўрсаткичлар 4- вариантга нисбатан бироз камроқ бўлди.

Тажрибанинг 5 вариантида эса ҳисобланган иқтисодий самарадорлик бўйича кўрсаткичлар энг паст бўлиб, тегишли равишда шартли соф фойда 129900 сўм, рентабеллик атига 15,7 % ни ташкил этди.

ХУЛОСА

Самарқанд вилояти ўтлоқ – бўз тупроқлар шароитида ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши, пахта ҳосили ҳамда сифатига азотли озикланиш режими, экиш билан бериладиган меъёри, қўллаш муддатларининг таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тажриба натижаларини умумлаштириб қуйидаги хулосалар чиқарилди.

1. Азотли ўғитлар йиллик меъёрнинг 25 % и чигит экиш билан бирга, қолган миқдори ғўзанинг шоналаш ва гуллаш давларида қўлланилганда ўсимлик бўйи 77,8 см, кўсақлар сони 11,9 ва олинган кўсақлар 9,9 донани, азот йиллик меъёрининг 50 % чигит экиш билан, қолган қисми шоналаш ва гуллаш фазаларида қўлланилганда кўрсаткичлар 77,2 см, 12,5 ва 10,6 донга бўлди.

Экиш билан бирга азотнинг кам ёки кўп қўлланилишида ўсимликлар бўйининг паст ёки баланд, кўсақлари кам ва майда бўлиши, айниқса гуллаш ва мевалаш даврида тупроқдаги нитрат шаклидаги азотнинг камлиги эвазига озикланиш режими бузилади.

2. Ғўзанинг озикланиш режими бузилганлиги боис баргларнинг ассимиляция юзасининг кичик ($4670,3 - 4300,2 \text{ см}^2$) бўлиши, ўсимликларда қуруқ модда кам ($92,20 - 103,20\text{г}$) тўпланиши ва фотосинтез соф маҳсулдорлиги кам ($6,8 - 7,1 \text{ г/см}^2\text{хсутка}$) бўлиши кузатилди.

Азот йиллик меъёрининг 25 ва 50 % и қўлланилганда ўсимликлар мақбул ўсади, уларда ассимиляция юза қулай шаклланади, қуруқ модда кўплаб тўпланади, фотосинтез маҳсулдорлиги ортади.

3. Экиш билан бирга йиллик азот меъерининг 25 ва 50 % и қўлланилганда ҳосилдорлик энг юқори (37,7 – 39,4 ц/га) бўлади ва назорат – ўғитсиз вариантга нисбатан 22,0 – 23,7 ц/га қўшимча пахта ҳосили олинади, бундай қулай озикланиш режимида толанинг технологик кўрсаткичлари яхшиланади, тола чиқими ва пишиқлиги ортади.

Азот йиллик меъерининг 25 % и ерни тайёрлаш пайтида ёки 75 % и чигит экиш билан берилганда ҳосилдорлик сезиларли даражада камаяди.

4. Чигит экиш билан биргаликда 25 – 75 % азот қўлланилгандан кейинги биринчи ўн кунлик мобайнида, тупроқнинг 0 – 30 см ли қатламидаги аммоний шаклидаги азот миқдори нитрат шаклидаги азотга нисбатан қарийб 3 баробарга ортиқ бўлади. Чигит экилгандан 5 ва 10 кун кейин юқори миқдорда аммоний шаклдаги азот тўпланиши (67,4 мг/кг гача) экиш чизиғидан 10 см ли масофада ва тупроқнинг 0 – 30 см қатламида кузатилади. Бунда экиш билан биргаликда ишлатилаган азотли ўғит меъери ортиши билан тупроқдаги аммоний шаклдаги азот миқдори кўпаяди. Экиш чизиғи, ундан 5 см масофада ва эгат ўртасидаги тупроқ қатламидаги аммоний шаклдаги азот миқдорлари нисбатан (5 – 9 мг/кг) кам бўлади.

5. Экиш билан азот йиллик меъеридан 75 % и қўлланилган вариантда тупроқнинг 30 см ли қатламида азотнинг ($N - NO_3$, $N - NH_4$) энг юқори миқдорлари ниҳолларнинг униб чиқиш пайтида ғўзанинг шоналашгача бўлган даврда кузатилади. Ўсимликларнинг азотга бўлган талаби энг кучли бўлган гуллаш – мевалаш даврида бу вариантдаги нитрат шаклдаги азот миқдори бошқа вариантларга нисбатан 2 – 3 баробар кам бўлади. Бу эса,

ғўзани озикланиш режими бузилишига сабаб бўлади. Азотли ўғитларнинг йиллик меъеридан 25 % ва 50 % экиш билан бирга, қолган қисимлари ўсимликларнинг вегетация даврида қўлланилганда юқоридагига нисбатан тескари ҳолат кузатилади ва нитрат шаклидаги азот миқдорлари ғўзанинг 2 – 4 чинбарг давридан то гуллаш – мевалаш даврига қадар ортиб бориб, кейинчалик пасаяди. Бу эса ғўзанинг мақбул озикланиш режимидир.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШГА ТАВСИЯЛАР

Самарқанд вилояти гидроморф ўтлоқ – бўз тупроқлари шароитида ғўзада қўлланиладиган азотли ўғитларнинг йиллик меъери 200 кг/га ни ташкил этганда азотни қуйидаги муддат ва меъёрларда:

- Йиллик меъёрдан 25 % и ёки 50 кг экиш билан бирга, қолган қисми эса тенг иккига бўлиб, шоналаш ва гуллаш даврида;
- Йиллик меъёрдан 50 % и ёки 100 кг экиш билан бирга, қолган қисмини эса шоналаш ва гуллаш даврида қўллаш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов И. А. - “Ўзбекистон ўз истиқлол ва тарақиёт йўли” Тошкент Ўзбекистон, 1992 й.
2. Каримов И. А.– “Дехқончилик тарақиёти – фаравонлик манбаи”. Тошкент, 1994 йил.
3. Каримов И. А.– “Қишлоқ хўжалик тарақиёти тўқин ҳаёт манбаи. Ўзбекистон Олий Мажлиси 3–сессиясида қилинган маърузаси”. Тошкент, 1998 йил.
4. Авлиёқулов А.Э. – “Жаҳон ва Ўзбекистон пахтачилик ва ғаллачилиги: кеча, бугун, эрага” / илмий тўплам. 2004 йил. 22 бет
5. Агрохимические исследования почв . М. 1975.
6. Ахмаджон Х. – “Ўғит солишинг янги усули” / Ўз. Қ.х. 1996 йил №1 18 бет.
7. Балашев Е.П. и др. – “Климатическое описание Зарафшонского района” Л. 1963. стр 119.
8. Белоусов М.А. – “Корневое питание хлопчатника” В.кн. хлопчатник, Т.IV. Т. 1960
9. Белоусов М.А. –“Влияние удобрений на качество семян и волонно хлопчатника”. // В.сб. Действие удобрений на урожай и его качество М. Коллос, 1965.
10. Белоусов М.А. –“Физиологические основы корневого питания хлопчатника” Т. Фан 1975.

11. Белоусов М.А., Зеленин Н.Н., Кодратюк В.П. – “Удобрения и агротехника возделывания хлопчатника” Т. 1976, 35 бет.
12. Бобожонов И., Адхамов Х. – “Истиқболли технология” Ўз. к. х. 1982. № 5 20 бет.
13. Габриельянц Г.А. ва бошқалар – “Пахта етиштиришнинг Тошкент индустриал технолгияси” Т.1981. 7 бет.
14. Дала тажрибалари услубиёти . Т. 2007
15. Доспехов Б.А. – “Методика полевого опыта” М. Коллос, 1985.
16. Дубонасов В., Баракаев М. – “Ўтлоқ- бўз ерларда АН-Самарқанд 2 навини ўстириш”. Ўз.қ.х.ж. 1982 № 1. 18-19 бет
17. Ефименко В.М. – “Выход волокно хлопчатника” Т. Фан, 1976.
18. Зеленин М.А. – “Физиологические основы корневого питания хлопчатника” Т. Фан, 1975.
19. Зокиров Т.С. – “Почвенно – агрохимические основы хлопководство”. Тошкент, 1987.
20. Зокиров Т.С. –Культура земледения и орошаемых условиях Узбекистане.Т. «Фан»1979, стр. 240.
21. Иброхимов Н., Абдурашидаов Х., Сиддикова – “Ѓўзага азотли ўғитлар ва гўнгнинг турли меъёрларини қўллаш самарадорлиги”. Тошкент, 1992.
22. Кауричев И.С –Почвоведение. М. Колос, 1982. стр 160.
23. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв . М. 1947.

24. Қодиров Э.С. – “Ўғитлар меъёрлари суғориш тартиблари ва кўчат қалинликларининг тупроқ унумдорлиги ва пахта ҳосилига таъсири” / илмий тўплам. Тошкент, 2004. 126 бет.
25. Курсанов А. Л., Вискрябенцева Э.Н. – “Биохимия”. М.1953.
26. Майлибоев С., Искандаров С., Даштанов Б. – “Азотли ўғитларнинг ўзини қоплаши”/ Ўз.қ.х.ж. 1983. № 3. 26 бет.
27. Маликов М. – “Ўғитларни бирга қўшиб солиш”/ Ўз.қ.х.ж. 1983. № 3. 20 бет.
28. Малинкин Н., Протосов П.– “О применение удобрений под хлопчатник по его фазам разветиях”/ агрономия, 1951. № 4. 21 бет.
29. Малинкин Н.Н. –Роль узобрений в повышении плодородия почв и урошайноети хлопчатника в Узбекистане // Агрохимическая характеристка почв СССР.Москва , 1967.
30. Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения Т. 1981.
31. Методы агрохимических исследований . М . 1980.
32. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах . Т.1963.
33. Мирзаев Л. - Чигит плёнка остига экилганда азотли ўғитларни турли муддатларда қўлланилишининг пахта ҳосилига таъсир. Қишлоқ хўжалигида илғор технологиялар: Андижон тажрибаси. Республика илмий амалий конференция мақола тўплами 1 китоб 14 – 15 май 2002. Андижон, 2002 137- 141 бет.

34. Мусаев Б.С. , Акбаров Н.А. –Ўзбекистон тупроқларининг агрохимевий тавсифи . Т. Ўзбекистон, 1996.
35. Ниёзалиев И., Абдужамолов А., Атхамов Х. – “Азотли ўғитларнинг ҳосилдорликка таъсири”. Ўз.қ.х.ж.1996. № 3. 31 бет.
36. Носиров Ю.С.– “ Фотосинтез хлопчатника как фактор урожайности” Ленинград, 1954.
37. Пахтачилик справичники Т. «Мехнат » 1989.
38. Практикум по агрохимии. М. 1987
39. Протасов П., Қодирхўжаев Ф. – “Пахтачиликда ўғитлардан фойдаланиш”. Тошкент, 1980.
40. Протасов П.В. – “Азот в хлопководстве средней Азии”. Тошкент, 1965. 165 бет.
41. Рабинович Е.– “Фотосинтез”. Т.1953 1ва 2 том.
42. Разанов А.Н. Почвы Голодной степи // Сб. Почвы Голодной степи них объект орошение и Мелиорации . Тр . Почвенного института и. В.В Докучаева Т. 29. М-Л. 1948.стр 400
43. Рахмонкулов С. – “Районлаштирилган ва истиқболли ғўза навлари агротехникаси”/ Ўз.қ.х.ж. 1998 № 2. 15-16 бет.
44. Рискиева Х.Т. –Азот в почвах зоны хлопкоселния .Узбекистана // Ташкент «Фан»1989 , 150 б. 988.
45. Санакулов А.Л. –Ўтлоқ бўз тупроқлар шароитида пленка остида ғўза ўстиришда азотли озикланиши мақбуллаштириш.(Автореферат Самарқанд-2005.21 бет.

46. Санақулов А.Л., Ҳамедов Б.А.– “Ғўза ҳосилдорлигини оширишда фотосинтетик актив радиациянинг роли” /Фермер хўжалигини ривожлантириш истиқболлари, профессор – ўқитувчиларнинг конференцияси материаллари. Самарқанд 2007, 27 – 29 бет.
47. Сатторов Д. С. – “Пахта толаси ҳосилининг нав – тупроқ – ўғит системасига боғлиқлиги”/ Ўз.қ.х.ж. 1980. № 10. 11 – 12 бет.
48. Сатторов Д.С. –Сорт почва , уробрение и урошай .Ташкент .Мехнат , 1988.
49. Узоқов Й., Қурбонов Ғ. Уруғчилик ва уруғшунослик Т . 2000, 17-18 бет.
50. Усмонов Х. – “Турли миқдорда ўғитланган ғўзаларни чиканка қилиш”. Ўз.қ.х.ж. 1981. № 7 14 бет.
51. Хошимов Ф.Х., Мўминов К.М. – “Ингибитори нитрификации повишают эффективности азотних удобрений”/ Хлопководства, 1986. № 3. 13-15 бет
52. Хошимов Ф.Х., Ҳамдамов Х.Х., Мўминов К.М. – “Система питание хлопчатника на ирригационно эродированных почвах”. Хлопководство, 1987. № 6. 12 бет.
53. Хўжаев Т. – “Ғўза ҳосилдорлигини ошириш”. Ўз.қ.х.ж. 1987. № 1. 11 бет.
54. Шомуродов А. – “Ўғитларнинг тола сифатига таъсири”/ Ўз.қ.х.ж. 1986. № 12. 14-15 бет.

55. Эримов М., Юлдошев Ж. – “Янги навларни оширилган микдорда ўғит солиб ўстириш” / Ўз.қ.х.ж. 1980. № 12. 18-19 бет.
56. Юлдошев С., Комолова М. – “Бўз тупроқларда ўстириш хусусиятлари” Ўз.қ.х.ж. 1983. № 3. 18-19 бет.
57. Яллаев С. – “Энг мақбул норма”/ Ўз.қ.х.ж. 1980. № 10. 12 бет.
58. Яровенко Г.И. –Влияние форм азотных удобрений на качество хлопкового волокна // Ж.Сельское хозяйство Узбекистана. 1961. № 12 стр
59. Яровенко Г.И. –Влияние условий азотного питания в период развития хлопчатника на выход и качество волокна. // Ж. Сельское хозяйства Узбекистана . 1962 № 4. 18-19 бет.
60. Яровенко Г.И. –Срок и способ внесения минеральных удобрений под хлопчатник. Т. Узбекистан , 1965 .35 б.
61. Яровенко Г.И. –Физиолого – агрохимические основы повышения эффективности азотных удобрений в хлопковом поле . Т.1969. 190 б.
62. Яровенко Г.И., Маннонов П.К., Қодирхўжаев Ф. – “Удобрение хлопчатника в севообороте”. Тошкент, 1971. 220 бет.

ИЛОВА



В нынешнем году, собрав более 3,6 миллиона тонн высококачественного хлопка-сырца, с договорными обязательствами справились хлопкоробы страны. Поздравляя их и всех тружеников Узбекистана с этим знаменательным событием, Президент республики особо отметил, что «...победа еще раз показала, что наши самоотверженные дехкане способны своим доблестным трудом достигать...

... самых высоких и заветных рубежей»

Земледельцы на своем опыте хорошо знают, что легко урожай никогда не дается.

В частности, Узбекистан является самой северной зоной мирового хлопководства, где большое значение для получения хорошего урожая «белого золота» имеют погодные условия. Например, если в нынешнем году в первой половине периода вегетации хлопчатника в южных областях по набору суммы эффективных температур растения опережали прошлогодние значения на 100 — 200 градусов, то в северных областях наблюдалась обратная картина: здесь недобор суммы эффективных температур за тот же период составил 120 — 210 градусов. Аналогичная картина сложилась и в Ферганской долине. И только в центральной зоне в текущем году погодные условия были более благоприятны для роста и развития хлопчатника. Поэтому, если в южной зоне появилась возможность провести посевную раньше, чем в минувшем году, то в северной зоне, напротив, основной сев по сравнению с предшествующим годом из-за недостаточного прогресса почвы пришлось проводить на 3 — 4 дня позже.

Но хлопкоробы Узбекистана уже привыкли к тому, что погода очень редко бывает их союзником в выращивании хлопчатника, и научились получать хорошие урожаи, несмотря на возникающие трудности. В этом им помогало трудолюбие, накопленные знания, опыт. Они хорошо знают, что от качественного и своевременного проведения таких агротехнических приемов, как сев, прореживание, полив через борозду, завершение подкормок в начале цветения, борьба болезнями и вредителями хлопчатника, чеканка, культивация, проведение дефолиации в рекомендованные учеными сроки осуществляется образование и раскрытие коробочек хлопчатника.

Именно благодаря своевременному выполнению всех агротехнических приемов справились с договорными обязательствами в ранние сроки десять областей, 85 из 142 хлопководящих районов, 160 из 278 ширкатных хозяйств и 7 из 88,8 тысячи фермерских хозяйств.

Первыми свои договорные обязательства, как и в прошлом году, 7 октября выполнили хлопкоробы Республики Каракалпакстан и Бухарской области. Наибольшей урожайности хлопка-сырца добились земледельцы Сурхандарьинской Бухарской областей, получившие по 28,5 — 28,9 центнера с каждого гектара.

Хлопкоробы центральных областей страны умело воспользовались сложившимся в нынешнем сезоне благоприятным сочетанием обилия тепла, света и воды для роста и развития хлопчатника. Так, труженики села и их помощники Самаркандской, Джизакской, Сырдарьинской и Ташкентской областях в отличие от прошлых лет перевыполнили договорные обязательства по заготовке хлопка-сырца на 106 — 110 процентов.

Среди районов первыми в республике еще во второй декаде сентября свои договорные обязательства выполнили хлопкоробы Кумкурганского и Сариясийского районов Сурхандарьинской области, а в третьей декаде сентября к ним присоединились труженики Караузякского, Китабского, Шахрисабзского, Яккабагского, Денауского, Ромитанского Амударьинского районов.

Наибольший вклад для ускоренного пополнения большого хирмана страны внесли хозяйства Нарпайского, Дусликского Пахтакорского, Букинского, Ромитанского, Сырдарьинского и Чиназского районов, заготовившие на 5 — 8 тысяч тонн хлопка-сырца больше, чем было предусмотрено принятыми договорными обязательствами.

Особо следует отметить то обстоятельство, что 85 процентов всего заготовленного хлопка-сырца выращено фермерами. Больших успехов добились фермерские хозяйства «Хондамир» Уртачирчикского, «Машгал» Дусликского, «Тура-боб» Бандыханского районов, в которых с каждого гектара собрали по 38 — 39 центнеров отборного сырца. По 43 центнера хлопка-сырца с каждого из 80 гектаров собрали хлопкоробы фермерского хозяйства «Рузимбой-бобо» Элликалинского района Республики Каракалпакстан. 50-центнеровый рубеж урожайности хлопчатника взяли земледельцы фермерских хозяйств «Пахтакор», «Шурузяк» и «Узбекистан» Сайхунабадского района Сырдарьинской области.

В целом по республике средняя урожайность хлопка-сырца составила 25 центнеров с гектара.

Большую помощь в течение всего хлопкового сезона сельхозпроизводителям, непосредственно в полевых условиях

оказывали ученые, специалисты заинтересованных министерств и ведомств. Так, специалисты ассоциации «Узпахтасаноат» занимались не только очисткой, калибровкой, капсулированием, протравкой посевного материала, но подготовкой площадок для замочки семян перед севом, а также доставкой семян фермерам к месту сева в необходимом количестве и в указанное время. Аналогично действовали и сотрудники многих других ведомств, организовавшие своевременный ремонт и качественное обслуживание сельскохозяйственной техники, обеспечив своевременную доставку минеральных удобрений, препаратов для борьбы с вредителями хлопчатника, дефолиантов, горюче-смазочных материалов. Большую помощь фермерам оказывали и служащие банковской сферы, организовав мини-банки на местах. Все эти меры, принятые для организованного проведения всей работы по выращиванию и уборке хлопка-сырца, способствовали не только росту производства хлопка-сырца, но и улучшению его качественных показателей, что, в частности, было отмечено многими участниками Второй Международной узбекской хлопковой ярмарки в Ташкенте, итоги работы которой вновь подтвердили высокий спрос на узбекистанский хлопок во многих странах мира.

В то же время, подводя итоги нынешнего сезона, отмечая достигнутое и планируя работу на будущий год, нельзя не обратить внимание на то, что, несмотря на имеющиеся возможности, области Ферганской долины и одна треть хлопкосеющих районов не справились с договорными обязательствами по производству и заготовке хлопка-сырца. Основной причиной этого, как отметил Президент страны в своих выступлениях на внеочередной сессии депутатов областных Кенгашей в Андижанской и Ферганской областях, стало, в частности, то, что руководители этих областей сумели правильно организовать работу, мало внимания уделяли внедрению новых технологий, опыту ведущих фермерских хозяйств. Наблюдается нарушение сортовой агротехники возделывания хлопчатника, несоблюдение сроков внесения минеральных и органических удобрений и т. д., в результате чего происходит израстание растений как от позднего внесения азотных удобрений, высоких норм полива, так и несоблюдения сроков проведения чеканки дефолиации.

Следует отметить, что еще не все резервы для повышения эффективности в хлопководстве использованы даже там, где земледельцы справились с договорными обязательствами. Например, если хозяйства Сурхандарьинской области с каждого гектара получили на 0,5 центнера больше, чем было намечено договорными обязательствами, то хозяйства Бухарской области, напротив, собрали в этом сезоне на два центнера меньше с каждого гектара, выполняя договорные обязательства за счет экстенсивных факторов, увеличения посевных площадей, отведенных под хлопчатник, в ущерб производству других севооборотных культур.

Учет и повсеместное устранение этих и других недостатков, своевременное и качественное проведение подготовительных работ к будущему сезону, несомненно, позволят хлопководам превзойти рубеж, достигнутый в нынешнем году.

Азотные удобрения, минеральные и органические вещества, применяемые как источник азотного питания растений. Подразделяются на органические удобрения (навоз, торф, компост), содержащие, кроме азота, и др. элементы питания растений; минеральные удобрения, выпускаемые промышленностью, и зеленые удобрения (люпин, сераделла и др., см. Сидерация). А. у. применяли уже в глубокой древности. В Древней Руси широко использовали навоз. В поливном земледелии Средней Азии давно известно зеленое удобрение. Значительно позднее стали применять минеральные удобрения, первым из которых были натриевая селитра, добываемая с середины 19 в. из природных залежей в Чили (Южная Америка). Потребление её в 1900 составляло около 300 тыс. т (в пересчёте на азот). В последующие годы промышленность стала выпускать сульфат аммония, цианамид кальция и кальциевую селитру. К 1913 мировое производство А. у. достигло почти 700 тыс. т (в пересчёте на азот). Освоение в промышленном масштабе синтеза аммиака из азота воздуха и водорода (1914 — 18) позволило резко повысить мировое производство А. у., которое в 1966 возросло до 19 200 тыс. т (в пересчёте на азот), в том числе в США 6400, ФРГ 1449, Франции 1082, Польше 462, ГДР 343 тыс. т. В России в 1913 производили 3 тыс. т (в пересчёте на азот) А. у. Крупная азотно-туковая промышленность в СССР начала создаваться в годы 1-й пятилетки. В 1928 сельскому хозяйству страны было поставлено А. у. (в тыс. т в пересчёте на азот) 2, в 1940 — 199, 1945 — 75, 1950 — 307, 1960 — 1003, 1965 — 2712, 1966 — 3188, 1967 — 3753 и в 1968 — 4177. В минеральных А. у. азот может находиться в аммиачной (NH₃), аммиачно-нитратной (NH₃ и NO₃), нитратной (NO₃) и амидной (NH₂) формах.

К аммиачным удобрениям относятся: сульфат аммония, хлористый аммоний, бикарбонат аммония, жидкие А. у. Сульфат аммония и хлористый аммоний наиболее эффективны на почвах, насыщенных основаниями (чернозёмы, карбонатные серозёмы, каштановые), которые обладают способностью нейтрализовать подкисляющее действие этих удобрений. Систематическое удобрение сульфатом аммония и хлористым аммонием кислых почв вызывает повышение кислотности; этот недостаток может быть устранён известкованием. Аммиачный азот менее подвержен вымыванию, чем нитратный, поэтому аммиачные удобрения можно вносить до посева, осенью. Менее пригодны они для поверхностного (при подкормках озимых) и местного (в рядки, лунки и гнезда) внесения. Избыток хлора в хлористом аммонии отрицательно влияет на размер и качество урожая многих с.-х. культур (картофель, лён, масличные, табак, виноград и др.). Бикарбонат аммония, производство которого пока ограничено объёмом экспериментальных исследований, обладает щелочной реакцией, но в почве подвергается нитрификации (см. Нитрификация в почве). Среди аммиачных форм А. у. большое значение имеют жидкие удобрения — жидкий безводный аммиак, водный аммиак, аммиакаты.

К аммиачно-нитратным удобрениям относятся: аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний), сульфонитрат аммония (лейна-селитра, монтан-селитра, нитросульфат аммония). Аммиачную селитру выпускают

преимущественно в гранулированном виде; она слабо подкисляет почву. Сульфонитрат аммония обладает относительно высокой подкисляющей способностью.

Нитратные удобрения — натриевая селитра (нитрат натрия, азотнокислый натрий, чилийская селитра), кальциевая селитра (нитрат кальция, азотнокислый кальций, известковая селитра, норвежская селитра), калийная селитра (нитрат калия, азотнокислый калий). Натриевая селитра — удобрение физиологически щелочное, поэтому лучше применять его на кислых почвах, особенно под сахарную свёклу, пшеницу, ячмень и др. чувствительные к почвенной кислотности культуры. Кальциевую селитру выпускают в гранулированном виде, обычно с примесью аммиачной селитры; она также подщелачивает почву. Калийная селитра, кроме азота, содержит калий и является источником азотно-калийного питания растений (см. Комплексные удобрения). Вносят её под чувствительные к хлору культуры. Все нитратные формы азота не поглощаются почвой. В районах избыточного увлажнения на лёгких почвах со слабой водоудерживающей способностью нитратные удобрения вымываются, поэтому в качестве основного удобрения здесь целесообразно применять аммиачные.

Амидные удобрения — мочевина (карбамид), цианамид кальция, мочевино-формальдегидные А. у. Наиболее ценна мочевина. В почве она легко переходит в карбонат аммония; вначале несколько подщелачивает, а затем слабо подкисляет почву. Рекомендуется вносить заблаговременно. Используется также в качестве белковой подкормки жвачных животных. Цианамид кальция обладает свойством снижать кислотность почвы. Эффективен на рыхлых, богатых органическими веществами нейтральных почвах, если удобряют им осенью. непригоден для местного внесения. Цианамид кальция используют также как дефолиант для предуборочного удаления листьев у хлопчатника. Мочевино-формальдегидные удобрения не вымываются из почвы; они особенно эффективны в районах избыточного увлажнения и поливного земледелия. Можно применять высокие дозы этих удобрений, обеспечив растения азотом на несколько лет. Характеристика минеральных А. у. приведена в таблице.

Свойства основных минеральных азотных удобрений

Удобрения	Химическая формула	Среднее содержание азота (%)	Объёмная масса удобрения (кг/м.*)	Рассеиваемость после хранения	Слѣживаемость	Гигроскопичность
Сульфат аммония	(NH ₄) ₂ SO ₄	20,5-21,5	800	Хорошая (при влажности не более 2%)	Слабая	Очень слабая
Хлористый аммоний.	NH ₄ Cl	26,0	600	Удовлетворительная	Умеренная	Слабая
Аммиак безводный	NH ₃	82,3	620	—	—	—
Аммиак водный.....	NH ₃ + H ₂ O	20,0	910	—	—	—
Аммиачная селитра гранулированная	NH ₄ NO ₃	34,7—35,0	820	Хорошая	Слабая	Очень сильная
кристаллическая	NH ₄ NO ₃	34,7-35,0	840	Плохая	Сильная	Очень сильная
Натриевая селитра	NaNO ₃	16,0	ПОО-1400	Удовлетворительная	Слабая	Умеренная
Кальциевая селитра	Ca(NO ₃) ₂ ·2H ₂ O	17,0	900-1100	Удовлетворительная	Сильная	Очень сильная
Мочевина гранулированная	(NH ₂) ₂ CO	46,0	650	Хорошая	Не слѣживается	Очень слабая
кристаллическая	(NH ₂) ₂ CO	46,0	650	Плохая	Слабая	Очень слабая

А. у.— эффективное средство повышения урожайности с.-х. культур, особенно в нечернозѣмной зоне, во влажных районах лесостепи и в зоне поливного земледелия, где почвы содержат недостаточное количество азота. Нормы минеральных А. у. зависят от почвенных условий, биологических особенностей культур, степени обеспеченности навозом или др. органическими удобрениями. Примерные нормы азотных удобрений (в кг на 1 га в пересчѣте на азот): под озимые зерновые культуры, высеваемые по занятому пару, 40 — 60, по чистому пару 30 — 40; под яровые зерновые 40 — 60; кукурузу на силос и на зерно в нечернозѣмной зоне и северной части лесостепной зоны 60 — 120, на богатых чернозѣмах лесостепи 45 — 60, в поливных районах 120 — 150; под сахарную свѣклу на чернозѣмах лесостепи 45 — 60, на серых лесных почвах, оподзоленных чернозѣмах лесостепи и в нечернозѣмной зоне 80 — 120, в поливных районах 100 — 150; под хлопчатник 120 — 140; лён-долгунец 40 — 60; под коноплю 45 — 90; под картофель 45 — 90; под капусту 90 — 120; под томаты, огурцы 60 — 90; под плодово-ягодные культуры 60 — 100. Меньшие нормы применяют

на почвах, более богатых природным азотом, а также при одновременном использовании навоза или др. азотсодержащих органических удобрений. Если А. у. достаточно, то в обеспеченных влагой районах нормы их можно увеличить, что, как правило, повышает урожай и улучшает качество продукции. например, хорошее азотное питание благоприятствует образованию клейковины в зерне пшеницы, увеличивает содержание белка в кормовых культурах.

А. у. используют как основное удобрение и в подкормках. Под озимые, высеваемые по чистому пару, А. у. вносят только в ранневесенних подкормках (30 — 40 кг азота на 1 га) по мёрзлой-талой почве (по «черепку»). Под яровые культуры во всех зонах СССР А. у. в полной норме полезно применять до посева, а при орошении — в несколько приёмов перед поливами. Хлопчатник удобряют ими в 3 срока: до посева, в начале бутонизации и в начале цветения (по 1/3 нормы).

Азотные удобрения

Значение слова "Азотные удобрения" в Большой Советской Энциклопедии

Азотные удобрения, минеральные и органические вещества, применяемые как источник **азотного** питания растений. Подразделяются на **органические удобрения** (навоз, торф, компост), содержащие, кроме **азота**, и др. элементы питания растений; **минеральные удобрения**, выпускаемые промышленностью, и зелёные удобрения (люпин, сераделла и др., см. **Сидерация**). **Азотные удобрения** применяли уже в глубокой древности. В Древней Руси широко использовали навоз. В поливном земледелии Средней Азии давно известно зелёное удобрение. Значительно позднее стали применять минеральные удобрения, первым из которых были **натриевая** селитра, добываемая с середины 19 в. из природных залежей в Чили (Южная Америка). Потребление её в 1900 составляло около 300 тыс. т (в пересчёте на **азот**). В последующие годы промышленность стала выпускать сульфат аммония, цианамид **кальция** и **кальциевую** селитру. К 1913 мировое производство **Азотные удобрения** достигло почти 700 тыс. т (в пересчёте на **азот**). Освоение в промышленном масштабе синтеза аммиака из **азота** воздуха и **водорода** (1914 — 18) позволило резко повысить мировое производство **Азотные удобрения**, которое в 1966 возросло до 19 200 тыс. т (в пересчёте на **азот**), в том числе в США 6400, ФРГ 1449, **Франции** 1082, Польше 462, ГДР 343 тыс. т. В России в 1913 производили 3 тыс. т (в пересчёте на **азот**) **Азотные удобрения**. Крупная **азотно-туковая** промышленность в СССР начала создаваться в годы 1-й пятилетки. В 1928 сельскому хозяйству страны было поставлено **Азотные удобрения** (в тыс. т в пересчёте на **азот**) 2, в 1940 — 199, 1945 — 75, 1950 — 307, 1960 — 1003, 1965 — 2712, 1966 — 3188, 1967 — 3753 и в 1968 — 4177. В минеральных **Азотные удобрения азот** может находиться в аммиачной (NH_3), аммиачно-нитратной (NH_3 и NO_3), нитратной (NO_3) и амидной (NH_2) формах.

К аммиачным удобрениям относятся: сульфат аммония, **хлористый** аммоний, бикарбонат аммония, жидкие **Азотные удобрения**. Сульфат аммония и **хлористый** аммоний наиболее эффективны на почвах, насыщенных основаниями (чернозёмы, карбонатные серозёмы, каштановые), которые обладают способностью нейтрализовать подкисляющее действие этих удобрений. Систематическое удобрение сульфатом аммония и **хлористым** аммонием кислых почв вызывает повышение кислотности; этот недостаток может быть устранён известкованием. Аммиачный **азот** менее подвержен вымыванию, чем нитратный, поэтому аммиачные удобрения можно вносить до посева, осенью. Менее пригодны они для поверхностного (при подкормках озимых) и местного (в рядки, лунки и гнёзда) внесения. Избыток **хлора** в **хлористом** аммонии отрицательно влияет на размер и качество урожая многих с.-х. культур (картофель, лён, масличные, табак, виноград и др.). Бикарбонат аммония, производство которого пока ограничено объёмом экспериментальных исследований, обладает щелочной реакцией, но в почве подвергается нитрификации (см. **Нитрификация** в почве). Среди аммиачных форм **Азотные удобрения** большое значение имеют **жидкие удобрения** — жидкий безводный аммиак, водный аммиак, аммиакаты.

К аммиачно-нитратным удобрениям относятся: **аммиачная селитра** (нитрат аммония, **азотнокислый** аммоний), сульфонитрат аммония (лейна-селитра, монтан-селитра, нитросульфат аммония). Аммиачную селитру выпускают преимущественно в гранулированном виде; она слабо подкисляет почву. Сульфонитрат аммония обладает относительно высокой подкисляющей способностью.

Нитратные удобрения — **натриевая селитра** (нитрат **натрия**, **азотнокислый натрий**, чилийская селитра), **кальциевая селитра** (нитрат **кальция**, **азотнокислый кальций**, известковая селитра, норвежская селитра), **калийная селитра** (нитрат **калия**, **азотнокислый калий**). **Натриевая селитра** — удобрение физиологически щелочное, поэтому лучше применять его на кислых почвах, особенно под **сахарную свёклу**, пшеницу, ячмень и др. чувствительные к почвенной кислотности культуры. **Кальциевую селитру** выпускают в гранулированном виде, обычно с примесью аммиачной селитры; она также подщелачивает почву. **Калийная селитра**, кроме **азота**, содержит **калий** и является источником **азотно-калийного** питания растений (см. **Комплексные удобрения**). Вносят её под чувствительные к **хлору** культуры. Все нитратные формы **азота** не поглощаются почвой. В районах избыточного увлажнения на лёгких почвах со слабой водоудерживающей способностью нитратные удобрения вымываются, поэтому в качестве основного удобрения здесь целесообразно применять аммиачные.

Амидные удобрения — **мочевина** (карбамид), цианамид **кальция**, мочевино-формальдегидные **Азотные удобрения**. Наиболее ценна мочевина. В почве она легко переходит в карбонат аммония; вначале несколько подщелачивает, а затем слабо подкисляет почву. Рекомендуется вносить заблаговременно. Используется также в качестве **белковой** подкормки жвачных животных. Цианамид **кальция** обладает свойством снижать кислотность почвы. Эффективен на рыхлых, богатых органическими веществами нейтральных почвах, если удобряют им осенью. Непригоден для местного внесения. Цианамид **кальция** используют также как **дефолиант** для предуборочного удаления листьев у хлопчатника.

Мочевино-формальдегидные удобрения не вымываются из почвы; они особенно эффективны в районах избыточного увлажнения и поливного земледелия. Можно применять высокие дозы этих удобрений, обеспечив растения [азотом](#) на несколько лет. Характеристика минеральных [Азотные удобрения](#) приведена в таблице. Свойства основных минеральных [азотных](#) удобрений<

Удобрения	Химическая формула	Среднее содержание азота (%)	Объёмная масса удобрения (кг/м.*)	Рассеиваемость после хранения	Слѣживаемость	Гигроскопичность
Сульфат аммония	(NH₄)₂S₀₄	20,5-21,5	800	Хорошая (при влажности не более 2%)	Слабая	Очень слабая
Хлористый аммоний.	NH₄Cl	26,0	600	Удовлетворительная	Умеренная	Слабая
Аммиак безводный	NH₃	82,3	620	—	—	
Аммиак водный.....	NH₃ + H₂O	20,0	910	—	—	
Аммиачная селитра гранулированная	NH₄NO₃	34,7—35,0	820	Хорошая	Слабая	Очень сильная
кристаллическая	NH₄NO₃	34,7-35,0	840 ПООТ₄₀₀	Плохая	Сильная	Очень сильная
Натриевая селитра	NaNO₃	16,0		Удовлетворительная	Слабая	Умеренная
Кальциевая селитра	Ca(N₀₃)₂·2H₂0	17,0	900-1100	Удовлетворительная	Сильная<	Очень сильная
Мочевина гранулированная	(NH₂)₂CO	46,0	650	Хорошая	Не слѣживается	Очень слабая
кристаллическая	(NH₂)₂CO	46,0	650	Плохая	Слабая	Очень слабая

[Азотные удобрения](#)— эффективное средство повышения урожайности с.-х. культур, особенно в нечернозѣмной зоне, во влажных районах лесостепи и в зоне поливного земледелия, где почвы содержат недостаточное количество [азота](#). Нормы минеральных [Азотные удобрения](#) зависят от почвенных условий, биологических особенностей культур, степени обеспеченности навозом или др. органическими удобрениями. Примерные нормы [азотных](#) удобрений (в кг на 1 га в пересѣте на [азот](#)): под озимые зерновые культуры, высеваемые по занятому пару, 40 — 60, по чистому пару 30 — 40; под яровые зерновые 40 — 60; кукурузу на силос и на зерно в нечернозѣмной зоне и северной части лесостепной зоны 60 — 120, на богатых чернозѣмах лесостепи 45 — 60, в поливных районах 120 — 150; под [сахарную](#) свѣклу на чернозѣмах лесостепи 45 — 60, на серых лесных почвах, оподзоленных чернозѣмах лесостепи и в нечернозѣмной зоне 80 — 120, в поливных районах 100 — 150; под хлопчатник 120 — 140; лён-долгунец 40 — 60; под коноплю 45 — 90; под картофель 45 — 90; под капусту 90 — 120; под томаты, огурцы 60 — 90; под плодово-ягодные культуры 60 — 100. Меньшие нормы применяются на почвах, более богатых природным [азотом](#), а также при одновременном использовании навоза или др. [азотсодержащих](#) органических удобрений. Если [Азотные удобрения](#) достаточно, то в обеспеченных влагой районах нормы их можно увеличить, что, как правило, повышает урожай и улучшает качество продукции. например, хорошее [азотное](#) питание благоприятствует образованию клейковины в зерне пшеницы, увеличивает содержание [белка](#) в кормовых культурах.

[Азотные удобрения](#) используют как основное удобрение и в подкормках. Под озимые, высеваемые по чистому пару, [Азотные удобрения](#) вносят только в ранневесенних подкормках (30 — 40 кг [азота](#) на 1 га) по мѣрзло-талой почве (по «черепку»). Под яровые культуры во всех зонах СССР [Азотные удобрения](#) в полной норме полезно применять до

посева, а при орошении — в несколько приёмов перед поливами. Хлопчатник удобряют ими в 3 срока: до посева, в начале бутонизации и в начале цветения (по 1/3 нормы).

АЗОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ. Азот и жизнь. Французское название элемента (azote), которое прижилось и в русском языке, предложил в 18 в. [Лавуазье](#), образовав его от греческой отрицательной приставки «а» и слова «зоэ» – жизнь (тот же корень в словах зоология и массе его производных – зоопарк, зоогеография и т.д.), т.е. «азот» означает «безжизненный», «не поддерживающий жизни». Того же происхождения и немецкое название этого элемента Stickstoff – удушливое вещество. Корень «азо» присутствует и в химических терминах «азид», «азосоединение», «азин» и др. А латинское nitrogenium и английское nitrogen происходят от древнееврейского «нетер» (греч. «нитрон», лат. nitrum); так в древности называли природную щелочь – соду, а позднее – селитру. Название «азот» не вполне удачное: хотя газообразный азот и не пригоден для дыхания, для жизни этот элемент совершенно необходим. В состав всех живых существ входит относительно небольшое число элементов и один из важнейших из них – азот, в белках – около 17% азота. Входит азот и в состав молекул ДНК и РНК, обеспечивающих наследственность.

Азота на Земле много, но основные его запасы сосредоточены в атмосфере. Однако из-за высокой прочности тройной связи $N \equiv N$ (942 кДж/моль, что почти в 4 раза больше энергии связи $Cl-Cl$) молекула азота очень прочная, а ее реакционная способность низка. В результате ни одно животное или растение не способны усвоить газообразный азот из воздуха. Откуда же они получают этот элемент, необходимый им для синтеза белков и других важнейших компонентов организма? Животные получают азот в результате поедания растений и других животных. Растения извлекают азот вместе с другими питательными веществами из почвы, и лишь немногие бобовые растения могут усваивать азот из воздуха – и то не сами, а благодаря клубеньковым бактериям, живущим на их корнях.

Основной источник азота в почве – биологическая азотфиксация, т.е. связывание атмосферного азота и перевод его микроорганизмами в усвояемые растениями формы. Микроорганизмы могут жить в почве сами по себе, а могут находиться в симбиозе («содружестве») с некоторыми растениями, в основном, с бобовыми – клевером, горохом, фасолью, люцерной и др. Бактерии «поселяются» на корнях этих растений – в особых клубеньках; часто их так и называют – клубеньковые бактерии. В этих микроорганизмах содержится сложный фермент нитрогеназа, способный восстановить азот до аммиака. Затем с помощью других ферментных систем аммиак превращается в другие соединения азота, которые усваиваются растениями. Свободно живущие бактерии связывают до 50 кг азота в год в расчете на 1 га, а клубеньковые – еще 150 кг, а в особо благоприятных условиях – до 500 кг!

Второй источник природного азота в почве – это молнии. Ежесекундно на Земном шаре вспыхивает в среднем 100 молний. И хотя каждая из них длится всего доли секунды, их общая электрическая мощность достигает 4 млрд. киловатт. Резкое повышение температуры в канале молнии – до $20\,000^\circ C$ приводит к разрушению молекул азота и кислорода с образованием оксида азота NO . Далее он окисляется атмосферным кислородом в диоксид: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$. Диоксид, реагируя при избытке кислорода с атмосферной влагой, превращается в азотную кислоту: $4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$. В результате этих превращений в атмосфере ежедневно образуется примерно 2 млн. т азотной кислоты или более 700 млн т в год. Слабый раствор азотной кислота выпадает на землю с дождями. Это количество «небесной кислоты» интересно сравнить с ее промышленным производством; получение азотной кислоты – одно из самых крупнотоннажных производств. Оказывается, здесь человек далеко отстает от природы: мировое производство азотной кислоты составляет около 30 млн. т. За счет расщепления молекул азота молниями на каждый гектар земной поверхности, включая горы и пустыни, моря и океаны, ежегодно выпадает около 15 кг азотной кислоты. В почве эта кислота переходит в ее соли – нитраты, которые прекрасно усваиваются растениями.

Казалось бы, «грозовой азот» не так уж важен для посевов, однако клевер и другие бобовые покрывают лишь малую часть земной поверхности. Молнии же начали сверкать в атмосфере миллиарды лет назад, задолго до появления азотфиксирующих бактерий. Так что они сыграли заметную роль в связывании атмосферного азота. Например, только за последние два тысячелетия молнии перевели в удобрения 2 триллиона тонн азота – примерно 0,1% всего его количества в воздухе!

Либих против Мальтуса. В 1798 году английский экономист [Томас Мальтус](#) (1766–1834) издал свою знаменитую книгу *Опыт о народонаселении*. В ней он указал, что численность населения имеет тенденцию возрастать в геометрической прогрессии, т.е. как 1, 2, 4, 8, 16... В то же время средства к существованию за те же промежутки времени даже в самых благоприятных условиях могут расти только в арифметической прогрессии, т.е. как 1, 2, 3, 4... Например, по этой теории производство продуктов питания может расти лишь путем расширения сельскохозяйственных угодий, лучшей обработке пахотной земли и т.д. Из теории Мальтуса следовало, что в будущем человечеству грозит голод. В 1887 этот вывод подтвердил английский ученый [Томас Гексли](#) (1825–1897), друг [Чарлза Дарвина](#) и популяризатор его учения.

Чтобы избежать «голодной смерти» человечества, необходимо было резко увеличить производительность сельского хозяйства, а для этого надо было решить важнейший вопрос о питании растений. Вероятно, первый опыт в этом направлении провел в начале 1630-х один из крупнейших ученых своего времени, голландский врач и алхимик Ян Батист ван Гельмонт (1579–1644). Он решил проверить, откуда растения получают питательные вещества – из воды или из почвы. Ван Гельмонт взял 200 фунтов (ок. 80 кг) сухой земли, насыпал ее в большой горшок, посадил в землю ветку ивы и принялся усердно поливать ее дождевой водой. Ветка пустила корни и начала расти, превращаясь постепенно в деревце. Этот опыт продолжался ровно пять лет. Оказалось, что за это время растение прибавило в массе 164 фунта 3 унции (около 66 кг), тогда как земля «похудела» всего на 3 унции, т.е. меньше, чем на 100 г. Следовательно, сделал вывод Ван Гельмонт, растения берут питательные вещества только из воды.

Последующие исследования этот вывод как будто опровергли: ведь в воде нет углерода, который составляет основную массу растений! Отсюда следовало, что растения буквально «питаются воздухом», поглощая из него углекислый газ – тот самый, который как раз открыл Ван Гельмонт и даже назвал его «лесным воздухом». Такое название было дано газу вовсе не потому, что его много в лесах, а лишь благодаря тому, что он образуется при горении древесного угля...

Вопрос «воздушного питания» растений развил в конце 18 в. швейцарский ботаник и физиолог Жан Сенебье (1742–1809). Он экспериментально доказал, что в листьях растений происходит разложение углекислого газа, при этом кислород выделяется, а углерод остается в растении. Но некоторые ученые резко возражали против этой точки зрения, отстаивая «гумусовую теорию», согласно которой растения питаются в основном извлекаемыми из почвы органическими веществами. Это как будто подтверждала вековая практика ведения сельского хозяйства: почва, богатая перегноем, хорошо удобренная навозом, давала повышенные урожаи...

Однако теория гумуса не учитывала роль минеральных веществ, которые растениям совершенно необходимы. Эти вещества растения извлекают из почвы в большом количестве, и при уборке урожая они уносятся с полями. Впервые на это обстоятельство, а также на необходимость возвращать в почву минеральные вещества указал немецкий химик [Юстус Либих](#). В 1840 он выпустил книгу *Органическая химия в применении к земледелию и физиологии*, в которой, в частности, писал: «Придет время, когда каждое поле, сообразно с растением, которое на нем будут разводить, будет удобряться свойственным удобрением, приготовленном на химических заводах».

Поначалу идеи Либиха были приняты в штыки. «Это самая бесстыдная книга из всех, которые когда-либо попадали мне в руки», – писал о ней профессор ботаники Тюбингенского университета Гуго Моль (1805–1872). «Совершенно бессмысленная книга», – вторил ему известный немецкий писатель Фриц Рейтер (1810–1874), занимавшийся некоторое время сельским хозяйством. Немецкие газеты начали помещать оскорбительные письма и карикатуры на Либиха и его теорию минерального питания растений. Частично виноват в этом был и сам Либих, который сначала ошибочно полагал, что минеральные удобрения должны содержать только калий и фосфор, тогда как третий необходимый компонент – азот – растения сами могут усваивать из воздуха.

Ошибка Либиха, вероятно, объяснялась неправильной интерпретацией опытов известного французского агрохимика Жана Батиста Буссенго (1802–1887). В 1838 он посадил взвешенные семена некоторых растений в почву, не содержащую азотных удобрений, а через 3 месяца взвесил ростки. У пшеницы и овса масса практически не изменилась, тогда как у клевера и гороха она значительно увеличилась (у гороха, например, с 47 до 100 мг). Отсюда был сделан неверный вывод о том, что некоторые растения могут усваивать азот прямо из воздуха. О клубеньковых бактериях, живущих на корнях бобовых и улавливающих атмосферный азот, в то время ничего не знали. В результате первые попытки применить лишь калийно-фосфорные удобрения повсеместно дали отрицательный результат. У Либиха хватило мужества открыто признать свою ошибку. Его теория в конце концов победила. Результатом было введение в сельское хозяйство со второй половины 19 в. химических удобрений и строительство заводов по их производству.

Минеральные удобрения

1. Азотные удобрения

Аммиачная селитра (азотнокислый аммоний, нитрат аммония) содержит 34-35% азота. Хорошо растворяется в воде. Хранить в сухом месте. Нельзя смешивать с торфом, опилками, соломой и др. органическими материалами, так как может быть самовозгорание. Применяют на известковых почвах, так как способствует подкислению почвы. Доза: 15-25 г на 1 кв. м. Запрещено вносить под огурцы, кабачки, патиссоны и тыкву, так как способствует накоплению нитратов.

Мочевина (карбамид) - концентрированное азотное удобрение, содержит 46% азота. Хорошо растворяется в воде. При хранении слеживается. Используется как основное удобрение с заделкой под почву (10-20 г на 1 кв.м), так и для внеподкорневых подкормок (50 г на 100 л воды на 100 кв.м).

Сульфат аммония (сернокислый аммоний), содержит 20,5-21% азота. Хорошо растворяется в воде. Используется как основное удобрение, так и как подкормка. Сульфат аммония подкисляет почву, поэтому его вносят на известковых почвах. Доза - 25-40 г на 1 кв.м.

Наиболее распространенные азотные удобрения		
Удобрение	Содержание азота /N/, %	Примечание
Аммиачная селитра	34-35	Азот может вымываться из почвы. Рекомендуется вносить весной. Подкисляет почву
Сульфат аммония	20-21	Азот из почвы вымывается слабо. Вносить осенью или весной. Сильно подкисляет почву.
Сульфат аммония-натрия	16-17	То же.
Мочевина (карбамид)	46	Азот может вымываться из почвы. Вносить весной. Подкисляет почву.
Кальциевая селитра	15	Азот может вымываться из почвы. Вносить весной. Подщелачивает почву.
Натриевая селитра	24-25	Азот может вымываться из почвы. Вносить весной. Подкисляет почву.

Натриевая селитра (нитрат натрия, азотно-кислый нитрат) содержит 16-16,5% азота. Удобрение щелочное, легко растворяется в воде. Хранить нужно в сухом месте. Используют как основное удобрение в качестве подкормок. Доза - 30-50 г на 1 кв.м.

Кальциевая селитра (нитрат кальция, азотно-кислый кальций), содержит 15,5 % азота. Удобрение щелочное, очень гигроскопичное. Хранить нужно в сухом месте, в закрытой упаковке или в туго завязанных полиэтиленовых мешках. Доза - 30-50 г на 1 кв.м.

2. Фосфорные удобрения
Суперфосфат - содержит 19-19,5% доступной фосфорной кислоты из апатита и 14% из фосфорита. Труднорастворимое. Доза - 40-60 г на 1 кв.м.

Обогащенный суперфосфат содержит около 24% доступной фосфорной кислоты. Применяют так же, как и обычный суперфосфат, но дозу уменьшают в 1,5 раза.

Двойной суперфосфат содержит 45% растворимой фосфорной кислоты. Применяют как и обычный суперфосфат, но дозу уменьшают в 2 раза.

Томасшлак содержит 14% растворимой фосфорной кислоты, нерастворим в воде. Удобрение щелочное, эффективно при внесении под осеннюю глубокую перекопку в дозе 50-80 г на 1 кв.м.

Фосфоритная мука содержит 19-30% доступной фосфорной кислоты. Используется как основное удобрение. Нельзя применять одновременно с известью.

3. Калийные удобрения
Хлорид калия содержит около 60% окиси калия. Лучше вносить осенью под перекопку в дозе 15-20 г на 1 кв.м.

Калийная соль содержит 30-40% окиси калия. Лучше вносить осенью в качестве основного удобрения из расчета 30-40 г на 1 кв.м.

Сульфат калия - концентрированное калийное удобрение, содержит 48% окиси калия. Хорошо растворим в воде. Рекомендуется вносить под культуры, не переносящие избыток хлора (картофель, бобы, горох, фасоль). Очень рекомендуется для овощей семейства простецветных (капуста, репа, редис, редька). Доза - 20-25 г на 1 кв.м.

Калийно-магниевый концентрат (калимаг). Содержит 19% калия и 9% магния. Вносят под культуры, не переносящие избыток хлора, выращиваемые на легких почвах. Доза - 40-45 г на 1 кв.м.

Сульфат калия-магния (калимагнезия) - содержит 30% окиси калия и 10% окиси магния. Доза - 25-30 г на 1 кв.м.

Калий углекислый (поташ) содержит 55% окиси калия, не содержит хлора. Рекомендуется под картофель на кислых почвах.

Зола содержит основные макроэлементы (калий, кальций, магний, фосфор) и большой набор микроэлементов (железо, бор, медь и др.). Так как в золе много кальция, то ее можно использовать для нейтрализации почвы. Полезна

Наиболее распространенные фосфорные удобрения		
Удобрение	Содержание действующего вещества /P ₂ O ₅ /, %	Примечание
Суперфосфат простой	19-20	Не подкисляет почву даже при длительном применении. Можно вносить на всех типах почв.
Суперфосфат гранулированный	20-22	То же.
Суперфосфат двойной	45-50	То же.
Преципитат	38-40	Можно применять на всех почвах, особенно эффективен на кислых.
Томасшлак	N14	Щелочное удобрение. Эффективно на кислых, известкованных почвах.
Костная мука	15-30	Эффективна на кислых почвах, поэтому можно вносить в повышенных дозах 1 раз в несколько лет.

Наиболее распространенные калийные удобрения		
Удобрение	Содержание действующего вещества /K ₂ O/, %	Примечание
Хлористый калий	58-62	Из всех хлорсодержащих удобрений содержит меньше всего хлора.
Сульфат калия (сернокислый калий)	48	Не содержит хлора
Калимаг	16-19	Хлора почти не содержит. Из-за наличия магния эффективен на легких песчаных, супесчаных почвах.
Калий углекислый (поташ)	52-55	Хлора не содержит. Особенно эффективен на кислых почвах.
Древесная зола	5-10	То же.

для картофеля, корнеплодов, капусты, смородины и др. Применять можно и осенью, и весной. Хранить в сухом помещении.

4. Магниевые удобрения
Доломитовая мука содержит около 20% магния и 28% кальция. Ее используют и для известкования почвы. Как удобрение вносят при перекопке почвы в дозе 20-30 г на 1 кв.м.

5. Комплексные удобрения
Содержат два или три основных питательных элемента. Вносят под основную обработку почвы весной, а в виде подкормок в период вегетации. **Аммофос** содержит 44-52% доступной фосфорной кислоты и 10-11% азота. Доза - 20-30 г на 1 кв.м.

Диаммофос содержит 46% доступной фосфорной кислоты и 18% азота. Вносят в нейтральную почву весной при основной обработке под все овощные культуры. Доза 20-30 г на 1 кв.м.

Селитра калиевая содержит 46% окиси калия и около 14% азота. Вносят под культуры, не переносящие хлор, обязательно весной, так как в ней содержится легкорастворимый азот.

Нитроаммофоска содержит 13-17% азота, 17-19% фосфорной кислоты, 17-19% окиси калия. Доза 50-60 г на 1 кв.м.

Нитрофоска содержит 11% азота, 10% фосфорной кислоты и 11% окиси калия. Доза - 70-80 г на 1 кв.м.

Кристаллин (растворин) - быстрое растворяющееся минеральное удобрение. Содержит азот (от 10 до 20%), фосфор (от 2,2 до 17,5%) и калий (от 8,3 до 16,6%). Выпускаются четыре марки кристаллина, в зависимости от процентного содержания азота, фосфора и калия. Рекомендуется для подкормки растений в защищенном грунте.

Смеси удобрений для садовых и огородных растений вносят осенью или весной под лопату в качестве основного удобрения (доза 80-100 г на 1 кв.м.), а в период вегетации растений - в виде жидких подкормок (20-40 г на 10 л воды).

Химический состав	состав		смесей		удобрений:	
Огородная:	азот	- 6%,	фосфорная кислота	- 9%,	окись калия	-9%
Цветочная:	азот	- 6%,	фосфорная кислота	- 9,6%,	окись калия	- 6,4%
Плодово-ягодная:	азот - 6%, фосфорная кислота - 9,6%, окись калия - 7,5%					

6. Микроудобрения

Содержат действующее вещество - микроэлементы (бор, медь, железо, марганец, цинк и др.), которые находятся в почве в очень малых количествах. Используют для предпосевной обработки семян, некорневых и корневых подкормок. К микроудобрениям относят сульфат цинка, марганцевокислый калий, борную кислоту, сульфат меди (медный купорос), сульфат железа (железный купорос), молибдат аммония.

Борсодержащие удобрения наиболее эффективны на торфяных и дерново-подзолистых почвах. Без бора приостанавливается рост и развитие растений. Применяются некорневые подкормки рассады цветной капусты, всходов свеклы, брюквы, плодовых и ягодных растений. Доза - 2 г на 10 л воды.

Медные удобрения в виде размолотых пиритных (колчеданных) огарков и медного купороса рекомендуется применять на торфяниках, где мало содержится меди. При недостатке меди бледнеют кончики листьев, у плодовых культур прекращается рост верхушечных почек. Пиритные огарки вносят один раз в 5-6 лет в дозе 50 г; сульфат меди - 1 г на 1 кв.м. Для некорневой подкормки вегетирующих растений доза 1 г медного купороса на 10 л воды.

Железо. При недостатке железа преждевременно желтеют листья (хлороз) и отмирают побеги. Чаще всего это наблюдается на почвах, богатых кальцием. Особенно страдают от недостатка железа яблоня, груша, слива, малина, картофель, томаты. Восполнить недостаток железа можно опрыскиванием растений раствором железного купороса (5 г на 10 л воды).

Марганцевые удобрения применяют при известкованных почвах, используют 0,1 %-ный раствор сульфата марганца в виде некорневой подкормки гороха, фасоли, свеклы, а также при предпосевной обработке семян.

Цинковые удобрения применяют в виде сульфата цинка. Его вносят в почву из расчета 1 г на 1 кв.м.

Внимание!

Нельзя смешивать:
 аммиачную селитру - с мочевиной, с простым суперфосфатом, с известью, доломитом, мелом, навозом.
 сульфат аммония - с известью, доломитом, мелом, навозом.
 мочевины - с простым суперфосфатом, известью, доломитом, мелом.
 простой суперфосфат - с аммиачной селитрой, мочевиной, известью, доломитом, мелом.
 суперфосфат гранулированный, двойной и нейтрализованный - с известью, доломитом, мелом.
 хлористый калий, калийную соль - с известью, доломитом, мелом.
 сульфат калия - с известью, доломитом, мелом.
 известь, доломит, мел молотые - с аммиачной селитрой, сульфатом аммония, мочевиной, суперфосфатом простым, суперфосфатом гранулированным, двойным, навозом.
 навоз, птичий помет - с аммиачной селитрой, сульфатом аммония, известью, доломитом, мелом молотым.

Базовая химия и нефтехимия

АЗОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ: виды и свойства

Азотные удобрения — неорганические и органические азотсодержащие вещества. К минеральным азотным удобрениям относят амидные, аммиачные и нитратные. Азотные удобрения получают главным образом из синтетического аммиака. Из-за высокой мобильности соединений азота его низкое содержание в почве часто лимитирует развитие культурных растений, поэтому внесение азотных удобрений вызывает большой положительный эффект.



Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме цианамид калия и жидких удобрений), хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранения.

По выпуску и использованию в сельском хозяйстве наиболее важные из этой группы аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60% всех азотных удобрений.

Из всех типов удобрений азотные наиболее подвержены воздействию со стороны почвенных микроорганизмов. В первую неделю после внесения до 70% массы удобрения потребляется бактериями и грибами (иммобилизуются), лишь после их гибели входящий в их состав азот может использоваться растениями. Большие потери азота удобрений происходят из-за выноса легкорастворимых нитратов и солей аммония из почвенного профиля, а также в ходе денитрификации (газообразные потери) и из-за нитрификации (образование нитратов и их вынос). В итоге коэффициент использования удобрений растениями редко достигает 50%, их применение может вызывать эвтрофикацию близлежащих водоёмов. Образующийся в ходе денитрификации N_2O является сильным парниковым газом.

Разнообразие почвенных и климатических условий, биологические особенности различных сельскохозяйственных культур, а также экономические соображения обусловили необходимость производства нескольких видов азотных удобрений. *Азотные удобрения содержат азот в трех основных формах:*

1) в форме аммиака, связанного с какой-нибудь минеральной кислотой, — аммиачные удобрения;

2) в нитратной форме, т. е. в виде солей азотной кислоты,— нитратные удобрения;

3) в амидной форме—амидные удобрения

Кроме перечисленных видов азотных удобрений, имеются также удобрения, содержащие азот одновременно в аммиачной и нитратной форме (например, аммиачная селитра).

К аммиачным удобрениям относятся: сульфат аммония, хлористый аммоний, бикарбонат аммония, жидкие аммиачные удобрения.

К аммиачно-нитратным удобрениям относятся: аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний), известковая селитра (сульфонитрат аммония, лейна-селитра, монтан-селитра, нитросульфат аммония).

Нитратные удобрения — натриевая селитра (нитрат натрия, азотнокислый натрий, чилийская селитра), кальциевая селитра (нитрат кальция, азотнокислый кальций, известковая селитра, норвежская селитра), калийная селитра (нитрат калия, азотнокислый калий). Калийная селитра, кроме азота, содержит калий и является источником азотно-калийного питания растений.

Амидные удобрения — мочевины (карбамид), цианамид кальция, мочевино-формальдегидные удобрения. Наиболее ценна мочевина.

Свойства основных минеральных азотных удобрений

Удобрения	Химическая формула	Среднее содержание азота (%)	Объёмная масса удобрения(кг/м.*)	Рассеиваемость после хранения	Слеживаемость	Гигроскопичность
Сульфат аммония	(NH ₄) ₂ SO ₄	20,5-21,5	800	Хорошая (при влажн. 2%)	Слабая	Очень слабая
Хлористый аммоний	NH ₄ Cl	26,0	600	Уд.	Умеренная	Слабая
Аммиак безводный	NH ₃	82,3	620	—	—	
Аммиак водный	NH ₃ + H ₂ O	20,0	910	—	—	
Аммиачная селитра гранулированная	NH ₄ NO ₃	34,7-35,0	820	Хорошая	Слабая	Очень сильная
Аммиачная селитра кристаллическая	NH ₄ NO ₃	34,7-35,0	840	Плохая	Сильная	Очень сильная
Натриевая селитра	NaNO ₃	16,0	1100-1400	Уд.	Слабая	Умеренная
Кальциевая селитра	Ca(NO ₃) ₂ ·2H ₂ O	17,0	900-1100	Уд.	Сильная	Очень сильная
Мочевина гранулированная	(NH ₂) ₂ CO	46,0	650	Хорошая	Не слеживается	Очень слабая
Мочевина кристаллическая	(NH ₂) ₂ CO	46,0	650	Плохая	Слабая	Очень слабая

Амидные удобрения

Мочевина (карбамид) – CO(NH₂)₂ – содержит 46% азота. Это самое концентрированное из азотных удобрений. Выпускают его в гранулированном виде, покрывая гранулы жировой пленкой для уменьшения слеживаемости. Мочевина в почве преобразуется при участии бактерий в углекислый аммоний. Ее используют как основное удобрение и в подкормки с незамедлительной заделкой в почву для предотвращения потерь в виде газообразного

аммиака.

Нитратные удобрения

К нитратным удобрениям относят натриевую и кальциевую селитры, а также калийную селитру. Эти удобрения являются физиологически щелочными, поэтому их целесообразно применять на кислых почвах.

Натриевая селитра – NaNO_3 . Содержит до 16% азота. Кристаллический порошок белого или сероватого цвета, хорошо растворяется в воде, гигроскопичен, поэтому хранить надо в сухом месте. Вносят это удобрение под все культуры, считается, что наиболее отзывчивы на него корнеплоды, особенно сахарная свекла.

Кальциевая (норвежская) селитра – $\text{Ca(NO}_3)_2$. Содержит до 15,5% азота. Удобрение гигроскопично, поэтому его хранят во влагонепроницаемых мешках. На кислых почвах это самое распространенное азотное удобрение.

Аммиачно-нитратные удобрения

Аммиачная селитра (нитрат аммония, NH_4NO_3) – высококонцентрированное азотное гранулированное удобрение. Получают нейтрализацией азотной кислоты газообразным аммиаком с последующим гранулированием продукта. Содержит азот в двух формах: аммонийный и нитратный по 17% каждого. Универсальное азотное удобрение может применяться в качестве предпосевного (основного) удобрения и как подкормка. Особенно эффективна для ранневесенней подкормки зерновых. Для предотвращения слеживаемости селитра обрабатывается антислеживающей добавкой. Марка А - применяется в промышленности, Б - в сельском хозяйстве. Селитра аммиачная марки «Б» выпускается с применением кондиционирующих добавок, содержащих кальций, магний, сульфат или сульфат в сумме с фосфатом. Допускается применять новые добавки по согласованию с потребителем. Аммиачная селитра - наиболее эффективна из группы азотных удобрений. Вносится под большинство сельскохозяйственных культур во все типы почв, характеризуется высокой усвояемостью азота. Выпускается гранулированная и чешуированная селитры.

Известково-аммиачная селитра – $\text{NH}_4\text{NO}_3 \times \text{CaCO}_3$ – содержит до 20% азота. Получают введением в плав нитрата аммония тонко молотого доломита с последующим гранулированием. Благодаря углекислому кальцию, обладает более благоприятными физическими свойствами, чем аммиачная селитра. В сельском хозяйстве применяется в качестве сложного (азот-кальций-магний) гранулированного удобрения. Азот в нитратной (NO_3) форме способствует усвоению кальция, который улучшает окраску и качество плодов, лежкость фруктов, картофеля и лука, и тем самым способствует предотвращению потерь урожая при хранении и транспортировке. Универсальное удобрение может применяться на всех видах почв, под все сельскохозяйственные культуры. Широко применяется в странах Западной Европы.

Азотные удобрения, минеральные и органические вещества, применяемые как источник азотного питания растений. Подразделяются на [органические удобрения](#) (навоз, торф, компост), содержащие, кроме азота, и др. элементы питания растений; [минеральные удобрения](#), выпускаемые промышленностью, и зелёные удобрения (люпин, сераделла и др., см. [Сидерация](#)). А. у. применяли уже в глубокой древности. В Древней Руси широко использовали навоз. В поливном земледелии Средней Азии давно известно зелёное удобрение. Значительно позднее стали применять минеральные удобрения, первым из которых были натриевая селитра, добываемая с середины 19 в. из природных залежей в Чили (Южная Америка). Потребление её в 1900 составляло около 300 тыс. *t* (в пересчёте на азот). В последующие годы промышленность стала выпускать сульфат аммония, цианамид кальция и кальциевую селитру. К 1913 мировое производство А. у. достигло почти 700 тыс. *t* (в пересчёте на азот). Освоение в промышленном масштабе синтеза аммиака из азота воздуха и водорода (1914 — 18) позволило резко повысить мировое производство А. у., которое в 1966 возросло до 19 200 тыс. *t* (в пересчёте на азот), в том числе в США 6400, ФРГ 1449, Франции 1082, Польше 462, ГДР 343 тыс. *t*. В России в 1913 производили 3 тыс. *t* (в пересчёте на азот) А. у. Крупная азотно-туковая промышленность в СССР начала создаваться в годы 1-й пятилетки. В 1928 сельскому хозяйству страны было поставлено А. у. (в тыс. *t* в пересчёте на азот) 2, в 1940 — 199, 1945 — 75, 1950 — 307, 1960 — 1003, 1965 — 2712, 1966 — 3188, 1967 — 3753 и в 1968 — 4177. В минеральных А. у. азот может находиться в аммиачной (NH_3), аммиачно-нитратной (NH_3 и NO_3), нитратной (NO_3) и амидной (NH_2) формах.

К аммиачным удобрениям относятся: сульфат аммония, хлористый аммоний, бикарбонат аммония, жидкие А. у. Сульфат аммония и хлористый аммоний наиболее эффективны на почвах, насыщенных основаниями (чернозёмы, карбонатные серозёмы, каштановые), которые обладают способностью нейтрализовать подкисляющее действие этих удобрений. Систематическое удобрение сульфатом аммония и хлористым аммонием кислых почв вызывает повышение кислотности; этот недостаток может быть устранён известкованием. Аммиачный азот менее подвержен вымыванию, чем нитратный, поэтому аммиачные удобрения можно вносить до посева, осенью. Менее пригодны они для поверхностного (при подкормках озимых) и местного (в рядки, лунки и гнёзда) внесения. Избыток хлора в хлористом аммонии отрицательно влияет на размер и качество урожая многих с.-х. культур (картофель, лён, масличные, табак, виноград и др.). Бикарбонат аммония, производство которого пока ограничено объёмом экспериментальных исследований, обладает щелочной реакцией, но в почве подвергается нитрификации (см. [Нитрификация](#) в почве). Среди аммиачных форм А. у. большое значение имеют [жидкие удобрения](#) — жидкий безводный аммиак, водный аммиак, аммиакаты.

К аммиачно-нитратным удобрениям относятся: аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний), сульфонитрат аммония (лейна-селитра, монтан-селитра, нитросульфат аммония). Аммиачную селитру выпускают преимущественно в гранулированном виде; она слабо подкисляет почву. Сульфонитрат аммония обладает относительно высокой подкисляющей способностью.

Нитратные удобрения — натриевая селитра (нитрат натрия, азотнокислый натрий, чилийская селитра), кальциевая селитра (нитрат кальция, азотнокислый кальций, известковая селитра, норвежская селитра), калийная селитра (нитрат калия, азотнокислый калий). Натриевая селитра — удобрение физиологически щелочное, поэтому лучше применять его на кислых почвах, особенно под сахарную свёклу, пшеницу, ячмень и др. чувствительные к почвенной кислотности культуры. Кальциевую селитру выпускают в гранулированном виде, обычно с примесью аммиачной селитры; она также подщелачивает почву. Калийная селитра, кроме азота, содержит калий и является источником азотно-калийного питания растений (см. Комплексные удобрения). Вносят её под чувствительные к хлору культуры. Все нитратные формы азота не поглощаются почвой. В районах избыточного увлажнения на лёгких почвах со слабой водоудерживающей способностью нитратные удобрения вымываются, поэтому в качестве основного удобрения здесь целесообразно применять аммиачные.

Амидные удобрения — мочевина (карбамид), цианамид кальция, мочевино-формальдегидные А. у. Наиболее ценна мочевина. В почве она легко переходит в карбонат аммония; вначале несколько подщелачивает, а затем слабо подкисляет почву. Рекомендуется вносить заблаговременно. Используется также в качестве белковой подкормки жвачных животных. Цианамид кальция обладает свойством снижать кислотность почвы. Эффективен на рыхлых, богатых органическими веществами нейтральных почвах, если удобряют им осенью. Непригоден для местного внесения. Цианамид кальция используют также как дефолиант для предуборочного удаления листьев у хлопчатника. Мочевино-формальдегидные удобрения не вымываются из почвы; они особенно эффективны в районах избыточного увлажнения и поливного земледелия. Можно применять высокие дозы этих удобрений, обеспечив растения азотом на несколько лет. Характеристика минеральных А. у. приведена в таблице.

Свойства основных минеральных азотных удобрений

Удобрения	Химическая формула	Среднее содержание азота (%)	Объёмная масса удобрения (кг/м.*)	Рассеиваемость после хранения	Слэживаемость	Гигроскопичность
Сульфат аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	20,5-21,5	800	Хорошая (при влажности не более 2%)	Слабая	Очень слабая
Хлористый аммоний.	NH_4Cl	26,0	600	Удовлетворительная	Умеренная	Слабая
Аммиак безводный	NH_3	82,3	620	—	—	—
Аммиак водный.....	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	20,0	910	—	—	—
Аммиачная селитра гранулированная	NH_4NO_3	34,7—35,0	820	Хорошая	Слабая	Очень сильная
кристаллическая	NH_4NO_3	34,7-35,0	840	Плохая	Сильная	Очень сильная
Натриевая селитра	NaNO_3	16,0	ПОО-1400	Удовлетворительная	Слабая	Умеренная
Кальциевая селитра	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	17,0	900-1100	Удовлетворительная	Сильная	Очень сильная
Мочевина гранулированная	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	46,0	650	Хорошая	Не слэживается	Очень слабая
кристаллическая	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	46,0	650	Плохая	Слабая	Очень слабая

А. у.— эффективное средство повышения урожайности с.-х. культур, особенно в нечернозёмной зоне, во влажных районах лесостепи и в зоне поливного земледелия, где почвы содержат недостаточное количество азота. Нормы минеральных А. у. зависят от почвенных условий, биологических особенностей культур, степени обеспеченности навозом или др. органическими удобрениями. Примерные нормы азотных удобрений (в кг на 1 га в пересчёте на азот): под озимые зерновые культуры, высеваемые по занятому пару, 40 — 60, по чистому пару 30 — 40; под яровые зерновые 40 — 60; кукурузу на силос и на зерно в нечернозёмной зоне и северной части лесостепной зоны 60 — 120, на богатых чернозёмах лесостепи 45 — 60, в поливных районах 120 — 150; под сахарную свёклу на чернозёмах лесостепи 45 — 60, на серых лесных почвах, оподзоленных чернозёмах лесостепи и в нечернозёмной зоне 80 — 120, в поливных районах

100 — 150; под хлопчатник 120 — 140; лён-долгунец 40 — 60; под коноплю 45 — 90; под картофель 45 — 90; под капусту 90 — 120; под томаты, огурцы 60 — 90; под плодово-ягодные культуры 60 — 100. Меньшие нормы применяют на почвах, более богатых природным азотом, а также при одновременном использовании навоза или др. азотсодержащих органических удобрений. Если А. у. достаточно, то в обеспеченных влагой районах нормы их можно увеличить, что, как правило, повышает урожай и улучшает качество продукции. например, хорошее азотное питание благоприятствует образованию клейковины в зерне пшеницы, увеличивает содержание белка в кормовых культурах.

А. у. используют как основное удобрение и в подкормках. Под озимые, высеваемые по чистому пару, А. у. вносят только в ранневесенних подкормках (30 — 40 кг азота на 1 га) по мёрзлой-талой почве (по «черепку»). Под яровые культуры во всех зонах СССР А. у. в полной норме полезно применять до посева, а при орошении — в несколько приёмов перед поливами. Хлопчатник удобряют ими в 3 срока: до посева, в начале бутонизации и в начале цветения (по 1/3 нормы).

Минеральные удобрения

Минеральные удобрения производятся химической промышленностью и имеют искусственное происхождение, поэтому их иногда называют еще искусственными или химическими удобрениями. От органических удобрений они отличаются высокой концентрацией питательных веществ, и хотя в последнее время наблюдаются все более сильные тенденции к использованию естественных удобрений, минеральные удобрения в некоторых случаях бывают незаменимы. Если применять их целенаправленно в небольших количествах и следить при этом за уровнем содержания питательных веществ в почве, они не могут нанести существенного вреда экологии вашего сада.

В зависимости от состава минеральные удобрения подразделяются на простые или односторонние, сложные или комплексные и микроудобрения, содержащие микроэлементы, используемые растениями в ограниченных количествах, но тем не менее необходимые для их развития.

Простые минеральные удобрения различаются по действующим веществам. Действующим веществом называют количество основного питательного элемента в составе удобрения. Таким образом, простые минеральные удобрения можно разделить на азотные, фосфорные и калийные.

Азотные минеральные удобрения ускоряют рост листьев и других вегетативных частей растений, способствуют наращиванию зеленой листовой массы.

Мочевина (карбамид) - одно из самых употребляемых садоводами удобрений, содержит до 46 % азота, очень гигроскопична, хорошо растворяется в воде и в почве, быстро усваивается растениями, предпочтительнее приобретать гранулированную форму удобрения, так как оно не слеживается. Вносят как основное удобрение под весеннюю перекопку почвы и в качестве внекорневой подкормки: осенью готовят раствор с концентрацией 4-5 %, весной - 1 %. Мочевина имеет тенденцию к за-кислению почвы, поэтому требуется нейтрализация удобрения известью из расчета 800 г извести на 1 кг удобрения.

Аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) является основным азотным удобрением, содержит до 35 % азота, очень гигроскопична, хорошо растворяется в воде и почве и быстро усваивается растениями, выпускается чаще всего в гранулированной форме. Аммиачную селитру вносят в почву как основное удобрение и используют ее в качестве подкормки, вносить лучше весной под перекопку почвы и заделывать граблями. При внесении аммиачной селитры на кислые почвы необходима нейтрализация удобрения с помощью гашеной извести из расчета 700 г извести на 1 кг удобрения. Натриевая селитра (азотнокислый натрий, нитрат натрия) содержит до 16,5 % азота и до 26 % натрия, гигроскопична, хорошо растворяется в воде и в почве при достаточном уровне влажности, при хранении слеживается. Натриевая селитра является щелочным удобрением, поэтому рекомендуется к использованию на кислых почвах. Вносится в качестве основного удобрения под весеннюю обработку почвы из расчета 50 г/м², применяется как сухая подкормка из расчета 20 г/м² или как жидкая подкормка, при этом раствор готовится в пропорции 20 г/л и рассчитан для внесения на площадь 1 м. Рекомендуется использовать натриевую селитру в смеси с суперфосфатом, можно вносить под все овощные культуры. Кальциевая селитра (азотнокислый кальций) содержит до 17 % азота, является щелочным удобрением, поэтому наиболее эффективна на кислых почвах, очень гигроскопична, хорошо растворяется в воде и почве, быстро усваивается растениями. Кальциевая селитра выпускается в гранулированном виде и имеет свойство слеживаться, поэтому должна храниться в герметичной упаковке. Хорошие результаты дает использование кальциевой селитры в качестве жидкой подкормки, раствор готовят в пропорции 100 г селитры на ведро воды, этого количества достаточно для подкормки 1 м посадок. Сульфат аммония (сернокислый аммоний) является ценным азотным удобрением, содержит до 21 % азота, его использование предпочтительно на почвах с нейтральной или щелочной реакцией, менее эффективно - на кислых почвах. Хорошо растворяется и связывается в почве при нормальном уровне влажности, слабо вымывается водой из состава почвы, поэтому его рекомендуется применять даже на землях с некоторой степенью избыточного увлажнения. При хранении сульфат аммония слеживается. При использовании сульфата аммония на кислых почвах нельзя допускать их дополнительного закисления, поэтому кислые почвы перед внесением удобрения необходимо предварительно известковать или нейтрализовать действие удобрения гашеной известью из расчета 1 кг извести на 1 кг сульфата аммония.

Фосфорные минеральные удобрения ускоряют созревание урожая благодаря свойству фосфора сокращать вегетационный период, необходимы растениям для нормального развития корневой системы.

Суперфосфат содержит до 21 % фосфора, неплохо растворяется в воде и в почве, подходит для всех типов почв в качестве основного удобрения и как подкормка из расчета 20 г/м². Может использоваться для удобрения всех видов овощных культур, содержит в своем составе гипс, который является источником серы для нуждающихся в ней культур. Хорошо зарекомендовало себя внесение суперфосфата в бороздки при посеве семян.

Двойной суперфосфат содержит до 50 % фосфорной кислоты (P₂O₅) в форме, доступной для усвоения растениями. Не имеет гипса в своем составе и применяется аналогично суперфосфату.

Преципитат содержит до 40 % фосфорной кислоты (P₂O₅) в форме, доступной для усвоения растениями. Преципитат имеет свойство подщелачивать почву, снижая ее кислотность, и может вноситься под все виды культур.

Фосфоритная мука (молотый фосфорит) является труднорастворимой формой фосфорных удобрений, содержит до 20 % фосфорной кислоты (P₂O₅) в доступной для растений форме. Хорошо действует на кислых почвах, действие фосфоритной муки можно усилить при смешивании с кислыми азотными и калийными удобрениями, не рекомендуется смешивать с щелочными удобрениями. Эффективно добавлять фосфоритную муку в компоста, повышая их ценность. Обладает продолжительным действием.

Калийные удобрения повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным факторам, делают их более холодостойкими, устойчивыми к экстремальному недостатку влаги и активизируют сопротивляемость растений болезням.

Сульфат калия (сернокислый калий) считается лучшим калийным удобрением, содержит до 45 % калия и не имеет хлора в своем составе, хорошо растворяется в воде. Сульфат калия используется в качестве основного удобрения и вносится под весеннюю обработку почвы, может применяться как подкормка.

Хлористый калий является основным калийным удобрением, содержит до 63 % калия. Хлор хорошо растворяется в воде и поступает в почву в обменной, доступной для растений форме, успешно усваивается почвой и растениями. Хлористый калий имеет тенденцию закислять почву, поэтому на кислых почвах перед внесением этого удобрения рекомендуется провести известкование. Пригоден для всех типов почв. Хлористый калий при длительном хранении сильно слеживается.

Калимагнезия (сульфат калия-магния) содержит до 30 % калия, небольшое количество хлора, магний и серу. Хорошо растворяется в воде и усваивается почвой и растениями, используется в качестве основного удобрения и как подкормка. Наилучшие результаты дает применение калимагнезии на легких почвах, испытывающих дефицит магния.

Калийные соли содержат до 40 % калия и значительно больше хлора, чем перечисленные хлорсодержащие калийные удобрения - хлористый калий и калимагнезия. Калийные соли являются сильнодействующими калийными удобрениями и подходят для всех овощных культур. Однако надо осторожно применять их для таких чувствительных к хлору культур, как помидоры, огурцы, картофель, для них калийные соли рекомендуется вносить под осеннюю обработку почвы, а в другое время применять крайне ограниченно.

Применяются также такие калийные удобрения, как молотый сульвинит (22 % К), каинит (11 % К), карналлит (13 % К), поташ (55 % К).

Комплексные удобрения

Калийная селитра (азотно-кислый калий) - сложное азотно-калийное удобрение, содержащее не менее 13,5 % азота и 45,6 % калия. Хорошо растворяется в воде. Можно вносить под все овощные культуры в качестве основного удобрения и в подкормки.

Аммофос содержит 30-40 % усвояемой фосфорной кислоты (P₂O₅) и 11 - 13 % азота. Хорошо растворяется в воде. Под овощные культуры можно вносить с добавкой других элементов, чаще всего применяется в смеси с азотными удобрениями.

Диаммофос содержит до 53 % фосфора и 21 % азота. Можно использовать под любые овощные культуры.

Нитрофоска содержит 12 % азота, 9,6 96 фосфорной кислоты и 13,5 % калия (K₂O). Хорошо растворяется в воде. Можно применять под все овощные культуры и картофель; на тяжелых почвах лучше вносить осенью, на легких песчаных и супесчаных - весной. Норма внесения: под посевные культуры 5-7 г на погонный метр, под картофель и рассадные культуры 6-7 г в лунку.

Диаммонийфосфат гранулированный - фосфорно-азотное удобрение с повышенным содержанием азота (19 %) и фосфора (49 %). Легко растворяется в воде. Можно использовать как основное удобрение до сева, при севе и для подкормок.

Нитрофос уравновешенный - азотно-фосфорное удобрение, содержащее по 23 % азота и фосфора. Можно использовать под любую культуру, на любых почвах (особенно эффективно на почвах, богатых калием).

Нитроаммофос - азотно-фосфорное рассеивающееся удобрение, содержащее от 16 до 25 % азота и от 20 до 23 % фосфора. Можно применять под все овощные культуры, на любых почвах, различными способами, до посева, во время посева и в подкормках. Отсутствие калия в нитроаммофосе можно восполнить за счет другого удобрения.

Микроудобрения

Кроме основных элементов питания в состав удобрений входят в незначительных количествах бор, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Удобрения, в которых они являются основными действующими питательными веществами, называются микроудобрениями. Их выпускают в виде порошков, гранул, таблеток, включают в состав смешанных удобрений, вносят в виде внекорневых подкормок и используют для предпосевной обработки семян.

Микроудобрения содержат микроэлементы, потребность растений в которых возрастает с повышением доз органических и минеральных удобрений. Так, внесение большого количества фосфорных удобрений увеличивает потребность в цинке, калийных - в боре, азотных - в меди и марганце, а известкование почв - в борных и марганцевых удобрениях. Для восполнения их в почве используют различные виды микроудобрений.

Борные удобрения включают борный суперфосфат (20 % фосфора и 0,2 % бора), бормагниевое удобрение (2,25 % бора и 14 % окиси магния) и борную кислоту (17,1 -17,3 % бора). Борный суперфосфат вносят весной под предпосевную вспашку по 0,3-0,35 кг на 10 м², а борную кислоту (0,02-0,04%-й раствор) используют для внекорневой подкормки растений и предпосевной обработки семян.

Медные удобрения. В качестве этих удобрений используют пиритные огарки, содержащие около 0,2-0,3 % меди. На торфяно-болотных почвах их вносят осенью или весной за 15-20 дней до сева по 0,4-0,5 кг на 10 м² (действуют 4-6 лет). Для предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок применяют 0,02-0,05%-й раствор сульфата меди.

Молибденовые удобрения положительно действуют на подзолистых и торфяно-болотных почвах. Повышают урожайность, увеличивают содержание белков, хлорофилла, аскорбиновой кислоты и витаминов. В качестве этих удобрений используют молибденовый суперфосфат, содержащий 0,1-0,2 % молибдена. Вносят как основное удобрение или в рядки.

Марганцевые удобрения играют важную роль в окислительно-восстановительных процессах, в дыхании растений и фотосинтезе. В качестве этих удобрений используют марганцевый шлам (с 9-15 % марганца) и марганцевый суперфосфат (2-3 %) - для основного и рядкового внесения. Для внекорневых подкормок и обработки семян применяют сульфат марганца (21-22 % марганца), берут 0,01-0,05%-й раствор.

Цинковые удобрения необходимы для окислительно-восстановительных процессов. В качестве этих удобрений используют сернокислый цинк (25 % цинка). Применяют для внекорневой подкормки растений (0,01-0,02%-й раствор) и предпосевной обработки семян (0,05-0,1%-й раствор).