

**Д.А.ЎКТАМОВ, С.М.ТАДЖИЕВ, Х.М. ҚАНОАТОВ,
У.Ю.РАХИМОВ**

**МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ (Cu, Zn, Mo)
СУПЕРФОСФАТ ВА НИТРОФОС
ОЛИШНИНГ РАЦИОНАЛ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ**



НАМАНГАН-2020

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ
ИНСТИТУТИ

Д.А.ЎКТАМОВ, С.М.ТАДЖИЕВ, Х.М. ҚАНОАТОВ,
У.Ю.РАХИМОВ

Микроэлементли (cu, zn, mo) суперфосфат ва
нитрофос олишнинг рационал
технологиясини ишлаб
ЧИҚИШ
(монография)

НАМАНГАН 2020

УДК: 631.842.4

Д.А.Ўктамов, С.М.Таджиев, Х.М. Қаноатов, У.Ю.Рахимов.
Микроэлементли (Cu, Zn, Mo) суперфосфат ва нитрофос олишнинг рационал технологиясини ишлаб чиқиш./ Монография.- Наманган. 2020 йил. 151 бет.

Мазкур монографияда илмий техник адабиётларда микроэлементли ўғитларнинг олиниш технологияси, кимёвий таркиби ва ҳоссалари, қўлланилиши, сақланиши ва транспорт қилиниши бўйича маълумотлар кенг ёритилган.

У кириш 5 та боб ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат бўлиб, I бобида Марказий Қизилқум фосфоритлари тавсифи ва улар асосида ўғитлар олиш, микроэлементли ўғитлар ва уларни олиш усуллари, қизилқум фосфоритларини механик, кимёвий, механик-кимёвий, термик, комплексометрик ва микробиологик фаоллаштириш усуллари бўйича маълумотлар берилган. II бобида эса Марказий Қизилқум фосфоритлари ва микроэлементли хом ашёларнинг тавсифи ва тадқиқот усуллари ҳақида маълумотлар берилган. III бобида микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш тўғрисида, IV ва V бобларда саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом ашёси асосида микроэлементли ўғитлар олиш, микроэлементли ўғитлар олишнинг технологик тизимини ишлаб чиқиш бўйича маълумотлар кенг ёритилган.

Ушу монграфия мазкур йўналиш билан шуғулланувчи илмий ходимлар, докторантлар, мустақил изланувчилар, магистрлар ҳамда талабалар учун мўлжалланган.

Масъул муҳаррир: Кимё фанлари доктори О.К. Эргашев

Такризчилар: Техника фанлари доктори З.К. Дехканов
Техника фанлари доктори М. О. Жуманова

Наманган муҳандислик-технология институтининг кенгаши томонидан кўриб чиқилди ва чоп этишга рухсат берилди (2020 йил 11 майдаги 9/4.2.12-сонли қарори)

© Д.А. Ўктамов, С.М. Таджиев, Х.М. Қаноатов, У.Ю. Рахимов

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	5
I-БОБ МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИНИ ЯНГИ НАВЛИ ЎВИТЛАРГА ҚАЙТА ИШЛАШНИНГ ЎРГАНИЛГАН ҲОЛАТИ.....	12
1.1§ Марказий Қизилқум фосфоритлари тавсифи ва улар асосида ўғитлар олиш.....	12
1.2§ Микроэлементли ўғитлар ва уларни олиш усуллари	17
1.3§ Қизилқум фосфоритларини механик, кимёвий, механик- кимёвий, термик, комплексометрик ва микробиологик фаоллаштириш усуллари.....	24
1.4§ Адабиётлар шарҳи бўйича хулоса.....	29
II-БОБ МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ ВА МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ХОМ АШЁЛАРНИНГ ТАВСИФИ ВА ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ.....	32
2.1§ Хом ашёларнинг умумий тавсифи ва тажриба ўтказиш усуллари.....	32
2.2§ Хом ашёларни физик-кимёвий ва товар хоссаларини аниқлаш.....	40
2.3§ Боб бўйича хулоса.....	43
III-БОБ МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ СУПЕРФОСФАТ ВА НИТРОФОС ЎВИТЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.....	45
3.1§ Микроэлемент (Cu, Zn) тузлари ва микроэлементли иккиламчи хом ашёларни комплекс тузларини олиш.....	45
3.2§ Микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузларини суперфосфат ўғитлари олиш технологиясига тадбиқ этиш.....	50
3.2.1§ Мисли суперфосфат ўғитларини олиш.....	52
3.2.2§ Рухли суперфосфат ўғитларини олиш.....	58

3.2.3§	Молибденли суперфосфат ўғитларини олиш.....	62
3.2.4§	Мис, рух, молибденли суперфосфат ўғитларини олиш.....	64
3.3§	Микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузларини нитрофос ўғитлари олиш технологиясига тадбиқ этиш.....	67
3.3.1§	Мисли нитрофос ўғитларини олиш.....	68
3.3.2§	Рухли нитрофос ўғитларини олиш.....	73
3.3.3§	Молибденли нитрофос ўғитларини олиш.....	77
3.3.4§	Мис, рух, молибденли нитрофос ўғитларини олиш.....	78
3.4§	Боб бўйича хулоса.....	81
IV-БОБ	САНОАТНИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ИККИЛАМЧИ ХОМ АШЁСИ АСОСИДА МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ЎҒИТЛАР ОЛИШ.....	83
4.1§	Қизилқум фосфоритларини гидрометаллургия чиқиндисини билан фаоллаштириш жараёнини ўрганиш.....	83
4.2§	Иккиламчи хом ашёлар асосида микроэлементли суперфосфат ўғитларини олиш.....	85
4.3§	Иккиламчи хом ашёлар асосида микроэлементли нитрофос ўғитларини олиш.....	94
4.4§	Боб бўйича хулоса.....	101
V-БОБ	МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ЎҒИТЛАР ОЛИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.....	103
5.1§	Микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олиш технологияси ва технологик тизимини ишлаб чиқиш.....	103
5.2§	Янги турдаги микроэлементли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари.....	108
	ХУЛОСАЛАР.....	119
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	121
	Илова.....	135

КИРИШ

Дунё аҳолисининг жадал ўсиши, экинга яроқли ер ресурслари ва сув заҳираларини қисқариши жаҳон миқёсида янги турдаги ўғитлар ишлаб чиқариш муаммосини янада кучайтирмоқда. Шунинг учун ўғит ишлаб чиқариш саноати ва қишлоқ хўжалигининг муҳим вазифаларидан бири аҳолини сифатли маҳсулотларга бўлган талабини тўла қондиришдан иборат. Шу сабабли микроэлементли ўғитлар ишлаб чиқаришни амалиётга жорий этиш, уларнинг ассортиментини кенгайтириш ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг таннархини камайтириш катта аҳамиятга эга.

Жаҳонда мураккаб ўғитлар соҳасининг замонавий илмий-техник ривожланиши микроэлементли хомашёларни ўсимлик тўла ўзлаштира оладиган шаклларга қайта ишлашнинг янги усуллари жорий қилиш орқали микроэлементли ўғитлар технологиясини ишлаб чиқиш бўйича вазифалардан қуйидаги йўналишларда илмий-техник ечимларни асослаш зарур: фосфоритларни микроэлементли ва иккиламчи хомашё ёрдамида фаоллаштиришнинг мақбул шароитларини аниқлаш; микроэлементнинг оддий ва комплекс бирикмалари иштирокида фосфорли ўғитларни дондорлаш орқали озуқа моддалари тўлиқ таъсир этувчи микроэлементли минерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш зарур.

Республикамизда маҳаллий хомашёлар асосида таркибида азот, фосфор, калий ҳамда бошқа озуқа моддалари бўлган ўғитлар олиш технологияларини яратиш ва ривожлантириш бўйича катор илмий изланишларни юқори даражада ташкил этиш ва уларни қишлоқ хўжалигида қўллашнинг иқтисодий самарадор усуллари ишлаб чиқишни йўлга қўйиш борасида кенг қамровли чора тadbирлар асосида назарий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «...саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли

тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш...» каби муҳим вазифалар белгилаб берилган [1; 2-б.]. Бу борада, жумладан маҳаллий микроэлемент тузлари ва саноатнинг микроэлементли иккиламчи хомашёлари асосида янги навли микроэлементли ўғитлар ишлаб чиқариш технологиясини яратиш ва такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта тамойили бўйича ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони ва 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236 сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида» ги Қарори, шунингдек мазкур соҳада қабул қилинган меъёрий-ҳукукий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Мазкур монографияда микроэлементли ўғитларнинг олиниш технологияси, кимёвий таркиби ва ҳоссалари, қўлланилиши, сақланиши ва транспорт қилиниши бўйича маълумотлар жуда кенг ёритилган.

I-БОБ. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИНИ ЯНГИ НАВЛИ ЎЎИТЛАРГА ҚАЙТА ИШЛАШНИНГ ЎРГАНИЛГАН ҲОЛАТИ

1.1§ Марказий Қизилқум фосфоритлари тавсифи ва улар асосида ўғитлар олиш

Республикада минерал ўғитлар ишлаб чиқариш корхоналари учун Марказий Қизилқум фосфоритлари асосий фосфорит хом ашё базаси ҳисобланади. Қизилқум ҳавзасидаги юқори корбонатли фосфат минераллари 65 минг км² майдондан иборат [2; 49-60-б.]. Донадор фосфоритларнинг миқдори 10 миллиард тоннани ташкил этиб, унинг 10% ини очик усулда қазиб олиш мумкин [3; 231-232-б.]. Марказий Қизилқум ҳавзасида жойлашган Жерой, Сардара, Тошқўра, Қорақат, Жетимтоғ конлари бугунги кунда деярли тўлиқ ўрганилган [4; 73-83-б.].

Заҳираси 2,9-3,0 млрд. т (550 млн. т Р₂О₅) сифатида баҳоланган Жерой-Сардара фосфорит кони йирик конлардан бири ҳисобланиб, таркибида ўртача 19,42% Р₂О₅ бўлган фосфат минераллари заҳираси 223,9 млн. т (43,5 млн. т Р₂О₅) дан иборат. Ушбу фосфорит заҳираси Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигини 62 йил давомида фосфорли ўғитлар билан таъминлаш имкониятига эга. Қизилқум фосфорит кони айнан шу кон атрофида барпо этилган. В.З.Блисовский, Г.Ф.Фатхулаева, В.О.Магерларнинг ишларидан маълумки горизонт кенглигида фосфоритнинг 1-1,3 метрли иккита устки қатламлари саноат аҳамиятига эга. 8-12 метрли кучсиз фосфатлашган мергелли қатламлар уларни бир биридан ажратиб туради. Биринчи қатламда таркибида Р₂О₅ миқдори 16-19% ни ташкил этган фосфорит бўлса, иккинчи қатламда унинг миқдори 21-23% ни ташкил этади [5; 19-30-б.].

Бошқа фосфорит хом ашёларидан Қизилқум фосфоритларининг фарқи уларнинг таркибида карбонат минералларининг “эндо-” ва “экзокальцит” шаклда эканлиги билан ажралиб туради. Эндо кальцит - чиғаноқли фосфатлар ичида фосфорит зарралари билан боғланишидан сақланиб қолган дастлабки кальцитнинг қолдиғи бўлса экзокальцит цементли кальцитнинг

кристалларини иккинчи шакли бўлиб фосфоритларнинг сиртида суст боғланган бўлади [6; 42-43-б.]. Учинчи шаклда CO_3^{2-} гуруҳлар фосфорит минераларининг халқаларида изоморфик шаклида боғланган. Франколит миқдори намуналарда 20-25% дан 84-87% гача, кальцит эса 5-8% дан 62-65% гача ўзгаради. Қизилқум фосфорит минералларининг таркибида кальцитлар миқдори умумий оғирликга нисбатан 75-80% дан 93-95% гача бўлади. Кальцит минераллари таркибида карбонат ангидриднинг миқдори 27% гача ортиб боради. Юқори карбонатли фосфоритлар таркибидаги кальцит (карбонат минераллари) миқдорини бойитиш орқали камайитириш ва сифатли минерал ўғитлар ишлаб чиқариш лозим.

Г.И.Ибрагимов, З.К.Дехканов, Ш.С.Намазов ва бошқаларнинг ишларида Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини нитрат кислота иштирокида қайта ишлаб фосфор-калий ва азот-фосфор-калийли комплекс ўғитлар ишлаб чиқариш технологиялари ўрганилган. Олиб борилган тадқиқот натижалари асосида юқори карбонатли фосфоритларни ушбу усулда бойитишни мақбул шароитлари ишлаб чиқилган. Ушбу тадқиқот ишида кальций нитратни нитрафос бўтқасидан ажратиш учун органик эритувчилардан фойдаланилган [7; 111-112-б, 8; 53-55-б, 9; 26-29-б.].

Султанов Б.Э., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. ва бошқаларнинг тадқиқот ишларида чиқиндисиз технология асосида Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини бойитиш тўғрисида маълумотлар кенгроқ ёритилган [10; 3-7-б, 11; 10-13-б, 12; 64-66-б, 13; 226-228-б, 14; 228-229-б, 15; 51-54-б, 16; 20-б, 17; № 02846.]. Ушбу чиқиндисиз технология асосида таркибида 17-18% P_2O_5 бўлган бойитилмаган фосфорит намуналарини нитрат кислота (50-57% ли) билан қайта ишланади. Карбонат минералини қайта ишлаш учун нитрат кислотанинг меъёри 90-110% ни ташкил этади. Қизилқум фосфоритларини бойитиш жараёни “қаттиқ фазали” тартибда олиб борилганлиги сабабли кўпиклар ҳосил бўлишида барқарорлик кузатилмайди.

Самадов М.С., Намазов Ш.С., Таджиев С.М. ва бошқалар томонидан биринчи бор Тошқўра фосфорит намуналарини (бойитилмаган фосфорит

уни, фосфоритларнинг ювилган ва термоконцентратлари) сульфат кислота иштирокида парчалаб, мавжуд технологик қурилмалар асосида (узлуксиз ва камерали усуллар ёрдамида) оддий суперфосфат олиш технологияси ишлаб чиқилган [18; 34-35-б, 19; 41-42-б, 20; 22-б, 21; 8-б, 22; 224-227-б, 23; 119-122-б,]. Қайта ишлаш жараёнида фосфорит намуналарини парчаланиш даражаси кислота концентрациясига ва меъёрига боғлиқлиги ўрганилган. Бойитилмаган фосфорит уни ҳамда ювилган концентратни парчалаш 59-60% ли сульфат кислотанинг 90-100% меъёрларида, термоконцентрат учун кислота концентрацияси 62%, меъёри эса 100% ни ташкил этиши аниқланган.

С.М.Таджиев, Ш.С.Намазов, Б.М.Бегловларнинг ишларида бойитилмаган фосфорит уни ва ювилган фосфорит концентрат намуналарини сульфат кислота (18-40% ли) эритмаларининг 80-100% меъёрларида парчалаб оддий суперфосфатнинг узлуксиз усулда олиш технологияси ишлаб чиқилган. 10 дақиқа давомида хом ашёни 20% ли сульфат кислота эритмасининг 90-100% меъёри билан қайта ишланганда, фосфорит унини парчаланиш даражаси 85-89% ни ташкил этиши аниқланган. Ювилган фосфорит концентрати эса 30% ли сульфат кислотанинг 90-100% меъёрида 77-82 % гача парчаланиши кузатилган [24; 32-38-б.].

Жаҳон амалиётида биринчи бор С.М.Тожиев раҳбарлигида юқори карбонатли Қизилқум фосфоритларидан донатор суперфосфат олишнинг жадаллашган ва иқтисодий тежамкор технологияси ишлаб чиқилган [25; № АР 02709, 26; № АР 02844, 27; № АР 02845, 28; 227-230-б.]. Технологиянинг афзаллиги шундаки концентрланган сульфат кислота (60-95 % H_2SO_4) билан юқори карбонатли фосфорит намуналари қайта ишланади. Қисқа вақт ичида (10-20 дақиқа) парчаланиш жараёни катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқиши билан содир бўлади. Жадаллашган усулда суперфосфат олишнинг технологияси камерали усулдан фарқли равишда фосфорит унини кислота ёрдамида парчалаш, парчалаб олинган маҳсулотни нейтраллаш, донаторлаш ва қуриштиш жараёнлари биргина ускунада, яъни шнекли аралаштиргичда (қисқа вақтда 10-30 дақиқа) амалга оширилади.

Набиев М.Н., Амирова А.М., Абдурахманов Э. ва бошқаларнинг ишларида фосфоконцентратни нитрат кислотанинг 55% меъёрида парчалашнинг мақбул шароитлари ўрганилган. Кислота меъёри 110%, ҳарорат 50°C ва парчаланиш вақти 10-15 дақиқани ташкил этади. Нитрат кислотанинг меъёри фосфоконцентрат таркибидаги СаО ва MgO нинг парчаланишига нисбатан ҳисобланган. Парчаланиш жараёнида P₂O₅ нинг 99%и, Fe₂O₃ нинг 7,8-8,1%и эритмага ўтади. 1,26-1,34% азот оксиди газ фазага ажралади. Фосфорит намуналарини парчалашдан ҳосил бўлган кальций нитрат совитилиб ажратилгандан кейин, маҳсулот нитрафос ўғитига қайта ишланади. Кальций нитрат эса ювиб, нейтралланиб, кальций селитрасига айлантирилади. Ушбу технология “Максам-Чирчик” АЖ тажриба қурилмасида синовдан ўтказилган [29; 50-б.]. Бу ишланманинг асосий камчилиги фосфоритни қайта ишлаш учун сарфланадиган нитрат кислота миқдори кўплиги ва кальций нитратни ажратиш учун катта миқдорда энергия талаб этилишидир.

А.М.Реймов, А.У.Эркаев, Ш.С.Намазов ва бошқаларнинг ишларида Қизилқум фосфорит намуналарини нитрат кислота билан парчалашда ҳосил бўладиган кўпикланишни йўқотиш ва товар хусусияти яхши бўлган, арзон мураккаб ўғит олиш учун фосфат хом ашёларини бир босқичли ҳамда икки босқичли парчаланишининг турли шароитларга боғлиқлиги бўйича дунё амалиётида биринчи марта илмий натижалар олинган [30 64-66-б, 31; 21-23-б, 32; 37-39-б, 33; 6-11-б, 34; 50-52-б, 35; 16-21-б, 36; 111-114-б, 37; 604-610-б, 38; 23-б, 39; 9-12-б.]. Олинган ўғитнинг ахамияти шундаки, паст сифатли фосфоритларни кам меъёрли нитрат кислота иштирокида қайта ишланади, ҳамда парчаланиш ва карбонсизлаштириш жараёни бир вақтнинг ўзида биргина қурилмада амалга оширилади.

Сатторов Т.А. ва бошқаларнинг ишларида Марказий Қизилқум фосфорит (бойитилмаган, паст навли фосфорит уни, фосфорит чанги ва ювиб куйдирилган фосфорит) намуналарини ЭФК иштирокида қайта ишлаб аммофосфат ўғити олишнинг илмий асослари ўрганилган [40; 51-56-б, 41; 44-

48-б, 42; 37-39-б, 43; 25-б.]. Фосфорит наъмуналарини қайта ишлашда таркибида (масс.%) P_2O_5 -21,45; CaO -0,77; MgO -0,89; Fe_2O_3 -0,51; Al_2O_3 -1,33; F -1,78; SO_3 -0,50% бўлган ЭФК дан фойдаланилган.

У.К.Алимов, А.М.Реймов, Ш.С.Намазов ва бошқалар томонидан илк маротаба Қизилқум фосфоритларини фосфоркислотали гипс бўтқаси ҳамда қисман аммонийлашган ЭФК билан ўзаро таъсирлашув йўли орқали оддий фосфор ва азот-фосфорли ўғитлар олиш мумкинлиги ўрганилган [44; 6-10-б, 45; 6-10-б, 46; 111-113-б, 47; 8-11-б.].

С.Б.Мамаджанов, А.М.Амирова, Д.Р.Абдурахмановаларнинг ишларида Қизилқум фосфоритларини хлорид кислота иштирокида қайта ишлаб преципитат олинган [48; 65-67-б, 49; 57-59-б, 50; № 30, 51; 49-б.]. Преципитат таркиби асосан дикальцийфосфатдан иборат.

Шукурова С.С., Таджиев С.М. ва бошқалар тамонидан биринчи марта маҳаллий паст навли юқори карбонатли Қизилқум ва Гулиоб фосфорит намуналарини минерал тузлар ёрдамида кимёвий фаоллаштириб янги навли самарали оддий ва мураккаб фосфорли ўғитлар олишнинг жадаллашган технологияси ишлаб чиқилган. Хом ашё таркибидаги фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолатга ўтишида туз эритмалари концентрацияси, меъёри ва муҳитнинг таъсири аниқланган. Шунингдек, фосфорит намуналарини аммоний сульфатли сульфат кислота ва аммоний нитратли нитрат кислота эритмалари билан қайта ишлаб, янги илмий натижалар олинган [52; 40-43-б, 53; 68-71-б, 54; 24-б, 55; 224-227-б.].

Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. ва бошқалар тамонидан аммоний тузлари ва нитрокарбамид иштирокида Марказий Қизилқум фосфоритларини кимёвий ва механохимёвий фаоллаштириб комплекс ўғитлар олишга эришилган [56; 23-б, 57; 222-225-б, 58; 42-44-б, 59; 40-43-б, 60; 48-51-б, 61; 55-59-б, 62; 262-265-б, 63; № IAP 02710, 64; 192-196-б, 65; 163-168-б.]. Ҳозирги кунда маҳаллий фосфат хом ашёларни турли усулларда қайта ишлаб анъанавий ва янги навли ўғитлар ишлаб чиқариш устида олимлар томонидан тажриба ишлари олиб борилмоқда.

1.2§ Микроэлементли ўғитлар ва уларни олиш усуллари

Д.И. Менделеев даврий системасидаги элементларнинг 80%и микроэлементлар, улар ер қобиғи, ўсимликлар ва ҳайвонлар организмида (қуруқ модда ҳисобида) 0.01% дан ошмайди. Айрим оғир металллар (симоб, кўрғошин каби) ўсимлик ва тирик организмлар учун зарарли бўлиб, қолган элементлар эса уларнинг ривожланишида ижобий таъсир этади. Асосий озук моддаси микроэлемент бўлган минерал ўғитлар микроўғитлар дейилади. Қуйидаги адабиётларда [66; 239-241-б, 67; 8-9-б.] организмларнинг етарли ривожланиши учун тирик организмлар микроэлементларни озукадан, ўсимликлар эса тупроқдан ўзлаштириши келтирилган. Тупроққа эса микроорганизмлар тупроқ ҳосил қилувчи тоғ жинслари, табиий сувлар ва космик чанглар орқали тушади. Бундан ташқари, сунъий усулда микроўғитлар берилади.

Тадқиқотчи олимлар Е.В.Вобко, М.А.Белоусов, О.Ф.Туева, М.Я.Школник, У.Е.Бренчли ва К.Уорингтонлар ўсимликлар учун аҳамиятли бўлган микроэлементларнинг хоссаларини 1927-1934 йилларда ўрганишган. Бренчли ва Уорингтонлар ўсимликларга микроэлементлар ўзига хос таъсир этишини аниқлашган. М.Я. Школник ва Е.В. Вобколар эса микроэлементлар организмдаги биокимёвий жараёнларда фақатгина каталитик таъсир этибгина қолмай, балки улар плазманинг физик-кимёвий хоссаларига, сирт таранглигига, диффузияга, осмосга, коллоидларнинг кўпайишига, абсорбцияга ва модда алмашинув жараёнларида оксидланиш-қайтарилиш потенциаллар айирмасини ҳосил қилишда таъсири борлигини таъкидлашган. Ҳаётий муҳим аҳамиятга эга бўлган 14 микроэлементлар аниқланган. Уларга В, Мо, Cu, Zn, Mn, Co ва бошқалар киради. Микроэлементлар организмдаги ферментлар, витаминлар, гармонлар, пигментлар ва бошқалар билан биргаликда организмларнинг ҳаётий жараёнларига таъсир кўрсатади. Улар биокимёвий ўзгаришларда қатнашиб, ўсимлик организмида фермент системалар орқали содир бўладиган физиологик функцияларга таъсир кўрсатади. Фотосинтез жараёнида нурдан фойдаланишни кучайтиради, оксил

синтезини тезлаштиради. Айрим микроэлементлар ўсимликларнинг фойдали хоссаларини активлаштиради, яъни қурғоқчилик ва совуққа чидамлилиқ, уруғлар униб чиқиши ва ривожланишини тезлатиш, касалликларга бардошлилигини ошириш каби хоссаларини кучайтиради. Уларнинг етишмаслиги эса модда алмашинув жараёнларининг бузилишига, ўсимлик ва тирик организмларнинг касалланишига олиб келади [66; 239- 241-б.].

Микроўғитлар кам меъёрада (гектарига грамм ва килограмларда) қўлланиладиган ўғитлар ҳисобланади. Таркибида микроэлементлар тутган- борат кислота, мис (II)-сульфат, аммоний молибдат ва бошқа техник тузлар ишлатилади. Колчедан куюндиси, марганецли қўйқум (шлам) чўктирилган магний борат ва бошқа микроэлементли чиқиндилар сувда эримайди. Уларни сувда эрийдиган ҳолатга қайта ишланади ёки тўғридан тўғри ўғит сифатида ишлатилади. Қишлоқ хўжалигида сувда эрийдиган ва эримайдиган микроўғитлар ишлатилади. Комплекс ўғитлар таркибида камида иккита озуқа элемент тутган ўғитлар ҳисобланади. Иккиламчи комплекс ўғитлар (масалан, азот-фосфорли, азот-калийли, фосфор-калийли) ва учламчи комплекс ўғитлар (масалан, азот-фосфор-калийли) турларга бўлинади. Учламчи ўғитлар тўла таркибли ўғитлар дейилади. Комплекс ўғитлар таркибида шунингдек микроэлементлар, пестицид ва ўстирувчи моддалар қўшимчалари бўлиши мумкин [67; 8-9-б.].

А.И.Фатеевнинг ишларида тупроқдан маълум миқдор микроэлементлар ўсимликларга ўзлашиши натижасида ёки бошқа сабабларга кўра чиқиб кетиши, улар ҳозирги пайтда тўлдирилмаслиги, бу эса микроэлементларнинг ўзлаштирилиши мумкин бўлган шакллариининг тўлдириб туришнинг асосий манбаи бўлган органик ўғитларни тупроққа киритилмаслиги билан боғлиқлиги келтирилган [68; 115-118-б, 69; 17-19-б]. Шунини таъкидлаш лозимки, айнан микроэлементларни мавжудлиги ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши улар томонидан тупроқ энергиясини, сувни, ўғитлардаги ва тупроқдаги озуқа моддалардан самарали фойдаланиш имконини берувчи ферментларни ҳаммасини синтез қилади.

И.Б.Кармазин, Б.А.Ягодин, С.П.Полянчиковларнинг таъкидлашича ўсимлик организмнинг нормал ишлаши учун фақат азот, фосфор ва калийнинг бўлиши етарли эмас. Ўсимликларни озикланишида микроэлементлар муҳим роль ўйнайди. Улар оксиллар, углеводлар, витаминларни синтезида иштирок этади. Уларни таъсирида фотосинтез яхшиланади, қурғоқчиликка чидамлилиги ортади, касаллик келтириб чиқарувчиларга қарши иммунитети ортади, натижада ҳосилдорлик ортади ва уларнинг сифати яхшиланади [70; 92-96-б, 71; 119-129-б, 72; 37-39-б.].

Господаренко Г. ва бошқаларнинг ишларида микроэлементларсиз ўсимликлар турли хил касалликларга чалиниб ҳосилдорлик ўз-ўзидан пасайиб кетиши ва ўсимликларга кераклича азот, фосфор, калийли ўғитлар солинган тақдирда ҳам микроэлемент етишмаслиги сабабли ўсимликлар ўғит таркибидаги озуқа моддалари азот, фосфор, калийли бирикмаларни тўлиқ ўзлаштирмаслиги ёки касалликларга чалиниши [73; 26-29-б, 74; 28-30-б.] айтиб ўтилган.

Кўплаб илмий тадқиқот ишларда микроўғитларнинг оддий ўғитларга микроэлементлар бирикмаларини қўшишга бағишланган.

Бауатдинов Т.С.нинг ишларида Қорақалпоқ глауконитини минерал кислоталарда парчаланган маҳсулотлари билан фосфат хом ашёсини фаоллаштириш орқали макро ва микроэлемент тутган мураккаб ўғитлар олинган [75; 24-б.].

Қорақолпоғистон ҳудудида таркибида глауконит тутган қумларнинг катта майдони бўлиб, бу улардан маҳаллий ўғитлар ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида кенг фойдаланиш имконини яратади. Глауконитлар таркибида жуда кўп миқдорда микроэлементлар мавжуд, шунинг учун, тупроқда ўсимликларнинг ўсиб ривожланишида керакли бўладиган сорбцион, ион алмашинувчи ва комплекс ҳосил қилувчи хоссаларга эга бўлган микроэлементли ўғитларни яратиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади [76; 20-26-б.].

И.А.Гайсин, Р.Н.Сагитова, Р.Р.Хабибуллинларнинг тадқиқотларида мис, молибден, шунингдек мис ва молибден микроэлементларининг турли нисбатларини моноэтаноламин иштирокида комплекс шакллари олинган ва донли экинларга қўлланиб уларнинг ҳосилдорлигини оширишга ва ўсимликларни ривожланишига ижобий таъсири ўрганилган [77; 13-б.]. Ушбу олинган препаратлар асосида ихтиро учун 15 га яқин муаллифлик гувоҳнома ва патентлар олинган. Ҳозирги кунда Татаристон Республикасида комплекс шаклдаги микроэлементлар катта масштабдаги майдонларда қўлланилмоқда. Ушбу комплекс шаклдаги микроэлементлар ўсимликларнинг тез ривожланиши, ҳосилдорликни ошириши билан биргаликда пестицидларнинг ўсимликларга қўллашни 3-4 мартага камайтириш имконини беради.

3.Тўраев ва бошқаларнинг ишларида микроэлементли ўғитларни олишда ишлатиладиган асосий компонентлар таркибига термик фосфат кислотаси (32% ли P_2O_5) га CuO ва $CuSO_4$ ларни киритиш шароитларини ўрганиб чиқилган. Мис оксиди ва мис сульфатларни термик фосфат кислотасига киритилганда таъсирлашув натижасида мис дигидрофосфат ҳосил бўлади: $CuO + 2H_3PO_4 = Cu(H_2PO_4)_2 + H_2O$ $CuSO_4 + 2H_3PO_4 = Cu(H_2PO_4)_2 + H_2SO_4$ Олинган эритмани газ ҳолидаги аммиак билан рН нинг 1,6 қийматга қадар нейтралланганда эритманинг фазавий таркибининг ўзгармасдан қолиши кузатилади. рН нинг 1,6-2 қийматларида кучсиз ҳаворанг чўкманинг ҳосил бўлиши содир бўлади. Олинган чўкми кимёвий анализ қилинганда азотнинг йўқлиги ва 35,5-36,2% Cu^{2+} ҳамда 54,0-54,5% HPO_4^{2-} - борлиги аниқланган, бу натижа назарий жиҳатдан олинган таркиб (Si^{2+} 35,8%, HPO_4^{2-} 54,1%) га тўлиқ мос келади [78; 20-21-б.].

Шамшитдинов И.Т. нинг [79; 24-б.] тадқиқот ишларида магнийли фосфоритлардан олинган экстракцион фосфат кислотани (ЭФК) қўшимчалардан тозалаш ва фаоллаштириш усуллари хамда юқори магнийли фосфоритларни ЭФК га қайта ишлаш ва икиламчи фосфатларни фаолланган ЭФК да парчалаш йўли билан концентрланган фосфорли ва микроэлементли ўғитларга қайта ишлаш технологиялари ишлаб чиқилган.

Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ҳамда мис ва рух микроэлементлари асосида қўшалок суперфосфат туридаги микроэлементли ўғитлар олиш жараёни ўрганилган. Металларни кислород-алангали печда суюқлантиришдан чиққан ва рухни ҳамда мисни куруқ ҳайдашдан ҳосил бўлган чанглари электрофилтрларда ушланиб қолинган микроэлементларни фосфор кислотаси эритмаси ёрдамида эритиб олишдаги тажриба натижалари ўрганилган [80; 62-66-б.].

М.Н.Набиев, И.И.Усманов, С.Тухтаевларнинг ишларида суперфосфатни микроэлементлар билан бойитиш [81; А.с. 648553] ва шу орқали уларнинг ўсимликлар томонидан осон ўзлаштириладиган ҳолатга ўтказиш, ҳамда ўғитнинг физик-кимёвий хоссаларини ва тайёр маҳсулотни механик хусусиятларини яхшилаш мақсадида, ўғитни донадорлаштириш микроэлементларнинг аммиакли комплекслари иштирокида олиб борилган. Таклиф қилинган усулда микроэлементларга сульфатли тузни суперфосфат олишнинг бошланғич стадиясига киритиш фосфоритни парчалашни тезлаштириши ва етилиш жараёнини қисқартириши [82; 64-68-б.] аниқланган.

Э.К.Бадалова, А.М. Амирова, М.Т. Саибоваларнинг ишларида таркибида Mn бўлган аммофос олиш учун термик фосфат кислотаси таркибига $MnSO_4$ киритилган ва NH_3 билан нейтралланган. Бунда Mn микроэлементи сувда эримайдиган ҳолатга ўтганлиги кузатилган [83; 8-11-б.].

Макроэлемент ҳисобланган азот, фосфор, калий элементларини ўсимликларга минерал ўғитлар солиш орқали тўлдилса, микроэлементларни ишлаб чиқариш мавжуд бўлмаганлиги сабабли ўсимликлар учун зарур бўлган талабни қондиришни имконияти мавжуд эмас. Микроэлементларни ўсимликлар ҳаёти фаолиятидаги катта аҳамиятига қарамасдан Республикамизда микроўғитлар деярли ишлаб чиқарилмайди.

Микроэлементли ўғитлар ишлаб чиқаришни ортга сурувчи сабаблар сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин. Арзон ва ишлатиш имкониятлари бўлган мис, рух, кобальт, никель, молибден, марганец, бор ва бошқа микроэлементли хом ашёларнинг тўлиқ ўрганилмаганлигидир,

микроэлементларнинг тупроқдаги ҳаракатчан шакллари тўғрисидаги йиллик маълумотларнинг камлиги, илмий ва технологик ишланмаларнинг етарли эмаслиги, микроэлементларнинг тупроққа оқилона солиш бўйича тавсияномаларнинг ва комплекс ўғитлар ишлаб чиқаришда микроэлементларнинг ҳолати бўйича маълумотларнинг етарли эмаслиги.

Минерал ўғитлар ишлаб чиқаришда таркибида микроэлементлар бўлган рангли металлургиянинг турли хил чиқиндилари ва маҳсулотлари, нордон оқавалари, ишлатиб бўлинган катализаторлар ва бошқа турдаги иккиламчи маҳсулотлардан фойдаланиш ҳам муҳим бўлган муаммолардан бири ҳисобланади.

Б.А. Ягодиннинг тадқиқот ишларида асосий эътибор ўғитлардан фойдаланишда экологик муаммоларни ўрганишга, хусусан микроэлементли саноат ва маиший чиқиндилардан ўсимликшуносликда фойдаланишга қаратилган [84; 24-26-б.].

Тажрибалардан маълумки, микроэлементларнинг минерал тузлари самарадорлиги, уларнинг хелатли бирикмаларига нисбатан пастроқдир. Кўплаб тажрибалардан шу нарса аниқланганки, микроэлементларнинг комплексонатлари (хелатлари) микроэлемент тузларининг миқдorigа нисбатан 2-10 марта кам ишлатилганда ҳам қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини оширишни таъминлай олади.

Ҳозирги кунда хелатловчи агент сифатида асосан ОЭДФК (гидроксиэтилендендифосфон кислотаси), НТФ (нитрилтриметил фосфон кислотаси) ДТПА (диэтилентриаминопентасирка кислотаси), ЭДДЯК (этилендиаминдиянтар кислотаси), ЭДТА (этилендиаминтетрасирка кислотаси), ДБТА (дигидроксибутилендиаминтетрасирка кислотаси), ДТПА (диэтилентриаминпентасирка кислотаси) ва бошқалардан фойдаланилади. Микроэлементларнинг хелатлари ноорганик тузлар (сульфатлар, карбонатлар ва бошқалар)га нисбатан ўсимликлар томонидан осон ўзлаштирилади, лигнинлар асосидаги хелатлар 4 марта, цитратлар асосидагилар эса 6-8 марта осон ўзлаштирилади. Ўсимликлар уларни анча яхши ва самарали

ўзлаштиради, чунки микроэлементларнинг оддий тузлари тупроқда бир-бири билан реакцияга киришади ва қийин ўзлаштириладиган бирикмалар ҳосил қилади. Хелатлар бундай реакцияга киришмайди, шунингдек тупроқ билан бирикмайди. Натижада оддий микроэлементлар ўсимликлар томонидан 30-40% ўзлаштирилса, хелат ҳолидаги микроэлементлар 90% ва ундан ортиқ ўзлаштирилади [85; 25-26-б.].

Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. ва бошқалар [86; 53-58-б.] нинг манбаларида узоқ йиллар давомида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини комплекс микроэлементли озиқлантириш бўйича олиб борилган амалий ва фундаментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Е.А.Крыловнинг ишларида микробиометаллар [87; 280-б.] d-элементларга тааллуқли бўлиб уларни ташқи электрон қаватида 2 тадан 10 тагача d-электронлар бўлади. Уларни оксидланиш даражаси +1 дан +3 гача бўлиш билан характерланади. Улар учун октаэдрик қобикланиш типик бўлиб, шу туфайли комплексларни ҳосил бўлишида лигандлар майдони таъсирида, ташқи электрон қаватнинг тузилишига боғлиқ равишда барқарорлик кучлари (энергияси) ҳосил бўлади. Одатда, микробиометалларнинг ионлари ўсимликларда оксиллар билан комплекслар кўринишида бўлади.

Гайсин И.А ва бошқаларнинг илмий ишларида [88; Ас. № 852302.] ўсимликларни ўсишини фаоллаштириш учун моноэтаноламиннинг сувдаги эритмасига бор кислотаси ва мис сульфат тузини қўшиш орқали олинган эритма ўсимликларга қўлланилганда якка таркибдаги ингредиентларни қўллашга нисбатан юқори самара бериши кўрсатилган.

З.Исабаев, Б.С.Закиров, Д.З.Исабаевларнинг ишларида моноэтаноламиннинг мис, никель ва кобальт сульфатлари билан 40°C ҳароратда сувли муҳитда учламчи системаларидаги эрувчанлиги ўрганилган. $2\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{NiSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}\cdot\text{CoSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ таркибли бирикмалар ҳосил бўлганлиги аниқланган [89; 23-30-б.].

С.Х.Азимов, Б.С.Закиров, А.Х.Нарходжаевларнинг ишларида ўсимликларни ўстирувчи самарали микроэлементли янги стимуляторларни олиш технологиясини яратиш мақсадида комплексларнинг молекулалари таркиби ва тузилишини физик-кимёвий (рентгенфаза, термик ва ИҚ-спектрлар) таҳлил қилинган. Шу мақсадда аммоний нитрат ва сирка кислота моноэтанолламин мис ацетат моногидрат ($\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot \text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \cdot (\text{CH}_3\text{COO}^-)_{\text{Cu}} \cdot \text{H}_2\text{O}$) асосида янги микроэлементли комплекс ўғитлар синтез қилинган, ҳамда олинган янги комплекс–нитратаммоний сирка кислота моноэтанолламин мис ацетат моногидратнинг молекуляр таркибини аниқлаш учун физик-кимёвий таҳлил тадқиқотлари олиб борилган [90; 80-87-б.].

И.Р.Вильдфлушнинг ишларида қишлоқ хўжалиги ўсимликларидан юқори ва барқарор ҳосил олишда микроэлементлар муҳим аҳамият касб этиши ва уларнинг тупроқдаги ҳаракатчан шакллариининг кам миқдорда бўлиши қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ҳосилдорлигини ва ўсимликшунослик маҳсулотлари сифатини шакллантирувчи омил ҳисобланиши [91; 293-б.] таъкидланган.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, таркибида микроэлементлар бўлган суперфосфат ёки бошқа турдаги фосфорли, азотли микроўғитлар ишлаб чиқаришда бўлаётган асосий тўсиқлар микроэлементли саноат иккиламчи маҳсулотларини тўлиқ ўрганилмагани ва арзон хом ашёларни етишмаслиги ҳисобланади.

Рангли металлургия иккиламчи маҳсулотларидан хом-ашё базаси сифатида фойдаланиш ҳозирги куннинг энг долзарб масалаларидан биридир. Аммо келтирилган адабиётларда микроўғитлар ишлаб чиқаришнинг физик-кимёвий асослари ва микроўғитлар олиш технологиялари етарли даражада ёритилмаган. Шунингдек микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом ашёларни комплекс шаклга ўтказиш ва уларни макроўғитларга бириктириш усуллари кенг ёритиб берилмаган.

1.3§ Қизилқум фосфоритларини механик, кимёвий, механик-кимёвий, термик, комплексометрик ва микробиологик фаоллаштириш усуллари

А.С.Чернавиннинг ишларида фосфорит унини кучсиз кислотали муҳит ҳисобланган торфли тупроқларда қўлланганда унинг таркибидаги кальцийфторапатитнинг эрувчанлиги ошиши натижасида ҳосил бўлган фосфатларнинг нордон тузлари ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир этиши таъкидланган. Нейтрал ва ишқорий муҳитли тупроқларда фосфатларнинг нордон тузларини қўлланилганда унинг эрувчан шакли самарасиздир. Анъанавий усуллар ёрдамида олинган сувда эрувчан ўғитларга нисбатан фаоллашган фосфоритларни олиш анча осон ва самаралидир[92; 120-б.].

Чайкина М.В ва бошқаларнинг ишларида паст, сифатсиз фосфорит намуналаридан унумли фойдаланиш мақсадида фосфорит таркибидаги фосфорни ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклга ўтказиш мақсадида фаоллаштиришнинг механик [93; 37-б.], кимёвий [94; 17-б.], механо-кимёвий [95; А.с.697486], термик [96; 10-б.], комплексометрик [97; 138-140-б.], ва микробиологик [98; 20-б, 99; 81-88-б.] усуллари ишлаб чиқилган.

Олимлар томонидан кўплаб манбаларда фосфат хом ашёларини фаоллаштиришнинг турлича усуллари ўрганилган.

О.Г.Рэметнинг илмий манбаларида табиий фосфатларни механик фаоллаштириш, яъни уларни майинлаштириш жараёнлари юқори кучланиш энергиясига эга бўлган алоҳида майдаловчи зарбали қурилмаларда: парчаловчи, дисмембратор, марказий қочирмали, оқимли, ғалтакли, доирали, бурмали планетар, дифференциялли тегирмонларда бажарилган. Механик фаоллаштириб олинган маҳсулотларнинг донадорлик таркиби $+0,4$ мм 1,4% ни, $-0,4$ - $+0,2$ мм 6,8 % ни, $-0,2$ - $+0,16$ мм 5,0% ни, $-0,16$ - $+0,1$ мм 10,4% ни, $-0,1$ - $+0,071$ мм 14,4 % ни, $-0,071$ - $+0,05$ мм 14,6% ни, 0,05 мм 47,4% ни ташкил этган [100; 60-75-б.].

J.H.Caro, W.L.Hill ning ishlarida бойитилмаган фосфоритдаги P_2O_5 нинг ўсимликка ўзлашувчан шаклини ошириш мақсадида ва қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида унумли фойдаланиш учун фосфорит хом ашёсини механик усулда [101; 684-687-б.] фаолаштирилган. Богданис кони фосфоритларининг таркибида 0.16 мм ўлчамли доналар ҳосил бўлишигача майинлаштирилган. Суспензияли маҳсулот олишда 50% гача сув аралаштирилади. Олинган суспензия таркиби $P_2O_{5\text{умум}}$ 10%, SiO_2 60,7%, CaO 12,7%, MgO 0,6%, K_2O 1,7%, Fe_2O_3 3,4%, Al_2O_3 4,1%, F 0,9% дан иборат бўлган. Сўнг икки электродли 10 кВ амплитудаси 10^{-4} секунд бўлган зарбали электр импульсли қурилмада беш саот давомида қайта ишлаб суспензия олинади. Маҳсулотнинг қаттиқ фазаси таркибидаги умумий P_2O_5 5,4% бўлиб, унинг парчаланиш даражаси 54% га тенг.

А.И.Ангеловнинг тадқиқот ишларида Жерой-Сардара фосфоритини 0,1мм гача майинлаштирилган уни нордон тупроқларда фойдаланилганда, унинг агрокимёвий самарадорлиги 70-80% гача ортиши аниқланган. Лекин фосфорит унини Республикамиз тупроқларида қўлланилиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки фосфорит бу шароитда инерт ҳолатда бўлади. Майинлаштирилган фосфоритларни фаол реагентлар ёрдамида қайта ишлаш, шунингдек донадорлаб ёки таблетка шаклига келтириб олиб механик усулда хом ашёни фаоллаштиришдаги муаммоларни йўқотиш мумкин. Бунда доналар ўлчами 2,5 ммдан катта бўлмаган маҳсулотнинг керакли мустаҳкамлиги сақланиб қолиши билан биргаликда, тупроқнинг нам шароитларида унинг яхши уваланишини ҳам таъминланиши лозим [102; 56-57-б.]. Механик-кимёвий фаоллаштиришда фосфат хом-ашёларини юқори даражада майинлаштириш кимёвий реагентлар иштирокида ўтказилади. Бу усулда кучли зарба ва реагентлар таъсирида фосфатларнинг тузилиш халқаларини бузилиши ҳисобига унинг кристаллиги кичрайиб, солиштирма юзаси ортади ва у аморф ҳолатга ўтади. Механик-кимёвий фаолаштириш натижасида фосфоритлар таркибидаги P_2O_5 нинг ўсимлик ўзлаштира оладиган шакли ҳосил бўлади.

А.Р.Сейтназаров, Ш.С.Намазов ва бошқаларнинг илмий тадқиқотларида паст навли ва оддий фосфоритларни меҳаноқимёвий усулларда фаоллаштириш жараёни [103; 42-44-б., 104; 40-43-б., 105; 15-20-б.] ўрганилган. Доналар ўлчами <0,063мм гача майинлаштириб олинган юқори карбонатли фосфорит унини аммоний сульфат эритмаси иштирокида дондорлаб, фосфорли ва фосфоркалийли ўғитлар олинган ва ишлаб чиқариш технологияси тавсия этилган [105; 15-20-б.].

1900 йил Прянишников Д.Н. ўз тажрибаларида аммоний тузлари ёрдамида фосфоритнинг ўсимлик илдизларининг фаолияти таъсирида эришини исботлади. Яъни Люпиннинг қалин илдизли системаси апатит минералларини эритиш хусусиятига эгаллигини аниқлаган. [106; 486-495-б.].

Шунингдек, фосфорит хом ашёсини фосфор кислотанинг турли концентрацияларида ҳам қисман парчаланиши [107; 17-б.] ўрганилган. Қўш суперфосфат ишлаб чиқариш учун зарур бўлган фосфор кислотани стехиометрик меъёрига нисбатан 12,5%, 25%, 37,5%, 50% ларда олинган. Фосфоритни фосфор кислотанинг 25% ли оптимал меъёри билан парчалаб олинган маҳсулотда фосфатларнинг ўсимликка фойдали таъсири амалий жиҳатдан суперфосфатга яқинлиги аниқланган.

Табиий фосфатларни кислоталар ёрдамида фаоллаштириб, янги навли ўғитлар олиш усуллари билан кўпгина олимлар шуғулланган [108-113].

Фосфат хом ашёси ёки унинг ноорганик ёки органик ўғитлар билан аралашмаси фосфатни парчалош учун зарур бўлган сульфат ва нитрат кислоталар ёки улар аралашмасининг 50% меъёри билан интенсив аралаштирилади. Олинган иссиқ маҳсулот совитилади ва қуригилади ёки омборхонада 20см гача қатлам ҳолида сақланади [108; №62344].

Бошқа усулда эса [109; №468317] тайёрланган аралашма концентранган фосфор ёки сульфат ёки нитрат кислоталарнинг 30-40% миқдори ёрдамида узун аралаштиргичда парчаланади ва жараённинг сўнгида парчалаб олинган маҳсулот массасига нисбатан 10-20% сув қўшилади. Тарелкали донлаштиргичда тайёр маҳсулот майда зарраларни боғловчи

моддалар (силикат эритмаси, клей, сульфитли чиқиндилар, спирт саноати дурдаси) ёки мочевина қотишмаси ёки аммоний нитрат калий тузи билан ёки унингсиз донадорланади.

Юқори карбонатли (Чўлоқтоғ, Чилисой фосфоритлари ва доломит микдори кўп бўлган Кўкжон фосфорит намуналари) фосфоритларни фаоллаштириш учун муҳити $pH=0,5$ ли фосфатларни азот кислотаси билан қайта ишлашда ҳосил бўлган таркиби 4% N, 11,4% P_2O_5 нитрат-фосфатли, шунингдек 10% ли аммоний нитрат, 30% ли аммоний сульфат, 50-70% ли кальций нитрат эритмаларидан фойдаланилади [110; 1921-1926-б.]. Хом ашёни фаоллаштириш шароити қуйидагича бўлган: C:Қ=5:1 нисбатда, ҳарорат $80^{\circ}C$, давомийлик 30 дақиқа. Қисман аммонийлашган ($pH=2,5$ гача) нитрат-фосфат эритмалари билан фаоллаштирилганда фосфоритни карбонсизланиш даражаси 47,5% ни ташкил қилади ва фосфорнинг тахминан 30% и ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатда бўлади.

С.Н.Ирецкая ва бошқаларнинг ишларида Чўлоқтоғ, Кўкжон ва Чилисой фосфоритларини $pH=2,0-2,65$ муҳитгача аммонийлаштирилган экстракцияли фосфор кислотаси билан кимёвий фаоллаштириш жараёни ўрганилган [111; 364-367-б.]. Фосфоритни фосфор кислотанинг оз микдори билан парчалаб, таркибидаги фосфор озикасининг 50-60% сувда эрувчан бўлган суперфос ўғити олинган ва уни турли хил қишлоқ хўжалик экинларида синаш унинг юқори агрокимёвий самарадорликка эга эканлиги кўрсатилган [112; 225-228-б, 113; 45-б, 114; 13-18-б, 115; 96-101-б.].

Майдалаб қуритилган сифатсиз фосфоритларга буғ ҳолатидаги 5-7% микдордаги олтингугурт, микроэлементлар ва бактерия (озуқали муҳит ёки нитрат эритма) лар қўшилади [116; №1436587]. Бу тупроқдаги биокимёвий жараёнларни тезлаштиради ва ҳосилдорликнинг ошишига ёрдам беради.

Зимятина Ф.Ф. апатит концентратини углерод натрий сульфати ёки магний сульфати билан қиздириб бириктириш асосида таркибидаги фосфорнинг 20-22% лимон кислота эритмасида термофосфатлар олишга эришган [117; 18-б.]. Термофосфатлар олишда натрий карбонат [118; 14-16-

б.] кальций оксиди ва кремнезем аралашмаси [119; №1179246] ва бошқалардан [120; 42-б, 121; № 144628] фойдаланилган.

Фосфоритларни фаоллаштиришнинг яна бир усули, уларни микроблар билан қайта ишлашдир. Улар Са, Al, Fe ли ноорганик ва органик фосфат бирикмаларини эритиш жараёнида иштирок этадилар. Кальций уч фосфатни эритувчи бактериялар ўсимлик илдиз юқоридаги тупроқ, фосфорит уни, торф-гўнг-фосфорит компости каби объектлардан ажратиб олинган [122; 66-71-б, 123; 171-175-б, 124; 133-136-б, 125; 74-81-б.].

Фосфатларни парчаловчи микроорганизмлар ўзининг ҳаёт фаолияти давомида эркин органик кислоталарни ажратиши натижасида кальций уч фосфатни эритиб, ўсимликларга зарур бўлган нордон фосфат тузларни ҳосил қилади. Фосфоритни парчаловчи микроорганизмларга азобактериялар, алюиносиликатли бактериялар, бациллалар, *Bac cerius*, *Bac polymuxa*, *Bac megaterium*, *Bac subtilis* спорасиз бактериялар *Pseudomonas fluorescens* *Ps. striata* ларни ҳам киритиш мумкин [126; 257-б, 127; 130-133-б, 128; 34-39-б, 129; 373-377-б.].

Ҳозирги вақтда жуда кўплаб прокариот микроорганизмларнинг азот ўзлаштирувчилар эканлиги маълум бўлди. Улар ичида симбиоз ва эркин яшовчи турлари мавжуд [130; 150-160-б.]. Ҳозирги кунда нитраген, азотобактерин, фосфобактерин каби ўғитлар мавжуд бўлиб, Республикамиз Фанлар Академияси Микробиология институтида тугунак бактериялар асосида “Бактериал ўғит” номи билан препаратлар ишлаб чиқарилган ва амалиётда кенг қўлланилиб келинмоқда.

Ўзбекистонда “Ер малҳами” номи биоўғит ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Препарат айниқса шўрланган тупроқларда катта самара билан ишлатиб келинмоқда.

1.4§ Адабиётлар шарҳи бўйича хулоса

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида ишлаб чиқарилаётган ўғитлар қишлоқ хўжалигини фосфорли ўғитларга бўлган талабини 25-30% га

қондиради. Микроэлементларнинг етишмаслиги оқибатида ўсимликлар турли хил касалликларга учрайди. Натижада қўлланилаётган 25-30% фосфор озуқа элементи ёки бошқа озуқа элементларининг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши пасаяди ва озуқа элементлари тупроқ таркибида қолиб кетади. Шу сабабли ўсимликларда ҳосилдорликнинг пасайиши кузатилади. Республикамизда фосфорли ўғитларга бўлган талаб юқори бўлган бир пайтда уларнинг исроф этилишига йўл қўйилиши мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг ривожланишини ортга сурилишига сабаб бўлувчи омиллардан бири ҳисобланади. Республикамизда азот, фосфор, калийли ўғитлар билан бир қаторда микроэлементли ўғитларга бўлган талаб ҳам ортиб бормоқда. Ҳозирги кунда микроўғитлар амалиётда жуда кам миқдорда қўлланилмоқда.

Тадқиқотларнинг мақсади ушбу фосфат хом ашёлари қишлоқ хўжалигида кенг қўлланиб келинаётган минерал ўғитлар ва кислоталарнинг тўлиқсиз меъёрларида ёки уларнинг тузли аралашмалари асосида янги навли фосфорли ўғитлар олиш технологияларига микроэлемент тузлари ва гидрометаллургиянинг микроэлемент тутган иккиламчи хом-ашёларидан фойдаланиб микроэлементли ўғитлар олишни амалиётга жорий этишдир.

Микроўғитларнинг юқорида қайд этиб ўтилган ижобий томонлари мавжуд бўлишига қарамай Республикамизда микроўғитлар амалиётда деярли қўлланилмаяпти. Бунинг энг асосий сабабларидан бири арзон ва қўлланиши мумкин бўлган маҳаллий микроэлементли хом ашёларни захирасини кам ўрганилгани, илмий ва технологик жиҳатдан асосланган микроўғитлар олиш технологияси ҳамда ишланмаларнинг камлиги билан тушунтирилади. Микроўғитлар олишнинг назарий жиҳатдан асослаш ва уларнинг олиш технологиясини яратиш учун, микроэлементларни азот-фосфорли ўғитлар билан ўзаро таъсирлашувини, ўғитлар олиш технологияси ҳамда микроэлементларни қўшимча сифатида ўғитларга қўшиш жараёнида содир бўладиган таъсирлашувларни ўрганиш учун чуқур физика-кимёвий тадқиқотлар ўтказиш лозим бўлади.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, таркибида микроэлементлар бўлган суперфосфат ёки бошқа турдаги фосфорли, азотли микроўғитлар ишлаб чиқаришда бўлаётган асосий тўсиқлар микроэлементли саноат иккиламчи маҳсулотларини тўлиқ ўрганилмагани ва арзон хом ашёларни етишмаслиги ҳисобланади.

Рангли металлургия иккиламчи маҳсулотларидан хом-ашё базаси сифатида фойдаланиш ҳозирги куннинг энг долзарб масалаларидан биридир. Аммо келтирилган адабиётларда микроўғитлар ишлаб чиқаришнинг физик-кимёвий асослари ва микроўғитлар олиш технологиялари, шунингдек микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом ашёларни комплекс шаклга ўтказиш ва уларни макроўғитларга бириктириш усуллари кенг ёритиб берилмаган.

II-БОБ. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ ВА МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ХОМ АШЁЛАРНИНГ ТАВСИФИ ВА ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ

2.1§ Хом ашёларнинг умумий тавсифи ва тажриба ўтказиш усуллари

Илмий тадқиқот ишлари Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган паст сифатли фосфорит уни, бойитилмаган фосфорит уни ва ювиб куйдирилган (термоконцентрат) фосфорит концентратлари (O'zDSt 2825:2014) билан олиб борилди.

2.1-жадвал

Фосфорит намуналарининг кимёвий таркиби, %

Компонентлар	Паст навли	Бойитилмаган	Термоконцентрат
$P_2O_{5\text{ум.}}$	12,38	16,38	27,40
$P_2O_{5\text{ўзл.}}$	2,45	8,15	9,91
CaO	43,68	45,93	54,68
MgO	2,08	1,79	1,44
CO ₂	13,48	18,15	4,52
R ₂ O ₃	3,20	2,44	1,85
SO ₃	1,95	1,86	2,11
F	1,42	2,00	2,04
H ₂ O	1,17	1,17	0,20
Эримай. қолдиқ	14,90	5,27	2,49

Фосфорит намуналари ва уларни кимёвий фаоллаштириб олинган ўғитларнинг асосий таркибий қисми бўлган P_2O_5 нинг барча шакллари (умумий, ўсимлик ўзлаштирувчан ва сувда эрувчан P_2O_5) таҳлили фосфорли ўғитларнинг асосий сифат кўрсаткичини белгилайди.

Микроэлемент тузлари: Ҳозирги кунда мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган суперфосфат ва нитрофос ўғитларига Cu, Zn, Mo тузларини қўллаб, микроэлементли ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш мақсадида ГОСТ 19347-2014 мис сульфат тузи ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), ГОСТ 8723-

82 рух сульфат тузи ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), ГОСТ 3765-78 аммоний молибдат ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) тузларидан фойдаланилди.

2.2-жадвал

Микроэлемент тузларининг тавсифи

Компонентлар	Мис сульфат	Рух сульфат	Аммоний молибдат
Молекуляр масса. г/моль	249,68	161,47	196,01
Қайнаш ҳарорати °C	650	740	4827
Эриш ҳарорати °C	110	100	150
Зичлиги г/см ³	2,29	3,54	2,498

Шунингдек микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олиш технологиясини ишлаб чиқиш мақсадида «Olmaliq КМК» АЖнинг молибденни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўлган 1-намунаси рН муҳити кислотали ва 2-намунаси рН муҳити нейтрал микроэлементли иккиламчи хом ашё (МЭИХ) ларидан фойдаланилди.

2.3- жадвал

Гидрометаллургиянинг МЭИХ намуналарининг кимёвий таркиби, %

Намуна №	N _{ум}	Микроэлементлар									H ₂ O
		ум	Fe	Co	Mn	Cu	Zn	Mo	Ni	Mg	
1	4,87	0,35	0,0371	0,00012	0,0086	0,24	0,012	0,0371	0,00086	-	87,61
2	3,80	0,13	0,0012	-	0,0002	0,08	0,003	0,006	-	0,014	87,96

Микроэлемент (Cu, Zn) тузлари ва гидрометаллургиянинг МЭИХ лари таркибидаги тузларни комплекс шаклга ўтказиш учун TSH 2423-002-78722668-2010 моноэтанолламин ва ГОСТ 32113-2013 - лимон кислоталаридан фойдаланилди.

Моноэтанолламин: кимёвий формуласи $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}$, молекуляр массаси 61,08 г/моль, зичлиги 1,012г/см³, қовушқоқлиги 0,019Па•с, эриш ҳарорати 10,3°C, қайнаш ҳарорати 170°C, сувда яхши эрийди.

Лимон кислота: кимёвий формуласи $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$, оқ рангсиз кристалл модда, сув ва спиртда эрийди, молекуляр массаси 192,12 г/моль, зичлиги 1,63 г/см³, суюқланиш харорати 153,5°C.

Хом ашё, олинган оралик ва тайёр маҳсулотлар таркибидаги азот, турли шаклдаги фосфор, кальций, магний, олтингугурт, алюминий, темир фтор, карбонатлар, эриймайдиган қолдиқ, сув ва бошқалар таҳлил қилинди.

Умумий азот [131; 218-б, 132; 8-б.] адабиётларда берилган усул бўйича аниқланди. Ушбу усул Девард қотишмаси ёрдамида нитратли азотнинг аммиакли азотгача тиклаш ва кейинчалик аммиакни хайдаш ва уни титрометрик аниқлашга асосланган. Аммиакли азот [131; 218-б, 133; 6-б.] адабиётларда берилган усул бўйича аниқланган. Ушбу усулда аммиакли азотнинг элементар азотгача бромли калий ва рН 6,7 бўлган фосфатли буфер эритмаси иштирокида хлорамин билан оксидлашга асосланган; хлораминнинг ортиб қолиш миқдорини йодометрик усул орқали аниқланади.

Нитратли азот [134; 6-б.] адабиётда берилган усул бўйича аниқланди. Усул катализатор сифатида аммоний молибдат иштирокида нордон муҳитда нитратли азотни темир сульфати (II) эритмаси ёрдамида қайта тиклаш сўнгра калий перманганат эритмаси билан темир сульфатнинг (II) ортиб қолган миқдорини титрлашга асосланган.

Фосфатларни аниқлаш дифференциал фотометрик усул орқали олиб борилди [131; 218-б, 135; 37-б.]. Усул сариқ рангга эга бўлган фосфор ванадий молибденли комплексни ҳосил бўлишига ҳамда ушбу комплекснинг ўз таркибида маълум миқдорда P_2O_5 ни тутган солиштирма эритмасига нисбатан $\lambda = 440$ нм тўлқин узунлигида оптик зичлигини фотометрик ўлчашга асосланган. Умумий фосфатларни ажратиб олиш нитрат кислота билан, ўзлашувчан фосфатларни лимон кислота ва трилон Б эритмасида, сувда эрувчан фосфатларни эса сув ёрдамида амалга оширилди.

Кальций ва магний комплексонометрик усул орқали аниқланди [131; 218-б, 136; 3-б.]. Усул кальций ва магний ионлари трилон Б эритмаси билан ўзаро таъсирлашуви натижасида индикатор рангининг ўзгаришига

асосланган. Сульфатлар ўлчов (весовой) усулида аниқланди [137; 4-б.]. Усул нордон муҳитда барий хлорид билан сульфатларни чўктириш ва чўкмани тарозида тортишга асосланган. Темир ва алюминий таркиби комплексонометрик усулда аниқланди [131; 218-б., 138; 18-б.].

Фтор миқдорини намуналарни нитрат кислота билан парчалашдан кейин ионометрик усулда аниқланди. [131; 218-б, 139; 5-б.]. Усул фторни дастлаб чиқариб юборилмасдан фтор-селектив электродидан фойдаланган ҳолда эритмадаги фторни концентрациясини ўлчашга асосланган.

Карбонатлардаги углерод ангидриднинг миқдори тезкор хажмий усулда аниқланди [140; 11-б.]. Усул карбонатларни хлорид кислотаси билан парчалаш ва бунда ажралиб чиққан углерод ангидриднинг хажмини аниқлашга асосланган.

Қаттиқ намуналардаги сувнинг миқдорини 100-105°C ҳароратда қуритиш шкафида доимий оғирликгача қуритиш орқали аниқланди [141; 5-б.].

Cu, Zn, Mo [142; 33-44-б, 143; 2-5-б.] элементларини аниқлаш спектрометрия ва фотоколориметрия усулида (фотометр КФК-3 жихозида) амалга оширилди. Фотоколориметрик таҳлил усули нурни ютилиш (нурнинг тўлқин узунлиги $Cu=\lambda-580$, $Zn=\lambda-530$, $Mo=\lambda-460$) қонунига асосланган бўлиб, фотоколориметрда рангли эритмадан нур ўтаётганда нурнинг сўниш (интенсивлиги, равшанлигини камайиши), яъни эритмани оптик зичлигини ўлчашга асосланган.

Хом ашё, оралик маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари яъни, зичлик, қовушқоқлик, pH, донадорларнинг мустаҳкамлиги, сочилувчанлик, намлик сиғими, оқувчанлик, гигроскопик нуқтаси ва хоказолар ўрганилди.

Эритма ва бўтқаларнинг зичлиги пикнометр ПЖ-2 ёрдамида [144; 4-б.] уларнинг кинематик қовушқоқлиги шишали капиллярли вискозиметрлар ВПЖ-1 ва ВПЖ-2 ёрдамида аниқланди [145; 13-б.]. Уларнинг pH кўрсаткичлари эса METTLER TOLEDO FE20/EL20 pH meter quick guide ускунасида аниқланди [146; 5-б.].

Ўғит доналарининг статик мустаҳкамлиги ИПГ-1 турдаги жихозда аниқланди [147; 4-б.]. Усул икки сирт орасидаги бир ўқли сиқишдаги синалаётган фракция донатор ўғитнинг бузилиши учун сарф бўлган кучни аниқлашга асосланган.

Сочилувчанлик [148; 7-б.] адабиётда берилган усул бўйича текис каттиқ сиртга 1м баландликдан бир мартали ташлаб юбориш ва сочилишдан кейин элакда қолган ўғит оғирлигини аниқлашга асосланган.

Доналар ўлчами 2-3мм бўлган ўғит намуналарнинг намлик сиғими ва гигроскоплиги 25°C да эксикаторли (Пестов) усулда аниқланди [149; 239-б.].

Дастлабки ва оралиқ моддалар, ярим ва тайёр маҳсулотларнинг идентификацияси кимёвий таҳлили ва физик хоссаларини аниқлаш билан бир қаторда рентгенфазали усул орқали ҳам аниқланди [150; 419-б, 151; 984-б, 152; 969-б, 153; 330-б, 154; 423-б, 155; 247-250-б, 156; 364-369-б.]. Рентгенограммаларнинг таҳлили «The American Mineralogist crystal structure database» маълумотлар базасидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди [155; 247-250-б.], ICSD-for-WWW [156; 364-369-б.].

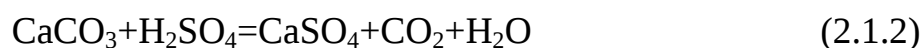
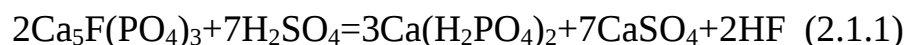
Ўғитларнинг оқувчанлигини аниқлаш учун турли хил усуллардан фойдаланилади. Ўғитларнинг оқувчанлиги тубининг ўлчами 15 мм, ички бурчаги 60°ли воронка (Меринг воронкаси)дан аниқ вақт давомида массаси 500 грамм бўлган ўғитнинг оқиб ўтиши учун сарфланган вақтни ўлчаш орқали аниқланади. Ўғитларнинг белгиланган оқувчанлик қийматларини оқиб ўтиши учун сарфланган вақтни ўлчаш орқали 10 балли шкалада 3 та синфга синфланади. Агар ўғит воронка орқали 0-15 секунд вақтда ўтса 10 балл, 20-30 секунд вақт ичида ўтса тўкилувчанлик 9-8 балл, вақтнинг 30 секунд қийматида 8-6 баллни ташкил қилади.

Микроэлементли ўғит намуналарнинг термограммалари Paulic-Paulic-Erdeu ситемали дериватографида 100-900°C ҳарорат оралиғида олиб борилди. Аниқланаётган намуна платинали тигелга солиниб, тарозига ўрнатилган термопаранинг устига қўйилади. Намуналар массаси 80-125 мг оралиғида олинади. Иккинчи тигелга Al_2O_3 , яъни эталон, солинади. Берг таклиф қилган

усулда иккала термопаранинг гальванометр кутбларига уланади. Магнит ғалтаги тарозининг иккинчи томонида бўлиб, ўзгармас монитор оралиғида бўлади. Унинг кутблари ДТГ гальванометрига уланади. Гальванометр сезгирлиги юқори бўлиб, электр юритувчи кучга асосан бурилади. Ёритгичлардан туширилган ёруғлик нури тегишли гальванометрга йўналтириб, ЭЮК (электр юритувчи куч) фотоқоғозли барабанга йўналтирилади. Фотоқоғозга ишлов берилгандан кейин ҳамма чизиқлар кўринади.

Лаборатория шароитида тажриба ишларини ўтказиш учун Марказий Қизилқум фосфоритлари ва концентрланган сульфат кислота иштирокида жадаллашган технология асосида суперфосфат ўғитлари олишга асосланган. Нитрофос ўғитлари олиш учун эса фосфорит наъмуналари нитрат кислота билан турли меъёрларда (стехиометрияга нисбатан 40-80%) фаоллиштириб (парчалаб) олинди.

Фосфорит намуналарини сульфат кислотанинг 60-100% стехиометрик меъёрларида парчалаш қуйидаги реакция бўйича олиб борилди.



Ярим тайёр маҳсулот 0,1-0,5 кг фосфат хом ашёсини керакли микдордаги сульфат кислота билан реакторда 10-15 дақиқа давомида интенсив аралаштириб олинди ва унинг таркиби ва хоссалари стандарт усуллар асосида таҳлил қилинди.

Марказий Қизилқум фосфоритларининг сульфат кислота билан реакцияси экзотермик бўлгани учун катта иссиқлик ажралиб чиқади ва у реакция маҳсулотини қуритишга сарф бўлади. Фосфорит унини қайта ишлашда сульфат кислота меъёри ортиб бориши билан уларни парчаланиш даражаси ортиб боради. Фосфоритларнинг, айниқса юқори карбонатли хом ашёларнинг сульфат кислота билан парчаланиши жуда тез боради. Чунки уларнинг структураси юқори дисперсли ва фаоллик сирти катта бўлади.

Бундан ташқари, таркибидаги карбонат минералларининг кислота ёрдамида парчанишидан ҳосил бўладиган CO_2 газига кислота ионларининг диффузиясини тезлаштиради ва фосфат минераллари сиртида гипс қатлами ҳосил бўлишини камайтиради.

Марказий Қизилқум фосфорит намуналари нитрат кислотанинг тўлиқсиз (40-80%) меъёрларида ҳам ашё таркибидаги карбонат ва фосфат минералларининг парчаланишидан монокальцийфосфат ва кальций нитрат тузлари ҳосил бўлишига нисбатан ҳисобланди.



Таркибидаги қўшимчалар кальций ва магний карбонатлари, темир, алюминий ва нодир элементлар оксидлари нитрат ва фосфат кислоталар билан таъсирлашиб нитратлар ва фосфатлар ҳосил қилади.



Қизилқум фосфоритларининг ўзига хос хусусиятларидан бири фосфорит таркибида карбонатлар (CaCO_3) микдорининг кўплигидир. Фосфоритларни нитрат кислотанинг тўлиқсиз меъёри билан парчаланганда табиий фосфат таркибидаги кальций фосфатнинг ўрта тузлари нордон тузларга айланади, Ca^{2+} ионларининг бир қисми эса нитрат ионлари билан боғланади ва кальций нитрат ҳосил қилади. Кальцит ва доломитлар парчаланишидан қўшимча микдорда кальций нитрат ҳосил бўлади, у нитрофос ҳажмини оширади ҳамда маҳсулотдаги P_2O_5 концентрациясини пасайтиради. Лекин кальций нитрат ўзи ҳам азотли ўғитлар қаторига киради.

Ярим тайёр маҳсулот 0,1-0,5 кг фосфат ҳам ашёсини керакли микдордаги нитрат кислота билан реакторда 20-30 дақиқа давомида

аралаштирилиб олинди ва унинг таркиби ва хоссалари стандарт усуллар ёрдамида таҳлил қилинди.

Адабиётлардан маълумки 1 гектар майдонга ўртача 150-160 кг фосфор ($100\% \text{P}_2\text{O}_5$ ҳисобида), микроэлементлардан - мис (Cu) 1,5-2,0 кг, рух (Zn) 2-2,5 кг ва молибден (Mo) 0,3-0,5 кг ишлатиш тавсия этилади [157; 108-б.]. Илмий изланишларда микроэлементларнинг (МЭ) миқдори Марказий Қизилқум фосфоритларидан олинган суперфосфат ва нитрофос ўғитлари таркибидаги фосфор миқдorigа қараб $\text{P}_2\text{O}_5:\text{МЭ}$ 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 нисбатларда олиб борилди.

Суперфосфат ва нитрофос ўғитларига Cu, Zn, Mo тузлари, гидрометаллургиянинг МЭИХ лари ва уларнинг комплекс тузларини қўллаб микроэлементли ўғитлар олиш мақсадида бир нечта усулларда тадқиқот ишлари олиб борилди.

Биринчи усулда микроэлементли (Cu, Zn ва Mo) суперфосфат ва нитрофос ўғитларини олиш учун уларнинг донаторлаш жараёни микроэлемент тузларининг эритмаси иштирокида тадқиқот олиб борилди.

Иккинчи усулда суперфосфат ва нитрофос ўғитларини донаторлаш жараёни микроэлемент тузларининг (Cu ва Zn) моноэтанолламин ёки лимон кислотали комплекс бирикмаларининг эритмалари иштирокида олиб борилди.

Учинчи усулда суперфосфат ва нитрофос ўғитлари pH муҳити кислотали бўлган саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёси билан Марказий Қизилқум фосфорит намуналари фаоллаштириб олинган микроэлементли фосфат суспензия ($\text{МЭИХ}:\text{Ф}=80:20$) иштирокида қайта ишланди.

Тўртинчи усулда суперфосфат ва нитрофос ўғитларини донаторлаш жараёни саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёси иштирокида олиб борилди.

Барча усулларда олинган микроэлементли ўғитларни микроэлементли бирикмалар иштирокида донаторлаш жараёни лаборатория шароитида

тарелкали донадорлагичда амалга оширилди. Микроэлемент тузлари эритмаси ёки суспензияси бир маромда айланиб турган донадорлагичдаги суперфосфат ва нитрофос ўғитларининг кукунларига махсус пуркагич орқали сепилди. Тарелкали донадорлагичнинг айланиши давомида майин суперфосфат ва нитрофос кукуни микроэлементли эритма ва суспензиянинг томчи зарралари тасирида доначалар шаклига ўтишни бошлайди. Заррачаларнинг ўлчами 2-4 мм ни ташкил этганда эритма ёки суспензияни сепиш тўхталиб, суперфосфат ва нитрофос доначалари тарелкали донадорлагичдан қуритиш шкафига ўтказилди. Қуритилган микроэлементли ўғитлар таркиби ва хоссалари стандарт усуллар асосида таҳлил қилинди.

2.2§ Хом-ашёларнинг физик-кимёвий ва товар хоссаларини аниқлаш

Марказий Қизилқум фосфоритлари, микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом-ашёлар асосида микроэлементли ўғитларни саноат миқёсида ишлаб чиқаришни ташкиллаштиришда, меъёрий-техник ҳужжатларни ишлаб чиқишда уларнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларини тавсифловчи маълумотлар талаб этилади. Бу хусусиятлар хом ашёни қайта ишлаш учун керакли қурилма ва ускуналар ўлчамини тўғри лойиҳалаш билан бирга улардан унумли фойдаланишга имкон беради.

2.4-жадвал

Фосфорит хом ашёларнинг донадорлик даражаси, %

Ўлчами, мм	Паст навли	Бойитилмаган	Термоконцентрат
-2-+1	4,31	-	-
-1 - +0,5	5,99	-	-
-0,5 - +0,315	1,90	1,80	4,90
-0,315 - +0,16	28,20	28,10	32,10
-0,16 - +0,1	24,20	21,40	26,60
-0,1 - +0,063	18,30	31,20	18,20

-0,063 ≥	17,10	17,50	16,80
Жами	100	100	100

Кўпгина кукунсимон материалларнинг намлиги ва зичлиги ортиши натижасида уларнинг физик-механик хусусиятлари кескин ўзгаради.

Бу ҳол хом ашёни корхона ичида ташиш, омборхонада сақлаш ва қадоқлаш қурилмаларини лойиҳалаштиришда кўпгина ноқулай шароитларни келтириб чиқарганлиги сабабли Марказий Қизилқум фосфоритларининг, физик-механик хоссалари ўрганилди.

Ҳажмий оғирлигини аниқлаш омборхоналарни лойиҳалаш, бункер ва ташиш қурилмаларини танлаш учун зарурдир. Масалан, паст сифатли ва бойитилмаган фосфорит намуналари ўртача 1,17-1,18% намликда ҳажмий оғирлиги 1,102-1,176 г/см³, ҳамда солиштирма массаси 2,089-2,117 г/см³ ташкил этади. Намликнинг миқдори 3% гача ўсганда уларнинг қиймати мос равишда ўртача 1,27 ва 1,13 марта ортади. Фосфоритларда табиий қиялик бурчаги 40-44°С ни ташкил этади. Уларнинг нисбий зичлиги 2,051-2,731 г/см³ оралиғида ўзгаради. Шунингдек, хом ашё намуналарининг нам ютиш тезлиги эксикаторларда ҳавонинг нисбий намлиги 50, 85 ва 100% га тенг бўлган шароитларда ўрганилди. 2.5-жадвал.

2.5-жадвал

Қизилқум фосфорит намуналарининг физик-кимёвий ва товар хоссалари

Фосфорит намуналари	Намлик, %	Зичлик, г/см ³	Ҳажмий оғирлик, г/см ³	Табиий қиялик бурчаги, град.	Оқувчанлик, сония
Паст навли фосфоритлар	1,18	2,117	1,176	39	20
	2,40	2,282	1,363	43	24
	3,20	2,365	1,472	44	Оқувчан эмас
Бойитилмаган фосфорит уни	1,17	2,089	1,102	40	20
	2,35	2,216	1,312	42	23
	3,15	2,345	1,402	43	Оқувчан эмас
Термоконцентрат	0,85	2,731	1,386	41	18

	1,50	2,886	1,508	43	20
	2,30	2,912	1,642	45	22

Хом ашёларнинг нам ютиш мувозанати 11 сутка давомида амалга оширилди ва уларнинг қиймати ҳавонинг нисбий намлиги 50-85% бўлганда 1,5-2,0% дан ошмайди. Ҳавонинг нисбий намлиги 100% бўлганда эса намуна ларнинг намликни ютиши паст навли фосфорит уни 5,98%, бойитилмаган фосфорит уни 6,90%, термоконцентрат 3,96% дан кўтарилмайди.

Фосфорит намуналари каби МЭИХ ларнинг 1- ва 2-намуналарини физик-кимёвий ва товар хоссалари (2.6-жадвал) аниқланди.

2.6- жадвал

МЭИХ намуналарининг физик-кимёвий хоссалари

намуналар	ρ	μ	$T_{кр}$	$T_{кп}$	pH
1	1,150	1,289	-10,6	101	2,35
2	1,060	1,149	-0,5	103	6,68

Гидрометаллургиянинг микроэлементли иккиламчи хом ашёси (1-намуна) таркибида H_2O -87,61 % бўлиб суюқ яшил рангда, кислотали муҳити 2,35 ни, умумий N миқдори – 4,87% ни, иккиламчи хом ашё таркибидаги микроэлементлар (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Co, Mo) ва бошқа тузлар эса 12,73% ни ташкил этади. Микроэлементли иккиламчи хом ашёнинг таркибида NH_4NO_3 -13,09%; $(NH_4)_2SO_4$ -1,37%; микроэлементлар–0,35% г/л, кристалланиш харорати 10,6°C, ρ -1,150, μ -1,289, $T_{кр}$ –(-10,6), $T_{кп}$ -101°Cни ташкил этади.

2-намуна таркибида эса H_2O -87,96% бўлиб суюқ яшил рангда, кислотали муҳити 6,68 ни, умумий N миқдори-3,21% ни, чиқинди таркибидаги микроэлементлар (Fe, Mg, Mn, Cu, Zn, Mo каби) ва бошқа тузлар эса 12,04% ни ташкил этади. Микроэлементли иккиламчи хом-ашёнинг таркибида NH_4NO_3 -3,04%; $(NH_4)_2SO_4$ -0,17%, микроэлементлар (Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Co, Mo) – 0,13% г/л, $T_{кр}$ –(-0,5)°C ни, $T_{кп}$ - 103 °C ни, ρ -1,060 ни, μ – 1,149 ни ташкил этади.

2.3§ Боб бўйича хулоса

Микроэлементли суперфосфат ҳамда нитрофос ўғитлари олиш учун фосфорит намуналари танлаб олинди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди. Шунингдек микроэлементли ўғитлар ишлаб чиқиш мақсадида ГОСТ талаблари асосида мис сульфат, рух сульфат ва аммоний молибдат тузлари ва гидрометаллургиянинг МЭИХ лари, уларни комплекс туз шаклга ўтказиш мақсадида эса моноэтаноламин ва лимон кислота тузлари танлаб олинди. Ушбу танлаб олинган хом ашёларнинг кимёвий таркиби ва ҳоссалари (азот, турли шаклдаги фосфор, кальций, магний, олтингугурт, алюминий, темир фтор, карбонатлар, эриймайдиган қолдик, сув ва бошқалар) ни таҳлил этиш ва бажариш учун керак бўлган усуллар ёритилди.

Лаборатория шароитида тажриба ишларини ўтказиш учун сульфат ва нитрат кислота иштирокида фосфорит намуналари турли меъёрларда фаоллиштириб (парчалаб) суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олишнинг усуллари ёритилди. Олинган суперфосфат ва нитрофос ўғитларига микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузлари, гидрометаллургиянинг МЭИХ лари ва уларнинг комплексларини қўллаб микроэлементли ўғитлар олишнинг тўртта усуллари ўрганилди.

Яъни микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитларини олиш учун уларни донадорлаш жараёни микроэлемент тузлари (мис ва рух купорослари ва аммоний молибдат) эритмаси ёки ушбу тузларнинг моноэтаноамин ёки лимон кислотали комплекс туз эритмаси ёки саноатнинг иккиламчи микроэлементли хом ашёси ёрдамида фосфорит намуналарини фаоллаштириб олинган микроэлементли суспензиялари ёки иккиламчи хом ашёнинг комплексли эритмалари иштирокида қайта ишлаш тадқиқот усуллари келтирилган.

Барча усулларда олинган микроэлементли ўғитларни донадорлаш ишлари лаборатория шароитида тарелкали донадорлагичда олиб бориш ва

донадорланган ўғитлар эса қуритиш шкафида 90-105°C ҳароратда қуритиш тафсия этилди.

Марказий Қизилқум фосфоритлари, микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом-ашёлар асосида микроэлементли ўғитларни саноат миқёсида ишлаб чиқаришни ташкиллаштиришда, меъёрий-техник ҳужжатларни ишлаб чиқишда уларнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларини тавсифловчи маълумотлар ўрганилди.

Шунингдек фосфорит намуналари каби МЭИХ намуналарининг физик-кимёвий ва товар хоссалари аниқланди. Гидрометаллургиянинг МЭИХ си намуналари таркибида сув, азот миқдори, иккиламчи хом-ашё таркибидаги микроэлементлар ва бошқа тузлари ўрганилди. Шунингдек МЭИХ ларнинг таркибида NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, иккиламчи хом ашёларнинг кристалланиш ҳарорати, зичлиги, қовушқоқлиги, қайнаш ҳарорати, pH муҳити аниқланди.

Кўпгина куқунсимон материалларнинг намлиги ва зичлиги ортиши натижасида уларнинг физик-механик хусусиятлари кескин ўзгаради. Бу ҳол хом ашёни корхона ичида ташиш, омборхонада сақлаш ва қадоқлаш қурилмаларини лойиҳалаштиришда кўпгина ноқулай шароитларни келтириб чиқарганлиги сабабли Марказий Қизилқум фосфоритларининг, физик-механик хоссалари, уларнинг хажмий оғирлиги, намликнинг миқдори, табиий қиялик бурчаги, нисбий зичлиги ва нисбий намлиги ўрганилди.

III-БОБ. МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ СУПЕРФОСФАТ ВА НИТРОФОС ЎЎИТЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИЎИШ

3.1§ Микроэлемент (Cu, Zn) тузлари ва микроэлементли иккиламчи хом ашёларни комплекс тузларини олиш

Тадқиқод натижалари асосида ўғитлар таркибида микроэлементларни ўсимликлар томонидан ўзлаштира олиш қобилиятини таҳлил қилиш лозим бўлади. Тажриба жараёнида маълум бўлдики микроэлементли иккиламчи хом-ашё ва микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузлари Марказий Қизилқум фосфоритлари билан фаоллаштирилганда бу тузлар фосфатлар билан реакцияга киришиб чўкма ҳосил бўлиши кузатилди. Бу жараён эса микроэлементларнинг ўсимликка қийин ўзлашадиган шаклга ўтишини изоҳлайди.

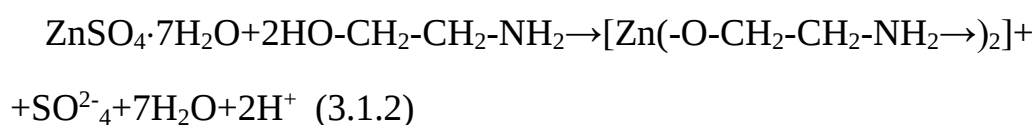
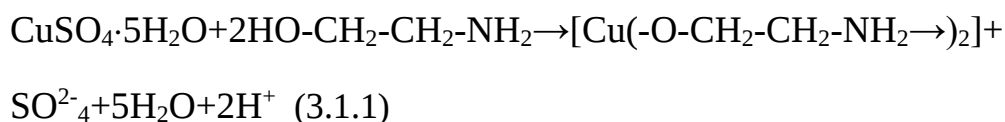
Микроэлементларнинг комплекслари ноорганик тузлар (сульфатлар, карбонатлар ва х.) га нисбатан ўсимликлар томонидан осон ўзлаштирилади.

Сўнги йилларда биокимёвий жараёнлардаги металлоорганик комплекс бирикмаларнинг аҳамияти аниқлана бошланди. Кейинги пайтларда тупроқда темир ва бошқа микроэлементларнинг етишмаслиги туфайли содир бўладиган хлорозага қарши хелатлар ва комплексонлар деб аталадиган ички комплекс бирикмалар қўлланилишининг кашф этилиши натижасида металлоорганик комплексларга катта эътибор берилди бошланди.

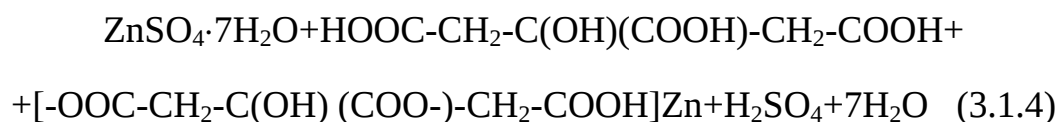
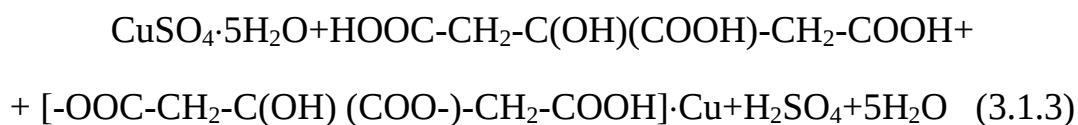
А.А.Якобсон [158; 241-б.] ўсимликлардаги хлорозанинг олдини олишда хелатлар ёки комплексонлардан фойдаланишга катта аҳамият берган. У EDTA (этилендиаминотетратсиркакислотанинг динатрийли тузи) га катта аҳамият берган. Бу бирикма деярли барча комплекс ҳосил қилувчи металллар билан комплекслар ҳосил қилади. Бундай комплекслар ҳар қандай муҳитли тупроқларда яхши эрувчан хоссага эгадир. Ҳозирда CuEDTA, MoEDTA, MnEDTA, ZnEDTA каби синтетик хелатлар тайёрлаш ва уларни амалда қўллаш усуллари яратилган.

Тадқиқотларимизда микроэлементли фосфорли ўғитлар олиш мақсадида микроэлементли хом ашёларнинг маълум комплекс бирикмалари ишлатилди. Микроэлементларнинг комплексларини олишда моноэтаноламин ва лимон кислоталаридан фойдаланилди. Қуйида микроэлемент тузларини моноэтаноламин ва лимон кислота билан реакциялари келтирилган.

Мис ва рух сульфат тузларини моноэтаноламин билан реакцияси.



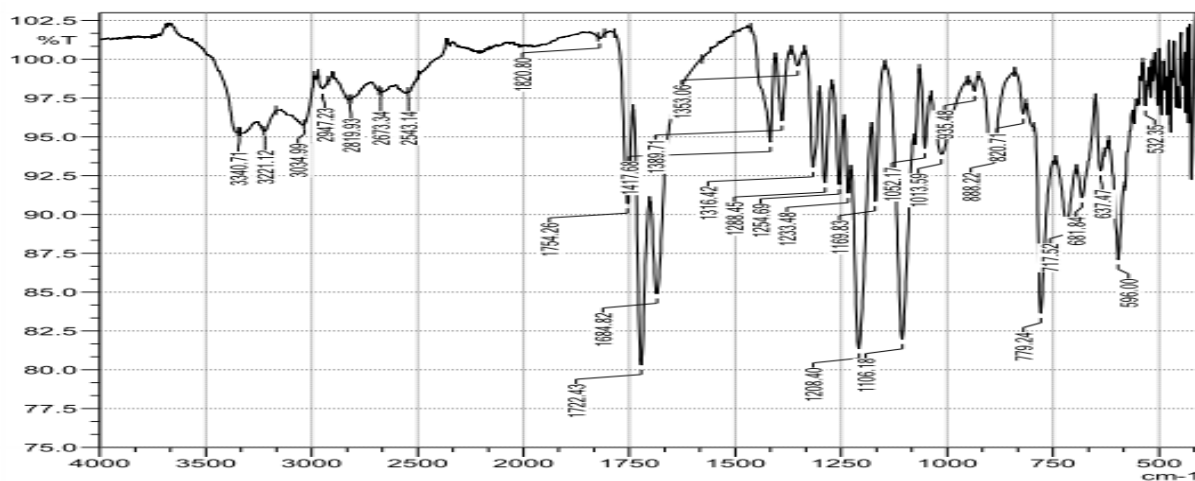
Мис ва рух сульфат тузлари лимон кислота билан турли нисбатларда маълум бир цитрат комплексларини ҳосил қилади.



Тажриба ишларини олиб бориш жараёнида микроэлемент тузлари моноэтаноламин билан 1:2 моль нисбатда олиб бориш мақсадга мувофиқ. Мис сульфат ва лимон кислота реакцияси 0.65:1 моль нисбат, рух сульфат ва лимон кислота реакцияси эса 0,75:1 моль нисбат мақбул вариант деб олинди.

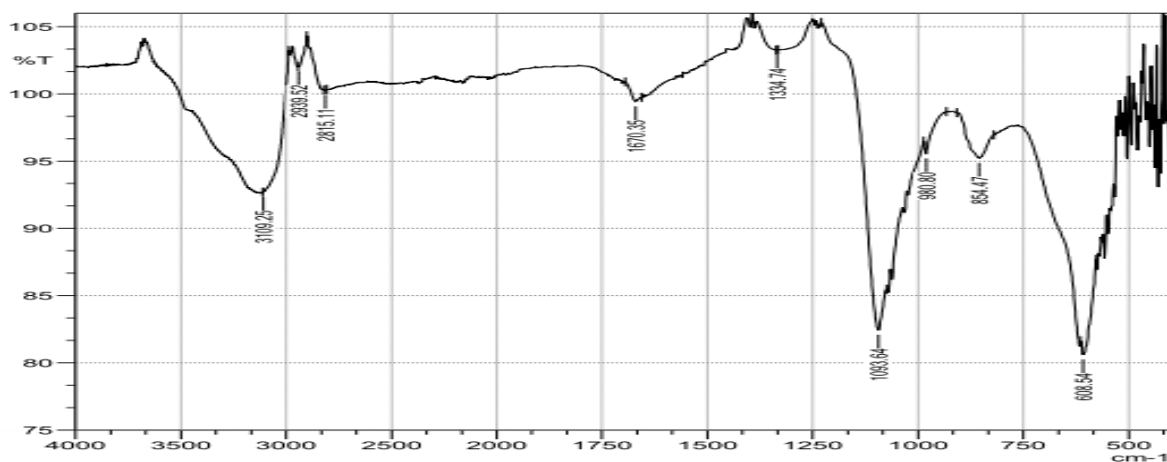
Адабиётлардан маълумки микроэлементларнинг физиологик аҳамиятини ва ўсимликларга ўзлашишини ўрганиш уларнинг комплекс бирикмалар ҳосил қилиш қобилиятини ҳисобга олишни тақозо этади. Улар жуда кўп турдаги органик бирикмалар билан турли хилдаги комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Органик комплекслар билан уйғунликдаги микроэлементларнинг физиологик фаоллиги уларнинг ион ҳолидагига нисбатан минг ва миллион марталаб кучайиб кетади. Шу сабабли мис, рух

сульфат тузлари ҳамда саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёсини лимон кислота билан комплекс бирикма ҳосил қилишини ҳисобга олган ҳолда уларнинг ИК спектр таҳлиллари ўрганилди. Қуйида микроэлемент тузлари ва микроэлементли иккиламчи хом ашёнинг лимон кислота билан комплекс шакллариининг ИК спектр таҳлил натижалари келтирилган.



3.1-расм. Лимон кислота тузининг ИҚ-ютилиш спектри

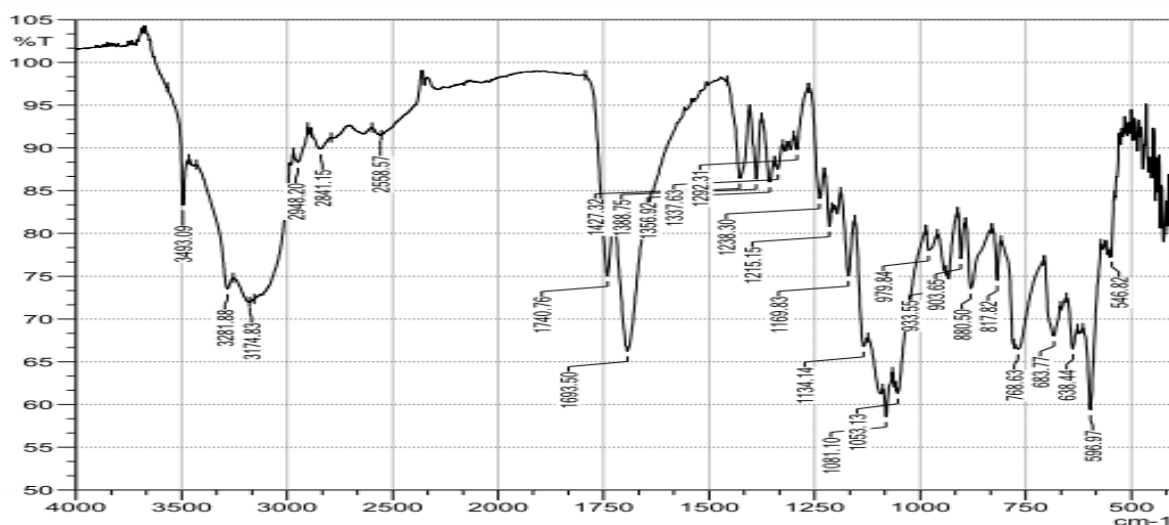
Лимон кислота тузининг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар намоён бўлди: 3341, 3221, 3035, 2947, 2820, 2673, 2543, 1821, 1754, 1722, 1685, 1418, 1390, 1353, 1316, 1288, 1254, 1233, 1208, 1170, 1106, 1052, 1014, 935, 888, 821, 779, 718, 682, 637, 596, 532 cm^{-1} . Кристалл ҳолатдаги лимон кислота тузи ИҚ-ютилишида ўзига хос спектрлар мавжуд: 3341- ν (ОН), 1685 - $\nu(\text{CO})$ cm^{-1} .



3.2-расм. Мис сульфат тузининг ИҚ-ютилиш спектри

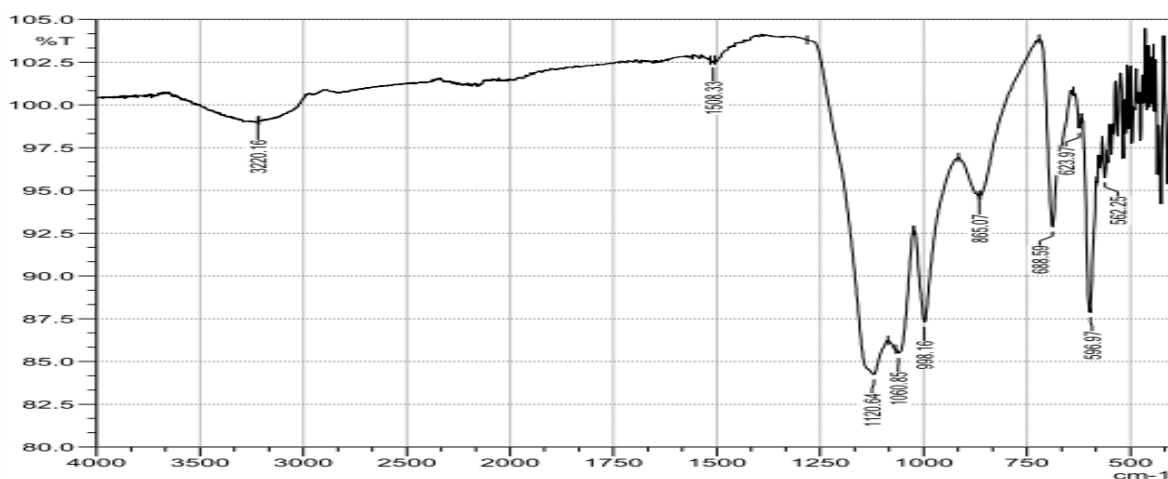
ИҚ спектридаги 1094 ва 609 cm^{-1} интенсив ютилиш чизиқлари сульфат-ионига тегишлидир.

Мис сульфат тузининг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар кузатилди: 3109, 2940, 2815, 1670, 1335, 1094, 981, 855, 609 см^{-1} .



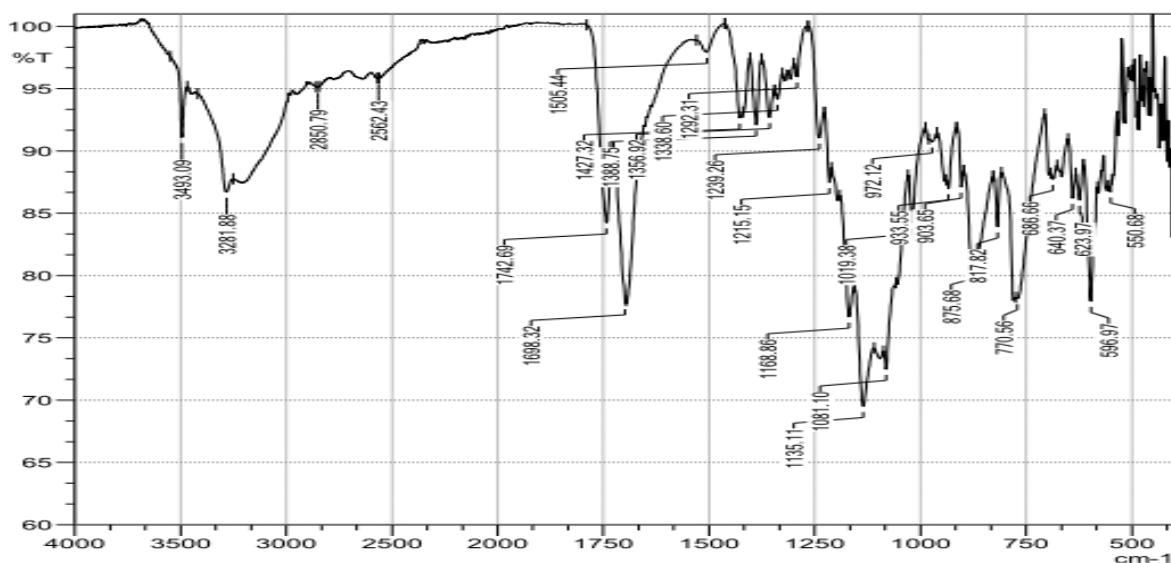
3.3-расм. Мис цитрат комплексини ИҚ-ютилиш спектри

Мис цитрат тузининг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар аниқланди: 3493, 3282, 3175, 2948, 2841, 2559, 1741, 1693, 1427, 1388, 1356, 1338, 1292, 1238, 1215, 1170, 1134, 1081, 1053, 980, 934, 904, 881, 818, 769, 684, 638, 597 ва 547 см^{-1} . ИҚ-ютилиш спектрига асосан лимон кислота мис иони билан кислород орқали карбоксил гуруҳидаги водород атоми ўрнига координациялашади. Мис цитрат тузининг ИҚ-ютилиш спектридаги частоталар дастлабки лимон кислота ва мис сульфат бирикмаларининг ИҚ-ютилиш частоталаридан фарқ қилганлиги аниқланди. мис цитрат тузида 3493, 3282, 3175, 1081 ва 904 см^{-1} каби янги частоталар ҳосил бўлганлигини кузатиш мумкин.



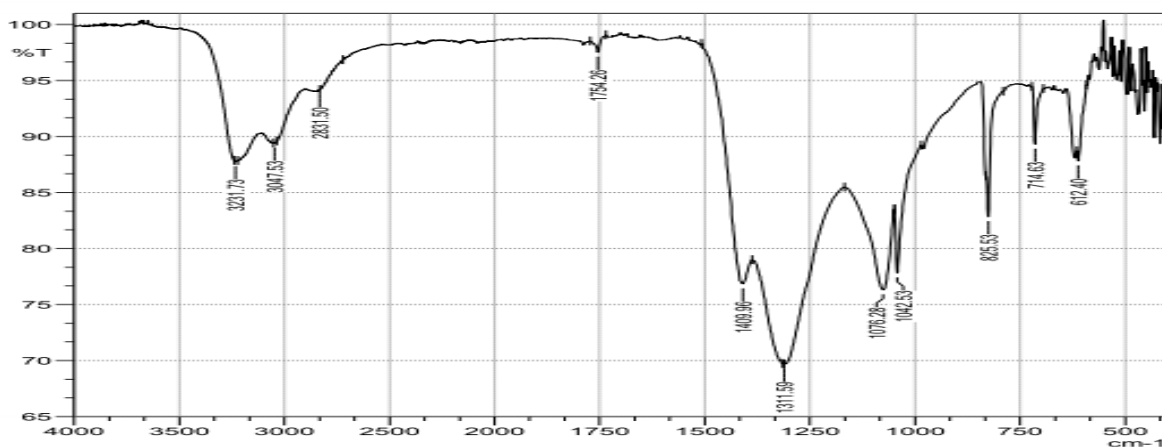
3.4-расм. Рух сульфат тузининг ИҚ-ютилиш спектри

Рух сульфат тузининг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар аниқланди: 3220, 1508, 1121, 1061, 998, 865, 689, 624, 597, 562 cm^{-1} .



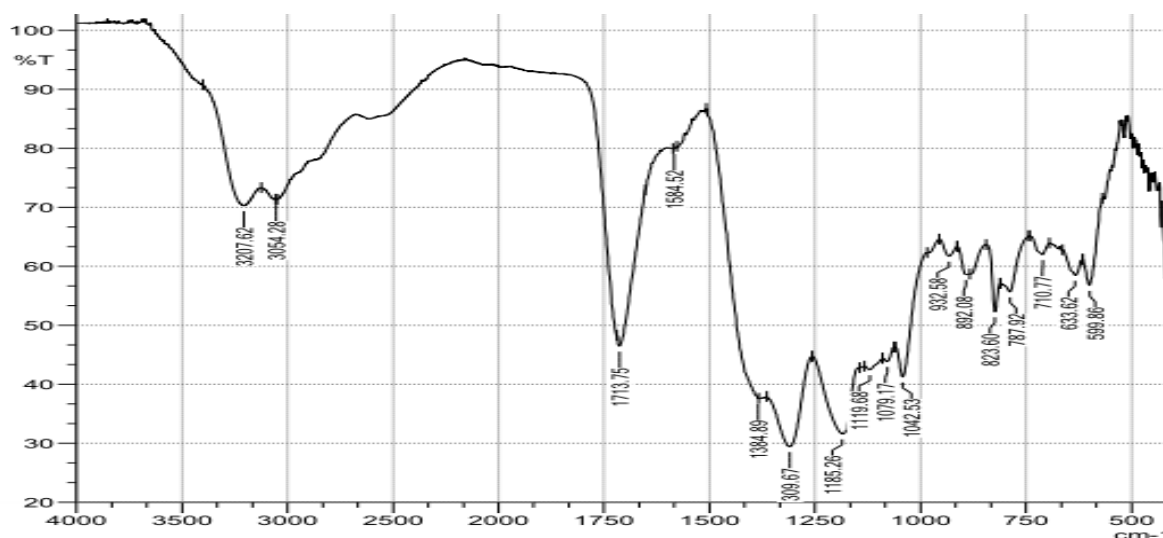
3.5-расм. рух цитрат тузининг ИҚ-ютилиш спектри

Рух цитрат тузининг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар аниқланди: 3493, 3282, 2851, 2562, 1742, 1698, 1427, 1389, 1357, 1339, 1292, 1239, 1215, 1169, 1135, 1081, 1019, 972, 933, 904, 876, 817, 771, 687, 640, 624, 597 ва 551 cm^{-1} . ИҚ-ютилиш спектрига асосан лимон кислота рух иони билан кислород орқали карбоксил гуруҳидаги водород атоми ўрнига координациялашади. Комплексларнинг ИҚ-ютилиш спектрларидаги частоталар дастлабки лимон кислота ва рух сульфат бирикмаларининг ИҚ-ютилиш частоталарига нисбатан ўзгариш борлиги аниқланди. рух цитрат тузида 3493, 3282, 1339, 972 ва 904 cm^{-1} янги частоталар ҳосил бўлганлиги кузатиш мумкин.



3.6-расм. МЭИХнинг ИҚ-ютилиш спектри

МЭИХ нинг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар аниқланди: 3232, 3048, 2832, 1754, 1410, 1312, 1076, 1043, 826, 715 ва 612 см^{-1} .



3.7-расм. Комплекс шаклдаги МЭИХнинг ИҚ-ютилиш спектри

Комплекс шаклдаги МЭИХ нинг ИҚ-ютилиш спектрида қуйидаги частоталар кузатилди: 3208, 3054, 1714, 1585, 1385, 1310, 1185, 1120, 1079, 1042, 933, 892, 824, 788, 711, 634, ва 600 см^{-1} . ИҚ-ютилиш спектрига асосан лимон кислота МЭИХ таркибидаги мис ва рух ва бошқа тузлар иони билан кислород орқали карбоксил гуруҳидаги водород атоми ўрнига координациялашади.

ИК спектр анализларининг натижаларидан маълум бўлдики микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом ашёлар лимон кислота билан бирикиб янги боғлар ҳосил қилганлиги маълум бўлди. Ушбу олинган цитрат шаклдаги микроэлемент тузларини фосфорли ўғитлар таркибида ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклини ўрганиш мақсадида тадқиқот ишлари олиб борилди.

3.2§ Микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузларини суперфосфат ўғитлари олиш технологиясига тадбиқ этиш

Микроэлементли ўғитлар олиш мақсадида Марказий Қизилқум фосфоритлари (паст навли P_2O_5 -12,38%, CaO -43,68%, CO_2 -13,48%, бойитилмаган P_2O_5 -16,38%, CaO -45,93%, CO_2 -18,15%, SO_3 -1,86%, термоконцентрат P_2O_5 -27,40%; CaO -54,68%; CO_2 -4,52%) сульфат ва нитрат

кислоталар билан турли меъёрларда парчаланиб суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олинди. Олинган суперфосфат ва нитрофос ўғитларига мис ва рух сульфат ҳамда аммоний молибдат (Cu, Zn, Mo) тузлари, саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёлари, шунингдек уларнинг комплекс шакллари тадбиқ этилди ва уларнинг кимёвий таркиби ўрганилди [159; 92-95 б, 160; 79-82 б, 161; 41-44 б, 162; 974-979 б, 163; 53-57 б, 164; 95-99 б, 165; 173-175 б, 166; 427- 430 б, 167; 65-66 б, 168; 65-66 б, 169; 13-14 б, 170; 282-286 б, 171; 179-182-б, 172; 128-130-б, 173; 131-132-б, 174; 288-290-б.].

Микроэлементли ўғитлар олишнинг рационал технологиясини ишлаб чиқиш мақсадида Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини концентрланган (93% H_2SO_4) сульфат кислотанинг 60, 80, 100% стехиометрик меъёри билан жадаллашган усулда қайта ишланди. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики фосфорит уни билан кислота ўртасидаги ўзаро таъсир тез ва осон содир бўлади. Реакция экзотермик бўлгани учун катта иссиқлик ажралиб чиқади ва у реакция маҳсулотини қуритишга сарф бўлади.

3.1-жадвал

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		CaO		K _{парч.}		H ₂ O	CO ₂	SO ₃	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	P ₂ O ₅	CaO				
Паст навли фосфорит уни асосида										
60	10,01	7,13	35,41	25,71	71,23	72,61	4,64	4,36	19,79	5,76
80	9,41	7,86	33,29	23,49	83,53	70,56	5,82	2,05	24,81	5,13
100	8,88	8,29	31,41	21,99	93,36	70,01	7,53	0,0	29,26	4,88
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
60	12,45	9,28	34,92	25,60	74,54	73,31	5,86	5,51	24,88	5,65
80	11,53	9,43	32,34	23,12	81,79	71,49	7,23	2,55	30,71	5,14
100	10,74	10,37	30,11	21,36	96,55	70,94	8,42	0	35,75	4,98
Термоконцентарт уни асосида										
60	18,87	12,65	37,66	20,14	67,04	53,48	3,40	1,10	19,76	5,28
80	17,10	14,37	34,12	18,01	84,04	52,78	4,10	0,38	23,87	5,01
100	16,15	15,83	32,23	16,41	98,02	50,92	4,76	0,0	26,07	4,68

Изланишлар натижасида фосфорит унини қайта ишлашда сульфат кислота меъёри ортиб бориши билан уларни парчаланиш даражаси ортиб бориши маълум бўлди. Паст навли фосфорит уни ва кислотанинг 60% меъёри билан қайта ишлаб олинган маҳсулот таркибидаги 10,01% умумий фосфор (P_2O_5) нинг 71,23% ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда бўлиши аниқланди.

Кислота меъёри 80% дан 100% гача ортиб борганда парчаланиш даражаси 83,53% дан 93,36% гача ортади. Ўғит таркибидаги умумий кальций (CaO) эса кислота меъёрига мос равишда 72,61%, 70,56%, 70,01% гача парчаланганлигини кўриш мумкин.

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган суперфосфат ўғитлари таркиби ўрганилганда кислотанинг 60% меъёрида олинган ўғит таркибида 12,45% умумий фосфорнинг 74,54%, 80% меъёрида 11,53% умумий фосфорнинг 81,79% и, 100% меъёрида эса 10,74% умумий фосфорнинг 96,55% парчаланганлиги аниқланди. Шунингдек умумий кальцийнинг парчаланиши кислота меъёрига мос равишда 73,31%, 71,49%, 70,94% ни ташкил этади.

Термоконцентратдан олинган суперфосфатда эса кислотанинг 60% меъёрида 18,87% умумий фосфор (P_2O_5) нинг 67,04% и, кислота меъёри ортиб бориши билан яъни 80% меъёрида умумий 17,10% фосфорнинг 84,04% и, кислотанинг 100% меъёрида эса умумий 16,15% фосфорнинг 98,02% и парчаланганлиги кузатилди. Шунингдек кальцийнинг парчаланиши кислота меъёрига мос равишда 53,48%, 52,78%, 50,92% эканлиги маълум бўлди. Фосфорит намуналари асосида олинган барча суперфосфат ўғитларининг pH мухити нейтрал ҳолатда эканлиги кузатилди.

3.2.1§ Мисли суперфосфат ўғитларини олиш

Мис микроэлементли суперфосфат ўғитлари олиш учун сульфат кислотанинг турли меъёрларида қайта ишланган суперфосфат кукунини донадорлаш жараёни мис сульфат тузининг эритмаси иштирокида олиб борилди. Олинган микроэлементли суперфосфат ўғитлари (3.2-жадвал) таркибида $P_2O_5:Cu$ нисбати 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 ни ташкил этади.

Донадорлаб олинган ўғитлар 90-105 °С ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

3.2-жадвал

Мис микроэлементи суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	10,24	7,30	0,06	0,023	0,010	39,12	16,03	2,23	5,97
60	10,23	7,29	0,11	0,045	0,021	41,03	18,93	2,21	5,99
60	10,21	7,27	0,16	0,071	0,034	44,07	21,33	2,19	6,01
80	9,84	8,23	0,05	0,017	0,007	33,08	13,04	1,45	5,18
80	9,81	8,19	0,10	0,037	0,014	36,65	14,43	1,43	5,21
80	9,78	8,16	0,15	0,060	0,024	39,81	15,99	1,41	5,27
100	9,47	8,85	0,04	0,011	0,004	27,98	10,69	1,34	4,84
100	9,45	8,83	0,09	0,027	0,010	29,45	11,38	1,32	4,91
100	9,42	8,80	0,14	0,045	0,017	32,04	11,97	1,30	4,99
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	12,99	9,69	0,07	0,027	0,010	37,88	14,31	1,47	5,61
60	12,96	9,66	0,13	0,052	0,021	39,69	15,89	1,46	5,65
60	12,93	9,63	0,18	0,074	0,033	41,01	18,51	1,45	5,68
80	12,15	9,95	0,06	0,022	0,007	31,66	11,18	1,95	5,12
80	12,13	9,93	0,11	0,036	0,014	33,14	13,04	1,94	5,14
80	12,11	9,90	0,14	0,050	0,021	35,96	14,99	1,93	5,16
100	11,43	11,04	0,04	0,004	0,004	24,85	9,83	2,42	5,01
100	11,40	11,01	0,09	0,024	0,010	27,18	10,78	2,39	4,98
100	11,37	10,98	0,13	0,039	0,015	29,94	11,31	2,36	4,93
Термоконцентрат уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	19,20	13,15	0,08	0,028	0,010	35,31	12,95	1,23	5,22
60	19,17	13,11	0,17	0,064	0,025	37,64	14,62	1,22	5,28
60	19,13	13,06	0,25	0,099	0,040	39,62	16,16	1,21	5,32
80	17,62	14,93	0,07	0,021	0,007	29,86	10,21	0,79	4,97
80	17,58	14,88	0,15	0,047	0,018	31,53	11,93	0,78	5,01
80	17,53	14,82	0,22	0,074	0,030	33,76	13,76	0,77	5,13
100	16,78	16,48	0,06	0,015	0,006	24,18	9,29	0,86	4,61
100	16,72	16,40	0,13	0,033	0,012	25,35	10,13	0,85	4,68
100	16,65	16,32	0,19	0,053	0,020	27,98	10,68	0,84	4,73

Паст навли фосфорит уни ва кислотанинг 60% меъёрида олинган мисли суперфосфат ўғитлари таркиби таҳлил этилганда P₂O₅:Cu=1:0,007 нисбатда бўлган ўғит таркибида 0,06% Cu нинг ўсимлик ўзлаштира оладиган шакли

39,12% ни, сувда эрувчан шакли 16,03% ни ташкил этади. Ўғит таркибида миснинг миқдори ортиб борган сари, яъни 0,11 ва 0,16% бўлганда мос равишда уларнинг 41,03 ва 44,07% и ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда, 18,93 ва 21,33% и сувда эрувчан шаклда эканлиги маълум бўлди.

Бойитилмаган фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган микроэлементли ўғитларда ҳам паст навли фосфорит уни асосида олинган ўғитлардаги каби қонуният кузатилди. Кислота меъёри ортиб бориши билан суперфосфатдаги фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли ортиб боради ва мис сульфат тузи фосфатлар билан реакцияга киришиб мис фосфат тузлари ҳосил қилади. Натижада микроэлементларнинг ўсимликларга қийин ўзлашадиган шаклга ўтиши кузатилади. Термоконцентрат асосида олинган суперфосфат ўғитлари таркибидаги миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли ва сувда эрувчан шакли бойитилмаган фосфоритдан 1,5-3,0% га, паст навли фосфорит унidan 2,0-5,5% га камлиги аниқланди.

Суперфосфат ўғитлари таркибидаги мис микроэлементининг тўлиқ ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклга ўтказиш мақсадида уларни донадорлаш жараёни мис сульфатнинг моноэтаноламин ва лимон кислотали комплекс тузлари эритмаси иштирокида қайта ишланди. Дондорланган ўғитлар (3.3-жадвал, 1-илова) 90-105 °C ҳароратда қуритилиб уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

Паст навли фосфорит уни ва сульфат кислотанинг 60% меъёрида олинган суперфосфат таркибидаги комплекс шаклдаги умумий 0,06% Си нинг ўсимлик ўзлаштира оладиган шакли 89,79% ни, сувда эрувчан шакли 81,38% ни ташкил этади. Суперфосфат таркибида комплекс ҳолатдаги мис микроэлементининг миқдори 0,11 дан 0,16% гача ортганда эса ўғит таркибидаги умумий миснинг мос равишда ўсимлик ўзлаштира оладиган шакли 91,18-93,32 % ни, сувда эрийдиган шакли эса 83,88-85,39% ни ташкил этади.

Кислота меъёри 80% ни ташкил этган суперфосфат ўғитлари таркибидаги цитрат шаклдаги мис тузи ва оддий миснинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли таҳлил этилиб солиштирилди.

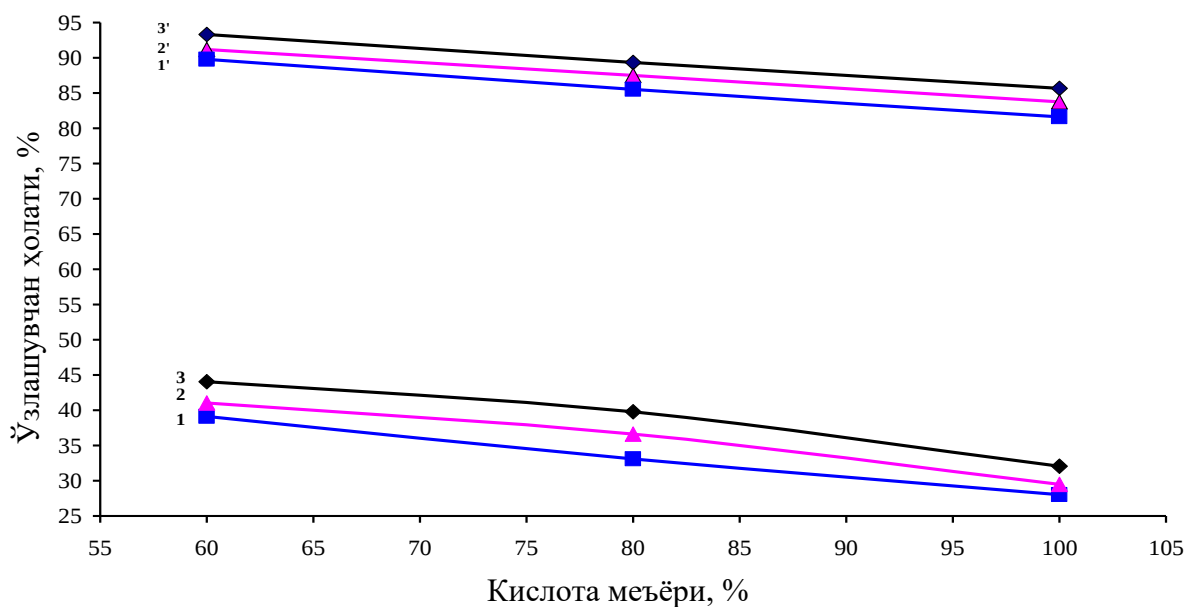
3.3-жадвал

Мис цитрат эритмаси асосида донадорланган суперфосфатнинг
кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	10,22	7,37	0,06	0,054	0,049	89,79	81,38	2,18	6,05
60	10,17	7,32	0,11	0,100	0,092	91,18	83,62	2,10	5,83
60	10,12	7,26	0,16	0,149	0,137	93,32	85,39	2,03	5,75
80	9,81	8,28	0,05	0,043	0,039	85,51	77,67	1,41	5,31
80	9,76	8,22	0,10	0,087	0,080	87,47	79,81	1,33	5,22
80	9,71	8,16	0,15	0,134	0,122	89,38	81,22	1,24	5,16
100	9,45	8,91	0,05	0,041	0,037	81,61	74,49	1,30	5,10
100	9,40	8,85	0,09	0,075	0,069	83,77	76,48	1,21	4,95
100	9,35	8,79	0,14	0,120	0,110	85,68	78,44	1,14	4,86
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	12,93	9,82	0,07	0,062	0,056	88,52	80,35	1,39	5,68
60	12,88	9,76	0,13	0,118	0,107	90,45	82,51	1,31	5,60
60	12,83	9,70	0,18	0,166	0,152	92,47	84,38	1,24	5,52
80	12,12	10,04	0,06	0,051	0,046	84,58	76,46	1,91	5,23
80	12,07	9,98	0,11	0,095	0,086	86,64	78,19	1,82	5,15
80	12,02	9,92	0,15	0,133	0,120	88,53	80,22	1,76	5,04
100	11,39	11,10	0,04	0,032	0,029	80,38	73,28	2,35	4,93
100	11,34	11,04	0,10	0,083	0,075	82,62	75,38	2,28	4,86
100	11,29	10,98	0,14	0,118	0,108	84,59	77,40	2,20	4,77
Термоконцентрат асосида олинган мисли суперфосфат									
60	18,83	13,06	0,08	0,070	0,063	87,55	79,29	2,24	5,64
60	18,78	13,00	0,17	0,152	0,139	89,45	81,48	2,15	5,52
60	18,73	12,94	0,25	0,228	0,208	91,36	83,37	2,07	5,38
80	17,30	14,91	0,07	0,058	0,053	83,53	75,65	1,87	5,20
80	17,25	14,85	0,15	0,128	0,116	85,62	77,56	1,79	5,09
80	17,20	14,79	0,22	0,192	0,176	87,49	79,81	1,66	5,00
100	16,48	16,30	0,06	0,048	0,044	79,58	72,51	1,64	4,79
100	16,43	16,24	0,13	0,106	0,096	81,63	74,49	1,55	4,71
100	16,78	16,18	0,19	0,159	0,146	83,52	76,74	1,44	4,62

Ўғит таркибида цитрат шаклдаги миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 85,51% дан 89,38% гача ораликда бўлса, сувда эрувчан шакли 77,67% дан 81,22% гача ораликни ташкил этади. Ушбу кўрсаткичлар ўғит таркибидаги мис сульфат тузининг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 2,25-2,58 марта, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 5,08-5,96 марта юқори эканлиги маълум бўлди.

Паст навли фосфорит уни ва сульфат кислотанинг 100% меъёрида олинган суперфосфат ўғитлари таркибида ҳам юқоридаги кўрсаткичлар сақланади. Ушбу кўрсаткичлар кислота меъёри 100% бўлган мис цитратли суперфосфат ўғитлари таркибидаги мис купороснинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 2,67-2,92 марта, сувда эрувчан шакли эса 6,55-6,97 марта юқори эканлиги аниқланди.



3.8-расм. Сульфат кислотанинг турли меъёрларида олинган мис микроэлементли суперфосфат ўғитлари таркибидаги мис сульфати (1-3) ва мис цитрати (1'-3') нинг ўсимликка ўзлашувчанлик даражаси

1) 1, 1' $P_2O_5:Cu$ 1:0,007, 2) 2, 2' $P_2O_5:Cu$ 1:0,01, 3) 3, 3' $P_2O_5:Cu$ 1:0,02

Шунингдек бойитилмаган фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган микроэлементли суперфосфат ўғитлари таркибидаги Cu нинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли ўрганилганда ушбу ўғитларда ҳам паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли ўғитлар таркибидаги каби қонуниятлар сақланиши кузатилди.

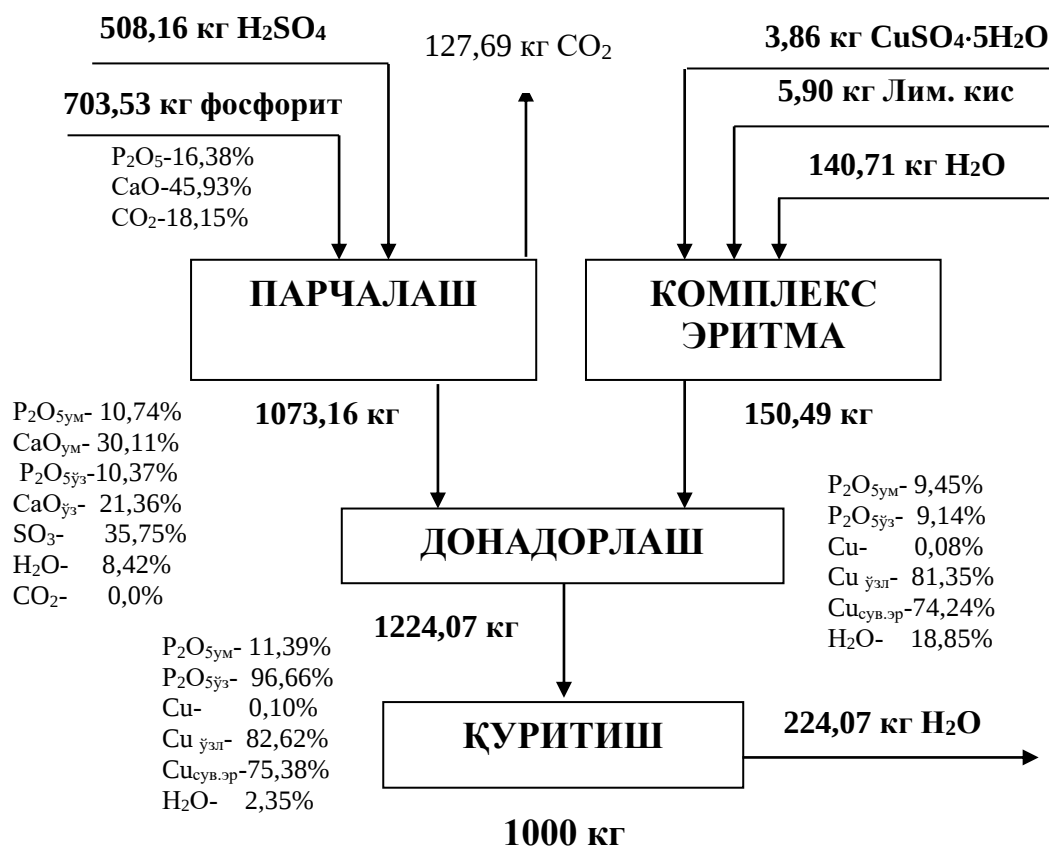
Мисол учун, кислота меъёри 60% бўлган суперфосфат ўғити таркибида ($P_2O_5:Cu=1:0,007$ нисбатда) миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 88,52% ни, сувда эрувчан шакли эса 80,35% ни ташкил этади.

Фосфорга нисбатан миснинг нисбати ортиб бориши билан яъни $P_2O_5:Cu=1:0,02$ нисбатда миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 92,47% га, сувда эрувчан шакли эса 84,38% га етганлиги кузатилди. Ушбу кўрсаткичлар кислота меъёри 60% ни ташкил этган суперфосфат ўғити таркибидаги оддий мис микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 2,25-2,34 марта, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 4,59-5,61 марта юқори эканлиги маълум бўлди.

Мис сульфат тузи моноэтаноламин ёки лимон кислота билан қайта ишланганда мис иони билан кислород орқали карбоксил гуруҳидаги водород атоми ўрнига координациялашади. Комплекс шаклга ўтган мис тузи ўғит таркибидаги фосфатлар ёки тупроқ таркибидаги бошқа тузлар билан бирикмайди ва қийин эрувчан тузлар ҳосил қилмайди. Шу сабабли уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ёки сувда эрувчан шакли фосфорли ўғитлар таркибида ҳам оддий шаклига нисбатан бир неча баробар юқори бўлади.

Олинган натижалар асосида микроэлементли суперфосфат олишнинг моддий баланси ҳисоблаб чиқилди.

3.9-расмда мис микроэлементли суперфосфат олишнинг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли ўғит олиш учун 703,53 кг бойитилмаган фосфорит уни 508,16 кг 92,5% ли сульфат кислота билан жадаллашган усулда 15-20 дақиқа давомида қайта ишлаб олинди. Олинган суперфосфатни донадорлаш жараёни 150,49 кг мис цитрат эритмаси иштирокида олиб борилди. Мис цитрат комплекс эритмаси 140,71 кг сувда 3,86 кг мис сульфат тузи ва 5,90 кг лимон кислоталарни эритиб тайёрланади. Олинган янги навли мис микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида $P_2O_{5\text{ум}}$ - 11,39%, $P_2O_{5\text{ўз}}$ -96,66%, Cu -0,10%, $Cu_{\text{ўзл}}$ - 82,62%, $Cu_{\text{сுவ.эр}}$ -75,38%, H_2O - 2,35% ни ташкил этади.



3.9-расм. Бойитилмаган фосфорит уни асосида мис микроэлементли суперфосфат олишнинг моддий баланси

3.2.2§ Рухли суперфосфат ўғитларини олиш

Рух микроэлементли суперфосфат ўғитлари олиш учун ҳам сульфат кислотанинг турли меъёрларида қайта ишланган суперфосфат кукунини донадорлаш жараёни рух сульфат тузининг эритмаси иштирокида олиб борилди. Олинган микроэлементли суперфосфат ўғитлари (3.4-жадвал, 2-илова) 90-105 °С ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

Олиб борилган тадқиқот натижаларидан кўринадики Марказий Қизилқум фосфоритларини сульфат кислотанинг 60, 80, 100% меъёрларида қайта ишлаб олинган рухли суперфосфат ўғитлари таркибидаги микроэлемент тузларининг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли юқорида келтирилган мис микроэлементли суперфосфат ўғитларидаги каби қонуниятлар сақланади. Кислотанинг 80% меъёридаги ўғит таркибида

фосфорнинг ўзлашувчан шакли кислотанинг 60% меъёрида олинган ўғитга нисбатан ортиб бориши микроэлементларнинг кўпроқ нисбатда фосфатлар билан реакцияга киришишига сабаб бўлади. Натижада рухнинг фосфат тузлари ҳосил бўлиб, уларнинг қийин эрувчан шаклга ўтиши кузатилади.

3.4-жадвал

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган рухли суперфосфат
ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
60	12,99	9,72	0,07	0,026	0,010	37,85	14,08	1,47	5,72
60	12,96	9,66	0,13	0,051	0,021	39,09	15,89	1,45	5,65
60	12,92	9,62	0,18	0,074	0,033	41,14	18,08	1,43	5,61
80	12,19	10,01	0,06	0,019	0,007	31,07	11,18	1,96	5,19
80	12,13	9,93	0,11	0,036	0,014	33,03	13,14	1,94	5,14
80	12,08	9,88	0,17	0,060	0,025	35,12	14,54	1,91	5,10
100	11,44	11,08	0,04	0,010	0,004	24,85	9,55	2,39	5,03
100	11,40	11,01	0,09	0,024	0,009	27,03	10,28	2,37	4,98
100	11,36	10,97	0,15	0,044	0,017	29,11	11,61	2,32	4,93

Кислота меъёри 80% ни ташкил этган микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида ҳам рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли камайганлиги кузатилди. Масалан, P₂O₅:Zn нисбати 1:0,007 бўлган ўғитда рух микроэлементининг ўзлашувчан шакли 6,78% га, сувда эрувчан шакли эса 2,90% га камайганлиги маълум бўлди. Кислота меъёри 60 ва 80% бўлган ўғитлардаги қонуният 100% меъёрли суперфосфат таркибида ҳам сақланиши кузатилди.

Рух микроэлементли суперфосфат таркибидаги микроэлементнинг ўсимликка ўзлашувчанлик даражасини ошириш мақсадида ўғитни донадорлаш жараёни юқорида синтез қилинган рух купоросининг моноэтанолламин ёки лимон кислоталари асосида олинган комплекс тузлари эритмаси иштирокида олиб борилди. Турли меъёрларда олинган суперфосфат ўғитлари (3.5-жадвал, 3, 4-иловалар) ушбу эритма билан

донадорланиб, 90-105°C ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

3.5-жадвал

Рух цитрат эритмаси асосида олинган рухли суперфосфат
ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
60	12,93	9,72	0,07	0,062	0,056	88,40	80,62	1,39	5,68
60	12,88	9,66	0,13	0,117	0,107	90,38	82,48	1,30	5,61
60	12,83	9,60	0,18	0,166	0,152	92,16	84,52	1,24	5,52
80	12,11	9,99	0,06	0,051	0,046	84,19	76,54	1,91	5,23
80	12,06	9,93	0,11	0,095	0,086	86,35	78,49	1,82	5,11
80	12,01	9,87	0,15	0,132	0,121	88,28	80,34	1,76	5,04
100	11,39	11,07	0,04	0,032	0,029	80,39	73,47	2,35	4,99
100	11,34	11,01	0,10	0,082	0,076	82,12	75,61	2,27	4,92
100	11,29	10,95	0,14	0,118	0,108	84,41	77,33	2,20	4,83

Рухли суперфосфат ўғитлари таркиби таҳлил этилганда таркибида мис микроэлементи бўлган суперфосфат ўғитлари каби қонуният рухли суперфосфат ўғитларида ҳам кузатилди. Олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики, моноэтаноламин ёки лимон кислота иштирокида комплекс шаклга ўтказилган рух микроэлемент тузлари асосида олинган суперфосфат ўғитлари таркибидаги микроэлементнинг ўсимликларга ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакллари даражаси рух купоросига нисбатан 1,5-2 баробар юқори эканлиги аниқланди.

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган суперфосфат ўғити (кислота меъёри 60%, P₂O₅:Zn нисбати 1:0,007) таркибидаги умумий 0,07% рух микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан шакли 88,40% ни, сувда эрувчан шакли эса 80,62% ни ташкил этади. Ушбу қонуният P₂O₅:Zn нисбати 1:0,01 ва 1:0,02 бўлган ўғитларда ҳам кузатилди. Ушбу кўрсаткичлар рух сульфат асосида олинган суперфосфатдаги микроэлементнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан ўрта ҳисобда 2,0-2,5 марта юқори эканлиги кузатилди. Масалан, кислота меъёри 60%, P₂O₅:Zn нисбати 1:0,007 бўлган ўғит

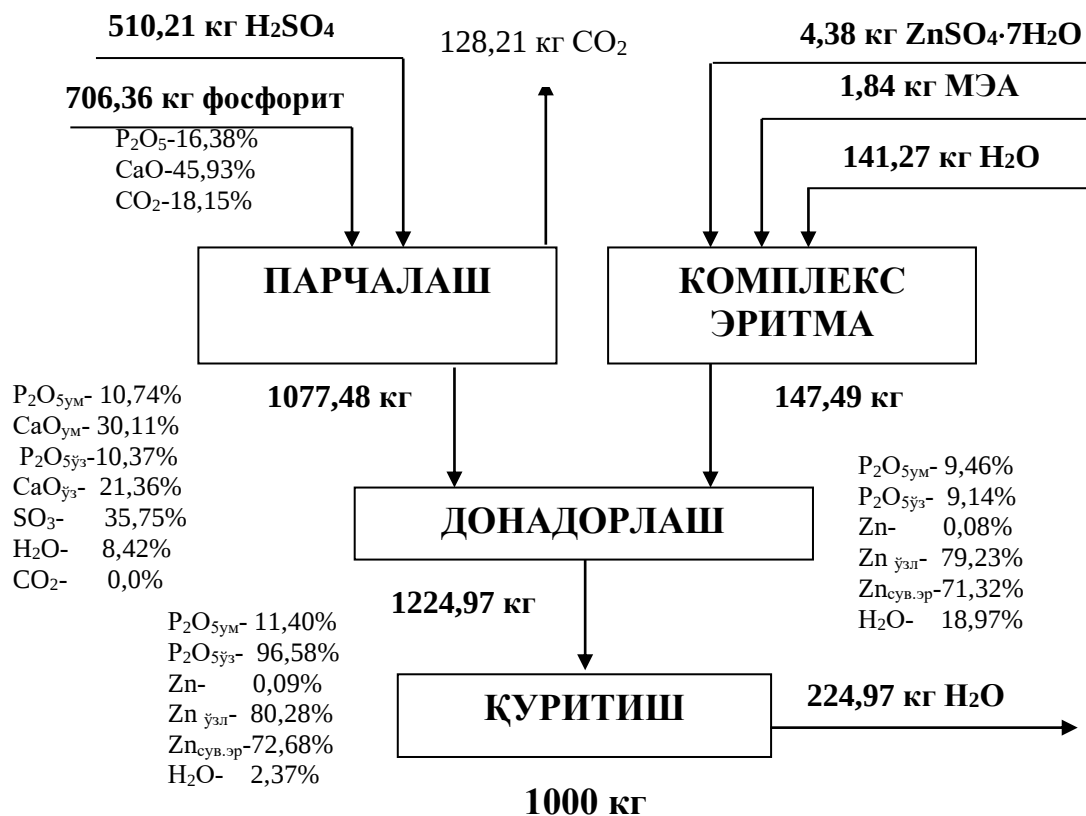
таркибидаги рухнинг (комплекс шаклдаги) ўсимликка ўзлашувчан шакли ўғит таркибидаги оддий рухга (рух купороси) нисбатан 2,34 марта, сувда эрувчан шакли эса 5,73 марта юқори.

Кислота меъёри 80%, $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,007 бўлган суперфосфат ўғитлари таркибидаги рухнинг ҳолати таҳлил этилганда, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 84,19% ни, сувда эрувчан шакли эса 76,54% ни ташкил этади. $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,01 бўлган ўғитда эса умумий 0,11% рухнинг 86,35% ўсимликка ўзлашувчан шаклда бўлса, сувда эрувчан шакли 78,49% ни ташкил этиши маълум бўлди. Рухнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,02 бўлган ўғитда 86,38% ни, сувда эрувчан шакли 78,49% ни ташкил этади. Кислота меъёри 80% бўлган ўғитларда ҳам моноэтаноламин билан қайта ишланган ёки цитрат рухнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли оддий шаклига нисбатан юқори эканлиги кузатилди. Мисол учун, $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,007 ўғитда рухнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 88,40% ни ташкил этади ушбу кўрсаткич оддий шаклдаги рухга нисбатан 2,71 марта юқори. Сувда эрувчан шакли эса 80,62% ни ташкил этиб, оддий рухнинг сувда эрувчан шаклига нисбатан 7,33 марта юқори. Ушбу қонуният кислота меъёри 100% бўлган рухли суперфосфат ўғитлари таркибида ҳам кузатилди.

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган рухли суперфосфат ўғитлари таркибида намлик 1-2,5% оралиқларни ташкил этади. Микроэлемент тузлари асосида донадорлаб олинган барча суперфосфат ўғитларининг рН муҳити нейтрал ҳолатда эканлиги аниқланди.

3.10-расмда рух микроэлементли суперфосфат олишнинг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли ўғит олиш учун 706,36 кг бойитилмаган фосфорит уни 510,21 кг 92,5% ли сульфат кислота билан жадаллашган усулда 15-20 дақиқа давомида қайта ишлаб олинди. Олинган суперфосфатни донадорлаш жараёни 147,49 кг рух моноэтаноаммонийли эритма иштирокида олиб борилди. Рух моноэтаноламмонийли комплекс эритма 141,27 кг сувда 4,38 кг рух сульфат тузи ва 1,84 кг моноэтаноламин

аралаштирилиб эритиб тайёрланади. Олинган янги навли рух микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида $P_2O_{5\text{ум}}$ - 11,40%, $P_2O_{5\text{ўз}}$ - 96,58%, Zn-0.09%, Cu ўзл- 80,28%, $Cu_{\text{сுவ.эр}}$ -72,68%, H_2O -2,37% ни ташкил этади.



3.10 -расм. Бойитилмаган фосфорит уни асосида рух микроэлементли суперфосфат олишнинг моддий баланси

3.2.3§ Молибденли суперфосфат ўғитларини олиш

Мис ва рух тузлари асосида суперфосфат ўғитлари олингани каби молибден тузи – аммоний молибдат эритмаси иштирокида суперфосфат ўғитларини донаторлаш жараёнлари ўрганилди. Донаторлаб олинган ўғитлар (3.6-жадвал, 5-илова) 90-105°C ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

Ўрганилган таҳлил натижаларидан кўринадикки бойитилмаган фосфорит уни ва кислота меъёри 60%, фосфорнинг молибденга нисбати 1:0,007 бўлган суперфосфат ўғити таркибида 0,02% умумий молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 37,89% ни, сувда эрувчан ҳолати эса 14,15%

ни ташкил этади. Фосфорга нисбатан молибденнинг нисбати оширилганда, яъни 1:0,01 ва 1:0,02 нисбатларда унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 39,22% ва 41,24% гача, сувда эрувчан шакли эса 15,68% ва 18,18% гача ошиб бориши кузатилди. Таҳлил натижаларидан кўринадикки фосфорга нисбатан микроэлементнинг миқдори ошиб бориши билан унинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан ҳолати ортади.

3.6-жадвал

Молибденли суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган суперфосфат									
60	13,06	9,71	0,02	0,008	0,003	37,89	14,15	1,57	5,67
60	13,01	9,66	0,04	0,016	0,006	39,22	15,68	1,54	5,65
60	12,98	9,59	0,08	0,033	0,015	41,24	18,18	1,52	5,61
80	12,93	10,94	0,02	0,006	0,002	31,62	11,26	1,89	5,19
80	12,88	10,88	0,04	0,013	0,005	33,35	13,35	1,85	5,14
80	12,82	10,83	0,08	0,028	0,012	35,51	14,64	1,81	5,10
100	11,62	11,22	0,01	0,002	0,001	24,83	9,68	1,28	5,04
100	11,57	11,15	0,02	0,005	0,002	27,12	10,22	1,26	4,98
100	11,52	11,20	0,04	0,012	0,005	29,19	11,59	1,20	4,93

Кислота меъёри (80%) ортиб бориши билан бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган суперфосфат ўғитлари таркибида молибденнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли бир оз пасайганлиги кузатилди. Фосфор ва молибденнинг нисбати 1:0,007 бўлган ўғит таркибида 0,02% умумий молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 31,62% ни, сувда эрувчан ҳолати эса 11,26% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткич кислота меъёри 60%, фосфор ва молибденнинг нисбати 1:0,007 бўлган суперфосфат ўғити таркибидаги молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклига нисбатан 6,27% ва 2,89% га кам эканлигини кўрсатади.

Кислотанинг 100% меъёрида олинган суперфосфат ўғити таркибидаги молибден таҳлил қилинганда кислота меъёри 60 ва 80%, фосфор ва молибденнинг нисбати 1:0,007 бўлган суперфосфат ўғитлари таркибидаги

молибденнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклига нисбатан камайганлиги кузатилди. Кислота меъёри 100%, фосфорнинг молибденга нисбати 1:0,007 бўлган суперфосфатда умумий 0,01% молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 24,83% ни, сувда эрувчан шакли эса 9,68% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткич кислота меъёри 80% бўлган ўғитдаги молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 6,79% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан 1,58% га кам. Кислота меъёри 60% бўлган суперфосфат ўғитидаги молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан эса 13,06% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 4,47% га кам. Олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики кислотанинг 80 ва 100% меъёрларида олинган ўғитларда ҳам ушбу қонуният кузатилади.

3.2.4§ Мис, рух, молибденли суперфосфат ўғитларини олиш

Таркибида мис, рух, молибден тузлари ва ушбу тузларнинг комплекс шакли бўлган суперфосфат ўғитлари (3.7-жадвал, 6-илова) олишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш мақсадида микроэлементларнинг миқдори ўғит таркибидаги фосфорга нисбати ҳисобланди ва уларнинг эритмалари иштирокида суперфосфат ўғитларини донаторлаш жараёни ўрганилди. Қўритиб олинган микроэлементли ўғитлар таркиби стандарт усуллар асосида таҳлил қилинди ва уларнинг кимёвий таркиби ўрганилди.

Таркибида бир вақтни ўзида мис, рух, молибден микроэлементлари бўлган ўғитларнинг кўрсаткичлари юқорида ўрганилган микроэлементлардан деярли фарқ қилмайди. Мисол учун, бойитилмаган фосфорит уни ва кислота меъёри 80% ($P_2O_5:M\bar{E}=1:0,01$) бўлган микроэлементли суперфосфат ўғитдаги миснинг таркиби таҳлил этилганда умумий 0,11% миснинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 33,14%, сувда эрувчан ҳолати эса 13,04% эканлиги кузатилди. Шунингдек ўғит таркибида рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли ва сувда эрувчан шакли таҳлил этилганда, уларнинг миқдори мос равишда 33,03% ва 13,14% ташкил этади.

0.04% умумий молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 33,35% ни, сувда эрувчан шакли эса 13,35% ни ташкил этади. Ушбу ўғитларда ҳам

3.7-жадвал

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мис, рух, молибденли суперфосфат ўғитларининг таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	ум.	ўзл.	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Туз эритмалари асосидаги микроэлементли суперфосфат ўғитлари																			
60	12,95	9,62	0,07	0,027	0,010	37,88	14,31	0,07	0,026	0,010	37,85	14,08	0,02	0,008	0,003	37,89	14,15	1,40	5,78
60	12,90	9,55	0,13	0,052	0,021	39,69	15,89	0,13	0,051	0,021	39,09	15,89	0,04	0,016	0,006	39,22	15,68	1,34	5,71
60	12,85	9,48	0,18	0,074	0,033	41,01	18,51	0,18	0,074	0,033	41,14	18,08	0,08	0,033	0,015	41,24	18,18	1,29	5,62
80	12,13	10,32	0,06	0,022	0,007	31,66	11,18	0,06	0,019	0,007	31,07	11,18	0,02	0,006	0,002	31,62	11,26	1,90	5,29
80	12,08	10,25	0,11	0,036	0,014	33,14	13,04	0,11	0,036	0,014	33,03	13,14	0,04	0,013	0,005	33,35	13,35	1,84	5,21
80	12,03	10,17	0,14	0,050	0,021	35,96	14,99	0,17	0,060	0,025	35,12	14,54	0,08	0,028	0,012	35,51	14,64	1,75	5,13
100	11,41	10,90	0,04	0,004	0,004	24,85	9,83	0,04	0,010	0,004	24,85	9,55	0,01	0,002	0,001	24,83	9,68	2,36	5,09
100	11,36	10,83	0,09	0,024	0,010	27,18	10,78	0,09	0,024	0,009	27,03	10,28	0,02	0,005	0,002	27,12	10,22	2,29	5,01
100	11,31	10,76	0,13	0,039	0,015	29,94	11,31	0,15	0,044	0,017	29,11	11,61	0,04	0,012	0,005	29,19	11,59	2,22	4,93
Тузларни цитрат комплекси эритмалари асосидаги микроэлементли суперфосфат ўғитлари																			
60	12,63	9,50	0,07	0,062	0,056	88,52	80,35	0,07	0,062	0,056	88,40	80,62	0,02	0,007	0,003	35,40	14,02	2,31	5,71
60	12,58	9,44	0,13	0,118	0,107	90,45	82,51	0,13	0,117	0,107	90,38	82,48	0,04	0,015	0,006	37,63	14,98	2,24	5,62
60	12,53	9,38	0,18	0,166	0,152	92,47	84,38	0,18	0,166	0,152	92,16	84,52	0,08	0,031	0,013	38,99	15,71	2,18	5,53
80	12,00	10,31	0,06	0,051	0,046	84,58	76,46	0,06	0,051	0,046	84,19	76,54	0,02	0,006	0,002	30,13	10,69	1,68	5,10
80	11,95	10,25	0,11	0,095	0,086	86,64	78,19	0,11	0,095	0,086	86,35	78,49	0,04	0,013	0,005	32,18	13,02	1,61	5,01
80	11,90	10,19	0,16	0,142	0,128	88,53	80,22	0,16	0,141	0,129	88,28	80,34	0,08	0,028	0,011	34,52	14,14	1,53	4,93
100	11,30	10,89	0,05	0,040	0,037	80,38	73,28	0,05	0,040	0,037	80,39	73,47	0,01	0,002	0,001	22,18	9,07	2,15	4,93
100	11,25	10,83	0,10	0,083	0,075	82,62	75,38	0,10	0,082	0,076	82,12	75,61	0,02	0,005	0,002	26,01	10,19	2,08	4,84
100	11,20	10,77	0,15	0,127	0,116	84,59	77,40	0,15	0,127	0,116	84,41	77,33	0,04	0,011	0,005	27,99	11,37	2,01	4,77

фосфорга нисбатан микроэлементларнинг миқдори ортиб бориши уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклини ортишига олиб келди. Кислота меъёри 60%, фосфорнинг микроэлементларга нисбати 1:0,02 бўлган ўғитда микроэлементларнинг миқдори юқори бўлганлиги сабабли, 1:0,007 нисбатда олинган ўғит таркибидаги микроэлементларга нисбатан ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли юқори эканлигини кўриш мумкин.

Кислота меъёри 100%, фосфорнинг микроэлементларга нисбати 1:0,01 бўлган ўғит таркибида миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 27,18%, сувда эрувчан шакли 10,78%, рух микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли эса мос равишда 27,03 ва 10,28% ни ташкил этади, шунингдек молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли 27,12% ва 10,22% эканлиги аниқланди. Ушбу микроэлементларнинг кўрсаткичлари кислотанинг 80% меъёри, фосфорнинг микроэлементларга нисбати 1:0,01 бўлган микроэлементли суперфосфат ўғити таркибидаги мис, рух ва молибденга нисбатан ўзлашувчан шакли 5,5-7% гача, сувда эрувчан шакли эса 2,5-3,5% гача камайганлиги маълум бўлди.

Ўсимликларга микроэлементлар тўғридан тўғри қўлланилганда уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 35-45% ни, сувда эрувчан шакли 15-20% ни, микроэлементларни комплекс тузлари эритмалари иштирокида олинган ўғит таркибида эса микроэлементлар мос равишда 75-90% ни ва 70-85% ни ташкил этганлиги кузатилди.

Суперфосфат таркибида микроэлементларнинг миқдори ортиб бориши уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклини ортиб боришига таъсир этади. Масалан, кислота меъёри 80%, $P_2O_5:Cu$ ва $P_2O_5:Zn$ нисбатлари 1:0,007 бўлган ўғитда умумий 0,06% миснинг 84,58% и ўсимликка ўзлашувчан шаклда, 76,46% и эса сувда эрувчан шаклда эканлиги маълум бўлди. Умумий 0,06% рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 84,19%, сувда эрувчан шакли эса 76,54% ни ташкил этади. Фосфорга нисбатан мис ва рух тузларининг нисбати 1:0,02 га етганда уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 88,53% ва 88,28% ни, сувда эрувчан шакли эса 80,22% ва 80,34% ни

ташкил этади. Ушбу кўрсаткичлар суперфосфат ўғити таркибидаги микроэлементларнинг оддий шаклига нисбатан ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 2,46-2,67 марта, сувда эрувчан ҳолати эса 5,35-6,84 марта юқори эканлиги маълум бўлди.

Ушбу қонуният кислота меъёри 100% бўлган ўғитларда ҳам кузатилди. Мис ва рух микроэлементларининг ўсимликка ўзлашувчан шакли 80-85% ни, сувда эрувчан шакли эса 73-78% ни ташкил этади. Микроэлементларнинг оддий шаклига нисбатан ушбу кўрсаткичлар ўсимликка ўзлашувчан шакли 2,34-2,84 марта, сувда эрувчан шакли эса 5,61-6,84 марта юқори. Молибден турли меъёрларда олинган суперфосфат ўғитлари таркибида ўсимликка ўзлашувчан шакли 22,18% дан 38,99% гача, сувда эрувчан шакли эса 9,07% дан 15,71% гача оралиқни ташкил этиши кузатилди.

3.3§ Микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузларини нитрофос ўғитлари олиш технологиясига тадбиқ этиш

Республикамизда ишлаб чиқарилаётган нитрофос ўғити асосида микроэлементли (Cu, Zn, Mo) янги навли мураккаб ўғитлар олиш мақсадида фосфорит намуналарини нитрат кислотанинг тўлиқсиз (40, 60, 80%) меъёрларида парчалаб нитрофос ўғити олинди. Олинган нитрофос ўғитлари (3.8-жадвал) донадорланиб 90-105°C ҳароратда қурилди. Фосфорит намуналарини нитрат кислотанинг турли меъёрлари асосида қайта ишлаб олинган нитрофос ўғитлари таркиби ўрганилди.

Бойитилмаган фосфорит уни билан кислота ўртасидаги ўзаро таъсир тез ва осон содир бўлади. Нитрат кислота меъёри ортиб бориши билан бойитилмаган фосфорит унини парчаланиш даражаси ўсиб боради. Кислота меъёри 40% ни ташкил этганда ярим тайёр маҳсулот таркибидаги 13,08% умумий P_2O_5 нинг 68,96% и ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда бўлиши аниқланди. Шунингдек CaO нинг 48,06% ўзлашувчан ҳолатдалиги маълум бўлди.

Нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		CaO		K _{парч.}		CO ₂	H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	P ₂ O ₅	CaO			
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,78	10,37	7,05	36,66	18,62	67,98	50,79	6,77	1,47	5,98
60	6,68	9,65	7,04	34,16	23,56	72,95	68,97	4,21	1,35	5,29
80	8,35	9,05	7,26	32,00	28,09	80,22	87,78	1,97	1,12	4,41
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
40	6,11	13,08	9,02	36,70	17,64	68,96	48,06	8,61	1,36	5,20
60	8,32	11,91	8,85	33,41	23,22	74,30	69,50	5,28	1,63	4,91
80	10,23	10,97	9,26	30,77	27,18	84,41	88,33	2,43	1,50	4,78
Термоконцентрат уни асосида										
40	4,87	21,56	10,07	43,02	21,74	46,70	50,53	2,14	2,20	5,00
60	6,70	19,76	13,29	39,44	29,49	67,25	74,77	1,30	1,60	4,26
80	8,16	18,05	15,08	36,03	34,95	83,55	97,00	0,59	2,09	4,01

Кислота меъёри 60% дан 80% гача ошганда фосфорнинг ўзлашувчан шакли 74,30% дан 84,41% гача ортади. Ярим тайёр ўғит таркибидаги CaO нинг фаолланиш даражаси мос равишда 69,50%, 88,33% ни ташкил этди. Нитрат кислота меъёри ортиб бориши билан фосфоритни карбонсизланиш даражаси ҳам ўсиб боради. Нитрат кислотанинг 40% меъёри билан парчалаб олинган ўғит таркибидаги азот озук микдори 6,11% ни ташкил этса, 60 ва 80% меъёрларда мос равишда 8,32% ва 10,23% ни ташкил этди ва у кальций нитрат шаклида бўлади. Ушбу қонуният паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган нитрофос ўғитларида ҳам сақланади.

3.3.1§ Мисли нитрофос ўғитларини олиш

Марказий Қизилкум фосфоритларини нитрат кислотанинг турли меъёрларида қайта ишлаб олинган нитрофос ўғитлари ҳамда мис сульфат тузи эритмаси асосида мис микроэлементли янги навли нитрофос ўғит намуналари олинди. Нитрофос ўғитлари таркибида P₂O₅:Cu нисбати 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 ташкил этди. Турли меъёрларда олинган микроэлементли нитрофос ўғитлари (3.9-жадвал, 7-илова) донадорланиб, қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

Мисли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган нитрофос										
40	6,00	12,80	8,95	0,06	0,023	0,010	38,75	16,21	3,57	6,33
40	5,95	12,75	8,88	0,11	0,044	0,020	39,85	18,35	3,52	6,24
40	5,90	12,70	8,81	0,17	0,069	0,033	40,73	19,28	3,47	6,18
60	8,25	11,78	8,86	0,04	0,015	0,006	36,54	15,72	2,88	5,64
60	8,20	11,73	8,79	0,08	0,030	0,013	37,72	16,64	2,83	5,60
60	8,15	11,68	8,72	0,12	0,046	0,022	38,57	17,98	2,77	5,56
80	10,01	10,73	9,08	0,03	0,008	0,004	28,15	13,39	3,85	4,95
80	9,96	10,68	9,01	0,07	0,021	0,010	30,14	14,41	3,80	4,86
80	9,91	10,63	8,96	0,10	0,032	0,016	31,54	15,57	3,75	4,78

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, нитрат кислотанинг 40% меъёри ва P₂O₅:Cu нисбати 1:0,007 таркибли микроэлементли нитрофос ўғитида умумий 0,06% Cu нинг 38,75% ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда, 16,21% и эса сувда эрувчан шаклда бўлади. Мисли нитрофос таркибида P₂O₅:Cu нисбати 1:0,01 бўлганда эса умумий 0,11% миснинг 39,85% ўсимлик ўзлаштира оладиган ва 18,35% сувда эрувчан шаклларда бўлиши аниқланди. P₂O₅:Cu нисбати 1:0,02 ташкил этган ўғитдаги миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 1,05 марта ва сувда эрувчан шакли эса 1,19 марта ортганини кўриш мумкин. Бойитилмаган фосфорит унини парчалашда кислота меъёри ортиб бориши билан яъни кислотанинг 60% ва 80% меъёрларида фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати ортиб боради. Ушбу жараён суперфосфат ўғитларидаги каби микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига ўз таъсирини ўтказиши кузатилди. Бойитилмаган фосфорит унини кислотанинг 40% меъёри билан қайта ишлаб олинган нитрофос ва P₂O₅:Cu нисбати 1:0,007 бўлган ўғит таркибидаги миснинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига қараганда кислотанинг 60% меъёрида олинган ўғит таркибида миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 1,03% га ва сувда эрувчан шакли эса 0,49% га камлиги аниқланди. Кислотанинг 80%

меъёрида олинган мисли нитрофос ўғитида эса миснинг ўзлашувчан шакли 10,60% га, сувда эрувчан шакли эса 2,82% га камлиги аниқланди. Ушбу қонуният фосфорнинг мисга нисбати 1:0,01 ва 1:0,02 бўлган ўғитларда ҳам кузатилди.

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли ўғитлар таркиби ўрганилгани каби паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган нитрофос ўғитлари таркибидаги мис микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли таҳлил этилди. Ушбу микроэлементли ўғитларда ҳам микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган ўғитлар таркибидаги микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли каби қонуният сақланади.

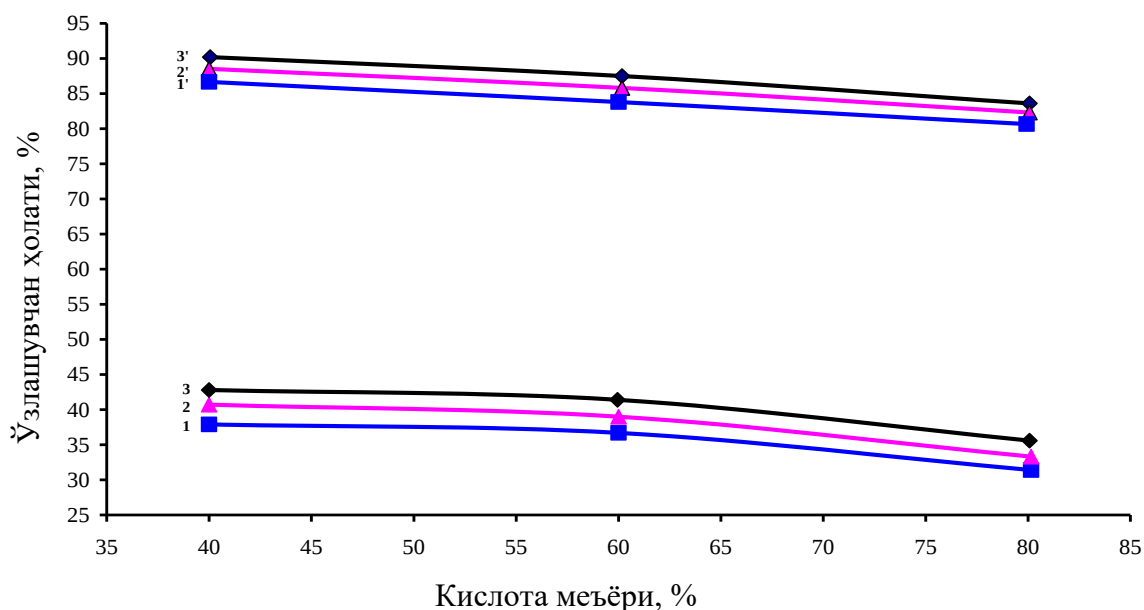
Мис микроэлементли нитрофос ўғитлари таркибидаги микроэлементнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакллари миқдорини ошириш мақсадида нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғити мис сульфат тузининг моноэтанолламинли ёки лимон кислотали комплекс тузлари иштирокида қайта ишланди. Янги сифатдаги мис микроэлементли нитрофос ўғитлари (3.10-жадваллар, 8, 9-иловалар) қуритилиб, кимёвий таркиби таҳлил қилинди.

3.10-жадвал

Мис цитратли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган нитрофос										
40	5,97	12,74	8,99	0,06	0,051	0,046	85,55	76,45	3,42	6,28
40	5,92	12,69	8,93	0,11	0,095	0,085	86,52	77,61	3,33	6,17
40	5,87	12,64	8,87	0,17	0,149	0,135	87,40	79,29	3,22	6,08
60	8,11	11,56	8,92	0,04	0,033	0,029	83,48	71,38	4,10	5,70
60	8,06	11,51	8,86	0,08	0,068	0,058	84,43	72,47	4,03	5,61
60	8,01	11,46	8,80	0,12	0,103	0,088	85,57	73,36	3,94	5,52
80	9,98	10,70	9,23	0,03	0,024	0,021	79,51	69,19	3,73	4,91
80	9,93	10,65	9,17	0,07	0,057	0,049	81,49	70,24	3,65	4,80
80	9,88	10,60	9,11	0,10	0,083	0,072	83,44	71,52	3,58	4,72

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган (кислота меъёри 40%) нитрофос ҳамда мис цитрат асосида олинган микроэлементли ўғитлар таркиби ўрганилганда уларнинг таркибидаги микроэлементлар 0,06-0,17% ни ташкил этди. Уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли умумий 0,06% бўлган Cu нинг 85,55% ни, умумий 0,17% Cu нинг 87,40% ни ташкил этиши маълум бўлди. Микроэлементларнинг сувда эрувчан шакли эса 76,45% дан 79,29% гача оралиқни ташкил этади.



3.11-расм. Нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган мис микроэлементли нитрофос ўғитлари таркибидаги мис сульфати (1-3) ва мис цитрати (1'-3') нинг ўсимликка ўзлашувчанлик даражаси

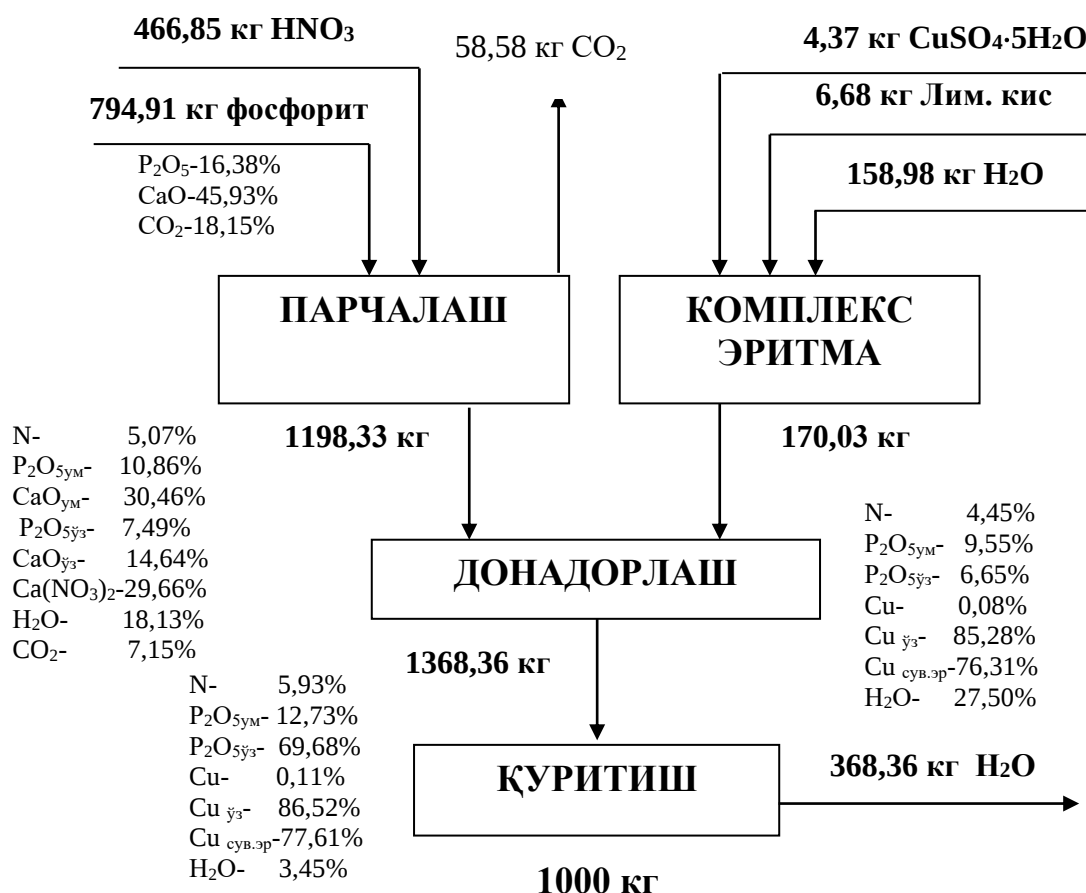
1) 1, 1' $P_2O_5:Cu$ 1:0,007, 2) 2, 2' $P_2O_5:Cu$ 1:0,01, 3) 3, 3' $P_2O_5:Cu$ 1:0,02

Кислота меъёри 60% бўлган микроэлементли нитрофос (P_2O_5 нинг Cu га нисбати 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02) ўғитларида Cu микроэлементининг миқдори 0,04%, 0,08%, 0,12% ни уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли эса 83,48%, 84,43%, 85,57% ни, сувда эрувчан шакли эса 71,38%, 72,47% ва 73,36% ни ташкил этади. Ушбу ўғитларда ҳам бошқа ўғитлар каби кислота меъёри ортиб бориши билан ўғит таркибида фосфорнинг ўзлашувчан шакли ортиб боради ва микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли камайиб бориши маълум бўлди.

Масалан, кислотанинг 40% меъёрида олинган нитрофос ўғитида $P_2O_5:Cu$ нисбати 1:0,007 бўлганда миснинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати

85,55% ни ташкил этса, 60% меъёри нитрофос ўғитида миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 83,48% ни, яъни 2,07% га камайганлиги кузатилди.

Ушбу қонуният кислота меъёри 80% бўлган микроэлементли нитрофос ўғитларида ҳам кузатилди. Шунингдек паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган мисли нитрофос ўғитлари таркиби таҳлил этилганда, бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мисли нитрофос ўғитлари каби қонуният сақланади.



3.12-расм. Бойитилмаган фосфорит уни асосида мис микроэлементли нитрофос олишнинг моддий баланси

3.12-расмда мис микроэлементли нитрофос олишнинг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли ўғит олиш учун 794,91 кг бойитилмаган фосфорит уни 466,85 кг нитрат кислотанинг 40% меъёри билан қайта ишлаб олинди. Нитрофос ўғитини донадорлаш жараёни 170,03 кг мис цитрат эритмаси иштирокида олиб борилди. Мис цитрат комплекс эритмаси 158,98 кг сувда 4,37 кг мис сульфат тузи ва 6,68 кг лимон кислоталарни эритиб

тайёрланди. Олинган янги навли нитрофос ўғити таркибида азот 5,93%, умумий фосфор (P_2O_5) 12,73%, ўсимликка ўзлашувчан фосфор 69,68%, умумий Cu микроэлементи 0,11%, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 86,52%, сувда эрувчан шакли эса 77,61%, намлик 3,45% ни ташкил этади.

3.3.2§ Рухли нитрофос ўғитларини олиш

Таркибида мис микроэлементлари бўлган нитрофос ўғитлари олингани каби рухли нитрофос ўғитлари олиш технологияси устида тадқиқот ишлари олиб борилди. Нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғитлари таркибидаги фосфорга нисбатан рух микроэлементининг сувдаги эритмаси 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 нисбатларда қўшиб борилди. Олинган рухли ўғитлар (3.11-жадвал, 10-илова) таркиби стандарт усуллар асосида тахлил этилди.

3.11-жадвал

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган рухли нитрофос ўғити, %

HNO_3 %	N	P_2O_5		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H_2O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
40	6,00	12,80	8,93	0,06	0,023	0,010	38,88	16,38	3,57	6,43
40	5,95	12,75	8,87	0,11	0,044	0,020	39,91	18,42	3,49	6,39
40	5,90	12,70	8,81	0,17	0,069	0,033	40,77	19,47	3,41	6,29
60	8,25	11,77	8,81	0,04	0,015	0,006	36,67	15,63	2,88	5,84
60	8,20	11,72	8,75	0,08	0,030	0,012	37,84	16,54	2,82	5,75
60	8,15	11,67	8,69	0,12	0,046	0,021	38,73	17,89	2,77	5,56
80	10,01	10,73	9,16	0,03	0,009	0,004	28,61	13,67	3,85	5,04
80	9,96	10,68	9,10	0,07	0,021	0,010	30,49	14,29	3,78	4,96
80	9,91	10,63	9,04	0,10	0,032	0,015	31,83	15,37	3,72	4,78

Олиб борилган тадқиқот натижаларидан кўринадикки Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини нитрат кислотанинг 40%, 60%, 80% меъёрларида қайта ишлаб олинган рухли нитрофос ўғитлари таркибида микроэлемент тузларининг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли юқорида келтирилган мисли нитрофос ўғитларидаги каби қонуният сақланади. Кислотанинг 40% меъёри, P_2O_5 :Zn нисбати 1:0,007 бўлган ўғит

таркиби таҳлил этилганда унинг таркибидаги умумий 0,06% рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 38,88% ни ташкил этса, сувда эрувчан шакли 16,38% ни ташкил этганлигини кўриш мумкин.

Кислотанинг 40% меъёрида олинган ўғит таркибида микроэлементнинг миқдори ортиб бориши билан унинг ўзлашувчан шакли ортиши кузатилди. Масалан, $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,02 бўлган ўғит таркибида рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли таҳлил этилганда унинг миқдори 40.77% ни, яъни 1:0,007 нисбатда олинган ўғитдаги рухнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан 1,89% га юқори. Рухнинг сувда эрувчан шакли таҳлил этилиб, солиштирилганда 3,09% га юқори эканлиги кузатилди.

Кислотанинг 60% меъёрида олинган ўғитлар таркиби ўрганилганда кислота меъёри ортиши натижасида фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли ортганлиги ва микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли пасайганлиги маълум бўлди. Кислота меъёри 60%, фосфор ва рухнинг нисбати 1:0,01 бўлган ўғит таркибида рухнинг ҳолати ўрганилганда 0,08% умумий рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 37,64% ни, сувда эрувчан шакли эса 16,54% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткич кислотанинг 40% меъёри, фосфорнинг рухга нисбати 1:0,01 бўлган ўғит билан солиштирилганда рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 2,07% га, сувда эрувчан шакли эса 1,88% га камайганлиги маълум бўлди. Ушбу қонуният кислотанинг 80% меъёри ва $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,007, 1:0,01 ва 1:0,02 бўлган нитрофос ўғитлари таркибида ҳам сақланади.

Шу сабабли мураккаб фосфорли ўғитларга микроэлементларнинг оддий туз шаклига нисбатан уларни комплекс шаклини қўллаш мақсадга мувофиқ. Рух микроэлементининг моноэтаноламмонийли ва цитратли шакли нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғитларига тадбиқ этилди. Микроэлементли ўғит таркибида $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 ташкил этган янги навли сифатли ўғитлар (3.12-жадвал, 11, 12-иловалар) таркиби стандарт усуллар асосида таҳлил этилди.

Бойитилмаган фосфорит унини нитрат кислотанинг 40% меъёри билан қайта ишлаб олинган ($P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,01) рухли нитрофос ўғити таркиби таҳлил этилганда ундаги рухнинг миқдори 0,11% бўлиб, ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 86,58%, сувда эрувчан шакли 77,54% ни ташкил этади.

3.12-жадвал

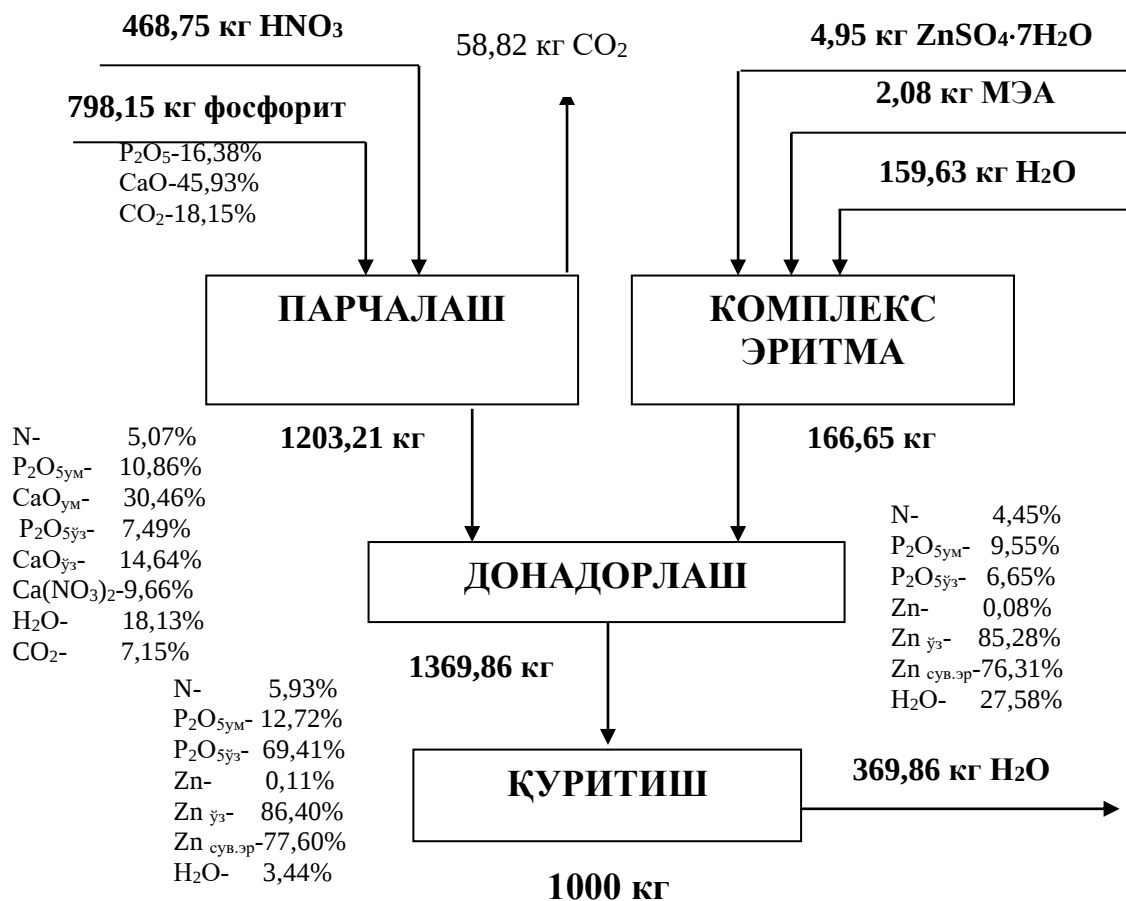
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган рух цитратли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO_3 %	N	P_2O_5		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H_2O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
40	5,97	12,73	8,93	0,06	0,051	0,046	85,59	76,52	3,43	6,48
40	5,92	12,68	8,87	0,11	0,095	0,085	86,58	77,54	3,32	6,39
40	5,87	12,63	8,81	0,17	0,149	0,135	87,49	79,61	3,24	6,25
60	8,11	11,56	8,81	0,04	0,033	0,028	83,62	71,48	4,10	5,84
60	8,06	11,51	8,75	0,08	0,068	0,059	84,58	72,38	4,01	5,75
60	8,01	11,46	8,69	0,12	0,103	0,088	85,47	73,57	3,95	5,59
80	9,98	10,70	9,16	0,03	0,024	0,021	79,55	69,59	3,71	5,08
80	9,93	10,65	9,10	0,07	0,057	0,049	81,62	70,48	3,64	4,96
80	9,88	10,60	9,04	0,10	0,084	0,071	83,54	71,43	3,58	4,84

Кислотанинг меъёри 60%, $P_2O_5:Zn$ нисбати 1:0,01 бўлган ўғитда эса рух 0,08% ни ташкил этиб, ўсимликка ўзлашувчан шакли 84,58% ни, сувда эрувчан шакли эса 72,36% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткичлар кислота меъёри 40% бўлган ўғитдаги рухнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклига нисбатан мос равишда 2,0% ва 5,16% га камлиги маълум бўлди. Кислота меъёри 80%, фосфор ва рухнинг нисбати 1:0,01 бўлган ўғитда эса умумий рух 0,07% бўлиб, унинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 81,62%, сувда эрувчан шакли эса 70,48% эканлиги кузатилди. Ушбу кўрсаткичлар 40% меъёрдаги нитрофос ўғитидаги рухнинг кўрсаткичларига солиштирилганда ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 4,96% га, сувда эрувчан ҳолати эса 7,06% га камлиги маълум бўлди. Паст навли фосфорит ва термоконцентрат асосида олинган рухли ўғитлар таркибида ҳам ушбу қонуният сақланиши кузатилди.

Комплекс шаклдаги рух микроэлементли нитрофосдаги рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли рух купоросли нитрофос ўғитлари таркибидаги

рухнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклига нисбатан юқори эканлиги аниқланди. Мисол учун, бойитилмаган фосфорит уни ва кислотанинг 40% меъёрида ($P_2O_5:Zn=1:0,007$) олинган ўғит таркибида комплекс шаклдаги рухнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 85,59%, сувда эрувчан ҳолати эса 76,52% ни ташкил этади. Нитрофос ўғити таркибида бўлган оддий шаклдаги рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли эса 39,88% ни, сувда эрувчан шакли эса 16,38% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткичларни солиштирилганида комплекс шаклда бўлган рух оддий шаклдаги рухнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 2,15 марта, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 4,67 марта юқори эканлиги кузатилди.



3.13 -расм. Бойитилмаган фосфорит уни асосида рух микроэлементли нитрофос олишнинг моддий баланси

3.13-расмда 1 тонна рух микроэлементли нитрофос олишнинг моддий баланси келтирилган. 798,15 кг бойитилмаган фосфорит уни 468,75 кг 40% ли нитрат кислота билан фаоллаштирилиб нитрофос ўғити олинди. Олинган

нитрофосни донаторлаш жараёни 166,65 кг рух моноэтаноаммонийли эритма иштирокида олиб борилди. Комплекс эритма 159,63 кг сувда 4,95 кг рух сульфат тузи ва 2,08 кг моноэтаноламин аралаштирилиб эритиб тайёрланди. Олинган янги навли рух микроэлементли нитрофос ўғити таркибида азот – 5,93%, умумий фосфор – 12,72%, ўсимликка ўзлашувчан фосфор – 69,41%, умумий рух – 0,11%, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 86,40%, сувда эрувчан шакли эса - 77,60%, сув – 3,44% ни ташкил этади.

3.3.3§ Молибденли нитрофос ўғитларини олиш

Лаборатория шароитида таркибида молибден тузи бўлган нитрофос ўғитлари олиш мақсадида тадқиқот ишлари олиб борилди. Нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғитлари (3.13-жадвал, 13-илова) молибден тузи – аммоний молибдат билан қайта ишлаб олинди. Молибденли нитрофос таркибида $P_2O_5:Mo$ 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 нисбатларни ташкил этади. Олинган янги навли мураккаб ўғитларнинг кимёвий таркиби стандарт усуллар асосида таҳлил этилди.

3.13-жадвал

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган молибденли нитрофос ўғити,%

HNO_3 %	N	P_2O_5		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H_2O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
40	6,01	12,84	8,89	0,02	0,007	0,002	37,38	14,22	3,66	6,44
40	5,96	12,79	8,83	0,03	0,012	0,005	39,52	15,75	3,61	6,38
40	5,91	12,74	8,77	0,05	0,021	0,009	41,43	18,61	3,53	6,31
60	8,26	11,80	8,91	0,02	0,006	0,002	31,49	11,71	2,99	5,78
60	8,21	11,75	8,85	0,03	0,010	0,004	33,67	13,62	2,93	5,72
60	8,16	11,70	8,79	0,04	0,014	0,006	35,39	15,38	2,87	5,63
80	10,02	10,77	9,10	0,01	0,002	0,001	24,71	10,91	3,95	4,99
80	9,97	10,72	9,04	0,01	0,003	0,001	27,34	11,87	3,88	4,91
80	9,92	10,67	8,98	0,03	0,010	0,004	29,83	13,91	3,82	4,83

Тажриба ишларидан маълум бўлдики, кислотанинг 40% меъёри ва бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган молибденли нитрофосда $P_2O_5:Mo$ 1:0,007 бўлган ўғит таркибида умумий молибденнинг миқдори

0,02% бўлиб, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 37,38%, сувда эрувчан шакли эса 14,22% ни ташкил этади. Кислотанинг 40% меъёрида олинган ўғит таркибида молибденнинг миқдори ошиб бориши билан унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли ҳам ортиб боради. 40% меъёрида олинган ўғит таркибида молибден 0,05% ни ташкил этганда унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 41,43% га, сувда эрувчан шакли эса 18,61% га етади.

Кислотанинг 60% меъёрида ($P_2O_5:Mo$ 1:0,007) олинган янги навли мураккаб ўғит таркибида молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 31,49% ни, сувда эрувчан шакли эса 11,71% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткичлар кислотанинг 40% меъёрида олинган молибденли нитрофос таркибидаги микроэлементнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 5,89% га, сувда эрувчан шакли эса 2,51% га камайганлигини кўриш мумкин.

Кислота меъёри 80% бўлганда эса ўғит таркибидаги молибденнинг ўзлашувчан шакли 24,71% ни, сувда эрувчан шакли эса 10,91% ни ташкил этганлиги аниқланди. Ушбу кўрсаткичлар кислота меъёри 60% бўлган ўғит таркибидаги молибденнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан 6,78% га, сувда эрувчан шакли эса 0,80% га кам, кислота меъёри 40% бўлган нитрофос таркибидаги молибденнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан эса 12,67% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 3,31% кам эканлиги кузатилди.

Ушбу қонуниятлар паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган ўғитларда ҳам кузатилди. Ўзлашувчан фосфорнинг ортиб бориши микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклини пасайишига таъсир кўрсатади.

3.3.4§ Мис, рух, молибденли нитрофос ўғитларини олиш

Таркибида бир вақтни ўзида мис, рух, молибден тузлари бўлган нитрофос ўғитлари олишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш мақсадида микроэлементлар нитрофос ўғитларига тадбиқ этилди. Нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғитларига мис, рух, молибден тузлари 1:0,007, 1:0,01, 1:0,02 нисбатларда олиб борилди ва уларнинг (3.14-жадвал, 14-илова) кимёвий таркиби стандарт усуллар асосида таҳлил қилинди.

3.14-жадвал

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мис, рух, молибденли нитрофос ўғити, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		ум.	ўзл.	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Таркибида оддий микроэлементлар бўлган нитрофос ўғитлари																				
40	6,58	14,05	9,74	0,06	0,023	0,010	38,75	16,21	0,06	0,023	0,010	38,88	16,38	0,02	0,007	0,002	37,38	14,22	2,04	6,44
40	6,53	14,00	9,68	0,12	0,048	0,022	39,85	18,35	0,12	0,048	0,022	39,91	18,42	0,03	0,012	0,005	39,52	15,35	1,97	6,39
40	6,48	13,95	9,62	0,18	0,073	0,035	40,73	19,28	0,18	0,073	0,035	40,77	19,47	0,05	0,021	0,009	41,43	18,61	1,88	6,28
60	8,22	11,74	8,86	0,04	0,015	0,006	36,54	15,72	0,04	0,015	0,006	36,67	15,63	0,02	0,006	0,002	31,49	11,71	2,82	5,92
60	8,17	11,69	8,80	0,08	0,030	0,013	37,72	16,64	0,08	0,030	0,012	37,84	16,54	0,03	0,010	0,004	33,67	13,62	2,73	5,83
60	8,12	11,64	8,74	0,12	0,046	0,022	38,57	17,98	0,12	0,046	0,021	38,73	17,89	0,05	0,018	0,007	35,39	14,38	2,64	5,75
80	10,14	10,87	9,19	0,03	0,008	0,004	28,15	13,39	0,03	0,009	0,004	28,61	13,67	0,01	0,002	0,001	24,71	9,91	2,33	5,25
80	10,09	10,82	9,13	0,07	0,021	0,010	30,14	14,41	0,07	0,021	0,010	30,49	14,29	0,01	0,003	0,001	27,34	10,43	2,26	5,14
80	10,04	10,77	9,07	0,10	0,032	0,016	31,54	15,57	0,10	0,032	0,015	31,83	15,37	0,02	0,006	0,002	29,83	11,71	2,18	5,06
Таркибида микроэлементларнинг цитратли шакли бўлган нитрофос ўғитлари																				
40	6,00	12,81	8,95	0,05	0,043	0,038	85,55	76,45	0,05	0,043	0,038	85,59	76,52	0,02	0,007	0,003	35,39	14,16	7,79	6,13
40	5,95	12,76	8,89	0,11	0,095	0,085	86,52	77,61	0,11	0,095	0,085	86,58	77,54	0,03	0,015	0,006	37,61	14,65	1,72	6,05
40	5,90	12,71	8,83	0,16	0,140	0,127	87,40	79,29	0,16	0,140	0,127	87,49	79,61	0,05	0,031	0,013	38,80	15,67	1,63	5,93
60	8,16	11,67	8,86	0,04	0,033	0,029	83,48	71,38	0,04	0,033	0,028	83,62	71,48	0,02	0,006	0,002	30,16	10,63	2,49	5,50
60	8,11	11,62	8,80	0,08	0,068	0,058	84,43	72,47	0,08	0,068	0,059	84,58	72,38	0,03	0,013	0,005	32,21	13,11	2,42	5,41
60	8,06	11,57	8,74	0,12	0,103	0,088	85,57	73,36	0,12	0,103	0,088	85,47	73,57	0,05	0,028	0,011	34,58	14,26	2,33	5,34
80	10,08	10,80	9,19	0,03	0,024	0,021	79,51	69,19	0,03	0,024	0,021	79,55	69,59	0,01	0,002	0,001	22,14	9,13	2,07	4,80
80	10,03	10,75	9,13	0,07	0,057	0,049	81,49	70,24	0,07	0,057	0,049	81,62	70,48	0,01	0,005	0,002	26,21	10,22	1,99	4,72
80	9,98	10,70	9,07	0,10	0,083	0,072	83,44	71,52	0,10	0,084	0,071	83,54	71,43	0,02	0,011	0,005	27,67	11,27	1,90	4,63

Микроэлементли ўғитларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилганда нитрофос ўғитлари таркибидаги озуқа элементлари мисли нитрофос, рухли нитрофос ва молибденли нитрофос ўғитлари таркиби билан деярли бир хил. Бошқа нитрофос ўғитларидан фарқи 3 хил микроэлемент тузининг битта ўғит таркибида мавжудлиги билан ажралиб туради. Микроэлементларга бой бўлган нитрофос ўғитлари бошқа нитрофос ўғитларига нисбатан ўсимликларга қўллашда ортиқча харажатларнинг камайишига ва ўсимликларнинг микроэлементларга бўлган эhtiёжини тўлароқ қондиради.

Масалан, бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган, кислота меъёри 40% бўлган, $P_2O_5:Cu$, $P_2O_5:Zn$ 1:0,007 таркибли ўғитда умумий 0,06% миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 38,75%, сувда эрувчан шакли эса 16,21%, умумий 0,06% рухнинг эса 38,88% и ўсимликка ўзлаша оладиган шаклда, 16,38% и сувда эрувчан шаклда. Шунингдек умумий 0,02% молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 37,38% ни, сувда эрувчан шакли эса 14,22% ни ташкил этгани маълум бўлди. Фосфорга нисбатан микроэлементларнинг нисбати ортиб борган сари уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли ортиб боради. Кислотанинг 40% меъёрида олинган ($P_2O_5:MЭ$ 1:0,02) мураккаб ўғит таркибидаги миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 40,73%, сувда эрувчан шакли эса 19,28%, рух микроэлементининг 40,77% и ўсимликка ўзлашувчан ҳолатда, 19,47% и эса сувда эрувчан ҳолатда бўлади. Молибденнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 41,43% ни, сувда эрувчан шакли 18,61% ни ташкил этади. Ушбу қонуният кислота меъёри 60 ва 80% бўлган ўғитларда ҳам кузатилади.

Мис, рух, молибденли мураккаб нитрофос ўғитларида микроэлементлар ион ҳолатда бўлганлиги сабабли улар ўғитлар таркибидаги ёки тупроқ таркибидаги турли хил тузлар билан бирикиб, қийин эрийдиган шаклга ўтиши кузатилади. Шу сабабли микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклини оширишда микроэлементларнинг юқорида келтирилган комплекс бирикмалардан фойдаланилди.

Бойитилмаган фосфорит унини кислотанинг 40% меъёрида ($P_2O_5:Cu$, $P_2O_5:Zn$ 1:0,01) бўлган мураккаб нитрофос ўғитларида мос равишда микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 86,56% ва 86,40% ни, сувда эрувчан шакли эса 77,46% ва 77,60% ни ташкил этади. Кислота меъёри 80% ни ташкил этган ўғитда эса миснинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 81,33% ни, сувда эрувчан шакли эса 70,31% ни, рух микроэлементида ушбу кўрсаткич мос равишда 81,75% ва 70,47% ни ташкил этганлигини кўриш мумкин. Ушбу қонуният фосфорга нисбатан мис ва рухнинг нисбати 1:0,007 ва 1:0,02 бўлган ўғитларда ҳам кузатилди. $P_2O_5:Cu$, $P_2O_5:Zn$ 1:0,02 бўлган ўғитда мис микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан шакли 87,39%, сувда эрувчан шакли эса 79,57%, рух микроэлементининг ўсимликка ўзлашувчан шакли 87,53%, сувда эрувчан шакли эса 79,48% ни ташкил этади.

Ушбу кўрсаткичлар нитрофос ўғитлари таркибидаги оддий мис ва рух микроэлементларининг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклига нисбатан 2,15 марта, сувда эрувчан шакли эса 4,08 марта юқори. Молибденнинг нитрофос ўғитлари таркибида ўсимликка ўзлашувчан шакли 22,14% дан 38,80% гача, сувда эрувчан шакли эса 9,13% дан 15,67% гача оралиқни ташкил этди.

3.4§ Боб бўйича хулоса

Микроэлементларни ўсимликлар томонидан ўзлаштира олиш қобилиятини ошириш мақсадида уларни моноэтаноламин ва лимон кислота тузлари билан комплекс бирикмалари олинди. Микроэлемент тузлари моноэтаноламин билан 1:2 моль нисбатда, мис сульфат ва лимон кислота реакцияси 0,65:1 моль нисбатда, рух сульфат ва лимон кислота реакцияси эса 0,75:1 моль нисбатда олиб борилди. Шунингдек комплекс шаклга ўтказилган микроэлемент тузлари ва МЭИХ ларнинг ИҚ спектр таҳлил натижалари ҳам ўрганилди. Натижалардан маълум бўлдики микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом ашёлар лимон кислота билан бирикиб янги боғлар ҳосил қилганлиги маълум бўлди. Айтиш мумкинки микроэлемент (Cu , Zn , Mo)

тузларини комплексларини олиш ва улар асосида микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитларини технологияларини ишлаб чиқиш ва уларни қишлоқ хўжалигида қўллаш лозим.

Ушбу бобда лаборатория шароитида микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузларини суперфосфат ва нитрофос ўғитларига тадбиқ этиш жараёнлари ўрганилди. Марказий Қизилқум фосфорит намуналари турли меъёрдаги концентранган сульфат ёки нитрат кислота ёрдамида интенсив усулда қайта ишлаб олинган суперфосфат ва нитрофос ўғитлари массаси микроэлемент тузлари ёки «Olmaliq КМК» АЖнинг МЭИХ ёки уларнинг моноэтаноламин ёки лимон кислотали комплекслари ёки микроэлементли фосфат суспензиялари иштирокида донадорлаш жараёнлари ўрганилди.

Минерал ўғитларга микроэлементлар тўғридан тўғри қўлланилганда уларнинг ўсимликка ўзлашувчан даражаси пастлиги, яъни 35-45%, сувда эрувчан шакли эса 15-20% ни ташкил этиши маълум бўлди. Ўғитларни микроэлементларнинг комплекс тузлари билан қайта ишланганда эса уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 85-90% гача ошиши кузатилди. Микроэлемент тузлари ва уларнинг комплекслари иштирокида янги навли микроэлементли ўғитлар олиш мумкинлиги исботланди.

IV-БОБ. САНОАТНИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ИККИЛАМЧИ ХОМ АШЁСИ АСОСИДА МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ЎЎИТЛАР ОЛИШ

4.1§ Қизилқум фосфоритларини гидрометаллургия чиқиндисин билан фаоллаштириш жараёнини ўрганиш

Қишлоқ хўжалигида ўсимликларни ривожланиши учун керак бўлган микроэлементли мураккаб ўғитлар ишлаб чиқаришда маҳаллий Қизилқум фосфоритларидан ва таркибда микроэлементлар бўлган саноатнинг иккиламчи хом ашёларидан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан технология учун самарали усул ҳисобланади.

Кейинги вақтларда мамлакатимиз ва чет элларда микроэлементлардан фойдаланиш тобора кенгайиб бормоқда. Микроэлементларнинг хоссалари ва уларнинг таъсирини ўрганишга йўналтирилган жуда кўп илмий-амалий тадқиқотлар ўтказилган.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, микроэлементлар (мис, рух, молибден ва бошқалар) таъсири остида муҳим физиологик ва биокимёвий жараёнларнинг бошқарилиши ва шу орқали қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ҳосилдорлиги ва сифатини оширишга эришиш мумкин. Микроэлементларнинг асосий ўғитлар билан биргаликда қўллаш самарали ва иқтисодий жиҳатдан муҳим (кулай) агрокимёвий усул ҳисобланади.

«Olmaliq КМК» АЖнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёсин (МЭИХ) асосида юқори карбонатли Марказий Қизилқум (паст навли P_2O_5 —12,38%, CaO —43,68%, CO_2 —13,48%, бойитилмаган P_2O_5 —16,38%, CaO —45,93%, CO_2 —18,15%, SO_3 —1,86%, ва термоконцентрат P_2O_5 —27,40%; CaO —54,68%; CO_2 —4,52%) фосфорит намуналарини фаоллаштириб микроэлементли суспензия олинди [175; 92-б, 176; 170-б, 177; 36-37 б, 178; 161-162 б.].

МЭИХнинг рН мухити 2,35 ни ташкил этганлиги сабабли фосфорит билан маълум нисбатларда фаолланиши кузатилди (4.1-жадвал). Суюқ саноат чиқиндисин таркибда паст навли фосфорит унини миқдори ошиб бориши билан унинг фаолланиш ва карбонсизланиш даражалари камайиб боради.

Масалан, МЭИХ:фосфорит 80:20 нисбатда олинган суспензияда фосфат хом ашёсининг фаолланиш (парчаланиш) даражаси 58,92% ни ташкил этади, яъни 2,41% умумий P_2O_5 нинг 1,42% и ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда бўлади. Фосфорит таркибидаги умумий 8,52% кальций (CaO)нинг 83,45% и ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклга ўтганлиги аниқланди. Фаолланиш жараёнида суспензия таркибидаги фосфорит унини тўлиқ карбонсизланиши кузатилди. Суспензиянинг муҳити эса 2,35 дан 5,85 гача ўзгаради. Олинган микроэлементли суспензия таркибида 3,79% азот, 0,27% микроэлемент, 0,66% озук элементлари бўлган SO_3 борлиги аниқланди.

4.1-жадвал

Микроэлементли фосфат суспензиянинг кимёвий таркиби, %

МЭИХ : Фосфорит	N	P ₂ O ₅		CaO		ΣMЭ	K _{парч.}		CO ₂	H ₂ O	SO ₃	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.		P ₂ O ₅	CaO				
Паст навли фосфорит уни билан												
80:20	3,79	2,41	1,42	8,52	7,11	0,27	58,92	83,45	0,00	67,93	0,66	5,85
60:40	2,84	4,81	1,85	17,02	6,99	0,20	38,46	41,06	2,55	50,91	0,50	6,24
40:60	1,95	7,48	2,11	27,62	10,08	0,14	28,21	36,50	3,84	35,04	0,33	6,30
Бойитилмаган фосфорит уни билан												
80:20	3,76	3,16	3,06	8,86	7,56	0,27	96,83	85,33	0,00	67,28	0,66	6,11
60:40	2,84	6,37	2,94	17,86	9,65	0,20	46,15	54,03	4,35	50,90	0,50	6,57
40:60	1,91	9,65	2,82	27,05	12,68	0,14	29,22	46,88	8,87	34,39	0,33	6,94
Термоконцентрат уни билан												
80:20	3,86	5,43	2,06	10,84	9,37	0,28	37,94	86,44	0,00	69,19	0,66	5,57
60:40	2,87	10,76	2,79	21,47	15,39	0,21	25,92	71,68	0,00	51,41	0,50	6,17
40:60	1,93	14,64	2,71	26,26	11,16	0,14	18,51	42,49	0,90	35,04	0,33	6,33

МЭИХ-микроэлементли иккиламчи хом ашё

pH муҳити кислотали бўлган иккиламчи хом ашё билан бойитилмаган фосфорит унини ҳам (МЭИХ:фосфорит 80:20, 60:40, 40:60 нисбатларда) фаоллаштириш ишлари олиб борилди. Жараёнда МЭИХнинг нисбати ортиб борган сари фосфоритнинг фаолланиши ҳам ортиб бориши кузатилди. Масалан, МЭИХ:фосфорит 40:60 нисбатда олинган суспензияда 9,65% умумий фосфорнинг 29,22% и ўсимликка ўзлашувчан шаклга ўтса, 80:20 нисбатда 3,16% умумий фосфор (P_2O_5) нинг 96,83%, 8,26% умумий кальций (CaO) нинг 85,33% и ўзлашувчан шаклга ўтганлиги кузатилди. Суспензия

таркибида 3,76% умумий азот, 0,27% микроэлемент тузлари, 0,66% SO_3 борлиги кузатилди. Микроэлементли суспензиянинг рН муҳит кўрсаткичи нейтрал, яъни 6,11 эканлиги аниқланди.

Шунингдек иккиламчи хом ашё билан термоконцентрат уни ҳам турли нисбатларда фаоллаштирилиб, уларнинг кимёвий таркиби таҳлил қилинди. Олинган таҳлил натижалари кўрсатдики термоконцентрат асосида олинган суспензияларда фосфорга нисбатан кальцийнинг ўзлашувчан ҳолатга ўтиши юқори эканлиги кузатилди. Масалан, МЭИХ:фосфорит 40:60 нисбатда олинган суспензияда фосфорнинг ўзлашувчан ҳолати 18,51% ни, 60:40 нисбатда 25,92% ни, 80:20 нисбатда 37,94% ни ташкил этса, кальцийнинг ўзлашувчан ҳолати мос равишда 42,49%, 71,68%, 86,44% ни ташкил этганлиги маълум бўлди. Фаолланиш жараёнида суспензия таркибидаги фосфорит унини тўлиқ карбонсизланиши кузатилди ва суспензиянинг муҳити 5,57 дан 6,33 гача оралиқни ташкил этди. Олинган микроэлементли фосфат суспензия таркибида азотнинг улуши 1,93% дан 3,86% гача, микроэлементлар 0,14% дан 0,28% гача, озуқа elementi бўлган SO_3 0,33% дан 0,66% гача оралиқни ташкил этганлиги аниқланди.

Олинган натижалардан кўринадики суспензия таркибидаги микроэлементлар миқдори мураккаб микроэлементли ўғитлар олиш учун етарлидир. Шунингдек фосфоритларни фаоллаштиришда кислота сарфини камайиши ва иқтисодий томондан корхона сарфини сезиларли тежалишига эришилади.

4.2§ Иккиламчи хом ашёлар асосида микроэлементли суперфосфат ўғитларини олиш

«Olmaliq КМК» АЖнинг МЭИХ ва фосфорит намуналари (МЭИХ:ФН=80:20) асосида микроэлементли фосфат суспензиялар олинди. Олинган суспензия ва суперфосфатлар 1:1 нисбатда аралаштирилди ва янги навли микроэлементли мураккаб ўғитлар олинди. Уларнинг кимёвий таркиби (4.2–жадвал) маълум усуллар асосида таҳлил этилди.

Микроэлементли суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %
(суперфосфат:МЭ суспензия 1:1)

H ₂ SO ₄ , %	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит асосида										
60	2,92	9,55	6,58	0,22	0,098	0,050	44,76	22,65	1,98	6,49
80	2,92	9,09	7,14	0,22	0,088	0,045	39,98	20,53	2,89	6,26
100	2,97	8,83	7,59	0,22	0,079	0,041	35,81	18,49	2,62	6,07
Бойитилмаган фосфорит асосида										
60	2,89	12,02	9,65	0,22	0,089	0,047	40,28	21,24	2,62	6,51
80	2,94	11,48	9,92	0,22	0,081	0,064	37,01	19,05	2,17	6,13
100	2,94	10,86	10,66	0,22	0,073	0,038	33,12	17,33	3,09	5,59
Термоконцентрат асосида олинган										
60	2,96	18,69	11,32	0,22	0,078	0,044	35,68	19,88	2,00	6,01
80	2,96	17,34	12,65	0,22	0,074	0,039	33,73	17,52	2,54	6,13
100	3,01	16,86	13,98	0,22	0,070	0,034	31,99	15,63	1,53	6,27

Паст навли фосфорит уни асосида олинган суперфосфат (кислота меъёри 60%) ва микроэлементли суспензия асосида олинган янги навли ўғит таркибидаги 9,55% умумий P₂O₅ нинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 68,90%, умумий 0,22% микроэлементларнинг ўсимлик ўзлаштира оладиган шакли 44,76% ни, сувда эрувчан шакли эса 22,65% ни ташкил этади. Паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли ўғитларда кислота меъёри ортиб бориши билан микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли юқорида ўрганилган ўғитлардаги каби пасайиши кузатилди. Масалан, кислотанинг 60%, меъёрида олинган микроэлементли суперфосфатда умумий 0,22% микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 44,76% ни, сувда эрувчан шакли эса 22,65% ни ташкил этади. Кислотанинг 80% меъёрида олинган ўғитда эса умумий 0,22% микроэлементнинг ўзлашувчан ҳолати 60% меъёрда олинган ўғитга нисбатан 4,78% га кам, сувда эрувчан ҳолати эса 2,12% га камлиги кузатилди.

Шунингдек бойитилмаган фосфорит асосида олинган суперфосфат ўғитларида ҳам микроэлементлар 0,22% ни ташкил этган бўлсада уларнинг

Ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли ўғитларга нисбатан кам. Мисол учун, кислота меъёри 60% бўлган паст навли ва бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли суперфосфатларда микроэлементларнинг миқдори бир хил, яъни 0,22% ни ташкил этади. Лекин бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган ўғитда микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 4,48% га кам, сувда эрувчан ҳолати эса 1,41% га кам. Ушбу қонуният кислота меъёри 80 ва 100% бўлган ўғитларда ҳам кузатилди. Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган янги навли ўғитлар таркибида азот 2,89% дан 2,94% гача оралиқда бўлса, уларнинг рН муҳити 5,59 дан 6,51 гача эканлиги маълум бўлди.

Шунингдек термоконцентрат унини сульфат кислотанинг турли меъёрлари билан парчалаб олинган суперфосфат ўғитлари таркибида ҳам юқоридаги қонуният кузатилди. Термоконцентрат асосида олинган микроэлементли ўғитлар таркибида азот 2,96% дан 3,01% гача оралиқда, ўғитларнинг рН муҳити эса нейтрал ҳолатда эканлиги аниқланди.

Шунингдек тадқиқотларда сульфат кислотанинг турли меъёрларида олинган суперфосфат массасини микроэлементли фосфат суспензияси иштирокида донадорлаш жараёни ўрганилди. Донадорлаш жараёнида микроэлементли фосфат суспензияси миқдори 20% (суперфосфат:суспензия 1:0,2) ташкил этди. Донадорланган микроэлементли суперфосфат ўғитлари (4.3-жадвал) 90-105°C ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил этилди.

Микроэлементли суперфосфат ўғитларининг таркибида ўсимликка ўзлашувчан фосфор озукасидан ташқари азот ва микроэлементларнинг бўлиши унинг сифатини яхшилайти. МЭИХ ёрдамида фосфорит намуналарини фаоллаштириб олинган микроэлементли фосфат суспензияси таркибида аммоний нитрат ва аммоний сульфат тузлари ўсимликларга азот озукка элементи бўлишидан ташқари суперфосфат доналарининг мустаҳкамлигини оширади.

Микроэлементли суспензия иштирокида донадорланган суперфосфат
ўғитларининг кимёвий таркиби, % (суперфосфат:МЭ суспензия 1:0,2)

H ₂ SO ₄	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит асосида										
60	0,73	10,16	7,19	0,05	0,020	0,009	46,09	23,00	1,37	6,01
80	0,74	9,69	7,98	0,05	0,011	0,008	40,45	20,54	1,36	5,77
100	0,75	9,28	8,50	0,05	0,012	0,007	34,79	18,17	1,88	5,48
Бойитилмаган фосфорит асосида										
60	0,74	12,80	9,69	0,06	0,024	0,011	45,47	21,95	1,33	5,97
80	0,75	12,06	9,96	0,05	0,012	0,007	39,76	19,64	1,48	5,62
100	0,76	11,42	11,02	0,05	0,012	0,007	34,48	17,28	1,48	5,36
Термоконцентрат асосида олинган										
60	0,74	19,11	12,51	0,06	0,022	0,010	42,76	20,16	1,55	5,68
80	0,74	17,63	14,33	0,06	0,023	0,009	37,70	18,01	1,05	5,43
100	0,74	16,71	15,73	0,06	0,012	0,008	31,76	15,85	1,74	5,22

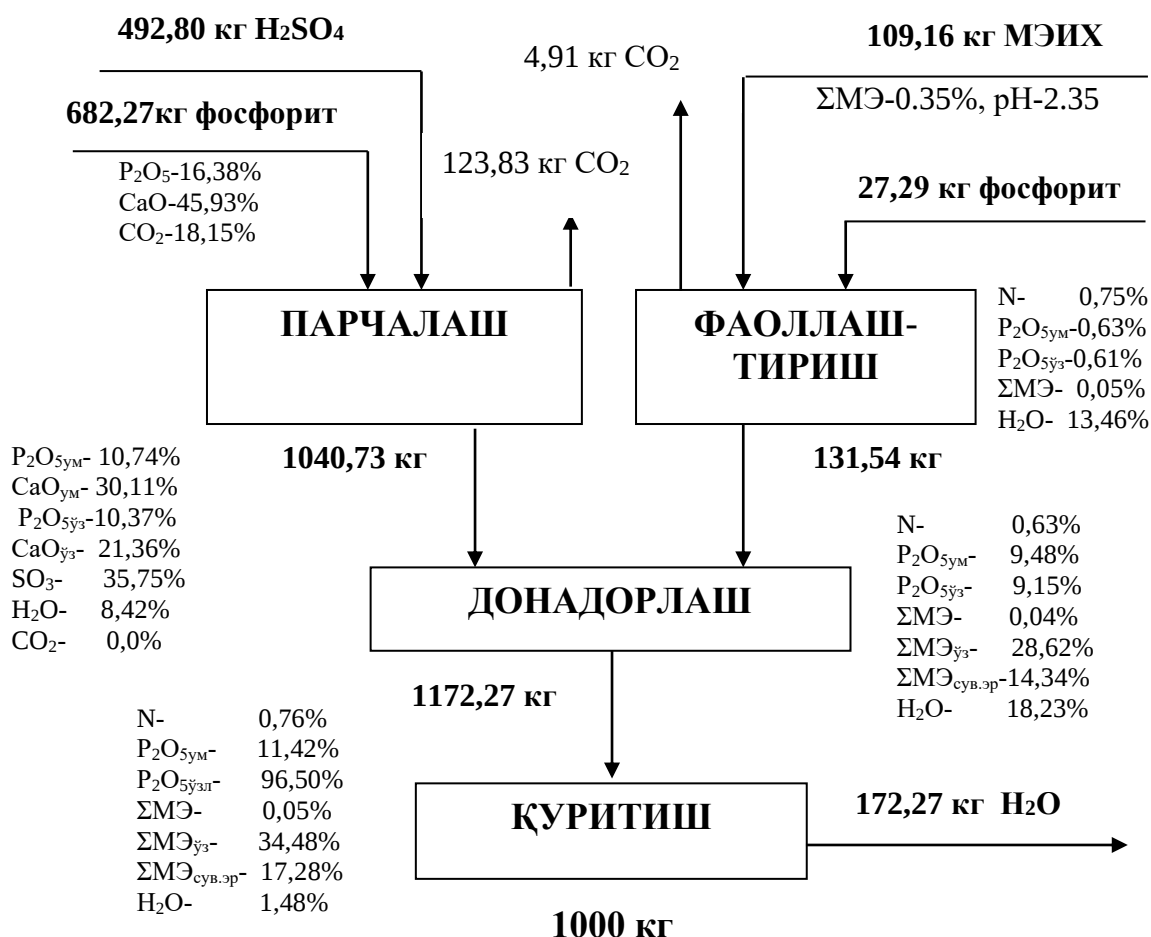
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли ўғитлар таркиби таҳлил этилганда сульфат кислотанинг 80% меъёрида олинган маҳсулот таркибида азот 0,74%, умумий фосфор эса 12,80%, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 82,59% ни ташкил этиши маълум бўлди. Шунингдек ўғит таркибида микроэлементларнинг миқдори 0,05% бўлиб уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 39,76% ни ташкил этади. Сувда эрувчан шакли таҳлил этилганда 19,64% ни ташкил этиши маълум бўлди. Кислота меъёри 100% бўлган ўғит таркибида эса умумий азот 0,75%, умумий фосфор 11,42%, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 96,50% ни ташкил этади. Микроэлементлар эса 0,05% ни ташкил этиб, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 34,48% ни ташкил этади, сувда эрувчан шакли эса 17,28% ни ташкил этганлиги кузатилди. Ушбу ўғитларда ҳам кислота меъёри ортиб бориши билан микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли пасайиши кузатилди. Кислота меъёри 100% бўлган ўғит таркибида ҳам микроэлементларнинг миқдори 0,05% ни ташкил этиб,

уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 34,48% ни, сувда эрувчан шакли 17,28% ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткичлар кислота меъёри 80% бўлган суперфосфатдаги микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан 5,28% га, сувда эрувчан шакли эса 2,36% га камлиги маълум бўлди. Кислотанинг 60% меъёрида олинган суперфосфат ўғити таркибидаги микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан эса 10,99% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 4,67% га кам эканлиги кузатилди.

Ушбу қонуният паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган суперфосфат ўғитларида ҳам кузатилди. Кислота меъёридан ташқари фосфоритлар таркибида фосфорнинг бирига нисбатан иккинчисида юқори эканлиги микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклини пасайишига ўз таъсирини кўрсатади. Масалан, Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини парчалаш учун сарфланган кислотанинг меъёри 60%, микроэлементли суспензия 20% бўлсада улар таркибидаги микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шакли турлича. Кислота меъёри 60% бўлган термоконцентрат асосида олинган ўғит таркибида микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 42,76%, сувда эрувчан шакли эса 20,16% ушбу кўрсаткич кислота меъёри 60% бўлган бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган ўғит таркибидаги микроэлементларнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан 2,71% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан 1,79% га кам. Паст навли фосфорит уни асосида олинган суперфосфат ўғити таркибидаги микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан эса 3,33% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 2,84% га кам эканлиги кузатилди.

4.1-расмда микроэлементли суспензия иштирокида донадорлаб олинган суперфосфат ўғити олишнинг моддий баланси келтирилган [179; 145-147-б.]. 1 тонна микроэлементли ўғит олиш учун 25,58 кг бойитилмаган фосфорит уни 102,33 кг «Olmaliq КМК» АЖнинг молибденни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган рН мухити кислотали (рН-2,35) бўлган микроэлементли иккиламчи хом ашёси билан фаоллаштирилиб микроэлементли суспензия

олинади. Шунингдек 639,59 кг бойитилмаган фосфорит уни 461,97 кг 92,5 % ли сульфат кислота билан жадаллашган усулда 15-20 дақиқа давомида фаоллаштирилиб оддий суперфосфат ўғити олинади. Олинган суперфосфат ўғити микроэлементли суспензия (1:0,2 нисбат) иштирокида донаторланади. янги навли микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида азот озук элементли 0,76%, умумий фосфор (P_2O_5) 11,42%, фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 96,50%, умумий микроэлементларнинг миқдори 0,05%, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 34,48%, сувда эрувчан шакли эса 17,28% ташкил этади. Қуришиб олинган микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида 1,48% H_2O мавжуд.



4.1-расм. Микроэлементли суспензия иштирокида донаторланган суперфосфат ўғитининг моддий баланси

Шунингдек Қизилқум фосфорит намуналарини концентрланган сульфат кислотанинг турли меъёрларида интенсив усулда қайта ишлаб олинган суперфосфат массасини таркибида 0,13% микроэлементлари бўлган «Olmaliq КМК» АЖнинг МЭИХси иштирокида тарелкали доналаштиргичда дондорлаш жараёни ўрганилди. Дондорлашда МЭИХ таркибидаги микроэлементларнинг моноэтанолламин ёки лимон кислотали комплексларидан фойдаланилди. Дондорланган микроэлементли суперфосфат ўғитлари (4.4-жадвал) 90-105°C ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби таҳлил қилинди.

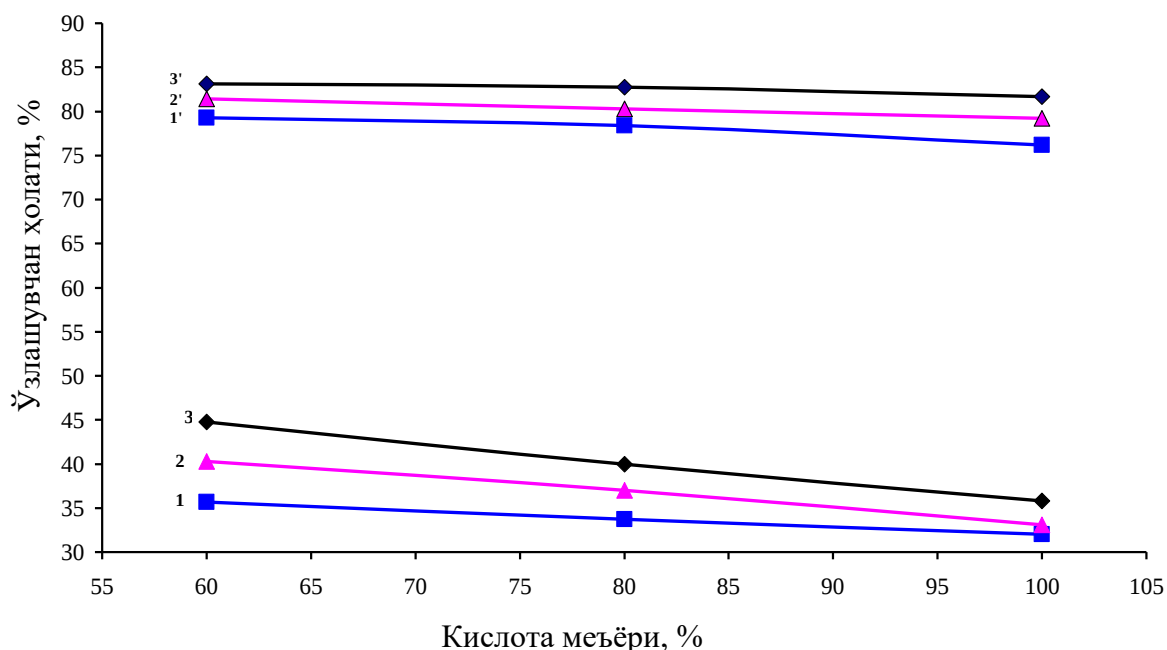
4.4-жадвал

Комплекс МЭИХ билан дондорланган суперфосфат таркиби, %

H ₂ SO ₄	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	рН
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	умум.	ўзл.		
Паст навли фосфорит уни асосида										
60	0,62	10,14	7,27	0,02	0,017	0,015	83,15	73,53	1,46	6,21
80	0,59	9,61	8,13	0,02	0,017	0,014	82,72	72,19	1,95	5,97
100	0,57	9,25	8,68	0,02	0,016	0,014	81,66	71,14	1,93	5,68
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
60	0,60	12,71	9,72	0,02	0,016	0,014	81,43	72,30	1,99	6,01
80	0,56	12,02	10,31	0,02	0,016	0,014	80,30	71,28	1,42	5,93
100	0,52	11,20	10,86	0,02	0,016	0,014	79,19	70,41	1,95	5,64
Термоконцентрат асосида олинган										
60	0,52	18,84	13,00	0,02	0,016	0,014	79,27	71,46	1,86	5,48
80	0,48	17,27	14,75	0,02	0,016	0,014	78,40	70,64	1,59	5,22
100	0,45	16,41	16,35	0,02	0,016	0,014	76,19	69,68	1,73	5,01

Паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли суперфосфатлар таркибида умумий азот 0,57-0,62% ни ташкил этади. Сульфат кислотанинг 60% меъёрида олинган суперфосфат ўғитида микроэлемент 0,02% бўлиб, унинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 83,15%, сувда эрувчан шакли эса 73,53% ни ташкил этади. Кислота меъёри ортиб бориши билан, яъни 80 ва 100% меъёрларда олинган суперфосфат ўғитлари таркибида микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли мос равишда 82,72% ва 81,66% ни ташкил этганлиги кузатилди. Ушбу ўғитларда

микроэлементларнинг сувда эрувчан шакли 72,19% ва 71,14% ни ташкил этиши маълум бўлди.

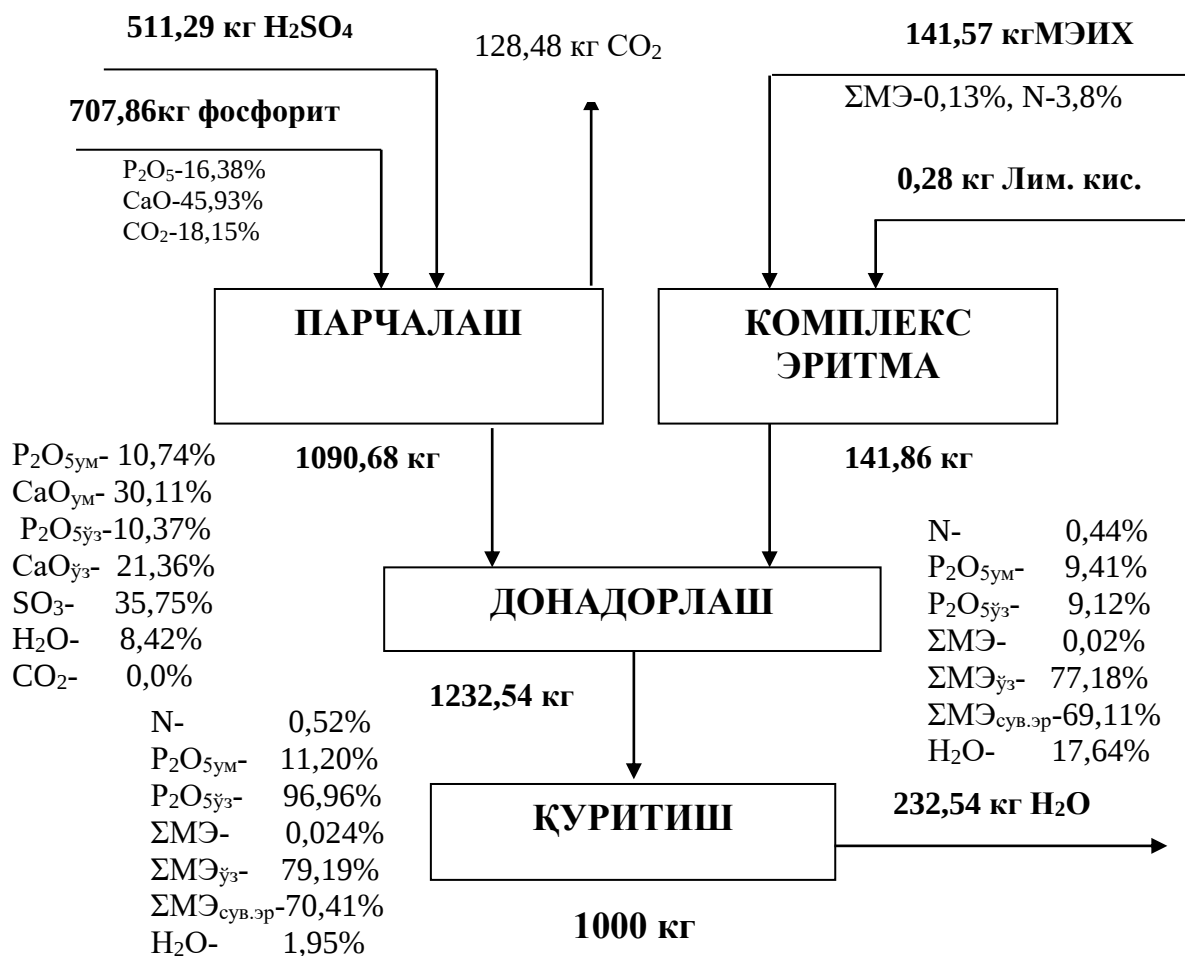


4.2-расм. Сульфат кислотанинг турли меъёрларида олинган суперфосфат ўғитлари таркибидаги микроэлементли иккиламчи хом ашё ва уларнинг комплекс шаклининг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати

- 1, 1' термоконцентрат асосида олинган микроэлементли суперфосфат
- 2, 2' бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли суперфосфат
- 3, 3' паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли суперфосфат

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли суперфосфат ўғитларида озуқа азотнинг миқдори 0,52% дан 0,60% гача оралиқни ташкил этади. Кислотанинг 60% меъёрида олинган суперфосфат ўғитида 0,02% микроэлементлар мавжуд бўлиб, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 81,43% ни, сувда эрувчан шакли эса 72,30% ни ташкил этади. Кислота меъёри 80% бўлган ўғит таркибида эса микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 80,30% ни, сувда эрувчан ҳолати эса 71,28% ни ташкил этганлиги маълум бўлди. Кислота меъёри 100% бўлган ўғит таркибида микроэлементларнинг 79,19% и ўсимликка ўзлаша оладиган шаклда бўлса, 70,41% и сувда эрувчан ҳолатда эканлиги маълум бўлди.

Термоконцентрат асосида олинган суперфосфат ўғитларини МЭИХнинг комплекс шакли билан донаторлаб олинган ўғитлар таркибида ҳам юқоридаги қонуниятлар сақланади.



4.3-расм. Комплекс МЭИХ билан донаторлаб олинган суперфосфат ўғитининг моддий баланси

4.3-расмда «Olmaliq КМК» АЖнинг молибденни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган рН мухити нейтрал (рН-6,68) бўлган микроэлементли иккиламчи хом ашёсининг комплекс шакли билан донаторлаб олинган суперфосфат ўғитининг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли микроэлементли ўғит олиш учун 707,86 кг бойитилмаган фосфорит уни 511,29 кг 92,5% ли сульфат кислота билан жадаллашган усулда 15-20 дақиқа давомида фаоллаштирилиб оддий суперфосфат ўғити олинди. 141,57 кг микроэлементли иккиламчи хом ашё таркибидаги микроэлементлар 0,28 кг лимон кислота билан комплекс шаклга ўтказилди

ва у билан суперфосфат ўғити донадорланди. Янги навли микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида азот 0,52%, умумий фосфор (P_2O_5) 11,20%, унинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 96,96%, умумий микроэлементларнинг миқдори 0,024%, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 79,19%, сувда эрувчан шакли эса 70,41% ни ташкил этади. Қуритиб олинган микроэлементли суперфосфат ўғити таркибида 1,95% H_2O мавжуд.

4.3§ Иккиламчи хом ашё асосида микроэлементли нитрофос ўғитларини олиш

Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини нитрат кислотанинг турли меъёрларида интенсив усулда қайта ишлаб олинган нитрофос ўғитлари ва микроэлементли фосфат суспензияси (80:20) асосида янги навли микроэлементли мураккаб нитрофос ўғитлар олишнинг технологик жараёнлари ўрганилди. Тадқиқотларда нитрофос:МЭ суспензия 1:1 нисбатда бўлган аралашма ретур иштирокида донадорланди ва 90-105 °С ҳароратда қуритилди. Олинган микроэлементли ўғитларнинг кимёвий таркиби (4.5-жадвал) стандарт усуллар асосида таҳлил этилди.

4.5-жадвал

Микроэлементли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %
(нитрофос:МЭ суспензия 1:1)

HNO ₃	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	6,58	9,45	6,23	0,23	0,104	0,052	45,38	22,51	2,67	6,02
60	7,93	8,83	6,14	0,24	0,097	0,049	40,26	20,37	3,47	5,82
80	8,96	8,23	6,16	0,25	0,089	0,047	35,54	18,72	4,91	5,31
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
40	7,49	11,88	8,95	0,24	0,107	0,052	44,63	21,81	2,90	5,93
60	9,16	11,13	8,89	0,25	0,098	0,049	39,26	19,63	2,29	5,49
80	10,50	10,44	9,19	0,26	0,089	0,046	34,30	17,58	2,22	5,03
Термоконцентрат асосида олинган										
40	6,75	20,17	9,02	0,23	0,098	0,048	42,69	20,68	3,42	5,69
60	8,07	18,66	11,17	0,24	0,091	0,045	37,90	18,76	3,50	5,28
80	9,21	17,59	12,48	0,25	0,081	0,042	32,32	16,88	3,43	5,03

Олинган натижалар асосида кислотанинг 40% меъёрида олинган микроэлементли нитрофос таркибида умумий азот 7,49% ни, микроэлементлар 0,24% ни, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли эса 44,63% ни, сувда эрувчан шакли эса 21,81% ни ташкил этиши маълум бўлди. Кислота меъерининг ортиб бориши билан, яъни 60% ни ташкил этган ўғит таркибида азотнинг улуши 9,16% га кўтарилди. 0,25% микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли эса 39,26% ни, сувда эрувчан шакли эса 19,63% ни ташкил этганлиги маълум бўлди.

Кислота меъёри 80% бўлган микроэлементли нитрофос ўғитлари таркиби ўрганилганда ушбу ўғит таркибида умумий азот 10,50% гача ортгани маълум бўлди. Ўғит таркибида микроэлементлар 0,26% ни, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 34,30% ни, сувда эрувчан ҳолати эса 17,58% ни ташкил этиши аниқланди. Кислотанинг 80% меъёрида олинган ўғитларда ҳам микроэлементларнинг ўзлашувчан ва сувда эрувчан шаклининг камайиши, юқорида таҳлил этилган ўғитлар таркибидаги каби қонуният сақланади. Шунингдек паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган ўғитлар таркибида ҳам юқоридаги қонуният кузатилди. Олинган барча микроэлементли ўғитларнинг 10% ли эритмаси асосида рН муҳити ўрганилганда улар нейтрал ҳолатда эканлиги маълум бўлди.

Шунингдек Қизилқум фосфорит намуналарини турли меъёрлардаги нитрат кислота билан интенсив усулда қайта ишлаб олинган нитрофос ўғитларини донадорлаш жараёни микроэлементли (МЭИХ:ФН 80:20) фосфат суспензияси (1:0,2) иштирокида амалга оширилиб янги навли микроэлементли мураккаб ўғитлар олинди. Ўғитлар 90-105 °С ҳароратда қуритилди ва уларнинг кимёвий таркиби (4.6-жадвал) ўрганилди.

Жадвалдан кўринадики нитрат кислотанинг 40% меъёрида бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган нитрофос ўғитида умумий азот 6,43% ташкил қилади. Ушбу ўғит таркибида умумий микроэлементнинг

миқдори 0,04% ни ташкил этади ва уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 41,37%, сувда эрувчан ҳолати эса 20,67% ни ташкил этади.

Кислота меъёри 60% ни ташкил этган нитрофос ўғитида эса микроэлементлар 0,04% бўлиб, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 36,56% ни, сувда эрувчан шакли эса 18,35% ни ташкил этади. Кислота меъёри 80% бўлган ўғит таркибида умумий 0,04% микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 32,63%, сувда эрувчан ҳолати эса 15,94% ни ташкил этганлиги маълум бўлди.

4.6-жадвал

Микроэлементли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

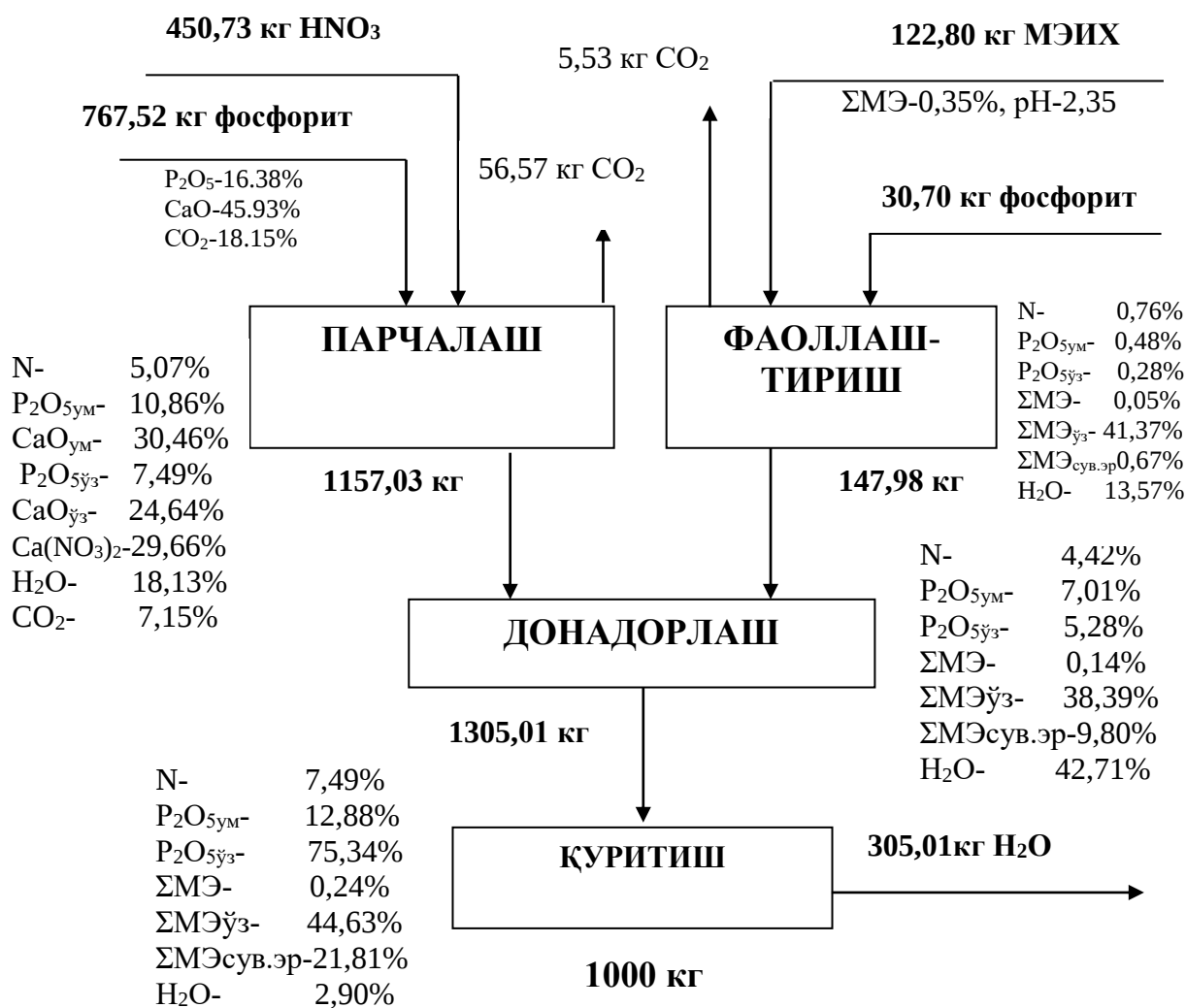
(нитрофос:МЭ суспензия 1:0,2)

HNO ₃	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	5,19	10,15	6,87	0,04	0,017	0,009	43,20	22,12	1,72	6,08
60	6,97	9,48	6,85	0,04	0,016	0,008	38,49	19,50	1,61	5,82
80	8,53	8,92	7,06	0,04	0,013	0,007	34,01	17,17	1,39	5,29
Бойитилмаган фосфорит асосида										
40	6,43	12,84	9,02	0,04	0,017	0,008	41,37	20,67	1,52	5,92
60	8,49	11,74	8,85	0,04	0,015	0,008	36,56	18,35	1,78	5,78
80	10,28	13,19	9,25	0,04	0,013	0,007	32,63	15,94	1,65	5,56
Термоконцентрат асосида										
40	5,34	21,43	11,44	0,06	0,019	0,010	39,47	19,92	1,56	5,61
60	7,00	19,51	14,33	0,06	0,017	0,009	34,40	17,35	2,10	5,26
80	8,45	18,10	16,18	0,06	0,016	0,008	32,40	15,07	1,45	5,01

Кислота меъёри 80% бўлган ўғитда микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 60% меъёрли ўғитдаги микроэлементларнинг ўзлашувчан шаклига нисбатан 3,93% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан эса 2,41% камлиги маълум бўлди. Кислотанинг 40% меъёрида олинган нитрофос ўғити таркибидаги микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шаклига нисбатан эса 8,74% га, сувда эрувчан шаклига нисбатан 4,73% га камлиги кузатилди. Ушбу қонуниятлар паст навли фосфорит уни ва

термоконцентрат асосида олинган микроэлементли ўғитларда ҳам кузатилади.

Таҳлил натижаларидан кўринадикки гидрометаллургиянинг иккиламчи хом ашёларини ўғитларга тадбиқ этилганда микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 35-45% ни, сувда эрувчан ҳолати эса 15-25% ни ташкил этиши маълум бўлди. Бундан кўринадикки ушбу ўғитларга ҳам комплекс шаклдаги МЭИХларни қўллаш мақсадга мувофиқ.



**4.4-расм. Микроэлементли суспензия иштирокида
донадорланган нитрофоснинг моддий баланси**

4.4-расмда микроэлементли суспензия иштирокида донадорлаб олинган нитрофос ўғити олишнинг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли ўғит олиш учун микроэлементли суспензиядан фойдаланилди.

Микроэлементли суспензия олиш учун 28,24 кг бойитилмаган фосфорит уни 141,21 кг рН мухити кислотали (рН-2,35) бўлган микроэлементли иккиламчи хом ашёси сарфланди. Нитрофос ўғити олиш учун 706,07 кг бойитилмаган фосфорит уни 414,67 кг нитрат кислотанинг 40% меъёри билан фаоллаштирилди. Олинган нитрофос ўғити микроэлементли суспензия билан 1:0,2 нисбатда аралаштирилиб янги навли микроэлементли нитрофос ўғити олинди. Янги навли микроэлементли нитрофос ўғити таркибида азот 7,49%, умумий фосфор (P_2O_5) 11,88%, фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 75,34%, умумий микроэлементларнинг миқдори 0,24%, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 44,63%, сувда эрувчан шакли эса 21,81% ни ташкил этади. Қуришиб олинган микроэлементли нитрофос ўғити таркибида 2,90% H_2O мавжуд.

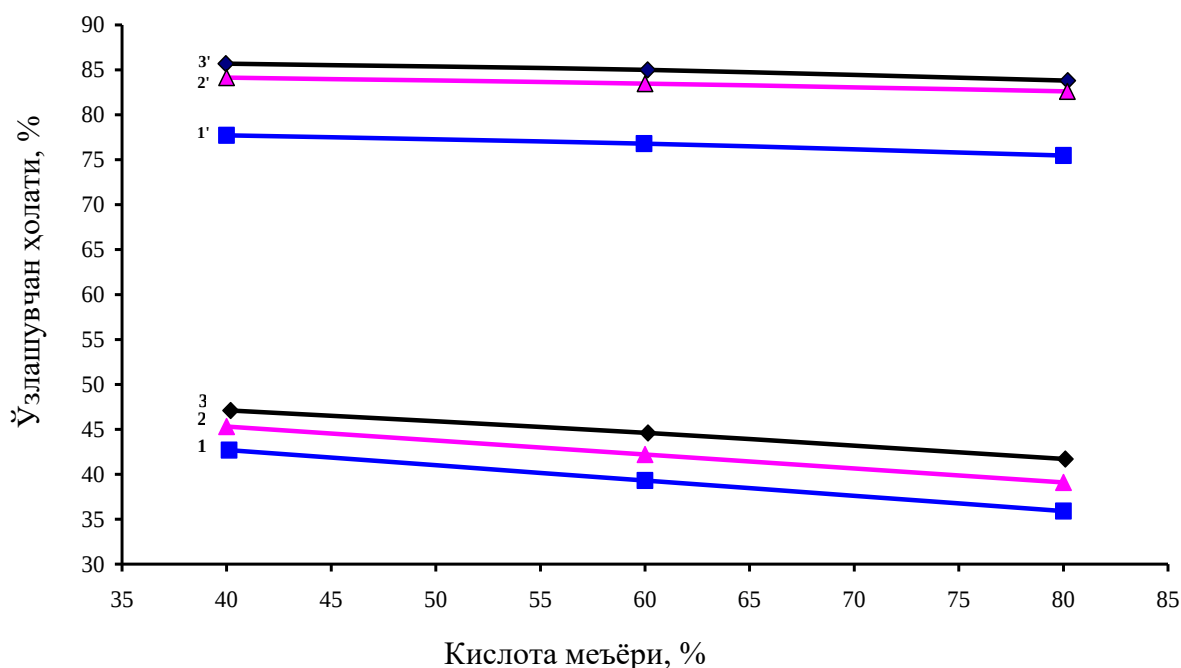
Нитрофос ўғитлари ишлаб чиқариш жараёнига комплекс шаклдаги МЭИХларни тадбиқ этилди. Фосфорит намуналарини турли меъёрдаги нитрат кислоталар билан қайта ишлаб олинган нитрофос ўғитлари ва комплекс шаклдаги МЭИХ асосида мураккаб ўғит намуналари 1,5-2% қолгунча қурилди. Олинган янги навли микроэлементли (4.7-жадвал) ўғитлар стандарт усуллар асосида таҳлил этилди.

Олиб борилган тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики бойитилмаган фосфорит уни ва кислотанинг 40% меъёрида олинган микроэлементли нитрофос ўғити таркибида азот озуқа elementi 6,46% ни ташкил этади. Янги навли ўғит таркибида микроэлементлар 0,03% ни, уларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 84,14% ни, сувда эрувчан шакли эса 74,28% ни ташкил этади. 60 ва 80% меъёрларда олинган микроэлементли нитрофос ўғитлари таркибида азотнинг миқдори мос равишда 7,08% ва 8,49% гача оралиқни, микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли эса 83,46%, 82,61% ни, сувда эрувчан шакли эса 73,17%, 72,50% ни ташкил этади.

Шунингдек паст навли фосфорит уни ва термоконцентрат асосида олинган ўғитлар таркиби таҳлил этилганда бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган ўғитлар таркибидаги қонуният сақланади.

Комплекс МЭИХ ва нитрофос асосида олинган ўғитларнинг кимёвий таркиби, %

HNO ₃	N	P ₂ O ₅		ΣМЭ			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув. эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	5,29	10,12	6,90	0,03	0,026	0,023	85,16	75,06	1,83	5,99
60	7,07	9,38	6,89	0,03	0,025	0,022	84,25	74,25	2,30	5,28
80	8,68	8,82	7,11	0,03	0,025	0,022	83,14	73,18	1,89	4,41
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
40	6,46	12,62	8,80	0,03	0,025	0,022	84,14	74,28	3,04	6,32
60	8,52	11,42	8,56	0,03	0,025	0,022	83,46	73,17	3,90	5,75
80	10,33	10,56	8,90	0,03	0,025	0,022	82,61	72,50	3,70	4,95
Термоконцентрат асосида олинган										
40	5,37	21,14	9,98	0,026	0,020	0,018	77,71	67,80	2,18	5,60
60	7,08	19,32	13,08	0,021	0,016	0,014	76,26	66,47	2,08	4,72
80	8,49	17,68	14,85	0,019	0,014	0,012	75,47	65,70	2,47	4,43

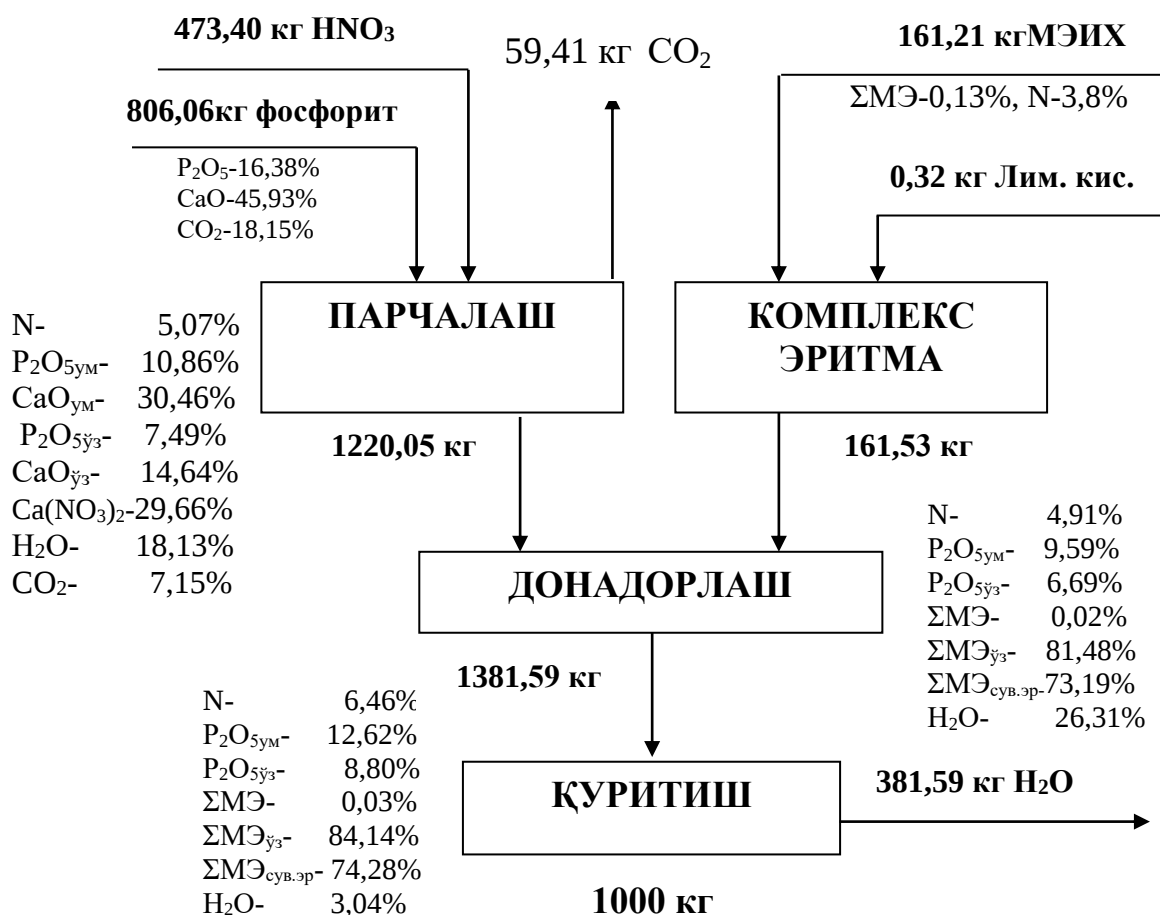


4.5-расм. Нитрат кислотанинг турли меъёрларида олинган нитрофос ўғитлари таркибидаги микроэлементли иккиламчи хом ашёлар ва уларнинг комплекс шакллариинг ўсимликка ўзлашувчан шакли

- 1, 1' Термоконцентрат асосида олинган микроэлементли нитрофос
- 2, 2' Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган микроэлементли нитрофос
- 3, 3' Паст навли фосфорит уни асосида олинган микроэлементли нитрофос

Паст навли фосфорит уни асосида олинган ўғитларда умумий азот 5,29% дан 8,68% гача, термоконцентрат асосида олинган ўғитларда эса 5,37% дан 8,49% гача оралиқни ташкил этади. Паст навли фосфорит унида микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 83,14, 84,25, 85,16% ни, сувда эрувчан шакли эса мос равишда 73,18, 74,25 ва 75,06% ни ташкил этади.

Термоконцентрат асосида олинган ўғитларда эса микроэлементларнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли мос равишда 75,47% дан 77,71% гача, сувда эрувчан шакли эса 65,70% дан 67,80% гача оралиқни ташкил этади.



4.6-расм. Комплекс МЭИХ билан донадорлаб олинган нитрофос ўғитининг моддий баланси

4.6-расмда «Olmaliq КМК» АЖнинг молибденни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган рН мухити нейтрал (рН-6,68) бўлган микроэлементли иккиламчи хом ашёсининг комплекс шакли ва нитрофос

Ўғити иштирокида янги навли микроэлементи ўғит олишнинг моддий баланси келтирилган. 1 тонна янги навли микроэлементи нитрофос олиш учун 806,06 кг бойитилмаган фосфорит уни 473,40 кг нитрат кислота билан қайта ишлаб олинди. Олинган маҳсулот 161,21 кг микроэлементи иккиламчи хом ашё ва 0,32 кг лимон кислота асосида олинган комплекс эритма билан донадорланади. Янги навли микроэлементи донадор нитрофос ўғити таркибида 6,46% азот, 12,62% фосфор ва 0,03% микроэлементлар мавжуд.

4.4§ Боб бўйича хулоса

«Olmaliq КМК» АЖнинг микроэлементи иккиламчи хом-ашёси асосида юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини (МЭИХ:ФН 80:20, 60:40, 40:60 нисбатларда) фаоллаштириб микроэлементи фосфат суспензия олинди. МЭИХ нинг рН муҳити кислотали бўлганлиги сабабли фосфорит намуналарини фаоллаштиришда фойдаланилди. Фаоллаштириб олинган суспензия таркибидаги фосфорнинг ўзлашувчан ҳолати ва микроэлементларнинг фоизи таҳлил этилди. Фосфоритларни фаоллаштиришда кислота сарфини камайиши ва иқтисодий томондан корхона сарфини сезиларли тежалишига эришилади.

«Olmaliq КМК» АЖнинг МЭИХсини 2 та намунаси, яъни микроэлементи иккиламчи хом ашёлари асосида микроэлементи суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олиш технологияси ўрганилди. 1-наъмунанинг рН муҳити кислотали бўлганлиги сабабли уни асосида Марказий Қизилқум (паст навли, бойитилмаган, термоконцентрат) фосфоритларини фаоллаштириш жараёнлари ўрганилди. Олиб борилган тадқиқот ишларидан маълум бўлдики микроэлементи иккиламчи хом ашё асосида фосфоритларни фаоллаштириш мумкинлиги аниқланди ва улар асосида олинган суспензия ҳозирги кунда корхоналарда ишлаб чиқарилаётган суперфосфат ва нитрофос ўғитларига қўшиб микроэлемент тутган ўғитлар олиш мумкинлиги исботланди. Олинган янги навли

суперфосфат ва нитрофос ўғитлари таркибида микроэлементлар 30-45% гача ўсимликка ўзлашувчан шаклда, 15-25% гача сувда эрувчан шаклда бўлиши маълум бўлди.

Шунингдек корхонанинг 2-намунасининг кимёвий таркиби ўрганилди ва уларнинг таркибидаги микроэлементларни комплекс шакли ёрдамида янги навли микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олинди. Ушбу микроэлементлар суперфосфат ва нитрофос ўғитлари таркибида 85-90% гача ўзлашувчан ҳолатда бўлиши маълум бўлди. Тадқиқот натижаларидан кўринадики саноатнинг микроэлементли иккиламчи хом ашёси асосида микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олиш мумкинлиги исботланди.

Микроэлементли иккиламчи хом ашёларни ўғитлар олиш технологиясига жорий этилганда микроэлементли ўғитлар олиш учун хом ашё вазифасини бажариш билан бир қаторда фосфоритларни фаоллаштиришда кислота сарфини камайиши ва иқтисодий томондан корхона сарфини сезиларли тежалишига, экологик томондан эса атроф мухитни чиқиндилардан тозаланишига, корхонада йиғилаётган катта масштабдаги иккиламчи хом-ашёни утилизация қилинишига эришилади.

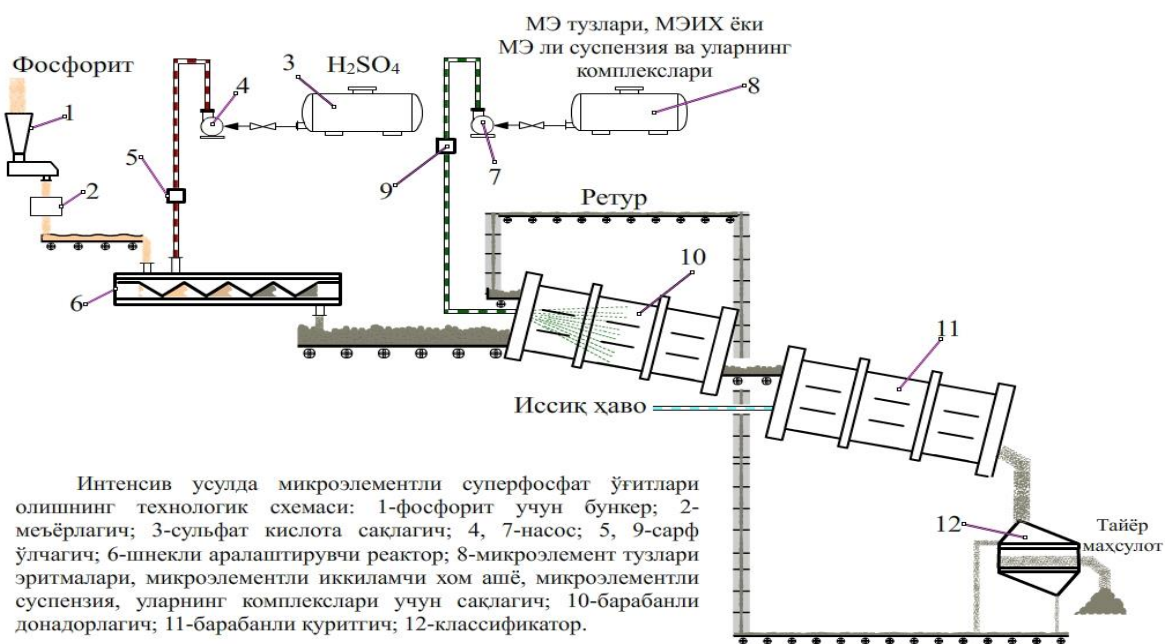
Микроэлементларнинг макроўғитлар таркибида ишлатишнинг афзаллиги шундаки, унинг меъёри ошиб кетган ҳолда ҳам ўсимликка токсик таъсир хавфи кам бўлади. Шу мақсадда комплекс шаклга ўтказилган микроэлемент тузлари ва МЭИХ лар ҳозирги кунда Республикамизда ишлаб чиқарилаётган суперфосфат ва нитрофос ўғитларига тадбиқ этиш ва рационал технологиясини ишлаб чиқишни тадқиқот жараёнларининг мақсади этиб белгиланди.

Марказий Қизилқум фосфорит намуналари ва «Olmaliq КМК» АЖнинг молибденни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган микроэлементли иккиламчи хом ашёлари асосида янги навли микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олиш мумкинлиги исботланди.

V-БОБ. МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ ЎЎИТЛАР ОЛИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИЎИШ

5.1§ Микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўўитлари олиш технологияси, технологик тизимини ишлаб чиЎиш

Микроэлементли суперфосфат олиш технологияси. ЮЎорида келтирилган тадЎикот натижалари асосида Марказий ЎизилЎум фосфоритлари, сульфат ва нитрат кислоталар, микроэлемент (Cu, Zn, Mo) тузлари ва микроэлементли иккиламчи хом-ашёлар, уларнинг комплекслари асосида микроэлементли ўўитлар олишнинг илмий асослари ўрганилди. Бунда таркибида микроэлемент бўлган янги навли суперфосфат ва нитрофос ўўитлари олиш мумкинлиги тавсия этилди.



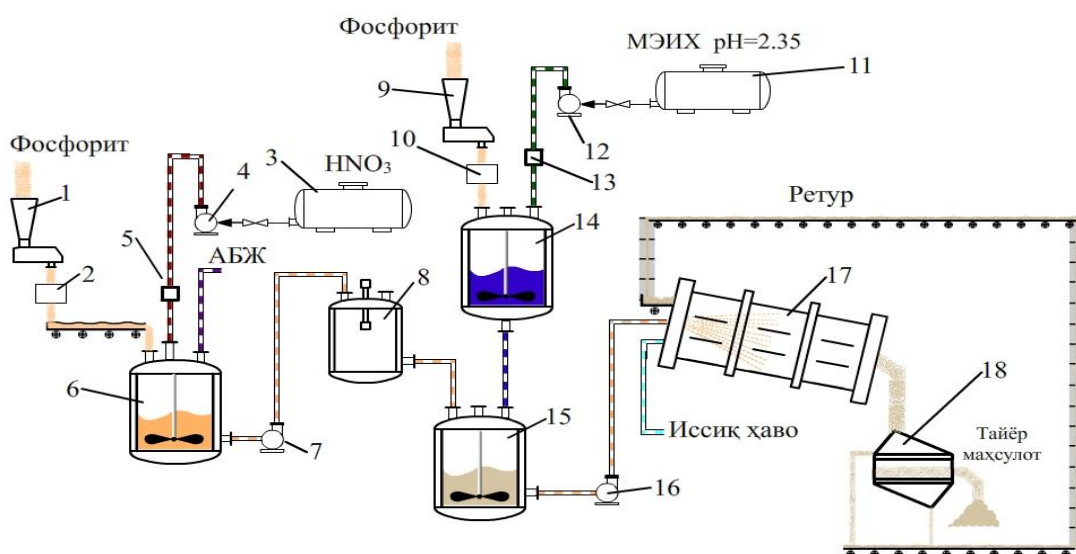
5.1-расм. Интенсив усулда микроэлементли суперфосфат ўўитлари олишнинг технологик схемаси: 1-фосфорит учун бункер; 2- меъёрлагич; 3-сульфат кислота саЎлагич; 4, 7-насос; 5, 9-сарф ўлчагич; 6-шнекли аралаштирувчи реактор; 8-микроэлемент тузлари эритмалари, микроэлементли иккиламчи хом ашё, микроэлементли суспензия, уларнинг комплекслари учун саЎлагич; 10-барабанли донадорлагич; 11-барабанли куритгич; 12-классификатор.

Технологик схема асосида фосфат хом ашёлари омборхонадан механик мосламалар ёрдамида бункерларга (1) сўнгра вазн ўлчагич ёрдамида меъёрлагич орқали (2) шнекли аралаштирувчи реактор (6)га юборилади. Шу билан биргаликда 92,5-93% ли сульфат кислота сақлагич (3)дан насос (4) ёрдамида сарф (5) ўлчагич орқали шнекли аралаштирувчи реактор (6)га куйилади. Марказий Қизилқум фосфорит унлари сульфат кислота билан шиддатли реакцияга киришади, ҳарорат 110-150°C ҳароратгача кўтарилади. Реакция давомида, яъни 20-25 минут ичида қуруқ ҳолдаги суперфосфат кукуни ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган суперфосфат кукуни барабанли донадорлагич (9)га узатилади ва уни донадорлаш учун Cu, Zn, Mo тузлари эритмалари ёки уларнинг комплекс бирикмалари, гидрометаллургиянинг МЭИХ (8)си ва унинг комплекси ёки микроэлементли суспензия барабанли донадорлагич (9)га насос (7) ёрдамида узатилади ва донадорланади. Сўнгра қуритиш барабанида донадорланган ўғитлар қуритилиб классификаторлар орқали омборхонага жўнатилади. Ўлчамлари 5мм дан юқори бўлган ўғитлар тегирмонда майдаланиб донадорлашга қайтарилади, 2мм дан кичик бўлган ўғитлар эса ретур орқали барабанли донадорлагичга юборилади.

Ушбу технология «Elektrokimyozavod» ҚК-АЖ тажриба-саноат қурилмасида синовдан ўтказилди ва мис микроэлементли суперфосфатнинг 2 тонна тажриба намунаси ишлаб чиқарилди. Микроэлементли суперфосфатлар олишнинг оптимал шароитлари аниқланди. Концентрланган сульфат кислотанинг 100% меъёрида 1тонна микроэлементли суперфосфат ишлаб чиқариш учун 0,6925 тонна бойитилмаган фосфорит уни, 0,5002 тонна сульфат кислота, 0,0038 тонна мис купороси, 0,0058 тонна лимон кислотаси талаб қилинади. Олинган микроэлементли суперфосфат таркибида P_2O_5 умум. — 11-13%, P_2O_5 ўзлаш. — 75-97%, умумий мис (Cu) — 0,10-0,15%, Cu микроэлементининг ўсимлик ўзлашувчан шакли — 82-90%, ҳамда унинг сувда эрувчан шакли эса — 75-82% (17-илова). Олинган натижалар асосида микроэлементли суперфосфат олишнинг технологик тизими таклиф қилинди.

Янги турдаги микроэлементли суперфосфат ишлаб чиқаришнинг асосий авзаллиги фосфот хом ашёсини жадал парчалашнинг мослашувчан технологияси ҳисобланади, шунингдек ушбу технология асосида бошқа микроэлементли ўғитлар ишлаб чиқариш имконияти ҳам мавжуд.

Микроэлементли нитрофос олиш технологияси. Ҳозирги кунда «Samarqandkimyo» АЖда фосфорит унини нитрат кислотанинг тўлиқсиз меъёрларида парчалаб нитрокальцийфосфат ўғити ишлаб чиқарилади. Юқори карбонатли фосфорит унидан микроэлементли нитрофос ўғити олиш учун ушбу корхонада мавжуд қурилмалардан фойдаланилади.



Классик усулда МЭли нитрофос ўғитлари олишнинг технологик схемаси: 1, 9-фосфорит бункери; 2, 5, 10, 13-меъёрлагич; 3-нитрат кислота сақлагич; 4, 7, 12, 16-насос; 6, 14, 15-реактор; 8-буғлатиш жихози; 11-микроэлемент тузлари, микроэлементли иккиламчи хом ашё, уларнинг комплекслари ва микроэлементли суспензия учун бункер; 17-барабанли донадорлаб қуритгич; 18-классификатор.

5.2-расм. Классик усулда МЭли нитрофос ўғитлари олишнинг технологик схемаси: 1, 9-фосфорит бункери; 2, 5, 10, 13-меъёрлагич; 3-нитрат кислота сақлагич; 4, 7, 12, 16-насос; 6, 14, 15-реактор; 8-буғлатиш жихози; 11-микроэлемент тузлари, микроэлементли иккиламчи хом ашё, уларнинг комплекслари ва микроэлементли суспензия учун бункер; 17-барабанли донадорлаб қуритгич; 18-классификатор

Технологик тизимга кўра, хом ашё омборидан фосфорит уни пневматик насос ёрдамида таъминот бункерига (1) келиб тушади. Таъминот бункеридан тақсимлагич (2) ёрдамида тақсимланиб конвейер орқали реакторга (6) узатилади. Нитрат кислота омбордан (3) насос (4) ёрдамида бакка узатилади. Нитрат кислотанинг сарфи сарфлагич (5) орқали амалга оширилади. Реакторда

(6) фосфорит уни нитрат кислота билан таъсирлашиб азот-фосфорли бўтқа ҳосил қилади. $1,4-1,5 \text{ г/см}^3$ зичликка эга бўлган бўтқа олиш учун реакторда парчаланиш жарёнидаги ва барабанли донаторлаб қуритгич (БДҚ) дан чиқаётган газларни ушлаб қолувчи абсорбердаги абсорбцион суюқлик (АБС) қўшилади.

Иккинчи томондан фосфорит хом ашёси меъёрлагич (10) орқали реакторга (14), шу билан биргаликда микроэлементли иккиламчи хом ашё сақлагичдан (11) реакторга (14) юборилади ва 20-30 дақиқа давомида аралаштирилади. Ҳосил бўлган микроэлементли суспензия (ёки Cu , Zn , Mo тузлари ёки гидрометаллургиянинг МЭИХ сининг комплекс тузлари) нитрофос бўтқаси билан йиғгичда (15) арлаштириб барабанли донаторлагич-қуритгич (17) га насос (16) ёрдамида узатилади.

Барабанли донаторлаб қуритгичда (17) донаторлаш ҳамда қуритиш жараёнлари олиб борилади. Унинг узунлиги 16м, диаметри 4,5м ташкил этиб, 3⁰ қияликда жойлаштирилган ва айланиш тезлиги 3,5 айл/мин. тенг. Бўтқани сачратиб бериш учун пневматик форсункага 0,2-0,4 МПа босим билан сиқилган ҳаво берилади. Донаторлаш жараёни узатилаётган ретурдан парда ҳосил қилиниб, унга пневматик форсункадан буғлатилган бўтқани сачратиб берилганда майда ретур доналари донаторлашнинг марказига айланишига асосланган. Натижада доналар йириклашиб шар шаклига эга бўлади, қаттиқлашади ва қуритилади. Ретур сифатида тайёр маҳсулотнинг классификация жараёнидаги майда фракцияси қўлланилади.

Микроэлементли нитрофос доналарининг қуритилиши барабанли донаторлаб қуритгичдаги 350-400°C ҳароратни таъминланиши билан боради. Қуритиш жараёни тайёр маҳсулотнинг намлиги 1-2% қолгунча олиб борилади. Қуритилган донатор маҳсулот барабанли донаторлаб қуритгичдан бункер орқали классификациялаш учун элакка (18) узатилади. 1-4 мм ўлчамли доналар тайёр маҳсулот омборига жўнатилади. Маҳсулот чанги ва зарарли газлар циклон ҳамда абсорберларда ушлаб қолинади. Тозаланган газлар вентилятор ёрдамида атмосферага чиқариб юборилади.

Фосфорит

1

2

3 HNO₃

4

5

6

7 МЭ тузлари

8

Ретур

9

10

Иссиқ ҳаво

11

12

Тайёр маҳсулот

Интенсив усулда МЭли нитрофос ўғитлари олишнинг технологик схемаси: 1-фосфорит бункери; 2, 5, 8-мейёрлагич; 3-нитрат кислота саклагич; 4-насос; 6, 9-шнекли-реактор; 7-микрэлемент тузлари учун бункер; 10-барабанли донадорлагич; 11-барабанли қуритгич; 12-классификатор.

Интенсив усулда микроэлементли нитрофос олишнинг технологик тизими асосида фосфат хом ашёси омборхонадан механик мосламалар ёрдамида бункерга (1) сўнгра вазн ўлчагич ёрдамида меъёрлагич орқали (2) шнекли-реактор (6)га юборилади. Нитрат кислота эса сақлагичдан (3) насос (4) ёрдамида шнекли-реакторга узатилади. Нитрат кислотанинг сарфи сарфлагич (5) орқали амалга оширилади. Шнекли-реакторда (6) фосфорит уни нитрат кислота билан таъсирлашиб нитрофос бўтқаси ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган нитрофос ўғити иккинчи шнекли-реакторга (9)га узатилади. Микроэлемент тузлари бункер (7)дан вазн ўлчагич ёрдамида меъёрлагич (8) орқали шнекли-реакторга (9) узатилади ва арлаштириб микроэлементли нитрофос ўғити олинади. Микроэлементли нитрофос ўғити барабанли донадорлагич (10)га лента орқали узатилади. Дондорланган ўғитлар барабанли қуритгич (11)га узатилади. Тайёр маҳсулот классификатор (12) орқали омборхонага жўнатилади.

5.2§ Янги турдаги микроэлементли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари

Микроэлементли ўғитлар олишнинг назарий жиҳатдан асослаш ва технологиясини ишлаб чиқиш учун микроэлементлар ва мураккаб ўғитларни аралаштирилганда уларни ўзаро таъсирлашувини ўрганиш учун чуқур физик-кимёвий тадқиқотлар ўтказиш керак бўлади. Бажарилган тадқиқот ишининг асосий мақсади, юқори карбонатли Марказий Қизилқум фосфоритлари, сульфат ва нитрат кислоталари, микроэлемент тузлари ва «Olmaliq КМК» АЖнинг микроэлементли иккиламчи хом-ашёси асосида микроэлементли мураккаб ўғитлар олиш ҳисобланади [180; 49-55-б.].

Олинган барча микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари наъмуналарини юза текисликлар оралиғи ва нисбий интенсивликларини солиштириб янги маҳсулотлар ўзаро ва дастлабки компонентлардан фарқланиши ва маҳсулотлар кристалл панжарага эга эканлиги аниқланди. Тадқиқот рентгенограммалари ва дериватограммаларининг натижалари 5.4, 5.11-расмларда ва 15-иловада келтирилган.

Микроэлементли фосфат суспензиянинг 2,2, 1,92, 1,83, 1,76, 1,71, 1,59, 1,52 d, Å $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва 4,90, 3,32, 3,14, 2,69, 2,47, 2,12, 2,08, 1,92, 1,83, 1,78, 1,75, 1,71, 1,56, 1,52, 1,46, 1,41, 1,37, 1,33 d, Å $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги монокальцийфосфат учун характерли, 3,32, 3,11, 2,78, 2,22, 1,92, 1,83, 1,78, 1,71, 1,59, 1,56, 1,52, 1,49, 1,46, 1,41, 1,34, d, Å CaHPO_4 ва $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги дикальцийфосфат учун характерли, 3,08, 2,69, 2,27, 1,87, 1,78, 1,75, 1,59, 1,46, 1,41, 1,33, 1,29 d, Å $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций нитрат учун тегишли эканлигини кўрсатади. Маҳсулотлар таркибидаги бошқа диффракцион чизиқлар таъсирлашмаган фосфорит қисмларидан ташкил топганлиги рентгенограммаларда ифодаланган, яъни текисликлараро масофа чизиқлардаги чўққиларда CaCO_3 (кальцит) ва $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ қийматлари 3,01, 2,47, 2,27, 2,08, 1,92, 1,87, 1,59, 1,52, 1,46, 1,43, 1,41, 1,34, 1,29 d, Å га тенг. Микроэлементли фосфат суспензиянинг $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги монокальцийфосфат, CaHPO_4 ва

$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дикальцийфосфат, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций нитратдан ташқари 3,92, 2,61, 2,08, 1,78, 1,59, 1,56, 1,46, 1,43, 1,37, 1,29 d, Å, CuSO_4 , ZnSO_4 , $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $((\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O})$ мис ва рух сульфат ҳамда аммоний молибдат ва 3,08, 2,78, 2,69, 2,08, 1,83, 1,75, 1,59, 1,46, 1,43, 1,41 d, Å, $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ мис ва рух дигидрофосфатлар учун характерлидир (5.4-расм).

Шунингдек оддий суперфосфат ўғитининг 3,48, 2,81, 1,83 d, Å $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва 2,81, 2,63, 2,43, 2,16, 1,84, 1,73, 1,53 d, Å $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги монокальцийфосфат учун характерли, 2,6, 1,83, 1,72, 3,38, 2,09, 1,93 d, Å CaHPO_4 ва $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги дикальцийфосфат учун характерли, 3,49, 2,06, 1,84, 1,73, 1,63, 1,53 d, Å CaSO_4 , 3,48, 2,81, 1,84, 1,73, 1,53 d, Å, $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ва 2,06, 1,63 d, Å, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций сульфат учун тегишли эканлигини кўрсатади. Суперфосфат таркибидаги бошқа диффракцион чизиқлар таъсирлашмаган фосфорит қисмларидан ташкил топганлиги рентгенограммаларда ифодаланган, яъни рентгенограммадаги текисликлараро масофа чизиқлардаги чўққиларида CaCO_3 (кальцит) қийматлари 2,29, 2,06, 1,84, 1,60, 1,51 d, Å, $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ қийматлари эса 3,43, 2,76, 2,69, 2,61, 1,83, 1,72 d, Å га тенг (5.5-расм).

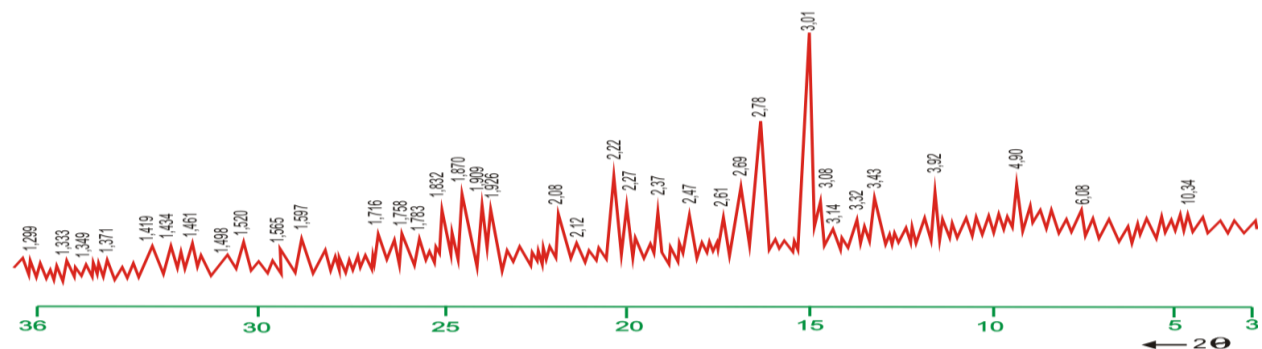
Микроэлементли суперфосфат намуналари рентгенограммаларида эса $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги монокальцийфосфат, CaHPO_4 ва $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дикальцийфосфат, CaSO_4 , $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций сульфатдан ташқари 2,31, 2,08, 2,03, 1,93, 1,76, 1,59, 1,56, 1,54, 1,47, 1,45, 1,42, 1,40, 1,31, 1,29 d, Å, CuSO_4 , ZnSO_4 , $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $((\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O})$ мис ва рух сульфат ҳамда аммоний молибдат ва 2,17, 2,08, 1,74, 1,64, 1,59, 1,45, 1,42, d, Å, $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ мис ва рух дигидрофосфатлар учун характерлидир (5.6-расм).

Оддий нитрофос намуналари рентгенограммаларида 3,05, 1,83, 1,72, 3,38, 2,09, 1,93 d, Å $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги

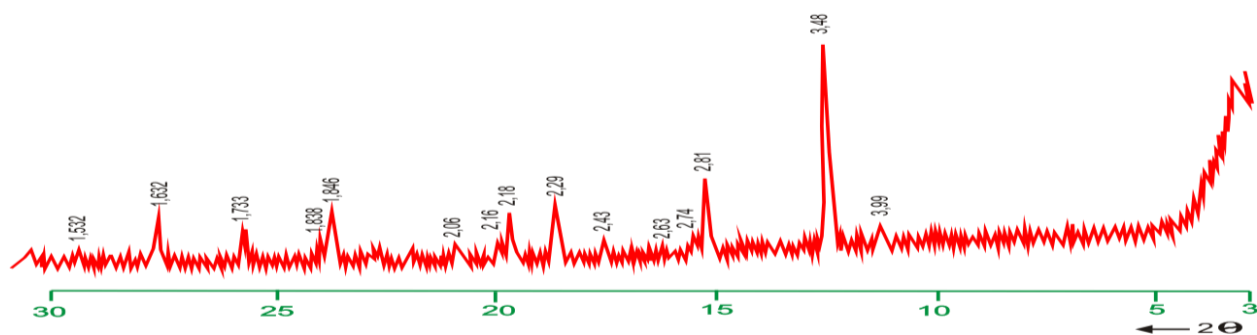
монокальцийфосфат учун характерли, 2,6, 1,83, 1,72, 3,38, 2,09, 1,93 d,Å CaHPO_4 ва $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги дикальцийфосфат учун характерли, 3,36, 3,09, 3,02, 2,19, 2,09, 1,91 d,Å $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций нитрат учун тегишли эканлигини кўрсатади. Нитрофос таркибидаги бошқа диффракцион чизиқлар таъсирлашмаган фосфорит қисмларидан ташкил топганлиги рентгенограммаларда ифодаланган, яъни рентгенограммадаги текисликлараро масофа чизиқлардаги чўққиларида CaCO_3 (кальцит) қийматлари 3,04, 2,48, 2,28, 2,09, 1,93, 1,88 d,Å, $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ қийматлари эса 3,43, 2,76, 2,69, 2,61, 1,83, 1,72 d,Å га тенг (5.7-расм).

Шунингдек, микроэлементли нитрофос намуналари рентгенограммаларининг $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ва $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги монокальцийфосфат, CaHPO_4 ва $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дикальцийфосфат, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ва $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ҳолатдаги кальций нитратдан ташқари 3,44, 2,49, 2,24, 1,63, d,Å, CuSO_4 , ZnSO_4 , $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $((\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O})$ мис ва рух сульфат ҳамда аммоний молибдат ва 2,80, 2,69, 1,73, d,Å, $\text{Cu}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ мис ва рух дигидрофосфатлар учун характерлидир (5.8-расм).

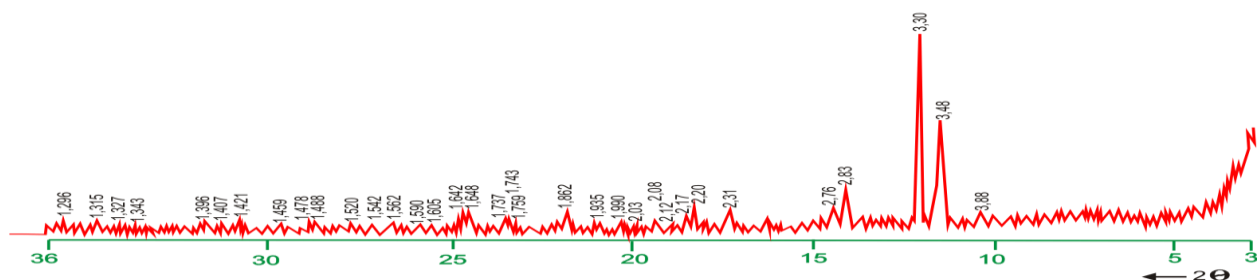
Рентгенограмма таҳлил натижалари кўрсатдики, ўғитларга микроэлементли хом ашёларнинг қўшилиши билан юзалараро масофа (d, Å) га ва нисбий интенсивликка яқин бўлган диффрактограммалар ҳосил бўлади. Шунингдек улар назорат рентгенограммаларининг юзалараро масофаси ва нисбий интенсивлигидан тубдан фарқ қилади, бу эса янги компонентларни ҳосил бўлганлигидан далолат беради.



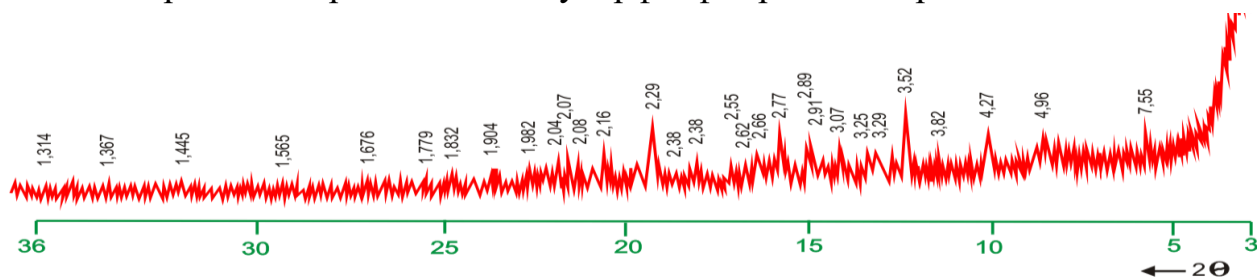
5.4-расм. Микроэлементли фосфат суспензиянинг рентгенограммаси.



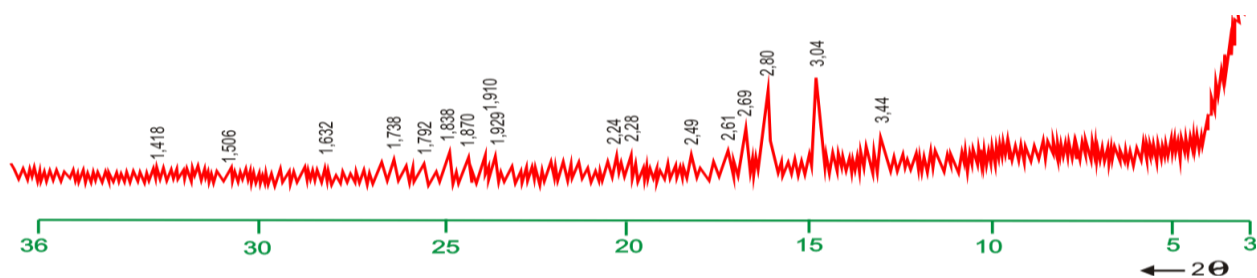
5.5-расм. Оддий суперфосфат рентгенограммасы.



5.6-расм. Микроэлементли суперфосфат рентгенограммасы



5.7-расм. Нитрофос ўғитинг рентгенограммасы.



5.8-расм. Микроэлементли нитрофос рентгенограммасы.

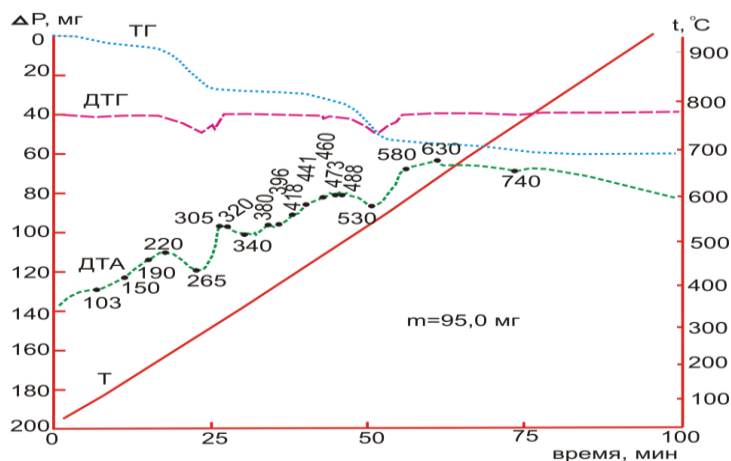
Микроэлементли фосфат суспензия намунасининг қиздириш эгри чизиғида етита эндотермик эффект 103, 150, 190, 265, 340, 530, 740 ва ўн иккита экзотермик эффект 220, 305, 320, 380, 396, 418, 441, 460, 473, 488, 580, 630°C борлиги аниқланди. Хароратнинг 60-900°C қийматлари диапазонида массанинг камайишининг умумий миқдори термогравиметрия эгри чизиғида 11,01% ни ташкил этади.

Оддий суперфосфат ўғити намунасининг қиздириш эгри чизиғи учта эндотермик эффект 90, 180, 250 ва учта экзотермик эффект 335, 550 ва 690°C борлиги билан характерланади. Хароратнинг 60-900°C қийматлари диапазонида массанинг камайишининг умумий миқдори термогравиметрия эгри чизиғида 6,61% ни ташкил этади.

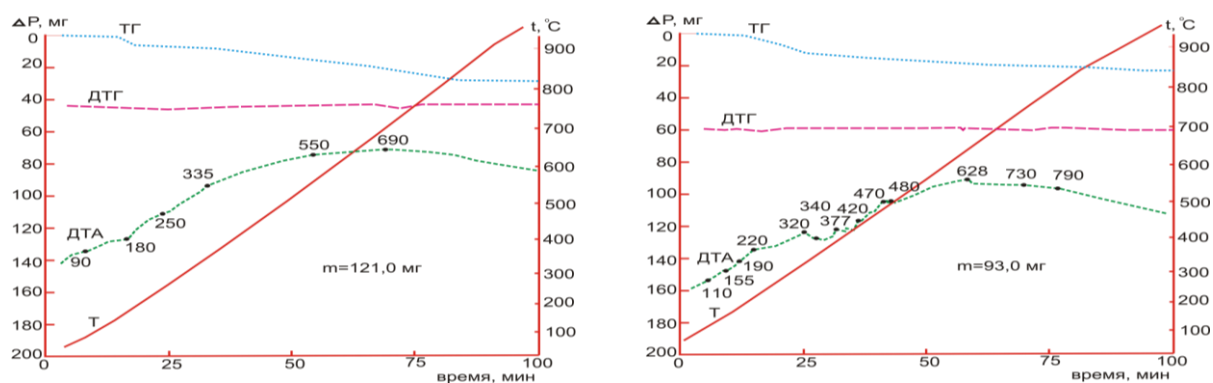
Микроэлементли оддий суперфосфат намуналарини қиздириш эгри чизиқларида учта эндотермик эффект 110, 155, 190 ва ўнта экзотермик эффектлар 220, 320, 340, 377, 420, 470, 480, 628, 730 ва 790°C аниқланди. Хароратнинг 60-900°C қийматлари оралиғида массанинг камайишининг умумий миқдори термогравиметрия эгри чизиғида 16,13% ни ташкил қилади.

Нитрофос ўғити намунасининг қиздириш эгри чизиғи тўртта эндотермик эффект 58, 152, 185, 580 ва учта экзотермик эффект 246, 341 ва 678°C борлиги билан характерланади. Хароратнинг 60-900°C қийматлари диапазонида массанинг камайишининг умумий миқдори термогравиметрия эгри чизиғида 57,21% ни ташкил этади.

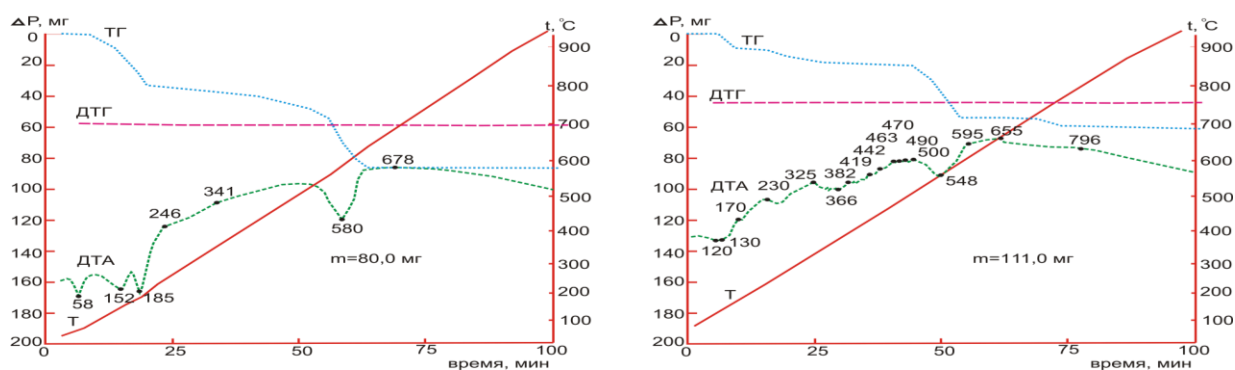
Микроэлементли нитрофос ўғити намунасининг қиздириш эгри чизиғи тўртта эндотермик эффект 120, 130, 366, 548 ва ўн учта экзотермик эффект 170, 230, 325, 382, 419, 442, 463, 470, 490, 500, 595, 655 ва 796°C борлиги аниқланди. Хароратнинг 60-900°C қийматлари диапазонида массанинг камайишининг умумий миқдори термогравиметрия эгри чизиғида 36,04% ни ташкил қилади.



5.9-расм. Микроэлементли фосфат суспензиянинг дериватограммаси



5.10-расм. Оддий ва микроэлементли суперфосфатнинг дериватограммасы



5.11-расм. Оддий ва микроэлементли нитрофоснинг дериватограммасы.

Рентген ва дериватограмма таҳлили натижаларидан кўринадикки микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом-ашёлардан фойдаланиб микроэлементли мураккаб ўғитлар олиш мумкин.

Микроэлементли суперфосфат ва нитрофос (5.1-жадвал) ўғитлари донаторлаш, қуритиш (100-105°C ҳароратда) каби жараёнлардан ўтказилди ва уларнинг донаторлик таркиби ўрганилди [181; 47-б, 182; 89-93-б.].

5.1-жадвал

Микроэлементли мураккаб ўғитларнинг донаторлик таркиби

Намуна ўғит	Фракциялар ўлчами мм, масс.%				
	-6 –+5	-5 –+3	-3 –+2	-2 –+1	-1 ва ундан кичик
Микроэлементли нитрофос					
40 меъёр	12,53	52,36	28,47	6,25	0,39
60 меъёр	2,06	68,15	25,14	3,74	0,92
80 меъёр	1,82	41,74	51,75	4,42	0,27
Микроэлементли суперфосфат					
60 меъёр	13,67	63,61	21,26	0,99	0,47
80 меъёр	8,15	74,01	14,01	2,55	1,28
100 меъёр	7,59	63,54	23,74	3,74	1,39

Олинган маълумотлардан кўринадики, микроэлементли ўғитларда майда фракциялар 15% дан ортмайди. Микроэлемент тузлари ва иккиламчи хом ашёлардан фойдаланиб олинган микроэлементли ўғитлар таркибида - 5+3мм, -3+2 мм ва -2+1 мм ўлчамли доначалар миқдори 75-90% ни ва майда фракцияларни миқдори 1-2%дан ортмайди. Янги ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари кўрсаткичлари 5.2-жадвалда келтирилган.

5.2-жадвал

Микроэлементли ўғитларнинг физик-механик хоссалари

Нитра ва сульфат кислота меъёри, %	намлиги, %	Хажмий оғирлиги, г/см ³	Мустаҳкамлиги, МПа	Сочилувчанлиги, %	Қиялик бурчаги,	Оқувчанлиги, сек	Гигроскопик нуктаси, %	Донадорлиги	Ёпишқоқлик
Нитрофос									
40 меъёр	2,00	1,15	2,5	100	29	10,5	32,6	90	0
60 меъёр	2,12	1,13	2,8	91	31	10	31,5	89	0
80 меъёр	2,36	1,10	3,1	88	31,5	9	30,4	85	0
Микроэлементли нитрофос									
40 меъёр	1,78	0,88	9,17	100	36	10,64	34,8	99,61	0
60 меъёр	2,03	0,90	7,19	100	37	10,64	33,6	99,09	0
80 меъёр	2,08	0,93	5,95	100	37	11,97	32,7	99,73	0
Суперфосфат									
60 меъёр	1,32	0,80	0,80	100	30	11	89,8	88	0
80 меъёр	2,11	0,89	1,59	100	31	11,5	87,6	87	0
100 меъёр	3,50	1,10	3,11	100	32,5	12	84,4	85	0
микроэлементли суперфосфат									
60 меъёр	3,14	0,77	2,57	100	32	10,5	90,7	99,53	0
80 меъёр	3,01	0,81	3,22	100	34	11,3	89,2	98,72	0
100 меъёр	2,43	0,86	3,62	100	36	11,5	88,8	98,61	0

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари кўрсатадики, намлиги 1,5-2,0% бўлган микроэлементли нитрофос ўғитларининг хажмий массаси 0,88-0,93г/см³, намлиги 1,5-2,0% бўлган микроэлементли суперфосфат ўғитларининг хажмий массаси 0,77-0,86 г/см³ қийматга эга. Микроэлементли нитрофос ўғитлари мустаҳкамлиги 5,95-9,17 МПа, микроэлементли суперфосфат ўғитлари доналарининг мустаҳкамлиги эса 2,57-3,62 МПа ни

ташкил этади. ДавСТ(ГОСТ) талабларига мувофиқ доначалар мустаҳкамлиги 2 МПа кичик бўлмаслиги керак.

Микроэлементли нитрофос ва суперфосфат ўғитларнинг сочилувчанлигини аниқлаш учун маълум массага эга бўлган намуналарни махсус цилиндрларга жойлаштириб, аниқ массали юк таъсирида 24 соат давомида тутиб турилди. Сўнгра бу намуналарни цилиндрдан олинди ва доналар сочилувчанлиги ўрганилди. Ўтказилган тадқиқотлар натижалари кўрсатдики, ўғит намуналари юқори (100%) сочилувчанликка эга.

Доналар ўлчамлари 2 дан 4 мм гача ва намлиги 1,71-2,08% ли микроэлементли нитрофос ўғитлари намуналарининг табиий қиялик бурчаги 36-37°, намлиги 1,05-1,88% бўлган микроэлементли суперфосфат ўғитларининг табиий қиялик бурчаги эса 32-36° га тенгдир.

Оқувчанлик ўғитларнинг физик параметрларидан бири ҳисобланади. Таҳлил натижаларига кўра, микроэлементли нитрофос ва суперфосфат ўғитларининг вақт бўйича оқувчанлиги 9-12 секундга ва оқувчанлик шкаласи бўйича энг яхши кўрсаткични яъни 10 баллни ташкил этди.

Микроэлементли нитрофос ўғитларининг гигроскопик нуктаси 32,7-35,4% ни, микроэлементли суперфосфат ўғитларининг гигроскопик нуктаси эса 88,8-91,4% ташкил этди.

Олинган маълумотлардан кўринадикки, микроэлементли нитрофос ўғитлари гигроскопик моддаларга киради ва уларни қоғоз ёки полиэтилен ва полипропилен қопларга қадоқлаш лозим. Микроэлементли суперфосфат ўғитлари гигроскопик моддаларга кирмайди ва уларни товар ҳоссалари узок вақт сақланганда ҳам ўзгармайди.

Cu, Zn, Mo тузлари, гидрометаллургиянинг МЭИХлари ва уларнинг комплекслари иштирокида микроэлементли ўғитлар олинди ва 1 тонна ўғит ишлаб чиқариш учун хом ашёлар меъёри ҳисоблаб чиқилди. Марказий Қизилқум фосфоритлари, сульфат ва нитрат кислоталар мис, рух, молибден тузлари, гидрометаллургиянинг микроэлементли иккиламчи хом ашёлари ва

уларнинг комплекслари асосида микроэлементли суперфосфат ва нитрофос ўғитлари олинди.

5.3-жадвал

1 т микроэлементли ўғитлар олиш учун хом ашё сарфи, т

фосфорит намуналари	Суперфосфат		Микроэлементли суперфосфат		
	фосфорит	H ₂ SO ₄	фосфорит	H ₂ SO ₄	МЭИХ
Паст навли	0,7673	0.4144	0,7179	0,3728	0,1104
бойитилмаган	0,7108	0,5134	0,7095	0,4928	0,1091
термоконцентрат	0,6149	0,4721	0,5940	0,4385	0,091
фосфорит намуналари	Нитрофос		Микроэлементли нитрофос		
	фосфорит	HNO ₃	фосфорит	HNO ₃	МЭИХ
Паст навли	0,8429	0,3766	0,7894	0,3391	0,1214
бойитилмаган	0,8388	0,4721	0,7982	0,4507	0,1228
термоконцентрат	0,7998	0,3912	0,7433	0,3496	0,1144

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, Марказий Қизилқум фосфоритлари ундан микроэлементли ўғитлар олиш учун сарф бўладиган фосфорит миқдори оддий ўғитлар олишда сарф бўладиган фосфорит миқдорининг сарфига нисбатан 20% га кам сарфланади. Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида олинган 1 тонна янги навли азот-фосфор-микроэлементли ўғитларнинг таннарх калкуляциялари таққосланди.

Дастлабки ҳисоб китобларга кўра интенсив усулда ишлаб чиқарилаётган оддий суперфосфатга нисбатан микроэлементли фосфат суспензия иштирокида донадорланган суперфосфат ўғитининг (5.4-жадвал. 2018 йил нархлари асосида) самарадорлиги ҳар тоннасига 30464 сўмни ташкил этади.

МЭИХни лимон кислотали комплекси билан донадорлаб олинган микроэлементли суперфосфат ўғитининг самарадорлиги тоннасига 24047 сўмни, МЭАли комплексида донадорланган суперфосфат ўғитининг самарадорлиги эса тоннасига 26817 сўмни ташкил этади.

5.4-жадвал

«Olmaliq KMK» АЖнинг МЭИХ си асосида қайта ишланган 1 тонна
микроэлементли суперфосфат ўғитлари ишлаб чиқариш таннархининг
калькуляцияси

Хом ашёлар	Тан нарх сўм/т	Оддий суперфосфат		МЭли суспензия асосида олинган суперфосфат		Комплекс МЭИХ асосида олинган суперфосфат		
		миқдор, кг	нарх, сўм	миқдор, кг	нарх, сўм	миқдор, кг	МЭИХ+ЛК	МЭИХ+МЭА
							нарх, сўм	нарх, сўм
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган МЭ ли суперфосфат								
фосфорит	211846	0,7108	150580	0,7095	150304	0,7078	149944	149944
H ₂ SO ₄	216171	0,5134	110982	0,4928	106529	0,5112	110506	110506
МЭИХ	0,00			0,1091	0,00	0,1415	0,00	0,00
Лим.кис.	10000000					0,00028	2800	
МЭА	76300					0,0004		30,52
Сув	181110	0,1421	25735					
Жами:			287297		256833		263250	260480
И/ч харажатлари (газ, сув, электр ва х.)			627703		627703		627703	627703
И/ч таннархи			915000		884536		890953	888183
Самарадорлик 1т да					30464		24047	26817
Йиллик фойда, сўмда			32000т	974848000			769504000	858144000

5.5-жадвал

«Olmaliq KMK» АЖнинг МЭИХ си асосида қайта ишланган 1 тонна
микроэлементли нитрофос ўғитлари ишлаб чиқариш таннархининг
калькуляцияси

Хом ашёлар	Тан нарх сўм/т	Одий нитрофос		МЭли суспензия асосида олинган нитрофос		Комплекс МЭИХ асосида олинган нитрофос		
		микдор, р, кг	нарх, сўм	микдор, кг	нарх, сўм	микдор, кг	МЭИХ+ЛК	МЭИХ+МЭА
							нарх, сўм	нарх, сўм
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган МЭ ли нитрофос								
фосфорит	276772	0,8388	232156	0,7982	220919	0,8060	223078	223078
HNO ₃	324900	0,4721	153385	0,4507	153385	0,4734	153807	153807
МЭИХ	0,00			0,1228	0.00	0,1612	0,00	0,00
Лим.кис.	10000000					0,00032	3200	
МЭА	76300					0,0004		30,52
Сув	181110	0,1607	29104					
Жами:			414645		374304		380085	
И/ч харажатлари (газ, сув, электр ва х.)			611335		611338		611338	611338
И/ч таннархи			1025983		985642		991423	988253
Самарадорлик 1т да					40341		34560	37730
Йиллик фойда, сўмда		50000т		2017050000			1728000000	1886500000

Шунингдек микроэлементли фосфат суспензия иштирокида донаторлаб олинган 1 тонна микроэлементли нитрофос ўғитининг (5.5-жадвал) таннари 985642 сўмни ташкил этади. Бу янги ўғит ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган нитрофос ўғитига нисбатан тоннасига 40341 сўм самарадорликни ташкил этади. МЭИХни лимон кислотали комплекси билан донаторлаб олинган микроэлементли нитрофос ўғитининг самарадорлиги тоннасига 34560 сўмни, МЭА иштирокида эса тоннасига 37730 сўмни ташкил этади.

Тажриба қурилмаларида ишлаб чиқарилган ўғит намуналари Пахта селекцияси, уруғчилиги етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтида синовдан ўтказилди. Вегетация ва дала шароитларида ўтказилган агрокимёвий синовлар, яратилган ўғитларнинг анъанавий ўғитларга нисбатан самарали эканлигини кўрсатди. Олиб борилган агрокимёвий синовлар ҳосилдорликни ошириш ва ўсимликларга таъсир кўрсатиш бўйича ижобий самара берди.

Пахта ҳосилдорлиги назоратга нисбатан гектарига (16-илова) 2,3-4,1 центнерга, микроэлементсиз анъанавий ўғитларга нисбатан эса 0,9-3,2 центнерга ортганини кўрсатди.

Ҳосилдорликни ошиши қорхонанинг иқтисодий фойдасидан ташқари Республика иқтисодига (2017 йил нархлари асосида) ҳар гектар майдондан назоратдаги ҳосилга нисбатан 3921500 сўмдан 6990500 сўмгача ёки микроэлементсиз анъанавий ўғитларга нисбатан эса 1534500 дан 5456000 сўмгача фойда келтириши аниқланди.

ХУЛОСАЛАР

1. Марказий Қизилқум фосфорит намуналарини турли меъёрдаги сульфат ва нитрат кислоталар билан интенсив усулда қайта ишлаб олинган суперфосфат ва нитрофос ўғитлари ва МЭ тузлари, МЭИХлар ва уларнинг комплекс тузлари асосида янги навли самарали МЭ ли ўғитлар олишнинг технологик асослари ва рационал технологияси тавсия этилади.

2. Суперфосфат ва нитрофос ўғитларини мис ва рух сульфат тузлари, шунингдек МЭИХ билан қайта ишланганда улар таркибидаги МЭ ларнинг 28-45% ўсимлик ўзлаштира оладиган ва 9-22 % эса сувда эручан шаклларда бўлади. Суперфосфат ва нитрофос ўғитларини МЭ нинг моноэтаноламинли ёки лимон кислотали комплекс тузлари билан қайта ишланганда МЭ ли ўғитлар таркибидаги МЭ ларнинг ўсимликка ўзлашувчан ҳолати 2-3 марта, сувда эрувчан ҳолати эса 4-5 марта юқори эканлиги билан изоҳланади.

3. Фосфорит намуналарини “Olmaliq КМК” АЖнинг МЭИХ билан фаоллаштириш жараёни кўрилди. Фаоллаштириш жараёнида фосфорит миқдорини ортиб бориши билан унинг парчаланиш коэффиценти камайиб бориши кузатилди. Иккиламчи хомашёнинг бойитилмаган фосфорит унига нисбати 80:20 бўлганда МЭли суспензия таркибида фосфорнинг ўсимликка ўзлашувчан шакли 96,83% ни ташкил этади.

4. МЭли фосфат суспензия иштирокида донаторланган суперфосфат ва нитрофос ўғитлари таркибидаги МЭларнинг 35-50% ўсимлик ўзлаштира оладиган шаклда бўлишига олиб келади.

5. МЭИХнинг моноэтаноламинли ёки лимон кислотали комплекс тузлари иштирокида ўғитларни қайта ишлаб, таркибида 0,52-0,60% азот, 11,20-12,71% фосфор, 0,02% микроэлементлар (мис, рух, молибден, кобальт, темир ва ҳ.) бўлган МЭли суперфосфат ҳамда таркибида 6,43-10,28% азот, 12,84-13,19% фосфор, 0,013-0,017% микроэлементлар бўлган МЭ ли нитрофос ўғитлари олишнинг оптимал шароитлари келтирилган.

6. Технологик тадқиқотлар натижалари асосида янги турдаги мураккаб ўғитларни ишлаб чиқаришнинг рационал технологияси ва унинг технологик тизими тавсия этилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

- 1 Ўзбекистон Республикаси Президентининг кимё саноати ташкилотларининг экспорт-импорт фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида ПҚ-3236-сонли қарори. // Тошкент. 2017 й. 29 август. 2-б.
- 2 Попов В.С., Конов Л.П. Фосфоритоносные бассейны Средней Азии // Тр. Среднеаз. НИИ геологии и минерального сырья. – Ташкент, 1981. вып.3, -С. 49-60.
- 3 Линкевич В.А., Трехин Е.Л., Рахимов В. Р. Выщелачивание Кызылкумских фосфоритов // XV конф. по хим. технологии неорган. веществ: Тез. док. 29-31 мая 1991. -Казань, 1991. -С. 231-232.
- 4 Кузовелов Л.К., Мальцева И.И., Пугач А.Н. Технология обогащения зернисто-детритовых фосфатных руд Джеройского и Сардаринского месторождений // Тр. Средней Азии.- Ташкент. Изд-во САИГИМСа.- вып.3.- 1981.-73-83 с.
- 5 Блисовский В.З., Фатхулаева Г.Ф., Магер В.О. Вещественный состав Джерой-Сардаринских фосфоритов.-В.сб: геология и вещественный состав неметаллических полезных ископаемых Средней Азии.- Ташкент, изд. САИГИМСа.-1984. -С.19-30.
- 6 Блисовский В.З., Магер В.О. Особенности вещественного состава руд Джерой-Сардаринского месторождения, влияющие на технологию обогащения. // Технологическая минералогия фосфатных руд: Тез. докл. совещ. 17-18 ноября 1987. – Черкассы, 1987. -С 42-43.
- 7 Ибрагимов Г.И., Дехканов З.К., Намазов Ш.С., Реймов А.М., Раджабов Р.Р. К вопросу химического обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Материалы международной научно-технической конференции «Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития», 12-14 мая 2010г. Навои, 2010. С. 111-112.
- 8 Дехканов З.К. Химическое обогащение высоко карбонизированных Кызылкумских фосфоритов // Конференция молодых ученых, посвященная Году гармонично развитого поколения «Высокотехнологичные разработки-производству» г.Ташкент, 15 июня 2010г. С. 53-55.
- 9 Дехканов З.К., Ибрагимов Г.И., Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С. Обогащение высококарбонизированных фосфоритов Центральных Кызылкумов // Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции «Разработка эффективной технологии получения минеральных удобрений и агрохимикатов нового поколения и применение их на практике», 25-26 ноября Ташкент. 2010 г. С. 26-29.
- 10 Султанов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов концентрированной азотной кислотой. // Узб.хим.ж. 2002 г. № 3. С. 3-7.
- 11 Султанов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Эркаев А.У., Беглов

- Б.М. Влияние концентрации раствора нитрата кальция на степень отмывки концентрата фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб.хим.ж. 2002 г. № 4. С. 10-13.
- 12 Султанов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Эркаев А.У., Беглов Б.М. Химическое обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов // Доклады АН РУз.- 2002.- № 4. - С. 64-66.
- 13 Султанов Б.Э., Эркаев А.У., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Салимов З.С. Обогащение фосфоритов Центральных Кызылкумов азотной кислотой // Труды международной научно-практ. конф. 28-30 октября 2002 г. Чимкент. 2002 г. Т.1. С. 226-228.
- 14 Султанов Б.Э., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Эркаев А.У. Рациональная технология обогащения бедных Кызылкумских фосфоритов // Химическое образование, наука и технология в РУз. Республиканская научно-практическая конференция. 28-29 ноября Ташкент. 2002 г. С. 228-229.
- 15 Султанов Б.Э., Намазов Ш.С., Турсунова З.М., Эркаев А.У., Хамраев С.С., Беглов Б.М. Дисперсный состав концентрата, получаемого при обогащении фосфорита Центральных Кызылкумов азотной кислотой // Узб. хим. ж. 2003 г. №5. С. 51-54.
- 16 Султанов Б.Э. Технология обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов и переработка их в комплексные удобрения: // Автореф. Дис... канд. техн. наук. Ташкент. 2004 г. 20 с.
- 17 Основной патент РУЗ№ 02846 Способ обогащения высококарбонизированных фосфоритов. Намазов Ш.С., Эркаев А.У., Турсунова З.М., Султонов Б.Э., Салимов З.С., Евдокимов Л.А., Беглов Б.М., Ражапов Р., Зокиров Б.С., Таджиев С.М. (UZ)№IAP 02846: заявл. 02. 04. 2003. Опубл. 09. 08. 2005.
- 18 Самадов М.С., Намазов Ш.С., Таджиев С.М. Абдуллаев Б.Д. Фосфорное удобрение из местного сырья // Сельское хозяйство Узбекистана. 1996 г. №5. С. 34-35.
- 19 Самадов М.С., Намазов Ш.С., Таджиев С.М., Абдуллаев Б.Д. Исследование получения простого суперфосфата из фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Сельское хозяйство Узбекистана. 1997 г. № 6. С. 41-42.
- 20 Самадов М.С. Разработка технологии простого суперфосфата на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов: Автореф. дисс. канд. техн. наук.-Ташкент. 1998г.- 22 с.
- 21 Таджиев С.М., Акбарова М.Г., Кулматова Д.Р. Интенсивная технология получения суперфосфата из Узбекстанского фосфорита // Тез. докл. научно-практической конференции “Проблемы создания, производства и применения минеральных удобрений и дефолиантов на основе местного сырья”. Ташкент, 2000 г. С. 8.
- 22 Таджиев С.М., Акбарова М.Г., Махсудова З.И. Новая технология получения простого суперфосфата из высококарбонатных фосфоритов // Вестник ОшГУ. Серия химии и химической технологии. 2001 г. №2.

- С. 224-227.
- 23 Таджиев С.М. Рациональная технология переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб.хим.ж. 2003 г. № 2. С. 119-122.
 - 24 Таджиев С.М., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Разработка технологии простого суперфосфата из фосфоритов Ташкура поточным методом // Химическая промышленность сегодня (Москва). 2004 г. №4. С.32-38.
 - 25 Патент № IAP 02709. Способ получения простого суперфосфата // Таджиев С.М., Юсупбеков Н.Р., Тухтаев С., Беглов Б.М., Намазов Ш.С. и др. - Оpubл. в Б.И. 2005 г. №3.
 - 26 Патент № IAP 02844. Способ получения простого суперфосфата // Таджиев С.М., Толстов Е.А., Салимов З.С., Тухтаев С., Беглов Б.М. и др.- Оpubл. в Б.И. 2005 г. №5.
 - 27 Патент № IAP 02845. Способ получения простого суперфосфата // Таджиев С.М., Тухтаев С., Беглов Б.М., Намазов Ш.С. и др.- Оpubл. в Б.И. 2005 г. №5.
 - 28 Тажиев С.М., Акбарова М.Г., Максудова З.И.Новая технология получения простого суперфосфата из высококарбонатных фосфоритов // Труды межд.науч. конф.»Современные проблемы химии и химической технологии. Актуальные вопросы естественных и гуманитарных наук». Ош. Вестник. 2001 г. №2 С. 227-230.
 - 29 Набиев М.Н., Амирова А.М., Абдурахманов Э., Шауман С.Л. Азотно-кислотная переработка фосфоритов Центральных Кызылкумов на нитрофос и кальциевую селитру // Технологическая минералогия фосфатных руд: Тез. докл. совещ. Черкассы.17-18 ноября 1987 г. С. 50.
 - 30 Реймов А.М., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч. О процессе разложения фосфоритов Центральных Кызылкумов неполной нормой азотной кислоты // Узб. хим. ж. 2001г. №3. С. 64-66.
 - 31 Реймов А.М., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Получение кальцийнитрофосфатных удобрений путем разложения фосфоритов Центральных Кызылкумов неполной нормой азотной кислоты // Вестник ККО АН РУз. 2002. №4. С. 21-23.
 - 32 Реймов А.М., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Азотнокислотная переработка рядовой фосмуки Центрально-Кызылкумского месторождения // Вестник ККО АН РУз. 2001г. №5. С. 37-39.
 - 33 Реймов А.М., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Физико-химические свойства нитрокальцийфосфатных пульп // Узб. хим. ж. 2001г. № 6. С. 6-11.
 - 34 Реймов А.М., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Азотно-фосфорно-кальциевые удобрения на основе разложения рядовой фосмуки Центральных Кызылкумов неполной нормой азотной кислоты // Доклады АН РУз. 2002 г. №5. С. 50-52.
 - 35 Намазов Ш.С., Реймов А.М., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Комплексные удобрения, содержащие азот, фосфор, кальций и серу, получаемые из фосфоритов Центральных Кызылкумов при их разложении неполной нормой азотной кислоты // Узб. хим. ж. 2002 г.

№6. С.16-21.

- 36 Реймов А.М., Зозуля А.Ф., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Комплексные удобрения на основе разложения термоконцентрата фосфорита Центральных Кызылкумов неполной нормой азотной кислоты //Вестник Национального Технического Университета «ХПИ». 2003. №11. С. 111-114.
- 37 Намазов Ш.С., Реймов А.М., Мирзакулов Х.Ч., Якубов., Беглов Б.М. Получение нитрокальцийфосфатных и нитрокальцийсульфатфосфатных удобрений из рядовой фосмуки Центральных Кызылкумов на модельной лабораторной установке. // Хим. пром-сть. 2004. № 12. С. 604-610.
- 38 Реймов А.М. Разработка технологии получения нитрокальцийфосфатных и нитрокальцийсульфофосфатных удобрений на основе разложения Кызылкумских фосфоритов при пониженной норме азотной кислоты: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Ташкент. 2004г. 23 с.
- 39 Раджабов Р.Р. Выпаривание нитрокальцийфосфатной пульпы // Химическая технология, Ташкент. 2006 г. № 6. С. 9-12.
- 40 Саттаров Т.А., Турсунова З.М., Намазов Ш.С., Усманов С.У., Беглов Б.М. Получение аммофосфата из рядовой муки и термоконцентрата фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Доклады АН РУз. Ташкент. 2003 г. №3. С. 51-56.
- 41 Саттаров Т.А., Намазов Ш.С., Турсунова З.М., Беглов Б.М. Получение аммофосфата из пылевидной фракции фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. ж. Ташкент. 2003 г. №4. С. 44-48.
- 42 Саттаров Т.А., Намазов Ш.С., Турсунова З.М., Беглов Б.М. Реологические свойства кислых аммофосфатных пульп из фосфоритов Центральных Кызылкумов. //Узб. хим. ж. Ташкент, 2003 г. №6. С.37-39.
- 43 Саттаров Т.А. Разработка технологии получения аммофосфатных удобрений на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов: Автореф. дис... канд. техн. наук. 2008 г. 25 с.
- 44 Алимов У. К., Реймов А. М., Намазов Ш. С., Беглов Б. М. Одинарные фосфорные удобрения на основе продуктов взаимодействия сульфокальцийфосфатной пульпы с фосфатным сырьем Центральных Кызылкумов // Химия и химическая технология. Ташкент. 2007 г. №3. С.6-10.
- 45 Алимов У. К., Реймов А. М., Намазов Ш. С., Беглов Б. М. Азотнофосфорные удобрения на основе взаимодействия рядовой фосфоритовой муки Центральных Кызылкумов с частично аммонизированной экстракционной фосфорной кислотой // Химия и химическая технология. Ташкент. 2007 г. №4. С. 6-10.
- 46 Алимов У. К. Одинарные фосфорные удобрения на основе продуктов взаимодействия сульфокальцийфосфатной пульпой с термоконцентратом фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. ж. Ташкент. 2008 г. №3. С.111-113.
- 47 Алимов У. К. Разработка технологии получения фосфорных и

- азотнофосфорных удобрений из фосфоритов Центральных Кызылкумов: Автореф. дис. канд. техн. наук. 2010. 8-11 с.
- 48 Мамаджанов С.Б., Амирова А.М., Абдурахманова Д.Р. Физико-химические свойства солянокислотных пульп и растворов. // Узб.хим.ж. Ташкент. 1986 г. №6. С. 65-67.
- 49 Мамаджанов С.Б., Амирова А.М., Адылова М.Р., Абдурахманова Д.Р. Преципитирование солянокислотной вытяжки фосфатов в зависимости от технологических параметров // Узб. хим. ж. 1987 г. № 3. С. 57-59.
- 50 А.с. 1416481 СССР. МКИ⁴ С 05 В 11/12. Способ получения преципитата // М.Н.Набиев, М.Амирова, М.Р.Адылова, С.М.Таджиев, С.Б.Мамаджанов, Д.Р.Абдурахманова, Ф.Х.Джураев, В.Н.Барыбин. Б.И. 1988 г. № 30.
- 51 Амирова А.М. Комплексные удобрения на основе кислотной переработки фосфатного сырья Среднеазиатского региона и хлорида калия: Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. Ташкент. 1993 г. 49 с.
- 52 Шукурова С.С., Таджиев С.М. Переработка бедных фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. ж. Ташкент. 2003г. №6. С. 40-43.
- 53 Шукурова С.С., Таджиев С.М. Сложное удобрение на основе низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов // Узб. хим. ж. 2004 г. №3. С. 68-71.
- 54 Шукурова С.С. Разработка технологии получения фосфорсодержащих удобрений на основе низкосортных фосфоритов Центральных Кызылкумов и Гулиоба: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ташкент. 2005 г. 24 с.
- 55 Таджиев С.М., Акбарова М.Г., Шукурова С.С. Рациональная технология переработки низкосортных фосфоритов Узбекистана // Вестник ОшГУ. Серия естественные науки. Ош. 2001г. №3. С. 224-227
- 56 Сейтназаров А.Р. Химическая и механохимическая активация фосфоритов Центральных Кызылкумов. : Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ташкент. 2005 г. 23 с.
- 57 Сейтназаров А.Р., Эркаев А.У., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Механохимическая активация пылевой фракции фосфоритов Центральных Кызылкумов // Труды международной научно-практической конференции “Проблемы химической технологии неорганических, органических, силикатных и строительных материалов и подготовки инженерных кадров”. Шымкент. 2002 г. Том 1. С. 222-225.
- 58 Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Салимов З.С., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активация минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов // Химическая промышленность сегодня. Москва. 2003 г. №4. С. 42-44.
- 59 Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активация рядовой фосфоритовой муки Центральных Кызылкумов // Доклады АН РУз. 2003 г. №2. С. 40-43.
- 60 Сейтназаров А.Р., Тукешов А.Т., Мирзакулов Х.Ч., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Химическая активация фосфоритов Центральных

- Кызылкумов // Доклады АН РУз. 2003 г. №4. С. 48-51.
- 61 Сейтназаров А.Р., Кучаров Х., Намазов Ш.С., Мусаева С.А., Беглов Б.М. Системы $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-(NH}_4)_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$ при 25⁰С // Доклады АН РУз. 2004. №3. С. 55-59.
- 62 Сейтназаров А.Р., Кучаров Х., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Системы $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-(NH}_4)_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-NH}_4\text{NO}_3\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$ при 50⁰С // Химическая промышленность. Санкт-Петербург. 2004 г. №5. С. 262-265.
- 63 Патент РУз на изобретение №IAP 02710. Способ получения гранулированных фосфорсодержащих сложносмешанных удобрений, МПК⁷ С 05 В 17/00, С 05 G 1/06 // Ш.С.Намазов, Е.А.Толстов, Сейтназаров А.Р., З.С.Салимов, и др.
- 64 Сейтназаров А.Р., Мусаева С.А., Намазов Ш.С., Беглов Б.М. Механохимическая активация рядовой фосмуки Центральных Кызылкумов в смеси с нитратом мочевины и углеаммонийными солями // Химическая промышленность. Санкт-Петербург. 2007г. № 4. С. 192-196.
- 65 Намазов Ш.С., Якубов Р.Я., Сейтназаров А.Р., Мусаева С.А., Беглов Б.М. Гранулирование тукосмесей из бедных фосфоритов Центральных Кызылкумов и аммонийных солей методом прессования // Химическая промышленность. Санкт-Петербург. 2005 г. №4. С. 163-168.
- 66 Қ. Ғафуров, И. Шамшидинов, Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. Дарслик. Т., “Фан ва технология”, 2007, 239-241-б.
- 67 Қ. Ғафуров, И. Шамшидинов, Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. Дарслик. Т., “Фан ва технология”, 2007, 8-9-б.
- 68 Фатєєв А.І. Мікроелементи: чудодійні міліграми. / А.І. Фатєєв, М.М. Мирошніченко // Видання ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» 2003 г. С. 115-118.
- 69 Заришняк А.С. Позакореневе внесення мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків/А.С. Заришняк // Цукрові буряки. 2006г. № 4. С. 17-19
- 70 Кармазін І.В. Добрива європейської якості від ДП «Райз-Агросервіс» / І.В. Кармазін, С.М. Адаменко //Агроном. 2005г. №4. С. 92-96.
- 71 Ягодин Б.А. Об управлении минеральным питанием растений / Б.А. Ягодин // Земледелие. 1987 г. С. 119-129.
- 72 Полянчиков С.П. Роль микроудобрений Реаком в повышении качества продукции: Посібник хлібороба / С.П. Полянчиков // Наук. - виробн. щорічник. Спец. вип. 2009г. С. 37-39.
- 73 Господаренко Г. Удобрєння озимої пшениці / Г. Господаренко // Агробізнес сьогодні. 2010г. № 19-20. С. 26-29.
- 74 Жердецький І.В. Мікроелементи в житті рослин / І.В. Жердецький // Агроном. 2009 г. № 4. С. 28-30.
- 75 Баяутдинов Т.С. «Қорақалпоғистон фосфорити ва глауконитини кимёвий фаоллаштириш асосида фосфоритли ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш». Диссертация автореферати., фалсафа фанлари доктори (PhD). Тошкент. 2017 г. 24 б.

- 76 О. С. Нарзуллаев, Р. Н. Ким, А. М. Реймов, О. В. Мячина, О. И. Попова, А. Х. Рахмонов Таркибида азот тутган ўғитларнинг хоссаларига глауконит қўшимчаларининг таъсири // Ўзбекистон кимё журнали. - 2017. -№2. 20-26-б.
- 77 И.А. Гайсин, М.Г. Муртазин. Хелатные микроудобрения препараты (ЖУСС) на посевах яровой пшеницы. Агрохимический вестник. №4-2006. С.13
- 78 З. Тураев, А. Умаров, О. Темирова., Мис оксидли ва сульфатли фосфат кислотаси эритмасини нейтраллашга рН қийматининг таъсири. //Академик А.Ғ. Ғаниевнинг 85 йиллигига бағишланган аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари V Республика илмий-амалий анжумани Материаллари тўплами. 26-27 апрель 2017 йил. Термиз. 20-21-б.
- 79 Шамшитдинов И.Т., “Қоратоғ ва Марказий Қизилқум фосфоритларидан экстракцион фосфат кислота ишлаб чиқаришнинг такомиллашган ва концентрланган фосфорли ўғитлар олиш технологияларини яратиш”. Диссертация автореферати. Тошкент-2017й. 24 б.
- 80 И.Т.Шамшидинов, З. Тураев, З. Н. Мамаджанов, А.Т. Мамадалиев. Паст навли фосфоритлардан фойдаланиб қўшалок суперфосфат туридаги микроэлементли ўғитлар олиш. Ўзбек кимё журнали. Тошкент-2015. №3. 62-66-б.
- 81 А.с. 648553. Способ получения гранулированного суперфосфата // М.Н. Набиев и др. - Оpubл. в Б.И., 1979г. № 7.
- 82 Набиев М.Н., Усманов И.И., Тухтаев С, Адылова М.Р. Исследование получения аммонизированного двойного суперфосфата, содержащего микроэлементы. // Узб. хим. ж., 1977г. № 3. с. 64-68.
- 83 Бадалова Э.К., Амирова А.М., Саибова М.Т. Поведение микроэлемента марганца в процессе получения аммофоса. // Узб. хим. журнал, 1974г. № 4. с 8-11
- 84 Ягодин Б. А., Торшин С. П., Удельнова Т. М. Значение микроэлементов в системе рационального природопользования // Успехи соврем. биол. 1995 г. № 2-3. С. 24-26.
- 85 Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В. А., Заришняк А.С., Пащенко Я.В., Туровский Ю.Е., Фатеев А.И., Яковенко М.М., Кордин А.И. Микроэлементы в сельском хозяйстве // (Издание третье, переработанное и дополненное) Под редакцией доктора с.-х наук, профессора, чл.-кор. УААН С.Ю. Булыгина Дніпропетровськ «Січ» 2007. С. 25-26.
- 86 Ягодин Б. А., Крылов Е. А. Обеспечение сельскохозяйственного производства микроэлементами //Агрохимия. 2000 г. № 12. С. 53-58.
- 87 Крылов Е. А. Термодинамика гидратации органических катионо обменных полимеров и получение на их основе биологически активных композиций: дис. д-ра хим. наук // Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. Нижний Новгород., 1997г. 280 с.
- 88 АС. N852302 Легко образует комплексные соединения с катионами металлов 1997-1999 г. Гайсин И.А и др.

- 89 З.Исабаев, Б.С.Закиров, Д.З.Исабаев. Исследование растворимости в тройных системах сульфаты (меди, никеля и кобальта) - моноэтаноламин вода при 40°С. Узб.хим.журн. том-3, 2013 г. С. 23-30
- 90 С. Х. Азимов, Б. С. Закиров, А. Х. Нарходжаев. Исследование взаимодействие нитрата аммония и уксуснокислого моноэтаноламмония моногидрат ацетата меди физико-химическими методами анализа. Узб.хим.журн. том-1, 2018 г. С. 80-87
- 91 Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур // И. Р. Вильдфлуш и др. Минск., 2011г. 293 с.
- 92 Чернавин А.С. Фосфоритная мука и её применение. // Москва сельхозгиз. 1956г. 120 с.
- 93 Чайкина М.В. Физико- химические основы механической активации сложных фосфорсодержащих систем и их прикладных аспекты: //Автореф. дис... докт хим. наук. Новосибирск. 1996г. 37с
- 94 Динку И. Повышение эффективности фосфоритной муки путем её обработки небольшими количествами кислот. // Автореф. дис. канд. с.х.наук. М.,1958г. 17с
- 95 Кочетков С.П., Малахова Н.Н., Хрящев С.В., Филин .Н., Зорихина З.А., Зарубина В.А.А.с.697486, МКИ С05В11/00.Способ получения фосфорных удобрений. // Б.И., 1979г. № 42.
- 96 Кадушкина Л.А. Водорастворимая форма фосфорной кислоты в термо фосфатных.: Автореф. дис.. . канд. хим. наук.- Алма-Ата: 1951г. 10с.
- 97 Pathak D.N. Растворимость некоторых фосфатных руд Индии в присутствии комплексоующих агентов // JI Inst.Chem (Lndia). 1980г. т.52. .№4. с.138-140.
- 98 Илялетдинов А.Н.Биологическая мобилизация минеральных соединений. // Алма-Ата: Наук,1966г. С.20.
- 99 Георгиевский А.Ф.,Поташник Б.А., Магер В.О., ФиногеноваТ.В., Авакян З.А.Микробиологическая обогащение фосфоритов технология двадцать первого века // Горный вестник . 1996г. Специальный выпуск. С. 81-88.
- 100 Рэмет О.Г., Шагарова Б.У., .Берноваская Н.А., Гайдуков А.А., Применяя дезинтеграторную технику // Химия в сельском хозяйстве. 1986г. №2. С. 60-75
- 101 Caro J.H.,NiP W.L. Свойства и эффективность природных фосфоритов различных месторождений при непосредственном применении в качестве удобрений // J.Agric.and Food Chem. 1956г. т.4, №8. С.684-687.
- 102 Ангелов А.И., Дубинин В.Г., Игнатов В. Г., Бушев Н.Н. Зависимость агрохимических свойств фосфоритной муки от минералогических и физико-химических характеристик // Технологическая минералогия фосфотных руд: Тез. докл. совещ. Черкассы. 17-18 ноября 1987г. С.56-57.
- 103 Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Салимов З.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активированных минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов // Хим. пром-сть сегодня (Москва). 2003г. №4. С.42-44.
- 104 Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С., Мирзакулов Х.Ч., Беглов Б.М. Механохимическая активации рядовой фосфоритовой муки Центральных

- КЫЗЫЛКУМОВ // ДАН Руз. 2003г. №2. С.40-43.
- 105 Мутинский Я., Кропачек П. Агрохимические испытания гранулированных фосфоритов // Ж. Агрохимия. 1991г. №6. С.15-20.
- 106 Прянишников Д.Н.Изобранные сочинения. том третий.- Москва: «Колос». 1965г. 486-495 с.
- 107 Ромодина Л.В. Частично разложенный фосфорит, его свойства и применение.: Автореф.дис.канд. с.х.наук. М.: 1981г. 17 с.
- 108 Патент 62344 ГДР. МКИ 16,5(CO5d).Получение гранулированных удобрений на основе частично разложенных природных фосфатов // R.L.Von Reppert (ГДР). - Ржхим 1969г. 24л 229.
- 109 Патент 468317 Швейцария. МКИ CO5 в 1 // 00.Получение гранулированного удобрения, содержащего фосфат // R.L.Von Reppert (Швейцария). - Ржхим 1970г. 4л 201
- 110 Ирецкая С.Н., Ярош Е.Б., Дмитриевский Б.А.Получение медленнодействующих удобрений из карбонатсодержащих фосфоритов и полупродуктов азотнокислотной переработки фосфатного сырья // Ж.прикл. химии. 1993г. Т.66, №9. С.1921-1926.
- 111 Ирецкая С.Н., Ярош Е.Б., Дмитриевский Б.А. Исследование распределение компонентов фосфоритов при активации аммофосфатным раствором // Журн. прикл. хим. 1994г. т.67, №3. С.364-367
- 112 Позин М.Е., Ирецкая С.Н., Ярош Е.Б Аммофосфаты из карбонатсодержащих фосфоритов Каратау // Журн. прикл. хим. 1991г. т.64 №11. С.225-228.
- 113 Останин А.И.Агрохимическое обоснование производства с применение фосфорных удобрений пониженной растворимости.: Автореф. дис. канд. с.х. наук. М., 1987г. 45 с.
- 114 Янишевский П.Ф., Останин А.И., Романова Л.В. Агрохимические свойства частично разложенных фосфоритов из разного сырья // Агрохимия. 1994г. №3. С.13-18.
- 115 Панкова Л.М. Эффективность использования химических активированной фосфоритной муки Лагапского месторождения агрохимического сырья на юге Дальнего Востока - Владивосток, 1989г. С.96-101.
- 116 Патент 1436587 Франция. МКИ CO5 в. Фосфорные удобрения, содержащие серу и способов их получения.-РЖХим 1967г. 13л 200.
- 117 Зимятина Ф.Ф. Исследование химизма реакции образование лимонно растворимой формы P_2O_5 из апатитового концентрата спеканием с сульфатами натрия и магния.: Автореф. дист. .канд. техн. наук. М.: 1955г. 18с.
- 118 Монеv В., Кирчева Н.К. К вопросу об использовании фосфорита из с. Бабук около Провадии // Тежка пром-сть. 1959г. т.8, №3. с.14-16. Болг.
- 119 Патент 1179246 Англия. МКИ CI B,(CO5в). Основные шлаки // G.G.Brown,D.C /Harper (Англия). РЖХим 1970г, 20л 178
- 120 Кривовязов Е.Л., Сливко С.А. Фосфорные удобрения на основе сталеплавильных шлаков // 6 Наукова- техн Семин .по фосфору «Науковi матершалознавci пробл.хiмii фосфоруийого неорганi. сполук» (фосфор України-93),Львiв,1993г. С.42. Рус.
- 121 Патент 144628 ПНР. МКИ CO5 в 17/00. Получение фосфорного удобрения //

A.Urbanek (ПНР). РЖХим. 1989г. 21л 139.

- 122 Сергеева Н.В. Видовой состав бактерий, разрушающих трикальцийфосфат, и их физиологическая активность // Издво. Молд. фил. АН РФ. 1969г. С. 66-71.
- 123 Геллер И.Т. Роль фосфатрастворяющих бактерий в усвоении фосфора фосфоритов в условиях монобактериальной культуры // Издв. АН ССР, сер, Биолог., 1969г. №1. С. 171-175.
- 124 Leyval C. Lurtiningain T., Bertheen I. Mobilization of pand Cd from rock phosphates by rhizospherik microorganism phosphate- dissolving bacteria and ectomycorizal fungi. Phosph., sulfur and silicjn and relant. Elem. 1993г. 77. №14, P. 133-136
- 125 Наплекова Н.Н. Мобилизация трудноусвояемых фосфатов грибами и актиномицетами, растущими на клетчатке // журн Почвоведение. №11. 1967г. С.74-81.
- 126 Маршунова Г.Н., Якоби Л.М. Эндомикроризные грибы дернова- подзолистых почв и их роль в фосфорном питании растений // Тез. докл.8 Всес. съезда почвоведов, Новосибирск, 1989г. кн.2., С.257.
- 127 Rogers R.D., Wolfram J.M. Biological separation of phosphate from ore Phosph., sulfur and silion and relant. elem. 1993y. 77. № 14. P. 130-133.
- 128 Сейдалиева Л.Д., Алиев А.Т., Шарипова Р.Н., Ким Р.Н. Эколого-микробиологическая оценка бактериальных удобрений из фосфоритов Кызылкумов. // Журн экологические системы и приборы (Москва) 2004г. №2. С. 34-39.
- 129 Побережская С.К., Мячина О.В., Терюхова Р.Р. Фосфорсодержащие бактериальные удобрения и активность полифенолоксидазы и пероксидазы в типичном сероземе под посевами хлопчатника. // В сб. Материалов межд. научн. практ. конф. «Почвоведение и агрохимия в XXI веке» 2004г. Ташкент. С. 373-377.
- 130 Қ. Давронов. // Биотехнология, илмий, амалий ва услубий асослари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети. Тошкент. 2008. Б. 150-160.
- 131 Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. // Винник М.М., Ербанова Л.Н. и др. М.: Химия. 1975г. 218 с.
- 132 ГОСТ 30181.4-94. Удобрения минеральные. // Метод определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод Деварда). – М.: ИПК // Издательство стандартов, 1996г. 8 с.
- 133 ГОСТ 30181.8-94. Удобрения минеральные. // Метод определения массовой доли аммонийного азота в сложных удобрениях (хлораминовый метод). М.: ИПК Издательство стандартов, 1996г. 6 с.
- 134 ГОСТ 30181.3-94. Удобрения минеральные. //Метод определения массовой доли азота в удобрениях, содержащих азот в нитратной форме. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1996г. 6 с.
- 135 ГОСТ 20851.2-75. Удобрения минеральные. // Методы определения фосфатов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1997г. 37 с.

- 136 ГОСТ 24596.4-81. Фосфаты кормовые. // Методы определения кальция. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 3 с.
- 137 ГОСТ 24024.12-81. Фосфор и неорганические соединения фосфора. // Методы определения сульфатов. М.: Издательство стандартов, 1981г. 4с.
- 138 ГОСТ 22275-90. Концентрат апатитовый. // Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1991г. 18 с.
- 139 ГОСТ 24596.7-81. Фосфаты кормовые. // Методы определения фтора. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 5 с.
- 140 ГОСТ 13455-91. Топливо твердое минеральное. // Методы определения диоксида углерода карбонатов. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 11 с.
- 141 ГОСТ 20851.4-75 Удобрения минеральные. // Методы определения воды. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000г. 5 с.
- 142 Ковганко В.Н. Физико-химические методы анализа. // Лабораторный практикум. Минск-2010г. С. 33-44
- 143 ГОСТ 15934.3-80 Концентраты медные. // Метод определения молибдена. Издания официальное ИПК издательство стандартов. Москва. 1981г. С.2-5
- 144 ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические жидкие. // Методы определения плотности. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 4 с.
- 145 ГОСТ 10028-81. Вискозиметры капиллярные стеклянные. М.: ИПК Издательство стандартов, 2005г. 13 с.
- 146 Метод определения показателя рН было осуществлена на прибора METTLER TOLEDO FE20/EL20 pH meter quick guide. Швейцария-2007г. 5с.
- 147 ГОСТ 21560.2-82. Удобрения минеральные. // Метод определения статической прочности гранул. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 4 с.
- 148 ГОСТ 21560.5-82. Удобрения минеральные. // Метод определения рассыпчатости. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 7 с.
- 149 Пестов Н.Е. Физико-химические свойства зернистых и порошкообразных химических продуктов. М.-Л.: Изд-во АН, 1947г. 239 с.
- 150 Agarwal B.K. X-ray spectroscopy. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1991y. 419 p.
- 151 Handbook of X-ray spectrometry. / Eds. Van Grieken R.E., Markowicz A.A. – New York: Marcel Dekker Inc., 1993y. 984 p.
- 152 Zschornack G. Handbook of X-ray data. Berlin, Heidelberg: // Springer-Verlag, 2007y. 969 p.
- 153 Гиллер Я.Л. Таблицы межплоскостных расстояний. В 2-х т. – М.: Недра, 1966г. 330 с.
- 154 Недома И. Расшифровка рентгенограмм порошков. М.: Металлургия, 1975г. 423 с.
- 155 Downs R.T., Hall-Wallace M. The American Mineralogist crystal structure

- database // American Mineralogist.—Washington, 2003y. Vol. 88. P.247-250.
- 156 Belkly A., Helderma M., Karen V.L., Ulkch P. New developments in the Inorganic Crystal Structure Database (ICSD): Accessibility in support of materials research and design // Acta Crystallographica. Section B: Structural science. Chester, 2002y. Vol. 58. No 3. Pt. 1. P. 364-369
 - 157 Хасанов Э.М., Курбанбаев К.К., Таджиев С.М. и др. Практическая рекомендация по сельскому хозяйству: Земля. Вода. Удобрения. Ташкент. 1996г. 108 с.
 - 158 Қ. Гафуров, И. Шамшиддинов. Минерал ўғитлар ва тузлар технологияси. // Дарслик., Тошкент. 2007 й. 241-бет.
 - 159 Ўктамов Д., Тухтаев С., Назирова Р.М., Таджиев С.М. Маҳаллий хомашё асосида микроэлементли азот-фосфорли ўғитлар олиш. // Фарғона политехника институти Илмий техника журнали. 2013 й. №3. 92-95 б.
 - 160 Д. А. Ўктамов, И. Хошимов, С. Тухтаев, С.М. Таджиев. Қизилкум фосфорити ва саноат чиқиндисидан асосида микроэлементли суперфосфат олиш. // Фарғона политехника институти Илмий техника журнали. 2014 й. №3. 79-82 б.
 - 161 Д.А. Ўктамов, С. Тухтаев, З. Тураев, С.М. Таджиев. Получение сложного азотно-фосфорно-кальциево-микроэлементсодержащего удобрения. // Ўзбекистон кимё журнали. Тошкент. 2014 й. №2. 41-44 б.
 - 162 Ўктамов. Д.А., Таджиев С.М., Тухтаев С., Тураев З., Нишонов У. Технологические аспекты получения азотно-фосфорных микроэлементсодержащих удобрений. // Международный журнал экспериментального образования №11. Импакт фактор РИНЦ-0.532. Краснодар. 2015г. С. 974-979
 - 163 Д.А. Ўктамов, С. Тухтаев, З. Тураев, С.М. Таджиев. Получение микроэлементсодержащего нитрофоса. // “Ўзбекистон кимё журнали” Тошкент. 2015 й. № 5. 53-57 б.
 - 164 D.A. Uktamov, S.M. Tajiev, S. Tuhtayev. Production of microelement-containing nitrophosphate on the basis of thermoconcentrate and secondary raw material of hydrometallurgy // “Uzbek chemical journal” 2017 y. Special issue P. 95-99.
 - 165 Уктамов. Д.А., Икрамов М.Х., Таджиев С.М. Получение микроэлементсодержащих удобрений. // Международная научно-практическая интернет конференция “Современные актуальные проблемы естественных наук” Казахстан. 2014 г. С. 173-175.
 - 166 Д.А. Уктамов, С.М. Таджиев, С. Тухтаев, З. Тураев, У. Нишонов. Получение сложного азотно-фосфорно-кальциево-микроэлементного нитрофосного удобрения. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции Екатеринбург. УрГАУ 2015 г. С. 427-430.
 - 167 Ўктамов. Д.А., Таджиев С.М., Тухтаев С. Фосфорит термоконцентратидан асосида олиган микроэлементли нитрофос. // Ўз РФА, Умумий ва ноорганик кимё институти. Тошкент. 2016 й. 65-66 б.
 - 168 Д.А. Уктамов, С.М. Таджиев, С. Тухтаев. Микроэлементли

- суперфосфат. // Академик А.Ғ. Ғаниевнинг 85 йиллигига бағишланган аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари V Республика илмий-амалий анжумани Материаллари тўплами. Термиз. 2017 й. 65-66 б.
- 169 Д.А. Уктамов, С.М. Таджиев, С. Тухтаев. Получение гранулированного молибден содержащего суперфосфата. // Наманган Давлат университети, полимерли композитлар физикаси ва кимёси ҳамда конструкцион материаллар технологиясини долзарб муаммолари Халқаро конференция. Наманган. 2017 й. 13-14 б.
 - 170 D.A. Uktamov, S.M. Tajiev, S. Tuhtayev. Production of microelement-containing nitrophosphate on the basis of thermoconcentrate and secondary raw material of hydrometallurgy. // Proceeding of the international conference on integrated innovative development of Zarafshan region. Navoiy. 2017 y. P. 282-286.
 - 171 Д.А. Уктамов, С.М. Таджиев. Исследование процесса получения микроэлемент содержащего суперфосфата. // Химическая промышленность. Научно технический журнал. №4. 2018 г. С. 179-182.
 - 172 Д.А. Ўктамов, С.М. Таджиев, З. Тўраев, С.Р. Мирсалимова. Мис, рух, молибден микроэлементлари бўлган мураккаб нитрофос ўғитлари олиш. // Международной научно-технической конференции современное состояние и перспективы развития производства фосфорсодержащих удобрений на основе фосфоритов Централных Кызылкумов и Каратау. Конференция посвящена 27 летию Независимости Республики Узбекистан. Ташкент. 2018г. С. 128-130
 - 173 Д.А. Ўктамов, С.М. Таджиев, З. Тўраев, С.Р. Мирсалимова. Мис, рух молибденли суперфосфат. // Международной научно-технической конференции современное состояние и перспективы развития производства фосфорсодержащих удобрений на основе фосфоритов Централных Кызылкумов и Каратау. Конференция посвящена 27 летию Независимости Республики Узбекистан. Ташкент. 2018г. С. 131-132
 - 174 С.М. Таджиев, Д.А. Ўктамов Получение высокоэффективные микроэлемент содержащего суперфосфата. // Сборник материалов международной научно-практической конференции “органическое сельское хозяйство-основа производства экологически чистой продукции”. Алмалыбақ. 2018г. С. 288-290
 - 175 Д.А. Ўктамов, С. Тухтаев, З.Тураев, С.М. Таджиев. Микроэламентли саноат чиқиндиси асосида Қизилқум фосфоритларини фаоллаштириш. // ЎзРФАнинг 70 йиллигига бағишланган “Республика ёш олимлар илмий-амалий конференция” маъруза тезислари тўплами. Тошкент. 2013 й. 92-бет.
 - 176 Ўктамов. Д.А., Собиров М.М., Таджиев С.М., Тухтаев С. Азот-фосфор-кальций-микроэлементли ўғитлар олиш. // “Республика ёш олимлар илмий-амалий конференцияси” маъруза тезислар тўплами. Тошкент. 2014. 170-бет
 - 177 Д. А. Ўктамов, С.М. Таджиев, С. Тухтаев. Получение удобрение содержащих микроэлементов. // Ноанъанавий кимёвий технологиялар

- ва экологик муаммолар» мавзусидаги Фарғона политехника институти республика илмий-амалий анжумани. 2015 й. 36-37 б.
- 178 Ўктамов. Д.А., Таджиев С.М., Тухтаев С. Микроэлементли ўғитлар олишда саноат чиқиндиларининг ахамияти. // Кимё саноатида инновацион технологиялар ва уларни ривожлантириш истиқболлари Республика илмий-амалий анжуманининг Мақолалар тўплами 2-жилд. Урганч. 2017 й. 161-162 б.
- 179 Ўктамов Д.А., Таджиев С.М., Тураев З., Ниязалиев. Б.И. Жадаллашган усулда олинган микроэлементли суперфосфат. // “Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари” номли Республика илмий тўплами (II-қисм) Тошкент. 2014 й. 145-147 б.
- 180 Уктамов Д.А., Таджиев С.М. Термические и рентгенографические свойства микроэлементсодержащих удобрений. // Universium научный журнал. Москва. 2018 г. №8(53) С. 49-55.
- 181 Уктамов Д.А., Таджиев С.М., Тухтаев С., Тураев З. Товарные свойства микроэлемент содержащего нитрофоса и суперфосфата. // Первая международная конференция «Ресурсосберегающие технологии переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов в фосфорсодержащие удобрения и фосфорные соли» АО «Аммофос-Максам» Ташкент. 2016г. С. 47
- 182 Д.А. Уктамов, С.М. Таджиев, С. Тухтаев. Физико-механические свойства микроэлемент содержащего нитрофоса и суперфосфата. // Химическая промышленность ISSN 0023-110X № 2. 2017 г. С. 89-93.

МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ (Cu, Zn, Mo) СУПЕРФОСФАТ ВА НИТРОФОС
ОЛИШНИНГ РАЦИОНАЛ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

ИЛОВАЛАР

Мис моноэтаноламмонийли эритма билан донадорланган мисли суперфосфат

Ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида									
60	10,25	7,35	0,06	0,052	0,047	86,81	78,86	2,23	6,05
60	10,20	7,29	0,11	0,098	0,087	88,93	79,54	2,18	5,99
60	10,15	7,23	0,16	0,144	0,129	89,98	80,77	2,12	5,92
80	9,85	8,25	0,05	0,041	0,037	82,43	74,85	1,45	5,38
80	9,80	8,19	0,10	0,085	0,077	84,62	76,93	1,40	5,30
80	9,75	8,13	0,15	0,130	0,118	86,46	78,72	1,34	5,21
100	9,48	8,89	0,05	0,040	0,036	80,98	71,69	1,34	5,15
100	9,43	8,83	0,09	0,074	0,065	81,91	72,68	1,28	5,02
100	9,38	8,77	0,14	0,116	0,105	82,84	74,97	1,20	4,94
Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мисли суперфосфат									
60	12,99	9,72	0,07	0,060	0,054	85,87	76,62	1,47	5,77
60	12,94	9,66	0,13	0,123	0,101	86,68	77,53	1,40	5,70
60	12,89	9,60	0,18	0,158	0,144	87,62	79,82	1,34	5,63
80	12,16	9,99	0,06	0,050	0,043	83,61	71,76	1,95	5,32
80	12,11	9,93	0,11	0,093	0,080	84,71	72,61	1,90	5,24
80	12,06	9,87	0,15	0,129	0,110	85,82	73,63	1,87	5,13
100	11,44	11,07	0,04	0,032	0,028	79,48	69,57	2,42	5,12
100	11,39	11,01	0,10	0,082	0,071	81,58	70,64	2,35	5,03
100	11,34	10,95	0,14	0,117	0,117	83,53	71,77	2,28	4,93
Термоконцентрат асосида олинган мисли суперфосфат									
60	18,95	12,99	0,08	0,067	0,061	84,31	75,95	2,30	5,46
60	18,90	12,93	0,17	0,146	0,130	85,64	76,62	2,26	5,38
60	18,85	12,87	0,25	0,217	0,195	86,62	77,86	2,14	5,30
80	17,39	14,77	0,07	0,058	0,049	82,86	70,21	1,96	5,28
80	17,34	14,71	0,15	0,125	0,108	83,53	71,93	1,87	5,19
80	17,29	14,65	0,22	0,186	0,160	84,76	72,76	1,79	5,11
100	16,54	16,27	0,06	0,047	0,041	78,18	68,29	2,03	4,97
100	16,49	16,21	0,13	0,104	0,090	80,35	69,13	1,95	4,88
100	16,44	16,15	0,19	0,158	0,134	82,98	70,68	1,84	4,73

Рухли суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида									
60	10,27	7,35	0,06	0,023	0,009	38,12	15,63	2,25	5,95
60	10,23	7,29	0,11	0,044	0,020	40,03	18,23	2,23	5,93
60	10,19	7,25	0,17	0,073	0,035	43,07	20,67	2,20	5,86
80	9,84	8,22	0,05	0,016	0,006	32,26	12,54	1,43	5,26
80	9,81	8,19	0,10	0,035	0,013	35,35	13,43	1,42	5,21
80	9,78	8,16	0,15	0,060	0,024	39,76	15,84	1,39	5,17
100	9,49	8,88	0,04	0,011	0,004	26,49	10,69	1,32	4,94
100	9,44	8,83	0,09	0,027	0,010	29,45	11,38	1,30	4,91
100	9,39	8,77	0,13	0,040	0,015	31,04	11,97	1,28	4,88
Термоконцентрат асосида									
60	19,22	13,16	0,08	0,029	0,011	35,88	13,65	1,17	5,21
60	19,16	13,08	0,17	0,064	0,025	37,91	14,82	1,16	5,28
60	19,10	13,03	0,23	0,091	0,037	39,42	16,16	1,14	5,33
80	17,43	14,78	0,07	0,021	0,007	29,96	10,51	1,93	4,95
80	17,37	14,71	0,15	0,048	0,018	31,73	11,93	1,91	5,01
80	17,31	14,64	0,21	0,071	0,029	33,96	13,76	1,89	5,11
100	16,59	16,30	0,06	0,015	0,006	24,18	9,29	2,03	4,63
100	16,52	16,21	0,13	0,034	0,013	25,95	10,33	1,99	4,68
100	16,44	16,12	0,19	0,054	0,021	27,98	10,88	1,91	4,74

Рух моноэтаноламмонийли эритма билан донадорланган рухли суперфосфат

Ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида									
60	10,25	7,35	0,06	0,052	0,047	86,44	78,68	2,23	6,05
60	10,20	7,29	0,11	0,097	0,088	88,37	79,62	2,17	5,93
60	10,15	7,23	0,16	0,143	0,129	89,63	80,71	2,12	5,86
80	9,85	8,25	0,05	0,041	0,037	82,72	74,92	1,45	5,32
80	9,80	8,19	0,10	0,084	0,077	84,40	76,88	1,39	5,21
80	9,75	8,13	0,15	0,130	0,118	86,61	78,59	1,34	5,16
100	9,48	8,89	0,05	0,040	0,036	80,39	71,33	1,34	5,02
100	9,43	8,83	0,09	0,073	0,062	81,19	72,48	1,28	4,91
100	9,38	8,77	0,14	0,115	0,105	82,33	74,86	1,20	4,83
Термоконцентрат асосида									
60	18,94	12,99	0,08	0,068	0,062	84,54	77,65	2,32	5,36
60	18,89	12,93	0,17	0,145	0,134	85,57	78,81	2,25	5,28
60	18,84	12,87	0,23	0,199	0,183	86,48	79,57	2,32	5,20
80	17,38	14,77	0,09	0,073	0,066	80,73	73,63	1,92	5,10
80	17,33	14,71	0,15	0,123	0,112	81,81	74,85	1,86	5,01
80	17,28	14,65	0,21	0,174	0,159	82,66	75,48	1,80	4,93
100	16,53	16,27	0,06	0,047	0,042	78,68	70,71	2,03	4,74
100	16,48	16,21	0,13	0,103	0,093	79,61	71,50	1,95	4,68
100	16,43	16,15	0,19	0,153	0,138	80,69	72,57	1,88	4,60

Рух цитрат асосида донаторланган рухли суперфосфатнинг
кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида									
60	10,21	7,35	0,06	0,054	0,049	89,19	81,01	2,18	6,00
60	10,16	7,29	0,11	0,100	0,091	91,31	83,12	2,08	5,80
60	10,11	7,23	0,16	0,149	0,136	93,22	85,30	2,01	5,70
80	9,81	8,25	0,05	0,043	0,039	85,74	77,40	1,41	5,18
80	9,76	8,19	0,10	0,087	0,079	87,38	79,09	1,31	5,10
80	9,71	8,13	0,15	0,134	0,122	89,40	81,03	1,24	5,00
100	9,45	8,89	0,05	0,041	0,037	81,55	74,13	1,30	4,90
100	9,40	8,83	0,09	0,075	0,068	83,43	76,04	1,21	4,76
100	9,35	8,77	0,14	0,119	0,109	85,10	78,15	1,14	4,68
Термоконцентрат асосида олинган									
60	18,82	12,99	0,08	0,070	0,064	87,12	79,40	2,24	5,37
60	18,77	12,93	0,17	0,152	0,138	89,19	81,28	2,15	5,28
60	18,72	12,87	0,25	0,228	0,209	91,22	83,61	2,07	5,19
80	17,29	14,77	0,07	0,058	0,053	83,32	75,43	1,87	5,12
80	17,24	14,71	0,15	0,128	0,116	85,43	77,27	1,78	5,01
80	17,19	14,65	0,22	0,192	0,175	87,19	79,49	1,66	4,92
100	16,46	16,27	0,06	0,047	0,043	79,08	72,17	1,96	4,79
100	16,41	16,21	0,13	0,106	0,097	81,17	74,33	1,87	4,66
100	16,36	16,15	0,19	0,158	0,145	83,31	76,25	1,76	4,58

Молибденли суперфосфат ўғитларининг кимёвий таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида									
60	10,29	7,33	0,01	0,004	0,002	38,16	15,63	2,31	5,98
60	10,26	7,29	0,02	0,008	0,004	40,14	18,23	2,27	5,93
60	10,22	7,25	0,03	0,013	0,006	43,13	20,67	2,21	5,86
80	9,89	8,24	0,01	0,003	0,001	32,31	12,54	1,52	5,28
80	9,84	8,19	0,02	0,007	0,003	35,61	13,43	1,49	5,21
80	9,80	8,14	0,03	0,012	0,005	39,54	15,84	1,44	5,14
100	9,53	8,89	0,01	0,003	0,001	26,28	10,69	1,39	4,96
100	9,48	8,83	0,02	0,006	0,002	29,37	11,38	1,38	4,91
100	9,42	8,77	0,03	0,009	0,004	31,19	11,97	1,36	4,84
Термоконцентрат асосида									
60	19,32	13,13	0,02	0,007	0,003	35,88	13,87	1,31	5,30
60	19,28	13,09	0,05	0,019	0,008	37,91	15,32	1,28	5,25
60	19,22	13,04	0,09	0,035	0,015	39,42	16,16	1,24	5,17
80	17,51	14,78	0,02	0,006	0,002	29,96	10,51	2,01	5,03
80	17,46	14,72	0,03	0,010	0,004	31,73	11,93	1,99	4,98
80	17,40	14,66	0,06	0,020	0,008	33,96	13,76	1,94	4,91
100	16,66	16,28	0,01	0,002	0,001	24,18	9,99	2,09	4,67
100	16,60	16,21	0,03	0,008	0,003	25,95	10,76	2,06	4,62
100	16,54	16,14	0,05	0,014	0,006	27,98	11,52	2,03	4,52

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мис, рух, молибденли суперфосфат ўғитларининг таркиби, %

H ₂ SO ₄ меъёри	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
	ум	ўзл	ум	ўзл	сув.эр	ўзл	сув.эр	ум	ўзл	сув.эр	ўзл	сув.эр	ум	ўзл	сув.эр	ўзл	сув.эр		
Оддий шаклдаги микроэлементли суперфосфат ўғитлари																			
60	12,95	9,62	0,07	0,027	0,010	37,88	14,31	0,07	0,026	0,010	37,85	14,08	0,02	0,008	0,003	37,89	14,15	1,40	5,78
60	12,90	9,55	0,13	0,052	0,021	39,69	15,89	0,13	0,051	0,021	39,09	15,89	0,04	0,016	0,006	39,22	15,68	1,34	5,71
60	12,85	9,48	0,18	0,074	0,033	41,01	18,51	0,18	0,074	0,033	41,14	18,08	0,08	0,033	0,015	41,24	18,18	1,29	5,62
80	12,13	10,32	0,06	0,022	0,007	31,66	11,18	0,06	0,019	0,007	31,07	11,18	0,02	0,006	0,002	31,62	11,26	1,90	5,29
80	12,08	10,25	0,11	0,036	0,014	33,14	13,04	0,11	0,036	0,014	33,03	13,14	0,04	0,013	0,005	33,35	13,35	1,84	5,21
80	12,03	10,17	0,14	0,050	0,021	35,96	14,99	0,17	0,060	0,025	35,12	14,54	0,08	0,028	0,012	35,51	14,64	1,75	5,13
100	11,41	10,90	0,04	0,004	0,004	24,85	9,83	0,04	0,010	0,004	24,85	9,55	0,01	0,002	0,001	24,83	9,68	2,36	5,09
100	11,36	10,83	0,09	0,024	0,010	27,18	10,78	0,09	0,024	0,009	27,03	10,28	0,02	0,005	0,002	27,12	10,22	2,29	5,01
100	11,31	10,76	0,13	0,039	0,015	29,94	11,31	0,15	0,044	0,017	29,11	11,61	0,04	0,012	0,005	29,19	11,59	2,22	4,93
Таркибида моноэтаноламмоний шаклдаги микроэлементлар бўлган суперфосфат ўғитлари																			
60	12,63	9,50	0,07	0,060	0,054	85,87	76,62	0,07	0,060	0,055	85,40	78,56	0,02	0,007	0,003	34,68	15,31	2,31	5,71
60	12,58	9,44	0,13	0,123	0,101	86,68	77,53	0,13	0,112	0,103	86,43	79,61	0,04	0,014	0,006	36,20	16,05	2,24	5,62
60	12,53	9,38	0,18	0,158	0,144	87,62	79,82	0,18	0,158	0,145	87,55	80,35	0,08	0,030	0,014	37,68	17,28	2,18	5,53
80	12,00	10,31	0,06	0,050	0,043	83,61	71,76	0,06	0,049	0,045	81,48	74,74	0,02	0,006	0,002	31,40	11,63	1,68	5,10
80	11,95	10,25	0,11	0,093	0,080	84,71	72,61	0,11	0,091	0,083	82,61	75,63	0,04	0,013	0,005	32,63	13,40	1,61	5,01
80	11,90	10,19	0,15	0,129	0,110	85,82	73,63	0,17	0,142	0,130	83,59	76,48	0,08	0,027	0,012	33,97	15,17	1,53	4,93
100	11,30	10,89	0,04	0,032	0,028	79,48	69,57	0,05	0,040	0,036	79,71	71,37	0,01	0,002	0,001	21,87	10,22	2,15	4,93
100	11,25	10,83	0,10	0,082	0,071	81,58	70,64	0,10	0,080	0,073	80,28	72,68	0,02	0,005	0,002	25,74	11,66	2,08	4,84
100	11,20	10,77	0,14	0,117	0,117	83,53	71,77	0,15	0,122	0,110	81,34	73,33	0,04	0,011	0,005	28,02	12,33	2,01	4,77

Мисли нитрофос ўғитлари кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,70	10,14	6,95	0,05	0,020	0,008	39,48	16,88	3,77	6,27
40	4,65	10,09	6,89	0,10	0,041	0,019	40,63	19,26	3,71	6,19
40	4,60	10,03	6,82	0,15	0,062	0,030	41,58	20,66	3,64	6,12
60	6,54	9,41	6,95	0,04	0,015	0,007	37,21	15,72	4,09	5,43
60	6,47	9,36	6,86	0,08	0,031	0,015	38,55	18,84	4,04	5,38
60	6,42	9,31	6,80	0,12	0,047	0,023	39,42	19,57	3,98	5,30
80	8,18	8,84	7,13	0,03	0,009	0,004	28,84	14,39	3,59	4,79
80	8,13	8,80	7,07	0,07	0,022	0,011	31,14	15,71	3,54	4,71
80	8,07	8,75	7,01	0,10	0,033	0,016	32,54	16,07	3,49	4,64
Термоконцентрат асосида										
40	4,87	21,36	10,02	0,08	0,030	0,013	37,62	15,64	2,69	5,75
40	4,82	21,31	9,96	0,17	0,066	0,030	38,64	17,87	2,64	5,70
40	4,77	21,26	9,90	0,24	0,095	0,046	39,73	19,28	2,57	5,64
60	6,57	19,30	13,08	0,06	0,022	0,009	35,93	14,72	3,69	4,87
60	6,52	19,25	13,03	0,12	0,044	0,019	36,72	15,91	3,64	4,80
60	6,47	19,20	12,97	0,18	0,068	0,030	37,53	16,77	3,58	4,72
80	8,04	17,69	14,87	0,05	0,014	0,006	27,51	12,67	3,99	4,67
80	7,97	17,64	14,81	0,11	0,032	0,015	28,68	13,44	3,92	4,58
80	7,92	17,59	14,75	0,16	0,048	0,023	29,94	14,66	3,86	4,50

Мис моноэтаноламмонийли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,70	10,13	6,97	0,05	0,043	0,039	86,90	78,40	3,74	6,40
40	4,65	10,08	6,91	0,10	0,089	0,079	88,62	79,49	3,68	6,32
40	4,60	10,03	6,85	0,15	0,135	0,121	89,73	80,50	3,61	6,18
60	6,54	9,40	6,98	0,04	0,033	0,030	82,68	74,61	4,11	5,51
60	6,47	9,35	6,92	0,08	0,068	0,061	84,72	76,68	4,00	5,43
60	6,42	9,30	6,86	0,12	0,104	0,094	86,49	78,71	3,93	5,30
80	8,16	8,85	7,19	0,03	0,024	0,022	80,70	71,70	3,56	4,83
80	8,11	8,80	7,13	0,07	0,057	0,051	81,48	72,43	3,49	4,76
80	8,07	8,75	7,07	0,10	0,083	0,075	82,62	74,52	3,35	4,64
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
40	5,98	12,78	8,93	0,06	0,051	0,046	85,48	76,50	3,53	6,49
40	5,93	12,73	8,87	0,11	0,094	0,085	86,56	77,46	3,45	6,39
40	5,88	12,68	8,81	0,17	0,149	0,135	87,39	79,57	3,38	6,23
60	8,12	11,61	8,81	0,04	0,033	0,029	83,44	71,62	4,25	5,83
60	8,07	11,56	8,75	0,08	0,068	0,058	84,56	72,36	4,14	5,75
60	8,02	11,51	8,69	0,12	0,103	0,088	85,47	73,40	4,01	5,56
80	10,0	10,73	9,16	0,03	0,024	0,021	79,39	69,29	3,88	5,07
80	9,95	10,68	9,10	0,07	0,057	0,049	81,33	70,31	3,75	4,96
80	9,90	10,63	9,04	0,10	0,084	0,071	83,65	71,43	3,67	4,88
Термоконцентрат асосида										
40	4,78	21,02	9,92	0,08	0,068	0,060	84,40	75,57	3,86	5,90
40	4,73	20,97	9,86	0,17	0,145	0,130	85,48	76,39	3,77	5,72
40	4,68	20,92	9,80	0,24	0,207	0,186	86,43	77,48	3,68	5,64
60	6,56	19,24	13,17	0,06	0,049	0,042	82,47	70,62	3,61	4,87
60	6,51	19,19	13,11	0,12	0,100	0,086	83,36	71,56	3,52	4,79
60	6,46	19,14	13,05	0,18	0,152	0,130	84,45	72,44	3,44	4,70
80	8,01	17,65	15,02	0,05	0,039	0,034	78,62	68,53	3,93	4,69
80	7,96	17,60	14,96	0,11	0,089	0,077	80,67	69,60	3,82	4,62
80	7,91	17,55	14,90	0,16	0,132	0,113	82,53	70,62	3,74	4,51

Мис цитратли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,69	10,10	7,02	0,05	0,043	0,039	86,66	78,51	3,65	6,12
40	4,64	10,05	6,96	0,09	0,080	0,072	88,53	79,56	3,57	6,03
40	4,59	10,00	6,90	0,15	0,134	0,121	89,62	80,62	3,49	5,92
60	6,51	9,39	7,03	0,04	0,033	0,030	82,49	74,63	4,01	5,24
60	6,46	9,34	6,97	0,08	0,068	0,061	84,71	76,57	3,92	5,16
60	6,41	9,29	6,91	0,12	0,104	0,094	86,45	78,55	3,85	5,08
80	8,15	8,84	7,27	0,03	0,024	0,021	80,65	71,66	3,50	4,52
80	8,10	8,79	7,21	0,07	0,057	0,051	81,59	72,83	3,41	4,40
80	8,05	8,74	7,15	0,10	0,083	0,075	82,71	74,80	3,36	4,32
Термоконцентрат асосида										
40	4,76	20,90	10,05	0,09	0,076	0,068	84,66	75,55	3,67	5,63
40	4,71	20,85	9,99	0,17	0,145	0,130	85,56	76,53	3,58	5,51
40	4,66	20,80	9,93	0,24	0,208	0,186	86,57	77,51	3,50	5,42
60	6,53	19,16	13,29	0,07	0,058	0,049	82,49	70,48	3,48	4,82
60	6,48	19,11	13,23	0,12	0,100	0,086	83,62	71,41	3,35	4,70
60	6,43	19,06	13,17	0,18	0,152	0,130	84,56	72,39	3,28	4,59
80	7,98	17,58	15,16	0,05	0,039	0,034	78,44	68,44	3,76	4,51
80	7,93	17,53	15,10	0,10	0,081	0,070	80,60	69,52	3,67	4,46
80	7,88	17,48	15,04	0,14	0,116	0,099	82,59	70,61	3,58	4,38

Фосфорит намуналари асосида олинган рухли нитрофос ўғити, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,70	10,14	6,96	0,05	0,020	0,008	39,60	16,92	3,77	6,37
40	4,65	10,09	6,91	0,10	0,041	0,020	40,68	19,62	3,70	6,32
40	4,60	10,04	6,85	0,15	0,063	0,031	41,71	20,71	3,64	6,22
60	6,52	9,41	6,98	0,04	0,015	0,007	37,46	17,82	4,09	5,48
60	6,47	9,36	6,92	0,08	0,031	0,015	38,62	18,93	4,04	5,43
60	6,42	9,31	6,86	0,12	0,048	0,024	39,73	19,64	3,98	5,30
80	8,18	8,85	7,19	0,03	0,009	0,004	28,78	14,48	3,59	4,79
80	8,13	8,80	7,13	0,07	0,022	0,011	31,35	15,77	3,52	4,76
80	8,07	8,75	7,07	0,10	0,033	0,016	32,62	16,16	3,47	4,64
Термоконцентрат асосида										
40	4,79	21,06	9,92	0,08	0,030	0,012	37,73	15,44	3,91	5,79
40	4,74	21,01	9,86	0,19	0,074	0,033	38,69	17,13	3,83	5,72
40	4,69	20,96	9,80	0,24	0,096	0,046	39,88	19,09	3,72	5,64
60	6,57	19,28	13,17	0,06	0,022	0,009	35,84	14,21	3,69	4,87
60	6,52	19,23	13,11	0,16	0,059	0,024	36,65	15,15	3,59	4,79
60	6,47	19,18	13,05	0,18	0,068	0,030	37,72	16,53	3,50	4,72
80	8,02	17,68	15,02	0,05	0,014	0,006	27,39	12,38	3,99	4,67
80	7,97	17,63	14,96	0,12	0,034	0,016	28,40	13,11	3,88	4,62
80	7,92	17,58	14,90	0,17	0,051	0,024	29,88	14,18	3,80	4,50

Рух моноэтаноламмонийли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,70	10,12	6,97	0,05	0,043	0,039	86,85	78,51	3,74	6,40
40	4,65	10,07	6,91	0,10	0,089	0,080	88,69	79,65	3,66	6,32
40	4,60	10,02	6,85	0,15	0,135	0,121	89,70	80,87	3,61	6,18
60	6,52	9,40	6,97	0,04	0,033	0,030	82,63	74,73	4,11	5,51
60	6,47	9,35	6,92	0,08	0,068	0,061	84,77	76,64	4,00	5,43
60	6,42	9,30	6,86	0,12	0,104	0,094	86,53	78,58	3,93	5,30
80	8,16	8,85	7,19	0,03	0,024	0,022	80,68	71,69	3,56	4,83
80	8,11	8,80	7,13	0,07	0,057	0,051	81,57	72,77	3,49	4,76
80	8,06	8,75	7,07	0,10	0,083	0,075	82,69	74,52	3,35	4,64
Бойитилмаган фосфорит уни асосида										
40	5,98	12,77	8,93	0,06	0,051	0,046	85,60	76,55	3,52	6,47
40	5,93	12,72	8,87	0,11	0,095	0,085	86,40	77,60	3,44	6,39
40	5,88	12,67	8,81	0,17	0,149	0,135	87,53	79,48	3,37	6,25
60	8,12	11,59	8,81	0,04	0,033	0,029	83,61	71,53	4,19	5,84
60	8,07	11,54	8,75	0,08	0,067	0,058	84,36	72,49	4,11	5,75
60	8,02	11,49	8,69	0,12	0,103	0,088	85,63	73,62	4,03	5,59
80	10,01	10,72	9,16	0,03	0,024	0,021	79,46	69,54	3,83	5,05
80	9,96	10,67	9,10	0,07	0,057	0,049	81,75	70,47	3,74	4,96
80	9,91	10,62	9,04	0,10	0,084	0,072	83,67	71,55	3,65	4,84
Термоконцентрат асосида										
40	4,78	21,00	9,92	0,09	0,076	0,068	84,58	75,68	3,83	5,84
40	4,73	20,95	9,86	0,19	0,163	0,145	85,61	76,49	3,74	5,72
40	4,68	20,90	9,80	0,26	0,225	0,202	86,63	77,58	3,65	5,66
60	6,56	19,24	13,17	0,07	0,058	0,049	82,70	70,70	3,60	4,88
60	6,51	19,19	13,11	0,16	0,134	0,115	83,73	71,68	3,51	4,79
60	6,46	19,14	13,05	0,22	0,186	0,160	84,68	72,62	3,42	4,72
80	8,01	17,65	15,02	0,05	0,039	0,034	78,59	68,73	3,90	4,70
80	7,96	17,60	14,96	0,12	0,097	0,084	80,67	69,66	3,81	4,62
80	7,91	17,55	14,90	0,17	0,141	0,119	82,75	70,77	3,72	4,50

Рух цитратли нитрофос ўғитларининг кимёвий таркиби, %

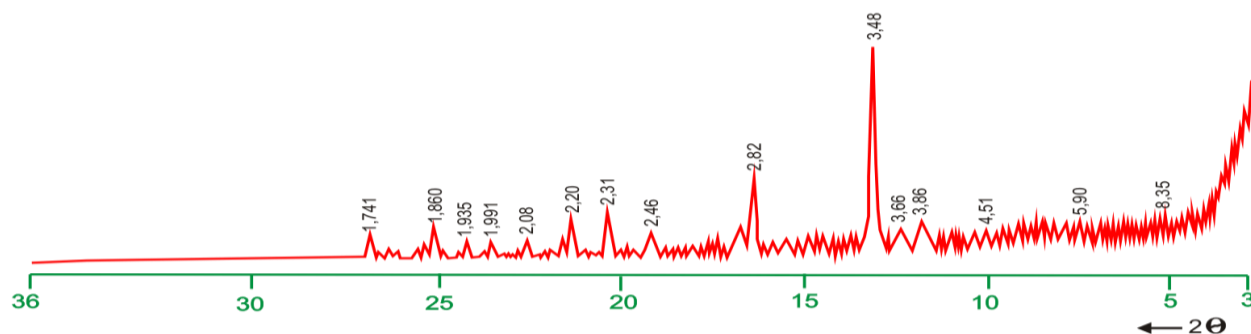
HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўз.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	4,69	10,09	6,97	0,05	0,043	0,039	86,70	78,71	3,64	6,34
40	4,64	10,04	6,91	0,09	0,080	0,064	88,69	79,69	3,56	6,22
40	4,59	9,99	6,85	0,15	0,135	0,121	89,71	80,58	3,48	6,14
60	6,51	9,39	6,98	0,04	0,033	0,030	82,62	74,64	4,01	5,42
60	6,46	9,34	6,92	0,08	0,068	0,061	84,59	76,56	3,91	5,33
60	6,41	9,29	6,86	0,12	0,104	0,094	86,55	78,63	3,83	5,24
80	8,15	8,82	7,19	0,03	0,024	0,022	80,57	71,72	3,50	4,72
80	8,10	8,77	7,13	0,07	0,057	0,051	81,63	72,75	3,41	4,66
80	8,05	8,72	7,07	0,10	0,083	0,075	82,68	74,68	3,36	4,58
Термоконцентрат асосида										
40	4,76	20,88	9,92	0,09	0,076	0,068	84,35	75,33	3,63	5,70
40	4,71	20,83	9,86	0,19	0,162	0,145	85,36	76,40	3,55	5,62
40	4,66	20,78	9,80	0,24	0,207	0,186	86,28	77,30	3,48	5,48
60	6,52	19,14	13,17	0,07	0,058	0,049	82,42	70,36	3,44	4,77
60	6,47	19,09	13,11	0,15	0,125	0,107	83,28	71,51	3,33	4,69
60	6,42	19,04	13,05	0,18	0,152	0,130	84,35	72,48	3,26	4,56
80	7,98	17,58	15,01	0,05	0,039	0,034	78,43	68,38	3,72	4,63
80	7,93	17,53	14,95	0,12	0,096	0,083	80,27	69,44	3,66	4,52
80	7,88	17,48	14,89	0,14	0,115	0,099	82,33	70,52	3,55	4,43

Фосфорит намуналари асосида олинган молибденли нитрофос ўғити, %

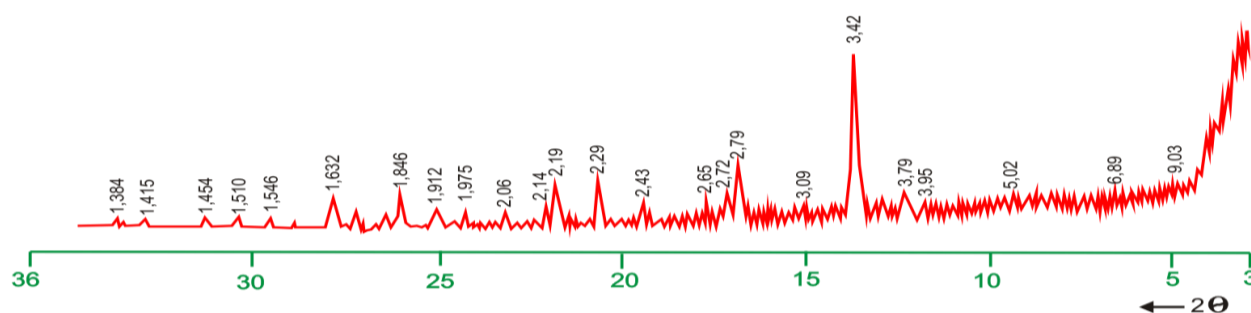
HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		умум.	ўзл.	умум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Паст навли фосфорит уни асосида										
40	5,18	10,17	6,96	0,01	0,004	0,002	39,35	16,88	3,87	6,32
40	5,13	10,12	6,90	0,03	0,012	0,006	41,28	19,37	3,81	6,21
40	5,08	10,07	6,85	0,05	0,022	0,011	44,62	21,67	3,73	6,13
60	6,63	9,56	7,07	0,01	0,003	0,001	34,57	13,74	2,85	5,42
60	6,58	9,51	7,01	0,03	0,011	0,004	36,73	14,62	2,79	5,37
60	6,53	9,46	6,95	0,05	0,020	0,008	40,38	16,51	2,73	5,11
80	8,19	8,87	7,19	0,01	0,003	0,001	29,84	11,75	3,67	4,69
80	8,14	8,82	7,13	0,02	0,006	0,003	30,47	12,63	3,61	4,61
80	8,09	8,77	7,07	0,03	0,010	0,004	33,28	12,97	3,57	4,53
Термоконцентрат асосида										
40	4,88	21,47	10,07	0,03	0,011	0,004	37,12	13,71	2,83	5,82
40	4,83	21,42	10,01	0,05	0,020	0,008	39,16	15,28	2,78	5,71
40	4,78	21,37	9,95	0,08	0,033	0,014	41,36	17,03	2,70	5,63
60	6,70	19,36	13,95	0,02	0,006	0,002	31,54	10,54	3,94	4,77
60	6,55	19,31	13,89	0,04	0,013	0,008	33,44	11,98	3,88	4,68
60	6,50	19,26	13,83	0,06	0,021	0,008	35,35	13,73	3,81	4,61
80	8,04	17,73	15,06	0,01	0,003	0,001	25,94	10,67	4,07	4,59
80	7,99	17,68	15,00	0,03	0,008	0,003	27,07	11,49	4,01	4,52
80	7,94	17,63	14,94	0,05	0,014	0,007	28,68	13,17	3,95	4,43

Бойитилмаган фосфорит уни асосида олинган мис, рух, молибденли нитрофос ўғити, %

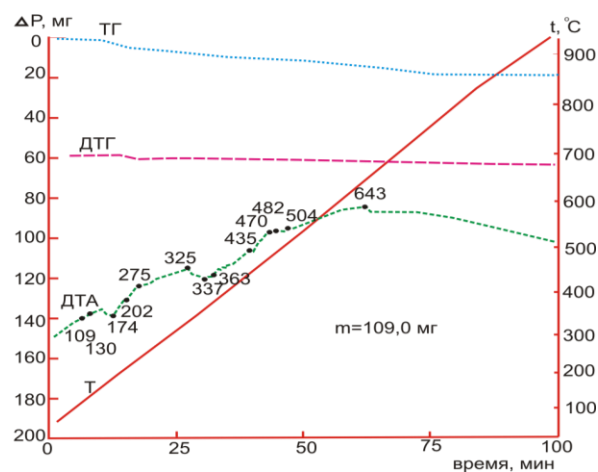
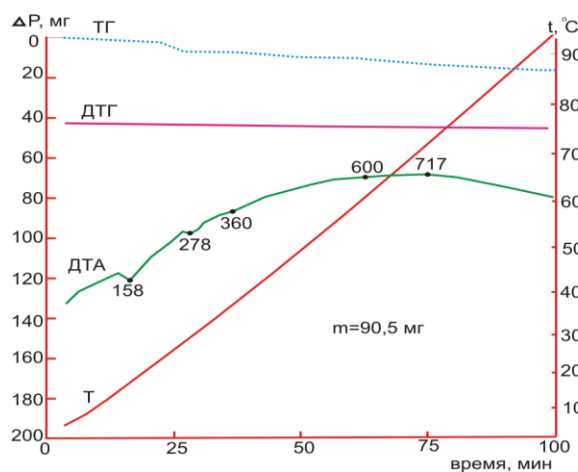
HNO ₃ %	N	P ₂ O ₅		Cu			МЭ ўзл. даражаси %		Zn			МЭ ўзл. даражаси %		Mo			МЭ ўзл. даражаси %		H ₂ O	pH
		ум.	ўзл.	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр	ум.	ўзл.	сув.эр	ўзл.	сув.эр		
Таркибида оддий микроэлементлар бўлган нитрофос ўғитлари																				
40	6,58	14,05	9,74	0,06	0,023	0,010	38,75	16,21	0,06	0,023	0,010	38,88	16,38	0,02	0,007	0,002	37,38	14,22	2,04	6,44
40	6,53	14,00	9,68	0,12	0,048	0,022	39,85	18,35	0,12	0,048	0,022	39,91	18,42	0,03	0,012	0,005	39,52	15,35	1,97	6,39
40	6,48	13,95	9,62	0,18	0,073	0,035	40,73	19,28	0,18	0,073	0,035	40,77	19,47	0,05	0,021	0,009	41,43	18,61	1,88	6,28
60	8,22	11,74	8,86	0,04	0,015	0,006	36,54	15,72	0,04	0,015	0,006	36,67	15,63	0,02	0,006	0,002	31,49	11,71	2,82	5,92
60	8,17	11,69	8,80	0,08	0,030	0,013	37,72	16,64	0,08	0,030	0,012	37,84	16,54	0,03	0,010	0,004	33,67	13,62	2,73	5,83
60	8,12	11,64	8,74	0,12	0,046	0,022	38,57	17,98	0,12	0,046	0,021	38,73	17,89	0,05	0,018	0,007	35,39	14,38	2,64	5,75
80	10,14	10,87	9,19	0,03	0,008	0,004	28,15	13,39	0,03	0,009	0,004	28,61	13,67	0,01	0,002	0,001	24,71	9,91	2,33	5,25
80	10,09	10,82	9,13	0,07	0,021	0,010	30,14	14,41	0,07	0,021	0,010	30,49	14,29	0,01	0,003	0,001	27,34	10,43	2,26	5,14
80	10,04	10,77	9,07	0,10	0,032	0,016	31,54	15,57	0,10	0,032	0,015	31,83	15,37	0,02	0,006	0,002	29,83	11,71	2,18	5,06
Таркибида микроэлементларнинг моноэтаноламмонийли шакли бўлган нитрофос ўғитлари																				
40	6,00	12,81	8,95	0,06	0,051	0,046	85,48	76,50	0,06	0,051	0,046	85,60	76,55	0,02	0,007	0,003	34,68	15,31	7,79	6,13
40	5,95	12,76	8,89	0,11	0,094	0,085	86,56	77,46	0,11	0,095	0,085	86,40	77,60	0,03	0,014	0,006	36,20	16,05	1,72	6,05
40	5,90	12,71	8,83	0,17	0,149	0,135	87,39	79,57	0,17	0,149	0,135	87,53	79,48	0,05	0,030	0,014	37,68	17,28	1,63	5,93
60	8,16	11,67	8,86	0,04	0,033	0,029	83,44	71,62	0,04	0,033	0,029	83,61	71,53	0,02	0,006	0,002	31,40	11,63	2,49	5,50
60	8,11	11,62	8,80	0,08	0,068	0,058	84,56	72,36	0,08	0,067	0,058	84,36	72,49	0,03	0,013	0,005	32,63	13,40	2,42	5,41
60	8,06	11,57	8,74	0,12	0,103	0,088	85,47	73,40	0,12	0,103	0,088	85,63	73,62	0,05	0,027	0,012	33,97	15,17	2,33	5,34
80	10,08	10,80	9,19	0,03	0,024	0,021	79,39	69,29	0,03	0,024	0,021	79,46	69,54	0,01	0,002	0,001	21,87	10,22	2,07	4,80
80	10,03	10,75	9,13	0,07	0,057	0,049	81,33	70,31	0,07	0,057	0,049	81,75	70,47	0,01	0,005	0,002	25,74	11,66	1,99	4,72
80	9,98	10,70	9,07	0,10	0,084	0,071	83,65	71,43	0,10	0,084	0,072	83,67	71,55	0,02	0,011	0,005	28,02	12,33	1,90	4,63



1-расм. Термоконцентрат асосида олинган суперфосфат рентгенограммаси.



2-расм. Термоконцентрат асосида олинган микроэлементли суперфосфат рентгенограммаси.



3-расм. Термоконцентрат асосида олинган оддий ва микроэлементли суперфосфат ўғитлари дериватограммаси.

**Д.А. ЎКТАМОВ, С.М. ТАДЖИЕВ,
Х.М. ҚАНОАТОВ, У.Ю. РАХИМОВ**

**МИКРОЭЛЕМЕНТЛИ (CU, ZN, MO) СУПЕРФОСФАТ ВА НИТРОФОС
ОЛИШНИНГ РАЦИОНАЛ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ
(монография)**

Бичими 60x84 1/16, кегли 14. “Times New Roman” гарнитураси.
Офсет босма усулида босилди. Шартли б.т. 9,25. Нусхаси 100 дона.
Бахоси келишилган нархда.

“Фазилат оргтех сервис” хусусий корхонасида чоп этилди.
Манзил Наманган шаҳри, А. Навоий кўчаси, 72-уй

