

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ТЕМИРОВ ЎКТАМ ШАВКАТОВИЧ

**ҚИЗИЛҚУМ НОКОНДИЦИОН ФОСФОРITЛАРИ, ЧОРВА ВА
ПАРРАНДАЧИЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ОРГАНОМИНЕРАЛ
ЎҒИТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Темиров Ўктам Шавкатович

Қизилқум некондицион фосфоритлари, чорва ва паррандачилик
 чиқиндилари асосида органоминарал ўғитлар олиш технологияси..... 3

Темиров Уктам Шавкатович

Технология получения органоминаральных удобрений на основе
 некондиционных Кызылкумских фосфоритов, отходов
 животноводства и птицеводства..... 23

Temirov Uktam Shavkatovich

Technology for obtaining organic fertilizers based on sub-standard
 Kyzylkum phosphate rock, animal waste and poultry farming 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
 List of published works..... 47

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

ТЕМИРОВ ЎКТАМ ШАВКАТОВИЧ

**ҚИЗИЛҚУМ НОКОНДИЦИОН ФОСФОРITЛАРИ, ЧОРВА ВА
ПАРРАНДАЧИЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ОРГАНОМИНЕРАЛ
ЎҒИТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2019

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.PhD/Т333 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.ionx.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Реймов Аҳмед Мамбеткаримович
техника фанлари доктори

Расмий оппонентлар:

Таджиев Сайфитдин Мухитдинович
техника фанлари доктори, профессор

Нурмуродов Тўлқин Исомуродович
техника фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот

Наманган муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «25» июнь 2019 йил соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (5 - рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо-Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60.

Диссертация автореферати 2019 йил «11» июнь куни тарқатилди.
(2019 йил «11» июндаги 5 - рақамли реестр баённомаси).



Б. С. Закиров
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, к.ф.д., профессор

Д.С. Салиханова
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
котиби, т.ф.д.

Абдурахимов С.А.
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
қошидаги Илмий семинар раиси,
т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда тупроқ унумдорлигини ошириш ва қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва сифатли ҳосил олиш учун турли ўғитлардан, айниқса органик минерал ўғитлардан фойдаланиш ортиб бормоқда. Органик минерал ўғитлар қўлланилганда тупроқлар унумдорлиги яхшиланади, озуқа моддаларини ўсимлик томонидан фойдаланиш даражаси, ҳосил сифати яхшиланади ва ҳажми ошади, ўсимликларнинг ўсиш жараёни жадаллашади, уларнинг ноқулай иқлим шароитларига ва турли кассаликларга бардошлиги ошади. Шу боис чорвачилик ва паррандачилик чиқиндиларидан органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш катта аҳамиятга эга.

Жаҳон миқёсида сифатли фосфорит хом ашё ресурслари ва қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган тупроқлар таркибида гумус моддалари миқдори камайиб бораётганлиги сабабли чорвачилик, паррандачилик чиқиндиларини ва нокондицион фосфоритларни (НФ) қайта ишлашнинг янги усулларини жорий қилиш орқали органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқишда қатор, жумладан қуйидаги йўналишларда тегишли илмий ечимларни асослаш: қора мол ва парранда гўнғидан фойдаланиб НФ қайта ишлаб НФ таркибидаги фосфорни ўсимлик ўзлаштира олмайдиган шаклдан ўзлаштира оладиган шаклга ўтказиш; қора мол ва парранда гўнғи органик қисмини гумус моддаларига айлантириш мақбул шароитларини аниқлаш; НФ, қора мол ва парранда гўнғи асосида органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш зарур.

Республикамизда кенг миқёсда олиб борилаётган илмий-тадқиқот ва технологик ишланмалар натижасида агрокимёвий ва товар хоссалари яхшиланган аммиакли селитра, қишлоқ хўжалигининг эҳтиёжидан келиб чиқиб турли фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш бўйича муайян илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «...саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш...»¹ каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан НФ, қора мол ва парранда гўнғлари асосида тупроқ унумдорлигини ва ўсимликлар ҳосилдорлигини оширадиган органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш 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 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикаси кимё саноатини тезкор ривожлантириш бўйича чоралари тўғрисида»ги, 2019 йил 3

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, шунингдек мазкур соҳада қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Адабиётларда қора мол ва парранда гўнгларида торф, фосфорит хом ашёлари ва ишлаб чиқариш чиқиндилари фосфогипс қўшиб компостлаш ва бошқа усуллар билан органик минерал ўғитлар олиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари кенг ёритилган.

Жаҳон миқёсида М.А. Каровкин, А.В.Лазурский, И.И.Самайлов, И.С.Белюченко, О.А. Мельник, Д.А.Славгородская, Г.М. Нисанбаева, В.Н. Гукалов, И.В.Синявский, А.В. Казанцев, М.С.Манна, А.Субра Рао ва бошқа олимлар қора мол гўнги, парранда гўнги ва бошқа гумус табиатли органик ресурслар асосида органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ва уларни сифатини яхшилаш бўйича тадқиқотлар олиб борганлар.

Ўзбекистонда чорвачилик чиқиндилари, турли гумус табиатли хом ашё манбалари ва фосфорит хом ашёларидан фойдаланиб органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш тадқиқотлари билан А.Т. Таджиев, Д.Т.Забрамний, Н.И. Победенецова, Ш.С.Намазов, Б.М.Беглов, Л.Ф.Мелников ва бошқалар шуғилланган. Лекин ҳозирги кунда республикамизда қора мол ва парранда гўнгларида органик қисми етарли даражада гумификацияланиб органик минерал ўғитларга қайта ишланмайди, ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар миқдори қишлоқ хўжалиги таълабини таъминламайди. Шунинг учун қора мол ва парранда гўнгидан фойдаланиб НФ қайта ишлаб юқори самарали органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш муаммосини ҳал этиш лозимдир.

Шуни ҳам қайд этиш керакки юқорида қайд этилган олимлар томонидан қора мол ва парранда гўнгидан фойдаланиб НФ қайта ишлаб унинг таркибидаги фосфорни ўсимлик ўзлаштира олмайдиган шаклдан ўзлаштира оладиган шаклга ўтказиш, қора мол ва парранда гўнги органик қисмини гумус моддаларига айлантириш мақбул шароитларини аниқлаш, парранда гўнгини минерал кислота билан нордонлаштириш ва нордонлашган маҳсулот билан НФ тезкор қайта ишлаб донлаштирилган органик минерал ўғитлар олиш, паст меъёردа нитрат кислота билан фаоллаштирилган НФ парранда гўнги билан қайта ишлаб органик минерал ўғитлар олиш бўйича ҳозирги кунгача илмий тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-А12-003 «Марказий Қизилқум фосфоритларини фосфорли компостга қайта ишлашнинг самарали ва

ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш» (2017-2018 йй.) инновацион лойиҳаси ва №16/17 «Қизилқум фосфорит комплекси минераллашган массасини самарали фойдаланиш бўйича технология ишлаб чиқиш» (2017-2019 йй.) хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ишлаб чиқаришга чорвачилик, паррандачилик чиқиндилари ва нокондицион фосфоритларни (НФ) жалб қилиш билан кенг ассортиментдаги органик минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

қора мол ва парранда гўнги ва НФ асосида компостлар тайёрлаб органик минерал ўғитлар олиш жараёнларини ўрганиш;

НФ, қора мол ва парранда гўнги асосида тайёрланган компостларга турли минерал ўғитлар, фосфогипс ва бентонит қўшиш орқали органик моддаларни гумификацияланиш ва фосфоритларни фаоллаштириш жараёнини жадаллаштириш;

нитрат кислота ёрдамида нордонлаштирилган парранда гўнги билан НФ қайта ишлаш орқали таркибида азот, фосфор ва гумус моддалари бўлган ўғит олиш;

НФ нитрат кислота билан паст меъёрда фаоллаштирилган маҳсулотни парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш асосида мураккаб гумусли ўғитлар олиш жараёнларини тадқиқ этиш;

қора мол ва парранда гўнгидан ажратиб олинган гумин кислоталарининг НФ билан ўзаро таъсирлашувини исботлаш;

органик минерал ўғитлар ишлаб чиқаришнинг моддий балансини тузиш ва технологик тизимини тавсия этиш, мақбул режимини аниқлаш;

таклиф этилаётган ўғитларнинг техник-иқтисодий ҳисоблари ва уларни агрокимёвий синовини ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти минераллашган масса (ММ), шламли фосфорит (ШФ), қора мол ва парранда гўнги, нитрат кислота, гумин кислоталардан (ГК) фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети ММ, ШФ, қора мол ва парранда гўнгини қайта ишлаш асосида органик минерал ўғитлар олиш ва маҳсулотларнинг таркиб ва хоссаларини ўрганиш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда кимёвий, физик-кимёвий, ИҚ-спектроскопия, рентгенографик, масс-спектроскопик ва хроматографик таҳлил усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Қора мол ва парранда гўнгига НФ қўшиб компост тайёрланганда, органик моддалар фосфоритлар билан таъсирлашиши натижасида P_2O_5 ўзлашувчан шакли 6,5-7,0 баробар ортиши, компостлар таркибидаги фосфоритлар ҳисобига эса азотни 2,4 баробар, органик моддаларни 3 баробар йўқолишини камайиши, органик моддаларни гумификацияланиш даражасини 1,9 баробар ортиши асосланган;

НФ, қора мол ва парранда гўнги асосида компост тайёрлаш йўли билан органик минерал ўғитлар олиш жараёнларини мақбул режими аниқланган;

компостларга турли минерал ўғитлар ва агрорудалар қўшиш орқали органик моддаларини гумификацияланиши ва фосфатларни фаолланиши жадаллаштирилган;

нитрат кислотада парранда гўнгини нордонлаштириш ва нордонлаштирилган парранда гўнги билан НФ қайта ишлашнинг мақбул режими аниқланган;

НФ нитрат кислота билан паст меъёрда фаоллаштирилган маҳсулотини парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш асосида органик минерал ўғитлар олиш мақбул режими аниқланган;

биринчи маротаба НФ қайта ишлашга паррандачилик чиқиндиларини жалб қилиш йўли билан органик минерал ўғитлар олишнинг жадаллаштирилган технологиялари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

МҚ НФ, қора мол ва парранда гўнги асосида компост тайёрлаш, нордонлаштирилган парранда гўнги билан фосфоритларни қайта ишлаш, НФ нитрат кислота билан паст меъёрда фаоллаштирилган маҳсулотини парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш асосида органик минерал ўғитлар олиш технологиялари ишлаб чиқилган;

янги турдаги органик минерал ўғитлар ишлаб чиқаришнинг моддий баланси, технологик тизими ва жараёнларни мақбул технологик параметрлари ишлаб чиқилган;

органик минерал ўғитлар технологияларининг синовлари Навоий тоғ кон металлургия комбинатининг “Дўстлик” агрофирмасида ўтказилган, янги турдаги органик минерал ўғитларнинг тажриба партиялари ишлаб чиқарилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил натижалари лаборатория тажрибалари ва тажриба-саноат синовлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти НФ, қора мол ва парранда гўнги асосида компост тайёрлаш йўли билан органик минерал ўғитлар олиш, компостларга турли минерал ўғитлар ва агрорудалар қўшиш орқали органик моддаларини гумификацияланиш ва фосфатларни фаоллаштириш жараёнини жадаллаштириш, нитрат кислотада парранда гўнгини нордонлаштириш ва нордонлаштирилган парранда гўнги билан НФ қайта ишлаш; НФ нитрат кислота билан паст меъёрда фаоллаштирилган маҳсулотини парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш; қора мол гўнги гумин кислоталарини НФ билан ўзаро таъсирлашуви, нокондицион фосфоритлар, чорвачилик ва паррандачилик чиқиндиларини қайта ишлаб органик минерал ўғитлар олиш жараёнларини системалаштирилган илмий, кимёвий, физик-кимёвий ва технологик тадқиқотларини ўтказиш ва асосий қонуниятларини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, уларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш қишлоқ хўжалигида ҳозирги кунда жуда

танқислиги сезилаётган гумусли ва фосфорли ўғитларни етиштириб беради. Ишнинг натижалари Қизилқум фосфорит комплексининг НФ паррандачилик ва чорвачилик чиқиндиларини ўғитлар ишлаб чиқаришига жалб этишга имкон беради.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. НФ, чорвачилик ва паррандачилик чиқиндиларини жалб қилиш орқали органик минерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ММ ва қора мол гўнги асосида компост тайёрлаш йўли билан органик минерал ўғитлар олиш технологияси Навоий кон - металургия комбинатининг “Дўстлик” агрофирмасининг “2018-2030 йилларда истиқболли ишланмалар рўйхати” га киритилган (“Навоий кон-металлургия комбинати” Давлат корхонасининг 15 январь 2019 йилдаги 02-06-03/608-сонли маълумотномаси). Натижада ишлаб чиқаришга йирик тоннали чиқинди – ММ ва чорвачилик чиқиндилари жалб қилиниб, қишлоқ хўжалиги зарур бўлган фосфор-гумусли ўғитлар олиш имконини берган;

ММ нитрат кислотада тўлиқсиз меъёрда парчалаш ва ҳосил бўлган ярим махслулотни парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш йўли билан органик минерал ўғит олиш технологияси агрофирманинг “2018-2030 йилларда истиқболли ишланмалар рўйхати” га киритилган (“Навоий кон-металлургия комбинати” Давлат корхонасининг 15 январь 2019 йилдаги 02-06-03/608-сонли маълумотномаси) Натижада агрокимёвий самарадорлиги юқори бўлган тупроқ унумдорлигини яхшилайдиган органик минерал ўғитлар ассортиментини кенгайтириш имконини берган;

Қизилқум фосфорит мажмуасининг ММ самарали фойдаланиш орқали қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича Х-Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркасида Навоий кон - металургия комбинати Давлат корхонаси билан хўжалик шартномаси тузилган (2017 йил 11 майда № 661 рақам билан рўйхатга олинган). Натижада фосфоритли чиқиндини қайта ишлаш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 8 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий иш чоп этилган. Жумладан 8 та илмий мақола, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссияси томонидан чоп этиш тавсия этилган журналларда 4 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқотнинг объект

ва предметлари тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар тараққиёти устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, уларнинг амалиётга жорий этилиши баён қилинган, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши буйича маълумотлар келтирилган.

Биринчи бобда **«Чорвачилик, паррандачилик чиқиндиларини ва ноқондицион фосфоритларни қайта ишлаш ҳолати»** адабиётлар шарҳи келтирилган, унда қора мол гўнги, парранда гўнги ва Марказий Қизилқум (МҚ) НФ тавсифи, уларни органик минерал ўғитларга қайта ишлаш усуллари ва қишлоқ хўжалигидаги ахамияти баён этилган. Чорвачилик, паррандачилик чиқиндиларни ва НФ фойдаланиш муаммосининг ҳар хил жиҳатлари кўрилган. Адабиётлар таҳлили чорвачилик, паррандачилик чиқиндиларни ва НФ юқори самарали органик минерал ўғитларга қайта ишлаш технологияларини ишлаб чиқиш ва қишлоқ хўжалигида қўллаш зарурлигини кўрсатмоқда.

Диссертациянинг **«Қора мол гўнги, парранда гўнги ва ноқондицион фосфоритлар асосида органик минерал ўғитлар»** деб номланган иккинчи бобида қора мол гўнги, парранда гўнги ва МҚ НФ таркиби, физик-кимёвий таҳлил ўтказиш услублари, шунингдек қора мол гўнги, парранда гўнги ва МҚ НФ асосида компост тайёрлаш йўли билан органик минерал ўғитлар олиш жараёнлари баён этилган.

Органик минерал ўғитлар олиш жараёнларини тадқиқ этиш учун органик хом ашё сифатида қуйидаги таркибдаги қора мол гўнги (оғир. %): 73,21 намлик; 4,32 кул; 22,56 органик моддалар; 2,58 ГК; 2,67 фулвокислота; 2,52 сувда эрийдиган органик моддалар; 14,79 эримайдиган органика; 0,18 P_2O_5 ; 0,43 N; 0,58 K_2O ; 0,4 CaO ва қуйидаги таркибдаги парранда гўнги (оғир. %): 64,78 намлик; 11,29 кул; 23,93 органик моддалар; 1,04 ГК; 7,27 фулвокислота; 1,28 СЭ; 1,25 P_2O_5 ; 0,95 N; 0,74 K_2O ; 1,55 CaO. Фосфорит хом ашёси сифатида қуйидаги таркибдаги ММ (оғир.%): 14,33 $P_2O_{5умум.}$; 9,01 $P_2O_{5ўзл.}$: $P_2O_{5умум.}$; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe_2O_3 ; 1,18 Al_2O_3 ; 2,22 SO_3 ; 14,70 CO_2 ; 13,23 эримайдиган қолдиқ; 3,0 $CaO_{умум.}$: $P_2O_{5умум.}$ ва қуйидаги таркибдаги ШФ ишлатилди (оғир. %): 14,33 $P_2O_{5умум.}$; 9,01 $P_2O_{5ўзл.}$: $P_2O_{5умум.}$; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe_2O_3 ; 1,18 Al_2O_3 ; 2,22 SO_3 ; 14,70 CO_2 ; 13,23 эримайдиган қолдиқ; 3,0 $CaO_{умум.}$: $P_2O_{5умум.}$. Фосфорит хом ашёси ишлатишдан олдин ҳовончада заррачалари 0,25 мм дан кичик ўлчамгача майдаланди.

Даствлабки қора мол ва парранда гўнгида ўтказилган хроматографик таҳлил уларнинг таркибида хўжайра шакилланишида материал ҳисобланадиган ва ўсимлик организмда кўплаб муҳим функцияларни бажарадиган деярли барча аминокислоталар мавжудлигини, масс-спектроскопик таҳлил эса ўсимликлар ўсиши ва ривожланишида зарур бўлган бир қатор микроэлементлар борлигини кўрсатди.

Қора мол гўнги, парранда гўнги ва НФ асосида компостлар даствлабки моддаларнинг кенг оғирлик нисбатларида тайёрланди. Фосфоритли компостлар 25°C ҳароратда 3 ой мобайнида етилтирилди. Таркибини

аниқлаш учун хар 15 кунда наъмуналар олинди. Натижалар 1-жадвалда келтирилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики компостларда қора мол гўнгига нисбатан НФ улушини ошиши маҳсулотлардаги умумий P_2O_5 кўпайишига, аммо ўзлашувчан шаклдаги P_2O_5 нинг нисбий миқдорини камайишига олиб келди. Масалан, қора мол гўнги : ММ = 100 : 2 оғирлик нисбатда 3 ойлик сақлашдан сўнг компостда трилон Б ва 2% лимон кислота эритмаси бўйича P_2O_5 нинг нисбий миқдори дастлабки 16,57 ва 9,01% дан 69,44 ва 61,11% гача ошди, қора мол гўнги : ММ = 100 : 24 оғирлик нисбатда эса 3 ойлик сақлашдан сўнг компостда трилон Б ва 2% лимон кислота эритмаси бўйича P_2O_5 нинг нисбий миқдори мос равишда 43,81 ва 42,38 % ташкил этди. Агар қора мол гўнги : ММ = 100 : 10 оғирлик нисбатда 15 кунлик сақлашдан сўнг компостда трилон Б ва 2% лимон кислота эритмаси бўйича P_2O_5 нинг нисбий миқдори 32,74 и 23,89% бўлса, 30 кунлик сақлашдан сўнг ушбу кўрсаткичлар 39,82 и 30,97% тенг, 60 кунлик сақлашдан сўнг эса 52,21 и 46,02 %, 90 кун етилгандан сўнг эса 56,64 и 53,10 % ташкил этди. Яъни компостлаш даври ошиши билан маълум бир вақитга қадар фосфорни ўсимликлар ўзлаштира олмайдиган шаклдан ўзлаштира оладиган шаклга ўтиши сезиларли даражада ошмоқда.

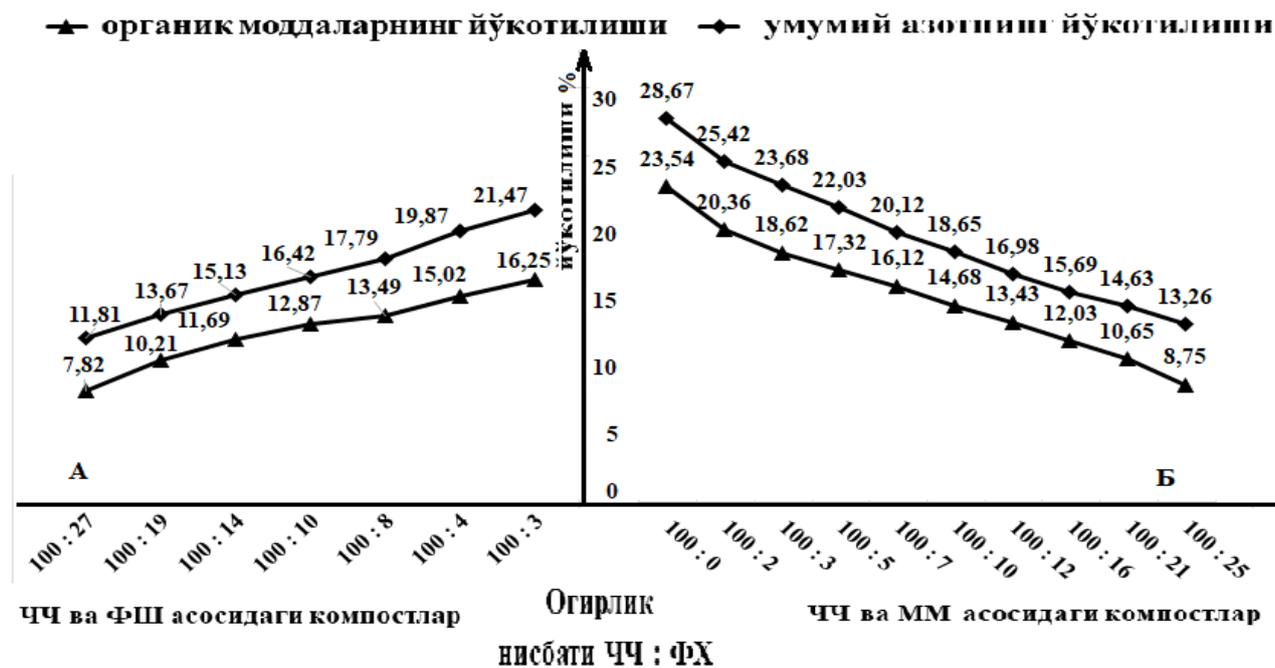
1-жадвал

Компостларда фосфорнинг ўзлашувчан шаклини дастлабки моддалар оғирлик нисбатларига ва етилтириш давомийлигига боғлиқ ўзгариши

Қора мол гўнги : ФХ оғирлик нисбати	$P_2O_{5\text{общ.}}$, %	Трилон Б бўйича $P_2O_{5\text{ўзл.}}$ / $P_2O_{5\text{умум.}}$, %, сутка					
		15	30	45	60	75	90
Қора мол гўнги ва ММ асосида компостлар							
100 : 2	0,36	38,89	47,22	58,33	63,89	66,67	69,44
100 : 3	0,55	36,36	45,45	56,36	61,82	65,45	67,27
100 : 5	0,74	35,14	44,59	54,05	59,46	62,16	63,51
100 : 7	0,94	32,98	41,49	50,00	55,32	57,45	59,57
100 : 10	1,13	32,74	39,82	46,02	52,21	54,87	56,64
100 : 12	1,33	32,33	38,35	44,36	49,62	51,88	53,38
100 : 16	1,62	30,25	35,80	41,36	46,30	48,77	50,00
100 : 21	1,91	29,32	34,03	38,74	42,93	45,55	46,60
100 : 24	2,10	28,10	32,38	36,19	40,00	42,38	43,81
Қора мол гўнги ва ШФ асосида компостлар							
100 : 3	0,38	44,74	57,89	68,42	73,68	78,95	81,58
100 : 4	0,47	42,55	55,32	63,83	70,21	74,47	78,72
100 : 8	0,65	41,54	52,31	60,00	66,15	70,77	73,85
100 : 10	0,76	40,29	51,03	58,21	64,35	68,92	71,84
100 : 14	0,94	39,36	48,94	56,38	62,77	67,02	70,21
100 : 19	1,12	37,50	46,43	53,57	58,93	63,39	66,96
100 : 27	1,30	35,38	44,62	51,54	56,92	60,77	63,85

Шунингдек компостларда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорларини ўзгариши дастлабки моддаларнинг оғирлик нисбатларига ва компостларни етилтириш даврига боғлиқлиги аниқланди.

Компостларни етилтириш даври ошиб бориши билан ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорлари ошиб бориши аниқланди. Агар қора мол гўнги : ММ = 100 : 2 оғирлик нисбатда 15 кунлик сақлашдан сўнг компостда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорлари 2,38%, 2,48%, 2,32% ташкил этган бўлса, 30 кунлик сақлашдан сўнг ушбу кўрсаткичлар 2,63 %, 2,72%, 2,93 % тенг, 60 кунлик сақлашдан сўнг эса 3,17 %, 3,27%, 3,06 %, 90 кун етилгандан сўнг эса 3,41 %, 3,52%, 3,28 % ташкил этди. Таркиби бўйича худди шунга ўхшаш натижалар бошқа хом ашёлар ишлатилганда ҳам кузатилди.



1-расм. Компостларда азот ва органик моддаларни камайишини қора мол гўнги ва ФХ оғирлик нисбатларига боғлиқлиги. Дастабки хом ашё: А қора мол гўнги ва ШФ, Б –Қора мол гўнги ва ММ.

Биринчи расмда компостлаш жараёнида азотли ва органик моддаларни газ фазага ажралиши ҳисобига компостларда уларнинг миқдорини камайишини дастлабки компонентлар оғирлик нисбатларига боғлиқлиги келтирилган. Ундан кўриниб турибдики аралашмада ФХ улуши ошиши билан азотнинг йўқолиши камаймоқда. Мисол учун, дастлабки моддалар қора мол гўнги ва ММ оғирлик нисбати 100:0 дан 100 :25 ўзгарганда азотнинг йўқолиши 28,67 дан 13,26 % камаймоқда. Шунга ўхшаш натижалар органик моддаларни йўқолишида ҳам кузатилди.

Компост якуний маҳсулоти бу – гумификацияланган компост. Компост якуний маҳсулотида турғун, шу билан бирга маълум даражада гумификацияланган органик моддалар бўлиши керак. Компост таркибидаги органик моддаларни гумификацияланиш даражаси қанча юқори бўлса компост шунча сифатли ҳисобланади. Шунинг учун тайёр компостларни

сифатини аниқлаш учун органик моддаларни гумификацияланиш даражаси аниқланди.

Тайёр компостларда органик моддаларни гумификацияланиш даражасини ($C_{гум.}$) қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:

$$C_{гум} = \frac{(G_{ГК} + G_{ФК} + G_{ВВ}) * 100}{G_1}$$

Бу ерда, G_1 – компостда органик моддаларни умумий миқдори, г; $G_{ГК}$ – ГК, г; $G_{ФК}$ – фулвокислота, г; $G_{ВВ}$ – сувда эрийдиган органик моддалар, г.

Гумификацияланиш даражасини ($C_{гум.}$) ҳисоблашда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар қийматларини дастлабки компонентларнинг турли оғирлик нисбатида 90 сутка давомида этилтирилган компостларда аниқланган натижалардан фойдаланилди. Натижалар 2 ва 3 таблицаларда келтирилган. Таблицалардан кўришиб турибдики $C_{гум.}$ кўрсаткичларига компостга қўшилган ФХ оғирлик улуши сезиларли таъсир қилмоқда. Демак, тайёр компостларда қора мол гўнги ва ММ оғирлик нисбатларига боғлиқ равишда $C_{гум.}$ 52,54 дан 62,47% гача ўзгармоқда, яъни компостда фосфорит улуши ошиши билан $C_{гум.}$ ошмоқда.

2-жадвал

Компостларда органик моддаларни гумификацияланиш даражаси

Қора мол гўнги : ММ оғирлик нисбати	100 : 2	100 : 3	100 : 5	100 : 7	100 : 9	100 : 12	100 : 16	100 : 21	100 : 25
Гумификация даражаси, %	52,54	53,07	54,14	56,01	57,32	58,34	59,31	61,09	62,47

3-жадвал

Компостларда органик моддаларни гумификацияланиш даражаси

Қора мол гўнги : ШФ оғирлик нисбати	100 : 3	100 : 4	100 : 8	100 : 10	100 : 14	100 : 19	100 : 27
Гумификация даражаси, %	49,28	50,62	52,36	53,06	54,50	56,46	57,59

Мақбул оғирлик нисбат маҳсулотдаги умумий P_2O_5 нинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган шаклга ўтиш ва органик моддаларни гумификацияланиш даражаси бўйича аниқланиши керак. Агрокимёвий ва иқтисодий нуқтаий назардан қора мол гўнг : ММ=100 : 10 мақбул оғирлик нисбат ҳисобланади, бунда трилон Б бўйича $P_2O_{5ўзл.}$ 56,64 % (1-жадвал) органик моддаларни гумификацияланиш даражаси эса 62,74 % (2-жадвал). Мақбул оғирлик нисбатларда қора мол гўнги ва ММ асосида олинган фосфор-гумусли ўғит

қуйидаги таркибга эга (оғир %): 1,13 $P_2O_{5\text{умум}}$; 0,64 $P_2O_{5\text{ўзл}}$ трилон Б бўйича; 0,60 $P_2O_{5\text{ўзл}}$ 2 %-ли лимон кислотаси эритмаси бўйича; 3,17 ГК; 3,29 фулвокислота; 3,05 сувда эрийдиган органик моддалар; 20,17 умумий органик моддалар.

ФХ хар хил йирикликдаги заррачалари (-0,16; -0,25+0,16; -0,5+0,25; -1+0,5; -3+2; -2+1; -5+3 мм) билан компостлар тайёрланганда хом ашёдаги умумий P_2O_5 ни ўсимлик ўзлашадиган шаклга ўтиш ва гўнгдаги органик моддаларни гумификацияланиш жараёнлари ўрганилди. ФХ дисперслиги қанча юқори бўлса компостларда P_2O_5 ни нисбий ўзлашувчан шакли шунча юқори бўлиши кўрсатилди. Энг кўп $P_2O_{5\text{ўзл}}$ трилон Б ва лимон кислотаси бўйича 58,72 и 69,72% мос равишда ФХ заррачалари 0,16 мм кичик бўлганда кузатилди.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар натижалари компостлаш давомийлиги ошиши билан компостларда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорлари ошишини, ушбу кислоталарни фосфоритлар билан таъсирлашуви натижасида эса фосфорнинг ўзлашувчан шакллари хам ортиб боришини кўрсатди. Компостларда ФХ оғирлик улуши ошиши билан органик моддаларни гумификацияланиш даражаси кўпаймоқда азот ва органик моддаларни йўқолиши эса камаймоқда.

Диссертациянинг «**Чорвачилик чиқиндилари ва Марказий Қизилқум ноқондицион фосфоритларини хар хил қўшимчалар билан компостлаш**» деб номланган учинчи бобида чорвачилик, паррандачилик чиқиндилари ва НФ асосидаги компостларга аммофос, PS-агро, супрефос, оддий суперфосфат, аммиакли селитра, аммоний сульфат, калий хлор, фосфогипс ва бентонит қўшиб тайёрланишини олинадиган ўғитлар таркибига таъсири келтирилган.

Компостлар органик чиқинди : НФ : қўшимча = 100 : 10 : (0,2-2) оғирлик нисбатларида тайёрланди. Қўшимча сифатида фосфогипс ва бентонит фойдаланилганда эса компостлар органик чиқинди : НФ : қўшимча = 100 : 10 : (2-20) оғирлик нисбатларида тайёрланди.

Натижалар кўрсатдики, қора мол гўнги : ШФ : қўшимча = 100 : 10 : 2 оғирлик нисбатларда аммофос, PS-агро, супрефос, оддий суперфосфат қўшиб тайёрланган компостларда умумий фосфорнинг миқдори мос равишда 1,372 дан 1,942; 1,741; 1,535; 1,372 % га ошди. Шунингдек компостлаш давомийлиги ортиши билан қўшиладиган қўшимча туридан қатий назар фосфорнинг ўзлашадиган шаклини нисбий миқдори ошди. Қўшимча сифатида аммофос, PS-Агро, супрефос, оддий суперфосфат, аммиакли селитра, аммоний сульфат, калий хлор қўшиб тайёрланган компостлар 90 кун етилтирилгандан сўнг $P_2O_{5\text{ўзл}}$ нисбий миқдори дастлабки 16,57 дан мос равишда 80,11%, 79,36%, 78,09%, 74,87%, 76,06%, 77,86%, 78,64% гача ошди.

Қўшимчалар қўшилиши шунингдек компостларда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорларини ошишига хам таъсир этди. Агар қўшимчасиз тайёрланган компостларда 90 кундан сўнг ГК миқдори 3,49 % ташкил этса 2% миқдорда аммофос, PS-Агро, супрефос, оддий суперфосфат, аммиакли селитра, аммоний сульфат ва калий хлор қўшиб

тайёрланган компостларда ГК миқдори мос равишда 4,22%, 4,17%, 3,91%, 3,8%, 3,99%, 4,07%, 4,33% ташкил этди. Фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорлари ҳам худди шунга ўхшаш тартибда ошиши кузатилди.

Кўшимча сифатида фосфогипс ва бентонитдан фойдаланилганда бошқа кўшимчаларга нисбатан ўзгача ўзгариш кузатилди. Қора мол гўнги : ШФ : кўшимча = 100 : 10 : 2 оғирлик нисбатларда $P_2O_{5\text{ўзл}}$ нисбий миқдори 15 кундан сўнг дастлабки 16,57 дан мос равишда 44,05%, 43,96%, 90 кундан сўнг эса 72,15%, 72,01% гача ошди. Қора мол гўнги : ШФ : фосфогипс оғирлик нисбатини 100 : 10 : 2 дан 100 : 10 : 20 ўзгариши $P_2O_{5\text{ўзл}}$ нисбий миқдорини ошишига кам таъсир этди яъни у атига 72,03 дан 73,75% гача ошди. Қора мол гўнги : ШФ : бентонит оғирлик нисбатини 100 : 10 : 2 дан 100 : 10 : 20 ўзгариши эса $P_2O_{5\text{ўзл}}$ нисбий миқдорини аксинча 72,03 дан 70,38 камайтирди. Аммо фосфогипс ҳам бентонит ҳам компостларда ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдорларини ошишига таъсир этди. Мисол учун фосфогипс кўшимчасиз тайёрланган компостларда 90 кундан сўнг ГК, фулвокислота ва сувда эрийдиган органик моддалар миқдори 3,49%, 4,17% ва 3,26 % ташкил қилса 2 % кўшиб тайёрланганда – 3,78%, 4,22% ва 3,38%, 20% кўшиб тайёрланганда эса мос равишда 3,72 %, 4,19% ва 3,30% ташкил этди.

Компостларда ГК иштирокида фосфоритлар парчаланиши механизмини ёритиш учун махсус тажрибалар ўтказилди. Соф ҳолдаги ГК қора мол гўнгидан тайёрланган компостдан ажратиб олинди. Бунинг учун компост наъмунаси 1 %-ли NaOH сувли эритмаси ёрдамида экстракцияланди. Гумин кислоталарни чўкмага тушириш учун фильтратга 5 %-ли HCl эритмаси билан ишлов бердик. Олинган чўкма хлор ионларидан сув ёрдамида тозаланди ва 70°C да ўзгармас массагача қуритилди. Компостдан ажратиб олинган ГК таркиби қуйидагича (%): намлиги 3,83; кули 6,63; углерод 51,11; водород 3,26; азот 3,76; кислород ва олтингугурт 41,87; функционал группалар; -COOH 5,02 мг-экв/г, -ОН 4,64 мг-экв/г.

ММ ва ШФ билан ГК таъсирлашуви қуйидагича ўрганилди. Таъсирлашувчи моддалар НФ ва ГК 1 : 0,1 дан 1 : 2 гача бўлган оғирлик нисбатда олинди. Моддаларни фарфорли ховончага солиб 15 дақиқа давомида бир хил ўлчамга эга бўлгунча майдаладик. Сўнгра уларни 250 мл ли колбага ўтказиб устидан 100 мл дистирланган сув қуйилди. Колбаларни ротацион аппаратга ўрнатиб, аралашмаларни 6 соат давомида аралаштирдик ва 25°C да 24 соат давомида ушлаб турилди. Сўнгра эритмаларни фильтрлаб фильтратдаги сувда эрийдиган P_2O_5 миқдорлари аниқланди. Чўкмаларни колбага қайтариб қуйилиб, трилон Б 0,2 М эритмасида эритилиб, ўзлашувчан шаклдаги P_2O_5 миқдорлари аниқланди.

Ўзлашувчан шаклдаги P_2O_5 миқдори дастлабки ММ да 12,34% ташкил этади. ГК билан 1 : 0,2 ўзаро оғирлик нисбатда таъсирлашувидан сўнг эса ММ ўзлашувчан шаклдаги P_2O_5 миқдори 18,01%, 1 : 2 оғирлик нисбатда эса ушбу кўрсаткич 60,46% гача ошди. Ўхшаш натижалар ШФ фойдаланилганда ҳам олинди.

Компостдан ажаратиб олинган ГК дастлабки ММ, ШФ ва уларнинг таъсирлашув маҳсулотларида ўтказилган кимёвий, ИҚ-спектроскопик, рентгенографик тадқиқотлар натижалари таъсирлашув реакциялари ГК корбоксил группалари ва ортофосфат анионларининг кальций ионлари иштирокида кислота асос механизми бўйича эримайдиган гумат кальций ҳосил бўлиши ва эрийдиган монокальцийфосфат ажралиши билан боришини назарий асослаш имконини берди.

Агрокимёвий, дастлабки хом ашё материалларини иқтисоди, маҳсулотдаги $P_2O_{5\text{ўзл}}$ нисбий миқдори ва органик моддаларни гумификацияланиш даражаси нуқтаи назардан дастлабки компонентлар мақбул нисбатлари ва компостлаш давомийлиги аниқланди. Қора мол гўнги ва ММ асосида компост тайёрлаш мақбул нисбати 100 : 10 ҳисобланади. Шунинг учун компост тайёрлаш бўйича тажриба синовлар дастлабки компонентларнинг юқорида қайд этилган нисбатларида ўтказилди.

Қора мол гўнги ва ММ асосида компост тайёрлаш бўйича тажриба синовлар Навоий тоғ-кон металлургия комбинатига қарашли “Дўстлик” агрофирмасида ўтказилди. Компост тайёрлаш учун 300 тонна қора мол гўнги ва 30 тонна ММ ишлатилди. Қора мол гўнгига ММ қўшиб компост тайёрлаш натижасида 215 тоннадан ортиқ қуйидаги таркибдаги фосфор-гумусли ўғити олинди (оғир %): 2,37 $P_2O_{5\text{сумум}}$; 74,87 $P_2O_{5\text{ўзл}}$: $P_2O_{5\text{сумум}}$; 3,80 ГК; 4,63 фулвокислота; 3,56 сувда эрийдиган органик моддалар. Олинган ўғитдан 21 тоннаси маккажўхори етиштириш учун, қолган қисми буғдой ўсимлигини озиклантириш учун фойдаланилди. Юқорида қайд этилган тартибда 2017 ва 2018 йилларда Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти тажриба майдонида 500 кг дан агрокимёвий синовлар учун органик минерал ўғитлар тайёрланди.

Диссертациянинг **“Марказий Қизилқум ноқондицион фосфоритлари ва парранда гўнги асосида органик минерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш”** деб номланган тўртинчи бобида озуқа моддалар йўқолишини бартараф этиш имконини берадиган НФ ва нитрат кислотадан фойдаланиб парранда гўнгини тезкор қайта ишлаш жараёнлари тадқиқотларини натижалари келтирилган. Қайд этиш керакки ҳозирги вақитда парранда гўнгини қайта ишлашнинг асосий усуллари қуйидагилар ҳисобланади: биотермик (компостлаш); термик қуритиш; анаэроб чиритиш. Шунингдек ушбу усулларни комбинациясидан ҳам фойдаланилади. Аммо барча ушбу усулларда органик моддаларни нафақат гумификацияланиши, уларнинг минераллашуви ҳам содир бўлади. Минераллашганда озуқа элементларининг катта йўқолиши, атмосферани, сув ҳафзаларини, тупроқ ва тупроқ ости сувларини токсикологик ва ноҳуш хидланадиган моддалар билан зарарланиши содир бўлади. Шунинг учун озуқа моддалар йўқолишини бартараф этиш имконини берадиган НФ ва нитрат кислотадан фойдаланиб парранда гўнгини тезкор қайта ишлаш жараёнлари ўрганилди.

Биринчи босқичда газ фазага аммиак ажралиб чиқишини тўхтатиш мақсадида дастлабки парранда гўнги нордонлаштирилди. Нордонлаштириш

7,6,5, ва 4 рН қийматларигача амалга оширилди. 100 г парранда гўнгини рН-7 гача нордонлаштириш учун 3,56 г 30 % ли нитрат кислота керак бўлди. ММ ва ШФга нордонлаштирилган парранда гўнги билан 70°С да 60 дақиқа давомида ишлов берилди. Қуритиш 80°С да, доналаштириш эса преслаш йўли билан амалга оширилди. ММ ва ШФ нордонлаштирилган парранда гўнги билан фаоллаштириш парранда гўнги ММ ва ШФ нисбатан 100 : 10 дан 100 : 30 гача бўлган оғирлик нисбатларда ўтказилди. Тажрибалар натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Нордонлаштирилган парранда гўнги ва ММ асосидги азот-фосфор-гумусли ўғитларнинг кимёвий таркиби

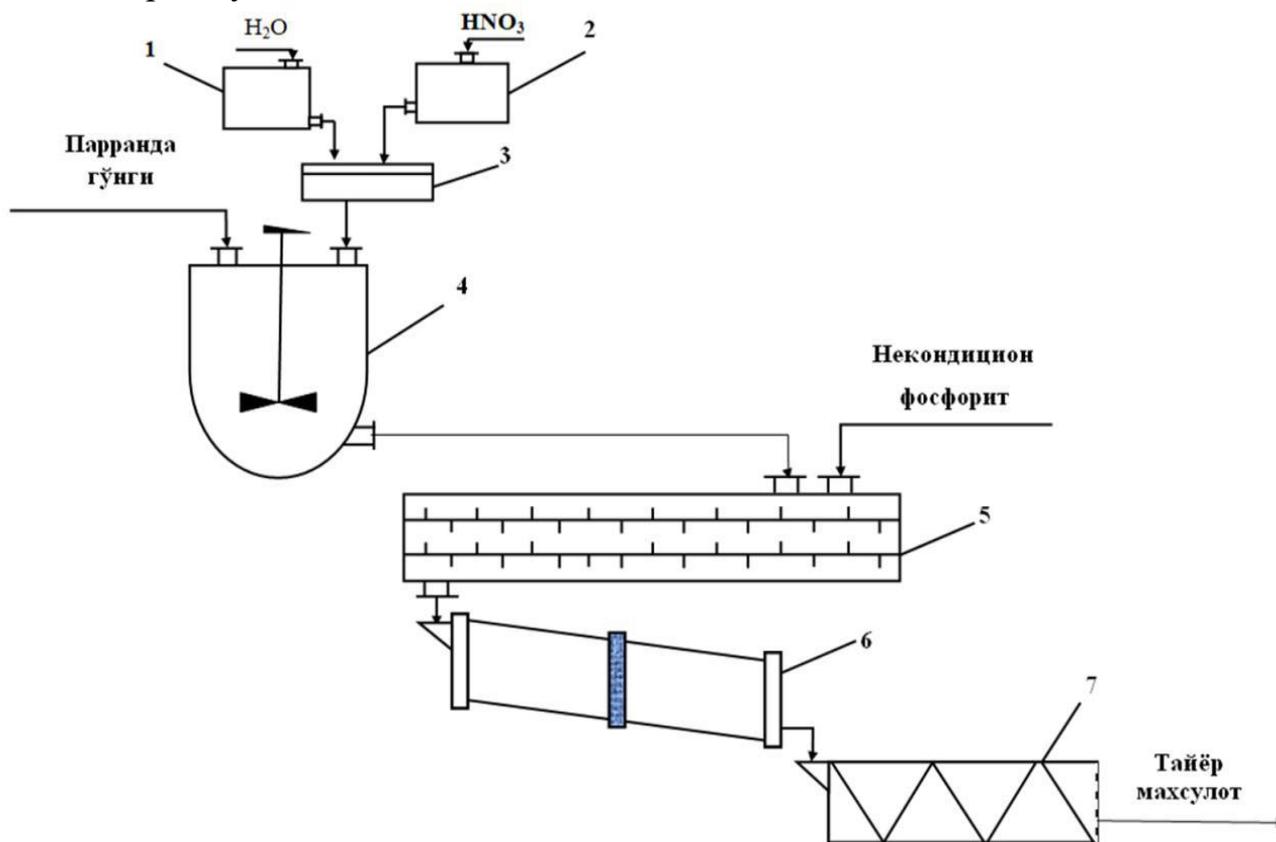
HNO ₃ нордонлаш- тирилган парранда гўнги рН	P ₂ O ₅ умум, %	$\frac{P_2O_{5\text{ўзл.}}}{P_2O_{5\text{умум}}}$, %	CaO _{умум.} , %	Органик моддалар, %	Гумус, %	N, %	рН
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 10							
7	5,34	37,68	12,51	46,89	15,06	2,63	6,78
6	5,21	48,74	12,20	45,75	14,70	3,16	6,17
5	5,04	62,38	11,79	44,20	14,20	3,86	5,01
4	4,97	74,48	11,64	43,63	14,02	4,16	4,39
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 15							
7	6,25	32,62	15,78	42,92	13,79	2,13	7,06
6	6,16	45,31	15,56	42,30	13,59	2,48	6,68
5	6,07	56,87	15,33	41,69	13,39	2,81	5,94
4	5,98	65,38	15,12	41,12	13,21	3,14	5,67
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 20							
7	6,93	27,35	18,35	39,14	12,57	1,95	7,29
6	6,84	41,21	18,10	38,62	12,41	2,26	6,96
5	6,75	48,32	17,86	38,11	12,24	2,57	6,53
4	6,66	52,31	17,64	37,64	12,09	2,87	6,21
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 25							
7	7,50	25,43	20,49	35,97	11,55	1,79	7,68
6	7,41	38,38	20,24	35,53	11,41	2,08	7,07
5	7,32	45,83	20,00	35,09	11,27	2,37	6,78
4	7,24	50,35	19,77	34,69	11,15	2,65	6,56
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 30							
7	8,05	23,51	22,47	33,50	10,76	1,67	7,89
6	7,95	36,46	22,22	33,12	10,64	1,94	7,21
5	7,86	41,66	21,97	32,74	10,52	2,21	6,97
4	7,78	47,32	21,73	32,40	10,41	2,47	6,72

Жадвалдан кўришиб турибдики, парранда гўнгини рН камайиши билан олинган маҳсулотларда ўзлашувчан шаклдаги фосфорнинг нисбий миқдори ошиб бормоқда. ГК ва органик моддалар умумий миқдори эса камаймоқда. рН 5 гача нордонлаштирилган парранда гўнги билан парранда гўнги : ММ =

100 :10 оғирлик нисбатда қайта ишланганда олинган ўғит қуйидаги таркибга эга (оғир %) 5,04 $P_2O_{5\text{умум}}$; 62,38 $P_2O_{5\text{ўзл.}}$: $P_2O_{5\text{умум}}$; 11,79 $CaO_{\text{умум}}$; 3,86 N ; 44,20 органик моддалар; 14,20 ГК. Худди шу оғирлик нисбатда ва рН да ШФ қайта ишланиб олинган ўғит қуйидаги таркибга эга(оғир %) 4,42 $P_2O_{5\text{умум}}$; 69,64 $P_2O_{5\text{ўзл.}}$: $P_2O_{5\text{умум}}$; 10,51 $CaO_{\text{умум}}$; 3,89 N ; 44,43 органик моддалар; 14,30 ГК.

Ўтказилган тадқиқотлар кўрсатмоқдаки, НФ нитрат кислотада нордонлаштирилган парранда гўнги билан ишлов берилганда ФХ бир қисми парчаланеди, қолган қисми карбонатсизланиши натижасида активланади, кальций ионларини бир қисми оксалат ва гуматларга ўтади, натижада фосфорнинг ўзлашувчан шакли ошади.

Агрокимёвий ва дастлабки хом ашё материалларини иқтисоди нуқтаий назардан парранда гўнги : ММ = 100 : 15 оғирлик нисбатда рН 6 қийматгача нордонлаштирилган парранда гўнги билан ФХ қайта ишлаб олинган органик минерал ўғит нисбатан самарали ҳисобланади. Шунинг учун технологияни катталаштирилган лаборатория қурилмасида ва Навоий тоғ-кон металлургия комбинатига қарашли “Дўстлик” агрофирмасида ўтказилган тажриба синовлари дастлабки компонентларни юқорида қайд этилган оғирлик нисбатларида ўтказилди.



2-расм. Нордонлаштирилган парранда гўнги ва ММ асосидаги азот-фосфор-гумусли ўғит олишнинг принципиал технологик тизими:

1,2 – сув ва HNO_3 учун идиш; 3 – автоматик меъёрлаштиргич; 4 – шнекли-аралаштиргич; 5 – барабанли қуритгич; 6 – пресли-доналаштиргич.

Ўтказилган тадқиқотлар ва тажриба синовлар асосида азот-фосфор-гумусли ўғитлар олишнинг мақбул параметрлари аниқланди, принципиал технологик тизими ишлаб чиқилди, ва бир тонна ўғит ишлаб чиқариш моддий баланси ҳисобланди.

Азот-фосфор-гумусли ўғитлар олиш технологияси асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. Нитрат кислотада парранда гўнгини нордонлаштириш;
2. Нордонлаштирилган маҳсулот билан ФХ ишлов бериш;
3. Тайёр маҳсулотни қуритиш ва доналаштириш.

Азот-фосфор-гумусли ўғит олиш жараёнининг мақбул технологик режими қуйидагилар:

- парранда гўнгини нордонлаштириш учун HNO_3 концентрацияси, % ... 30;
- нордонлаштирилган парранда гўнги рН5;
- нордонлаштириш давомийлиги, мин..... 30;
- парранда гўнгини ва ФХ ўзаро оғирлик нисбати.....100 : 15;
- фосфоритни парчалош харорати, °С..... 70;
- ФХ парчалош давомийлиги, мин60;
- маҳсулотни қуритиш харорати, °С 80.

Омбордан босимли йиғич 2 га 59% нитрат кислота берилади, сўнгра автоматик меъёрлаштиргич 3 га, у ерда сув билан 30% гача суюлтирилади, концентратордан кислота реактор 4 га берилади, у ерга шунингдек парранда гўнги ҳам берилади. Парранда гўнги рН - 5 гача нордонлаштирилгандан сўнг шнекли аралаштиргич 5 га берилади, бир вақтда у ерга шунингдек ММ ҳам берилади. Маълум вақт аралаштирилгандан сўнг аралашма барабанли қуритгич 6 га ва пресли доналаштиригич 7 га берилади.

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари кўрсатмоқдаки, паррандачилик фабрикаларида оз миқдорда нитрат кислота сарфлаш ҳисобига парранда гўнгини ва НФ тезкор азот-фосфор-гумусли ўғитларга қайта ишлаш мумкин.

Маълумки, фосфоритларни нитрат кислотада қайта ишлаб фосфорли ўғитлар олиш усули нисбатан истиқболли ва иқтисодий самарадор ҳисобланади. Ушбу усулни амалга оширганда нитрат кислота нафақат ФХ парчалошда қатнашади, шу билан бирга унинг аниони якуний маҳсулотда озуқа компоненти сифатида қолади. Нитрат кислотали қайта ишлашни ривожланишини кечиктираётган ва технологияни қийинлаштираётган ушбу усулни камчилиги парчалош маҳсулотларида ортиқча кальцийни мавжудлиги ҳисобланади.

Кўплаб органик кислоталар кальций билан қийин эрувчан тузлар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Бундан ташқари минерал ўғитларга гумин ва поликарбон кислоталар кўринишида органик моддаларни кўшилиши тупроқда фосфорни ретроградацияланиш жараёнини сезиларли камайтиради. Шунинг учун, ортиқча кальцийга эга нитрат кислотада парчаланган фосфоритни тайёр маҳсулотга қайта ишлашга парранда гўнгини жалб қилиш зарур, чунки парранда гўнги таркибида бир қатор органик кислоталарнинг аммонийли тузлари мавжуд.

Тадқиқотлар учун ММ, ШФ, парранда гўнги ва 59% ли нитрат кислотадан фойдаланилди. Нитрат кислотанинг СаО нисбатан стехиометрик меъёри 10-50% оралиғида олинди. Нитрат кислотада НФ парчалаш қўйидагича ўтказилди, ўлчаб олинган ФХ солинган аралаштиргич билан таъминланган цилиндрсимон шиша реакторга аста секин ўлчаб қўйилган нитрат кислота берилди. Аралашма яхшилаб аралаштирилди, компонентларни таъсирлашув давомийлиги 40 минутни ташкил этди, сўнгра парранда гўнги қўшилди ва аралаштириш 60 минут давом эттирилди. Қуритиш 80⁰С 8-10% намлик қолгунга қадар амалга оширилди. Нитрат кислотада парчаланган фосфоритни парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш парранда гўнги ва НФ массалари 100 : 10 дан 100 : 30 гача бўлган оралиғида олинди. Тажрибалар натижалари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Паст меъёردа нитрат кислотада фаоллаштирилган ММ ва парранда гўнги асосида олинган азот-фосфор-гумусли ўғитлар кимёвий таркиби

СаО га HNO ₃ меъёри, %	P ₂ O ₅ умум, %	$\frac{P_2O_{5\text{ўзл.}}}{P_2O_{5\text{умум}}}$, %	СаО _{умум.} , %	Органик моддалар ,%	Гумус,%	N, %	pH
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 10							
10	5,18	30,53	12,13	45,47	14,61	2,33	7,10
20	5,09	45,22	11,91	44,65	14,34	2,75	6,61
30	4,99	55,02	11,69	43,82	14,08	3,15	6,02
40	4,91	67,33	11,48	43,06	13,83	3,55	5,50
50	4,82	76,14	11,29	42,33	13,60	3,92	4,47
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 20							
10	6,54	29,81	17,30	36,92	11,86	2,27	7,22
20	6,35	43,68	16,80	35,84	11,51	2,94	6,70
30	6,16	52,81	16,31	34,79	11,17	3,59	6,14
40	6,30	65,42	16,67	35,56	11,42	3,24	5,74
50	5,83	74,73	15,45	32,95	10,58	4,76	4,65
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 30							
10	7,46	28,44	20,84	31,07	9,98	2,24	7,31
20	7,19	42,05	20,08	29,94	9,62	3,08	6,78
30	6,93	50,98	19,35	28,84	9,26	3,87	6,23
40	6,69	61,89	18,70	27,87	8,95	4,61	5,96
50	6,48	72,65	18,09	26,97	8,66	5,30	4,82
Парранда гўнги ва ММ оғирлик нисбати = 100 : 40							
10	8,18	27,02	23,54	26,97	8,67	2,22	7,39
20	7,84	40,98	22,56	25,84	8,30	3,19	6,93
30	7,51	49,25	21,61	24,76	7,95	4,09	6,35
40	7,75	58,81	22,30	25,55	8,21	3,60	5,77
50	6,96	69,02	20,02	22,94	7,37	5,69	5,10

Жадвалдан кўришиб турибдики, нитрат кислота меъёри қанча юқори ва ММ қанча кўп олинса, маҳсулотда $P_2O_{5\text{умум}}$ шунча кам, аммо P_2O_5 ўзлашувчан шаклини нисбий миқдори шунча юқори. Парранда гўнги : ММ = 100 : 10 оғирлик нисбатда ва нитрат кислотанинг СаО нисбатан стехиометрик меъёри 10% бўлганда қуйидаги таркибга эга бўлган азот-фосфор-гумусли ўғит олинди $P_2O_{5\text{умум}}$ 5,18 %; $P_2O_{5\text{ўзл}}$: $P_2O_{5\text{умум}}$ 30,53 %; азот 2,33 %; органик моддалар 45,47%; ГК 14,61%. Парранда гўнгини ММ нисбатан худди шу оғирлик нисбатида, аммо нитрат кислотанинг СаО нисбатан стехиометрик меъёри 50% бўлганда қуйидаги таркибга эга бўлган ўғит олинди $P_2O_{5\text{умум}}$ 4,82 %; $P_2O_{5\text{ўзл}}$: $P_2O_{5\text{умум}}$ 76,14 %; азот 3,92 %; органик моддалар 42,33%; ГК 13,60 %. Ўтказилган тадқиқотлар ва тажриба синовлар асосида азот-фосфор-гумусли ўғитлар олишнинг мақбул параметрлари аниқланди, принципиал технологик тизими ишлаб чиқилди, ва бир тонна ўғит ишлаб чиқариш моддий баланси ҳисобланди.

Чорвачилик чиқиндилари ва НФ асосида компостлар тайёрлаш ва уларни қишлоқ хўжалиги экинларида қўллаш бўйича тавсия ишлаб чиқилди. Қора мол гўнги ва ММ асосида олинган компостларни пахтада ўтказилган агрохимёвий синов натижалари ушбу ўғитлар қўлланилганда тупроқда ўсимликлар учун нафақт фосфор билан, балки азот билан озиқаланиши учун ҳам мақбул шароит яратилишини натижада ғўза ўсимлиги органларига озуқа элементларини етиб бориши яхшиланишини кўрсатди. Тажриба ўтказилган йилларда нисбатан юқори пахта ҳосили (40,6 ц/га) 4,0 ц/га қўшимча билан (10 т/га) компост қўлланилганда олинди, бу эса 0,2 ц/га (20 т/га) қора мол гўнги ва ўғит таркибида (100 кг/га) фосфор қўлланилганга нисбатан юқори. Органик минерал ўғитлар олиш иқтисодий кўрсаткичлари ҳисобланди. Унга кўра компостлаш йўли билан олинган бир тонна ўғитнинг таннархи 421231 сум, нитрат кислотада парранда гўнгини нордонлаштириш ва нордонлаштирилган парранда гўнги билан НФ парчалаш йўли билан олинган ўғит таннархи 684739 сум, НФ нитрат кислотада тўлиқсиз меъёрда парчалаш ва ҳосил бўлган ярим маҳсулотни парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш йўли билан олинган ўғит таннархи 643688 сум.

ХУЛОСА

Диссертация бажарилишида олинган асосий илмий ва амалий натижалар қўйидагича:

1. Чорвачилик, паррандачилик чиқиндиларини НФ билан турли оғирлик нисбатларда ва муддатларда компостлаганда ФХ парачаланиш ва органик моддалар гумификацияланиш даражаси ҳамда олинган органик минерал ўғитлар кимёвий таркиблари аниқланди олинган натижалар асосида юқори сифатли органик минерал ўғитлар олишнинг физик кимёвий асослари ва рационал технологияси тавсия этилди.

2. Қора мол ва парранда гўнгига ноқондицион фосфоритлар қўшиб компост тайёрланганда ФХ дисперслиги қанча юқори бўлса компостларда P_2O_5 ни нисбий ўзлашувчан шакли шунча юқори бўлиши, органик кислоталарни фосфоритлар билан таъсирлашиши натижасида P_2O_5

ўзлашувчан шакли 6,5-7,0 баробар ортиши, компостлар таркибидаги фосфоритлар ҳисобига эса азотни 2,4 баробар, органик моддаларни 3 баробар йўқолишини камайиши, органик моддаларни гумификацияланиш даражасини 1,9 баробар ортиши асосланади.

3. Компостдан ажаратиб олинган ГК дастлабки ММ, ШФ ва уларнинг таъсирлашув маҳсулотларида ўтказилган кимёвий, ИҚ-спектроскопик, рентгенографик тадқиқотлар натижалари таъсирлашув реакциялари ГК корбоксил группалари ва ортафосфат анионларининг кальций ионлари иштирокида кислота асос механизми бўйича эримайдиган гумат кальций ҳосил бўлиши ва эрийдиган монокальцийфосфат ажралиши билан бориши аниқланди.

4. Нитрат кислотада парранда гўнгини нордонлаштириш ва НФ нордонлаштирилган нитрат кислотали парранда гўнги билан парчалаш йўли билан, НФ нитрат кислотада тўлиқсиз меъёрда парчалаш ва ҳосил бўлган ярим маҳсулотни парранда гўнги ёрдамида қайта ишлаш йўли билан азот-фосфор-гумусли ўғитлар олишнинг оптимал шароитлари ўрганилган.

5. Технологик, агрокимёвий тадқиқотлар ва иқтисодий ҳисоблар натижалари асосида қора мол гўнги, парранда гўнги ва НФ фойдаланиб янги турдаги органик минерал ўғитларни ишлаб чиқариш ва уларни қишлоқ хўжалигида қўллаш тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ТЕМИРОВ УКТАМ ШАВКАТОВИЧ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕКОНДИЦИОННЫХ
КЫЗЫЛКУМСКИХ ФОСФОРИТОВ, ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА
И ПТИЦЕВОДСТВА**

02.00.13 – Технология неорганических веществ и материалов на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2019

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2017.3.PhD/Т333 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу www.ionx.uz и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz

Научный руководитель:

Реймов Ахмед Мамбеткаримович
доктор технических наук

Официальные оппоненты:

Таджиев Сайфитдин Мухитдинович
доктор технических наук, профессор

Нурмуродов Тўлкин Исомуродович
доктор технических наук

Ведущая организация:

Наманганский инженерно-технологический институт

Защита состоится «25» июня 2019 г. в «14⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 при Институте общей и неорганической химии и Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 5, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а). Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Автореферат диссертации разослан «11» июня 2019 года (реестр протокола рассылки № 5 от «11» июня 2019 года.



Закиров Б.С.
Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, д.х.н., профессор

Салиханова Д.С.
Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н.


Абдурахимов С.А.
Председатель Научного семинара при научном совете
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире для повышения плодородия земель и получения высокого и качественного урожая из сельскохозяйственных культур наблюдается наращивание использования различных видов удобрений, прежде всего органоминеральных удобрений. При применении органоминеральных удобрений улучшается плодородие почв, повышается степень использования питательных веществ растениями и объём урожая, интенсифицируется процесс роста растений, повышается стойкость к неблагоприятным климатическим условиям и различным болезням. В связи с этим, имеет большое значение разработка технологии получения органоминеральных удобрений из отходов птицеводства и животноводства.

В мире по мере снижения ресурсов качественного фосфатного сырья и содержания гумусовых веществ в почвах возделываемых сельскохозяйственных культур необходима разработка технологии получения органоминеральных удобрений, путем внедрения новых методов переработки некондиционных фосфоритов (НФ), отходов птицеводства и животноводства с обоснованием научно-технических решений в следующих направлениях: определение оптимальных условий перевода неусвояемых форм фосфора для растения в НФ в усвояемую, превращение органической части навоза крупного рогатого скота (КРС) и птичьего помёта в гумусовые вещества переработкой НФ с использованием навоза КРС и птичьего помёта; необходима разработка технологий получения органоминеральных удобрений на основе навоза КРС, птичьего помёта и НФ.

В нашей республике в результате ширококомасштабных научно-исследовательских и технологических разработок достигнуты очевидные научные и практические результаты по производству аммиачной селитры с улучшенными агрохимическими и товарными свойствами, по производству различных видов фосфорных удобрений, исходя из потребности сельского хозяйства. В третьем направлении Стратегии действий Республики Узбекистан, предусмотренной в 2017-2021гг. отмечены важные задачи, направленные на «...развитие высокотехнологичных перерабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов...»¹. В этом аспекте, разработка технологии получения органоминеральных удобрений на основе навоза КРС, птичьего помёта и НФ, повышающих плодородие почв и урожайность растений приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти

¹Указ Президента Республики Узбекистан «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

приоритетным направлениям Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан», № ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В литературе широко освещены научно-исследовательские работы по получению органоминеральных удобрений путём компостирования навоза КРС и птичьего помёта с добавкой торфа, фосфатного сырья (ФС) и промышленных отходов фосфогипса, а также другими методами.

На мировом уровне такими учеными как М.А. Каровкин, А.В.Лазурский, И.И.Самайлов, И.С.Белюченко, О.А. Мельник, Д.А.Славгородская, Г.М. Нисанбаева, В.Н. Гукалов, И.В.Синявский, А.В. Казанцев, М.С.Манна, А.Субра Рао, а также рядом других ученых проведены научные исследования по разработке технологии получения органоминеральных удобрений на основе навоза КРС, птичьего помёта и других органических ресурсов гумусовой природы и улучшению их качества.

В Узбекистане исследованиям по разработке технологии получения органоминеральных удобрений с использованием отходов животноводства, различных ресурсов гумусовой природы и фосфатного сырья занимались А.Т.Таджиев, Д.Т.Забрамний, Н.И.Победоноцева, Ш.С.Намазов, Б.М.Беглов, Л.Ф.Мельников и другие ученые. Однако, на сегодняшний день в нашей республике в достаточной степени гумификацией не перерабатывается органическая часть навоза КРС и птичьего помета в органоминеральные удобрения, количество производимых фосфорных удобрений не обеспечивает потребности сельского хозяйства. В связи с этим, необходимо решить проблему разработки технологии получения высокоэффективных органоминеральных удобрений, при переработке НФ с использованием навоза КРС и птичьего помета.

Также необходимо отметить, что вышеупомянутыми учеными до настоящего времени не проводились исследования по определению оптимальных условий перевода неусвояемых форм фосфора для растения в НФ в усвояемую, превращения органической части навоза КРС и птичьего помета в гумусовые вещества при переработке с НФ, по получению гранулированных органоминеральных удобрений интенсивной переработкой НФ подкисленным птичьим помётом минеральной кислотой, по получению органоминеральных удобрений переработкой активированных НФ при неполной норме азотной кислоты с использованием птичьего помёта.

Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ инновационного проекта Института общей и неорганической химии ФА-А12-003 «Разработка эффективной и ресурсосберегающей технологии переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов в фосфорсодержащие компосты» (2017-2018 гг.) и хозяйственного договора №16/17 «Разработка технологии по эффективному использованию минерализованной массы (ММ) Кызылкумского фосфоритового комплекса» (2017-2019 гг.).

Целью исследования является разработка технологии получения органоминеральных удобрений широкого ассортимента с вовлечением в производство отходов животноводства, птицеводства и некондиционных фосфоритов (НФ).

Задачи исследования:

изучение процессов получения органоминеральных удобрений путем компостирования навоза КРС и птичьего помёта с НФ;

интенсификация процессов активации НФ и гумификации органических веществ путём добавки различных минеральных удобрений и агроруд в компосты, приготовленные на основе НФ, навоза КРС и птичьего помёта;

получение удобрения, содержащего азот, фосфор и гумусовые вещества путём переработки НФ подкисленным птичьим помётом азотной кислотой;

исследование процессов получения сложных гумусовых удобрений на основе переработки активированных НФ при неполной норме азотной кислоты с помощью птичьего помёта;

обоснование взаимодействия гуминовых кислот (ГК), выделенных из навоза КРС и птичьего помёта с НФ;

определение оптимальных условий получения органоминеральных удобрений, составление материального баланса и разработка технологической схемы производства органоминеральных удобрений;

проведение технико-экономических расчетов и агрохимических испытаний предлагаемых удобрений.

Объектом исследования являются минерализованная масса, шламовый фосфорит (ШФ), навоз КРС, птичий помёт, азотная кислота, гуминовые кислоты.

Предметом исследования является получение органоминеральных удобрений на основе переработки НФ, навоза КРС и птичьего помёта и изучение состава и свойств продуктов.

Методы исследования. В диссертации использованы методы высокоэффективной жидкостной хроматографии, химического, ИК-спектроскопического и рентгенографического анализов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обосновано что, при компостировании навоза КРС и птичьего помёта с добавкой НФ, с одной стороны за счет взаимодействия органических кислот с фосфоритами усвояемая форма P_2O_5 увеличивается 6,5-7,0 раз, с другой стороны приводят к снижению потери азота в 2,4 раза, органических веществ

в 3 раза и увеличению степени гумификации органических веществ в 1,9 раза;

определен оптимальный режим процессов получения органоминеральных удобрений путём приготовления компостов на основе НФ, навоза КРС и птичьего помёта;

интенсифицирован процесс активации фосфатов и гумификации органических веществ добавкой в компосты различных минеральных удобрений и агроруд;

определен оптимальный режим подкисления птичьего помёта азотной кислотой и переработки НФ подкисленным птичьим помётом;

определен оптимальный режим переработки активированных НФ при неполной норме азотной кислоты с помощью птичьего помёта;

впервые разработаны интенсивные технологии получения органоминеральных удобрений путём вовлечения в переработку НФ отходов животноводства и птицеводства.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Разработаны технологии получения органоминеральных удобрений путем приготовления компостов на основе НФ Центральных Кызылкумов (ЦК), навоза КРС и птичьего помёта, переработкой НФ с подкисленным птичьим помётом азотной кислотой и продуктов активации НФ пониженной нормой азотной кислоты при помощи птичьего помёта;

разработан материальный баланс, технологическая схема получения органоминеральных удобрений, предложены оптимальные технологические параметры процессов;

апробация технологий получения органоминеральных удобрений прошла на агрофирме “Дустлик” Навоийского горно-металлургического комбината, с выпуском опытных партий новых видов удобрений.

Достоверность результатов исследования. Результаты химического и физико-химического анализа подтверждены лабораторными опытами и опытно-промышленными испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в выявлении основных закономерностей и систематизировании научных, химических, физико-химических и технологических исследований процессов получения органоминеральных удобрений путем приготовления компостов на основе навоза КРС, птичьего помёта и НФ, интенсификации процессов активации фосфатов и гумификации органических веществ добавкой в компосты различных минеральных удобрений и агроруд, подкисления птичьего помёта азотной кислотой и обработке НФ подкисленным птичьим помётом, переработки активированных НФ при неполной норме азотной кислоты с помощью птичьего помёта, а также в теоретическом обосновании взаимодействия ГК, выделенных из навоза КРС, с НФ Кызылкума в рассматриваемых сложных системах.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что их внедрение в производство даст сельскому хозяйству гумусовые и

фосфорные удобрения, дефицит которых на сегодняшний день очень ощутим. Результаты работы дают возможность вовлечения в производство удобрений НФ, отходов животноводства и птицеводства.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по разработке технологии получения органоминеральных удобрений с вовлечением НФ, отходов животноводства и птицеводства:

технология получения органоминеральных удобрений путём приготовления компоста на основе ММ и навоза КРС включена «в перечень перспективных разработок в 2018-2030 годах» агрофирмы “Дустлик” Навоийского горно-металлургического комбината (справка ГП “Навоийского горно-металлургического комбината” от 15 января 2019 года № 02-06-03/608). В результате вовлечения в производство крупнотоннажного отхода – ММ и отходов животноводства создана возможность получения необходимых сельскому хозяйству фосфорногумусовых удобрений;

технология получения органоминерального удобрения путём разложения ММ неполной нормой азотной кислоты и переработкой образующего полупродукта птичьим пометом включена «в перечень перспективных разработок на 2018-2030 годы» агрофирмы “Дустлик” Навоийского горно-металлургического комбината (справка ГП “Навоийского горно-металлургического комбината” от 15 января 2019 года № 02-06-03/608). В результате появляется возможность расширения ассортимента органоминеральных удобрений, обладающих высокой агрохимической эффективностью и улучшающих плодородие почвы;

заключен хозяйственный договор с Государственным предприятием “Навоийского горно-металлургического комбината” на X республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов по разработке технологии по эффективному использованию ММ ЦК (зарегистрировано 11 мая 2017 года под номером № 661). В результате создана возможность переработки некондиционных фосфоритов.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были доложены и обсуждены на 8 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 24 научные работы. Из них 9 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 4 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность работы, сформулированы цель и задачи исследования, характеризуются объект и

предметы исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практическая значимость исследований, внедрение их в практику, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе «Состояние переработки отходов животноводства, птицеводства и некондиционных фосфоритов» приводится литературный обзор в котором дана характеристика навоза КРС, птичьего помёта и НФ ЦК, описаны способы переработки их на органоминеральные удобрения и значения в сельскохозяйственном производстве. Рассмотрены различные аспекты проблемы использования отходов животноводческих ферм и НФ. Анализ литературы свидетельствует о необходимости разработки технологии получения органоминеральных удобрений на основе отходов животноводческих ферм и НФ.

Во второй главе диссертации «Органоминеральные удобрения на основе крупного рогатого скота, птичьего помёта и некондиционных фосфоритов» приведены составы навоза КРС, птичьего помёта и НФ ЦК, методы проведения физико-химического анализа, а также описаны процессы получения органоминеральных удобрений путем приготовления компостов на основе навоза КРС, птичьего помёта с добавкой ММ и ШФ.

Для исследования процессов получения органоминеральных удобрений в качестве органического сырья использованы: навоз КРС, имеющий состав (вес. %): влага – 73,21; зола – 4,32; органические вещества – 22,56; ГК – 2,58; фульвокислоты – 2,67; водорастворимые органические вещества – 2,52; нерастворимая органика – 14,79; P_2O_5 – 0,18; N – 0,43; K_2O – 0,58; CaO – 0,4 и птичий помёт, имеющий состав (вес.%): влага – 64,78; зола – 11,29; органические вещества – 23,93; ГК – 1,04; фульвокислоты – 7,27; водорастворимые органические вещества – 1,28; P_2O_5 – 1,25; N – 0,95; K_2O – 0,74; CaO – 1,55. В качестве фосфатного сырья использованы: ММ, имеющая состав (вес. %): 14,33 $P_2O_{5\text{общ.}}$; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 9,01; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe_2O_3 ; 1,18 Al_2O_3 ; 2,22 SO_3 ; 14,70 CO_2 ; 13,23 нерастворимого остатка; $CaO_{\text{общ.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 3,0 и ШФ, имеющий состав (вес. %): 14,33 $P_2O_{5\text{общ.}}$; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 9,01; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe_2O_3 ; 1,18 Al_2O_3 ; 2,22 SO_3 ; 14,70 CO_2 ; 13,23 нерастворимого остатка; $CaO_{\text{общ.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ = 3,0.

Проведенный хроматографический анализ показал, что в исходном навозе КРС и птичьего помёта содержатся практически все аминокислоты, встречающиеся в живых организмах, являющиеся строительным материалом для формирования клеток и выполняющих много других важных функций в растительных организмах, а результаты масс-спектрометрического анализа показали содержание целого ряда микроэлементов, необходимых для роста и развития растений.

Компосты на основе навоза КРС, птичьего помёта с добавкой НФ подготовлены при широком диапазоне весовых соотношений исходных компонентов. Смеси компоста выдерживались при 25°C в течение 3 месяцев. Через каждые 15 дней отбирали пробы для определения состава. Результаты приведены в таблице 1. Из них видно, увеличение массовой доли ФС по

отношению к навозу приводит в компостах к увеличению содержания общей формы пятиоксида фосфора, но к снижению относительной усвояемой формы P_2O_5 . Так, при весовом соотношении навоз : ММ = 100 : 2, при выдержке компоста в течение 90 суток относительное содержание $P_2O_{5\text{усв.}}$ по тр. Б и по 2 %-ному раствору лимонной кислоты увеличивается от исходного 16,57 и 9,01 % до 69,44 и 61,11%, а при соотношении 100 : 24 содержание $P_2O_{5\text{усв.}}$ по трилону Б и по 2 %-ному раствору лимонной кислоты составляет 43,81 и 42,38 %, соответственно. Если при массовом соотношении навоз : ММ = 100 : 10 через 15 суток компостирования относительное содержание усвояемых форм P_2O_5 по трилону Б и лимонной кислоте составляет 32,74 и 23,89%, то после 30-суточной выдержки эти показатели равны 39,82 и 30,97%, после 60-суточной выдержки - 52,21 и 46,02 %, а после 90-суточной выдержки - 56,64 и 53,10 %. То есть с увеличением продолжительности компостирования до определенного времени заметно увеличивается степень перехода фосфора из неусвояемой для растений формы в усвояемую.

Таблица 1

Изменение усвояемых форм фосфора в компостах в зависимости от времени выдержки и массовых соотношений

Массовое соотношение навоз КРС : ФС	$P_2O_{5\text{общ.}}$ %	$P_2O_{5\text{усв.}}$ по трилону Б / $P_2O_{5\text{общ.}}$ %, сутки					
		15	30	45	60	75	90
Компосты на основе навоза КРС и ММ							
100 : 2	0,36	38,89	47,22	58,33	63,89	66,67	69,44
100 : 3	0,55	36,36	45,45	56,36	61,82	65,45	67,27
100 : 5	0,74	35,14	44,59	54,05	59,46	62,16	63,51
100 : 7	0,94	32,98	41,49	50,00	55,32	57,45	59,57
100 : 10	1,13	32,74	39,82	46,02	52,21	54,87	56,64
100 : 12	1,33	32,33	38,35	44,36	49,62	51,88	53,38
100 : 16	1,62	30,25	35,80	41,36	46,30	48,77	50,00
100 : 21	1,91	29,32	34,03	38,74	42,93	45,55	46,60
100 : 24	2,10	28,10	32,38	36,19	40,00	42,38	43,81
Компосты на основе навоза КРС и ШФ							
100 : 3	0,38	44,74	57,89	68,42	73,68	78,95	81,58
100 : 4	0,47	42,55	55,32	63,83	70,21	74,47	78,72
100 : 8	0,65	41,54	52,31	60,00	66,15	70,77	73,85
100 : 10	0,76	40,29	51,03	58,21	64,35	68,92	71,84
100 : 14	0,94	39,36	48,94	56,38	62,77	67,02	70,21
100 : 19	1,12	37,50	46,43	53,57	58,93	63,39	66,96
100 : 27	1,30	35,38	44,62	51,54	56,92	60,77	63,85

Также определены изменения содержания ГК, ФК и ВВ в зависимости от времени выдержки и весовых соотношений исходных компонентов в компостах. Выявлено что, с увеличением продолжительности компостирования постепенно увеличиваются содержания ГК, фульвокислот и водорастворимых органических веществ в компостах. Если при весовом соотношении навоз : ММ = 100 : 2 через 15 суток в компостах содержание ГК, ФК и ВВ составляет 2,38%, 2,48%, 2,32%, через 30 дней содержание

вышеуказанных органических веществ составляет 2,63 %, 2,72%, 2,93 %, после 60-суточной выдержки - 3,17 %, 3,27%, 3,06 %, а после 90-суточной выдержки - 3,41 %, 3,52%, 3,28 %, соответственно. Аналогичное увеличение ГК, фульвокислот и водорастворимых органических веществ в компостах наблюдается при других соотношениях исходных компонентов, а также при использовании птичьего помёта и ШФ.

В рисунке 1 приведены потери азота и органических веществ в зависимости от весовых соотношений исходных компонентов в процессе компостирования. Из неё видно, что с увеличением массовой доли ФС в смеси потеря азота заметно снижается. Например, при изменении соотношения навоз : ММ от 100 : 2 до 100 : 25 потери азота снижаются от 28,67 до 13,26 %. Аналогичная картина наблюдается и с потерей легколетучих органических веществ.

Конечный продукт компостирования-это гумифицированный компост. В конечном продукте компоста должны содержаться стабильные, но в определенной степени гумифицированные органические соединения. Чем больше степень гумификации органических веществ, тем качественнее является получаемый продукт. Поэтому для оценки качества готовых компостов определена степень гумификации органических веществ.

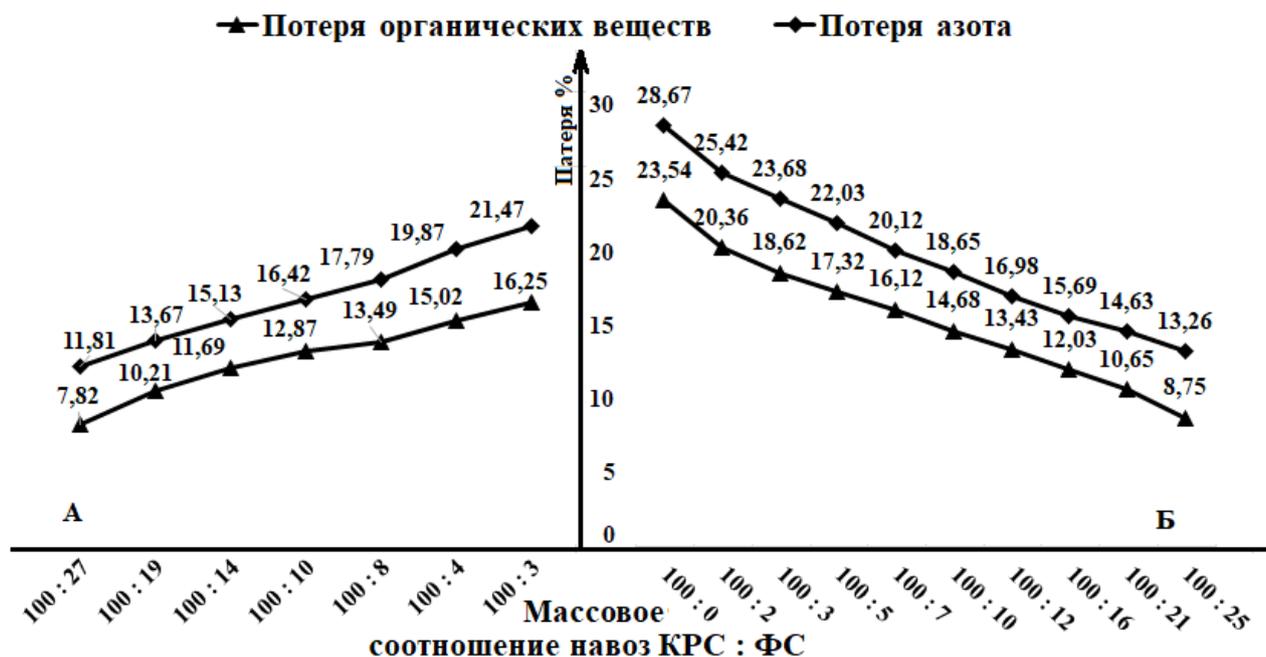


Рис. 2.3 – Зависимость снижения потери азота и органических веществ от соотношения навоз : Фоссырьё в компостах. Исходное сырьё: А – навоз КРС и ШФ, Б – навоз КРС и ММ.

Степень гумификации органических веществ в готовых компостах ($C_{гум.}$) определяли по формуле:

$$C_{гум.} = \frac{(G_{ГК} + G_{ФК} + G_{ВВ}) * 100}{G_1}$$

где, G_1 – общее содержание органических веществ в компосте, г; $G_{ГК}$ – ГК, г; $G_{фк}$ – фульвокислоты, г; $G_{вв}$ – водорастворимые органические вещества, г.

При расчете степени гумификации органических веществ использовали значение ГК, фульвокислот и водорастворимых органических веществ, найденные через 90 дней выдержки компостов в различных весовых соотношениях исходных компонентов. Результаты приведены в таблице 2 и 3. Из таблицы видно, что на показатели степени гумификации органических веществ ($C_{гум.}$) значительно влияет массовая доля фосфорита, вводимого в компост. Так, в готовых компостах $C_{гум.}$ в зависимости от соотношения навоз : ММ составляет от 52,54 до 62,47%, т.е. она увеличивается с увеличением массовой доли фосфорита в компостах.

Таблица 2

Степень гумификации органических веществ в готовых компостах

Массовое соотношение навоз КРС : ММ	100 : 2	100 : 3	100 : 5	100 : 7	100 : 9	100 : 12	100 : 16	100 : 21	100 : 25
Степень гумификации, %	52,54	53,07	54,14	56,01	57,32	58,34	59,31	61,09	62,47

Таблица 3

Степень гумификации органических веществ в готовых компостах

Массовое соотношение навоз КРС : ШФ	100 : 3	100 : 4	100 : 8	100 : 10	100 : 14	100 : 19	100 : 27
Степень гумификации, %	49,28	50,62	52,36	53,06	54,50	56,46	57,59

Выбор оптимального соотношения должен быть определён по степени перехода неусвояемых форм P_2O_5 в усвояемую форму для растений и по степени гумификации органических веществ. Исходя из точки зрения агрохимической и экономической эффективности оптимальным соотношением является навоз : ММ = 100 : 10, при котором относительное содержание усвояемой формы P_2O_5 по трилону Б достигает 56,64 % (табл. 1) а степень гумификации органических веществ 62,74 % (табл. 2). Фосфоритно-гумусовое удобрение, получаемое при оптимальных соотношениях с использованием навоза КРС и ММ, имеет состав (вес. %): $P_2O_{5общ.}$ – 1,13; $P_2O_{5усв.}$ по тр. Б – 0,64; $P_2O_{5усв.}$ в 2 %-ном растворе лимонной кислоты – 0,60; ГК – 3,17; фульвокислоты – 3,29; водорастворимые органические вещества – 3,05.

Изучен процесс превращения неусвояемой формы P_2O_5 сырья в усвояемую и гумификации органических веществ навоза при компостировании с различными классами крупности частиц (-0,16; -

0,25+0,16; -0,5+0,25; -1+0,5; -3+2; -2+1; -5+3 мм) ФС. Показано, что чем больше дисперсность ФС, тем больше относительное содержание усвояемой формы P_2O_5 в навозно-фосфоритных компостах. Наибольшее содержание $P_2O_{5\text{усв.}}$ по растворам как лимонной кислоты, так и трилона Б, равно 58,72 и 69,72%, соответственно наблюдается при размере частиц ФС менее 0,16 мм.

Таким образом, результаты исследования показали, что с увеличением продолжительности компостирования увеличивается содержание ГК, фульвокислот и водорастворимых органических веществ в компостах за счет взаимодействия этих кислот с фосфатами, также наблюдается увеличение усвояемых форм фосфора. С увеличением массовой доли ФС в компостах увеличивается степень гумификации органических веществ, а потеря азота и органических веществ уменьшается.

В третьей главе диссертации **«Компостирование отходов животноводческих ферм и некондиционных фосфоритов Центральных Кызылкумов с различными добавками»** приведены данные по влиянию совместного компостирования органических отходов животноводческих ферм и НФ с добавкой аммофоса, PS-Агро, супрефоса, простого суперфосфата, аммиачной селитры, сульфата аммония, хлористого калия, фосфогипса и бентонита на состав получаемых органоминеральных удобрений. Компосты приготовлены при весовых соотношениях органический отход : ФС : добавки = 100 : 10 : (0,2-2). В случае использования в качестве добавки фосфогипса и бентонита, компосты приготовлены при весовых соотношениях органический отход : фоссырье : добавки = 100 : 10 : (2-20).

Показано, что с добавлением добавок аммофоса, PS-Агро, супрефоса и простого суперфосфата, при соотношении навоз : ШФ : добавка = 100 : 10 : 2 в удобрении содержание общей формы фосфора увеличивается от 1,372 до 1,942; 1,741; 1,535; 1,372 %, соответственно. Также, чем больше время выдержки смеси исходных компонентов, тем больше относительного содержания усвояемой формы фосфора, независимо от вида добавки. При использовании добавок аммофоса, PS-Агро, супрефоса, простого суперфосфата, аммиачной селитры, сульфата аммония, хлористого калия с увеличением времени компостирования до 90 дней содержание $P_2O_{5\text{усв.}}$ возрастает от исходного 16,57 до 80,11%, 79,36%, 78,09%, 74,87%, 76,06%, 77,86%, 78,64%, соответственно. Использованные добавки также влияют на увеличение содержания ГК, фульвокислот и водорастворимых органических веществ. Причем с увеличением количества добавки их содержание растёт. Так, если в компостах без добавок через 90 дней содержание ГК составляет 3,49% с 2 %-ной добавкой аммофоса, PS-Агро, супрефоса, простого суперфосфата, аммиачной селитры, сульфата аммония и хлористого калия составляет 4,22%, 4,17%, 3,91%, 3,8%, 3,99%, 4,07%, 4,33%, соответственно. Аналогичным образом увеличивается содержание фульвокислот и водорастворимых органических веществ в компостах.

Несколько иная картина наблюдается при использовании в качестве добавки фосфогипса и бентонита, например, в начале компостирования

через 15 дней при массовом соотношении навоз : ШФ : добавка = 100 : 10 : 2 содержание $P_2O_{5\text{усв}}$ возрастает от исходного 16,57 до 44,05%, 43,96%, через 90 - дней до 72,15%, 72,01%, соответственно. Изменение соотношения навоз : ШФ : фосфогипс от 100 : 10 : 2 до 100 : 10 : 20 незначительно влияет на увеличение относительного содержания $P_2O_{5\text{усв}}$, т.е. она увеличивается всего с 72,03 до 73,75%. Изменение соотношения навоз : ШФ : бентонит от 100 : 10 : 2 до 100 : 10 : 20, наоборот, приводит к незначительному снижению относительного содержания $P_2O_{5\text{усв}}$ с 72,03 до 70,38. Однако, как фосфогипс, так и бентонит при компостировании увеличивают в навозе содержание ГК, ФК и ВВ. Например в компостах без добавок фосфогипса через 90 дней ГК, ФК и ВВ составляют 3,49%, 4,17% и 3,26 %, то с 2 %-ной добавкой – 3,78%, 4,22% и 3,38%, а с 20 %-ной добавкой – 3,72 %, 4,19% и 3,30%, соответственно.

Для представления механизма разложения фосфоритов в компостах в присутствии гуминовых веществ, провели модельные опыты. ГК выделяли из компоста, приготовленного на основе навоза КРС. Для этого навеску компоста обрабатывали 1 %-ным раствором NaOH, затем жидкую фазу отделяли от твердой, а фильтрат обрабатывали 5 %-ным раствором HCl для осаждения свободных гуминовых кислот в твердую фазу. Полученный осадок промывали дистиллированной водой от ионов хлора, а потом сушили до постоянного веса при 70°C. ГК, выделенные из компоста, содержали влагу - 3,83%, золы - 6,63%, углерода - 51,11; водорода - 3,26; азота - 3,76; (кислорода + сера) - 41,87 (в % на органическое вещество); функциональных групп COOH - 5,02 мг-экв/г, OH фенольных - 4,64 мг-экв/г.

Взаимодействие ГК с ММ и ШФ изучалось следующим образом. Реагирующие компоненты брались в весовых соотношениях некондиционный фосфорит : ГК от 1 : 0,1 до 1 : 2. Навески веществ помещали в фарфоровую ступку и измельчали их в течение 15 мин до однородной массы. Затем навески переносились в мерные колбы емкостью 250 мл и к ним приливали 100 мл дистиллированной воды. Колбы с содержимым встряхивали на ротационном аппарате в течение 6 часов, а затем объем растворов доводили водой до метки, перемешивали и оставляли при комнатной температуре на 24 часа. После этого растворы отфильтровывали и в фильтрате определяли количество водорастворимых форм P_2O_5 . Осадки с фильтрами переносили в те же мерные колбы, растворяли в 0,2 М растворе Трилона Б и определяли в нем количество усвояемых форм P_2O_5 .

Относительное содержание усвояемой формы P_2O_5 в ММ составляет 12,34%. После взаимодействия её с ГК при весовом соотношении ММ : ГК = 1 : 0,2 относительное содержание $P_2O_{5\text{усв}}$ в ней составило 18,01%, а при соотношении ММ : ГК 1 : 2 эти показатели поднялись до 60,46 %. Аналогичные результаты получены и при использовании ШФ.

Результаты, химического, ИК-спектроскопического, рентгенографического исследования ГК, выделенных из компостов, исходных ММ, ШФ и их продуктов взаимодействия позволяют теоритически обосновать, что реакция

взаимодействия протекает по кислотно-основному механизму при участии карбоксильных групп ГК и ионов кальция ортофосфатных анионов с образованием нерастворимого гумата кальция и выделением растворимого монокальцийфосфата.

С точки зрения агрохимии, экономии исходных сырьевых материалов, содержания усвояемой формы P_2O_5 и степени гумификации органических веществ определены оптимальные соотношения исходных компонентов и время компостирования. Оптимальным соотношением приготовления компостов на основе навоза КРС и ММ является соотношение навоз : ММ = 100 : 10. Поэтому опытные испытания по приготовлению компоста проводили в вышеуказанном соотношении исходных компонентов.

Опытные испытания по приготовлению компоста на основе навоза КРС и ММ проводили на агрофирме «Дустлик» Навоийского горно-металлургического комбината. Для приготовления компоста брали 300 тонн навоза КРС и 30 тонн ММ. В результате компостирования навоза КРС с добавкой ММ получено более 215 тонн фосфорно-гумусового удобрения, содержащего (вес. %): $P_2O_{5\text{общ}}$ - 2,37; $P_2O_{5\text{усв}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ - 74,87; ГК - 3,80; фульвокислоты – 4,63; фульвокислот и водорастворимые органические вещества - 3,56%. Из полученного удобрения 21 т использована для выращивания кукурузы, остальная часть для подкормки пшеницы. В вышеуказанном порядке в 2017 и 2018 годах на опытном участке НИИ Селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка подготовлена опытная партия органоминеральных удобрений по 500 кг для агрохимических испытаний.

В четвёртой главе диссертации **«Разработка технологии получения органоминеральных удобрений на основе некондиционных фосфоритов ЦК и птичьего помёта»** приведены результаты исследований процессов ускоренной переработки птичьего помёта с использованием азотной кислоты и НФ, позволяющих исключить потери питательных веществ. Необходимо отметить, в настоящее время основными способами переработки птичьего помёта являются следующие: биотермический (компостирование); вермикомпостирование; термическая сушка; анаэробное сбраживание. Применяются также комбинации данных способов. Однако во всех этих способах приходится не только гумификация органических веществ, но и их минерализация. При минерализации происходят большие потери питательных веществ, загрязнение атмосферы, водоемов, почв и подпочвенных вод токсическими и неприятно пахнущими веществами. Поэтому исследованы процессы ускоренной переработки птичьего помёта с использованием азотной кислоты и НФ, позволяющих исключить потери питательных веществ.

На первом этапе производилось подкисление свежего птичьего помёта с целью приостановления выделения аммиака в газовую фазу. Подкисление осуществлялось до значения рН 7, 6, 5 и 4. При подкислении птичьего помёта до значения рН = 7 для обработки 100 г птичьего помёта требуется 3,56 г азотной кислоты с концентрацией 30%. Обработку ММ и ШФ подкисленным птичьим помётом проводили при 70°C в течение 60 мин. Сушку

осуществляли при 80°C, а гранулирование - методом прессования. Активацию ММ и ШФ подкисленным птичьим помётом провели в диапазоне весовых соотношений птичий помёт к ММ и ШФ от 100 : 10 до 100 : 30. Результаты экспериментов приведены в таблице 4. Из таблицы видно, что со снижением рН птичьего помёта относительное содержание усвояемой формы фосфора в полученных продуктах увеличивается. Понижается общее содержание органических веществ и ГК. При переработке ММ с подкисленным птичьим помётом до значения рН 5 при массовом соотношении птичий помёт к ММ = 100 : 10 удобрение содержит $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 5,04 %; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 62,38 %, $CaO_{\text{общ.}}$ - 11,79%, N - 3,86%, органическое вещество - 44,20% и ГК - 14,20 %.

Таблица 4

Химический состав азотно-фосфорно-гумусового удобрения на основе подкисленного птичьего помёта и ММ

рН подкисленного птичьего помёта HNO_3	$P_2O_{5\text{общ.}}$, %	$\frac{P_2O_{5\text{усв.}}}{P_2O_{5\text{общ.}}}$, %	$CaO_{\text{общ.}}$, %	Орг. в-ва, %	Гумус. в-ва, %	N, %	рН
Массовое соотношение птичий помёт : ММ = 1 : 0,10							
7	5,34	37,68	12,51	46,89	15,06	2,63	6,78
6	5,21	48,74	12,20	45,75	14,70	3,16	6,17
5	5,04	62,38	11,79	44,20	14,20	3,86	5,01
4	4,97	74,48	11,64	43,63	14,02	4,16	4,39
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,15							
7	6,25	32,62	15,78	42,92	13,79	2,13	7,06
6	6,16	45,31	15,56	42,30	13,59	2,48	6,68
5	6,07	56,87	15,33	41,69	13,39	2,81	5,94
4	5,98	65,38	15,12	41,12	13,21	3,14	5,67
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,20							
7	6,93	27,35	18,35	39,14	12,57	1,95	7,29
6	6,84	41,21	18,10	38,62	12,41	2,26	6,96
5	6,75	48,32	17,86	38,11	12,24	2,57	6,53
4	6,66	52,31	17,64	37,64	12,09	2,87	6,21
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,25							
7	7,50	25,43	20,49	35,97	11,55	1,79	7,68
6	7,41	38,38	20,24	35,53	11,41	2,08	7,07
5	7,32	45,83	20,00	35,09	11,27	2,37	6,78
4	7,24	50,35	19,77	34,69	11,15	2,65	6,56
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,30							
7	8,05	23,51	22,47	33,50	10,76	1,67	7,89
6	7,95	36,46	22,22	33,12	10,64	1,94	7,21
5	7,86	41,66	21,97	32,74	10,52	2,21	6,97
4	7,78	47,32	21,73	32,40	10,41	2,47	6,72

При переработке ШФ, взятого в том же соотношении и рН удобрение содержит $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 4,42 %; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 69,64 %, $CaO_{\text{общ.}}$ - 10,51%, N - 3,89%, органическое вещество - 44,43% и ГК - 14,30 %.

Проведенные исследования показывают, что при обработке НФ подкисленным птичьим помётом азотной кислотой часть исходного фосфатного сырья разлагается, а оставшаяся часть в результате декарбонизации подвергается активации, часть ионов кальция переходит в оксалаты и гуматы в результате чего усвояемая форма фосфора увеличивается.

С точки зрения агрохимии и экономии исходных сырьевых материалов относительно эффективными являются органоминеральные удобрения, полученные при переработке фоссырья с подкисленным птичьим помётом до значения рН 5, при массовом соотношении птичий помёт к ММ = 100 : 15. Поэтому отработка технологии на укрупненной лабораторной установке и опытные испытания технологии провели в вышеуказанном соотношении исходных компонентов на агрофирме «Дустлик» Навоийского горно-металлургического комбината.

На основании полученных результатов проведенных опытных испытаний определены оптимальные параметры, разработана принципиальная технологическая схема и рассчитан материальный баланс производства одной тонны органоминеральных удобрений.

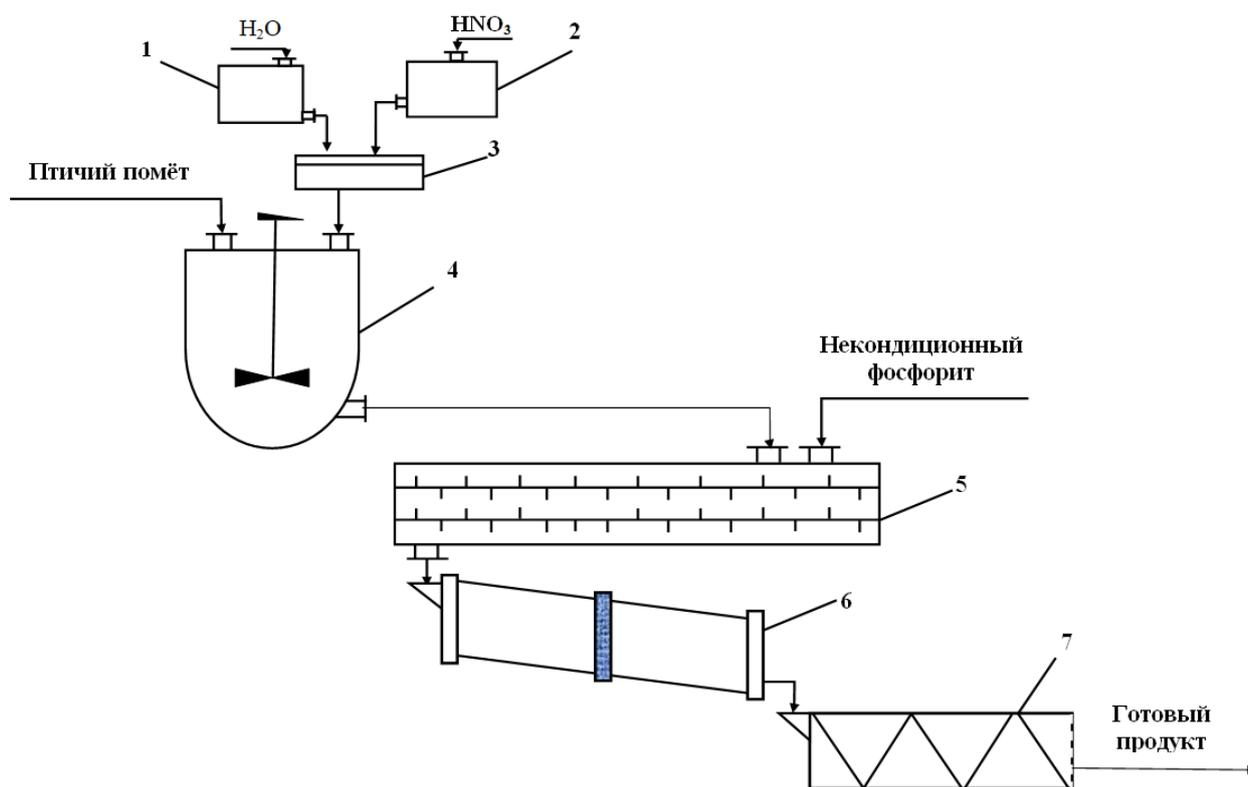


Рис. 4.2. Принципиальная технологическая схема процесса получения азотно-фосфорно-гумусового удобрения на основе подкисленного птичьего помёта и ММ

1,2 – ёмкость для воды и HNO_3 ; 3 – автоматический концентратор; 4 – реактор; 5- шнек-смеситель; 6 – барабанная сушилка; 7 – прес-гранулятор.

Технология получения азотно-фосфорно-гумусовых удобрений состоит из следующих основных стадий:

1. Подкисления птичьего помёта азотной кислотой;
2. Обработки фосфатного сырья кислым продуктом;
3. Сушки готового продукта.

Оптимальный технологический режим процесса получения азотно-фосфорно-гумусового удобрения следующий:

- концентрация азотной кислоты для подкисления птичьего помёта, % 30;
- рН подкисления птичьего помёта5;
- продолжительность подкисления, мин 30;
- весовое соотношение птичьего помёта к НФ.....100 : 15;
- температура разложения фосфорита, °С 70;
- продолжительность разложения фоссырья, мин60;
- температура сушки продукта, °С 80.

Азотная кислота с концентрацией 59% из хранилища поступает в напорный бак 1, затем в автоматический концентратор 3, где разбавляется водой. Из концентратора кислота направляется в реактор 4, куда подаётся также птичий помёт. После подкисления птичьего помёта до значения рН – 5 в шнек-смеситель 4 подается также ММ. После тщательного перемешивания получаемая масса отправляется в барабанную сушилку 6, далее в пресс - гранулятор 7.

Таким образом, проведенное исследование убедительно показывает, что в птицефабриках с использованием небольшого количества азотной кислоты можно интенсивно перерабатывать птичий помёт и НФ в высококачественные азотно-фосфорно-гумусовые удобрения.

Известно, что азотнокислотная переработка фосфатов является более перспективным и экономичным способом получения фосфорсодержащих удобрений. При осуществлении данного метода азотная кислота не только участвует в разложении ФС, но и её анионы остаются в конечном продукте в виде питательного компонента. Существенным недостатком азотнокислотной переработки, осложняющим технологию и в значительной степени сдерживающим развитие данного способа, является присутствие избыточного кальция в кислых продуктах разложения.

Многие органические кислоты способны образовывать с кальцием труднорастворимые соли. Кроме того, органические добавки к минеральным удобрениям в форме различных высокомолекулярных кислот, таких как гуминовые, поликарбоновые, значительно снижают процесс ретроградации в почве. Поэтому для дальнейшей переработки азотнокислотной вытяжки, содержащей избыточно кальций, необходимо вовлечь птичий помёт, так как птичий помёт в своем составе имеет аммонийные соли органических кислот.

Для исследования использована ММ, ШФ, птичий помёт и 59 %-ная азотная кислота. Нормы азотной кислоты варьировали в интервале 10-50 % от стехиометрии на СаО. Разложение НФ азотной кислотой проводили следующим образом: в стеклянный стакан, в котором находилась навеска ФС

медленно заливалась азотная кислота. Смесь тщательно перемешивалась. Продолжительность контактирования компонентов составляла 40 минут, затем добавляли птичий помёт и перемешивание продолжали в течение 60 минут. Сушку осуществляли при 80°C до содержания влаги в продукте 8-10% и анализировали. Переработку продуктов азотнокислотного разложения НФ птичим помётом провели в диапазоне весовых соотношений птичий помёт к ММ и ШФ от 100 : 10 до 100 : 30. Результаты экспериментов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Состав азотно-фосфорно-гумусового удобрения, полученного на основе продуктов азотнокислотной активации ММ и птичьего помета

Норма HNO ₃ , %	P ₂ O ₅ общ., %	$\frac{P_2O_{5\text{усв.}}}{P_2O_{5\text{общ.}}}$, %	CaOобщ., %	Орг. в-ва, %	Гумус. в-ва, %	N, %	pH
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,10							
10	5,18	30,53	12,13	45,47	14,61	2,33	7,10
20	5,09	45,22	11,91	44,65	14,34	2,75	6,61
30	4,99	55,02	11,69	43,82	14,08	3,15	6,02
40	4,91	67,33	11,48	43,06	13,83	3,55	5,50
50	4,82	76,14	11,29	42,33	13,60	3,92	4,47
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,20							
10	6,54	29,81	17,30	36,92	11,86	2,27	7,22
20	6,35	43,68	16,80	35,84	11,51	2,94	6,70
30	6,16	52,81	16,31	34,79	11,17	3,59	6,14
40	6,30	65,42	16,67	35,56	11,42	3,24	5,74
50	5,83	74,73	15,45	32,95	10,58	4,76	4,65
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,30							
10	7,46	28,44	20,84	31,07	9,98	2,24	7,31
20	7,19	42,05	20,08	29,94	9,62	3,08	6,78
30	6,93	50,98	19,35	28,84	9,26	3,87	6,23
40	6,69	61,89	18,70	27,87	8,95	4,61	5,96
50	6,48	72,65	18,09	26,97	8,66	5,30	4,82
Массовое соотношение птичий помёт и ММ = 1 : 0,40							
10	8,18	27,02	23,54	26,97	8,67	2,22	7,39
20	7,84	40,98	22,56	25,84	8,30	3,19	6,93
30	7,51	49,25	21,61	24,76	7,95	4,09	6,35
40	7,75	58,81	22,30	25,55	8,21	3,60	5,77
50	6,96	69,02	20,02	22,94	7,37	5,69	5,10

Из таблицы видно, чем больше норма азотной кислоты и чем больше берётся ММ, тем меньше P₂O₅общ. в продукте, но тем больше относительное содержание усвояемой формы P₂O₅. При соотношении птичий помёт : ММ = 100 : 10 и норме азотной кислоты 10 % от стехиометрии на СаО в ММ

получаем азотно-фосфорно-гумусовое удобрение, содержащее $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 5,18 %; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 30,53 %; азота - 2,33 %; органических веществ - 45,47%; гуминовых кислот 14,61%. При этом же соотношении птичий помёт к ММ, но при норме последней на СаО - 50% получается удобрение, содержащее $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 4,82%; $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ.}}$ - 76,14%; азота - 3,92%; органических веществ - 42,33%; ГК - 13,60%. На основе проведенных опытов разработана принципиальная технологическая схема, определены оптимальные параметры и рассчитан материальный баланс производства одной тонны азотно-фосфорно-гумусового удобрения.

Разработано рекомендация по приготовлению компостов на основе отходов животноводства и некондиционных фосфоритов и их применению в сельскохозяйственных культурах. Агрохимические испытания на хлопчатнике показали, что при внесении фосфорсодержащего компоста на основе ММ и навоза в почве создаётся сравнительно оптимальное условие не только фосфорного, но и азотного питания растения, и улучшается поступление питательных элементов в органы хлопчатника. В годы проведения опыта относительно высокий урожай хлопка-сырца (40,6 ц/га) с прибавкой 4,0 ц/га получен при внесении (10 т/га) компоста, что на 0,2 ц/га больше в сравнении с вариантом, где вносился фосфор в составе удобрений (100 кг/га) и навоза (20 т/га). Рассчитаны технико-экономические показатели получения органоминеральных удобрений. Оптовая цена одной тонны органоминерального удобрения, полученный путем компостирования составляет 421231 сум, азотно-фосфорно-гумусового удобрения, полученный путем подкисления птичьего помёта азотной кислотой и последующим разложением некондиционных фосфоритов 684739 сум, азотно-фосфорно-гумусового удобрения, полученный разложением некондиционных фосфоритов при неполной норме азотной кислоты и птичьим пометом 643688 сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные и практические результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, следующие:

1. Определены степени разложения ФС и гумификации органических веществ при компостировании отходов животноводства и птицеводства с НФ, а также определен химический состав новых органоминеральных удобрений. На основе полученных результатов предложены физико - химические основы и рациональная технология производства высококачественных органоминеральных удобрений.

2. Обосновано, что чем больше дисперсность ФС, тем больше относительное содержание усвояемой формы P_2O_5 в компостах, при компостировании навоза КРС и птичьего помёта с добавкой НФ, с одной стороны за счет взаимодействия органических кислот с фосфоритами усвояемая форма P_2O_5 увеличивается 6,5-7,0 раз, с другой стороны приводят

к снижению потери азота в 2,4 раза, органических веществ в 3 раза и увеличению степени гумификации органических веществ в 1,9 раза.

3. В результате химического, ИК-спектроскопического, рентгенографического исследований ГК, выделенны из компстов, исходных ММ, ШФ и их продуктов взаимодействия, обосновано, что реакция взаимодействия протекает по кислотно-основному механизму при участии карбоксильных групп гуминовых кислот и ионов кальция ортофосфатных анионов с образованием нерастворимого гумата кальция и выделением растворимого монокальцийфосфата.

4. Приведены оптимальные условия получения азотно-фосфорно-гумусовых удобрений подкислением птичьего помёта азотной кислотой и последующим разложением некондиционных фосфоритов с использованием подкисленным птичьим пометом, а также разложением НФ при неполной норме азотной кислоты с последующей переработкой ее птичьим пометом.

5. На основе результатов технологических, агрохимических исследований и экономических расчетов предложено производство органоминеральных удобрений с использованием навоза КРС, птичьего помёта и НФ, а также их применение в сельском хозяйстве.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF
GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY AND TASHKENT
CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

TEMIROV UKTAM SHAVKATOVICH

**TECHNOLOGY FOR OBTAINING ORGANIC FERTILIZERS BASED ON
SUB-STANDARD KYZYLKUM PHOSPHATE ROCK, ANIMAL WASTE
AND POULTRY FARMING**

02.00.13 – Technology of inorganic substances and materials on their basis

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2019

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.3.PhD/T333.

Dissertation was carried out at General and Inorganic Chemistry Institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website www.ionx.uz and on the website of "Ziyonet" Information and educational portal www.ziyonet.uz.

Research supervisors: **Reymov Ahmed Mambetkarimovich**
doctor of technical sciences

Official opponents: **Tadjiev Sayfitdin Muhitdinovich**
doctor of technical sciences, professor

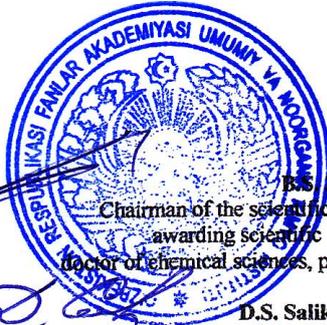
Nurmurodov Tulqin Isomurodovich
doctor of technical sciences, dotsent

Leading organization: **Namangan Engineer-technological Institute**

The defense will take place "25" june 2019 at 14⁰⁰ o'clock at the meeting of scientific council No. DSc.27.06.2017.K/T.35.01 at General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical Technological Institute, (Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek district, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the General and Inorganic Chemistry, (is registered under № 5). Address: 100170, Tashkent city, Mirzo Ulug'bek street, 77-a. Tel./fax: (+99871) 262-56-60, (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on "11" june 2019 y.
(mailing report № 5 from "11" june 2019 y.).



B.S. Zakirov
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

S.A. Abdurakhimov
Chairman of scientific seminar at scientific council on
awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research is to develop a technology for producing a wide range of organic-mineral fertilizers with involvement in the production of animal waste, poultry farming and substandard phosphorites (SP).

The object of research are the mineralized mass (MM), slime phosphorite, cattle manure, bird droppings, nitric acid, humic acid.

The scientific novelty of the research is as follows:

It is substantiated that when composting cattle manure and poultry manure with SP addition, on the one hand, due to the interaction of organic acids with phosphates, the digestible form of P_2O_5 increases 6,5-7,0 times, on the other hand leads to a decrease in nitrogen loss by 2,4 times organic matter 3 times and an increase in the degree of humification of organic substances 1,9 times;

the optimal mode of the processes of obtaining organic-mineral fertilizers was found by preparing composts based on SP, cattle manure and bird droppings;

the process of activation of phosphates and humification of organic substances by the addition of various mineral fertilizers and agro ores to composts has been intensified;

optimal mode of acidification of bird droppings with nitric acid and SP processing by acidified bird droppings was found;

An optimal treatment regime was found for activated SP with an incomplete rate of nitric acid using bird droppings;

For the first time, intensive technologies for the production of organic fertilizers have been developed by involving livestock and poultry waste in the processing of SP.

The implementation of research results. On the basis of the obtained scientific results on the development of technology for the production of organic fertilizers with the involvement of SP, livestock and poultry waste:

The technology of obtaining organic fertilizers by preparing compost based on MM and cattle manure is included “in the list of promising developments in 2018–2030” of the agricultural firm “Dustlik” of the Navoi Mining and Metallurgical Combine (Certificate of the State Enterprise Navoi Mining and Metallurgical Combine of January 15, 2019 No. 02-06-03 / 608). As a result of involvement in the production of large-tonnage waste - MM and animal waste, it was possible to obtain the phosphorus-humus fertilizers necessary for agriculture;

The technology of obtaining organic fertilizer by decomposing MM with an incomplete norm of nitric acid and processing the resulting intermediate product by bird droppings is included “in the list of promising developments in 2018–2030” of the agricultural company “Dustlik” of the Navoi Mining and Metallurgical Combine (Certificate of the State Enterprise “Navoi Mining and Smelting Plant” of January 15, 2019 No. 02-06-03 / 608). As a result, it becomes possible to expand the range of organic fertilizers with high agrochemical efficiency and improve soil fertility;

A business agreement was concluded with the State Enterprise Navoi Mining and Metallurgical Combine at the 10th Republican Fair of Innovative Ideas,

Technologies and Technology Development Projects for the Effective Use of MM of the Central Kyzylkum (registered on May 11, 2017, No 661). As a result, the possibility of processing SP was developed.

Structure and volume of the thesis. The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the thesis is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; part I)

1. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Органоминеральные удобрения на основе навоза крупного рогатого скота и шламовых фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Вестник Самаркандского государственного университета. Самарканд. – 2016г. – № 6. – С. 141-147. (02.00.00, №9)
2. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Гумификация органических веществ навоза при компостировании их с некондиционными фосфоритами. // Электронный научный журнал. Universum: Технические науки: Новосибирск. – 2016. – № 8 (29). – С. 43-47. (02.00.00, №1)
3. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Органоминеральные удобрения на основе куриного помёта и шламовых фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Электронный научный журнал. Universum: Технические науки: Новосибирск. – 2016. № 10 (31). – С. 29-33. (02.00.00, №1)
4. У.Ш.Темиров, Ш.С.Намазов, А.М.Реймов, А.Р.Сейтназаров, С.Бауатдинов, Б.М.Беглов. Компосты на базе отходов – навоза крупнорогатого скота и забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов. // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз (Нукус), 2017. – № 3. – С. 54-62. (05.00.00, №19)
5. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев, Ш.Ю.Номозов. Получение фосфорсодержащих органоминеральных удобрений. // Узбекский химический журнал. – 2017. – № 4. – С. 42-49. (02.00.00, №6)
6. U.Sh.Temirov, A.M.Reymov, Sh.S. Namazov, N.H. Usanbaev. Novel type of phosphorus-humic fertilizers based on low-grade phosphorite of Central Kyzylkum. // Uzbek chemical journal. – 2017. – Special issue. – pp. 21-30. (02.00.00, №6)
7. У.Ш.Темиров, П.Х.Ганиев, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Особенности компостирования навоза крупного рогатого скота и фосфоритного шлама с добавкой фосфогипса. // Электронный научный журнал. Universum: химия и биология: – Новосибирск, 2018. – № 8(50) – С. 25-33. (02.00.00, №2)
8. U.Sh.Temirov, Sh.S. Namazov, N.H. Usanbaev, B.E.Sultonov, A.M.Reymov. Organic-mineral Fertilizer Based on Chicken Manure and Phosphorite from Central Kyzylkum // Chemical Science International Journal. Volume 24, Issue 3. USA. – 2018. – pp. 1-7. (02.00.00, №2)

II бўлим (II част; part II)

9. U.Sh.Temirov, A.M.Reymov, Sh.S. Namazov, N.H. Usanbaev, Seytnazarov A.R. Organic-mineral fertilizer based on cattle manure and sludge phosphorite with superphosphate. // International Journal of Recent Advancement in Engineering & Research. Volume 04, Issue 01. India –January –2018–pp. 39-46.

10. U.Sh.Temirov, A.M.Reymov, Sh.S.Namazov. Organ mineral fertilizer based on waste from livestock sector and low-grade Kyzylkum phosphorite // XIII international scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education» Chicago. USA. – 21-22 april 2016. – № 5(15). – PP.17-18.

11. Ў.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намозов. Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва чорвачилик чиқиндилари асосида органик минерал ўғитлар олиш жараёнини ўрганиш. // “Соғлиқни сақлаш ва қишлоқ хўжалигининг долзарб муаммоларини ечишда биоорганиккимёнинг роли” Ёш олимлар республика конференцияси. 15-16 ноябрь 2016 й. Тошкент ш. 96-97 б.

12. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намозов, Н.Х.Усанбаев. Фосфорно-гумусовые удобрения на основе отходов животноводческих ферм и Кызылкумских фосфоритов. // Материалы республиканской научно-технической конференции «Горно-металлургический комплекс: Достижения, проблемы и перспективы инновационного развития». 15-16 ноября 2016 г. - г. Навои – С. 327.

13. Ў.Ш.Темиров, А.М.Реймов, Ш.С.Намозов. Паст навли Марказий Қизилқум фосфоритлари ва паррандачилик чиқиндилари асосида органик минерал ўғитлар. // “Юқори технологик ишланмалар ишлаб чиқаришга” Ёш олимлар республика конференцияси. 14 декабрь 2016 й. Тошкент ш. 61 б.

14. У.Ш.Темиров. Компосты на основе отходов животноводства и фосфорной промышленности. // “Высокотехнологические разработки в производстве” Республиканская научная конференция молодых ученых. 14 декабря 2016 г. – г. Ташкент – С. 8.

15. У.Ш.Темиров, У.Х.Боева, О.Ж.Хамидов, А.М.Реймов, Ш.С.Намозов. Органоминеральные удобрения на основе навоза животноводческих ферм и забалансовой фосфоритной руды фосфоритов Центральных Кызылкумов. // “Современные технологии получения и переработки композиционных и нанокоспозиционных материалов” Республиканской научно-технической конференции. 25-26 мая 2017 г., г. Ташкент – С. 57-59 .

16. У.Ш.Темиров, Ш.Ю.Номозов, А.М.Реймов, Ш.С.Намозов, Н.Х.Усанбаев. Органоминеральные удобрения на основе навоза крупного рогатого скота и минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов. // “Академик А.Ф. Ганиевнинг 85 йиллигига бағишланган аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари” V-Республика илмий-амалий анжумани. 26-28 апрель 2017 й. Термиз ш. 21-22 б.

17. У.Ш.Темиров, Ш.С.Намозов, А.М.Реймов, Н.Х.Усанбаев, А.Р.Сейтназаров. Получение органоминерального удобрения на основе

навоза и некондиционных фосфоритов Центральных Кызылкумов. // IX международная научно-техническая конференция: “Достижения, проблемы и современные тенденции развития Горно-металлургического комплекса”. 12-14 июнь 2017 г., г. Навои – С. 286.

18. У.Ш.Темиров, А.М.Реймов, А.Р.Сейтназаров, М.О. Жуманова, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Компосты на основе навоза и минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов. // IX международная научно-техническая конференция: “Достижения, проблемы и современные тенденции развития Горно-металлургического комплекса”. 12-14 июнь 2017 г., г. Навои – С. 325.

19. У.Ш. Темиров, Ш.С. Намазов, А.М. Реймов, Н.Х.Усанбаев. Органоминеральные удобрения на основе навоза и некондиционных фосфоритов. // Тупроқшунослик-мамлакат экологик ва озиқ-овқат хавфсизлиги хизматида. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. 6-7 сентябрь 2017 й. Тошкент ш. 16-19 б.

20. U.Sh.Temirov, A.M.Reymov, Sh.S. Namazov, N.H. Usanbaev, A.R.Seytnazarov. Phosphoric-humic fertilizer based on cattle manure and sludge phosphorite with superphosphate. // The international conference on “integrated innovative development of zarafshan region: achievements, challenges and prospects”. Navoi. 26-27 october, 2017. – pp. 310-313.

21. U.Sh.Temirov, A.M.Reymov, Sh.S. Namazov, P.X.Ganiyev, N.S.Qaimova. Organic-mineral fertilizer based on chicken manure and phosphorite// VI international correspondence scientific specialized conference «international scientific review of the problems of natural sciences and medicine» Boston. USA. September 3-4, 2018. – pp. 4-7.

22. Ш.С.Намазов, У.Ш.Темиров, П.Х.Ганиев, Н.Х.Усанбаев, А.Р.Сейтназаров. Фосфорно-гумусовые удобрения на основе некондиционных фосфоритов. // Международная научно-практическая конференция. «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции». – г. Алмалык. – 28-29 июня 2018 г. – С. 276-278.

23. У.Ш. Темиров, А.М. Реймов, Ш.С. Намазов, А.Р. Сейтназаров, Н.Х. Усанбаев. Сложные компосты на основе навоза крупного рогатого скота и шламовых фосфоритов Центральных Кызылкумов. // Сборник материалов международной научно-технической конференции «Современное состояние и перспективы развития производства фосфорсодержащих удобрений на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов и Каратау». – г. Ташкент – 25-26 октября 2018 г. – С. 64-66.

24. Темиров У.Ш., Ганиев П.Х., Намазов Ш.С., Сейтназаров А.Р., Усанбаев Н.Х., Реймов А.М. Переработка отходов птицеводства и шламовых фосфоритов Центральных Кызылкумов на сложные органоминеральные удобрения. // Республиканская научно-техническая конференция «Современные проблемы и перспективы химии и химико-металлургического производств». – г. Навои – 22 ноября 2018 г. – С. 48-50.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журнали» таҳририятида таҳрирдан ўтказилди.

Бичими 84x60 1/16. Ризограф босма усули. «Times New Roman» гарнитураси.

Шартли босма табоғи 3,25. Адади 100. Буюртма № 22.
Баҳоси келишилган нарҳда.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.

