

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD. 03/30.12.2019.К/Т.66.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ВОҚҚОСОВ ЗУҲРИДДИН КОМОЛХОН ЎҒЛИ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР ВА АЗОТБОҒЛОВЧИ
МИКРООРГАНИЗМЛАР АСОСИДА ОРГАНОМИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР
ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Наманган – 2022

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

Вокқосов Зухриддин Комолхон ўғли

Маҳаллий хом ашёлар ва азотбоғловчи микроорганизмлар асосида
органоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

Вокқосов Зухриддин Комолхон угли

Разработка технологии органоминеральных удобрений на основе
местных сырье и азотсвязующих микроорганизмов..... 21

Vokkosov Zukhriddin

Development of technology of organomineral fertilizers based on local
raw materials and nitrogen-binding microorganisms..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 43

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМӢЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD. 03/30.12.2019.К/Т.66.02 РАҚАМЛИ ИЛМӢЙ КЕНГАШ**

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ВОҚҚОСОВ ЗУҲРИДДИН КОМОЛХОН ЎҒЛИ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР ВА АЗОТБОҒЛОВЧИ
МИКРООРГАНИЗМЛАР АСОСИДА ОРГАНОМИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР
ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.13 – Ноорганик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Наманган – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.3.PhD/T2233 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида www.nammti.uz ва «Ziynet» ахборот-таълим тармоғига (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Қаноатов Хайрулло Муродиллаевич техника фанлари номзоди, доцент
Расмий оппонентлар:	Султонов Боходир Элбекович техника фанлари доктори, катта илмий ходим Жуманова Миясар Ортиқовна техника фанлари доктори
Етакчи ташкилот:	Фарғона политехника институти

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.12.2019.К/Т.66.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил « 12 » ноябрдаги соат 11 00 да ўтадиган мажлисида бўлади (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7. Тел.: (99869) 228-76-75; факс: (99869) 228-76-71; e-mail: niei_info@edu.uz).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 129 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7. Тел.: (99869) 228-76-75; факс: (99869) 228-76-71.

Диссертация автореферати 2022 йил « 29 » октябрь куни тарқатилди.
(2022 йил 20, октябрдаги № 12 - рақамли реестр баённомаси).



О.К.Эргашев
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

Д.Ш.Шерқузиёв
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби,
т.ф.д., проф.

З.К.Дехканов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
кошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доц.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда аҳоли сонини юқори суръатларда ортиб бориши туфайли уларни етарли даражада озик-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш муҳим бўлган муаммолардан биридир. Ушбу муаммони ҳал этишда азот боғловчи микроорганизмлар орқали органоминерал ўғитлардан (ОМЎ) етарли даражада фойдаланиш зарурдир. Азотни боғловчи микроорганизмларга мақбул озуқа муҳити яратиш бериш орқали ҳаводаги азотни максимал даражада боғлаш жараёнига эришиш ва таркиби турли хил компонентлар билан бойитилган ОМЎлар ишлаб чиқаришни мослашувчан технологиясини яратиш йўналишидаги тадқиқотлар муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда агрорудалар (бентонит, фосфат хом ашёлари) ва қорамол гўнгида турли хил озуқа компонентларига эга бўлган ОМЎлар олиш бўйича кўплаб илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, маҳаллий агрорудалар бўлган бентонит ва фосфат хом ашёлари, қорамол гўнги асосида ОМЎлар олиш жараёнларини тадқиқ этиш; органоминерал ўғитлар олиш жараёнларида фосфат хом ашёсидаги умумий фосфорни ўсимлик ўзлаштира оладиган ҳолатларга ўтказиш; турли хил озуқа компонентларига эга бўлган ОМЎлар олишнинг технологиясини ишлаб чиқиш; азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган ОМЎларнинг физик-кимёвий ва товар хоссаларини аниқлаш; ОМЎларни агрокимёвий синовлардан ўтказишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамызда мавжуд бўлган маҳаллий агрорудалар, чорвачилик чиқиндилари ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида турли хил органоминерал ва комплекс ўғитлар ишлаб чиқариш йўналишида сезиларли даражада илмий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистонни тараққиёт стратегиясида «Мавжуд имкониятларни тўлиқ ишга солган ҳолда маҳаллий саноат тармоқлари экспорт салоҳиятини янада ривожлантириш - ҳар бир тармоқ кесимида чора тадбирлар режасини ишлаб чиқиш ва тасдиқлаш, шу жумладан: минерал ўғитлар ва кимё саноати маҳсулотлари экспортини 400 млн АҚШ долларига етказиш...»¹ каби муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, чорвачилик чиқиндилари, маҳаллий агрорудалардан фойдаланган ҳолда тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва турли хил қишлоқ хўжалиги экинларини ҳосилдорлигини оширишда турли хил озуқа компонентларига эга бўлган ОМЎлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январь ПФ-60 сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистонни тараққиёт стратегияси» фармони, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистонни тараққиёт стратегияси» тўғрисидаги Фармони

2019 йил 9 январдаги Фермер хўжалиги ва бошқа қишлоқ хўжалик корхоналари ер майдонларини муқобиллаштириш ҳамда қишлоқ хўжалик экин ерларидан самарали фойдаланиш бўйича қўшимча чора тадбирлар тўғрисидаги қарори, шунингдек мазкур фаолиятга тегишли 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. Илмий-техник адабиётларда чорвачилик ва паррандачилик чиқиндилари, бентонит, фосфат хом ашёлари ва минерал ўғитлар асосида турли хил озуқа компонентларига эга бўлган органоминерал ўғитлар олиш ва алмашлаб экиш бўйича ҳамда азот боғловчи микроорганизмлар тўғрисида кенг маълумотлар манбаи мавжуд (Ж.Буссенго, Г. Гелригер, Г.Вильфарт, М.Бееринк, С.Н.Виноградский, М.С.Воронин, Н.Г.Ковалев, А.М.Бондаренко, Л.С.Качанова, И.С.Белюченко, Ш.С. Намазов, Б.М.Беглов, Н.Х.Усанбаев, М.О.Жуманова, М.М.Ташкузиев, О.В.Мячина, А.Т.Алиев, У.Ш. Темиров). ЎзР ФА академиги Ш.С.Намазов ва М.О.Жумановалар томонидан Ангрен қўнғир кўмирини нитрат кислотали қайта ишлаб аммофос ва супрефос бўтқалардан фойдаланган ҳолда ОМЎлар олиш технологиясини яратиш бўйича кўплаб тажрибалар бажарилган. Н.Х.Усанбоев томонидан Ангрен қўнғир кўмирини нитрат кислота билан оксидлаш ва кейинчалик МК фосфоритларини нитрат кислота-кўмир бўтқаси билан парчалаш орқали фосфор-гумусли ҳамда қўнғир кўмирни босқичма-босқич оксидлаш орқали суюқ ва қаттиқ азот-гумусли ОМЎлар олинган. Ў.Ш. Темиров ва бошқалар томонидан мамлакатимиз фосфат чиқиндилари, нитрат кислота, қорамол гўнги, парранда чиқиндилари, минерал ўғитлар, фосфогипс ва бентонитлар асосида турли хил вариантларда ОМЎлар олиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Қорамол гўнги, бентонит, паст навли фосфорит уни, турли минерал ўғитлар ва азотни боғловчи микроорганизмлар асосида агроэкологик қиймати ва самарадорлиги юқори бўлган ОМЎлар олиш бўйича илмий тадқиқотлар ўтказилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасаси илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг АЛМ-202108012 “Маҳаллий хом ашёлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш” (2021-2022 й) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Чорвачилик чиқиндиси-қорамол гўнги, маҳаллий агрорудалар (бентонит ва фосфорит уни), турли хил минерал ўғитлар ва атмосферадаги молекуляр азотни боғлаш хоссасига эга бўлган микроорганизмлар асосида қишлоқ хўжалиги талабларига мос келувчи

органоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

органоминерал ўғитлар олишда фойдаланиладиган хом ашёлар - қорамол гўнги ва маҳаллий агрорудаларнинг кимёвий таркибини аниқлаш;

қорамол гўнги, бентонит ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш катталикларини аниқлаш;

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш тадқиқ этиш;

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, калий хлориди (КХ) ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш жараёнларини ўрганиш;

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, карбамид (К), аммоний сульфат (АС) ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғит олиш жараёнларини тадқиқ этиш;

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, карбамид, аммоний сульфат, калий хлориди ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш;

олинган янги турдаги органоминерал ўғитларнинг физик-кимёвий ва товар хоссаларини ўрганиш;

органоминерал ўғит намуналар таркибларини замонавий физик-кимёвий усулларда таҳлил этиш;

органоминерал ўғитларни тайёрлашда ускуналар танлаш ва уларни ишлаб чиқаришнинг асосий технологик катталиклари аниқлаш;

органоминерал ўғитлар олишнинг материал оқими ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш ҳамда технологик схемасини таклиф этиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида чорвачилик чиқиндиси-қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, турли минерал ўғитлар ва атмосфера молекуляр азотини ўзига боғловчи микроорганизмлардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети қорамол гўнги, Навбаҳор бентонити, Қизилқум фосфорит уни, турли хил минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида компостлар тайёрлаб турли хил органоминерал ўғитлар олишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация тадқиқот ишини бажаришда кимёвий, физик-кимёвий таҳлилнинг сканерловчи электрон микроскоп (SEM - EVO MA 10 (Zeiss, Germany)), элемент таҳлил учун (Energy-Dispersive x-ray spectrometer (EDS-Oxford Instrument)) ва рентгенофазали усулидан («Panalytical Empyrean» (Нидерландия)) фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, турли хил минерал ўғитларни турли хил нисбатларда азот боғловчи микроорганизмлар билан таъсирланиш жараёнлари асосланган;

қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, турли хил минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида янги турдаги органоминерал ўғитлар олишнинг мақбул катталиклари аниқланган;

азот боғловчи микроорганизмлар қўшилган ҳолда олинган органоминерал ўғитлардаги умумий азотнинг миқдори азот боғловчи микроорганизмлар қўшилмаганга қараганда 3,4-4,8 марта ортиши аниқланган;

олинган янги турдаги органоминерал ўғитларда органик моддаларни йўқолиши 11,32-13,02% ва гуминланиш даражаси эса 63,78-66,41% га тенг эканлиги аниқланган;

фосфорит унидан фойдаланиб олинган органоминерал ўғитларда умумий фосфорнинг нисбий ўзлашувчан шаклини миқдори 72,8-75,40% га тенг эканлиги, яъни 4-5 марта катта бўлиши исботланган;

маҳаллий хом ашёлар ва азотбоғловчи микроорганизмлар асосида олинган янги турдаги органоминерал ўғитлар ижобий физик-кимёвий ва товар хоссаларга эга эканлиги асосланган;

замонавий физик-кимёвий таҳлил усуларидан фойдаланилиб, олинган янги турдаги органоминерал ўғитларнинг элемент ва туз таркиби аниқланган;

янги турдаги органоминерал ўғитлар ишлаб чиқаришни иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги асосланган ва самарали технологик схемаси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

чорва саноати чиқиндиси, бентонит, фосфорит уни, минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида турли хил вариантларда органоминерал ўғитлар олишнинг мақбул параметрлари аниқланган;

ўғитларни ишлаб чиқарилиши иқтисодий жиҳатдан самарадор эканлиги асосланган ва мақбул технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари натижалари лаборатория тажрибалари, тажриба-саноат ва агрокимёвий синовлар билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмларни турли нисбатларда аралаштириб олинган органоминерал ўғитларда фосфорит унини ўзлашувчан шаклга ва атмосферадаги молекуляр азотни боғланган ҳолатга ўтишнинг умумий қонуниятларини аниқланганлиги, жараёнларни мақбул катталиклари топилганлиги ва қишлоқ хўжалиги талабларига жавоб берувчи янги турдаги самарадор органоминерал ўғитлар олишни самарали технологиясини яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олинган янги турдаги органоминерал ўғитларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этилиши натижасида тупроқдаги гумус моддалар миқдорини ортишига ва тупроқ унумдорлигининг кўтарилишига, минерал ўғитлардан фойдаланиш коэффициентини оширишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Бентонит, фосфорит уни, қорамол гўнги, турли хил минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида янги турдаги органоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқишда олинган илмий натижалар асосида:

бентонит ва азотбоғловчи микроорганизмлар, қорамол гўнги асосида янги усулда органоминарал ўғитлар ишлаб чиқариш технологияси “Elektrokimyozavod” ҚК АЖ нинг “2023-2024 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалари рўйхатига киритилган (“Elektrokimyozavod” ҚК АЖ нинг 2022 йил 7 сентябрдаги 195-сон маълумотномаси). Натижада, таркибида барча озуқа компонентлари мавжуд бўлган ва тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга хизмат қиладиган самарали органоминарал ўғитлар олиш имконини беради.

бентонит, фосфорит уни қорамол гўнги ва азотбоғловчи микроорганизмлар асосида дондор шаклидаги органоминарал ўғитларни олиш бўйича мослашувчан технологияси “Elektrokimyozavod” ҚК АЖ нинг “2023-2024 йилларда амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалари рўйхати”га киритилган (“Elektrokimyozavod” ҚК АЖ нинг 2022 йил 7 сентябрдаги 195-сон маълумотномаси). Натижада, картошка ва пахта ҳосилдорликларини мос равишда 3,5-4,8 ц/га ва 1,6-2,5 ц/га ошириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 1 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий ишлар чоп этилган. Жумладан, диссертациянинг (PhD) асосий илмий натижалари 5 та илмий мақола, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссияси томонидан чоп этиш тавсия этилган журналларда 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, шартли белги ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқотнинг объекти ва мавзуси тавсифланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгиллиги ва амалий натижалари баён қилинган, натижаларнинг амалиётга жорий этилиши берилган, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Қишлоқ хўжалигида органик, органоминарал ўғитлар, маҳаллий агрорудалар, чорвачилик чиқиндилари ва азотбоғловчи микроорганизмлардан фойдаланиш ҳолати**» деб номланган биринчи бобида қишлоқ хўжалигида органик ўғитлар ва органик бирикмаларнинг қўлланишининг ҳозирги замон ҳолати, молекуляр азотни биологик боғлаш, азот боғловчи микроорганизмлар тутган эритмалар ва гумус табиатли органик моддалар асосида органик ўғитлар олиш усуллари тўғрисида,

органоминерал ўғитларни ишлаб чиқариш бўйича олиб борилган тадқиқот ишлари, органоминерал ўғитларга қўйиладиган асосий талаблар ва уларнинг аҳамияти ҳамда бентонит ва фосфоритларни тузилиши, таркиби ва аҳамияти тўғрисида маълумотлар келтирилган. Ушбу келтирилган маълумотлар асосида хулосалар чиқарилган. Илмий материални таҳлил қилиш асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазибалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Органоминерал ўғитлар олиш хом ашёлари ва уларни тавсифи**» деб номланган иккинчи бобида маҳаллий хом ашёлар тавсифи, бентонит ва фосфорит унининг физик-кимёвий кўрсаткичлари, азот боғловчи микроорганизмларни танлаш ва уларни яшаши учун озуқа муҳитларни таҳлили ҳамда органоминерал ўғитлар олиш жараёнлари ва олинган ўғитларнинг кимёвий таҳлилларни ўтказиш усуллари ҳамда тадқиқотнинг физик-кимёвий усуллари келтирилган.

Диссертациянинг «**Қорамол гўнги, фосфорит уни, бентонит, турли минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш**» деб номланган учинчи бобида қорамол гўнги, бентонит ва азот боғловчи микроорганизмлар ва асосида органоминерал ўғитлар олиш катталикларини аниқлаш; қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш тадқиқ этиш; қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, калий хлориди ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш жараёнларини ўрганиш; қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, карбамид, аммоний сульфат ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғит олиш жараёнлари; қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, карбамид, аммоний сульфат, калий хлориди ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида органоминерал ўғитлар олиш бўйича маълумотлар келтирилган.

1-жадвал.

Қорамол гўнги, фосфорит ва бентонитларнинг асосий кимёвий таркиби

Хом ашё тури	Намлик	Органик моддалар	Гумин кислоталар	Фульво кислоталар	Сувда эрийдиган органик моддалар	Сувда эримайдиган органик моддалар	P ₂ O ₅	N	K ₂ O	CaO	Қ.м.
Қорамол гўнги	55,4	26,53	7,1	3,67	2,52	13,24	0,28	0,51	0,58	0,59	16,11
ФУ	P ₂ O ₅	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	F	CO ₂	SO ₃	Э.к.	$\frac{P_2O_5_{\text{ўзл.}}}{P_2O_5_{\text{сумм.}}}\%$	CaO/P ₂ O ₅
	17,75	47,52	0,95	0,73	1,78	2,0	17,03	3,27	5,27	17,74	2,67
Бентонити	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Қ.м.
	57,9	0,35	13,69	5,10	1,84	0,48	1,53	1,75	0,43	0,75	16,17

Лаборатория тадқиқотларида 1-жадвалда келтирилган қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни ва азот боғловчи *Azotobacter* туридаги микроорганизмлардан фойдаланилди. Тажрибалар аввалида қорамол гўнги (ҚГ), бентонит (Б) ва азотбоғловчи микроорганизмлар (АБМ) асосида

органоминерал ўғитлар (ОМУ) олиш катталиклари ўрганилди. Бунинг учун қорамол гўнги: бентонит нисбатлари 100:(2,5-10) бўлган ораликда олинди ва олинган аралашма 100:(2,5-10):(0,5-4,0) нисбатларда Федоров муҳитида етиштирилган азот боғловчи микроорганизмлар (АБМ) билан қайта ишланди. Олинган нахтижалар 2-жадвалда келтирилган. ҚГ ва бентонит аралашмаси АБМ лар билан қайта ишланиши натижасида олинган ўғит намуналарида гумин ва фульвокислотларни, сувда эрувчан органик моддаларни (СЭОМ) ортиши кузатилади.

2-жадвал.

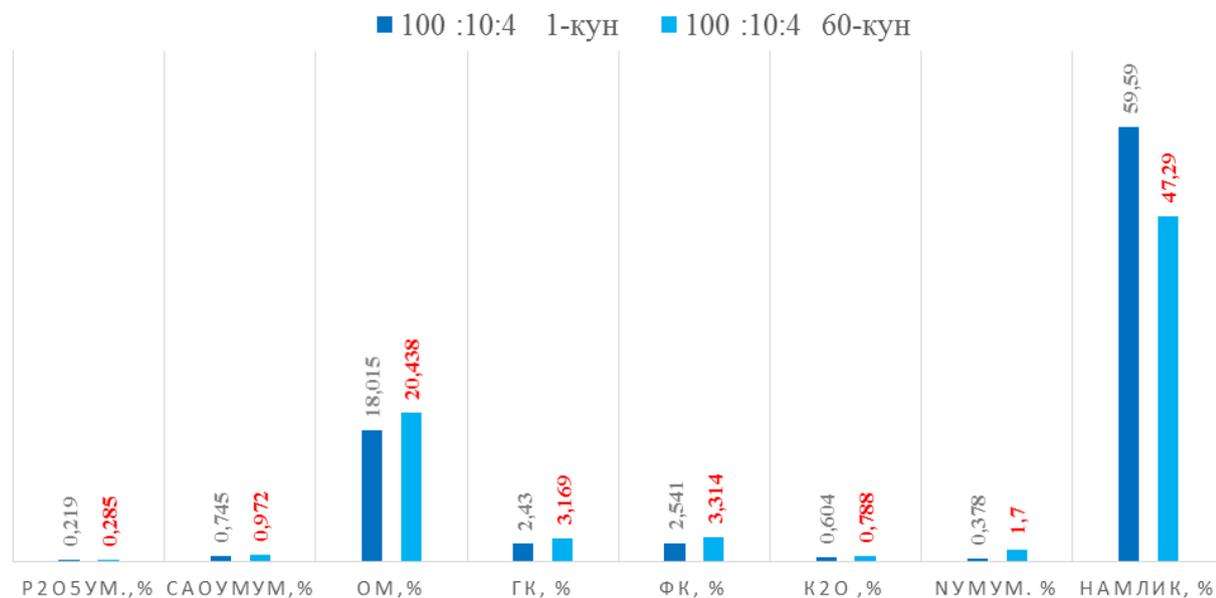
Қорамол гўнги, бентонит ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган органоминерал ўғит намуналарининг кимёвий таркиби (ҚГ:Б:АБМ=100:2,5:(0-4))

ҚГ:Б: АБМ нисбати	P ₂ O ₅ ум., %	СаО _{умум} , %	ОМ, %	ГК, %	ФК, %	СЭОМ, %	К ₂ O, %	N _{умум} , %	Намлик, %
1 кундан кейин									
100 : 2,5 : 0	0,243	0,555	20,79	2,80	2,93	2,78	0,546	0,350	66,20
100:2,5:0,5	0,242	0,552	20,70	2,79	2,92	2,77	0,544	0,349	66,34
100 : 2,5 : 1	0,241	0,550	20,61	2,78	2,91	2,75	0,542	0,347	66,48
100 : 2,5 : 2	0,239	0,545	20,44	2,76	2,88	2,73	0,537	0,345	66,76
100 : 2,5 : 4	0,237	0,541	20,27	2,73	2,86	2,71	0,533	0,342	67,04
60 кундан кейин									
100 : 2,5 : 0	0,310	0,709	22,23	3,73	3,90	3,70	0,698	0,333	56,78
100:2,5: 0,5	0,314	0,717	22,61	3,92	4,10	3,89	0,706	1,083	56,30
100 : 2,5 : 1	0,317	0,725	23,03	4,12	4,31	4,08	0,714	1,220	55,81
100 : 2,5 : 2	0,319	0,729	23,31	4,22	4,42	4,18	0,718	1,310	55,56
100 : 2,5 : 4	0,321	0,733	23,65	4,33	4,53	4,29	0,722	1,442	55,31

Масалан, 1 кундан кейинги органоминерал ўғитларни аралашмасида ГК, ФК ва СЭОМларнинг миқдори мос равишда 2,80%, 2,93% ва 2,78% га тенг бўлса, АБМ микроорганизмлар билан қайта ишланган ҳолдагисида эса нисбатларни ўзгаришига қараб мос равишда 2,73-2,79%, 2,86-2,92% ва 2,71-2,76% бўлади, аммо ушбу ҳолат 60 кун ўтгандан кейин эса 3,92-4,33%, 4,10-4,53% ва 3,89-4,29% ларга тенг бўлади. Бундан ташқари, АБМлар билан қайта ишлаб олинган ўғит намуналаридаги азотни миқдорини ортиши ҳам аниқланди. 1 кундан кейинги АБМ билан қайта ишланмасдан олинган ўғит намунасида азот миқдори 0,35 га тенг бўлса, 60 кундан кейин эса худди шу ҳолатда 0,33% га тенг бўлади, яъни бу ҳолатда азотнинг умумий миқдори бир оз камайд, аммо АБМ билан қайта ишланган ҳолда эса тайёрланган кундагисида ҚГ:Б:АБМ нисбатларини ўзгаришига қараб 0,342-0,349% ораликда бўлса, 60

кундан кейинги ҳолатда эса 1,083-1,442% ни ташкил этади. Бундан кўринадикки олинган ўғит намуналаридаги азотнинг миқдори 3,17-4,13 марта ортади.

1-расмда қорамол гўнги, бентонит ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган органоминарал ўғит намуналарининг кимёвий таркиби (ҚГ:Б:АБМ=100:10:4 ҳамда компостлаш вақти 1 ва 60 кун) келтирилган.



1-расм. Қорамол гўнги, бентонит ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган органоминарал ўғит намуналарининг кимёвий таркиби (ҚГ:Б:АБМ=100:10:4).

ҚГ, бентонит ва АБМ лар асосида олинган ўғит намуналарида органик моддаларни йўқотилиши ва органик моддаларни гуминланиш даражалари тўғрисидаги маълумотлар 3-жадвалда келтирилган.

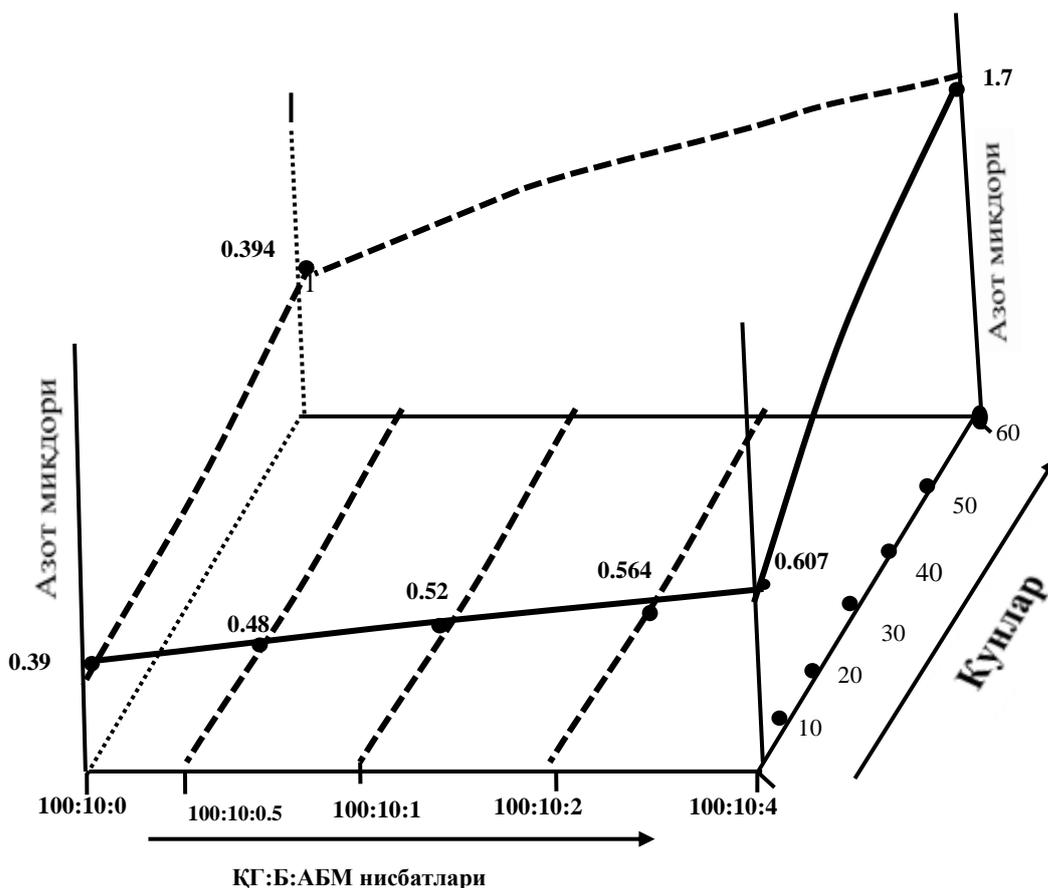
3 – жадвал.

Қорамол гўнги, бентонит ва АБМ лар асосида олинган ўғитларда органик моддаларнинг йўқолиши ва гуминланиш даражаси

ҚГ:Б: АБМ нисбати	100:2,5:0	100:2,5:0,5	100:2,5:1	100:2,5:2	100:2,5: 4
Органик моддаларни йўқолиши, %	17,65	16,47	15,85	15,16	14,72
Орг.мод.гуминланиш даражаси, %	58,34	60,47	61,78	62,47	63,78

Ушбу жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, АБМ билан қайта ишланмаган ўғит намунасида органик моддаларни йўқолиши ва гуминланиш даражаси мос равишда 17,65 ва 58,34% га тенг. Турли хил нисбатларда АБМ лар билан қайта ишлаш натижасида олинган ўғит намуналарида эса бу кўрсаткичлар 14,72-16,47% ва 60,47-63,78% оралиғида бўлади. 2-расмда ҚГ:Б:АБМ нисбатларини олинган органоминарал ўғитлардаги азот миқдори таъсири келтирилган. Ушбу график маълумотларидан кўриниб турибдики, ҚГ:Б:АБМ нисбатлари 100:10:0 дан 100:10:4 гача ортганда ҳамда компостлаш

вакти 10 кун бўлганда олинган органоминерал ўғит намуналарида умумий азотнинг миқдори 0,390 дан 0,607% гача ортиши кузатилади. ҚГ:Б:АБМ нисбатлари 100:10:0 бўлганда ва компостлаш вакти 10 кундан 60 кунга ортганда олинган органоминерал ўғит намуналарида умумий азотнинг миқдори деярли ўзгармайди, яъни 0,390 дан 0,394% гача ортади. АБМ қўшилган ҳолда (масалан, 100:10:4 нисбатда) ва 60 кун компостлаш вақтида эса олинган органоминерал ўғит таркибидаги умумий азотнинг миқдори 0,607 дан 1,700% гача ортиши кузатилади.



2-расм. ҚГ:Б:АБМ нисбатларини олинган органоминерал ўғитлардаги азот миқдорига таъсири.

Демак, АБМларни миқдорларини ортиши билан олинган органоминерал ўғитлар таркибидаги азотнинг миқдори сезиларли даражада ортади.

Кейинги ишларимизда ҚГ, Б, ФУ ва АБМлар асосида органоминерал ўғитлар олиш бўйича лаборатория тажрибалари олиб борилди. Олинган натижалар 4-жадвалда берилган. 4-жадвал натижаларидан кўриниб турибдики, фосфорит уни, қорамол гўнги ва бентонитдан тайёрланган аралашмани азот боғловчи микроорганизмлар (АБМ) билан қайта ишланганда, олинган органоминерал ўғитлардаги ГК, ФК ва СЭОМ ҳамда азотларнинг миқдорини ортишига таъсир кўрсатади. Масалан, ҚГ:Б:ФУ:АБМ нисбати 100:5:5:0,5 бўлганда тайёрланган кундан 1 кун ўтган компостда 0,936% $P_2O_{5\text{умум}}$ ва унинг нисбий ўзлашувчан шаклини миқдори 21,89% га тенг бўлади, 60 кундан кейинги олинган компостдаги (тайёр органоминерал ўғит) бу қийматлар мос равишда 1,201 ва 68,31% га тенг бўлади. Бунда нафақат $P_2O_{5\text{умум}}$ нинг миқдори

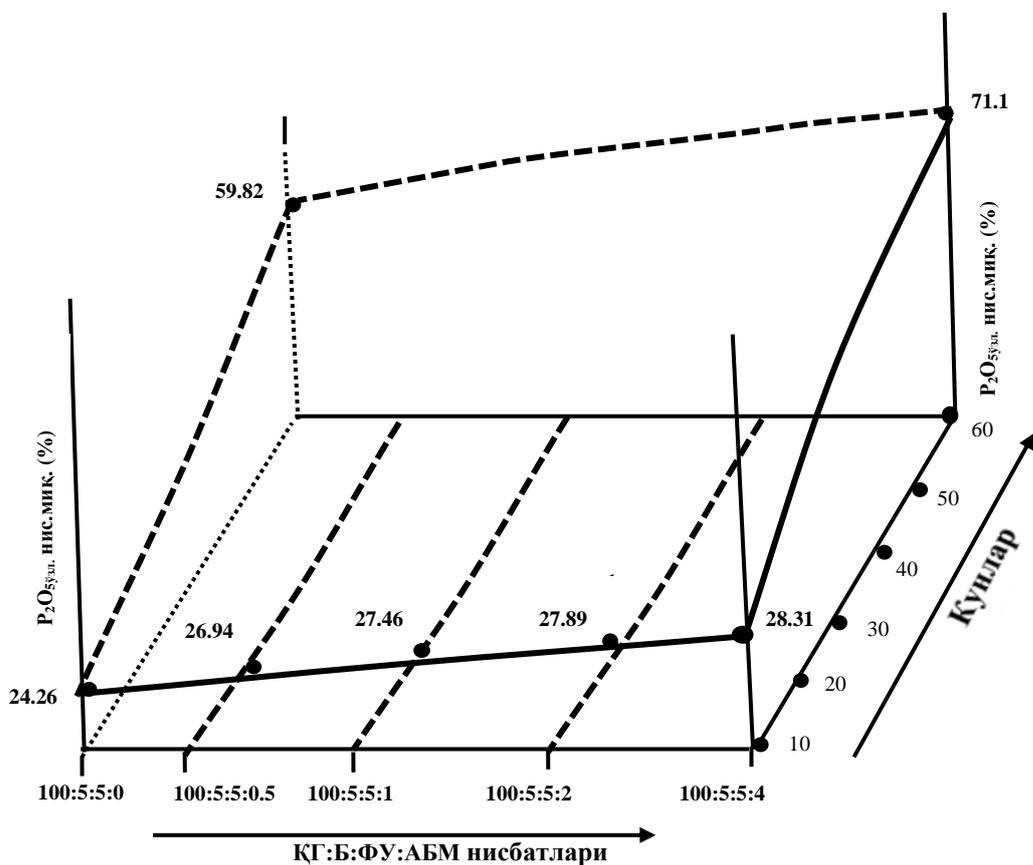
ортади, балки унинг нисбий ўзлашувчан шаклини ортиши ҳам кузатилади. Худди шу нисбатларда 1 кундан кейинги компостда ОМ, ГК, ФК, СЭОМ, К₂О ва азотларнинг миқдорлари мос равишда 19,85; 2,62; 2,74; 2,60; 0,570 ва 0,416% га тенг бўлади. Худди шу нисбатда олинган 60 кундан кейинги тайёр бўлган органоминерал ўғитлар таркибида ОМ, ГК, ФК, СЭОМ, К₂О ва азотларнинг миқдорлари эса мос равишда 21,42; 4,31; 4,51; 4,27; 0,731 ва 1,415% га тенг бўлади.

4 – жадвал.

**Қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни ва азот боғловчи
микроорганизмлар асосида олинган органоминерал ўғитларнинг асосий
кимёвий таркиби(ҚГ:Б:ФУ:АБМ=100:5:5:(0-4))**

ҚГ:Б:ФУ: АБМ нисбати	P ₂ O ₅ ум., %	Тр.Б. бўйича P ₂ O ₅ ўзл. нис.ми к. (%)	Са O _{ум} ум., %	ОМ, %	ГК, %	ФК, %	СЭО М, %	К ₂ О ,%	N _{умум.} %	Намл ик, %
1 кундан кейин										
100:5:5:0	0,940	21,62	2,52	19,93	2,63	2,76	2,61	0,572	0,418	63,48
100:5:5:0,5	0,936	21,89	2,50	19,85	2,62	2,74	2,60	0,570	0,416	63,63
100:5: 5 : 1	0,932	22,43	2,49	19,77	2,61	2,73	2,59	0,567	0,415	63,78
100:5: 5 : 2	0,925	22,73	2,47	19,61	2,59	2,71	2,57	0,563	0,411	64,07
100:5: 5 : 4	0,917	23,15	2,45	19,46	2,57	2,69	2,55	0,558	0,408	64,36
60 кундан кейин										
100:5:5:0	1,188	59,82	3,18	21,08	4,13	4,31	4,09	0,723	0,435	53,83
100:5:5:0,5	1,201	68,31	3,21	21,42	4,31	4,51	4,27	0,731	1,415	53,35
100:5: 5 : 1	1,213	69,39	3,25	21,82	4,50	4,71	4,46	0,739	1,592	52,86
100:5: 5 : 2	1,220	71,10	3,26	22,07	4,60	4,81	4,56	0,743	1,709	52,61
100:5: 5 : 4	1,246	73,17	3,34	22,75	4,78	5,00	4,74	0,759	1,913	51,58

3-расмда ҚГ:Б:ФУ:АБМ нисбатларининг ўзгаришини олинган органоминерал ўғитлардаги фосфорни нисбий ўзлашувчан шаклини миқдорига таъсири келтирилган. Ушбу келтирилган маълумотлардан шу нарса кўриниб турибдики, органоминерал ўғитлар олишда компостлаш вақти муҳим роль ўйнайди.



3-расм. ҚҒ:Б:ФУ:АБМ нисбатларини ўзгаришини олинган органиноминерал ўғитлардаги фосфорни нисбий ўзлашувчан шаклини миқдорига таъсири.

Масалан, АБМ қўшилмаган ҳолда (ҚҒ:Б:ФУ:АБМ=100:5:5:0 да) компостлаш вақти 10 кундан 60 кунга ортганда олинган органиноминерал ўғит намуналаридаги умумий фосфорнинг нисбий ўзлашувчан миқдорини қийматлари 24,26 дан 59,82% гача ортади. ҚҒ:Б:ФУ:АБМ ларнинг нисбатлари 100:5:5:0 дан 100:5:5:4 гача ортганда, яъни АБМ миқдори ортганда эса ушбу катталиқ 24,26 дан 28,31% гача ўзгаради холос.

Кейинги тажрибаларда эса барча озуқа компонентларига эга бўлган ҳамда уларнинг миқдорлари бир оз кўпроқ бўлган органиноминерал ўғитлар олиш бўйича тажрибалар олиб борилди. Тажрибаларда ҚҒ, Б, ФУ, К, АС, КХ ва АБМлар асосида органиноминерал ўғит намуналари олинди.

Бундай турдаги органиноминерал ўғит намуналарини олишда ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ=100:5:5:(0,1-0,4):(0,1-0,4):(0,1-0,4) :2 оғирлик нисбатлари олинди. Олинган натижалар 5-жадвалда келтирилган. Ушбу жадвал натижаларидан кўришиб турибдики, ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ нисбатлари 100:5:5:0:0:0:2 бўлганда, яъни карбамид, аммоний сульфат ва калий хлоридлар қўшилмаган ҳолатда 1 кундан кейини олинган органиноминерал ўғит намунасида P₂O₅умум., СаО_{умум.}, органик моддалар, ГК, ФК, СЭОМ, К₂О ва N_{умум.} ларнинг қийматлари мос равишда 0,903; 2,42; 19,15; 2,43; 2,54; 2,36; 0,550 ва 0,402% га тенг бўлади. Олинган ўғит намунасидаги фосфорнинг нисбий ўзлашувчанлик миқдори 22,75 ва намлик 60,98% га тенг.

5-жадвал.

**Қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, карбамид, аммоний сульфат,
калий хлорид ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган
органоминерал ўғитларнинг кимёвий таркиби**

ҚГ:Б:ФУ : (NH ₂) ₂ CO : (NH ₄) ₂ SO ₄ : KCl : АБМ нисбати	P ₂ O ₅ умум, %	Тр.Б. бўйича P ₂ O ₅ ўзл нис.ми қ. (%)	СаО _у мум., %	Орг. мод., %	ГК, %	ФК, %	СЭО М, %	К ₂ O, %	N умум, %	Намл ик, %
1 кундан кейин										
100:5:5: 0:0:0:2	0,903	22,75	2,42	19,15	2,43	2,54	2,36	0,550	0,402	60,98
100:5:5:0,1: 0,1:0,1 :2	0,897	23,16	2,40	19,03	2,41	2,53	2,35	0,592	0,453	60,99
100:5:5: 0,2 :0,2 : 0,2 : 2	0,892	23,73	2,39	18,91	2,40	2,51	2,33	0,635	0,504	61,00
100 :5:5:0,4 :0,4 : 0,4 : 2	0,881	24,05	2,36	18,68	2,37	2,48	2,30	0,717	0,604	61,02
60 кундан кейин										
100:5:5: 0:0:0:2	1,130	71,24	3,02	20,67	4,67	4,90	4,55	0,688	0,955	51,18
100:5:5:0,1: 0,1:0,1 :2	1,138	74,46	3,04	20,96	4,76	5,00	4,64	0,751	1,379	50,55
100:5:5: 0,2 :0,2 : 0,2 : 2	1,141	75,64	3,07	21,22	5,01	5,25	4,88	0,815	1,618	49,90
100 :5:5:0,4 :0,4 : 0,4 : 2	1,144	77,50	3,09	21,35	5,06	5,31	4,93	0,932	2,040	49,35

Худди шу нисбатларда 60 кундан кейинги ҳолатда эса мос равишда 1,130; 3,02; 20,67; 4,67; 4,90; 4,55; 0,688 ва 0,955% га тенг бўлади. Бунда олинган ўғит намунасидаги фосфорнинг нисбий ўзлашувчан шакли 71,24% ва унда 51,18% намлик бўлади. ҚГ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ нисбатлари 100:5:5:0:0:2 дан 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 гача бўлганда 1 кундан кейин олган намуна таркибидаги P₂O₅умум, СаО_{умум.}, органик моддалар, ГК, ФК, СЭОМ, К₂O

ва $N_{\text{умум}}$ ларнинг қийматлари мос равишда 0,881; 2,36; 18,68; 2,37; 2,48; 2,30; 0,717 ва 0,604% га тенг эканлигини кўриш мумкин. Бунда умумий фосфорнинг 24,05% миқдори ўсимлик ўзлаштирадиган шаклга ўтади ва намликни бир оз кўтарилиши кузатилади. 60 кундан кейин ҚГ:Б:ФУ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:КСІ:АБМ нисбатлари 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 бўлганда олинган органоминерал ўғит намунасида P₂O₅_{умум}, СаО_{умум}, органик моддалар, ГК, ФК, СЭОМ, К₂О ва $N_{\text{умум}}$ ларнинг қийматлари мос равишда 1,144; 3,09; 21,35; 5,06; 5,31; 4,93; 0,932 ва 2,04% га тенг бўлади. Бунда умумий фосфорнинг 77,50% миқдори ўсимлик ўзлаштирадиган шаклга ўтади ва намлик эса 49,35% га тенг бўлади. Ушбу натижалардан яна шу нарсани қайд этиш мумкинки, 60 кундан кейин ва ҚГ:Б:ФУ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:КСІ:АБМ нисбатлари 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 да олинган органоминерал ўғит намунаси таркибидаги азотнинг миқдори аввалги намунадан (1 кундан кейинги) 3,38 марта ортиши, яъни 0,604 дан 2,04% гача ортиши кузатилади.

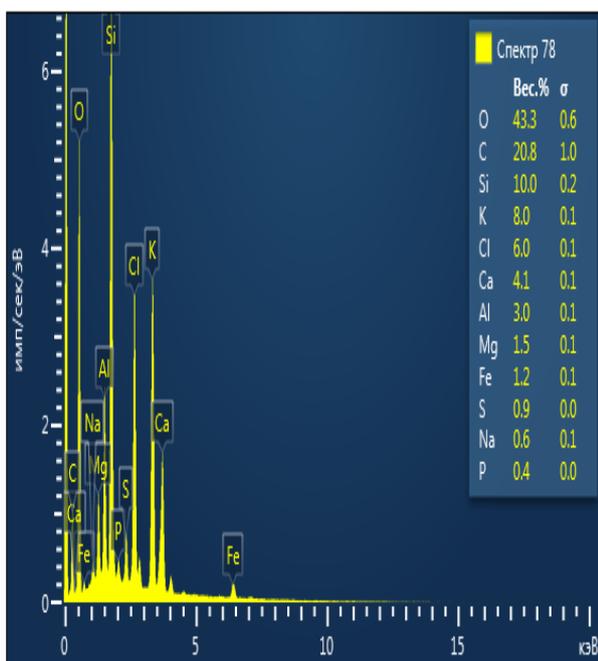
Ушбу натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, олинган органоминерал ўғит таркибидаги азотнинг умумий миқдори компостлаш вақтига сезиларли даражада боғлиқ бўлади.

Диссертациянинг «Қорамол гўнги, маҳаллий агроруда ва минерал ўғитлар, ҳамда азотбоғловчи микроорганизмлар асосидаги органоминерал ўғитларни синов натижалари ва уларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари» деб номланган тўртинчи бобда янги турдаги органоминерал ўғитларнинг физик-кимёвий ва товар хоссалари, органоминерал ўғитларни тайёрлашда ускуналар танлаш ва уларни ишлаб чиқаришнинг асосий технологик катталиклари, органоминерал ўғитлар олишнинг материал оқими ва технологик тизими ва органоминерал ўғитлар олишнинг техник-иқтисодий ҳисоблари келтирилган. Тажрибаларни аввалида олинган янги турдаги органоминерал ўғитларнинг физик-кимёвий ва товар хоссалари ўрганилди. Олинган ушбу ўғитларнинг гигроскопик нуқталари мос равишда 81, 78 ва 80% га тенг бўлиб, улар кучсиз гигроскопик ва деярли гигроскопик бўлмаган моддалар синфига киради. Кейинги тажрибаларда эса кукун ҳолидаги органоминерал ўғит намуналарини баъзи бир физик-кимёвий хоссалари (сочилувчанлик, табиий қиялик бурчаги ва бошқаларни) аниқланди. Натижалар шуни кўрсатдики, ўғит намуналарининг сочилувчанлиги мос равишда 7,9; 8,1 ва 8,3 балларга тенг. Бу қийматлар ўн баллик тизимда яхши сочилувчанликка эга эканлиги кўрсатади. Юқоридаги органоминерал ўғит намуналарини табиий қиялик бурчаклари 40,4° 42,1° ва 41,3°. Бу шуни кўрсатадики, ушбу намуналарни ҳаракатчанлиги бир-бирига яқин. Ушбу 3 та органоминерал ўғит намуналарининг уйма оғирлиги мос равишда 0,612, 0,615 ва 0,641 г/см³ ларга тенг бўлиб, ишлаб чиқариш заводлари томонидан қўйиладиган умумий талабларга тўлиқ жавоб беради

Кейинги ишларимизда эса юқорида олинган органоминерал ўғитларнинг элемент ва уларнинг рентгенофазавий тадқиқотлари орқали минерал таркиблари ўрганилди. Авторефератни ушбу қисмида ҚГ:Б:ФУ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:КСІ:АБМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 нисбатда олинган

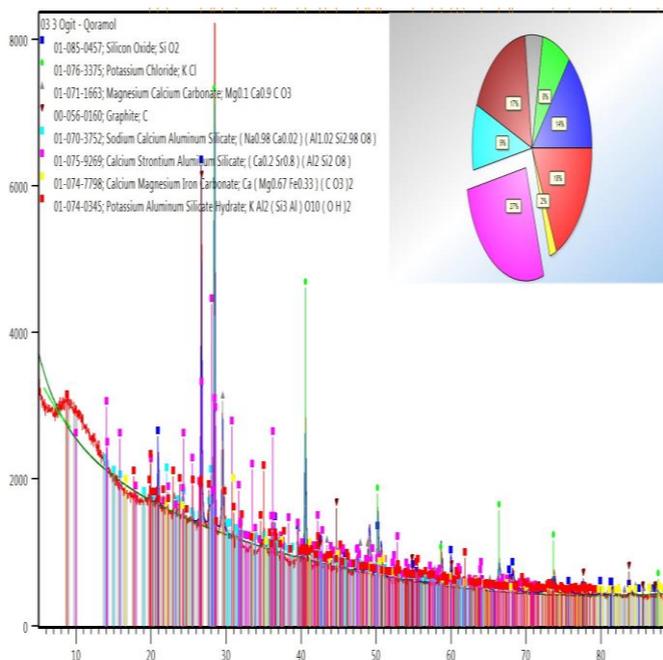
органоминерал ўғит намунасининг элемент таркиби ва рентген таҳлили келтирилган (4- ва 5-расмлар).

Бу ерда элемент таҳлил натижалари лаборатория натижаларини тўлиқ тасдиқлайди. ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 нисбатда олинган органоминерал ўғит таркибида 14% SiO₂, 8% калий хлорид, 5% доломит, 17% графит, 9% натрийкальцийалюминий силикат, 18% калийалюминий гидросиликат, 27% кальцийстронцийалюминий силикат ва 2% кальциймагнийтемир карбонатлар мавжуд.



4-расм.

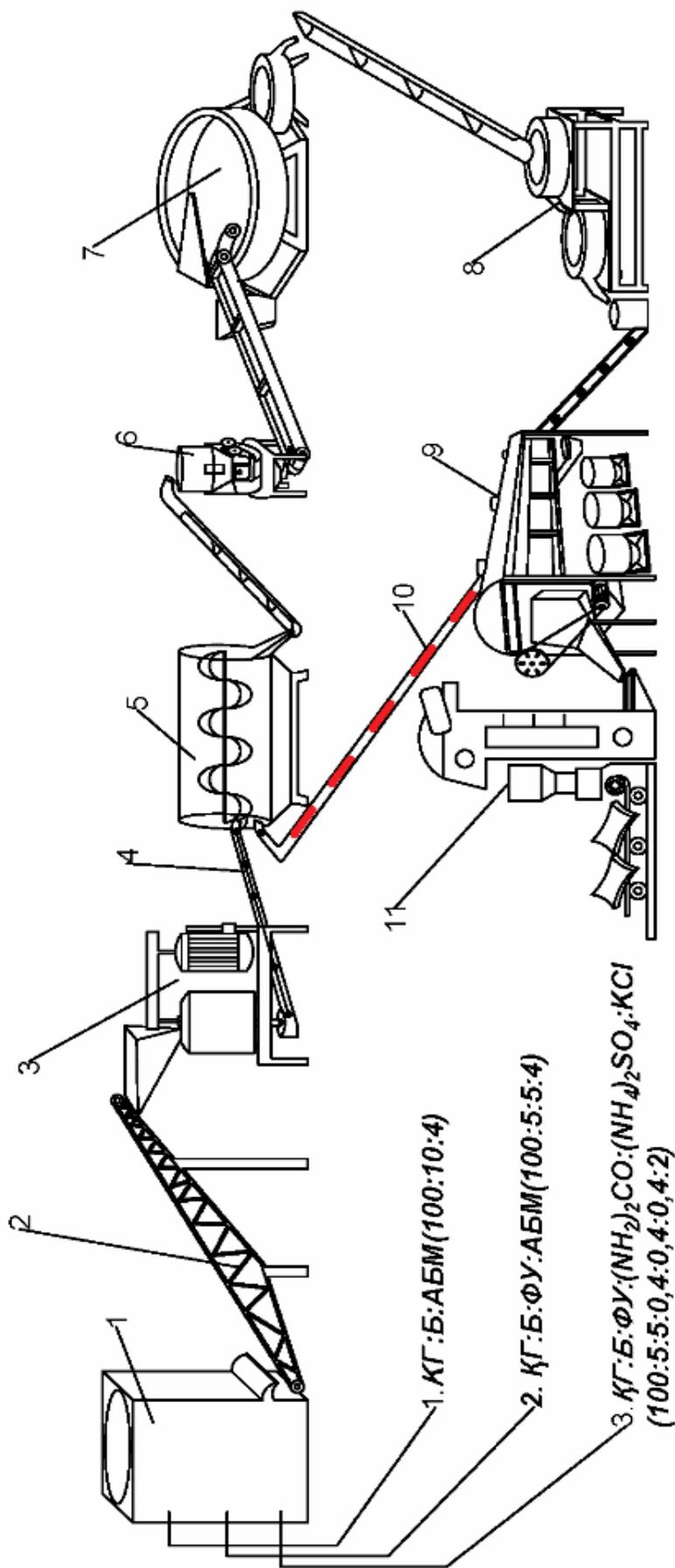
ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 нисбатда олинган органоминерал ўғит намунасининг элемент таркиби.



5-расм.

ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 нисбатда олинган органоминерал ўғит намунасининг рентген таҳлили.

Кейинги тадқиқотларда ҚҒ:Б:АБМ=100:10:4; ҚҒ:Б:ФУ:АБМ=100:5:5:4 ва ҚҒ:Б:ФУ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АБМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 нисбатларда олинган 3 та турдаги органоминерал ўғитлар Наманган вилояти Чуст ва Янгиқўрғон туманларининг фермер хўжаликлариди агрокимёвий синовлардан ўтказилди. Пахта ва картошка ҳосили мос равишда 1,6-2,5 ц/га ва 3,5-4,8 ц/га ортишига эришилди. Олинган тадқиқот натижалари ва маҳаллий хом ашёлар асосида органоминерал ўғитлар ишлаб чиқаришни технологик тизими таклиф этилди.



6-расм. Қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, минерал ўғитлар ва азотбоғловчи микроорганизмлар асосида органик минерал ўғитлар олишиниң технологик схемаси.

1-компостлаш учун хандақ; 2-элевагорлар; 3-болғали майдалагич; 4-кувурли элевагор; 5-барабанли аралаштиргич-намлагич; 6-шнекли майдалагич; 7-гардишли донадорлагич; 8-силликлаш жиҳози; 9-фракцияларга ажратиш жиҳози (элаклар); 10-майда аралашмалар барабанли аралаштиргичга қайтади; 11-қадоқлаш ускунаси.

ХУЛОСА

Диссертация ишини бажарилишида олинган асосий илмий ва амалий натижалар қуйидагича:

1. Қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, турли хил минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида 3 хил янги турдаги органоминерал ўғитлар олиш жараёнлари ўрганилди ва мақбул катталиклари аниқланди.

2. Азот боғловчи микроорганизмлар қўшилган ҳолда олинган органоминерал ўғитлардаги умумий азотнинг миқдори азот боғловчи микроорганизмлар қўшилмаганга қараганда 3,4-4,8 марта ортади.

3. Олинган янги турдаги органоминерал ўғитларда органик моддаларни йўқолиши 11,32-13,02% ва гуминланиш даражаси эса 63,78-66,41% га тенг.

4. Фосфорит унидан фойдаланиб олинган органоминерал ўғитларда умумий фосфорнинг нисбий ўзлашувчан шаклини миқдори 72,8-75,40% га, яъни 4-5 марта катта бўлади.

5. Қорамол гўнги, бентонит, фосфорит уни, турли хил минерал ўғитлар ва азот боғловчи микроорганизмлар асосида олинган органоминерал ўғит намуналари замонавий физик-кимёвий усуллар ёрдамида таҳлил қилинди ва уларнинг элемент ҳамда минерал таркиблари ўрганилди.

6. Янги турдаги органоминерал ўғитлар ишлаб чиқариш учун ускуналар танланди, уларни ишлаб чиқаришнинг асосий технологик катталиклари аниқланди ҳамда унинг физик-кимёвий ва товар хоссалари ўрганилди ва бу хоссалар саноат миқёсида ишлаб чиқариш ва қишлоқ хўжалиги талабларига тўлиқ жавоб беради.

7. Органоминерал ўғитлар олишнинг материал оқими ҳисобланди ва мослашувчан технологик схемаси таклиф этилди. Бундай турдаги ўғитлар ишлаб чиқаришнинг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги асосланди.

8. “IFODA AGRO KIMYO NI MOYA” МЧЖ ҚК да янги турдаги органоминерал ўғитларни ҳар бир туридан 100 кг дан миқдорларда тажриба партиялари ишлаб чиқарилди. Бундан ташқари “Сайёра Асалхон” МЧЖ ларда янги турдаги органоминерал ўғитларни ҳар бир туридан мос равишда 200 кг дан миқдорларда тажриба партиялари ишлаб чиқарилди. Шу билан бир қаторда “Elektrokimyozavod” ҚК АЖ да янги турдаги органоминерал ўғитларни ҳар бир туридан мос равишда 1000 кг дан миқдорларда тажриба партиялари ишлаб чиқарилди.

9. Олинган органоминерал ўғитлар Наманган вилояти Чуст ва Янгиқўрғон туманларининг фермер хўжалиқларида агрокимёвий синовлардан ўтказилди. Пахта ва картошка ҳосили мос равишда 1,6-2,5 ц/га ва 3,5-4,8 ц/га ортишига эришилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD. 03/30.12.2019.К/Т.66.02 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ НАМАНГАНСКОМ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ВОККОСОВ ЗУХРИДДИН КОМОЛХОН УГЛИ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ И АЗОТСВЯЗУЮЩИХ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

02.00.13 - Технология неорганических веществ и материалов на их основе

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)

ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2022.3.PhD/T2233.

Диссертационная работа выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице www.namnti.uz Научного совета и информационно-образовательном портале «Ziyouet» по адресу www.ziyouet.uz

Научный руководитель:	Каноатов Хайрулло Муродиллаевич кандидат технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Султонов Боходир Элбекович доктор технических наук, старший научный сотрудник Жуманова Миясар Ортиқовна доктор технических наук
Ведущая организация:	Ферганский политехнический институт

Защита диссертационной работы состоится « 12 » ноября 2022 года в 11⁰⁰ часов на заседании цифрового Научного совета PhD. 03/30.12.2019.К/Т.66.02 по присуждению научных степеней при Наманганском инженерно-технологическом институте (адрес: 160115, г. Наманган, улица Косонсой, 7. Тел.: (99869) 228-76-75; факс: (99869) 228-76-71, e-mail: niei_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирован под № 189). (Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Косонсой, 7. Тел.: (99869) 228-76-75; факс: (99869) 228-76-71.

Автореферат диссертации разослан « 29 » октября 2022 года.
(реестр протокола рассылки № 12 от « 29 » октября 2022 года).



 Эргашев О.К.
Председатель Научного совета по присуждению
ученой степени, д.х.н., профессор.

 Шеркузиев Д.Ш.
Ученый секретарь Научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н., профессор.

 Дехканов З.К.
Председатель Научного семинара при Научном совете
по присуждению ученой степени, д.т.н. доц.

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире в связи со стремительным увеличением численности населения одной из важнейших проблем, требующих решения является обеспечение в достаточной степени продуктами питания. Для решения этой проблемы необходимо воспользоваться органоминеральными удобрениями с азотфиксирующими микроорганизмами в достаточной мере. Создавая оптимальную питательную среду для азотфиксирующих микроорганизмов, важное значение имеют исследования в направлении достижения процесса максимальной азотфиксации в воздухе и создания гибкой технологии производства ОМУ, обогащенных различными компонентами.

Во всем мире проводятся множество научных исследований по получению ОМУ с различными питательными компонентами из агроруд (бентонит, фосфатное сырье) и навоза крупного рогатого скота. В связи с этим особое внимание уделяется исследованию процессов получения ОМУ на основе бентонита и фосфатного сырья, представляющего собой местные агроруды, навоза крупного рогатого скота; изучению перехода общего фосфора в фосфатном сырье в усвояемое состояние для растений в процессе получения органоминеральных удобрений; разработку технологии получения ОМУ с различными питательными компонентами; определению физико-химических и товарных свойств ОМУ, полученных на основе азотфиксирующих микроорганизмов; проведению агрохимических испытаний ОМУ.

Значительные научные и практические результаты достигаются в производстве различных органоминеральных и комплексных удобрений, на основе имеющихся в нашей республике местных агроруд, отходов животноводства и азотфиксирующих микроорганизмов. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлены важные задачи такие как «Дальнейшее развитие экспортного потенциала местных отраслей промышленности с полным использованием имеющихся возможностей - разработка и утверждение плана мероприятий по каждой отрасли, в том числе: экспорт полезных ископаемых удобрений и продукции химической промышленности до 400 млн. долларов США ...»¹. В связи с этим разработка технологии получения ОМУ с различными питательными компонентами имеет важное значение для улучшения мелиорации почв с использованием отходов животноводства, местных агроруд и повышения урожайности различных сельскохозяйственных культур.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистан на 2022-2026 годы», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 3 апреля 2019 года № ПП-4265 «О мерах по дальнейшему

¹ Указ Президента Республики Узбекистан «Новая стратегия развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы»

реформированию химической промышленности и повышению ее инвестиционной привлекательности», Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 9 января 2019 года «О дополнительных мерах по эффективному использованию земель, об альтернативе земельных участков фермерских и других сельскохозяйственных предприятий и сельскохозяйственных культур», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. В научно-технической литературе имеется обширная информация о производстве органоминеральных удобрений с различными питательными компонентами на основе отходов животноводства и птицеводства, бентонита, фосфатного сырья и минеральных удобрений, а также азотфиксирующих микроорганизмов и севообороте (Ж.Буссенго, Г.Гелригер, Г.Вильфарт, М.Бееринк, С.Н.Виноградский, М.С.Воронин, Н.Г.Ковалев, А.М.Бондаренко, Л.С.Качанова, И.С. Белюченко, Ш.С. Намазов, Б.М. Беглов, Н.Х.Усанбаев, М.О.Жуманова, М.М.Ташкузиев, О.В.Мячина, А.Т.Алиев, У.Ш.Темиров). Академик АН Республики Узбекистан Ш.С.Намазов и М.О.Жумановыми было проведено много опытов по созданию технологии получения ОМУ путем обработки Ангренского бурого угля азотной кислотой с использованием пульпы аммофоса и супрефоса. Жидкие и твердые азотно-гуминовые ОМУ были получены Н.Х.Усанбоевым путем окисления Ангренского бурого угля азотной кислотой с последующим разложением фосфоритов ЦК азотно-угольной суспензией и ступенчатым окислением бурого угля. У.Ш.Темиров и другие проводили научно-исследовательские работы по получению ОМУ в различных вариантах на основе отечественных отходов фосфоритов, азотной кислоты, навоза крупного рогатого скота, отходов птицеводства, минеральных удобрений, фосфогипса и бентонитов. Научные исследования по получению ОМУ с высокой агроэкологической ценностью и эффективностью на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, низкосортной фосфоритной муки, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов не проводились.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках прикладного проекта АЛМ-202108012 «Разработка технологии получения органоминеральных удобрений на основе местного сырья и азотфиксирующих микроорганизмов» входящего в планы научно-исследовательских работ Наманганского инженерно-технологического института (2021-2022 г).

Цель исследований разработка технологии получения органоминеральных удобрений, отвечающих требованиям сельского хозяйства, на основе отходов животноводства - навоза крупного рогатого скота, местных

агроруд (бентонитовой и фосфоритной муки), различных минеральных удобрений и микроорганизмов, обладающих свойством фиксировать молекулярный азот из атмосферы.

Задачи исследования:

определение химического состава сырья, используемого при производстве органоминеральных удобрений - навоза крупного рогатого скота и местных агроруд;

определение параметров органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов;

исследование по получению органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки и азотфиксирующих микроорганизмов;

изучение процессов получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, хлористого калия (ХК) и азотфиксирующих микроорганизмов;

исследование процессов получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, карбамида (К), сульфата аммония (СА) и азотфиксирующих микроорганизмов;

получение органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония, хлорида калия и азотфиксирующих микроорганизмов;

изучение физико-химических и товарных свойств новых видов органоминеральных удобрений;

анализ состава образцов органоминеральных удобрений современными физико-химическими методами;

выбор оборудования для приготовления органоминеральных удобрений и определение основных технологических параметров их производства;

расчет материальных потоков и экономической эффективности получения органоминеральных удобрений и предложение технологической схемы.

Объектами исследования использовались отходы животноводства - навоз крупного рогатого скота, бентонит, фосфоритную муку, различные минеральные удобрения и азотфиксирующие микроорганизмы связывающие атмосферный молекулярный азот.

Предмет исследования являются получении различных органоминеральных удобрений с приготовлением компостов на основе навоза крупного рогатого скота, Навбахорского бентонита, Кызылкумской фосфоритной муки, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов.

Методы исследования. При выполнении диссертационных работ использована химические методы анализа, физико-химических анализов - сканирующий электронный микроскоп (SEM-EVO MA 10 (Zeiss, Германия)), для анализа элементного состава (Энергодисперсионный рентгеновский спектрометр (EDS-Oxford Instrument)) и для рентгенофазового анализа («Panalytical Empyrean» (Нидерланды)).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснованы процессы воздействия азотфиксирующими микроорганизмами навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, различных минеральных удобрений в различных соотношениях;

определены оптимальные параметры получения новых видов органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов;

определены количества общего азота в органоминеральных удобрениях, полученных с добавлением азотфиксирующих микроорганизмов, увеличивается в 3,4-4,8 раза по сравнению с отсутствием азотфиксирующих микроорганизмов;

определены потери органических веществ в полученном новом виде органоминеральных удобрений составляют 11,32-13,02%, а степень гумификации равны 63,78-66,41%;

доказано количество относительно усвояемой формы общего фосфора в органоминеральных удобрениях, полученных с использованием фосфоритной муки, равно 72,8-75,40%, то есть в 4-5 раз больше;

обосновано обладание уникальными физико-химическими и товарными свойствами нового вида органоминеральных удобрений, полученных на основе местного сырья и азотфиксирующих микроорганизмов;

определены элементный и солевой состав полученных органоминеральных удобрений нового вида с использованием современных методов физико-химического анализа;

обоснована экономическая целесообразность производства нового вида органоминеральных удобрений и создана эффективная технологическая схема.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

определены оптимальные параметры получения органоминеральных удобрений в различных вариантах на основе отходов животноводства, бентонита, фосфоритной муки, минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов;

обоснована экономическая эффективность производство удобрений и разработана оптимальная технология.

Достоверность результатов исследования. Результаты химических и физико-химических методов анализа подтверждены лабораторными опытами, опытно-промышленными и агрохимическими испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в том, что в органоминеральных удобрениях, приготовленных путем смешивания навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов в различных соотношениях, выявлены общие закономерности перехода фосфоритной муки в усвояемую форму и атмосферно-молекулярных азота в связанное состояние, найдены оптимальные параметры процессов и объясняется созданием эффективной

технологии получения результативных органоминеральных удобрений, отвечающий требованиям сельского хозяйства.

В результате применения результатов исследований при производстве новых видов органоминеральных удобрений увеличится количество гумусовых веществ в почве и повысится плодородие почвы, повысится коэффициент использования минеральных удобрений.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов по разработке нового вида технологии получения органоминеральных удобрений на основе бентонита, фосфоритной муки, навоза крупного рогатого скота, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих удобрений:

Технология производства органоминеральных удобрений в новом способе на основе бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов, навоза крупного рогатого скота, включены в перечень перспективных разработок для внедрения на СП АО «Elektrokimyozavod» в 2023-2024 гг. (Справка № 195 от 7 сентября 2022 г. СП АО «Elektrokimyozavod»). В результате удастся получить эффективные органоминеральные удобрения, содержащие все питательные компоненты и улучшающие мелиоративное состояние почвы.

Гибкая технология производства органоминеральных удобрений на основе бентонита, фосфоритной муки, навоза крупного рогатого скота и азотофиксирующих микроорганизмов, включены в перечень перспективных разработок для внедрения на СП АО «Elektrokimyozavod» в 2023-2024 гг. (Справка № 195 от 7 сентября 2022 г. СП АО «Elektrokimyozavod»). В результате удастся повысить урожайность картофеля и хлопка на 3,5-4,8 т/га и 1,6-2,5 т/га, соответственно.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 1 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ. В том числе, основными научными результатами диссертации (PhD) являются 5 научных статей, 4 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан и 1 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, условных обозначений и приложений. Общий объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, формулируются цель и задачи исследования, описываются объект и тема исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований,

приведено внедрение результатов в практику, представлена опубликованная информация о структуре научных работ и диссертаций.

В первой главе диссертации под названием **«Состояние использования органических, органоминеральных удобрений, местных агроруд, отходов животноводства и азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве»** приведены сведения о современном состоянии применения органических удобрений и органических соединений в сельском хозяйстве, биологическая фиксация молекулярного азота, способы получения органических удобрений на основе растворов азотфиксирующих микроорганизмов и органических веществ на основе гумуса, научно-исследовательские работы по производству органоминеральных удобрений, основные требования к органоминеральным удобрениям и их значение и сведения о строении, составе и значении бентонита и фосфорита. На основании приведенных данных были сделаны выводы. На основе анализа научного материала были сформулированы цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации озаглавленной **«Сырье для получения органоминеральных удобрений и их характеристика»** изложены описания местного сырья, физико-химические показатели бентонитовой и фосфоритной муки, анализ питательных сред для выбора азотфиксирующих микроорганизмов и их питания, а также представлены процессы получения органоминеральных удобрений и химические анализы полученных удобрений, методы проведения и физико-химические методы исследования.

В третьей главе диссертации на тему **«Получение органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, фосфоритной муки, бентонита, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов»** приведены данные по определению параметров получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов; исследования по получению органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки и азотфиксирующих микроорганизмов; изучение процессов получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, хлористого калия и азотфиксирующих микроорганизмов; процессы получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритовой муки, карбамида, сульфата аммония и азотфиксирующих микроорганизмов; приведены сведения о получении органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония, хлорида калия и азотфиксирующих микроорганизмов.

В лабораторных исследованиях использовали навоз крупного рогатого скота, бентонит, фосфоритную муку, приведенного в таблице 1 и азотфиксирующие микроорганизмы вида *Azotobacter*. В начале опытов изучали параметры получения органоминеральных удобрений (ОМУ) на основе навоза крупного рогатого скота (НКРС), бентонита (Б) и азотфиксирующих микроорганизмов (АФМ).

Таблица 1.

**Основной химический состав навоза крупного рогатого скота,
фосфорита и бентонита**

Виды сырья	Влажность	Органические вещества	Гуминовые кислоты	Фульвовые кислоты	Водорастворимые органические вещества	Не растворимые в воде органические вещества	P ₂ O ₅	N	K ₂ O	CaO	Д.в.
Навоз крупного рогатого скота	55,4	26,53	7,1	3,67	2,52	13,24	0,28	0,51	0,58	0,59	16,11
ФМ	P ₂ O ₅	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	F	CO ₂	SO ₃	Э.к.	$\frac{P_2O_{5\text{св.}}}{P_2O_{5\text{общ}}}$ %	CaO/ P ₂ O ₅
	17,7 5	47,52	0,95	0,73	1,78	2,0	17,03	3,27	5,27	17,74	2,67
Бентонит	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	Д.в.
	57,9	0,35	13,69	5,10	1,84	0,48	1,53	1,75	0,43	0,75	16,17

Для этого соотношение навоз крупного рогатого скота:бентонит брали 100:(2,5-10) и полученную смесь обрабатывали азотфиксирующими микроорганизмами (АФМ), выращенными в среде Федорова в соотношении 100:(2,5-10):(0,5-4,0). Полученные результаты приведены в таблице 2.

Наблюдается увеличение содержание гуминовых и фульвокислот, водорастворимых органических веществ (ВОВ) в образцах удобрений, полученных в результате обработки смеси НКРС и бентонита с АФМ. Например, в смеси органоминеральных удобрений через 1 сутки количество ГК, ФК и ВОВ были равны 2,80%, 2,93% и 2,78% соответственно, а при обработке АФМ микроорганизмами по мере изменений соотношений были равны 2,73-2,79%, 2,86-2,92% и 2,71-2,76%, соответственно, но эти значение через 60 дней составляли 3,92-4,33%, 4,10-4,53% и 3,89-4,29%. Кроме того, было обнаружено увеличение содержания азота в образцах навоза, переработанных с помощью АФМ. Через 1 сутки содержание азота в образце, взятом без обработки АФМ, составило 0,35 %, а через 60 суток в том же состоянии - 0,33 %, то есть общее содержание азота в этом случае несколько снижается, но в том же состоянии обработанной АФМ, при этом в день приготовления находится в пределах 0,342-0,349% в зависимости от изменения соотношения НКРС:Б:АФМ, а через 60 дней - 1,083-1,442%. Видно, что количество азота в полученных образцах удобрений увеличивается в 3,17-4,13 раза.

Таблица 2.

Химический состав образцов органоминеральных удобрений, полученных на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов (НКРС:Б:АФМ=100:2,5:(0-4))

Соотношение НКРС:Б: АФМ	P ₂ O ₅ общ., %	СаОобщ., %	ОВ, %	ГК, %	ФК, %	ВОВ, %	К ₂ О ,%	N _{общ.} %	Влажность, %
Через 1 день									
100 : 2,5 : 0	0,243	0,555	20,79	2,80	2,93	2,78	0,546	0,350	66,20
100:2,5:0,5	0,242	0,552	20,70	2,79	2,92	2,77	0,544	0,349	66,34
100 : 2,5 : 1	0,241	0,550	20,61	2,78	2,91	2,75	0,542	0,347	66,48
100 : 2,5 : 2	0,239	0,545	20,44	2,76	2,88	2,73	0,537	0,345	66,76
100 : 2,5 : 4	0,237	0,541	20,27	2,73	2,86	2,71	0,533	0,342	67,04
Через 60 дней									
100 : 2,5 : 0	0,310	0,709	22,23	3,73	3,90	3,70	0,698	0,333	56,78
100:2,5: 0,5	0,314	0,717	22,61	3,92	4,10	3,89	0,706	1,083	56,30
100 : 2,5 : 1	0,317	0,725	23,03	4,12	4,31	4,08	0,714	1,220	55,81
100 : 2,5 : 2	0,319	0,729	23,31	4,22	4,42	4,18	0,718	1,310	55,56
100 : 2,5 : 4	0,321	0,733	23,65	4,33	4,53	4,29	0,722	1,442	55,31

На рис. 1 представлен химический состав образцов органоминерального удобрения на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов (НКРС:Б:АФМ=100:10:4 а так же продолжительность компостирования 1 и 60 суток).

Из результатов данного графика видно, что в анализируемой органоминеральной смеси через 1 сутки после приготовления содержания P₂O₅общ., СаОобщ., ОВ, ГК, ФК, ВОВ, К₂О ва N_{общ.} составляют соответственно 0,219; 0,745; 18,015; 2,430; 2,541; 2,407; 0,604 и 0,378%. При этом влажность 1-суточного компоста составляет 59,59%. В образце органоминерального удобрения, полученного при продолжительности компостирования 60 суток, содержание P₂O₅общ., СаОобщ., ОВ, ГК, ФК, ВОВ, К₂О ва N_{умум.} составило соответственно 0,285; 0,972; 20,438; 3,169; 3,314; 3,140; 0,788 и 1,700%. Влажность полученного образца органоминерального удобрения равна 47,29%.

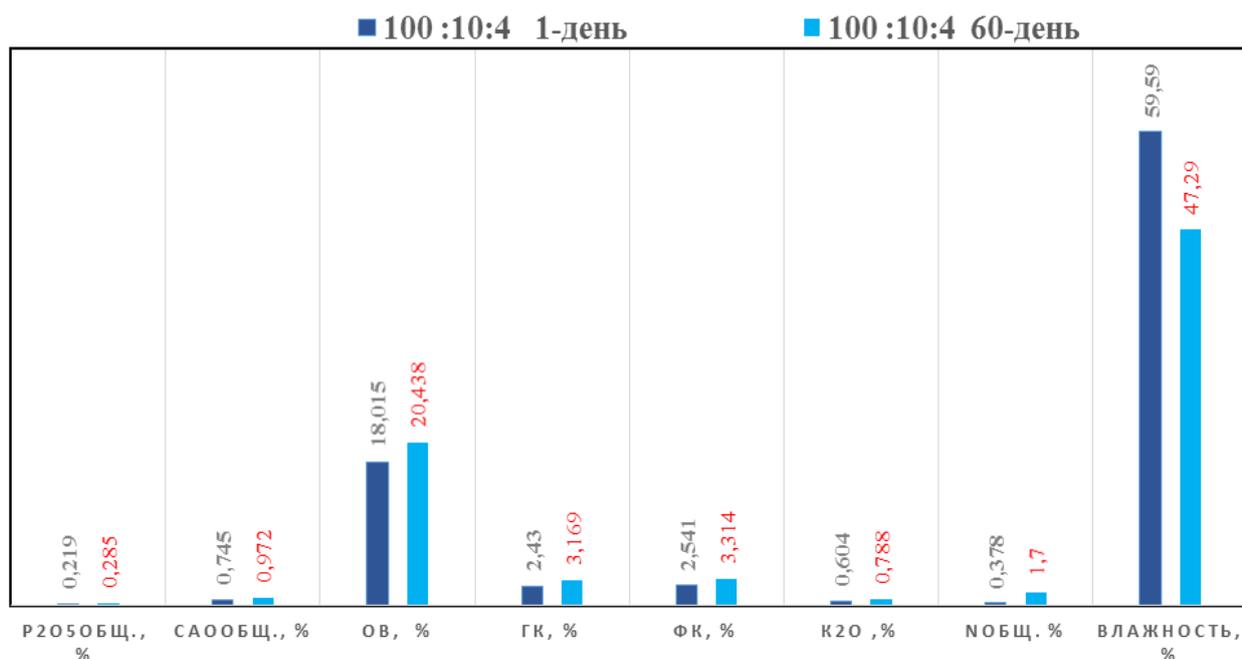


Рисунок 1. Химический состав образцов органоминеральных удобрений, полученных на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов (НКРС:Б:АФМ=100:10:4).

Данные о потерях органических веществ и степень гуминификации органических веществ в образцах удобрений, полученных на основе НКРС, бентонита и АФМ, представлены в табл. 3. Из данных этой таблицы видно, что потери органических веществ и уровень гуминификации в образце необработанного удобрения с АФМ соответственно составляет 17,65 и 58,34%.

Таблица 3. Потери органических веществ и степень гуминификации в удобрениях на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита и АФМ

Соотношение НКРС:Б:АФМ	100:2,5:0	100:2,5:0,5	100:2,5:1	100:2,5:2	100:2,5:4
Потери органических веществ, %	17,65	16,47	15,85	15,16	14,72
Степень гуминификации орг. веществ, %	58,34	60,47	61,78	62,47	63,78

В образцах удобрений, полученных в результате обработки АФМ в разных пропорциях, эти показатели находятся в пределах 14,72-16,47% и 60,47-63,78%. На рис. 2 показано влияние соотношения НКРС:Б:АФМ на количественное содержание азота в полученных органоминеральных удобрениях. Как видно из этих графических данных, при увеличении соотношения НКРС:Б:АФМ от 100:10:0 до 100:10:4 и продолжительности компостирования до 10 дней количество общего азота увеличивается с 0,390 до 0,607%. При соотношении НКРС:Б:АФМ 100:10:0 и увеличении времени компостирования с 10 до 60 дней количество общего азота в образцах органоминерального удобрения практически не меняется, т. е. увеличивается с 0,390 до 0,394%.

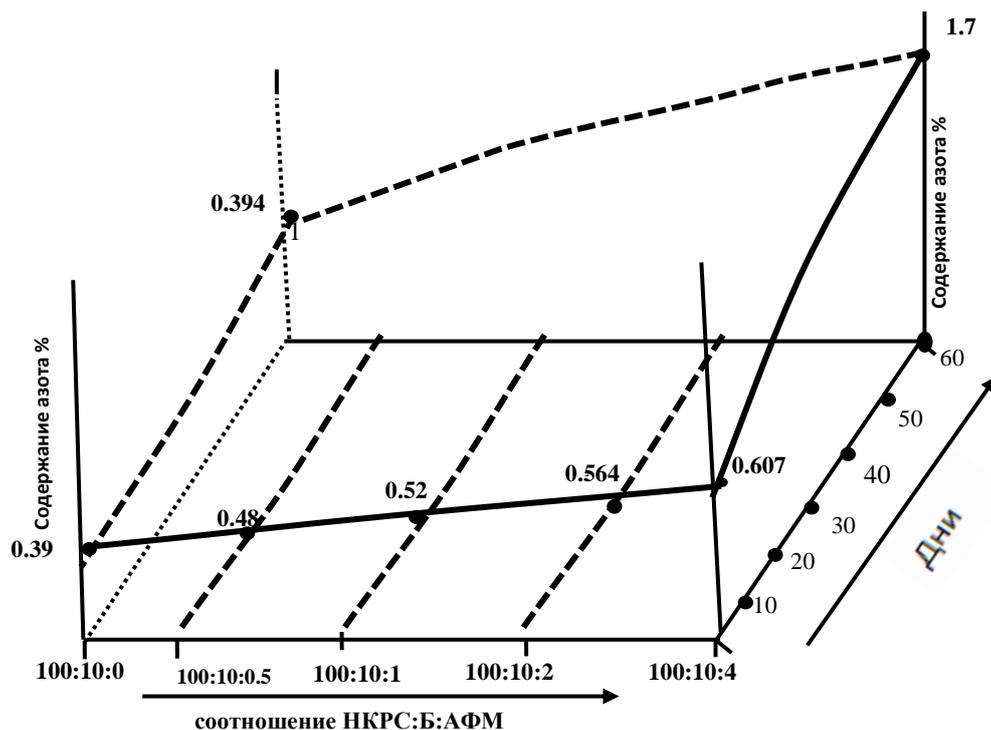


Рисунок 2. Влияние соотношения НКРС:Б:АФМ на содержание азота в получаемых органоминеральных удобрениях.

При внесении АФМ (например, в соотношении 100:10:4) и в течение 60 дней компостирования наблюдается увеличение количества общего азота в полученном органоминеральном удобрении с 0,607 до 1,700%. И так с увеличением количества АФМ значительно увеличивается содержание азота в получаемых органоминеральных удобрениях.

В нашей дальнейшей работе были проведены лабораторные опыты по получению органоминеральных удобрений на основе НКРС, Б, ФМ и АФМ. Полученные результаты приведены в табл. 4. Как видно из результатов табл. 4, обработка смеси фосфоритной муки, навоза крупного рогатого скота и бентонита азотфиксирующими микроорганизмами (АФМ) оказывает влияние на повышение содержания ГК, ФК и ВОВ, а также азота в получаемой органоминеральной удобрении. Например, 0,936% общего количества $P_2O_{5\text{умум}}$ в компосте через 1 день после приготовления, когда соотношение НКРС:Б:ФМ:АФМ составляет 100:5:5:0,5, а количество его относительно усвояемой формы равно 21,89 %, эти значения в полученном компосте (готовом органоминеральном удобрении) через 60 дней составляют 1,201 и 68,31% соответственно. При это не только увеличивается содержание $P_2O_{5\text{общ}}$, но и увеличивается его относительная усвояемая форма.

В тех же соотношениях количество ОВ, ГК, ФК, ВОВ, K_2O и азота в компосте через 1 сутки составляет 19,85; 2,62; 2,74; 2,60; 0,570 и 0,416% соответственно. Количество ОВ, ГК, ФК, ВОВ, K_2O и азота в готовых органоминеральных удобрениях, полученных через 60 дней в том же соотношении, составляет 21,42; 4,31; 4,51; 4,27; 0,731 и 1,415% соответственно.

Таблица 4.

Основной химический состав органоминеральных удобрений, полученных на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки и азотфиксирующих микроорганизмов (НКРС:Б:ФМ:АФМ=100:5:5:(0-4))

Соотношение НКРС:Б:ФМ:АФМ	P ₂ O ₅ о бщ., %	Относит. значение P ₂ O ₅ уств по Тр.Б. (%)	Са O _{об} ш., %	ОВ, %	ГК, %	ФК, %	ВОВ, %	K ₂ O, %	N _{общ.} , %	Влажность, %
Через 1 день										
100:5:5:0	0,940	21,62	2,52	19,93	2,63	2,76	2,61	0,572	0,418	63,48
100:5:5:0,5	0,936	21,89	2,50	19,85	2,62	2,74	2,60	0,570	0,416	63,63
100:5:5:1	0,932	22,43	2,49	19,77	2,61	2,73	2,59	0,567	0,415	63,78
100:5:5:2	0,925	22,73	2,47	19,61	2,59	2,71	2,57	0,563	0,411	64,07
100:5:5:4	0,917	23,15	2,45	19,46	2,57	2,69	2,55	0,558	0,408	64,36
Через 60 дней										
100:5:5:0	1,188	59,82	3,18	21,08	4,13	4,31	4,09	0,723	0,435	53,83
100:5:5:0,5	1,201	68,31	3,21	21,42	4,31	4,51	4,27	0,731	1,415	53,35
100:5:5:1	1,213	69,39	3,25	21,82	4,50	4,71	4,46	0,739	1,592	52,86
100:5:5:2	1,220	71,10	3,26	22,07	4,60	4,81	4,56	0,743	1,709	52,61
100:5:5:4	1,246	73,17	3,34	22,75	4,78	5,00	4,74	0,759	1,913	51,58

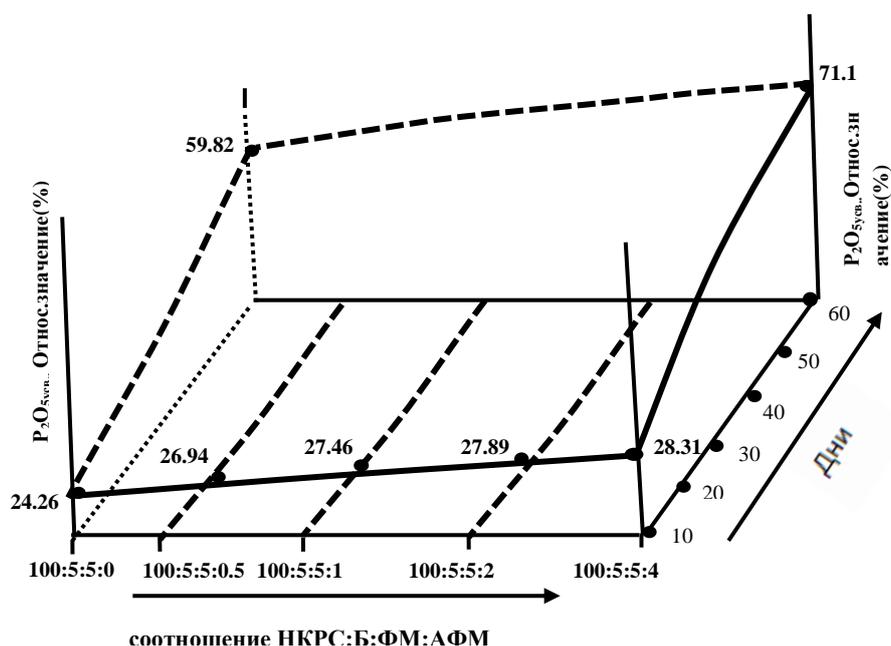


Рисунок 3. Влияние изменения соотношения НКРС:Б:ФМ:АФМ на количество фосфора в относительно усвояемой форме органоминеральных удобрений.

На рис. 3 приведены влияние изменений соотношений НКРС:Б:ФМ:АФМ на количество относительного содержания усвояемой формы фосфора, полученных органоминеральных удобрений. Из этих приведенных данных видно, что время компостирования важную роль играет при получении органоминеральных удобрений. Например, при соотношении НКРС:Б:ФМ:АФМ=100:5:5:0, с увеличением время компостирования от 10 до

60 дней, содержание усвояемой формы фосфора повышается от 24,26 до 59,82%. При увеличении соотношения НКРС:Б:ФМ:АФМ от 100:5:5:0 до 100:5:5:4, то есть при увеличении количества АФМ, эта величина изменяется только с 24,26 до 28,31%.

В следующих опытах были проведены опыты по получению органоминеральных удобрений, содержащих все питательные компоненты и их количества значительно выше. В опытах получены образцы органоминеральных удобрений на основе НКРС, Б, ФМ, К, СА, ХК и АФМ. При получении таких видов образцов органоминеральных удобрений были использованы массовое соотношение НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:(0,1-0,4):(0,1-0,4):(0,1-0,4):2. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Химический состав органоминеральных удобрений, полученных на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония, хлорида калия и азотфиксирующих микроорганизмов

Соотношение НКРС:Б:ФМ : (NH ₂) ₂ CO : (NH ₄) ₂ SO ₄ : KCl : АФМ	P ₂ O _{5o} бщ., %	Относ ит.зна чение P ₂ O _{5yc} в.ПО Тр.Б. (%)	СаО _o бщ., %	Орг. вещ- ва, %	ГК, %	ФК, %	ВОВ ,%	K ₂ O, %	N общ., %	Влажн ость, %
Через 1 день										
100:5:5:0:0:0:2	0,903	22,75	2,42	19,15	2,43	2,54	2,36	0,550	0,402	60,98
100:5:5:0,1:0,1:0,1:2	0,897	23,16	2,40	19,03	2,41	2,53	2,35	0,592	0,453	60,99
100:5:5:0,2:0,2:0,2:2	0,892	23,73	2,39	18,91	2,40	2,51	2,33	0,635	0,504	61,00
100:5:5:0,4:0,4:0,4:2	0,881	24,05	2,36	18,68	2,37	2,48	2,30	0,717	0,604	61,02
Через 60 дней										
100:5:5:0:0:0:2	1,130	71,24	3,02	20,67	4,67	4,90	4,55	0,688	0,955	51,18
100:5:5:0,1:0,1:0,1:2	1,138	74,46	3,04	20,96	4,76	5,00	4,64	0,751	1,379	50,55
100:5:5:0,2:0,2:0,2:2	1,141	75,64	3,07	21,22	5,01	5,25	4,88	0,815	1,618	49,90
100:5:5:0,4:0,4:0,4:2	1,144	77,50	3,09	21,35	5,06	5,31	4,93	0,932	2,040	49,35

Из результатов этой таблицы видно, что НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ при соотношении 100:5:5:0:0:0:2, то есть в образец органоминерального удобрения, взятую через 1 сутки, без добавление карбамида, сульфат аммония и хлорид калия, значения P₂O_{5o}бщ., СаО_oбщ., органические вещества, ГК, ФК, ВОВ, K₂O и N_oбщ. составило 0,903; 2,42; 19,15; 2,43; 2,54; 2,36; 0,550 и 0,402% соответственно. Относительная

усвояемость фосфора в полученном образце удобрения составляет 22,75, а влажность - 60,98%. В том же соотношении через 60 дней составляет 1,130; 3,02; 20,67; 4,67; 4,90; 4,55; 0,688 и 0,955%. Относительная усвояемая форма фосфора в полученном образце удобрения составляет 71,24%, а влажность составляет 51,18%. При соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ от 100:5:5:0:0:0:2 до 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2, значения P₂O₅общ., СаОобщ., органические вещества, ГК, ФК, ВОВ, К₂О ва N_{общ.} в образце, отобранной через 1 сутки, равен 0,881; 2,36; 18,68; 2,37; 2,48; 2,30; 0,717 и 0,604% соответственно. В этом случае 24,05% общего фосфора будет усваиваться растениями, и наблюдается незначительное повышение влажности.

Содержание P₂O₅общ., СаОобщ., органические вещества, ГК, ФК, ВОВ, К₂О ва N_{общ.} в образце органоминерального удобрения, полученного через 60 дней при соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 составляет 1,144; 3,09; 21,35; 5,06; 5,31; 4,93; 0,932 и 2,04% соответственно. При этом 77,50% от массы общего фосфора усваивается растениями, а влажность равна 49,35%. Из этих результатов также можно отметить, что через 60 дней при соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂СО:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ 100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 содержание азота взятой в образце органоминерального удобрения в 3,38 раза выше, чем в предыдущей пробе (через 1 сутки), т. е. увеличивается с 0,604 до 2,04%.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что содержание общего азота в полученном органоминеральном удобрении существенно зависит от времени компостирования.

В четвертой главе диссертации **«Результаты испытаний органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, местных агрорудных и минеральных удобрений, а также азотфиксирующих микроорганизмов и их технико-экономические показатели»** описаны физико-химические и товарные свойства новых видов представлены органоминеральные удобрения, подбор оборудования для приготовления органоминеральных удобрений и основы их производства, технологические параметры, материальный поток и технологическая линия получения органоминеральных удобрений и технико-экономические расчеты получения органоминеральных удобрений. В начале опытов изучали физико-химические и товарные свойства нового вида органоминеральных удобрений. Точки гигроскопичности этих полученных удобрений составляют 81, 78 и 80% соответственно, и они относятся к классу слабогигроскопичных и практически негигроскопичных веществ. В последующих экспериментах определяли некоторые физико-химические свойства (сыпучесть, угол естественного откоса и др.) порошкообразных образцов органоминерального удобрения. Результаты показали, что сыпучесть образцов удобрений составила 7,9; 8,1 и 8,3 балла соответственно. Следовательно, эти значения указывают на хорошую сыпучесть по десятибалльной системе. Естественные углы откоса указанных выше образцов органоминеральных удобрений составляют 40,4°, 42,1° и 41,3°.

Это показывает, что подвижность этих удобрений близко друг к другу. Насыпная масса этих трёх образцов органоминерального удобрения составляет 0,612, 0,615 и 0,641 г/см³ соответственно, что полностью отвечает общим требованиям заводов-производителей.

В нашей дальнейшей работе изучен минеральный состав указанных выше органоминеральных удобрений методами элементного и рентгенофазового исследований. В данной части автореферата элементный состав образца органоминерального удобрения получен в соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 и представлена в рентгенограммах (рис. 4 и 5). Результаты элементного анализа полностью подтверждают лабораторные данные. В составе органоминерального удобрения взятой в соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2 содержится 14% SiO₂, 8% хлорид калия, 5% доломит, 17% графит, 9% алюмосиликат натрия-кальция, 18% гидросиликат калия-алюминия, 27% алюмосиликат кальция-стронция и 2% карбонаты кальция-магния-железа, соответственно.

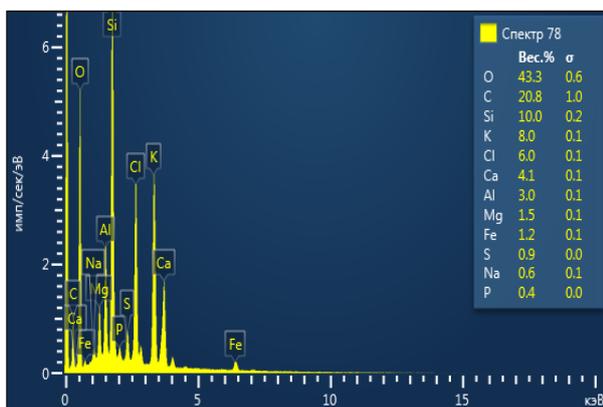


Рисунок 4. Элементный состав образца органоминерального удобрения полученного при соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2.

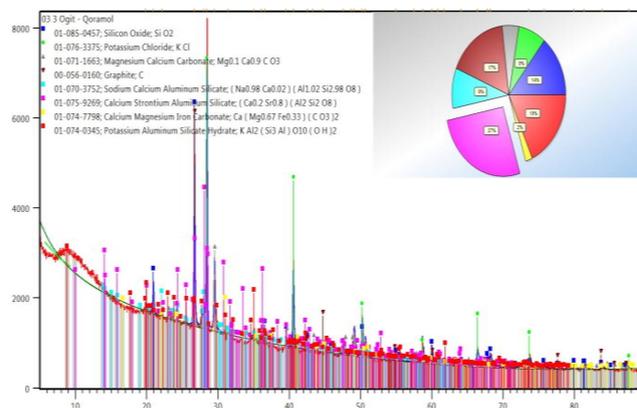


Рисунок 5. Рентгеноструктурный анализ образца органоминерального удобрения, полученного при соотношении НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2.

В дальнейших исследованиях проводились агрохимические испытания в хозяйствах Чустского и Янгикурганского районов Наманганской области 3 вида органоминеральных удобрений взятых в следующих соотношениях НКРС:Б:АФМ=100:10:4; НКРС:Б:ФМ:АФМ=100:5:5:4 и НКРС:Б:ФМ:(NH₂)₂CO:(NH₄)₂SO₄:KCl:АФМ=100:5:5:0,4:0,4:0,4:2. Урожайность хлопка и картофеля увеличилась на 1,6-2,5 т/га и 3,5-4,8 т/га соответственно.

На основе полученных результатов исследований предложена технологическая схема производства органоминеральных удобрений из местных сырьев.

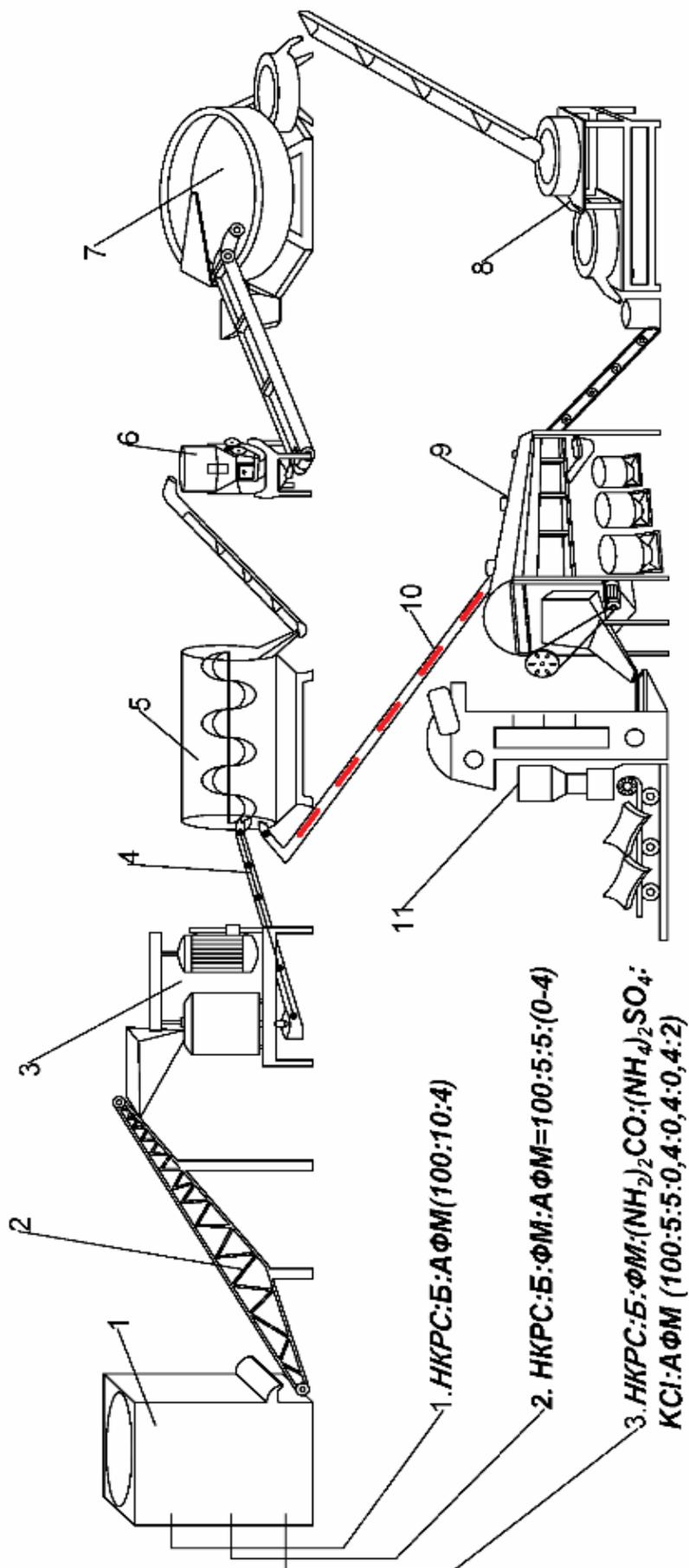


Рисунок 6. Технологическая схема получения органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов.

1-траншея для компостирования; 2-элеваторы; 3-молотковая шлифовальная машина; 4-трубчатый элеватор; 5-барабанный смеситель-увлажнитель; 6-шнековый измельчитель; 7-дисковый гранулятор; 8-шлифовальное устройство; 9. устройство фракционирования (сито); 10 – устройство для обратной подавание мелких фракций; 11. упаковочное оборудование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными научными и практическими результатами диссертационной работы являются:

1. Изучены процессы получения трёх видов новых органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов а так же определены оптимальные параметры.

2. Количество общего азота в органоминеральных удобрениях, полученных с добавлением азотфиксирующих микроорганизмов, увеличивается в 3,4-4,8 раза по сравнению без добавления азотфиксирующих микроорганизмов.

3. Потери органических веществ в полученных новых видов органоминеральных удобрениях составляют 11,32-13,02%, а степень гуминификации 63,78-66,41%.

4. В органоминеральных удобрениях, полученных с использованием фосфоритной муки, количество относительно усвояемой формы общего фосфора составляет 72,8-75,40%, то есть в 4-5 раз больше.

5. Проведены современные физико-химические методы анализа образцов органоминеральных удобрений на основе навоза крупного рогатого скота, бентонита, фосфоритной муки, различных минеральных удобрений и азотфиксирующих микроорганизмов и изучены их элементный и минеральный состав.

6. Подобрано оборудование для производства новых видов органоминеральных удобрений, определены основные технологические параметры их получения, изучены физико-химические и товарные свойства, которые полностью отвечают требованиям промышленного производства и сельского хозяйства.

7. Рассчитан материальный поток получения органоминеральных удобрений и предложена гибкая технологическая схема. Обоснована экономическая целесообразность производства данных видов удобрений.

8. В СП ООО «IFODA AGRO KIMYO NIMOYA» произведены опытные партии новых видов органоминеральных удобрений в количестве 100 кг каждого вида. Кроме того, ООО «Сайёра Асалхон» произведено опытные партии новых видов органоминеральных удобрений в количестве 200 кг каждого вида. Вместе тем на СП АО «Elektrokimyozavod» произведены опытные партии по 1000 кг каждого нового вида органоминеральных удобрений.

9. Полученные органоминеральные удобрения прошли агрохимические испытания в фермерских хозяйствах Чустского и Янгикурганского районов Наманганской области. Урожайность хлопка и картофеля увеличилась на 1,6-2,5 т/га и 3,5-4,8 т/га соответственно.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREE
PhD.03/30.12.2019.K/T.66.02 AT THE NAMANGAN INSTITUTE OF
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

VOKKOSOV ZUKHRIDDIN

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS BASED
ON LOCAL RAW MATERIALS AND NITROGEN-BINDING MICROORGANISMS**

02.00.13 – Technology of inorganic substances and materials on their basis

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

Namangan – 2022

The title of dissertation of doctor of philosophy (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration number B2021.2.PhD/T2233.

The dissertation has been prepared at Namangan engineering and technology institute.

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

Research supervisor: **Kanoatov Xayrullo**
candidate of technical sciences, associate professor

Official opponents: **Sultonov Bohodir**
Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher

Jumanova Miyasar
Doctor of Technical Sciences

Leading organization: **Fergana Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will take place on 12 November 2022 at 11⁰⁰ at the meeting of Scientific council PhD.03/30.12.2019.K/T.66.02 at the Namangan engineering and technology institute and Research Center at the following address: 7, Kosonsoy Street, Namangan District, 160115, Namanagan, Tel.: (+99 869) 228-76-75, fax: (+99 869) 228-76-71, e-mail: niei_info@edu.uz

The dissertation has been registered at the Information-resourse Centre of the Institute of Namangan engineering and technology institute (registration number № 189). (Address: 7, Kosonsoy Street, 160115, Namanagan, Tel.: (+99 869) 228-76-75, fax: (+99 869) 228-76-71).

The abstract of dissertation is distributed on « 29 » October 2022 y.
(Protokol at the register № 12 dated « 29 » October 2022 year).



O.K. Ergashev
Chairman of the scientific council awarding scientific degree, Dr.chem.sci. professor.

D.SH. Sherkuziyev
Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, professor.

Z.K. Dekhkanov
Chairman of scientific seminar at scientific council on awarding of scientific degree, doctor of technical sciences, dotsent.

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The purpose of the research is to develop a technology for obtaining organomineral fertilizers that meet the requirements of agriculture, based on animal husbandry waste - cattle manure, local agricultural ores (bentonite and phosphate rock), various mineral fertilizers and microorganisms that have the ability to fix molecular nitrogen from the atmosphere.

The objects of the study were animal waste - cattle manure, bentonite, phosphate rock, various mineral fertilizers and nitrogen-fixing microorganisms that bind atmospheric molecular nitrogen.

The scientific novelty of the research is as follows:

substantiated the processes of exposure to nitrogen-fixing microorganisms of cattle manure, bentonite, phosphate rock, various mineral fertilizers in various ratios;

the optimal parameters for obtaining new types of organomineral fertilizers based on cattle manure, bentonite, phosphate rock, various mineral fertilizers and nitrogen-fixing microorganisms were determined;

determined the amount of total nitrogen in organomineral fertilizers obtained with the addition of nitrogen-fixing microorganisms, increases by 3.4-4.8 times compared with the absence of nitrogen-fixing microorganisms;

the losses of organic substances in the obtained new type of organomineral fertilizers are determined to be 11.32-13.02%, and the degree of humification is 63.78-66.41%;

the amount of a relatively assimilable form of total phosphorus in organomineral fertilizers obtained using phosphate rock has been proven to be 72.8-75.40%, that is, 4-5 times more;

substantiated the possession of unique physical, chemical and commercial properties of a new type of organo-mineral fertilizers obtained on the basis of local raw materials and nitrogen-fixing microorganisms;

the elemental and salt composition of the obtained organomineral fertilizers of a new type was determined using modern methods of physical and chemical analysis;

the economic feasibility of the production of a new type of organomineral fertilizers was substantiated and an effective technological scheme was created.

Implementation of the research results. Based on scientific results on the development of a new type of technology for obtaining organo-mineral fertilizers based on bentonite, phosphate rock, cattle manure, various mineral fertilizers and nitrogen-fixing fertilizers:

The technology for the production of organomineral fertilizers in a new way based on bentonite and nitrogen-fixing microorganisms, cattle manure, are included in the list of promising developments for implementation at JV JSC "Elektrokimyo zavod" in 2023-2024. (Reference №. 195 dated September 7, 2022 JV JSC "Elektrokimyo zavod"). As a result, it is possible to obtain effective organomineral fertilizers containing all the nutrients and improving the ameliorative state of the soil.

A flexible technology for the production of organomineral fertilizers based on bentonite, phosphate rock, cattle manure and nitrogen-fixing microorganisms are

included in the list of promising developments for implementation at JV Elektrokimyo zavod JSC in 2023-2024. (Reference №. 195 dated September 7, 2022 JV JSC "Elektrokimyo zavod"). As a result, it is possible to increase the yield of potatoes and cotton by 3.5-4.8 t/ha and 1.6-2.5 t/ha, respectively.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, symbols and applications. The total volume of the dissertation is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Voqqosov Z., Холдарова Г. Production of organic mineral fertilizers on the basis of local raw materials and nitrofixating microorganisms. // NamMTI ILMIY-TEKNIKA JURNALI. ISSN 2181-8622. 2022-№1-С. 84-87. (05.00.00, №33).

2. Х.М.Қаноатов, З.К.Воққосов. Янги технология асосида ҳаводаги N₂ ни ўзлаштира оладиган органоминарал ўғит олиш технологияси. Қо‘қон DPI. Ilmiy xabarlar, NamMTI Maxsus son №4-2021. 16-21 б. (ОАК Раёсатининг 2021-йил 31-мартдаги қарори билан ОАК илмий нашрлар рўйхатига кимё, биология, филология, тарих фан тармоқлари бўйича миллий нашрлар сифатида киритилган).

3. Воққосов З.К. Получение органоминаральных удобрений на основе местных агроруд, минеральных удобрений, навоза крупного рогатого скота и растворов азотфиксирующих микроорганизмов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 6(99). 44-49 с. (02.00.00, №1).

4. Ўктамов Д.А., Маллабоев О.Т., Воққосов З.К., Сарибоева Д.А., Мансуров О.А. Ҳаводаги N₂ ни ўзлаштира оладиган туганак бактериялари учун органик ўғит ва турли аралашмалар орқалик озуқа мухит яратиш. Agro ilm – O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi. №6. 2021 68-69 б. (05.00.00, №3).

5. Х.М.Қаноатов, З.К.Воққосов Analysis of physical-chemical and mineralogical indications of local agriculture (bentonite and phosphorite flour) in the production of organomeneral fertilizers. // NamMTI ILMIY-TEKNIKA JURNALI. ISSN 2181-8622. 2022.-№2 Vol. 7, Issue 2 – Pp. 109-113. (05.00.00, №33).

II бўлим (II часть; part II)

6. Х.М.Қаноатов, З.К.Воққосов, А.А. Ходжиев, Г.С.Алиева. Organic-Mineral Fertilizer Based On Manure. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(5): 10631 – 10636. <https://www.nveo.org> Scopus (3).

7. З.К.Воққосов, Б.Мехмонов, Ю.Мақсудова, Янги технология асосида орғоно-менирал ўғит олиш технологияси. // Кимё, озик-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларни ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти. Халқаро илмий-амалий конференция. 23-24 ноябр 2021 йил. 952-955 б.

8. З.К.Воққосов А.А.Қодиров, Б.И.Мехмонов Қишлоқ хўжалиги талабларига жавоб берадиган иоорганоминарал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш // «Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги — озик-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари» мавзусидаги II-Халқаро илмий ва илмий-техник анжумани 22-23 апрель Тошкент-2022 403-405 б

9. З.К.Воққосов Маҳаллий агроруда (бентонит) нинг физик-кимёвий, минералогик кўрсаткичлари ва уларни органоминарал ўғитлар таркибига

таъсири // Фан ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида Кимё технология, Кимё, ва Озиқ-овқат саноатидаги муаммолар ва уларни бартараф этиш йўллари НамМТИ 2022-йил 3-4-июн 175-177 б.

10. З.К.Воққосов, Д.А.Сарибоева, Б.Мехмонов, Ю.Мақсудова. Хаводаги азотни ўзлаштира оладигон оргоно-менирал ўғитлаш. // Кимё, озиқ-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларни ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти. Халқаро илмий-амалий конференция. 23-24 ноябр 2021 йил. 955-957 б.

11. Х.М.Каноатов, З.К.Воққосов, А.А.Ходжиев, Ш.Х.Нуриддинов. Маҳаллий ўғитлар ва органик чиқиндиларни чириш жараёнини тезлаштиришда чиритувчи бактерияларидан фойдаланиш. “COVID-19 Пандемиясидан кейин кичик ва ўрта қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар” Халқаро илмий анжуман, 2-қисм Наманган-2021 й. 249-252 б.

12. Воққосов Зухриддин Комолхон ўғли, Мансуров Омон Абдувалиевич. Ноананавий ўғит олиш ва уларни қўллаш технологияси. “COVID-19 Пандемиясидан кейин кичик ва ўрта қишлоқ хўжалиги, боғдорчилик ва гулчилик бизнесини шиддат билан тиклаш бўйича инновацион стратегиялар” Халқаро илмий анжуман, 2-қисм, Наманган-2021 й. 252-255 б.

Автореферат «Наманган муҳандислик-технология институти Илмий техника журнали» таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди («_____» октябрь 2022 й.).

Босишга рухсат этилди: «31» октябрь 2022 й.
Бичим 60x84 $\frac{1}{16}$, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи: 3. Адади: 70. Буюртма № 38.
НамМТИ босмахонасида чоп этилган.
Наманган шаҳри, Косонсой кўчаси, 7-уй.

