МАҲАЛЛИЙ ҲОМАШЁЛАР АСОСИДА ТАРКИБИДА ГУМИН БИРИКМАЛАРИ ТУТГАН БИОСУПЕРФОСФАТ ЎҒИТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Орибжонов Мухаммадали Хайрулло ўғли
Наманган давлат техника университети Кимё кафедраси докторанти,
Ўзбекистан Республикаси, Наманган шаҳри.
E-mail: Orifjonovmuhammadali956@gmail.com
Тел: +998942716127
Бектемиров Азизбек Обитали ўғли
"Ifoda Agro Kimyo Himoya"МЧЖ бош технолог
E-mail: oltinbosh92@gmail.com
Тел: +998942132992
Арисланов Акмалжон Сайиббаевич
Наманган давлат техника университети Кимё кафедраси профессори техника фанлари фалсафа доктори(PhD)
Ўзбекистан Республикаси, Наманган шаҳри.
E-mail: arislanov2019@gmail.com
Тел: +998941591060
Азизов Вохидхўжа Зохиджон ўғли
Наманган давлат техника университети Кимё кафедраси доценти техника фанлари фалсафа доктори(PhD),
Ўзбекистан Республикаси, Наманган шаҳри.
E-mail: vohidcheek1995@gmail.com
Тел: +998881150405

Аннотация: Мақолада маҳаллий ҳомашёлар асосида таркибида кальций, олтингугурт, фосфор, азот, гумин бирикмалари тутган минерал ўғитлар ишлаб чиқариш тўғрисида баён этилган.

Калит сўзлар: Биосуперфосфат, кальций, азот, фосфор, олтингугурт, гумин бирикмалари, аминокислота, оқсил, ёғ, крахмал, фосфатли хомашё, гипс (CaSO4.2H2O), олтингугурт, карбамид, гумин кислота, торф, қўнғир кўмир, тошкўмир, антиоксидант, ион алмашинуви, комплекс ҳосил қилувчи, антибактериал.

Аннотация: В данной статье рассмотрено производство минеральных удобрений, содержащих кальций, сера, фосфор, азот и гуминовые соединения на основе местного сырья.

Ключевые слова: Биосуперфосфат, кальций, азот, фосфор, сера, гуминовые соединения, аминокислоты, белки, жиры, крахмал, фосфатное сырье, гипс (CaSO4·2H2O), сера, мочевина, гуминовая кислота, торф, бурый уголь, уголь,

антиоксидант, ионный обмен, комплексообразующий агент, антибактериальное средство.

Abstract: This article discusses the production of mineral fertilizers containing calcium, sulfur, phosphorus, nitrogen and humic compounds based on local raw materials.

Keywords: Biosuperphosphate, calcium, nitrogen, phosphorus, sulfur, humic compounds, amino acids, proteins, fats, starch, phosphate raw materials, gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), sulfur, urea, humic acid, peat, brown coal, coal, antioxidant, ion exchange, complexing agent, antibacterial agent.

Введение

Жаҳон агрокимё мажмуаси иқтисодий тараққиётининг асосий таркибий қисми ҳисобланиб, аҳоли фаровонлиги унинг ривожланишига боғлиқ бўлади. Шу муносабат билан агросаноат мажмуасини кенг кўламдаги ўсимликларни ҳимоя қилиш воситалари, ўсимликларни ўсиш ва ривожланиш стимуляторлари, турли нисбатларидаги асосий макроэлементлар, жумладан азот, фосфор, калий, кальций, магний ва олтингугурт бўлган минерал ўғитлар билан таъминлаш зарурдир. Бунда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширишда нафақат минерал ўғитлар меъёрини ошириш, балки улар ассортиментини кўпайтириш ҳам муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Мазкур йўналишда таркибида кальций ва олтингугурт бўлган азот-фосфорли минерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий қилиш катта аҳамият касб этади.

БМТнинг маълумотларига кўра, ер юзи аҳолисининг сони 1970 йилдаги 3,7 миллиарддан 2021 йилга келиб 7,8 миллиардга ошди, 2075 йилда эса 15 миллиарддан ошиши тахмин қилинмоқда. Энг катта ўсиш Осиё қитъаси ҳиссасига тўғри келади. Аҳолининг кўпайиши муносабати билан айниқса озиқ-овқат ва техник экинларни ривожлантириш муаммоси кескин бўлиб қолмоқда. Бундай муаммолар ечимини юқори сифатли минерал ўғитлар ишлаб чиқариш хомашё базасини кенгайтириш, ишлаб чиқариш технологияларини жадаллаштириш орқали ҳал этилиши мумкин [1].

Республикамиздаги мавжуд маҳаллий хом ашёлар ва саноат чиқиндиларини қайта ишлаш орқали таркибида кальций, азот, фосфор, олтингугурт, гумин бирикмалари билан бойитилган комплекс биосуперфосфат минерал ўғитларнинг янги турларини ишлаб чиқиш ҳамда уларни ўсимликларнинг фаол ўсиши ва ривожланишига, шунингдек тупроқ унумдорлигига таъсирини ўрганиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Қишлоқ хўжалигида таркибида кальций, азот, фосфор, олтингугурт, гумин бирикмалари билан бойитилган минерал ўғитларнинг қўлланилиши

ISSN 3030-3907

тупроқ тузилишини яхшилаб ва унумдорлигини оширади, ўсимликларнинг қурғоқчилик ва совуққа чидамлилигини ошириб, пестицидларнинг салбий таъсирини камайтиради, уларнинг ривожланиш даврини қисқартиради ва ҳосилдорлигини ошириб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сифатини оширишга ёрдам беради. Республикамизда асосан фосфорли концентрланган ўғитлар сифатида асосан Марказий Қизилқум фосфоритларидан олинган аммофос ва оддий суперфосфатдан фойдаланилади. Аммофос ўғитидан фойдаланиш натижасида тупроқ таркибидаги ўсимликлар томонидан ўзлашадиган кальций, магний ва олтингугурт бирикмалари миқдорини камайишига олиб келади. Натижада ҳайвон ва ўсимликлар организмларида кальций, магний ва олтингугурт бирикмаларининг етишмаслигига олиб келади. Элементар олтингугурт микроорганизмлар уни сульфат шаклига айлантиргандан кейингина ўсимликлар учун самарали ҳисобланади. Бу жараённинг тезлиги бир қатор омилларга: ўғитларни майдалашнинг нозиклиги, тупроқ ҳарорати ва намлиги, тупроқ тури, ундаги микрофлоранинг фаоллиги, турли ионларнинг таркибига боғлиқ бўлади.

Фосфорли ўғитлар ҳаво ва тупроқдан олинган анорганик моддалардан аминокислота, оқсил, ёғ, крахмал, шакар ва бошқа бир қатор маҳсулотларни ҳосил қилишда иштирок этиб, ўсимликлар ўсиб ривожланишини бир меъёрда бўлишини таъминлайди. Ҳосилдорликни оширида ва унинг сифатини яхшилайди. Айни пайтда фосфор муаммоси ҳам юзага келмоқда, унинг табиий заҳиралари кундан кунга камайиб тугаб бормоқда.

Таркибида гумин бирикмалари тутган биосуперфосфат минерал ўғитлар ишлаб чиқариш технологияси моҳияти шундаки майдаланган фосфатли хомашё, гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), олтингугурт, карбамид ва таркибида гумин кислотаси бўлган табиий органик моддалар аралашмасини сув билан намлашни ўз ичига олади.

Реакторга меъёрлаштиргичлар орқали майдаланган фосфат хомашёси, гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), олтингугурт, карбамид ва таркибида гумин кислотаси бўлган табиий органик моддалар келиб тушади. Ҳосил бўлган аралашма сув билан намланиб, бўтқани 70-80°C ҳароратда 10 минут тўхтовсиз аралаштирилади ва у ердан (БДҚ) барабанли донадорлаш қурилмасига узатилади. Технологияда намликни мъёрда ушлаб туриш муҳим аҳамиятга эга. Ортиқча намлик бўлса, зарур ҳолларда аралашмани буғлатиш аппаратига берилади. Нисбий намлиги мъёрда бўлган аралашма бўтқаси БДҚ га берилади, унда 100-105°C ҳароратда маҳсулот қуритилади ва донадорланади.

ISSN 3030-3907

Натижада таркибида $P_2O_{5ум.}$ = 17,90%; P_2O_5 $_{ўзл.}$ = 6,37%; P_2O_5 $_{с.э.}$= 6,01%; $N_{ум.}$ =1,0%; $CaO_{ум}$ = 34,0%; $CaO_{с.э.}$ = 10,0%; MgO = 1,4%; $SO_{3ум.}$ = 11,35%; $SO_{3ум.}$ = 2,0%; умумий органик моддалар=8,0%; PH=7,28 ва бошқалар бўлган маҳсулот олинади. Натижада секин таъсир этувчи таркибида кальций, магний, олтингугурт, гумин бирикмалари билан бойитилган биосуперфосфат минерал ўғитлар қаторига киритиш мумкин.

Бу усул билан майдаланган фосфатли хомашё, фосфогипс, олтингугурт, карбамид, аммоний нитрат ва таркибида гумин кислотаси бўлган табиий органик моддалар аралашмаларини сув билан намлаб, таркибида кальций, магний, гумин бирикмалари билан бойитилган ўсимликларга секин таъсир этувчи комплекс минерал ўғитлар ишлаб чиқариш мумкин бўлади[2-4].

Қишлоқ хўжалигида таркибида кальций, азот, фосфор, олтингугурт, гумин бирикмалари билан бойитилган минерал ўғитларнинг қўлланилиши тупроқ тузилишини яхшилаб ва унумдорлигини оширади, ўсимликларнинг қурғоқчилик ва совуққа чидамлилигини ошириб, пестицидларнинг салбий таъсирини камайтиради, уларнинг ривожланиш даврини қисқартиради ва ҳосилдорлигини ошириб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сифатини оширишга ёрдам беради.

Гумус моддалар тупроқдаги мавжуд органик моддаларнинг 80-90% ини ташкил этади. Уларнинг таркибида асосан гумин ва фульво кислоталари учрайди. Бу моддалар ичида гумин кислоталар яхши ўрганилган. Гумин кислоталар ўз ичига таркиби ва хоссалари жиҳатдан ўхшаш бир қатор моддаларни олади. Гумин кислотасининг ўртача умумий формуласи қуйдагича $C_{187}H_{186}O_{89}N_9S_1$ бўлади.

Табиатда гумин кислоталар ўсимлик қолдиқларидан ёки қазиб олинадиган кўмир(торф, қўнғир кўмир, тошкўмир) ва бошқа органик маҳсулотларнинг оксидланиши натижасида ҳосил бўлади. Кўмир ҳосил бўлишининг торф босқичида тупроққа ёки ботқоқга тушган ўсимлик қолдиқлари турли микроорганизмлар учун озуқа муҳити бўлиб хизмат қилади.

Гумин кислоталар табиатан ароматик, юқори молекуляр модда ҳисобланади. Уларни ён тармоқлари тўғри чизиқли полимерланган углерод занжирларини тутган циклик углероднинг ясси тўридан иборат деб қараш мумкин. Улар таркибида гидроксил, карбонил, карбоксил каби функционал гуруҳлар ҳам бўлади.

Гумин кислоталар молекулалари таркибига азотсиз ва азот тутган олти ҳамда беш аъзоли халқалар кириб, одатда улар ўзаро -N-, -NH-, $-CH_2-$ кўприклар орқали туташади. Бундан ташқари гумин кислоталар таркибида

ISSN 3030-3907

углевод колдиклари ва азотли органик бирикмалар ҳам учрайди. Бу бевосита чекка ён занжирлар шаклида хушбуй ядродарнинг мавжудлиги билан боғликдир. Гумин кислоталар таркибида 3-6 та фенол гидрооксиллари -(ОН), 3-4 та карбоксил (-СООН), метоксил (-OCH_3) ва карбонил (=С=О) гуруҳларнинг бўлиши уларнинг хусусиятлари ҳамда тупроқ билан ўзаро таъсир характерини белгилайди. Гумин кислоталар таркибидаги карбоксил гуруҳлар тупрокка нордонлик бағишлайди. Гумин кислота молекуласи тузилишининг хилма-хиллиги унинг турли хил физик ва кимёвий хусусиятларини белгилайди. Гумин кислота молекулаларининг юзаси катта манфий зарядга эга бўлиб, яхши ион алмашинув реакциясига киришиш қобилиятига эга.

Гумин кислота молекуласи тузилишининг хилма-хиллиги унинг турли хил физик ва кимёвий хусусиятларини белгилайди. Гумин кислота молекулаларининг юзаси катта манфий зарядга эга бўлиб, яхши ион алмашинув реакциясига киришиш қобилиятига эга. Бу эса тупроқнинг ион алмашиш қобилиятини, унумдорлигини ва озуқа моддаларини сақлаш қобилиятини ошириши мумкин.

Гумин кислота таркибидаги карбоксил гуруҳлари фосфорит таркибидаги трикальций фосфатни парчалаш қобилиятига эга. Ҳисоб-китобларга кўра, майдаланган фосфатли хомашё, гипс($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), олтингугурт, карбамид билан леонардит(умумий гумин миқдори 52,3-64,5% ; органик моддалар 66,7-71,1%; намлиги 26,53-33,07%) хомашёси билан аралаштириб, бир ярим-икки ой давомида сақлашдан кейин 50% озуқа элементлар эрувчан ҳолатга айланади ва олинган ўғит таъсири суперфосфатга яқин бўлади. Бу фосфорит таркибидаги трикальций фосфатнинг парчаланиб, сувда эрийдиган фосфор ҳосил бўлиши билан боғлиқ деб ҳисобланади. Аралашмадаги гипс ($CaSO_4*2H_2O$) каби кучли кислота тузларини қўшиши фосфат хомашёсини парчалаш қобилиятини яхшилаши мумкин. Бунинг сабаби шундаки, калций ионлари леонардит хомашёсидаги фаол гуруҳлар билан реакцияга киришиб, эркин сулфат кислота ҳосил бўлади, кейин эса фосфатли хомашёни парчалайди.

$$CaSO_4+2RCOOH \rightarrow (RCOO)_2Ca+ H_2SO_4$$

$$Ca_5(PO_4)_3F+5H_2SO_4 \rightarrow 5CaSO_4+3H_3PO_4+HF$$

$$CaCO_3+ H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

$$MgCO_3+ H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2O + CO_2$$

$$2R\ COOH + Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow (R\ COO)_2Ca + 2CaHPO_4$$

$$2R\ COOH + 2CaHPO_4 \rightarrow (R\ COO)_2\ Ca + Ca\ (H_2PO_4)_2$$

$$2R\ COOH + Ca(H_2PO_4)_2 \rightarrow (R\ COO)2Ca + 2H_3PO_4$$

ISSN 3030-3907

Карбоксил гуруҳ таркибидаги водород турли катионлар томонидан сиқиб чиқарилади ва бунда гуматлар деб номланадиган тузлар ҳосил бўлади:

$$RCOOH + NaHCO_3 = RCOONa + H_2O + CO_2$$

$$RCOOH + CaCO_3 = (RCOO)_2Ca + H_2O + CO_2$$

Бир валентли катионлар (Na^+, K^+, NH_4^+)нинг гуматлари сувда осон эрийди, икки (Ca ва Mg) ва уч валентли (Fe ва Al) катионларининг гуматлари эса сувда эримайди.

Гумин кислота молекуласи тузилишининг хилма-хиллиги унинг турли хил физик ва кимёвий хусусиятларини белгилайди. Гумин кислота молекулаларининг юзаси катта манфий зарядга эга бўлиб, яхши ион алмашинув реакциясига киришиш қобилиятига эга. Бу эса тупроқнинг ион алмашиш қобилиятини, унумдорлигини ва озуқа моддаларини сақлаш қобилиятини ошириши мумкин. Гумин кислота антиоксидант, ион алмашинуви, комплекс ҳосил қилувчи, антибактериал, адсорбцион ва оксидланиш-қайтарилиш реакцияси хоссаларига эга.

Аммиакли селитра тез таъсир қилувчи ўғит ҳисобланиб, сувда тез эрийди, суғорилганда тупроқда сақланиб қолмайди, экин унинг 60-70% ини ўзлаштиришга улгуради, қолган қисми эса сув билан ювилиб ҳавога учиб кетади. Шунинг учун тез-тез суғориладиган жойларда уларнинг йиллик меъёрларини ҳар бир суғоришда тақсимлаб, бўлиб-бўлиб ишлатиш лозим. Тупроқда гумус (чиринди) миқдорининг кўп бўлиши минерал ўғитларнинг самарадорлигини оширади. Айниқса, органик ўғитлар қўлламасдан фақат азотли ўғитлардан фойдаланиш тупроқ структурасини, унинг биологик, агрокимё, сув-физик ва физик-кимёвий хоссаларининг бузилишига олиб келади. Шунинг учун азотли ўғитлардан тупроқнинг агрокимёвий ҳолати ва иқлим шароитларидаи келиб чиқиб фойдаланиш лозим. Таркибида кальций, магний, гумин бирикмалари билан бойитилган ўсимликларга секин таъсир этувчи комплекс минерал ўғитлар эса сувда қийин эрийди, ўсимлик томонидан секин ўзлаштирилади, 2-3 ой давомида таъсир этиб туриш хусусиятига эга[5-8].

Ҳозирги пайтла унумдор тупроқлар таркибидаги гумус моддалари камайиб кетаётганлиги сабабли органик ресурслардан фойдаланиб таркибида гумус моддалари бўлган ўғитлар ва ўсимликларни ривожлантириш стимуляторлари ишлаб чиқаришга ва уларни қишлоқ хўжалигида қўллашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Гумин моддалари тупроқда, торфда, кўмирда ва бошқа органик табиатда пайдо бўладиган мураккаб физик-кимёвий тизимнинг юқори молекуляр органик бирикмалари ҳисобланади. Улар озуқа элементлари тўплайдилар, катионлар миграциясида иштирок этади, заҳарли моддалар салбий таъсирини камайтиради,

ISSN 3030-3907

организмлар ривожланишига ва сайёрадаги иссиқлик балансига таъсир кўрсатади[9].

Бу усул билан олинган таркибида кальций, азот, фосфор, олтингугурт, гумин бирикмалари билан бойитилган комплекс биосуперфосфат минерал ўғити оддий суперфосфатга нисбатан юқори техник иқтисодий кўрсаткичларга эга бўлади. Гумин бирикмалари(леонардит) билан бойитилган биосуперфосфат минерал ўғитларнинг қўлланилиши тупроқ тузилишини яхшилайди ва унумдорлигини оширади, ўсимликларнинг қурғоқчилик ва совуққа чидамлилигини ошириб, пестицидларнинг салбий таъсирини камайтиради, уларнинг ривожланиш даврини қисқартиради ва ҳосилдорлигини ошириб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари сифатини оширишга ёрдам беради.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Арисланов А.С. Разработка технологии получения кальций-содержащих азотно-фосфорных удобрений с водорастворимой формой сульфатов из фосфоритов Каратау и Центральных Кызылкумов: Дисс. ... канд. техн.наук. – Наманган- 2022. – 127 с.

2. Орибжонов М. Х., Арисланов А.С., Азизов В.З. Способ получения биосуперфосфатных удобрений содержащих гуминовые соединения на основе местного сырья. Международный научный журнал «Научный Фокус» № 30(100), часть 1. Ноябрь, 2025 С.177-180

3. Орибжонов М. Х., Бектемиров А. О., Арисланов А.С., Азизов В.З. Таркибида кальций, магний, фосфор, азот, олтингугурт, гумин бирикмалари тутган биосуперфосфат ўғитлар ишлаб чиқариш. Educational Research in Universal Sciences. VOLUME 4 | ISSUE 16 | 2025.С.35-41

4. Орибжонов М. Х., Арисланов А.С., Азизов В.З. Маҳаллий ҳомашёлар асосида таркибида кальций, магний, олтингугурт ва гумин бирикмалари тутган биосуперфосфат ўғитлар олиш усуллари. Journal of innovations in scientific and educational research.VOLUME-8 ISSUE-11 (30- November) 2025 С.42-46

5. Б.Қ.Мухаммадиев. Ўсимликларни озиқлантириш ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш. –Т., ТошДАУ Нашриёт таҳририят бўлими. Монография. 2016, 237 бет.

6. Song Jina, Jin Xin, Wang, Xiaochang C., Jin, Pengkang. Preferential binding properties of carboxyl and hydroxyl groups with aluminium salts for humic acid removal. Chemosphere. 2019 - 11, 234: 478–487. doi: 10.1016/j.chemosphere. 2019.06.107

7. Б. С. Мусаев. Агрокимё. Дарслик. «Шарқ» нашриёт-матбаа акциядорлик компанияси бош таҳририяти Тошкент - 2001

ISSN 3030-3907

8. Zhang Shui-qin, Yuan Liang, Lin Zhi-an, Ll Yan-ting, Hu Shu-wen, Zhao Bing-qiang. Advances in humic acid for promoting plant growth and its mechanism[J]. Journal of Plant Nutrition and Fertilizers, 2017, 23(4): 1065-1076.
9. Қодирова Г.Қ., Шамшидинов И.Т, Нажмиддинов Р.Ю. Биогумусдан суюқ биоорганоминерал ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш. Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2020, Т.24, спец.вып. №2) с.218-222

ISSN 3030-3907