

И.Т. Шамшидинов, т.ф.д., профессор,

Г.Қ. Қодирова, Р.Ю. Нажмиддинов,

PhD доцент,

Р.К. Мамадалиев, стажер ўқитувчи,

А.А. Нишанов стажер тадқиқотчи.

(Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

ҚЎШИМЧАЛАРИДАН ТОЗАЛАНГАН ЭКСТРАКЦИОН ФОСФАТ КИСЛОТАДАН ЮҚОРИ СИФАТЛИ ФОСФОРЛИ ОДДИЙ ЎҒИТ ОЛИШ

Аннотация. Мазкур илмий-тадқиқот ишида таркибида кальций ва магнийфосфатлари бўлган юқори сифатли фторсизланган фосфорли оддий ўғит олиш мақсадида экстракция жараёнида кальций карбонат ёрдамида фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК маҳсулоти ва уни буғлатилишидан олинган концентрланган кислотани кальций карбонат (к.т.) билан нейтраллаш жараёни бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: фосфорит, ўғит, оддий ўғит, минерал ўғит, фосфорли ўғит, кальцийфосфат, магнийфосфат, кальций карбонат.

Ҳозирги пайтда дунёда фосфатли хомашёларга бўлган талаб йилига 190 млн тонна ёки 43 млн тонна P_2O_5 ни ташкил этади. Фосфатли хомашёларга бўлган талаб 2020 йилгача 1,3 млн тонна ва 2030 йилга қадар эса 2 млн тоннага ўсиши кутилмоқда. 2050 йилга келиб эса хомашёга талаб фосфатли хомашё бўйича 220 млн тонна ёки 70 млн тонна P_2O_5 га этади [1].

Қишлоқ хўжалигининг фосфорли ўғитларга бўлган талабининг ортиши ва фосфатли хомашёларни фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида улар захирасининг йилдан-йилга камайиб бориши фосфатли хомашёлар билан бир қаторда бошқа турдаги хомашёларни ҳам фосфорли ўғитлар ишлаб чиқаришга қамраб олиш ҳозирги пайтнинг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланади. Фосфорли ўғитлар олишда ҳосил бўладиган экстракцион фосфат кислотани (ЭФК) табиий карбонатли хомашёлар билан нейтраллаш натижасида олинган маҳсулот ҳажмини 4-5% га ошириш имкониятини беради.

Шу билан бир қаторда қишлоқ хўжалигидаги ўғитларга бўлган талабни тўла қондиришда фосфорли, айниқса комплекс ўғитлар ишлаб чиқаришнинг ўсиши тупроқ, ўсимликлар ва сув ҳавзаларининг фтор билан тўйиниш хавфи юзага келади [2]. Атмосфера ва очиқ сув ҳавзаларига тушадиган ҳамда тирик организмлар ва ўсимлик дунёсида тўпландиган фтор бирикмаларининг салбий таъсири етарлича тўла ўрганилган [3-5].

Таркибида кальций ва магнийфосфатлари бўлган юқори сифатли фторсизланган фосфорли оддий ўғит олиш мақсадида экстракция жараёнида кальций карбонат ёрдамида фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК маҳсулоти ва уни буғлатилишидан олинган концентрланган кислотани кальций карбонат (к.т.) билан нейтраллаш жараёни ўрганилди.

Фосфат кислотани экстракциялаш жараёнида фтор ва сульфат қўшимчаларидан тозаланган маҳсулот кислотаси ҳамда уни буғлатиш орқали олинган концентрланган кислотани кальций ва магний монофосфатлар ҳосил бўлишига мувофиқ келадиган стехиометрик меъёрдаги $CaCO_3$ билан $pH = 2,8-3,5$ гача нейтраллаш жараёни амалга оширилди. Олинган бўтқа 30-35% H_2O бўлгунча буғлатилди (концентрланмаган ЭФК ишлатилганда) ва 100-105°C ҳароратда қуритилди.

Фосфат кислотани экстракциялаш босқичида фтор ва сульфатлардан тозаланмаган ЭФКни кальций карбонат билан нейтраллаш натижасида олинган фосфат бЎтқасида сульфатлар (SO_3) миқдори 1,15% ни, фтор миқдори 1,06% ни ташкил этиб, бошланғич фосфорит хомашёсига нисбатан фторсизланиш даражаси 43,70% ни ташкил этади.

Экстракцион бЎтқани 100% ва 120% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат билан фтор ва сульфатлардан тозалаш йўли билан олинган ЭФКни монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат хомашёси билан нейтралланганда ҳосил бўладиган бЎтқа таркибидаги SO_3 миқдори мос ҳолда 0,25% ва 0,27% ни, F миқдори эса 0,28% ва 0,24% ни ташкил қилади. БЎтқадаги $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати 98,60-99,77% ни, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати эса 92.49-93.68% ни ташкил этади.

БЎтқаларни таркибида 30-35% H_2O қолгунча буғлатилди, донаторланади ва 100-105 $^\circ\text{C}$ ҳароратда қуритилганда тозаланмаган ЭФКдан олинган маҳсулотга нисбатан сульфатлар миқдори 3,42% дан 0,77-0,82% гача, фтор миқдори эса 1,06% дан 0,74-0,85% гача камайиши ҳисобига фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК асосида олинган маҳсулотлардаги $\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}}$ миқдори 48,56% дан 52,94-53,41% гача, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}$ миқдори 48,23% дан 52,73-53,26% гача, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}$ миқдори 44,06% дан 49,03-50,08% гача ортади. Бунинг натижасида маҳсулотнинг фторсизланиш даражаси 73,9-77,5% га етади. Олинган маҳсулотлардаги кальций миқдори 18,93-19,04%, магний миқдори эса 2,09-2,14% бўлиб, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати 99,60-99,72% ни, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати эса 92.61-93.77% ни ташкил этади. Экстракция босқичида ишлатилган фосфатли хомашёга нисбатан олинган кальций ва магний фосфатли маҳсулотларнинг фторсизланиш даражаси 86,1-87,9% ни ташкил қилади.

Маҳсулотлар таркибидаги фтор миқдорини янада камайтириш, ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган эритма ва суспензияларни буғлатишдаги иссиқлик энергияси харажатларини камайтириш мақсадида карбонатли хомашёнинг мақбул меъёрида (фторни боғлаш учун – 120%, эркин H_2SO_4 ни боғлаш учун – 100%) фтор ва сульфат қўшимчаларидан тозаланган ва таркибида (оғ. %): $\text{P}_2\text{O}_5 = 17,10$; $\text{CaO} = 1,40$; $\text{MgO} = 0,68$; $\text{SO}_3 = 0,25$; $\text{R}_2\text{O}_3 = 0,67$; $\text{F} = 0,24$ бўлган кислотани буғлатиш йўли билан таркибида (оғ. %): $\text{P}_2\text{O}_5 = 35,25$; $\text{CaO} = 2,25$; $\text{MgO} = 1,39$; $\text{SO}_3 = 0,51$; $\text{R}_2\text{O}_3 = 1,38$; $\text{F} = 0,17$ бўлган концентрланган ЭФК ҳосил қилинди. Бунда экстракцион фосфат кислотанинг фторсизланиш даражаси 93,0% га етади.

Концентрланган ЭФКни монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат хомашёси билан нейтралланганда ҳосил бўладиган бЎтқа таркибидаги SO_3 миқдори мос ҳолда 0,48% ни, F миқдори эса 0,15% ни ташкил қилади. БЎтқадаги $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати 99,82% ни, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати эса 94.05% ни ташкил этади.

БЎтқани донаторланади ва 100-105 $^\circ\text{C}$ ҳароратда қуритилганда маҳсулотдаги $\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}}$ миқдори 53,90% гача, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}$ миқдори 53,81% гача, $\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}$ миқдори 50,74% гача етади. Бунинг натижасида экстракция босқичида ишлатилган фосфатли хомашёга нисбатан олинган кальций ва магний фосфатли маҳсулотларнинг фторсизланиш даражаси 96,34% ни ташкил қилади. Олинган маҳсулотлардаги кальций миқдори 18,39%, магний миқдори эса 2,13% бўлиб, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати 99,83% ни, $(\text{P}_2\text{O}_{5\text{с.э.}}:\text{P}_2\text{O}_{5\text{умум.}})\times 100$ нисбати эса 94.14% ни ташкил этади. Экстракцион фосфат кислотани карбонатли хомашё билан нейтраллашдан олдин 35% P_2O_5 гача буғлатиш, буғлатилган кислотани таркибида кальций ва магний фосфатлари бўлган фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида биринчидан, суспензияни буғлатиш харажатларига нисбатан энергоресурсларни тежаш, иккинчидан маҳсулотдаги фтор миқдорини камайтиришга эришилади.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФКни монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат (к.т.) хомашёси билан нейтраллаш орқали таркиби қўшалок суперфосфатга ўхшаш юқори сифатли концентранган фосфорли оддий ўғитлар олиш мумкин бўлади. Экстракцион фосфат кислотани карбонатли хомашё билан нейтраллашдан олдин 35% P_2O_5 гача буғлатиш ва буғлатилган кислотани таркибида кальций ва магний фосфатлари бўлган фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида биринчидан, суспензияни буғлатиш ҳаражатларига нисбатан энергоресурсларни тежаш, иккинчидан маҳсулотдаги фтор миқдорини камайтиришга эришилади.

АДАБИЁТЛАР :

1. Ангелов А.И. Мировое производство и потребление фосфатного сырья / А.И. Ангелов, Б.В. Левин, П.В. Классен // Горный журнал. – Москва, 2003. – № 4-5. – С. 6-11.
2. World Fertilizer trends and Outlook to 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, FAO, 2015, 55 p.
3. Васяев Г.В., Шевченко Т.П. О содержании фтора в урожае // Записки Ленинградского с-х. ин-та. – Л.: Изд-во ЛСХИ, 1974. – Т. 218. – С.10-18.
4. Халитов А.Х., Розин В.И. О необходимости исключения фтора из состава минеральных удобрений / В кн. Интенсификация сельскохозяйственного производства и проблемы защиты окружающей среды. – М.: Наука, 1980. – 296 с.
5. Зайцев В.А., Родин В.И. Влияние фтора на организм животных // Журн. ВХО им. Д.И.Менделеева, 1979. – Т. 24. – № 1. – С.42-47.