



ХЎЖАКЎЛ ФОСФОРИТИНИНГ ФАЗАВИЙ ВА КИМЎВИЙ

ТАХЛИЛИ

Тохирова Н.Б.,

Наджмитдинова М.У.

Темиров Ў.Ш.,

Ҳамроев Л.Қ.

Навоий давлат кончилиқ ва технологиялар университети

Фосфорли ўғитлар жаҳон озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда муҳим ўрин тутди, аммо ҳозирги кунда уларнинг ишлаб чиқариш ва қўлланилиши бир қатор муаммоларга дуч келмоқда. Аввало, табиий фосфор ресурсларининг чекланганлиги жаҳон қишлоқ хўжалигида узок муддатли барқарорликка таҳдид солмоқда. Маълумотларга кўра, дунёда фойдаланиш мумкин бўлган фосфорит конлари чекланган бўлиб, асосий захиралар Марокаш, Хитой, АҚШ ва Россия каби давлатларда жойлашган. Шу сабабли, фосфорли ўғитларни самарали ишлаб чиқариш ва ресурсларни тежаш дунё миқёсидаги стратегик масалалардан бирига айланмоқда.

Бундан ташқари, анъанавий фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш жараёнида муҳитга катта таъсир кўрсатилади. Фосфатларни қайта ишлаш жараёнида юзага келадиган чиқиндилар сув ва тупроқнинг ифлосланишига олиб келади, шунингдек, атмосферага зарарли газларни чиқариши мумкин. Шу сабабли, янги, экологик хавфсиз ва самарали усулларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Юқоридагилардан хулоса қилиб, фосфоритларнинг ўғит сифатида самарадорлигини ошириш учун турли кимёвий қайта ишлаш усулларини ўрганиш ва амалиётга жорий этиш муҳим вазифалардан биридир.

Ушбу тадқиқотда Қорақалпоқ Хўжақўл фосфорити намунасини 0,25 мм каталикда тўлиқ майдалаб олинди ва унинг кимёвий таркиби таҳлил қилинди.



Олинган намуналардаги фазавий ва кимёвий ўзгаришлари рентген дифрактометрия (XRD) усули орқали ўрганилди.

Хўжақўл фосфорити учун рентген дифрактограмма тахлил натижалари шуни кўрсатдики бошланғич фосфоритида (1-жадвал) фосфор асосан апатит ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) ва трикальций фосфат ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) шаклида мавжуд бўлиб, уларнинг энг муҳим пиклари 31.44° ($d = 2.84 \text{ \AA}$, $I = 15.93$), 39.52° ($d = 2.28 \text{ \AA}$, $I = 152.43$), 43.30° ($d = 2.09 \text{ \AA}$, $I = 136.44$), 48.60° ($d = 1.87 \text{ \AA}$, $I = 144.02$) ва 57.58° ($d = 1.60 \text{ \AA}$, $I = 57.10$) атрофида қайд этилган. 29.45° ($d = 3.03 \text{ \AA}$, $I = 1000$) пиги ҳам юқори интенсивликка эга бўлиб, бу пик кальцит (CaCO_3) билан бирга фосфатларнинг мавжудлигини тасдиқлайди. 25.9° ($d = 3.44 \text{ \AA}$) пиги аниқ қайд этилмаган ёки заиф бўлиб, бу фосфат микдорининг нисбатан камлигини кўрсатади. Шунингдек, фосфорит таркибида карбонатлар билан боғланган ҳолда карбонат-апатит ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{CO}_3$) шаклида учраши мумкин, бу эса кальцит ва фосфат пикларининг бирга келиши билан тасдиқланади. Умуман олганда, фосфор кальций билан мустаҳкам боғланган бўлиб, фосфорит жинсининг асосий таркибий қисмини ташкил этади.

Хўжақўл фосфорити таркибида асосан кальций карбонат (CaCO_3), апатит ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) ва турли минерал бирикмалар мавжуд бўлиб, бу жинсдаги фосфор ўсимликлар томонидан тўғридан-тўғри осон ўзлаштирилмайди. Фосфор асосан эримайдиган фосфатлар шаклида бўлгани учун унинг агрономик қиймати паст ҳисобланади. Шу сабабли, бу каби табиий фосфоритлардан ўғит сифатида фойдаланиш самарасиз ёки жуда секин таъсир қиладиган жараён ҳисобланади.

Шунинг учун, Хўжақўл фосфоритларини таркибидан келиб чиқиб турли хил ишлов бериб зарарли металллар микдорини камайтирган ҳолда қишлоқ хўжалигида юқори самарали фосфорли ўғит сифатида ишлатилиши мумкин. Фосфоритларни ишлов бериш натижасида моноаммоний фосфат, диаммоний фосфат ва суперфосфат ишлаб чиқаришда қўллаш мумкун.



Фойдаланилган адабиётлар

1. Сычёв В. Г. Минеральные удобрения в сельском хозяйстве России: потребность и реальность //Российский химический журнал. – 2005. – Т. 49. – №. 3. – С. 11-14.
2. Сушеница Б. А., Адрианов С. Н., Капранов В. Н. Фосфор в системе мирового и отечественного производства //Плодородие. – 2006. – №. 5. – С. 29-31.

PHASE AND CHEMICAL ANALYSIS OF KHOJAKUL PHOSPHORITE

Tokhirova N.B., Najmitdinova M.U., Temirov U.Sh., Khamroev L.Q.
Navoi State Mining and Technology University

Phosphorus fertilizers play a vital role in ensuring global food security; however, their production and application currently face a number of challenges. First and foremost, the limited availability of natural phosphorus resources poses a threat to long-term sustainability in global agriculture. According to available data, economically viable phosphate rock reserves are limited worldwide and are primarily located in countries such as Morocco, China, the USA, and Russia. Therefore, the efficient production of phosphorus fertilizers and conservation of resources have become strategic issues on a global scale.

In addition, traditional phosphorus fertilizer production processes have a significant environmental impact. Waste generated during phosphate processing leads to pollution of water and soil and can also emit harmful gases into the atmosphere. As a result, the development of new, environmentally safe and efficient methods has become one of the key tasks.

Based on the above, studying and applying various chemical processing methods to increase the efficiency of phosphate rocks as fertilizers is one of the most important objectives.



In this study, a sample of Khojakul phosphorite from Karakalpakstan was finely ground to a particle size of 0.25 mm, and its chemical composition was analyzed. Phase and chemical changes in the obtained samples were studied using X-ray diffraction (XRD) analysis.

XRD analysis results of Khojakul phosphorite showed that in the initial rock (Table 1), phosphorus is mainly present in the form of apatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) and tricalcium phosphate ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), with their most prominent peaks recorded at:

- 31.44° ($d = 2.84 \text{ \AA}$, $I = 15.93$)
- 39.52° ($d = 2.28 \text{ \AA}$, $I = 152.43$)
- 43.30° ($d = 2.09 \text{ \AA}$, $I = 136.44$)
- 48.60° ($d = 1.87 \text{ \AA}$, $I = 144.02$)
- 57.58° ($d = 1.60 \text{ \AA}$, $I = 57.10$)

The peak at 29.45° ($d = 3.03 \text{ \AA}$, $I = 1000$) is of particularly high intensity and confirms the presence of phosphate compounds along with calcite (CaCO_3). The 25.9° peak ($d = 3.44 \text{ \AA}$) was either not clearly observed or was weak, indicating a relatively low phosphate content.

Additionally, the presence of carbonate-bound forms such as carbonate-apatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{CO}_3$) is possible, which is confirmed by the overlapping peaks of calcite and phosphate. Overall, phosphorus is strongly bonded with calcium and forms the main component of the phosphorite rock.

The composition of Khojakul phosphorite mainly includes calcium carbonate (CaCO_3), apatite ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$), and various other mineral compounds. In this form, phosphorus is not readily available for direct uptake by plants. Since the phosphorus is primarily in the form of insoluble phosphates, the agronomic value of the raw phosphorite is considered low. Therefore, the direct use of such natural phosphorites as fertilizers is inefficient or results in very slow nutrient release.

Thus, considering the composition of Khojakul phosphorite, by applying different processing methods and reducing the content of harmful metals, it can be used as an



effective phosphorus fertilizer in agriculture. After appropriate treatment, the phosphorite can be utilized in the production of monoammonium phosphate, diammonium phosphate, and superphosphate fertilizers.

References:

1. Sychyov V.G. *Mineral fertilizers in Russian agriculture: demand and reality*. Russian Chemical Journal. – 2005. – Vol. 49. – No. 3. – Pp. 11–14.
2. Sushenitsa B.A., Adrianov S.N., Kapranov V.N. *Phosphorus in the system of global and domestic production*. – *Fertility Journal*. – 2006. – No. 5. – Pp. 29–31.