DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010088

MAHALLIY GLAUKONIT MINERALINING ASPERGILLUS NIGER ISHTIROKIDAGI BIOTEXNOLOGIK O‘ZGARISHLARINI DASTLABKI O‘RGANISH

Oripova Zarnigorxon Matqulbek qizi
Andijon davlat texnika instituti, 2-bosqich tayanch doktoranti, Andijon, O‘zbekiston
Axmedova Zahro Raxmatovna
O‘zRFA Mikrobiologiya instituti, b.f.d., professor, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda mahalliy glaukonit mineralining *Aspergillus niger* mikroskopik zamburug‘i ishtirokidagi dastlabki biotexnologik o‘zgarishlari o‘rganildi. Tajribada glaukonit suslali suyuq ozuqa muhitiga kiritilib, 11 kun davomida kuzatildi. Kuzatishlar davomida suyuqlik yuzasida zamburug‘simon tuzilmalar, mineral zarrachalari atrofida qatlamlar hamda yashil yoki to‘q yashil rangli cho‘kmalar qayd etildi. Ushbu o‘zgarishlar glaukonit va biologik tizim o‘rtasidagi ehtimoliy o‘zaro ta’sirni chuqurroq o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi. Biroq mineral komponentlarining eruvchanligi va kimyoviy tarkibidagi o‘zgarishlarni tasdiqlash uchun qo‘shimcha laboratoriya tahlillari talab etiladi. Tadqiqot mahalliy mineral xomashyoni biotexnologik usullar yordamida o‘rganish va kelgusida mineral asosidagi o‘g‘itlar ishlab chiqish imkoniyatlarini baholashga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: glaukonit, *Aspergillus niger*, biotexnologiya, mineral xomashyo, kaliy, organik kislotalar, biotexnologik faollashtirish.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности биотехнологической активации местного глауконитового минерала Узбекистана с использованием микроскопического гриба *Aspergillus niger* и его применения при разработке фосфорсодержащих удобрений. Цель исследования заключается в изучении поведения глауконита в питательной среде и оценке потенциальных возможностей повышения подвижности минеральных компонентов при участии микроорганизмов. В предварительном эксперименте глауконит был внесён в жидкую питательную среду на основе сусла, после чего наблюдение проводилось в течение 11 суток. Органические кислоты, образуемые *Aspergillus niger*, потенциально способны влиять на растворимость отдельных минеральных компонентов. Для подтверждения эффективности процесса необходимы лабораторные определения pH среды, содержания водорастворимых форм фосфора и калия, а также изменений минерального состава. Работа направлена на создание научной основы для разработки удобрений с использованием местного минерального сырья и биотехнологических методов.

Ключевые слова: глауконит, *Aspergillus niger*, биотехнологическая активация, фосфорные удобрения, органические кислоты, минеральное сырьё, биоудобрение.

Abstract: This article examines the potential for biotechnological activation of a local Uzbek glauconite mineral using the filamentous fungus *Aspergillus niger* and its possible application in the development of phosphorus-containing fertilizers. The study aims to investigate glauconite in a nutrient medium and assess the potential for increasing the mobility of mineral components through microbial activity. In a preliminary experiment, glauconite was introduced into

IQTIBOS UCHUN
Oripova Z.M., Axmedova Z.R. Mahalliy glaukonit mineralining Aspergillus niger ishtirokidagi biotexnologik o‘zgarishlarini dastlabki o‘rganish // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 311–314.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010088

a liquid wort-based medium and observed for 11 days. Organic acids produced by *Aspergillus niger* may influence the solubility of certain mineral components. However, the effectiveness of this process must be confirmed by laboratory measurements of medium pH, water-soluble phosphorus and potassium, and changes in mineral composition. The research is intended to establish a scientific basis for developing fertilizers from local mineral resources using biotechnological approaches.

Keywords: glauconite, *Aspergillus niger*, biotechnological activation, phosphorus fertilizers, organic acids, mineral resources, biofertilizer.

Kirish

Hozirgi vaqtda qishloq xo‘jaligida tuproq unumdorligini saqlash, o‘simliklarning mineral oziqlanishini yaxshilash va mahalliy mineral xomashyo resurslaridan samarali foydalanish muhim ilmiy-amaliy vazifalardan hisoblanadi. Mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarishda tabiiy minerallardan foydalanish, ularning tarkibidagi oziq elementlarining o‘simliklar uchun o‘zlashtiriladigan shakllarini ko‘paytirish hamda resurs tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish dolzarb ahamiyatga ega. Shu nuqtayi nazardan, mineral xomashyoni mikroorganizmlar yordamida qayta ishlashga asoslangan biotexnologik usullar alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Glaukonit temir va kaliy saqlovchi qatlamli silikat minerali bo‘lib, yashil rangli tabiiy mineral xomashyo sifatida tavsiflanadi. Uning tarkibida kaliy, temir va boshqa elementlar mavjud bo‘lsa-da, ularning umumiy miqdori o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasini to‘liq ifodalamaydi. Glaukonit tarkibidagi ayrim elementlar mineral kristall panjarasi bilan bog‘langanligi sababli ularning ajralishi va eruvchan shakllarga o‘tishi mineralning kimyoviy tarkibi, zarracha o‘lchami hamda tashqi muhit sharoitlariga bog‘liq. Shu sababli glaukonitni qayta ishlashning fizik, kimyoviy va biologik usullarini o‘rganish uning qishloq xo‘jaligida qo‘llanish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qilishi mumkin.

Mazkur tadqiqotda mahalliy glaukonit mineralining A. niger ishtirokidagi dastlabki o‘zgarishlarini o‘rganishga e’tibor qaratildi. Glaukonit suslali suyuq ozuqa muhitiga kiritilib, 11 kun davomida kuzatildi. Kuzatishlar davomida suyuqlik yuzasida zamburug‘simon tuzilmalar, mineral zarrachalari atrofida qatlamlar hamda yashil yoki to‘q yashil rangli cho‘kmalar qayd etildi.

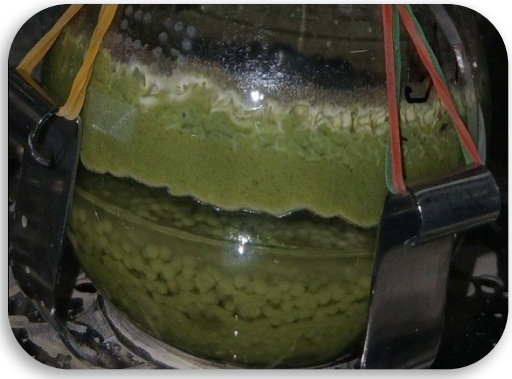
Materiallar va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida mahalliy glaukonit minerali va Aspergillus niger mikroskopik zamburug‘i tanlandi. Tajriba uchun glaukonit suslali suyuq ozuqa muhitiga kiritildi (1-rasm). Ozuqa muhiti mikroorganizmning rivojlanishini kuzatish va mineral bilan ehtimoliy o‘zaro ta’sirini o‘rganish uchun foydalanildi. Tajriba davomida glaukonit va A. niger ishtirokidagi tizim 11 kun davomida kuzatildi. Kuzatuvlarda zamburug‘simon tuzilmalarning paydo bo‘lishi va joylashuvi, suyuq muhit hamda mineral rangining o‘zgarishi, shuningdek, glaukonit zarrachalari atrofida qatlam va cho‘kmalarning hosil bo‘lishi qayd etildi (2-rasm). Kuzatuvlar tashqi morfologik belgilarni tavsiflashga qaratildi. Shu sababli tadqiqotning ushbu bosqichi glaukonit va mikroorganizm ishtirokidagi tizimning dastlabki kuzatuvi sifatida baholandi.

Jarayonning biotexnologik samaradorligini miqdoriy aniqlash uchun keyingi bosqichda ozuqa muhitining boshlang‘ich va yakuniy pH qiymatini o‘lchash, suyuq fazadagi kaliy miqdorini aniqlash hamda mineralning dastlabki va tajribadan keyingi tarkibini taqqoslash rejalashtiriladi. Shuningdek, mikroorganizm qo‘shilmagan glaukonitli nazorat namunasi bilan taqqoslash kuzatilgan o‘zgarishlarning biologik jarayon bilan bog‘liqligini baholash imkonini beradi.

DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010088





1-rasm. Glaukonit suslali suyuq ozuqa muhiti; 2-rasm. Mineral atrofidagi hosilalar

Natijalar va muhokama

Tajriba davomida mahalliy glaukonit minerali suslali suyuq ozuqa muhitida Aspergillus niger ishtirokida 11 kun davomida kuzatildi. Kuzatuvlar natijasida ozuqa muhiti va mineral namunasida ayrim tashqi morfologik o‘zgarishlar qayd etildi. Xususan, suyuqlik yuzasida va mineral zarrachalari atrofida zamburug‘simon tuzilmalar, shuningdek, yashil rangli qatlam va cho‘kma ko‘rinishidagi hosilalar kuzatildi (3-rasm). Muhit hamda mineral rangidagi o‘zgarishlar ham qayd etildi.

Kuzatilgan belgilar mikroorganizm va mineral ishtirokidagi tizimda muayyan o‘zgarishlar sodir bo‘lgan bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Adabiyotlarda Aspergillus niger ning ayrim mineral xomashyolar, jumladan, fosfatli jinslardan fosforni eritmaga o‘tkazish jarayonidagi imkoniyatlari o‘rganilgan. Bunda mikroorganizm faoliyati davomida hosil bo‘ladigan organik kislotalar mineral komponentlarining eruvchanligiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

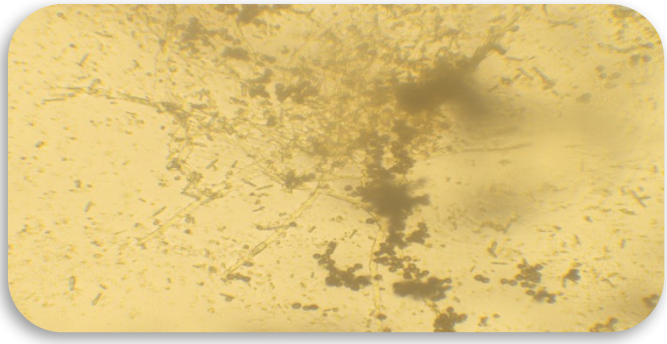
Ushbu tajribaning muhim jihati — mahalliy glaukonit mineralining zamburug‘ ishtirokidagi suyuq ozuqa muhitida dastlabki kuzatuvidir. Shuningdek, glaukonitdan kaliy ajralishi miqdoriy jihatdan aniqlanmagan. Ushbu tahlillar mahalliy glaukonitni biotexnologik usulda qayta ishlash imkoniyatlarini ilmiy asosda baholash uchun zarur.



3-rasm. Glaukonitning yashil rangli qatlami va cho‘kma ko‘rinishidagi hosilalari

Kuzatilgan belgilar tajriba tizimida fizik va biologik o‘zgarishlar yuz berganini ko‘rsatadi. Biroq yashil rangning paydo bo‘lishi mineral zarrachalarining tarqalishi, glaukonitning tabiiy rangi yoki boshqa jarayonlar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Zamburug‘simon tuzilmalarning aynan *A. niger* ga tegishliligi va mineral yuzasida biologik qatlam hosil bo‘lganligi mikroskopik tekshiruv orqali kuzatildi (4-rasm).

DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010088



4-rasm. Mineral yuzasida biologik qatlam hosil bo‘lganligining mikroskopik tekshiruvi

Ilmiy adabiyotlarda *A. niger* ning ayrim fosfatli minerallardan fosforni mobilizatsiya qilish imkoniyatlari ko‘rsatilgan. Ushbu ma’lumotlar mikroorganizmlar yordamida mineral xomashyoni qayta ishlashni o‘rganish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Xulosa

O‘tkazilgan dastlabki tadqiqot davomida mahalliy glaukonit minerali suslali suyuq ozuqa muhitida Aspergillus niger ishtirokida 11 kun davomida kuzatildi. Tajriba natijasida ozuqa muhiti va mineral namunasida rang o‘zgarishlari, zamburug‘simon tuzilmalar hamda qatlam va cho‘kma ko‘rinishidagi hosilalar qayd etildi. Kuzatilgan o‘zgarishlar glaukonit va mikroorganizm ishtirokidagi tizimni yanada chuqurroq o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi. Biroq glaukonit tarkibidagi kaliy ajralishi, mineralning biotexnologik faollashuvi yoki o‘g‘itbop xususiyatlarining yaxshilanishi uchun tajribalar davom etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Schneider K. D., Van Straaten P., De Orduña R. M., Glasauer S., Trevors J., Fallow D., Smith P. S. Comparing phosphorus mobilization strategies using Aspergillus niger for the mineral dissolution of three phosphate rocks. Journal of Applied Microbiology. 2010. Vol. 108, No. 1. P. 366–374. https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04489.x
2. Mendes G. O., Zafra D. L., Vassilev N. B., Silva I. R., Ribeiro J. I., Costa M. D. A Fed-Batch Strategy Integrated with Mechanical Activation Improves the Solubilization of Phosphate Rock by Aspergillus niger. ACS Sustainable Chemistry & Engineering. 2018. Vol. 6, No. 9. P. 11326–11334. https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.8b00885
3. Gadd G. M. Metals, minerals and microbes: geomicrobiology and bioremediation // Microbiology. — 2010. — Vol. 156. — P. 609–643.
4. Sharma S. B., Sayyed R. Z., Trivedi M. H., Gobi T. A. Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils // SpringerPlus. — 2013. — Vol. 2. — Article 587.