

УДК 552.2:58.056:551.3.053

## THE ROLE OF PIONEER ORGANISMS IN THE MINING WEIGHT

### РОЛЬ ПІОНЕРНИХ ОРГАНІЗМІВ У ВИВІТРЮВАННІ ГІРСЬКИХ ПОРІД

**Berezhniak M.F. / Бережняк М.Ф.**

*k.a.s., assoc. prof. / канд. с.-г. н., доцент*

*National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, Geroiv Oborony, 17,  
03041*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ, вул. Героїв  
Оборони, 17, 03041*

**Ischenko N.O. / Іщенко Н.О.**

*National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, Geroiv Oborony, 17,  
03041*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ, вул. Героїв  
Оборони, 17, 03041*

**Анотація.** У роботі показана роль наскельних піонерних організмів у біологічному вивітрюванні масивно-кристалічних гірських порід під впливом існуючих природних екологічних чинників.

**Ключові слова:** вивітрювання, гірська порода, мохи, бактерії, лишайники, мохи, первинне ґрунтоутворення, екзогенні чинники, тріщини.

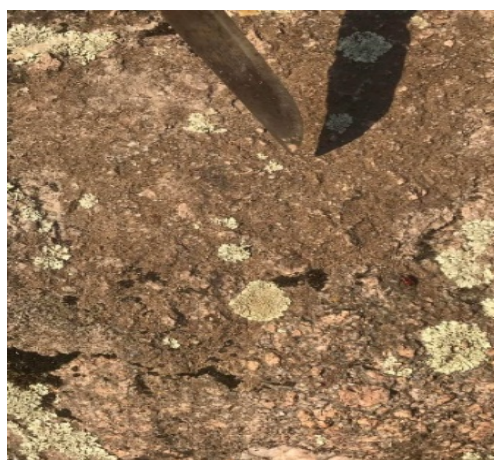
**Вступ.** Вивітрювання характеризується сукупністю складних і різнобічних процесів кількісної та якісної зміни гірських порід і мінералів під дією атмосфери, гідросфери і біосфери. Вивітрювання гірських порід і мінералів є передумовою ґрунтоутворення, без якого неможливе формування та розвиток ґрунту. За вивітрювання верхній горизонт літосфери, який називається корою вивітрювання, піддається складним процесам фізичного, хімічного та біологічного перетворення. За фізичного вивітрювання гірська порода руйнується і подрібнюється на уламки різної форми та величини та набуває водо- та повітропроникності. У процесі хімічного вивітрювання головними чинниками є вода, кисень, вуглекислота, які супроводжують низку хімічних реакцій, за яких йде подальше руйнування гірської породи та утворення нових мінералів. Особливу роль відіграє біологічне вивітрювання, що зумовлене дією живих організмів на руйнування гірської породи та проходження первинного ґрунтоутворення.

Біологічне вивітрювання – це процес руйнування гірських порід завдяки екзогенному впливу і діяльності живих організмів. За літературними джерелами у біологічному вивітрюванні на початкових стадіях руйнування породи приймають участь мікроорганізми, лишайники, мохи та інші піонерні рослини. Так, розклад гірських порід здатні виконувати автотрофні бактерії-нітрифікатори, які утворюють азотну кислоту, що руйнує первинні мінерали, сапрофітні бактерії розкладають польові шпати, діатомові водорості – вилучають з алюмосилікатів кремнезем для побудови свого тіла. Особливу роль у біологічному вивітрюванні приймають лишайники. Завдяки великій витривалості лишайники є першими організмами, що заселяють голе каміння, так звані накипні, які виділяють вуглекислоту та специфічну лишайникову кислоту, що приймають участь у руйнуванні гірської породи. За їх відмирання проходить накопичення *Ca, Mg, Na, P, K, S*, що слугує поселенню мохів і вищих рослин, а в цілому сприяють не тільки вивітрюванню, а й первинному ґрунтоутворенню [1, 2]. Особливо це відмічається на гірських породах Карпат, а також при виході гранітних порід у басейнах річок Тетерів, Случь та Південний Буг. Також на півдні України на Олешківських пісках, лишайники закріплюють піщані дюни, там де відсутні лісові насадження [3].

За даними П.П. Надточія і ін. [4] нижчі організми (бактерії, водорості, актиноміцети, гриби, а також лишайники) та вищі рослини видозмінюють активну поверхню субстратів. Із часом продукти трансформації речовин формують сорбційний комплекс, що накопичує, утримує та підкислює воду, яка із посиленою хімічною активністю впливає на породу. Біологічне вивітрювання є своєрідним містком між неживими і живими факторами ґрунтоутворення.

**Основний текст.** Наші спостереження за поселенням наскельних організмів відбувалися протягом багатьох років на каменях граніту, які були завезені двадцять років тому, коли відзначали сторіччя заснування НУБіП України. Ці камені використовувалися у ландшафтних композиціях на території університетського містечка (рис.1).

На час привезення із Коростенського родовища гранітні брили виблискували на сонці своїми гранями. Поступово поверхня каменів втрачала блиск та почала тьмяніти. Причиною цього стала дія абіотичних факторів



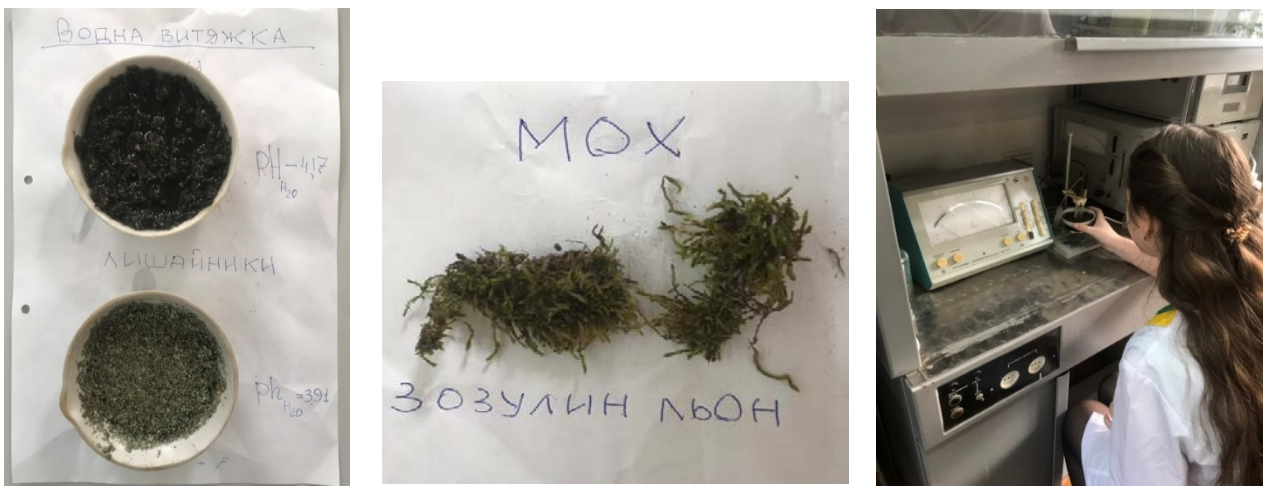
**Рис. 1. Дослідження стану поверхні каменів після поселення на них наскельних організмів**

середовища: води, повітря, тепла та світла, що спричинювали прояви фізичного та хімічного вивітрювання масивно-кристалічних порід. Згодом на поверхні каменів почали з'являтися темні смуги та локуси бактерій, які поселилися на гладкій поверхні. Через певний час поверхня каменів вкрилася блідо-зеленими плямами лишайників, а у тріщинах, де явно накопичувалася волога, поселилися мохи, які значно переважали у північній частині кам'яної брили (рис. 2).



**Рис. 2. Відбір проб мохів і лишайників із поверхні каменів**

Облік та вимір тріщин показав, що їх глибина досягала 2,3–5,1 см і вони були заповнені, у більшій мірі, сипучим матеріалом органічного походження. Нами також були відібрані зразки наскельних лишайників та мохів для подальшого лабораторного дослідження. У водній витяжці цих зразків була визначена кислотність, яка становила у пробі із лишайниками  $pH_{H_2O} - 3,91$ , у витяжці мохів – 4,13. Це висока кислотність, яка може приймати участь у руйнуванні мінеральної породи (рис. 3).



**Рис. 3. Визначення кислотності у водній витяжці лишайників і мохів у лабораторних умовах**

Отже, поселення піонерних організмів яскраво свідчить про початок біологічного вивітрювання гірських порід, вік якому понад 20 років. Як зазначає В.М. Вірченко [5] у зв'язку з тим, що в околицях Києва відсутні природні виходи скельних порід, облігатні епіліти (мохоподібні, які поширені виключно на каменистих субстратах) розселюються лише на субстратах антропогенного походження.

**Заключення і висновки.** За нашими дослідженнями поява певної тріщинуватості та активне заселення піонерними організмами показує, що у перспективі, мабуть, років через 50–100 кам'яна брила розпадеться на декілька менших брил, а значно із більшим плином часу, гірська порода буде подрібнюватися на уламки, набувати здатності пропускати воду і повітря та нагромаджувати й утримувати мінеральні речовини, які необхідні живим



організмам для побудови свого тіла і живлення. Це характерні ознаки біологічного вивітрювання. Процес вивітрювання – явище динамічне, за якого виділяється значна кількість енергії.

### Література:

1. Горбань В.А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей / В.А. Горбань // Ґрунтознавство. – Т. 9. – №1-2. – 2008. – С. 124-127.
2. Ґрунтознавство: Підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін.; за ред. Д. Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
3. Ступчук Л. Лишайники – природна сигналізація. - 2018. Режим доступу: <https://day.kyiv.ua/uk/article/naprykinci-dnya/lyshaynyky-pryrodna-sygnalizaciya>.
4. Екологія ґрунту: Монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: Вид-во «ПП «Рута», 2010. – 473 с.
5. Вірченко В.М. Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва / В.М. Вірченко. – К.: Знання України, 2006. – 31 с.

### References:

1. Horban V.A. (2008). Spivvidnoshennya ekolohichnykh funktsiy gruntiv ta yikh ekolohichnykh vlastyivostey / V.A. Horban // Gruntoznavstvo. – issue 9, №1-2, pp. 124-127.
2. Gruntoznavstvo: Pidruchnyk / D. H. Tykhonenko, M. O. Horin, M. I. Laktionov ta in .; za red. D. H. Tykhonenka. - K.: Vyshcha osvita, 2005. - 703 p.
3. Stupchuk L. Lishaynyky - pryrodna syhnalizatsiya. (2018). Rezhym dostupu: <https://day.kyiv.ua/uk/article/naprykinci-dnya/lyshaynyky-pryrodna-sygnalizaciya>.
4. Ekolohiya gruntu: Monohrafiya / P.P. Nadtochiy, T.M. Myslyva, F.V. Volvach. - Zhytomyr: Vyd-vo «PP« Ruta », 2010. - 473 p.
5. Virchenko V.M. Mokhopodibni lisoparkovi zony m. Kyueva / V.M. Virchenko. - K.: Znannya Ukrayiny, 2006. - 31 p.

**Abstract.** *In the paper is shown the role of pioneer organisms in the biological weathering of rocks under the influence of existing natural ecological factors.*

**Key words:** *weathering, rock, mosses, bacteria, lichens, primary soil formation, external factors, cracks.*

Статья отправлена: 17.09.2019 г.

© Бережняк М.Ф., Іщенко Н.О.