

## **Короткі повідомлення**

УДК 502.4 (477)

Борняк У.І.<sup>1</sup>, Рагуліна М.Є.<sup>2</sup>, Орлов О.Л.<sup>2</sup>

### **ТРАВЕРТИНОВЕ ДЖЕРЕЛО «ЗМІЙКА» – ПЕРСПЕКТИВНА ПАМ'ЯТКА ПРИРОДИ (ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

Травертинове джерело «Змійка» розташоване на південній околиці села Малі Грибовичі (Львівська МТГ). Джерело розвантажується на контакті світло-сірих мергелів верхньої крейди та карбонатних порід неогенової системи на правому борті річкової долини Старої Ріки (Грибовицького потоку). Далі воно стікає стрімким схилом, формуючи мальовничий гребінь, а за його межами має коротке спрямлене русло, довжиною близько 10 м.

Травертинові гребені – це морфологічний різновид відкладів травертинів (вапнякових туфів) джерельної моделі формоутворення. Вони вирізняються лінійним підвищенням водотічного каналу та утворюється в результаті складної комплексної взаємодії абіотичних та біотичних чинників. У розрізі типовий травертиновий гребінь має трикутну форму, симетрично або асиметрично розділену центральним каналом, яким тече водний потік.

Травертинові гребені є рідкісними скрізь у світі. В Європі вони здебільшого сконцентровані на теренах Баварії (Німеччина), де мають назву «steinerne rinne» – кам'яний жолоб. Окремі з них комплексно описані В. Фойгтлендером ще у 60-х рр. минулого сторіччя (Vogtländer, 1967, 1968). Пізніше більш детально було досліджено мікробіоту організмів- кальцифікаторів, що оселяються на поверхні туфів – ціанобактерій та діатомових водоростей (Reichardt, 1982, 1995, Gernot, 2010). Найбільші та найцікавіші з «кам'яних жолобів» у Німеччині є геологічними пам'ятками природи – геосайтами (Geotope und Geotopschutz, 2024). Серед них є як цілковито природні, так і антропогенно спричинені. В Україні наразі відомий лише один такий гребінь, розташований біля с. Криниця (Тернопільська область), який у 2022 р. отримав статус об'єкта ПЗФ як геологічна пам'ятка природи місцевого значення «Криницький травертин» (Геологічна пам'ятка...).

Досліджуване джерело є здавна загосподарьованим. Старий напівзруйнований каптаж у формі прямокутного мурованого водозбірника нагадує «водяну комору» (нім.– brunnenstube) часів Австро-угорської імперії (сер. XVIII – поч. XIX ст.). Можна припускати, що водотік джерела є зарегульованим вже понад 100 років. Новий бетонний каптаж, розташований за 5 м, має форму циліндру з металевією трубою, під якою утворився потужний травертиновий наріст, рясно вкритий мохами. Сучасна форма водоспаду утворена за участі людини, бо саме каптування джерела обумовило зміни його гідродинамічного режиму, і як наслідок – морфології відкладів.

В догосподарчий період, коли джерельні води самотоком стікали по площині схилу, сформувалися травертинові відклади першої генерації. В наш час вони є згладженими, але й дотепер добре помітні. Потужність відкладів у центральній частині – більше 0,3 м. Попри значну задернованість, замуленість та часткову деградацію приповерхневих

шарів, обриси численних терас і досі виразно читаються у тілі травертину. Вони мають віялоподібну форму та у найнижчій ділянці схилу досягають розмірів понад 10 м. Забарвлення – жовтувато-сіре, структура – мікродетритова, дещо ущільнена, іноді інкрустована відбитками листя дерев, зокрема – верби (*Salix* sp.). Каптування джерела призвело до інактивації травертиноутворення по площині схилу, але зміна характеру та гідродинаміки витоків призвела до формування нового морфотипу – гребеня (рис. 1А).

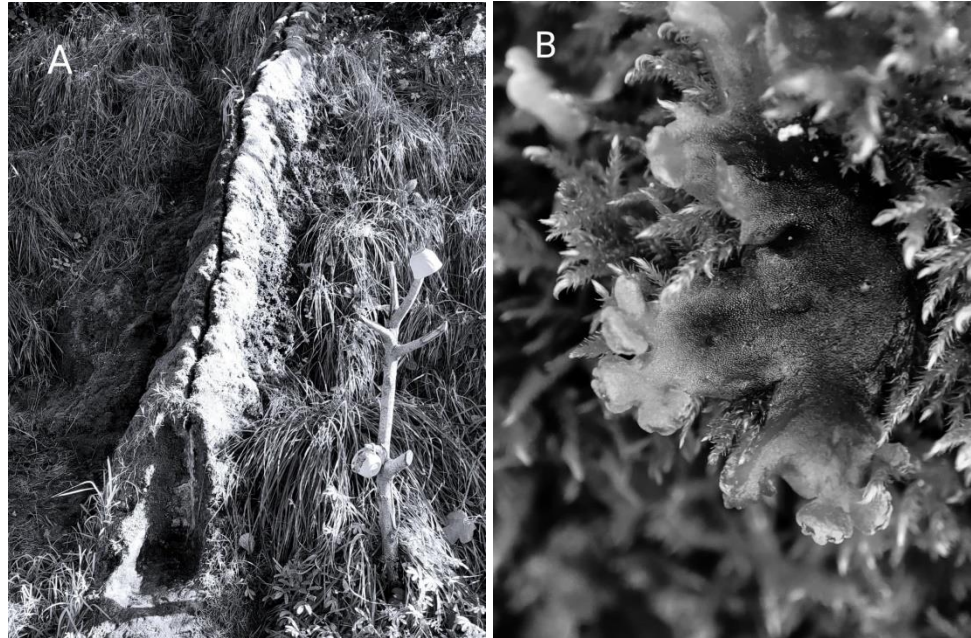


Рис. 1. Травертиновий водоспад «Змійка»: А – загальний вигляд, В – фрагмент мохової дернини (*Palustriella commutata* + *Apopellia endiviifolia*).

Зараз, від самого витoku, потік спадає доволі похилим (до 5°) та злегка ступінчастим за рахунок давніх терас тіла травертину схилом. Вже тут у руслі спостерігаються ініціальні форми травертиноутворення, представлені відкладенням мінеральної речовини на гілках і листі. Нижче за течією, на відстані ~15 м від витoku, на стрімкішій (до 10°) ділянці схилу, з'являються мікротераси та мікробасейни, подекуди обабіч потоку наростають підняті борти, сформовані туфоутворюючою бріобіотою: тут вони мають переривчастий характер та не утворюють суцільної смуги. Надалі процес бортоутворення помітно активізується: крутизна зростає (до 15°), а борти формують суцільний жолоб. Топографія схилу обумовлює звивистий характер русла, і відповідно – і травертинового ложа. В ньому формуються численні невеличкі водоспади та ерозійні котли, зумовлені спаданням води. Саме тут чітко проявляються основні морфологічні елементи травертинового гребеня. Проте найвиразнішим він стає вже на наступній ділянці, де ухил різко зростає (до 30°): потічок спрямляється, а жолоб заглиблюється в тіло гребеня до 10 см та стає вужчим.

У побудові гребеня активну участь беруть живі організми. Безпосередньо на контакт з водою, канал вистелено слизуватим чохлам ціанобактерій, які поступово

кальцифікуються та утворюють щільну кірку. Такі обростання добре помітні та мають яскраве забарвлення. У ньому чергуються різнокольорові плями неправильної форми: від темно-зелених до майже чорних та різних відтінків жовтого та вохряного, що створюють ефект «шкіри саламандри». Колонії формують гладенькі бактеріальні мати, в утворенні яких провідну роль відіграють представники порядку *Oscillatoriales* (*Lyngbya sp.*, *Leptolyngbya sp.*, *Phormidium sp.*).

За межами центрального русла жолоб з обох боків побудований туфоутворюючою бріобіотою, головно – амфібійними листяними мохами родини *Amblystegiaceae* (*Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra та *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce) за участі крупноталомних печіночних мохів (*Apocellia endiviifolia* (Dicks.) Nebel & D. Quandt) (рис. 1В). Вочевидь, побудова стінок жолоба відбувається наступним чином: мохоподібні заселяють латеральні, первинно пласкі ділянки водотоку, де вода є теплішою, а течія менш стрімкою. З часом їхні фосилізовані рештки формують пухкі бріоліти, які поступово збільшуються догори та вшир. В активних бріолітах ріст живих мохів завжди випереджає темпи кальцифікації дернини, підтримуючи неперервність процесу туфоутворення.

Після сильних злив, потік може переливатись через краї, обумовлюючи наростання «крил» обабіч основного жолоба, іноді досить широких. Також цьому сприяє вода, що просочується крізь тріщини та пори центрального каналу. По мірі віддалення від нього крила поступово стоншуються. Крила також вкриті рясним покривом туфотвірних мохоподібних, а відтак – збудовані головно бріолітами.

Роль судинних рослин у побудові жолоба є незначною та переважно – пасивною. Відпад дрібних гілок, що потрапили у водотік, швидко вкривається кіркою туфу та вбудовується у відклади. Листя дерев і кущів, що ростуть поблизу, не створює виразних сезонних шарів – вочевидь, воно змивається водою чи зноситься вітром. В нижній частині гребеня в мохових подушках росте *Poa trivialis* L. – трав'яна рослина з короткими повзучими кореневищами, здатними проникати у пористу породу і закріплюватись у ній. Таким чином, стебла і листя цього злаку опиняються вбудованими в каркас відкладів.

Незважаючи на антропогенне походження, травертиновий жолоб є надзвичайно вразливим та нестійким до впливу людської діяльності. Руйнування країв жолоба зумовлює переспрямування потоків води та порушує крихкий природний баланс біота-абіогенних процесів, внаслідок чого туфоутворення на окремих ділянках може бути незворотно інактивовано. Мальовничий каскад є безперечно цікавим та своєрідним геоатрактивним об'єктом та міг би виступати «родзинкою» екскурсійних маршрутів північними околицями м. Львова. Проте будь яке механічне навантаження, таке як ходіння по травертинах чи відламування їх фрагментів, заходи очистки та поглиблення русла має бути суворо обмежене.

Джерело «Змійка» є унікальним для території Львівської області морфологічним різновидом травертинових відкладів. Воно має не лише естетичну, але й високу науково-пізнавальну цінність як приклад сучасного мінералоутворення, який надає можливості для вивчення динамічних процесів туфоутворення в «режимі реального часу».

Созологічна цінність об'єкта також обумовлена наявністю раритетних видів тварин та рослин:

- *Tetradontophora bielensis* (Waga, 1842) – мешканець вологих мохів та мікропорожнин бріолітів. Вид занесено до Червоної книги України (Наказ, 2021);
- *Equisetum hyemale* L. – поширений на приджерельних ділянках, де він формує розріджений покрив. Регіонально-рідкісний вид для території Львівської області (Кагало, Сичак, 2003);
- *Aropellia endiviifolia* – амфібіонт, активний туфоутворювач. Вид є регіонально-рідкісним для неморальнолісової зони України (Бойко, 2010).

Зважаючи на морфологічну винятковість та специфіку біо- та абіотичної складової, травертинове джерело «Змійка» є перспективним об'єктом природно-заповідного фонду України. Воно займає невелику площу та активно загосподарьоване, а отже має здебільшого регіональне значення. Тому рекомендуємо надання йому статусу комплексної пам'ятки природи місцевого значення.

Бойко М.Ф. 2010. Раритетні види мохоподібних фізико-географічних рівнинних зон та гірських ландшафтних країн України. *Чорномор. ботан. журн.* Т. 6 № 3. С. 294-315.

Геологічна пам'ятка природи «Криницький травертин». URL: <https://dnistercanyon.pp.ua/index.php/uk/ob-iekty-dnistrovskoho-kanionu/flora/625-tsikava-pyroda31-01-23>

Кагало О.О., Сичак Н.М. 2003. Рідкісні, зникаючі та інші види судинних рослин Львівської області (Україна), які потребують охорони. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*: Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. Вип. 4. Львів. С. 47–58.

Наказ № 29 від 19.01.2021 Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ)».

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-21#Text>

Geotope und Geotopschutz. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU). URL: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Gernot A., Bissett A., Brinkmann N. et al. 2010. Tufa-forming biofilms of German karstwater streams: Microorganisms, exopolymers, hydrochemistry and calcification. *Geological Society, London, Special Publications*. V. 36. P. 83-118.

Reichardt E. 1982. Die Diatomeenflora der «Steinernen Rinnen» in Mittelfranken. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft*. B. 53. S. 97–112.

Reichardt E. 1995. Die Kieselalgenflora (Bacillariophyceae) des Wachsenden Steins von Usterling. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora*. B. 65. S. 87–92.

Voigtländer W. 1967. Eine «Steinerne Rinne» auf der Baun-Alm bei Bad Tölz. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -Tiere*. B. 32. S. 86–93.

Vogtländer, W. 1968. Der Wachsende Stein in Usterling. *Berichte Naturwissenschaftliche Verein Landshut*. B. 25. S. 9–26.

<sup>1</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка

e-mail: [u.bornyak@ukr.net](mailto:u.bornyak@ukr.net)

<sup>2</sup> Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: [funaria@ukr.net](mailto:funaria@ukr.net), [orlov0632306454@gmail.com](mailto:orlov0632306454@gmail.com)