



В.П.КОРЖИК

Національний природний парк "Хотинський",
Хотин, Чернівецька область, 58000, Україна

ТРАВЕРТИНИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ. БУКОВИНСЬКИЙ СЕКТОР

Коржик В.П. **Травертини Українських Карпат. Буковинський сектор.** – Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України. – 2019. – № 1(4). – С 40–44.

Травертини – специфічні карбонатні породи осадового типу карстового генезису, що утворюються в місцях виходу перенасичених гідрокарбонатами підземних вод, у місцях різкого збурення водної течії, особливо на водоспадах. Вони є чутливими індикаторами стану і еволюції природного середовища. Поряд з ареалами інших карбонатних порід вони формують унікальні травертинові біотопи і збагачують біотичне різноманіття завдяки концентруванню кальцефітних видів рослин, більшість з яких занесена до Червоної книги України. За результатами попередніх обстежень травертини виявились доволі поширеними у регіоні, а тому вимагають прискіпливого вивчення спеціалістами. Розглянуті основні чинники формування травертинів: геоматичні, гідрохімічні, геоморфологічні, кліматичні, біотичні, а також їх осередки на території Буковинських Карпат. Аналогічні результати можуть бути отримані на решті території Українських Карпат, тому необхідні широкомасштабні спеціалізовані дослідження комплексними групами географів та ботаніків.

Ключові слова: травертини, Українські Карпати, Буковинські Карпати

Korzhuk V.P. **Travertines of Ukrainian Carpathians. Bukovynian sector**

Travertines are specific carbonate rocks of sedimentary type of karst genesis, formed in the places of the outflow of underground hydrocarbons saturated groundwater, in places of sharp perturbation of the water flow, especially in waterfalls. They are sensitive indicators of the state and evolution of the natural environment. Along with the ranges of other carbonate rocks, they form unique travertine biotopes and enrich the biotic diversity due to the concentration of calcified plant species, most of which are listed in the Red Book of Ukraine. According to the results of the previous surveys, travertines were found to be quite widespread in the region, and therefore they require careful study. The main factors of formation of travertine are considered: geomatic, hydrochemical, geomorphological, climatic, biotic, as well as their centers on the territory of the Bukovynian Carpathians. Similar results can be obtained in the rest of the Ukrainian Carpathians, therefore large-scale specialized research is required by complex groups of geographers and botanists.

Key words: travertine, Ukrainian Carpathians, Bukovynian Carpathians

Травертини (вапнякові туфи) – специфічні полікристалічні гомогенні карбонатні породи осадового типу, переважно кальциту, що формуються в континентальних умовах в озерах, річках та джерелах незалежно від температури їх води. Основною геохімічною діагностичною ознакою є випадання надлишків карбонату кальцію з перенасичених розчинів гідрокарбонату під дією різних зовнішніх чинників, передусім зниження парціального тиску газів у розчині, перепадах температур, впливу біотичних

форм. Спектр різновидів доволі широкий: це стало причиною відсутності у спеціалістів (геологів, географів) єдиної думки щодо генезису та термінологічного озвучення цього цікавого явища природи. В цілому, їх відрізняє тільки різна ступінь щільності породи, яка визначається особливостями генезису та ролі біоти. Тому, зважаючи на думку більшості дослідників (Friedman, Sanders, 1978; Pedley, 1990; Pentecost, 1995, 2005; Nash, McLaren, 2007; Ломаев, Ломаева, Люрин, 1975; Максимович, 1975; Волік,

2005; Волік, Свинко, 2008; Коржик, 2015), травертинами вважаються хомогенні осади більшої щільності, а вапняковими туфами – метеогенні біохомогенні, тобто в різній мірі пористі й рихлі різновиди з відчутною (провідною) участю у генезисі мохів та рослин (Дідух зі співавт., 2018; Коржик, 2015; Свинко, Волік, 2007).

Травертини (вапнякові туфи) слід розглядати як системно організовані утворення, що являють собою не просто осадові породи, а природні тіла, задіяні у безперервний кругообіг речовини та енергії у природі. Це означає, що в процесі свого розвитку роль біокомпоненту може змінюватись аж до повного припинення своєї участі, відповідно у складному безперервному процесі перерозподілятиметься й питома вага травертино- чи туфоутворення.

Травертини (туфи) можна розглядати як своєрідний "неповний" процес карстогенезу, де явним фактом є процеси розчинення карбонатних відкладів, переносу та седиментації розчинних сполук, проте часто без видимого (доказового) утворення підземних порожнин, притаманного власне терміну "карст". Це дає підстави вважати травертиноутворення специфічною, але, тим не менш, реальною формою карстогенезу.

На думку всіх спеціалістів, місцеутворення травертинів є чіткими індикаторами літо-тектонічної тріщинуватості порід, наявності карбонатних відкладів у разі відсутності їх візуальних відслонень, кліматичних (палеокліматичних умов), а також місцями консервації рослинних решток (листя, гілки, стовбури), твердих решток молюсків та інколи тварин, які становлять основну інформаційну цінність для можливості реконструкції палеогеографічних умов минулого конкретної території (Свинко, Волік, 2007).

Проте найбільш важливою екістичною функцією травертинів є формування унікальних біотопів, які заслуговують на серйозну увагу науковців. Адже вони, поряд з поверхневими виходами карбонатних порід, на тлі загального флористичного фону формують оази кальцефітної флори, де переважають раритетні види рослин. У Карпатах

до ареалів карбонатних порід приурочено до 80% видового складу флори. Саме тому вони є першочерговими територіями посилення дослідницької уваги і формування природно-заповідного фонду та екомережі.

Спеціально дослідженнями травертинів в Українських Карпатах (та й у Буковинських зокрема), судячи з доступних наукових публікацій, ніхто серйозно не займався (Кріль, 2014). Тому автор у світлі завдань Карпатської Конвенції намагається заповнити цю дослідницьку нішу і намітити основні шляхи спеціального вивчення цих природних феноменів.

Формування туфів зумовлено дією різних взаємопов'язаних нижче наведених чинників.

1) Геоматичних – наявність карбонатних порід, їх тріщинуватість, характер розломів, водопроникність, позиційність по вертикальному профілю. В Буковинських Карпатах основними осередками надходження є карбонатні відклади (вапняки, доломіти, вапняковисті пісковики, мергелі та їх літологічно перехідні форми) різного віку. Зокрема у центральній (серединній) зоні – Мармароському кристалічному масиві (хребет Чорний діл) – це доломіти й вапняки тріасу, юрські грудкуваті червоні вапняки і мергелі, темно-сірі піскуваті вапняки. Вздовж зовнішнього краю Буковинських Карпат є декілька виходів безкореневих юрських вапняків (так званих штромбергських вапняків) у вигляді великих лінз брилово-грубоуламкових конгломератів в основі поляницької світи олігоцену. У флішовій зоні Карпат такими осередками є мергелі, вапняки, вапняковисті пісковики нижньої та верхньої крейди, палеогену (вигодсько-пасічянська, поляницька світи). На решті території Українських Карпат спектр порід, що карстуються, аналогічний. Утворення перенасичених динамічно нестійких сполук гідрокарбонатів відбувається не лише у товщі порід, але й на поверхні при перетині водотоками карбонатвміщуючих порід. Візуально це фіксується витривалими по довжині травертиновими шлейфами в руслах невеликих струмків та відкладанням

кальциту на брилах іншого мінералогічного складу, гілках та листі впалих дерев, трав та мохів. Найкраще цей тип був досліджений нами на терені НПП "Вижницький" в урочищі Стебник на правому притоку однойменної річки (рис. 1) (Коржик, 2007).

2) Гідрохімічних – води, насичені 2CaHCO_3 та їх гідродинамічна еволюція (перетворення). Зважаючи на відсутність глибинно витриманих водоносних горизонтів і незначною за потужністю "верховодкою" (першим від поверхні водоносним горизонтом) слід припускати, що всі нюанси постійної трансформації нестійкого стану сполук системи "карбонат-гідрокарбонат" відбуваються у об'ємно обмеженому просторі і залежать від багатьох випадкових локальних чинників. Доволі характерним явищем є утворення травертинів на кромках водоспадів, де в бурхливій водній стихії бар'єр між гідрокарбонатами-карбонатами зміщується по шкалі дуже швидко в обидві боки процесу. В рівнинній частині Чернівецької області водоспадний феномен тра-

вертиноутворення описаний нами біля сіл Кулівці, Василів, Дорошівці, Чорний Потік, Каплівка, Бабин. У гірських районах Буковини (і Українських Карпатах) при дослідженні численних тут водоспадів необхідно буде звернути увагу дослідників саме на цей аспект (рис. 2).

3) Геоморфологічних – наявність урвищ, крутих схилів, терас, русел, де відслонюються зазначені породи. В цих місцях відкладанню травертинів сприяють різкі зміни тиску та насиченості вод гідрокарбонатами під час їх виливу на поверхню. Таким є джерело "Діяна" у с. Виженка, де при відносно незначній мінералізації вод $0,56-0,57 \text{ г/дм}^3$ на крутосхилі утворився травертиновий (туфовий) наріст об'ємом до 10 м^3 . Показовою є і комплексна пам'ятка природи "Білий потік" у підніжжя східного макросхилу хребта Чорний діл, де площинно ($1,0 \text{ га}$) розвантажуються на поверхню карстові води з активним відкладанням кальциту. Джерелом гідрокарбонатного живлення є тріасово-юрські мармуроподібні вапняки,



Рис. 1. Чорною лінією обмежена зона відкладання в руслі травертинів (світлий колір) на каміннях та рослинних рештках

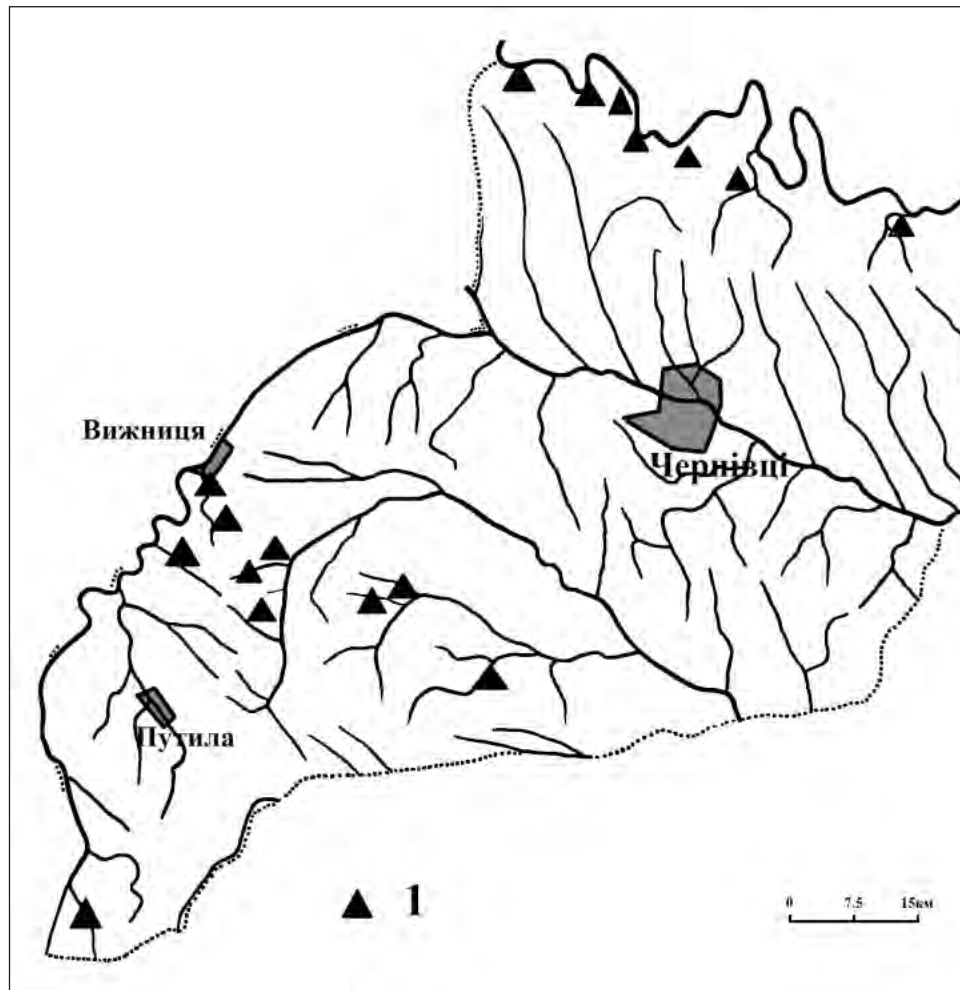


Рис. 2. Поширення виявлених відкладів травертинів у західній частині Чернівецької області. Позначки: 1 – місця фіксації травертинів.

розміщенні на 250-350 м вище по схилах, що дає підстави вважати цю невелику карстову систему найвищою (найглибшою) не лише на Буковині. Особливе природоохоронне значення тут мають карбонатні приджерельні угруповання класу *Montio-Cardaminetea*. У їхньому складі переважно домінують мохи, а також зростають стенотипні види, багато з яких є рідкісними – *Listera cordatas* (L.), *Cystopteris Montana* (Lam) Bernh, ex Desv., *Swertia perennis* (L.), *Pinguicula alpine* (L.), *Ligularia sibirica* Cass (L.), *Cortusa matthioli* (L.), а також загально карпатський ендемік – *Festuca saxatilis* (Schur). Схилові карбонатні болота такого типу трапляються в Українських Карпатах дуже рідко (схили гори Чивчин).

4) Кліматичних – тривалий температурний режим з відносно високими температурами (+14°C), достатня кількість опадів для

формування підземних вод. У Буковинських Карпатах склались надзвичайно сприятливі для травертиноутворення умови.

5) Біотичних – наявність специфічних туфоутворюючих мохів, водоростей, ціанобактерій. Протягом 2017 р. колективом авторів (Дідух зі співавт., 2018) проведені дослідження туфогенних біотопів каньйоподібної ділянки долини Дністра у Кельменецькому районі Чернівецької області в місцях виходу на поверхню вертикальних стінок "вісячих" джерел-водоспадів. Виявлені цікаві рідкісні угруповання мохів, характерних для союзу *Cratoneurion commutati*, серед яких розвиваються нитчасті водорості *Scynodesmus (Scigeochlonion) tenuis*, ціанобактерії *Scytonema myo* з їх чергуванням вниз по профілю. Всього визначено близько 30 видів, більшість з яких рідкісні. Завдяки їх діяльності тут формуються власне

карбонатні туфи. В Карпатському регіоні спеціальних досліджень туфогенних біотопів не здійснювалось, що становить наукове завдання на найближче майбутнє.

У Буковинському секторі Карпат автономно зафіксовані і описані різноманітні осередки травертиноутворення. Численними є: травертино-туфові локалітети по схилах у місцях виходу невеликих тимчасових чи постійних джерел; травертинові площинні конуси по схилах у місцях виходу рясних карстових джерел (лівий схил притока р. Солонець та Маркуші (с. Банилів-Підгірний); травертинові шлейфи в руслах потоків, що дренують мергелі, вапняки та вапняковисті пісковики (урочище Стебник, Сухий на терені НПП "Вишніцький"). Нечисленні розвідки довели, що травертиноутворення є звичайним явищем для регіону, отже вартим спеціальної уваги комплексних дослідницьких груп географів та ботаніків.

Травертиноутворення відбувається і в інших регіонах Карпат. У Закарпатті – верхів'я потоку Білий, де на схилі південної

експозиції в урочищі Обніж неподалік полонини Лисича за рахунок розвантаження доволі потужного карстового джерела утворився травертиновий (туфогенний) конус висотою до 10 м з об'ємом туфової маси понад 30 тис. м³. За нашими припущеннями, навіть при осадженні з розчину 10% гідрокарбонатів об'єми підземних порожнин у тутешніх мармуроподібних вапняках можуть сягати декількох сотень тисяч кубометрів. Для Карпат це величезні об'єми, і їх слід обов'язково знайти спелеологічно.

Висновки

Дослідження травертинів в Українських Карпатах є важливим аспектом поглибленого вивчення природного розмаїття цієї унікальної гірської системи з огляду на їх непересічну екістичну роль у збереженні біотичного різноманіття, наповненні Карпатського транснаціонального екокоридору та розвитку екотуризму у його пізнавально-виховній функції. Масові дослідження дозволять виявити дійсні масштаби цього природного феномену.

- Дідух Я.П. Рідкісний туфогенний біотоп у басейні Дністра / Я.П. Дідух, І.І. Чорней, В.В. Буджак [та ін.] // Український ботанічний журнал. – 2018. – № 2. – С. 149–159.
- Волік В.О. Сучасні процеси травертиноутворення на Поділлі / В.О. Волік // Наукові записки Вінницького ДПУ. Сер. Географія, 2005. – Вип. 8. – С. 15–22.
- Волік В.О., Свинко Й.М. Травертинові відклади Поділля / В.О. Волік, Й.М. Свинко Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 144 с.
- Коржик В.П. Карст і печери Буковини. Проблеми моніторингу, охорони і використання / В.П. Коржик. – Чернівці: Зелена Буковина, 2007. – 304 с.
- Коржик В. Травертини буковинського правобережного Подністер'я: нові погляди на поширення і генезис / В. Коржик // Вісник Національного науково-природничого музею. 2015, том 13. – С. 3–9.
- Кріль С. Травертиноутворення / С. Кріль // Мінерали Українських Карпат. Процеси мінералоутворення. – Львів: Львів. нац. ун-т, 2014. – С. 468–472.
- Ломаев А.А. Карст известковых туфов Подолии / А.А. Ломаев, Е.Т. Ломаева, И.Б. Люрин // Геология и карстование. – Пермь, 1975. – С. 204–212.
- Максимович Г.А. Карст травертинов, известковых туфов, магнезитов и сидеритов / Г.А. Максимович // Геология и карстование, 1975, №7. – С. 17–24.
- Свинко Й., Волік О. Травертини – рідкісний тип четвертинних відкладів / Й. Свинко, О. Волік // Середнє Подністрів'я (за редакцією Г.І. Денисика) – Вінниця: Вид-во "Теза", 2007. – С. 37–46.
- Friedman G.M., Sanders J.E. Principles of sedimentology. New York: John Wiley&Sons, 1978. – 792 p.
- Nash D.J., McLaren S.J. Geochemical Sediments and Landscapes. New York: Wiley-Blackwell, 2007. – 488 p.
- Pedley H.M. Classification and environmental models of cool freshwater tufas. Sedimentary Geology, 1990. – 68: 143–154.
- Pentecost A. Quaternary travertine deposits of Europe and Asia Minor. Quaternary Sci. Rev. 1995, 14(10). – 1005–1028.
- Pentecost A. Travertine. Dordrecht, The Netherlands Kluwer Acad. Publ. Group, 2005. – 446 p.