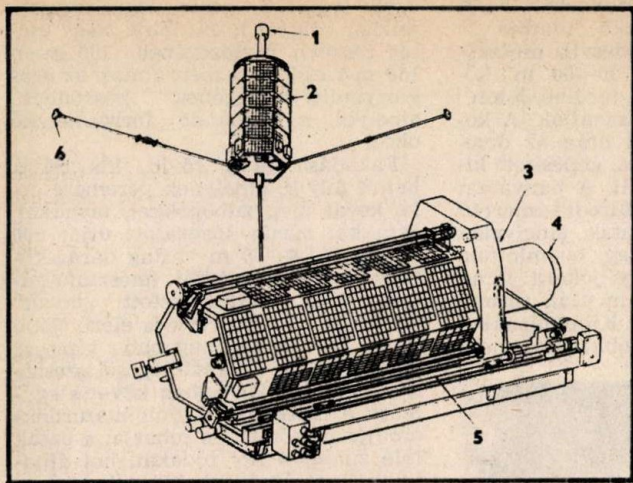




A Hold első mesterséges holdja

- 1 = antenna;
- 2 = napelemek;
- 3 = indító berendezés;
- 4 = antenna;
- 5 = indító sín;
- 6 = magnetométer

Az expedíció kutatási programja (napszélvizsgálatok, szeizmikus mérések stb.) nagyjából megegyezett az előzőkével. Új típusú mérés a holdi hőáramlás vizsgálata; evégből villanyfúró segítségével egy 2,6 cm átmérőjű és 3 m mélységű furatot készítették a holdutazók s egy hőérzékelőt helyeztek el benne. A távméréssel huzamosabb időn át kapott adatokból követhető a Hold hőháztartása.

Az űrhajósok hazatérésük előtt egy a Hold körül keringő kis műszeres mesterséges holdat bocsátottak pályára, amely hosszabb ideig továbbítja majd mérési adatait a Földre.

Nagy István György

Darázskőképződés a Bükk hegységben

Az üledékes kőzetek keletkezése általában évmilliókat tartó, lassú folyamat, amelynek tanulmányozása éppen ezért igen nagy nehézségekbe ütközik. Van azonban egy üledékes kőzet, az édesvízi mészkő (forrásmészkő, mésztufa, darázskő, travertin), amelynek kialakulása némely helyen ügyszólván a szemünk előtt játszódik le, s így nagyon alkalmas a teljes kőzetképződési folyamat vizsgálatára. Az édesvízi mészkő nem tartozik az elterjedt felszínalkotó kőzetek közé, bár hazánkban számos helyen előfordul; a felszínen álló- és folyóvizekből, hideg vízű vagy hőforrásokból¹ válhat ki, de ide sorolható a barlangi cseppkő-képződés is. Míg a legtöbb előfordulási helyen (Vértess, Gerecse, Budai-hg.) a kőzet képződése már megszűnt vagy erősen lelassult, addig a Bükk hegységben az édesvízi mészkő kiválása, gyarapodása jelenleg is élénk, tehát követhető folyamat.

E rövid cikkben néhány megfigyelésemről szeretném tájékoztatni az olvasót.

A Bükk hegység vidékén e kőzetet darázskőnek hívják. Elnevezését azoknak a sejtyszerű üregeknek köszönheti, amelyek a belőle kikorhadat

növényi maradványok helyén keletkeznek. A friss, fiatal darázskő sárgás, okkeres, az idősebb (pleisztocén, óholocén) tömbök világosszürkék vagy fehérek.

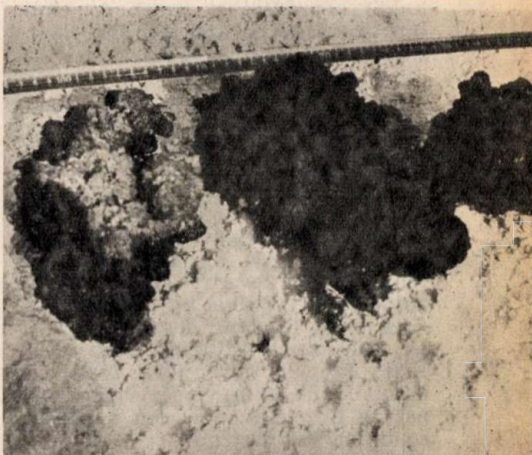
A darázskőkiválás karsztjelenség. A folyamat lényege az, hogy a vizekben levő oldott kalciumkarbonát oldatban tartásához szükséges széndioxid bizonyos része eltávozik, s ily módon a vízből mészkő válik ki.

A széndioxid elillanását több tényező segíti elő. Pl. ha a vízben nagyobb a széndioxid részleges (parciális) nyomása, mint a levegőben, csökken a víz széndioxid-tartalma. De a magasabb hőmérséklet vagy a források és patakok alga- és mohanövényzete is ugyanezt eredményezi.

Az algák és mohák fotoszintézisükhöz a vízből széndioxidot vonnak el, tehát gyorsítják a mészkiválást. Ezek azért is figyelemre méltók, mert néhány fonalas alga mellett (Vaucheria sp., Oscillatoria sp., Tribonema sp.) elsősorban a vízesések peremén élő kovamoszatok túlsúlya feltűnő, ezek fordulnak elő tömegesen és a legnagyobb fajszámmal is (Navicula 9, Nitzschia 8, Achnantes 5 faj) a Bükk hegységben. Telepeik a vízfolyás irányában állandóan növekedő fonatokat alkotnak (1. ábra), belsejükben egyre sűrűbbé válik a mésziszapos, pépszerű folyadék. A Monosbéli Vízfő patakjában karfiolszerű gátakat, duzzasztókat képeznek, amelyek idővel teljesen elmeszesedve „karfiolkővé” merevednek (2. ábra).

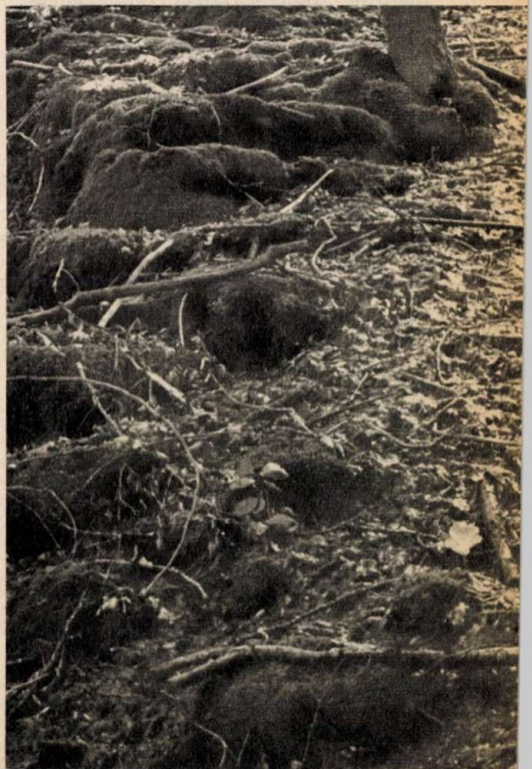
A mohagyepék helyenként 10 m²-nél is nagyobb területet borítanak (főleg a Cratoneurum commutatum és a C. filicinum egyedei). Rajtuk szerteágazva, erecskékre bomolva csordogál a források vize (Verebce lápa, Pacsirta-forrás, Csikorgó-Ómassai völgy, Nagyszállás-völgy). Ágacskaik, levélkéik hihetetlenül megsokszorozzák azt a felületet, ahol a széndioxid elvonása történhet.

Ezáltal valójában önmaguknak készítene halálos mészbevonatot, amely elől csak állandó, gyors növe-



2. ábra. Karfiolszerű algatelepe (jobbra) és karfiolkő (balra) Monosbélről

3. ábra. A Szentléleki-völgy Pacsirta-forrásának mohakőlépcsői



1. ábra. „Fonatokba fészült”, elmeszesedett algatelepek a Sebesvíz medrében



¹ Lásd Kriván Pál Kővé vált buborékok c. cikkét a Természettudományi Közlemény 1987. évi 11. számában.



4. ábra. Részlet a monosbéli forrásmész-kő fejtéséből

kedéssel menekülhetnek. Elmeszesedett száracskáik szilárdan egymáshoz és a már alattuk felhalmozódott forrásmész-kőhöz rögzítik őket. E mészkedvelő mohok állandó növekedése és pusztulása a „bryolith” (mohakő) képződéséhez vezet. Az említett források darázkő-tömbjei kizárólag mohaköből épülnek fel (3. ábra).

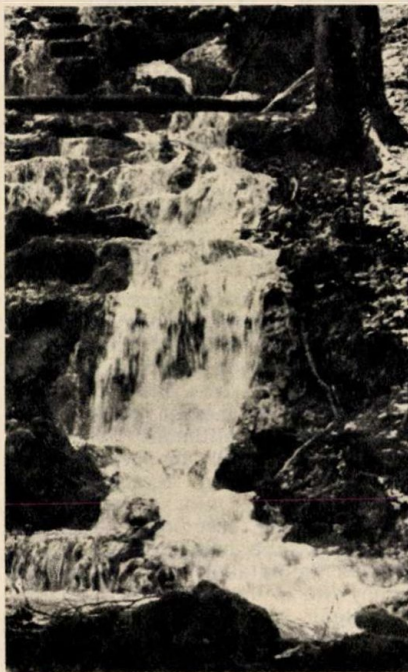
A mohok felületszorosító szerepét egyik faja (C. commutatum) néhány jellemző adata szemléletesen bizonyítja: egy levélkéjének felülete átlagosan 6 mm²; egy ágacskaán átlag 132 levélke ül; egy száracskán átlag 40 ágacska és 413 kisebb levélke van. Egy száracska összfelülete nem kevesebb, mint 7 négyzetdeciméter! Mivel egy négyzetcentiméteren legalább 3 száracska él, ez 2000-szeres felületnövekedést jelent! Igaz, a növények csak alig emelkednek ki a vízből, mégis óriási az a felület, amelyen a széndioxid leadása történik.

Ahol növényzet nélküli felületeken válik ki a forrásmész-kő, ott a kéreg vastagsága évi 3–5 mm-rel növekszik. Algával és mohagyeppekkel borított darázkő-gátak és lépcsők peremén a vastagodás eléri az évi 2 cm-t is! Mivel a zöld növények csak fény jelenlétében fotoszintetizálnak, tehát széndioxidot csak nappal vesznek fel, logikus következtetést kell levonnunk: az édesvízi mészkő képződésének helyenként napszakos ritmusa van.

Azokban a völgyekben, amelyeknek patakjaiból vagy forrásaiból darázkő rakódik le, a völgyre jellemző formák is változatosabbak. A kőzet képződése megindulhat a forrás fakadásánál is vagy attól néhány száz méternyire. Ilyenkor a felső szakasz jellegű völgy keresztmetszete „V” alakú és állandóan mélyül. Ahol a kőzet lerakódása megkezdődik, hirtelen szakaszjelleg-változás következik be. A fokozatosan felhalmozódó édesvízi mészkő egyre csökken a völgy esését, s így a vízfolyás lassul, nem pusztít, hanem épít, mint általában az alsó szakasz jellegű folyók. Egészében felső szakasz jellegű, de a forrásmész-kő-képző szakaszokon átmenő völgye van például a Szalajkának, a Szinvának és a Garadnának.

A Bükk peremén sorakozó, törések mentén fakadó források lerakódá-

sai közé tartozik a Monosbéli Vízfő hatalmas forrásmész-kő tömbje, a hegység legnagyobb édesvízi mészkő-területe. Vastagsága 20–60 m, kőzettelég félkör alakú, területe 5 km²! Építőkönek régóta használják. A korábbi kisebb fejtések után az ötvenes évek elején sajnos, gépesített kitermelése is megindult. A bányászat során számos „lillafüredi” méretű barlangüregre bukkantak, amelyeket vagy betemettek, vagy beomlottak. Ma is látható néhány jókora járat, ezeket azonban 2–3 m után törmelék zárja el (4. ábra). Kibontásukkal érdemes lenne megpróbálkozni; nem



5. ábra. A Sebesvíz zuhatagsorozata

lehetetlen, hogy Európa harmadik, Magyarország második (vagy talán nagysága szerint első) forrásmész-kő barlangját rejtje magában e darázkő-tömb.

A Garadnai Kisvasút végállomásának közelében két érdekes forrásmész-kő-előfordulást találhatók. A *Pacsirta-forrás* a Szentléleki-völgy bal oldalában, magasan a völgytalp fölért fakad. Alig 8–10 m-nyi felszíni folyás után eltűnik az önmaga által felhalmozott édesvízi mészkő hézagjaiban. Amíg útját teljesen a felszínen tette meg, a mészkiválás a forrásától torkolatáig tartott, így nemhogy bevágódott, hanem órá-üvegszerűen domborodó, lefelé szélesedő darázkő-tömböt hozott létre. Ezért a nehézségi erő idővel a kőzet repedéseibe kényszerítette vizét, s búvópatakká lett. Közel 100 m-t tesz meg a folytonosan táguló hézagrendszert, és saját felhalmozásából másodsor is bőséges forrásként csobog elő. Mielőtt a Szentléleki-völgy időszakos patakjába ömlenék, szerteágazik a lépcsőzetesen sorakozó mohagyeppeken.

Létrásfő és Jávorkút között, a Disznóspatak fennsíkjáról a Garadnába lerohanó *Sebesvíz* a hegység

egyik legszebb, szinte magashegységi jellegű völgyét hozta létre. Nagy esését részben rövidségének (700 m-en 150 m-t esik), részben annak az erős kiegyenlítetlenségének köszönheti, amelyet a lerakódó forrásmész-kő okoz.

Fakadása után rövid, kis esésű hátton folyik, amelynek peremére érve kezdi meg zubogókkal, tavakkal, gátakkal sűrűn szaggatott útját 500 m hosszú, 8–10 m vastag darázkő-tömbjén. A tetaratók (mésztafa-gátak) által felduzzasztott „tavak” mélysége itt a 80 cm-t is eléri. Több mint 60 kisebb-nagyobb vízesése (0,5–3 m) és darázkőlépcsőjű szeszélyes szabálytalanságban követik egymást. A meredek völgyoldal szurdok-erdejének kőrsei és juharjai a patak fölé zuhanva hol hidakat, hol áthatolhatatlan ágsövényeket alkotnak a víz felett. Különösen tavasszal, hóolvadás után remek a völgy harsogó, vad eredeti szépségében (5. ábra).

A darázkőlépcsőkön kívül itt a forrásmész-kő területek sok más jellemző formája is megfigyelhető. Az eddigiekben sokat emlegetett „darázkőpárna” a Sebesvíz völgyében szinte szemmel láthatóan formálódik. A vízből kiváló mészkővel a patak önmagát gátolja el, ekkor a víz e helytől jobbra vagy balra keres lefolyást.

Ugyanitt a forrásmész-kő-barlangok kialakulásának formái is tanulmányozhatók. Az egyik barlangképzési mód a beboltozódás. A kisebb-nagyobb vízesések alga- és mohapárnái a vízfolyás sodrában növekedve tekintélyes lefolyó mézsereszeket hozhatnak létre. A vízesés egyre meszebb kerül s végül kényelmesen mögéjük lehet sétálni, amint azt a Szinvánál meg is tehetjük. Így keletkezett az Anna-barlang termeinek egy része is, amint ez a mennyezet-ről lecsüngő, elmeszesedett alga-fonatokból látszik. A Sebesvíz völgyében ez a beboltozódási folyamat a szemünk előtt játszódik le (6. ábra).

Érdemes lenne a Sebesvíz völgyét természetvédelmi területté nyilvánítani, mielőtt még darázkőképző társainak, a lefoglalt és elvezetett Gallya- és Felsőforrásnak a sorsára jut!

Dr. Hevesi Attila
tanár, Miskolc

6. ábra. Kezdődő beboltozódás a Sebesvíz völgyében

