Földtani Közlöny 126/2–3, 279–285 Budapest

Különleges szublakusztris mésztufa képződés a kaliforniai Mono tónál (USA)

Strange formation of sublacustrine calctufa at Mono Lake in California (USA)

SCHEUER Gyula *

(1. ábra, 2 fényképtábla)

Tárgyszavak: tavi fenékforrások, mésztufa-képződés, mésztufa tornyok

Key words: Lake bottom springs, calctufa formation, tufatowers

Summary

At the eastern foot of Sierra Nevada in the Mono Lake of depression origin hot springs are appearing which produce calctufa towers of variegated forms at the lake bed. The springs are genetically connected with the riolitic volcanism which was acting in the lake and in its narrow vicinity. The lake level has decreased about 12 meters so the tufatowers have got over it and today they can be studied.

Manuscript received: 30th January, 1996

Összefoglalás

Kaliforniában, a Sierra Nevada keleti lábánál, a depressziós genetikájú Mono tóban, olyan hévforrások törnek fel, amelyek a tófenéken változatos alakú mésztufa tornyokat hoztak létre. A mészképző források genetikailag kapcsolódnak a tóban és annak szűk környezetében a közelmúltban lezajlott riolitos vulkanizmushoz. Jelenleg a part mentén tanulmányozható mésztufa tornyok azért kerültek szárazra, mert a tó vízszintje kb. 12 m-t csökkent.

Bevezetés

Kaliforniában, a nevadai államhatárhoz közel, a Los Angelest és Renot összekötő főút (365 sz.) mellett, a Sierra Nevada keleti lábánál található a depressziós genetikájú Mono tó, amelynek nagysága 150 km^2 (*1. ábra*). A tó a vizsgálatok szerint a pleisztocénben keletkezett, kb. 700 ezer évvel ezelőtt és az akkori mérete többszöröse volt a mainak. A tó igen magas oldott sótartalmú (10%), vize uralkodóan nátriumkarbonátos, de jelentős a nátriumklorid tartalma is. A tó lefolyástalan és a Sierra Nevadában eredő patakok táplálják. Az arid éghajlati zónába esik. Los Angeles vízellátása érdekében a tavat tápláló vízfolyások egy részét 1940-ben elvezették, ennek következtében vízháztartása fel-

* 1126 Budapest XII. Szendrő u. 6.

borult és 1941–1993 között vízszintje több mint 12 m-t csökkent. Ezzel együtt járt a sótartalom növekedése is. Így az 1953-ban mért 50 g/l érték 1993-ra már megkétszereződött és elérte a 100 g/l mennyiséget.

A tóban és környezetében riolitos vulkáni kőzetek és tavi üledékek fordulnak elő (homok, iszap). A tavat nyugatról nagy vető határolja. Ehhez kapcsolódóan tűzköves metaszedimentumok, kvarcit és márvány fordul elő a térségben. A vulkáni kőzetek a felsőpleisztocén–holocén kitörésekből származnak. A legidősebb vulkáni kőzet az ún. Black Point nevű kráter körül található, kora 13500 év. A tó két szigete közül a Negit Island sziklái hat kisebb egymást követő erupció révén keletkeztek.

A legelső kitörés 1700 éve volt, míg az utolsó 300 éve zajlott le. A másik szigetet, a Pahoe Island-et pedig a XVII. század közepén történt kitörés hozta létre. A tó déli részén a Mono és a Panum kráterek 600 évvel ezelőtti kitörések révén keletkeztek (GAINES D. 1989).

A közelmúlt vulkáni tevékenységével összefüggésben a tóban és a part mentén hévforrások, gőzök és kénes gázok törnek fel.

A vízkémiai vizsgálatok szerint a források nátrium (513 mg/l) kalcium (414 mg/l) hidrogénkarbonátos (991 mg/l) és szulfátos (546 mg/l) típusúak, így minőségileg alapvetően eltérnek a tó vízösszetételétől, amelyben fakadnak (DUNN J.R. 1953).

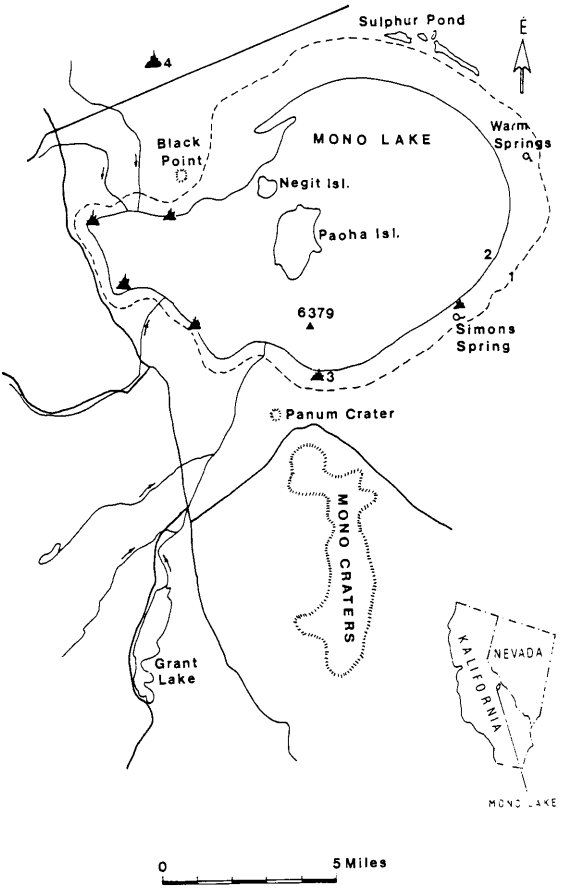
Mésztufa előfordulások, koruk és genetikájuk

A vízszint jelentős csökkenése miatt nagy területek váltak fokozatosan vízmentessé a tó körül. Ekkor kerültek felszínre a partok mentén azok a mésztufák, amelyek az egykori tó-fenéken feltörő források vízéből képződtek változatos alakulati formákban. Ezek sorából kiemelkedik a **South Tufa Area**-ként elnevezett védett terület, ahol érdekes és látványos tufaképződmények találhatók (*I. tábla 1.*). Nevezetes még az északi parton a **North Shore Tufa** terület is.

E mészkiválásokra az irodalomban többféle megnevezés található szerzőktől függően. Egyesek kalciumkarbonát tufaként vagy mésztufaként (calcareous tufa) említik (DUNN J.R. 1953). GAINES D. (1989) a megjelenésformákat figyelembevéve torony, bástya, domb stb. tufaként tárgyalja. Megkülönböztetnek még **thinolit tufát**, ahol a kalcit finoman megnyúlt prizmás változata az uralkodó, továbbá **dendritikus tufát**, amelynél a kalcit ágas-bogas és **lithoid tufát**, melyre az algák közreműködése révén félgömbös forma a jellemző (DUNN J.R. 1953, RADBRUCH D.H. 1957).

A mésztufák abszolút kormeghatározása szerint a források mészfelhalmozó tevékenysége már a felsőpleisztocénben megkezdődött. A legidősebb mésztufa 13000, a legfiatalabb pedig 200 évesnek bizonyult.

A tó környezetében a forrásmeszeknek két kifejlődésileg egymástól alapvetően eltérő típusát lehet megkülönböztetni. Az **első típusba** a part mentén jelentős elterjedésű 1–2 m vastagságú, vízszintesen rétegzett, kemény, tömött



1. ábra. Helyszínrajz. 1. 1940-es vízszint, 2. jelenlegi vízszint, 3. mésztufa előfordulások, 4. felsőpleisztocén mésztufa

Fig. 1. Map of Mono Lake. 1. 1940 lake level, 2. present lake level, 3. major tufa areas, 4. Upper Pleistocene tufa

mésztufa sorolható. Ez a típus a jellegzetes és elterjedt **tavi** mésztufák tipikus képviselője.

A **második típusba** megjelenését tekintve egyedinek, különlegesnek tekinthető nevezetes és látványos "**toronytufák**" sorolhatók. Ezek egy része még a tóban a partközelben látható, másik részük már teljesen szárazra került (*I. tábla 2.*). Formájuk alapján megkülönböztetnek: oszlop, pillér, bástya, tű, gomba, gomb, dudor stb. alakú mésztufákat (*II. tábla 3, 4.*).

Rendszerint kisebb-nagyobb csoportokban figyelhetők meg. A kiválás azt bizonyítja, hogy a tófenéken feltörő hévízek olyan vízi környezetbe kerülnek, amelynek következtében mésztartalmuk egy része azonnal kicsapódik. A tóban feltörő forrásoknál ma is képződik mésztufa.

Evvel egyező mésztufa képződés ismeretes még a Nagy Medence (Great Basin) nyugati részén található sós tavak egy részénél is (Pyramid, Lahontan tavak). Ezek közül a Pyramid tavi tufatornyok a legnevezetesebbek. Az Egyesült Államokon kivül az irodalom (RADBRUCH D.H. 1957, WARING G.A. 1965) többek között Afrikában a dzsibutii Assal tónál említ még ilyen genetikájú mésztufákat.

Irodalom – References

DUNN J.R. (1953): The origin of the deposits of tufa in Mono Lake – Journal of Sedimentary Petrology. 23.1. pp. 18–23.

GAINES D. (1989): Mono Lake Guidebook. Lee Vining California. pp. 9–37.

RADBRUCH D.H. (1957): Hypothesis regarding the origin of thinolite tufa at Pyramid Lake, Nevada – Bulletin of the Geological Society of America 68. pp. 1683–1688.

WARING G.A. (1965): Thermal spings of the United States and other countries of the world – Geological Survey Professional Paper 492. 37 p.

A kézirat beérkezett: 1996. I. 30.

Táblamagyarázat – Explanation of plates

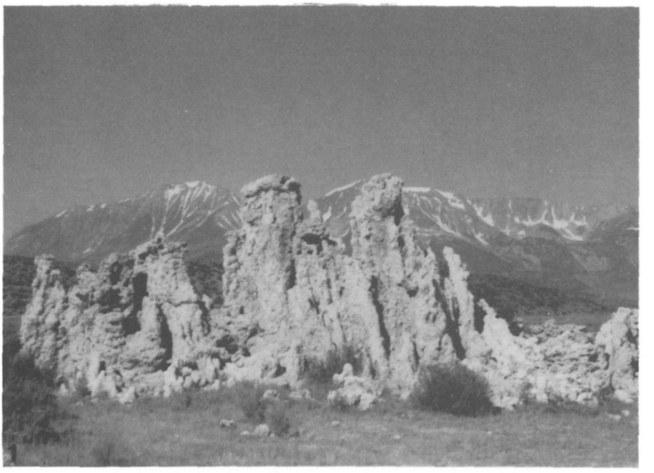
I. Tábla – Plate I

1. Toronytufa csoport
   Tufatowers group
2. A tóból kiálló mésztufák
   Tufatowers in Lake

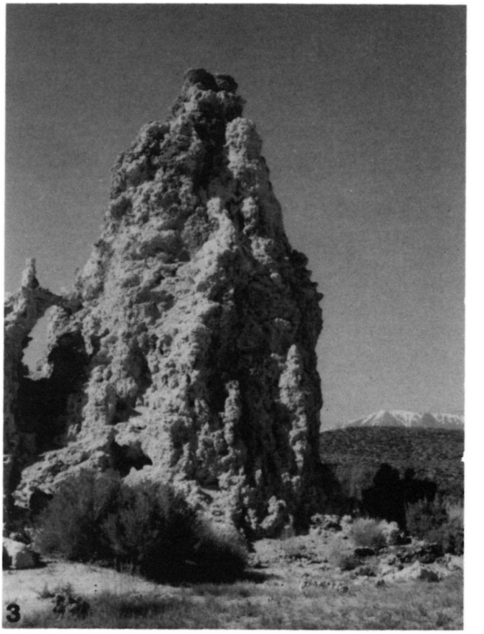
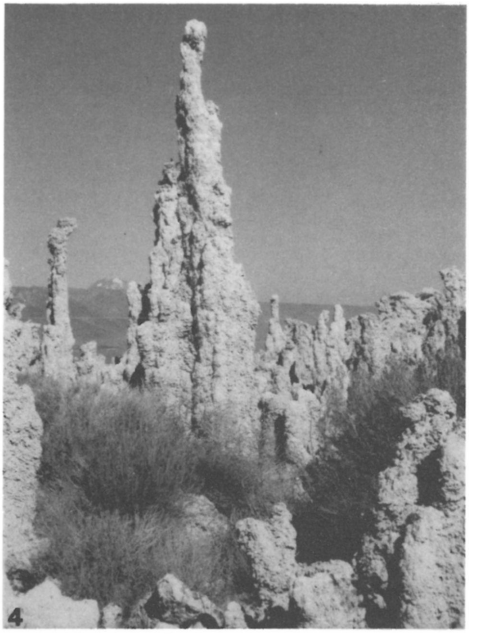
II. Tábla – Plate II

3. Mésztufa torony
   Tufatower
4. Mésztufa tű
   Tufaneedle

I. tábla – Plate I



II. tábla – Plate II



II. tábla – Plate II