



Hegyi tó az észak-amerikai Sierra Nevadában. Sajnos, itt is megjelent a kitridiomikózis (Fotó: Iñigo Martínez-Solano)



Rana muscosa és *Bufo canorus*, két békafaj, amelyek állománya jelentősen csökkent Észak-Amerikában (Fotók: Iñigo Martínez-Solano)

egészíteni. A kutatóknak kiemelt szerepük lehet a probléma megoldásában, hiszen minél többet tudunk meg a kórokozó eredetéről és életkörülményeiről, annál könnyebb megfékezni.

A kitridiomikózis esete jól illusztrálja, hogy az üvegházhatás miatti globális felmelegedés hogyan hat a földi életre. A felhőképződés változása befolyásolja a különböző élőlények környezetének páratartalmát, megváltoztatja a hőmérsékletet és a napsugárzási viszonyokat, ezzel átalakítja az ökológiai kölcsönhatásokat, és veszélybe sodorja a fajok fennmaradását. A békák jelzik a környezet állapotát, ezért vészjelzéseikre jobban oda kellene figyelnünk, és a biológiai sokféleség megőrzésének érdekében meg kellene óvnunk az atmoszférát.



IRODALOM

- Berger L., Speare R., Hyatt A.D. Chytrid fungi and amphibian declines: overview, implications and future directions. In: Campbell A. (ed) *Declines and disappearances of Australian frogs*. Environment Australia: Canberra. 1999: 23–33.
- Berger L., Speare R., Daszak, P., Green, D., Cunningham, A. A., Goggin, C. L., Slocomber, R., Ragani, M. A., Hyatt, A. D., McDonald, K. R., Hines, H. B., Lips, K. R., Marantelli, G., Parkes, H. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proc. Natl., Acad., Sci., USA* 95: 9031–9036.

NÉHÁNY ÉRDEKES FORRÁS A KITRIDIOMIKÓZISRÓL ÉS A GLOBÁLIS KÉTÉLTÚSPUSZTULÁSRÓL:

- <http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/chart.htm>
- <http://www.sosanfibios.org/>
- <http://www.deh.gov.au/biodiversity/invasive/publications/c-disease/index.html>
- <http://amphibiaweb.org/>

Új kristálybarlang a fővárosban!

LEÉL-ÖSSY SZABOLCS

2007 januárjában, egy Gellért-hegyi magánház építkezésén, az alapozó gödörben talált gömbfülkéből kiindulva új kristálybarlangot fedeztek fel a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató Sportegyesület tagjai Leél-Össy Szabolcs és Adamkó Péter vezetésével.

A Gellért-hegy Duna felőli oldala és főtömege a felső-triász folyamán, kb. 200 millió éve keletkezett ún. „Földolomtból” áll, de a hegy felszínén többfelé fiatalabb üledékek: jelentős tűzkő-tartalmú „eocén alapkonglomerátum” a Sziklakápolna környékén, Budai Márga (a csúcs környezetében), Szépvölgyi Mészke, Tardi Agyag (főleg a délkeleti lejtőkön), Kiscelli Agyag (főleg a délnyugati lejtőkön), Törökbálinti Homokkő és édesvízi mészke fedik a dolomitot. Mai éghajlatunkon egyik kőzet sem igazán alkalmas karsztosodásra (kivéve a Szépvölgyi Mészke, de az itt csak kis területen fordul elő a felszínen), ezért a Gellért-hegyben valószínűleg csak kevés és kis belső méretekkel jellemezhető barlang alakult ki. Nem is ismerünk (ill. eddig nem ismertünk) jelentősebb járatrendszer-t. Bár a Sziklakápolna nagyméretű terme, ill. az alatta található, 1962-ben fűrésszel felfedezett Aragonit-barlang is nagyméretű, de ezen a két termen kívül említésre méltó természetes üreget nem ismerünk itt. Vannak a források mellett néhány méteres nyílt szilahasadékok (pl. a Gellért-fürdő melletti Sáros-fürdő, vagy a Rác-fürdő esetében), ismerünk 2–3–14 méteres forrásbarlangokat a sziklafalban, és Szabó József professzor is leírt a Citadella építéskor talált két kisebb üreget, de összefüggő járatrendszer sehol nem fedeztek fel a hegyen.

Ezért ennek a 183 méteres magasságban nyíló barlangindikációnak a kutatásához sem fűztünk vérmes reményeket. Annál nagyobb volt a fiatal kutatók, Leél-Össy Csaba, Kertész Balázs, Barcza Márton és Gerencsér Gabriella meglepetése, amikor egy karvastagságú szűkületet kitágítva beléphettek egy kb. 5–6 m magas, mintegy 4 m széles és 6–7 m hosszú, lejtős barlangterembe, aminek az oldalát 2–3 méteres magasságig a lámpák fényét szikrázva visszaverő gipszkristályok borították!

Hamarosan sikerült tovább is jutni. A következő terem is hasonló szépségeket rejtett. Az általában 1–3 cm vastag gipszkéreg többgenerációs és eltérő felépítésű. A barlangot magába foglaló kőzet felszínét sokfelé egy pár mm vastag kalcitkéreg borítja, aminek a felszínét vékonyan fedi az első gipszkiválás. Ez üvegszerű, több cm²-es gipszkristályokból áll, amikre újabb gipszgenerációk váltak ki. Gyakori a milliméteres nagyságrendű, halvány vajsárga, gömbös-vesés felületeket alkotó kristályok csoportja, amiknek a felszínén elszórvan nagyon apró kristályok, hófehér gipsz keletkezett. Ez a fehér változat a leggyakoribb, sokfelé egyeduralkodó a barlangban. A felszínéből sokfelé gipszvirágok és gipszgyírok állnak ki, amik 2–3 mm vastag, esetenként ceruza átmérőjű, girbegurba, tekeredő formák. Hosszuk a 6–8 cm-t is eléri. Máshol 5–10 cm-es hajszálvékony kristálytűk (árvalányhajak) állnak ki a falból, vagy tapadnak a kristálybevonatra. Ezt a ritka megjelenési formát 1965-ben a Szemlő-hegyi-barlangból írták le, és a József-hegyi-barlang 1984-ben felfedezett járataiban fordulnak elő nagyobb mennyiségben. Ugyancsak gyakori, hogy a gipszkéreg felszíne nem sima, hanem 1–2 cm hosszúságú, sík kristálylapokkal határolt tűk díszítik a felszínét. A legmegkapóbb,



A szerző felvétele

Megkezdődik az új barlang feltárása

hogyan ez a gipsz teljesen tiszta, sérülés- és koszolásmentes. Persze, nagyon sérülékeny, érzékeny képződmény...

A gipsz mellett aragonit is előfordul itt a felső szinten. Az aragonit tűk 1–2 cm hosszúak, és oldalsó kristálylapjaik szintén csillogva verik vissza a lámpák rájuk eső fényét. A tűkristályok itt általában félgömbösrű képleteket alkotnak. Egyes részekben összefüggően borítják a falat, máshol, a mennyezeten elszórva jelennek meg.

Annyira a felszín közelében vagyunk, hogy a mennyezet sötétbarna színű, repedezett, kifejezetten agyagos márga. Mégsem omlik be. Erre utal, hogy az említett aragonit kristálytűk elszórtan megtalálhatók a mennyezeten. Bár a friss felfedezés után még nem volt időnk radiometrikus korhatározásra, a többi budai barlang képződményeinek vizsgálatra alapján valószínűsítjük, hogy ezek az aragonitkristályok 100–200 ezer évesek lehetnek. Tehát kialakulásuk óta nem volt itt jelentősebb omlás. Akkor talán nem túlzott optimizmus arra következtetni, hogy a mi életünkben sem fog ilyen esemény bekövetkezni...

Összesen három hasonló méretű barlangterem alkotja a barlang felső szintjét. A bejáratától a terep fokozatosan lejt, így a harmadik teremben már 7–8 m mélyen járunk a bejáratához képest. Nem vagyunk már azonban az alapozógödör alatt, így a fejük felett ennél vastagabb a kőzet. (A barlangjáratok a hegycsúcs felé vezetnek.)

A második és a harmadik terem közti átjáró alatt nyílik egy akna, amely 3 méteres mélységig függőleges, onnantól ferde, meredeken lejt, és összességében kb. 10 méteren keresztül. Ez alkotja a barlang alsó szintjét, amelyre sokkal szűkebb méretek a jellemzők. Az eredetileg megtalált akna bejáratán egyikünk sem fért be, mesterségesen kellett kitágítani. Utána még 4 olyan szűkület van az aknasorban, hogy azon csak a kisebb termetű kutatók férnek át.

Az akna alján már csak kisebb, 1–3 m²-es fülkéket találunk. Egyikük koromfekete a mangán-oxidos kiválástól. Másikban 5–6 cm-es aragonit kristálykarácsonyfák díszítik az oldalfalat. Van itt fél méteres, sárkányfejre hasonlító cseppkő is. Mindenfelé sok a lemezes kalcit, ami a barlangot hajdan kitöltő meleg vizű tó felszínén vált ki a kalcium-karbonátra nézve túltelített oldatból. Ez azért fontos, mert ezen tudunk uránsoros korhatározást végezni az ELTE-n, így konkrét információink lesz a barlang koráról. A tengerszint feletti magasságból kiindulva a rózsadombi barlangok analógiájára alapozva úgy sejtjük, hogy a barlang kora félmillió év körüli lehet.

A mélypontot Surányi Gergely 18 °C-os hőmérsékletet regisztrált. Véleményem szerint ez a közeli meleg vizes források következménye lehet (normál esetben egy barlang hőmérséklete megközelíti a felszín évi középhőmérsékletével). Tehát van rá esély, hogy akár nagyobb méretű, ember által is járható hasadékok, já-

ratok vezessenek le a karsztvíz szintjéig. Addig azonban még 65 m van hátra függőlegesen...

A barlang eddig megismert szakasza 60 m hosszú, és a járatok a bejáratához képest 18 méteres mélységbe vezetnek le (az eredeti felszín ehhez képest még 6–7 m).

A barlangra a kiválások, a jellegzetesen termálkarsztos ásványvilág mellett a gömbfülkék és egyéb oldásos formák is jellemzők. Ezek az összes budai, ún. termálkarsztos barlangnak a sajátjai. Ezek a barlangok ugyanis úgy jöttek létre, hogy a tágabb környékre (úgy 60–80 km²-ről van szó) lehulló csapadék egy része a karbonátos térszínről a mélybe szivárog (más részét elhasználják a növények, elpárolog, vagy felszíni vízfolyások útján a Dunába jut). Maucha László aggteleki vizsgálatai alapján a mélykarsztba a felépítő kőzet sajátosságaitól függően a csapadék 5–25 százaléka juthat. Ez egy nagy körpályát ír le, és izotóp vizsgálatok alapján néhány ezer, maximum néhány tízezer év után jut ismét a felszínre. Addig azonban, attól függően, hogy milyen mélyre jutott le, és milyen gyorsan emelkedett a felszínre, alaposan fölmelegszik. Elméletileg akár 100 °C közelébe is kerülhet. (most is van olyan kút, amelyik 68 °C-os vizet szolgáltat). Ezeknek a mélyből jövő forrásoknak (a leírt pályájuktól függően) eltérő lesz a hőmérséklete, és attól függően, hogy milyen mellékközetekkel mennyi ideig érintkeztek, különböző lesz az ionos összetétele is. A különböző források mind a Duna jobb partján, az ún. „termális törésvonal” mentén igyekeznek a felszínre jutni, annak közelében keverednek egymással és a repedéseket kitöltő „hideg” karsztvízzel (a Duna mellett, a felszín közelében ennek a hőmérséklete is közelít a terület évi középhőmérsékletéhez). A triász karbonátos rétegek helyenként 1–2 km mélyre is lenyúlnak. A repedéseket a Duna szintjéig kitölti a karsztvíz, amely a felszíntől lefelé egyre melegebb lesz a geotermikus gradiensnek megfelelően. Ebben a statikus, az egymással összefüggő repedéseket kitöltő (tehát a közlekedőedények törvényének megfelelően viselkedő), azaz statikus vízben jön létre a fent leírt áramlás.

A felszín közelében tehát bekövetkezik a keveredés: a meleg vizes források egymással, és az ott helyben lévő, hozzájuk képest hideg karsztvízzel keverednek. Ehhez jön még egy elhanyagolható mennyiségű, mindenképpen 1 százalék alatti közvetlen beszivárgás is. Ezért hívják ezeket a forrásokat „kevert vizű” forrásoknak. A keveredés során fellép a „keveredési korrózió” jelensége, amely azt jelenti, hogy az eltérő kemizmusú és különböző hőmérsékletű vizek elegyedésekor megnő azok oldóképessége a mészkőre nézve. Így oldódhattak ki a repedések mentén a források alatt és mögött a forrásjáratok, majd a terület kiemelkedése, ill. a Duna bevágódása, és az ehhez kapcsolódó karsztvízszint-süllyedés következtében szárazzá váló barlangjáratok, így a Citadella-kristálybarlang is.

A budai termálkarsztos barlangok keletkezési mechanizmusának megértéséhez nagy segítséget jelentene, ha barlangunk járatait (a budai barlangok közül elsőként!) fel tudnánk tárni a meleg vizes forrásokig. A barlang jövője biztosított. Magyarországon minden barlang (olyan, 2 métert meghaladó természetes sziklaüreg, amelyikbe egy ember belefér) a törvény erejénél fogva védett. Tehát nem kell minden barlangot egyenként védetté nyilvánítani, mert az megtalálásakor már eleve védett. Itt az ingatlan tulajdonosa vállalta, hogy a jelenleg a telek közepén nyíló barlang-bejáratától saját költségén alagutat épít a közterületig. Így a ház felépülte után is a természetvédelmi hatóság engedélyével rendelkező kutatók akadály nélkül juthatnak majd be a barlangba, és nem lesz akadálya a további feltáró barlangkutatásnak sem.

Kiépítésről, az idegenforgalom előtti megnyitásról egyelőre nincs szó. A Citadella-kristálybarlang három felszín közeli terme viszonylag kis járáthosszúságot jelent, és képződményei rendkívül érzékenyek. Csak olyan látogatás lenne elképzelhető, ahol a turisták fizikai akadályok (pl. üvegfal) miatt sem érinthetik meg a kristályokat, és egyúttal a porszenyezés is eleve kizárt. Ezt azonban a kiépítés során nehéz lenne megvalósítani. Ezért a barlang csak kiadványokból, filmfelvételekből lesz tanulmányozható, viszont sértetlenül megőrizhetjük utódainknak is. ▲