

A BARLANGOK TITKAI

NYOMÁBAN

Nehéz mesterség kötélhágosón alászállni a feneketlennek látszó sötét mélységbe, a sisakunkra erősített karbidlámpa vagy villanyégő halvány fényénél; ezerszer beszorulva csúszni-mászni a szűk, agyagos járatokban; sziklafalakon felkúszni kézzel-lábbal-vállal, s minden segédeszköz nélkül alvilági patakok búvóit, szifonjait átúszni, nem is sejtve, hogy milyen hosszú a levegőtlen alagút. Az utóbbi évtizedekben mégis egyre szaporodik a barlangkutatók lelkes tábor. Hazánkat is — ahol mintegy 700 kisebb-nagyobb barlangot tartunk nyilván — egyre újabb meg újabb eredmények születnek.

A barlangkutatás azonban nem csupán a félelmet nem ismerőknek a sportja, hanem a tudományt is szolgálja. A fiatal barlangkutatók több tudományágban is képezik magukat, és egyre több tudós vállalja a fáradságokat és veszélyeket,

Az aggteleki Baradla-barlang laboratóriuma. A tenyészedényekben különféle barlangi élőlények fejlődését vizsgálják



hogy személyesen is részt vehessen a kutatásban.

Az újra, ismeretlenre rábukkanni mindig izgató élmény. Olyan helyre lépni, ahol még előttünk ember nem járt, olyan szépségeket megpillantani, amelyekben emberi szem még nem gyönyörködött — ez a fölfedezés öröme. A tudós igazi öröme azonban a kutatással kezdődik. Mikor keletkezett a barlang? Milyen folyamatok hozták létre? Jelenleg hogyan alakul tovább? Milyen ásványok, növények, állatok találhatók benne? Ezek hogyan jöttek létre, miből és miként élnek? A szakember ezekre a kérdésekre keresi a feleletet, és nem nyugszik, amíg ki nem csikarja a természetből. De hogyan?

A természet laboratóriuma

A tudósok kísérletei során fontos követelmény, hogy biztosítva legyenek a megfelelő feltételek: a kellő hőmérséklet, a jó megvilágítottság, a páratartalom állandósága stb. Huzamosabb időre nehéz megteremteni e feltételeket. Ehhez ugyanis költséges berendezésre és állandó ellenőrzésre van szükség.

A természet azonban évezredekre megoldotta ezt saját, egyszerű laboratóriumaiában: a barlangokban, ahol a nagyobb és főleg elnyúló, elágazó járatok „előszobáit” nem tekintve egyenletes, állandó körülményeket találunk. A hőmérséklet az évi középhőmérsékletnek felel meg (Közép-Európában 10 C fok), a levegő párával telített, és teljes sötétség uralkodik.

Így jutottak a tudósok arra az ötletre, hogy beköltözzenek a természet által „előregyártott” laboratóriumokba, megfelelő műszerekkel és egyéb felszerelésekkel, és ekként tanulmányozzák a barlangok élővilágát.

Az első barlangi laboratórium 1931-ben nyílt meg Jugoszláviában, a híres postojnai cseppkőbarlangban. A második 1948 óta működik Franciaországban, a Pireneusok lábánál, Moulis községénél. 1958-ban avatták fel Belgiumban, Hasserlesse-nél a harmadikat. Hazánkban 1959 óta működik ilyen az aggteleki Baradla barlang „Rókalyuk” nevű oldalágában. Sorrendben tehát ez a negyedik

föld alatti labora-
tórium.

**Kővé vált
évezredek**

A kutatók elsőül a barlangok keletkezését kívánják földeríteni. Ennek során a vízcepp hatalmas erejével találkoznak, amely rombol és épít. Az egykor tengerekben képződött mészkörtegek vastag tömegét tornyozták a magasba a gigantikus hegységképző erők. A kőzetben repedések egész törésrendszere keletkezett.

A repedezett mészkőfelszínre évezredek hosszú során át hullottak az esőcseppek. Az esővíz tiszta, de a levegőből szénavat vesz föl. Ennek következtében a mészkövet nemcsak vájja, amint lefolyik rajta, hanem oldja is. Nagyobb repedések mentén föld alatti patakokká duzzadva mélyíti, oldja medrét.

Igy alakulnak ki leggyakrabban a barlangok üregei.

Az esőcseppek a mészkő felületéről tovább szivárognak. Telítődnek a mészkő anyagával, és lecsöppennek a barlang mennyezetéről. A mész egy része gyűrű alakban a mennyezeten csapódik ki, másik része pedig a talpazatra érkezőskor. Így növekszik felülről lefelé a függő cseppkő (sztalaktit), és alulról fölfelé az álló cseppkő (sztalagmit). Idővel teljes oszloppá nőhetnek össze. Ily módon a víz a magának vájt üreget fantasztikus cseppkőképződményekkel ékesíti. Ezek változatos formáikkal és finomságukkal nemegyszer elragadtatják a szemlélőt.



A cseppkőképződés — amely többnyire ma is tart — nem egyenletesen gyors: menete sok tényezőtől függ. Ujabban, úgy látszik, sikerül a képződmények korát nemcsak megbecsülni, hanem valóban meg is mérni, mégpedig a mészanyagban található radioaktív szénizotóp (C^{14}) segítségével. Kiderült, hogy a cseppkőképződmények nem is olyan nagyon régiak, „mindössze” néhány ezer, legfeljebb néhány tízezer évesek.

A szakértők a mészanyagban található oxigénizotópok arányából a képződéskor uralkodott hőmérsékletre is következtetnek. Ez elég különböző lehet — hiszen vannak jégbarlangok is (Dobsina), és vannak meleg vízü barlangok is (Zalatapolca).

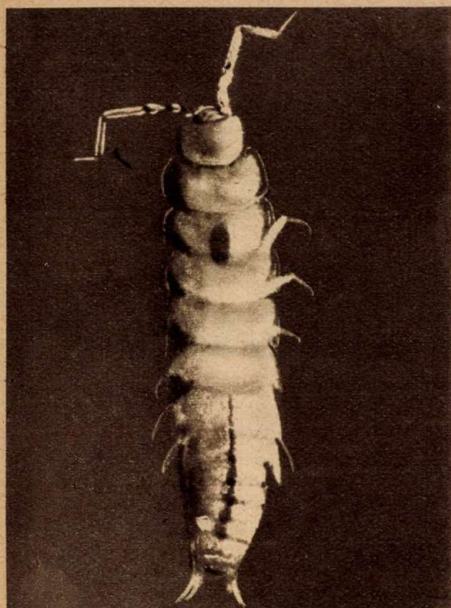
Amidőn a víz által oldott mészkő ismét lerakta anyagát a barlangban, ez korántsem „tiszta”, hanem más anyagokat, vasat és agyagásványokat is tartalmaz. Ezeket is bejuttatja a víz a barlangba, s ezek ott a nagyobb üregekben, mélyedésekben mint puha, képlékeny barlangi agyag halmozódnak fel. Ezt használta az ősember festéknek, ebből készített szobrokat és edényeket.

A barlangok különleges élővilága

A geológusok kíváncsiságát többé-kevésbé sikerült már kielégíteni, de annál több kérdéssel állnak elő a



Barlangi vakrák



A nedves esepkővön élő alig vesszőnyi Assel
Mesoniscus

barlangi élet kutatói, a speleobiológusok.

Évtizedeken át tartó szorgos gyűjtőmunkával állították össze a barlangokban élő állatok jegyzékét. A francia *Jeannel*, a román *Racovitza* mellett a magyar *Dudich* professzor járt az élen a barlangbiológiai kutatásban, aki a magyar barlangi laboratóriumnak is megteremtője és vezetője. Az aggteleki barlang biológiájáról írt könyve úttörő jelentőségű.

Kiderült, hogy vannak olyan állatok, amelyek csak „belátogatnak” a barlangba, többnyire csupán az „előterbe”, és ha mélyebbre sodródnak, általában el is pusztulnak. Ezek a „barlangi vendégek”. Mások rendszeresen a barlangban tanyáznak, de kijárnak belőle. Ilyenek például a denevérek. Ezek a „barlangkedvelők”. A harmadik csoportba tartoznak a valódi „barlanglakók”, amelyek állandóan ott élnek, és egész szervezetük ennek megfelelően alakult át.

Ezeknél először az tűnik a szemünkbe, hogy „kifehéredtek”, bőrükben földfelszíni rokonaikhoz képest kevesebb a festékanyag. Többnyire látószervük is visszafejlődött — ilyen például a barlangi góte, a vakrák —, tapogatószerveik viszont nagyon erősen kifejlődtek.

Az újabb, kísérletes vizsgálatok — amelyeket részben a már említett moulis-i laboratóriumban végeztek — kiderítették, hogy ezeknek a barlanglakó állatoknak a szervezetében mély, belső, élettani változások is történtek. Lélegzésük meglassult, egész anyagcseréjük csökkent, egyéni fejlődésük egyszerűsödött, és megszünt szaporodásuk évszakossága. Mindezeket a már említett állandó, egyenletes körülményekre, különösen a páratartalom és a fényingadozások hiányára vezetik vissza.

Éheznek-e a barlangi állatok?

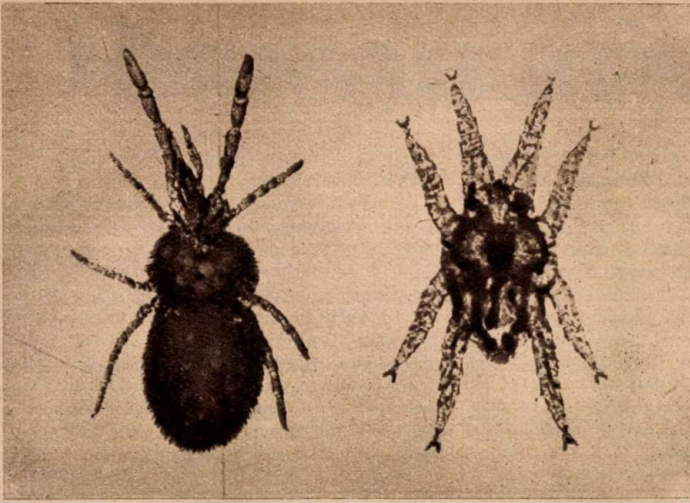
Amikor kiderült, hogy változatos és nagyszámú állatvilág él a barlangokban, fölvetődött a kérdés: vajon mivel táplálkoznak... Hiszen a földfelszínen az állatok közvetlenül vagy közvetve növényeket fogyasztanak, — a növényeknek fényre van szükségük —, fény pedig a barlangban nincs: a barlangi állatoknak tehát éhezniük kell.

Kiderült azonban, hogy ez a gondolatmenet nem egészen helyes. Az az igazság, hogy elég sok növényi törmelék, korhadó anyag kerül be a barlangokba a vízfolyások révén; tehát a barlangi állatok hozzájutnak „kívülről” is táplálékhoz. A denevérek is sok mindent behordanak a barlangba, és ürülekükön, a denevérguanón egészen sajátos állatvilág él.

Ez a véletlenszerű és szűkös táplálékellátás azonban nem elegendő. Ha csak erre volnának ráutalva, a barlangi állatvilág bizony állandó inségben élne.

Az aggteleki barlangban 1931-ben *Dudich* professzor kutatásai során az agyagból különleges baktériumok kerültek elő. Ezek egy része a szerves anyagok lebomlásakor keletkező kénhidrogént használja föl szervezete felépítéséhez, más részük vasvegyületeket, harmadik csoportjuk pedig nitrátokat hasznosít energiaforrásként. Ezek az apró növényi lények fény nélkül képesek szervesetlen anyagból szerveset előállítani, s így a barlang „önellátását” biztosítani. Nagy mennyiségben elszaporodnak az agyagban, és tápláléklul szolgálnak számos állatnak, amely az agyagot falja, felhasználva belőle a baktériumok testének anyagain.

1957-ben *Moulis*-ban *Caumartin* újra fölfedezte a barlangi vasbaktériumoknak és a föld alatti világ táplálkozásbiológiájának kapcsolatát. Újabbban föltételezik, hogy a baktériumoknak szerepük van



terjedt, s nemso-
kára ezerszáma
„zarándokoltak”
oda a gyógyulást
keresők. 1954-ben
hivatalosan is elis-
merték a Klutert-
barlang gyógyhely-
jellegét, s azóta
állandó orvosi el-
lenőrzéssel zajla-
nak le a kúrák. A
vizsgálatok szerint
a kedvező hatás a
rendkívül tiszta,
nagy páratartal-
mú, sok szén-savat,
kalcium- és mag-
nézium-iont tartal-

a barlangok bizonyos ásványi képző-
ményeinek kialakításában is. Némely
apró gomba pedig rovarok testén él,
s így az állatvilágból szerzi be táplálékát.

Más, különös rejtélyeket is feltártak
a tudósok a barlangok világában. Ki-
derült, hogy bizonyos barlangi ászkara-
kok tengeri állatokkal vannak közvetlen
rokonságban, elterjedési területük pedig
a földtörténeti középkorig visszanyúló,
csaknem egész Közép-Európát elborított
Tethys-tenger peremének felel meg. A
kísérletek még azt is igazolták, hogy
ezek az apró lények manapság ugyancsak
jól elviselik a víz sótartalmának me-
gnövekedését, tehát szervezetük még „em-
lékszik” a tengervízre.

Így kutatják a tudósok a barlangi
állatoknak ma már nemcsak fajtáit és
elterjedését, hanem élettanát, életmód-
ját, egyéni fejlődését és messzi múltját
is. Ez a munka részben a barlangi labo-
ratóriumokban, részben a hozzájuk ka-
csolódó felszíni helyiségekben történik.
Ilyen földfelszíni laboratóriumot terve-
znek az aggteleki barlanghoz is.

Övőhely vagy szanatórium

A második világháború idején Német-
ország legnagyobb ipari központját, a
Ruhr-vidéket súlyos bombatámadások
érték. Hatalmas embertömeg keresett
védelmet az Ennepe folyó völgyéből
nyíló Klutert-barlang járatrendszerében.

Közöttük sok asztmás, légszűrhurutos
ember is volt. Betegségükben ott várat-
lanul lényeges javulás állt be. A barlang
gyógyító hatásának híre hamarosan el-

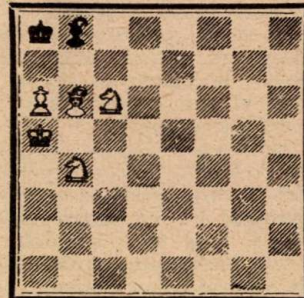
mazó levegőnek tulajdonítható. Nálunk
a Béke barlangban szintén végeztek ilyen
kísérletet, és hasonló tapasztalatra tet-
tek szert.

Mindnyájunknak legfőbb reménye,
hogy a barlangokat soha többé nem
kényszerülünk övőhelyül használni ha-
nem azok kizárólag a sport, a geológiai
és biológiai kutatás, valamint a gyógyí-
tás céljait szolgáló természeti kincseink
lesznek.

Garanesy Mihály



A szembenállás érdekes esetét mutatja
be alábbi háromlépéses feladványunk:



Ellenőrző állás: Világos Ka5, Fb6, Hb4
és e6; gyal. a6 — Sötét Ka8, Fb8.