

FÖLD ALATTI VIZEK állatvilága

A barlangok örök sötétségükkel és rideg némaságukkal, az első pillanatra azt az érzést ébresztik fel az először belépő emberben, hogy halottak országába érkezett. Hiszen nyoma sincs annak a nyüzsgő életnek, mellyel a barlang bejárata előtt találkozott. Nincsenek zúgó erdők, madárdal és tarka virágok, csak a cseppkövek sziporkáznak hideg csillogással, amikor egy-egy furcsa alakú képződmény mellett lámpájával elhalad. Úgy érzi, hogy e mozdulatlan és megdermedt világban semilyen élet sincsen. De később látja, hogy tévedett. A kristálytisza vizek alján fehér kis állatok úszkálnak tova.

Önkéntelenül is felvetődik a kérdés: Hogyan tudnak az állatok ilyen mostoha viszonyok között megélni? Mivel táplálkoznak? Hogyan keletkeztek a barlangi állatok? stb. Azért, hogy ezekre a kérdésekre egyáltalán válaszolni lehessen, szükséges néhány fogalmat tisztázni. A föld alatti területek — melyek alkalmasak és elegendők jellegzetes állatvilág kialakulásához és életlehetőségeihez — nagy kiterjedésűek. A föld alatti üregeket aszerint, hogy előfordul-e bennük víz vagy sem, vízi, ill. vízhez kötött, vagy szárazföldi fauna népesíti be.

Két neves kutató (*Thienemann 1926, Halbfass 1914*) nyomán föld alatti, ill. talajvíz alatt a külső földkéregben cirkuláló, a föld felszíne alatt található vizet értjük. A talajvíz egy óriási takarékperselyhez hasonlítható, mely folytonosan ellátja vízzel a folyókat, tavakat, mocsarakat.

A talajvizet már most biológiailag két csoportra lehet osztani: 1. Hasadékvizekre, amikor a talajvizek hasadékokat, repedéseket, kis és nagy üregeket töltene meg. 2. A tulajdonképpeni talajvizekre, amikor a víz könnyű, laza üledékben cirkulál. A két élőhely nem különül el egymástól, hanem az érintkezési helyeken, minden lehetséges átmenet megtalálható.

A föld alatti vizek intenzív biológiai kutatása az 1890—1910-es évek folyamán indult meg (*Hamann, Kraus, Knebel, Racovitza, Viré, Graeter*). Elsősorban a barlangi vizek élővilágával foglalkoztak. Azonban a barlangbiológia (speobiológia, speleobiológia) valódi megteremtése elsősorban *Dudich, Spandl, Chappuis, Jeannel, Morton, Gams* nevéhez fűződik.

A barlangbiológiai kutatások *Dudich* szerint (1931) négy tárgykörbe oszthatók: 1. a barlangi fauna (és flóra) állományának kérdése, 2. a barlangi állatok alkalmazkodási jelenségeinek kérdése, 3. a barlangi állatvilág keletkezésének kérdése, 4. a barlangi környezet sajátosságainak vizsgálata.

Bár a barlangbiológiai kutatások ilyen hatalmas tárgykört ölelnek fel, mégis ezen szervezetekről

aránylag nagyon keveset tudunk. Egyes esetektől eltekintve, jóformán csak az itt élő állatok névsorát ismerjük. „Az eddigi barlangbiológia túlságosan leíró, nem keresi a kapcsolatokat, viszonyosságokat, nem oknyomozó és ha az oknyomozás terére lép, akkor ez, egypár dicsérendő kivételt leszámítva, nem kísérleti alapon nyugszik...” tehát „...keresni kell a kapcsolatokat az étellel, nagyobb felületen érintkezni a modern irányzatokkal.” (*Dudich, 1931.*) Természetesen ezen hiányosságok ellenére a barlangbiológusokat a legnagyobb elismerés illeti meg, mert az általuk összegyűjtött nagy ismeretanyaggal a speobiológia alapjait rakták le. *Dudich* professzor Ma-

Barlangi tó, melyet a föld alatti patakok mesterséges felduzzasztása hozott létre (Aggteleki „Baradla” barlang)





Domica barlang (Csehszlovákia)

gyarország egyik legszebb barlangjának, az aggteleki „Baradla” barlangnak, biológiai vizsgálatával bebizonyította (1932), hogy ilyen vonatkozásban is szép és korszerű vizsgálatot lehet végezni.

A talajvizek fentemlített másik biológiai csoportjáról, a tulajdonképpeni talajvizekről, sajnálatosan, még kevesebbet tudunk. Ez érthető is, mert pl. a patakok, folyók, tavak és tengerpartok talajvizének vizsgálata még jelen pillanatban is a faunisztikai szinten mozog. Egyelőre, még messze vagyunk attól, hogy ezen élőhelyeken — a barlangokhoz hasonlóan — komolyabb biológiai vizsgálatokat végezhesünk.

A fenti sorokat azért tartottam szükségesnek az olvasó elé tárni, hogy lássa azt a komoly feladatot, amely még a kutatók előtt áll. Elvégzése egyes általános biológiai problémák megoldásához is közelebb visz bennünket. Másrészt pedig azért, hogy a viszonylag fiatal speobiológia eddig elért szép eredményeit helyesen értékelhessék.

Általában a talajban élő állatokat föld alattiaknak (subterrán) nevezzük és két csoportra különíthetjük el. Az egyik csoportba tartoznak azok, melyek csak lakóhelynek, tanyahelynek stb. használják, de táplálékszerzés céljából kijárnak a föld feletti világra. A másik csoportot pedig az igazi föld alatti állatok képezik, melyek a táplálékukat is a föld alatt keresik. Ezen felosztást általános érvényűnek lehet venni, mivel egyaránt érvényes mind a magasabbrendű, mind az alsóbbrendű csoportok esetében. Miután a második csoportba tartozó állatoknál erős alkalmazkodási jelenségeket (test hengeressége, ásóláb, csökevényes látószerv, pigmenthiány stb.) ta-

pasztalunk, szükséges, hogy közelebbről megnézzük a föld alatti, de elsősorban a barlangi környezetet, melyek ilyen „módosulásra kényszerítik” az élő szervezetet.

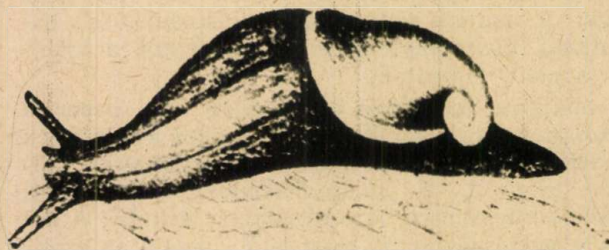
A barlangi környezet egyik legjellemzőbb negatív tényezője a fényhiány. Ez nemcsak abban nyilvánul meg, hogy egyes barlangi állatok fehérek, szemük csökevényes vagy teljesen visszafejlődött, hanem — mint később látni fogjuk —, a napsütötte felszínhez viszonyítva az élelem forrásai is egészen mások.

A levegő hőmérséklete, a bejáratok környékétől eltekintve, aránylag nem nagy ingadozást mutat. *Dudich* vizsgálatai nyomán pl. az aggteleki „Baradla” barlangban 4,5–11,5 C fok, az abaligeti barlangban *Gebhardt* szerint 10–13,6 C fok ingadozás adódott. A barlangok évi középhőmérséklete általában 9,5 C fok körüli. Az abaligeti barlangban ez 12,6 C fok. Más barlangok temperaturájához viszonyítva magasnak mondható. A levegő relatív páratartalma 95%-tól 100%-ig terjedhet. A barlangban légmozgás alig észlelhető. A széndioxidtartalom mindig magasabb, mint a szabadban, mivel a cseppkő képződésekor felszabadulhat. Levegője rendkívül tiszta, általában nincsen ózon és szennyező anyagok (por, különböző rostok, hímpor stb.).

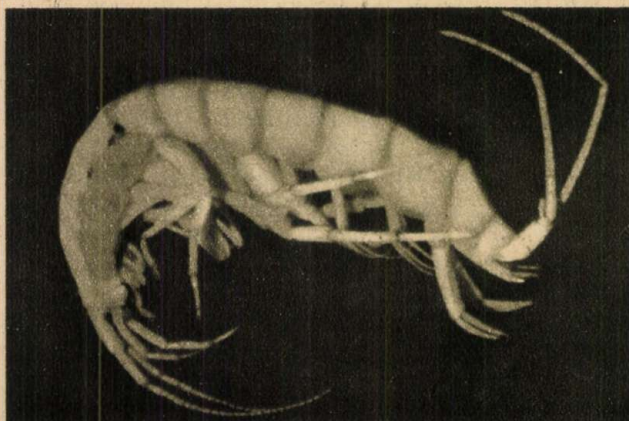
A barlangok ún. „bioklimatikus” vizsgálata mind az ott élő állatok megismerése, mind a gyógyászat szempontjából (asztna gyógyítása) fontos (*Cauer* 1954, *Dudich* 1955).

A barlangok állatvilága nem olyan szegényes, mint azt a látogatók az első pillanatra látják, akik a röpködő denevéreken, a víz fenekén úszkáló vakbolharákokon (*Niphargus*), a nyirkos köveken mászó vak-áskákön (*Mesoniscus*) kívül legfeljebb még egy-egy lesóványodott békát vesznek észre. A kutatások azt mutatják, hogy a barlangok állatvilága több száz faj-

Daudebardia cavicola Soós. Az Aggteleki „Baradla” barlang endemikus csigája



Niphargus aggtelekiensis *Dudich*. Az Aggteleki „Baradla” barlang őshonos vakbolharákja



ból állhat. Az aggteleki „Baradla” barlangból több mint 260, az abaligeti barlangból 190 faj ismeretes. Ezen állatoknak nagy része igen apró, többnyire rejtetten élő szervezet. Megtalálásuk még szakembereknek is csak különleges gyűjtőmódszerek alkalmazásával sikerülhet.

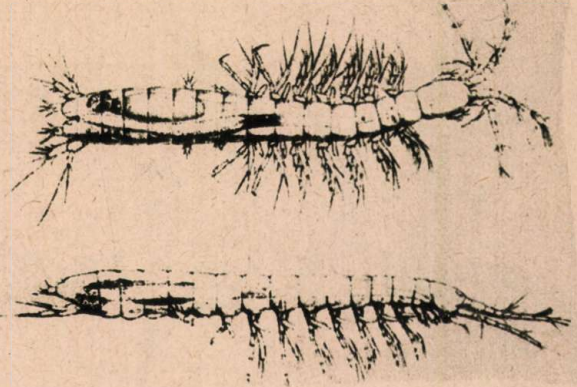
Az itt található állatok környezettani (ökológiai) szempontból nem egyenértékűek. Egyes állatokon többé-kevésbé megállapíthatók azok az alkalmazkodási jelenségek, amelyeket részben a barlang jellegzetes életviszonyai hoztak létre. Mások esetleg csak véletlenül kerültek a barlangba. Ez a kutatókat az itt élő szervezetek bizonyos szempontok szerinti osztályozására készítette. Általában két ilyen osztályozási formát használnak, egyrészt az ökológiai viszonyok, másrészt a topográfiai elhelyezkedés alapján.

Az ökológiai csoportok szerinti osztályozás kizárólag azt a kapcsolatot vizsgálja, amely az állatokat a barlanghoz, mint speciális életfeltételeket nyújtó környezethez fűzi. *Dudich Endre* osztályozását követve ezen az alapon a barlangi szervezetek négy csoportra oszthatók:

1. Barlanglakó (eutroglobiont) szervezetek azok, amelyek kizárólag barlangokban élnek és többé-kevésbé azokat az alkalmazkodási jelenségeket mutatják, amelyeket a barlang sajátos életviszonyai idéznek elő (a szemek hiánya vagy csökevényesedése, a tapintó- és szaglószervek kifejlődése, a pigmentanyagok eltűnése, a szaporodási periódus megszűnése stb.). A barlangokban, de általában a föld alatti vizekben ezekből a fajokból van a legkevesebb. Így pl. az aggteleki „Baradla” barlangból kb. 20 ilyen állatot ismerünk. Ilyenek pl. a vakbolharások (*Niphar-gus*).

2. Barlangkedvelő (hemitroglobiont) állatoknak tekintjük azokat, melyek szintén a barlangban szaporodnak és élettevékenységüket is ott fejtik ki, azonban fajtársaik a barlangon kívül, a külszínen is előfordulnak. A barlangi életmód szervezeti elváltozást nem idéz elő rajtuk, azonban a szaporodási periódus megszűnése ezeknél is gyakori jelenség lehet (egysejtűek, atkák, egyes denevérfélék).

3. Barlangjáró (pseudotroglobiont) fajoknak azon állatokat nevezhetjük, amelyek nem tartoznak állandóan a barlangi életközösséghez. Időszakosan keresik fel azt, rendszerint azért, mert számukra ott a környezeti viszonyok kedvezőek (párateltség, állandó hőmérséklet, hűvösség, esetleges táplálékanyagok,



Bathynella Chappuisi Del., magyar néven maradványrák, hazánkban más fajokkal együtt barlangokban és talajvizekben található még

mint pl. denevérguano stb.), vagy egyébként is üregekben (pl. pince) élnek, mint pl. egyes pinceászka-félék (*Porcellio*).

4. A barlangi vendégek (*tychotroglobiont*) olyan szervezetek, melyeknek előfordulása a barlangokban kizárólag a véletlennek köszönhető (beesés, szél és víz, esetleg ember általi behurcolás stb.). Ezek az állatok az esetek túlnyomó többségében rövid idő alatt elpusztulnak (pl. békák).

A másik osztályozási forma, a topográfiai elhelyezkedés szerint a barlangi állatvilágot két nagy csoportra osztja: a barlangok bevilágított és sötét részeinek állatvilágára.

Érthető, hogy számunkra legérdekesebbek az ún. barlanglakó, vagy műszóval eutroglobiont szervezetek, melyek kizárólag barlangokban és talajvizekben élnek. Ezek közül is a legfontosabbak a bennszülött fajok, vagy endemizmusok, amelyek a jelenlegi ismereteink szerint csakis az illető területen fordulnak elő. Ennek a jelenségnek az oka, az adott ökológiai (talaj, klimatikus viszonyok, hőmérséklet stb.) és fiziológiai tényezők (táplálékfelvétel, a szervezetnek alkalmazkodási képessége stb.), részben pedig a törzsejlődési múlt. Az endemizmus kialakulásának legsebbe és legsajátosabb példáit éppen a barlangok jellegzetes állatvilága szolgáltatja, mert ezen viszonyok, jellemző fajoknak keletkezését és fennmaradását teszik lehetővé.

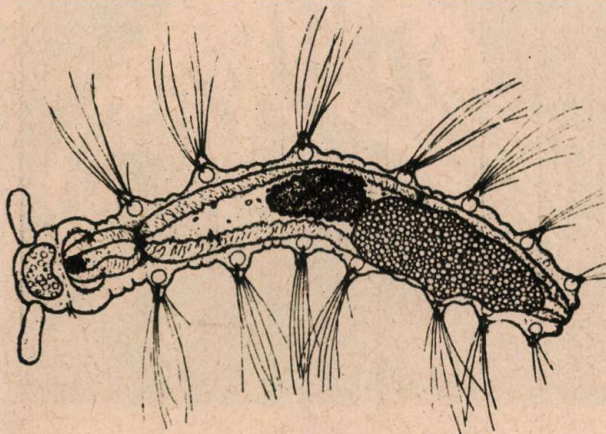
Hazai barlangjaink közül alaposabban csupán három, az aggteleki „Baradla” (*Dudich*, 1932), az abaligeti és a mánfai barlangot (*Gebhardt*, 1934, 1937) vizsgálták. A régebbi kutatások (1932—1937) szerint ezen barlangokban összesen kb. 30 igazi barlanglakó állat él, melyek kétharmadrésze endemikus faj. Nyolc nagy állatcsoportba tartoznak, úgymint az örvényférgek, gyűrűsférgek, rákok, soklábúak, alsórendű rovarok, bogarak, kétszárnyúak és csigák csoportjába.

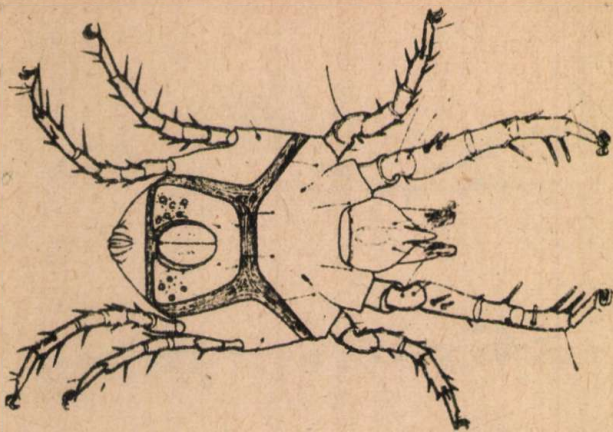
Ilyen érdekes örvényféreg (*Turbellaria*) ismeretes a mánfai barlangból (*Dendrocoelides pannonicus* Méh). Ez 12 mm hosszú, hófehér, teljesen vak állat. Közeli rokonaihoz hasonlóan, ez is ragadozó. Apró férgekkel és kis rákokcskákkal táplálkozik.

Gyűrűsférgek (*Annelida*) a fenti három barlang közül, csak az aggteleki „Baradla” barlangból kerültek elő (*Typhlobdella Kovatsi* Diesing).

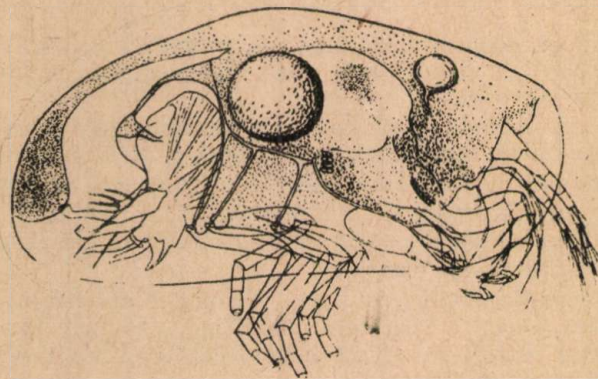
Hazai őshonos rákok (*Crustacea*) viszonylagosan nagy számban ismertek. Ilyen pl. egy kis kagylósrák

Troglochaetus Beranecki Delachaux, A Béke-barlang jellegzetes ősférge





Soldanellonyx Chappuisi Walter. Ez a víziatka újabban került elő hazai barlangjainkból. Reliktumnak tekinthető, mert a többi rokon fajai mind tengerben élnek



Sphaeromicola Topsenti Paris nevű kagylós rákocska. Franciaország föld alatti vizeiben meglehetősen ismert. Reliktumnak tekinthető, mert rokon fajai tengerben élnek

(*Candona Dudichi* Klie), mely az aggteleki „Baradla” barlangból ismert. Rendkívül finom héjú, fehér, kb. 1 mm hosszú állatocska. Kis tócsákban él, ahol apró szervesanyag-törmelékekkel táplálkozik. Endemikus vakbolharások (*Niphargus aggtelekiensis* Dudich, *N. Leopoldiensis* Molnári Mész, *N. foreli* Gebhardti Schell), mindhárom barlangból ismertek. Az előbbi barlang nedves kövein könnyen felfedezhető a szemérmés vakászka (*Mesoniscus graniger* J. Friv.).

Endemikus soklábúakat (Myriopoda) csupán az abaligeti barlangból (három faj), alsórendű rovarokat (Apterygota) pedig az aggteleki „Baradla” barlangból ismerünk.

A bogarak (Coleoptera) közül legérdekesebb a *Duvalius hungaricus* Csiki néven ismert állat (aggteleki „Baradla” barlang). A vizsgálatok bebizonyították, hogy valódi őshonos állat, mely a föld felszínén tartva, környezetétől elszakítva, rövidesen elpusztul.

A kétszárnyúak (Diptera) közül egy faj (*Lycoria Baradlana* Knézy) bizonyult endemikusnak. Az aggteleki „Baradla” barlangban találták.

A csigák (Gastropoda) közül két endemizmust ismerünk, az egyik a *Daudebardia caviticola* Soós, a másik a *Lartetia hungarica* Soós. Az előző fajnak a biológiája viszonylagosan jól ismert. Ragadozó állat, főleg férgekkel táplálkozik. Héjának legnagyobb átmérője 7 mm.

A hazai föld alatti vizek kutatása, sajnálatosan, 1937-től kezdve — egyes kisebb vizsgálatoktól eltekintve — abbamaradt. Csak a legújabb időkben

(1953—1956) indult meg újra. Indító okai elsősorban a nemrégiben felfedezett barlangok (pl. Béke-, Égerszögi barlang) voltak. Ezek a vizsgálatok több új, részben endemikus faj jelenlétét mutatták ki. Igen érdekes lelet egy ősféregnek (*Troglochaetus Bera-necki* Delachaux) az előkerülése. Az ősférgeknek eddig, az egész világon nyolc faja ismert, melyek az előbb említett kivételével, mind a tengerben élnek.

A Béke-barlangban végzett újabb vizsgálatok alapján a hazai rákok csoportja is kiegészült három őshonos fajjal (*Elaphoidella pseudojeanneli* Pónyi, *Barhynella hungarica* Pónyi, *Ceuthonectes hungaricus* Pónyi). Nagyon érdekes, hogy a zárójelben említett három állat közül az első kettő alfaja az aggteleki „Baradla” barlangban is megtalálható. Ez a barlangkutatóknak — még a teljes összehasonlító biológiai vizsgálatok befejezése előtt is — sokat mondhat.

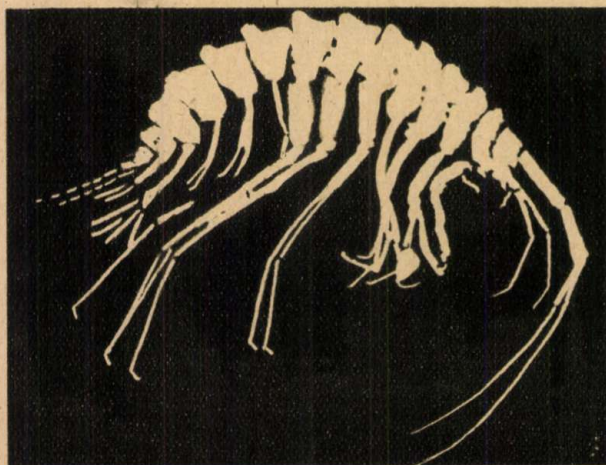
Ismereteseek ui. *Jakucs László* geológusnak a Béke- és a „Baradla” barlanggal kapcsolatos vizsgálatai, melyek részletes céljával a fenti két barlang közötti esetleges kapcsolat fennállásának bizonyítását tűzte ki. Eddigi értesüléseink alapján a festési kísérletek a két barlang vízrendszerének önállósága mellett tanúskodnak. A biológiai vizsgálatok (Kovács 1954, Pónyi 1955) ezt olyan formában erősítik meg, hogy egy régebbi geológiai korban a két barlangrendszer összefüggött és később (jégkorszak végén?) ez az összeköttetés megszakadt. Ezt látszik bizonyítani a két barlang három valódi barlanglakójának megegyezése, ill. a Béke-barlang két endemikus állat alfajának a „Baradla”-ban való kialakulása, ill. előfordulása.

A további kutatások más állatcsoportokban (szálfarkúak, víziatkák) is érdekes és szép eredményekkel végződtek. Több, eddig még ismeretlen állat felfedezésével és leírásával bővítették eddigi ismereteinket.

Hazai föld alatti vizeink állatvilága, összehasonlítva pl. a balkáni és az olaszországi viszonyokkal, nem is említve a trópusi területeket, nagyon szegényes. Ennek bizonyítására elegendő csak azt említeni, hogy nálunk pl. a valódi barlanglakó állatok közül teljesen hiányoznak a gerincesek és a tízlábú rákok. Miután ezekről a nálunk nem található, nagy formagazdagsággal rendelkező állatokról nem számolhatunk be részletesen, azokat pár képen mutatjuk be.

A barlangi állatvilág keletkezésének kérdése a barlangbiológiának nagy problémakörét öleli fel. Megoldása nem olyan egyszerű, mint azt az állatok alkal-

Stygodites balearicus Absolon. A balkáni föld alatti vizek jellegzetes vakbolharákja



mazkodási jelenségei alapján gondolnánk. Ugyanis az alkalmazkodási jelenségek jórészt nem a barlangokban alakultak ki, hanem még azoknak létrejötté előtt az ún. hasadék vizekben kezdődtek el. Innen húzódtak le azután ezek a szervezetek a később kialakuló barlangokba. Sőt, a tulajdonképpeni talajvizek állatvilágánál is ez a helyzet, amennyiben szintén a hasadékvizek voltak az elsődleges élőhelyek.

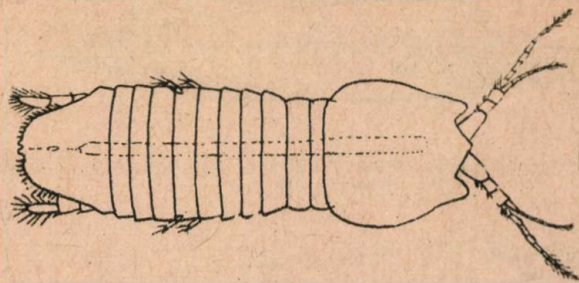
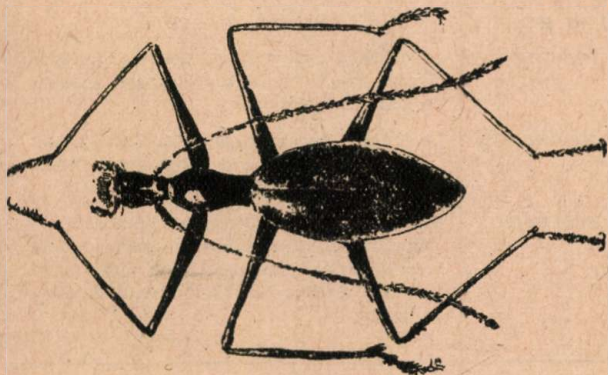
Mármost az a kérdés, hogy ezen állatoknak miért „kellett” ezekbe a kisebb-nagyobb hasadékokba bújni, önszántukból csinálták-e, vagy talán valami kényszerítette őket?

Megállapítható, hogy a föld alatti üregekben és vizekben olyan állatok is találhatók, melyek eredetileg a föld felszínén, vagy annak vizében éltek. Ezek a szervezetek sok ezer év előtt, kedvezőtlen környezeti viszonyok hatására ide húzódtak be. Általában ezeket az állatokat szokás reliktumoknak nevezni. Erre példaként rendszerint a *Schaefferia emucronata* Abs. nevű szárazföldi állatocskát szokták emlegetni. Ez az alsórendű rovar a német barlangokban jól ismert. Az állat eredetileg a föld felszínén, humuszgazdag talajban és hűvös időjárási viszonyok között élt. Ezek a szervezetek a hosszú ideig tartó meleg időjárás hatására húzódtak be a hasadékokba, ill. a barlangokba, ahol tartósan megtalálták a számukra megfelelő hűvös hőmérsékletet. Így érthető, hogy egyes vidékeken, mint Izland szigete, ahol megfelelően hűvös a klíma, a föld felszínén is megtalálhatók.

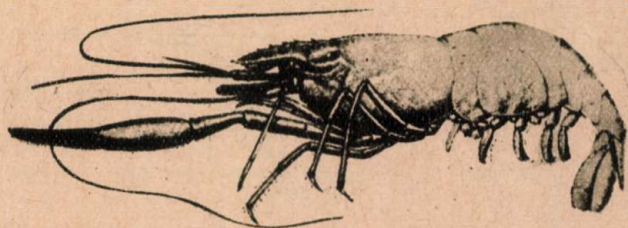
A barlangi víziszervezetek keletkezését is az előbbihez hasonlóan magyarázhatjuk. *Borutzky* szovjet kutató összefoglaló munkája nyomán megállapítható, hogy az evezőlábú rákok (*Copepoda*) egyik csoportjának (*Harpacticida*) elterjedésére a jégkorszak rendkívül nagy hatással volt. Így pl. a melegkedvelő fajok (pl. *Elaphoidella* nem), melyek a trópusokon a felszíni vizekben élnek, Európában csakis a föld alatti vizekben találhatók. A jégkorszaki környezet és az állatvilággal kapcsolatos kérdéseknek — mint azt *Dudich* az állatföldrajzában írja (1952) — óriási irodalma van, tele vitákkal, nézeteltérésekkel. Az általános képen belül a részleteket még egyáltalán nem tisztázták.

A barlangi víziszervezetek egy része tengeri eredetű. Ilyen pl. a nálunk is reliktumként említett ősféreg (*Troglochaetus*). Ez, és a többi tengeri állat a tengerpartok hasadékein keresztül került a barlangokba. Hazánkban is előfordulnak ilyen tengeri eredetű állatok, melynek egyedüli magyarázata az lehet, hogy ezen területeket is valamikor tenger borította.

Hadesia vašičeki J. Müller. Külföldi barlangban (Franciaországban) élő rovar



Thermosbaena mirabilis Monod. A kevéslábú rákok osztályába tartozó állat. Elsősorban Afrikából ismert, ahol meleg forrásokban és föld alatti melegvizekben él



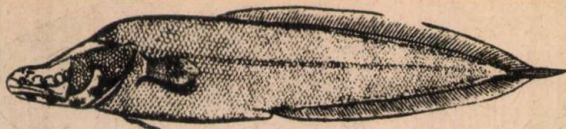
Palaemon cavernicola Kemp. Külföldi barlangokban élő tízlábú rák

totta. A beltenger eltűnése után a partok repedéseiben és hézagaiban bent maradt állatok a kialakulásban levő barlangokba húzódtak le. Nem szabad megfeledkezni arról, hogy ez a folyamat sok-sok ezer év alatt játszódott le. A nem tengeri eredetű állatok — elsősorban a barlanglakók — a felszínen éltek, s csak a környezet gyökeres megváltozása következtében (pl. jégkorszak) húzódtak le a föld repedéseibe, ill. a hasadékvizekbe. Természetesen ezek a folyamatok igen bonyolultak.

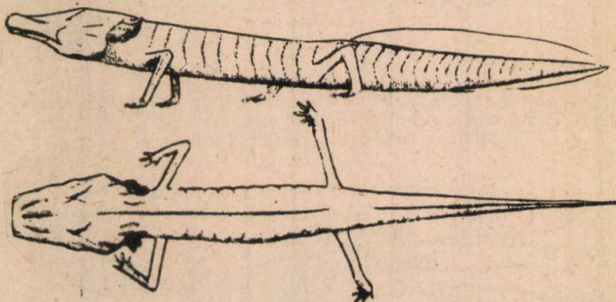
Másik érdekes kérdés az, hogy a föld alatti életmód milyen mértékben „kényszeríti” a barlangi szervezeteket alkalmazkodásra. Ugyanis, ha a problémát statikusan vizsgáljuk, arra a következtetésre jutunk (mint már sokan mások), hogy a barlang jellegzetes életviszonyai, az ott élő szervezetektől többé-kevésbé szigorú alkalmazkodást követelnek, s ezt azonnal bizonyítanánk is a barlangi szervezetek sajátos testi elváltozásaival (szemek eltűnése, pigmenthiány stb.). Ez a gondolkodási mód azonban helytelen lenne. A mai tudományok már régen kinőttek (vagy kinőhetnének) ebből az elavult szemléleti módból. Hiszen bebizonyosodott, hogy az a vizsgálati mód állja meg a helyét, mely a dolgokat fejlődésükben, mozgásukban vizsgálja. Így természetesen a kérdés megoldása sokkal nehezebb, de a cél elérésére egyedüli út.

A barlangbiológusok körében az ezzel kapcsolatos elméletek a látószervek csökkenésével kapcsolatosan bontakoztak ki. Egyesek azt mondták (pl. *Doflein*, *Packard*), hogy a látószervek csökevényesedése a fény állandó hiányára vezethető vissza. Mások (pl. *Hamann*) a csökevényesedés és a fényhiány között semmilyen kapcsolatot nem láttak. Végül számos kutatónak az volt a véleménye, hogy a barlangi állatok már a föld felszínén vakok voltak, még mielőtt a föld alatti üregekbe húzódtak volna (pl. *Chilton*).

Ha a fentieket figyelemmel olvastuk, feltétlenül arra a meggyőződésre juthattunk, hogy mindhárom elgondolásban van valami igazság. Helyesen állapítja meg *Gebhardt* (1943) a látszólagos ellentmondások magyarázatát. A kutatók a látószervek csökevényesedésének élettani folyamatában nem számoltak



Lucifuga subterranea Poey. Tengeri eredetű, külföldi talajvizekben élő vak hal



Typhlomolge Rathbuni Stejneger. A texasi földalatti vizekben élő farkos kétlábú

azzal a körülménnyel, hogy a barlangi szervezetek a legkülönbözőbb elterjedésű és származású állatokból tevődnek össze, minek következtében a szemek hiányát, ill. a látószervek csökevényesedését nem lehet egységesen magyarázni.

Általában azt mondhatjuk, hogy a barlangok állatvilágán tapasztalható „elváltozások” nem a barlangban alakultak ki, de a barlangi környezet hatására ezen „elváltozások” tovább fejlődtek. Mármint aszerint, hogy az illető állat milyen törzspejlődési és környezeti múlttal, ill. életrevalósággal (ökológiai valencia) rendelkezik, olyan mértékben képes a barlangi viszonyokhoz alkalmazkodni, és az „alkalmazkodási bélyegek” ennek megfelelően alakulhatnak ki. Ha a barlangi környezet nem hatna, akkor nem keletkezhetek volna endemikus fajok, melyek csakis egy bizonyos barlangra jellemzők.

A látószervek csökkenése folytán a tapintó- és szaglószervek erősebb kifejlődése aránylag kevés állatnál állapítható meg. Klasszikus példaként a föld alatti vizekben élő Amblyopsis és Typhlichthys halfajokat említik, melyeknél a fejtájon és kétoldalt jellegzetes dudorodások (érzékszervek) találhatók.

A bőr festékanyagának csökkenése, ill. eltűnése a fény hiányára vezethető vissza. Hasonló jelenséggel

a föld felszínén a kövek alatt és a félhomályos helyeken élő állatoknál találkozunk.

A barlangi állatok általában kicsik. Ezzel kapcsolatosan is a legkülönbözőbb elméletek láttak napvilágot. Egyesek a táplálék hiányában (Thienemann), mások a barlangi állatok elkorcsulásában (Chappuis) keresik a magyarázatot. Ezek az elméletek önmagukban lehetnek helytállóak, de a barlangi szervezetek kis nagyságának megmagyarázására nem alkalmasak. A magyarázatot csak a törzspejlődési múlt és a barlangi tényezők hatásának ismerete adhatja meg.

Jellemző még az itt élő állatokra a szaporodás szakaszosságának megszűnése, mely nyilvánvalóan a szélsőséges ingadozásoktól mentes, állandó hőmérséklettel rendelkező környezetnek tudható be.

Végezetül nézzük meg honnan is szerzik táplálékukat ezek az állatok.

Az állatok közvetlenül, vagy közvetve növényekből táplálkoznak. Tehát lényegében csak a zöld növények képesek önállóan élni, mivel fény, széndioxid, víz és szerves anyagok segítségével testüket fel tudják építeni. Az állatok lényegében csak fogyasztják azt, amit a növények termelnek. A növényeket tehát termelőknek (producens), az állatokat fogyasztóknak (consumens) nevezhetjük. Az olyan élőhelyet, ahol a producensek annyit tudnak termelni, hogy a fogyasztók igényeit kielégítik, így más élőhelyről nem szorulnak „behozatalra”, zárt, vagy független élőhelynek nevezzük.

A barlangokban fény hiányában semmiféle zöld növény, még moszat sem élhet meg. Az állatok a felszínről kapják a táplálékot, melyet elsősorban a víz szállít be. A táplálék zöme elhalt növényi anyagok és különböző gombafélék. A barlangokban található denevérek sok esetben nagy mennyiségű ürülékot hagynak maguk után. Tehát a barlangok, mint élőhelyek nem önállóak, hanem teljes mértékben „behozatalra szorulnak”.

Azonban egyes barlangokban, mint pl. az aggteleki „Baradla” barlangban más a helyzet. Dudich Endre vizsgálatai kimutatták, hogy ott kén- és vasbaktériumok élnek, melyek a napfény energiáját vas és kén oxidálása útján nyert energiával pótolják (fotoszintézis helyett kemoszintézis). Ilyenformán ennek a barlangnak az élelemforrása két göcbből ered, az egyik kívülről érkezik, a másikat pedig maga a barlang termeli.

SZERZŐINK:

Ádám László	a TTIT Földrajzi Szakosztályának tagja, egyetemi tanársegéd, Eötvös Loránd Tudományegyetem Földrajzi Intézet, Budapest.
dr. Egyed László	a TTIT Földrajzi Szakosztályának tagja, a földtani tudományok doktora, egyetemi tanár, Kossuth-díjas, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Geofizikai Intézet, Budapest.
Pónyi Jenő	tudományos kutató, MTA Biológiai Kutató Intézete, Tihany.

dr. Bartha György	a műszaki tudományok doktora, Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest.
dr. Kellner Béla	a TTIT Egészségügyi Szakosztályának tagja, akadémikus, egyetemi tanár, Onkológiai Kutató Intézet, Budapest.
dr. Törő Imre	a TTIT Központi Biológiai Szakosztályának elnöke, akadémikus, egyetemi tanár, Kossuth-díjas, Budapesti Orvostudományi Egyetem Szövet- és Fejlődéstani Intézet, Budapest.