

BARLANGBIOLÓGIA

SZEGEDI KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ EGYESÜLET
ALAPFOKÚ BARLANGJÁRÓ TANFOLYAM - 2011

Varga Karolina

Barlangbiológia

A barlangokban megtalálható élőlények anatómiájával, viselkedésével és eredetével foglalkozó tudományág a barlangi biológia (biospeleologia, vagy biospeologia).





Történeti áttekintés

Emil Racoviță (1868-1947)

- a barlangbiológia megalapítója
- *Biospeologica* – cikksorozat
- 1920: a világ első barlangtani intézetének megalapítója Kolozsváron



Dudich Endre (1895-1971)



- magyar barlangi biológiát nemzetközi szinten vezető szerepűvé teszi
- 1928: Baradla-barlang állatvilágának feltárása → *Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla” in Ungarn*: ismert állatfajok számát 42-ről 262-re emelte
- világ első állatkatalógusának - *Animalium Cavernarum Catalogus* bevezetője
- kortársai: Bokor Elemér (Abaligeti-barlang) és Gebhardt Antal (Mánfai-barlang monográfiája)

II. világháború után fellendülés

- nagy sikerű barlangfeltárások
- zoológusok vetették fel *Baradla-* és *Béke-barlang* kapcsolatának lehetőségét a földtörténeti múltban
- *Szabadság-barlangból* magyar szálfarkú
- barlangbiológia bekerült az MTA témái közé
- 1958: *Baradla-bg. Róka-ágában* világ 4. barlangi biológiai laboratóriuma
- *Biospeleologica Hungarica* : publikációk egységes sorozatba foglalása
- Bajomi Dániel: 1964-től zombolyok kutatása
- Zicsi András: 1973-ban *Baradla-Alsó-bg.-ből* valódi barlanglakó giliszta

Barlangbiológia ma

- a figyelem idővel a karsztos területek talajlakó élőlényei felé irányult, közülük kerülhetnek ki azok, amelyek évezredek alatt barlanglakókká lesznek
- az utóbbi évtizedekben nagyon leszűkült a barlangokkal foglalkozó biológusok száma és lelkesedése Magyarországon
- ma már nem hogy lépéselőnyben, hanem komoly hátrányban vagyunk a világ többi részéhez képest

A barlangi fauna

A barlangok állatfajait a biológusok már kezdetben három csoportba sorolták aszerint, hogy mennyire alkalmazkodtak a barlangi viszonyokhoz.

Barlangidegen (trogloxén) állatok

- víz, szél, egyéb állat vagy ember hurcolja be őket a barlangba, és életük hátralevő részét kényszerűen ott töltik
- használják a "barlangi vendég" kifejezést is velük kapcsolatban (pedig előbb-utóbb elpusztulnak)
- pl. víznyelőbarlangokba beesett vagy besodort békák



Barlangkedvelő (troglophil) állatok

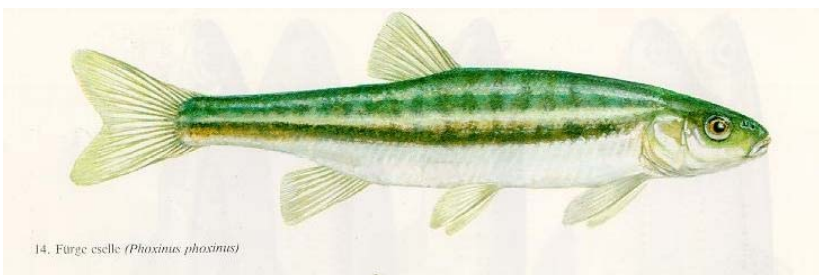
- életükben többször is felkeresik a barlangokat
- némelyikük lakóhelyet talál a barlangban, mint pl. egyes medvefajok



- egyik-másik életének hosszabb szakaszát rendszeresen itt tölti, pl. téli álmot alszik, mint a denevér
- olyan emlősök, amelyek egyébként maguk vájta földalatti üregekben élnek, rókák, menyétek, pele

Barlangkedvelő (troglophil) állatok

- egyes kétéltűek, pl.
foltos szalamandra



- fürge csele a *Tapolcai-tavasbarlangban*
- rovarok, amelyek napközben vagy télire
szívesen húzódnak be



Valódi barlanglakók (troglóbiont)

- teljes mértékben a barlangi környezethez alkalmazkodtak, ez a kizárólagos természetes élőhelyük
- fejlődésük során visszafordíthatatlanul a földalatti életre rendezkedtek be
- sajátosságaik:
 - elszíntelenedés
 - szem elcsökevényesedése vagy teljes visszafejlődése
 - tapogatók erős megnyúlása
 - fejlett szaglás
 - kerülik a fényt, hőmérséklet- és páratartalom-tűrőképességük kicsi, a zajokkal, mechanikai ingerekkel szemben túlérzékenyek

Valódi barlanglakók (troglóbiont)

- ▣ troglobitek szaporodását a szezonális megszűnése jellemzi
- ▣ általában egy igen régi fauna maradványai (ún. reliktumfajok), evolúciójuk megállt, vagy szélsőségesen lelassult, sokkal jobban őrzik távoli őseik ismertetőjegyeit, mint felszíni társaik, néhány barlanglakó fajnak egyáltalán nem maradtak fenn felszíni rokonai
- ▣ táplálékuk a felszínről bekerült szerves maradékok
- ▣ egész életükben keveset mozognak, és sokat éheznek, anyagcseréjük felszíni társaikéhoz képest lassú
- ▣ általában alacsonyabb rendű fajok, laposférgek, villásférgek, gyűrűsférgek, ízeltlábúak, puhatestűek, a gerincesek (halak, kétéltűek) csak néhány fajjal képviseltetik magukat (Mo.-on nincs gerinces)

Valódi barlanglakók (troglobiont)

- vak bolharák (*Niphargus aggtelekiensis*), más fajai az Abaligeti- és a Mánfai-barlangban szintén bennszülöttek



- magyar szálfarkú (*Eukoenenia austriaca* vagy *vagvoelgyii*): Aggteleki-karszt barlangjainak bennszülött faja, néhány mm-es lágytestű állatkák



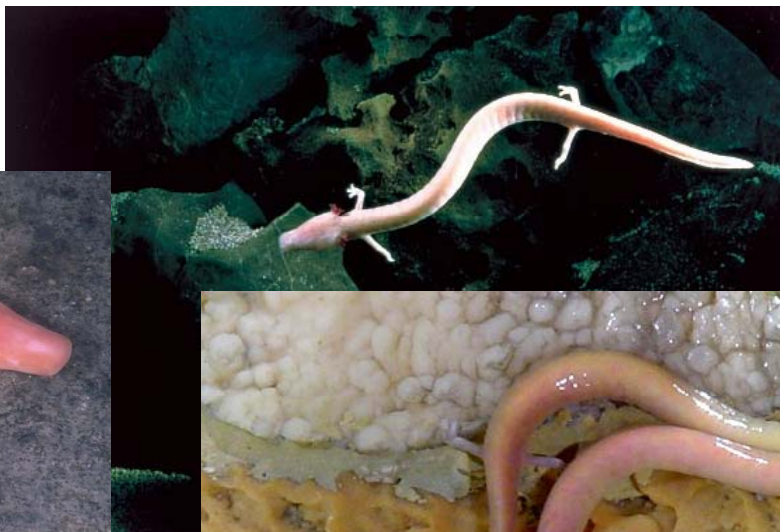
Valódi barlanglakók (troglobiont)

- szemercsés vakászka (*Mesoniscus graniger*): 6-8 mm-es, pigment nélküli vak ászkarák, a *Baradla-barlang* különlegessége
- barlangi giliszta (*Allolobophora/Helodrilus mozsaryorum*):
10-16 cm hosszú fehér giliszta, mely a *Baradla-barlang* állandó vízborítottságú szifonjaiban él
- a mo.-i barlangi bogárfauna szegényes, csak néhány vak futrinkát ismerünk, pl. magyar vakfutrinka (*Duvalius hungaricus*)



Valódi barlanglakók (troglóbiont)

- barlangi vakgőte (*Proteus anguinus*): a Dinári-hegység karsztvidékein ÉK.-Olaszországtól Montenegróig fordul elő, 20-30 cm hosszú, szemei teljesen csökevényesek, vízben élő állatok, melyeknek tüdejükön kívül van külső kopoltyújuk is



Valódi barlanglakók (troglóbiont)



Denevérek

- rovarévőkkel rokon csoport
- többnyire éjszakai életmódot folytató állatok
- szőrzetük nemezserű
- testük kicsi, rendszerint zömök
- lábaik a pihenő szokásaiknak megfelelően átalakultak, hegyes karmokban végződnek
- a kéz ujjai közül mindössze a hüvelykujj nem vesz részt a repülésben, hanem a fogódzkodást, kapaszkodást segíti elő
- belső testfelépítésük alkalmazkodott a repülő életmódhoz, csontvázuk könnyed alkatú, de erőteljes

Denevérek

- különleges tájékozódási képesség:
 - a gégefőben létrehozott ultrahangokat egyes fajok az orrukon keresztül, más fajok a szájon keresztül bocsátják ki
 - a visszavert hangokat nagy teljesítményű hallórendszere analizálja, megállapítva belőle az akadályok, valamint a táplálékát képező rovarok irányát és távolságát
 - a barlangjáratokban is nagy sebességgel, biztosan tudnak közlekedni.
- évi vándorlási szokás:
 - nyáron a hímek és a nőstények egymástól elkülönülve, faodvakban s egyéb „meleg” búvóhelyeken húzzák meg magukat nappalra, néhány meleg barlangban nyáron is nagy tömegben élhetnek, onnan indulnak alkonyatkor vadászútjukra

Denevérek

- ▣ az ősz beálltával a barlangkedvelő fajok mindkét neme tömegesen visszavonul rendszerint ugyanannak az üregnek ugyanazon pontjára, ahol előző évben is áttelelt
- ▣ a denevérek téli álm alatt különösen érzékenyek a háborgatásra, a hibernációból felébresztett állatok közül sok elpusztul, mivel télen táplálékhoz nem jutnak, így ébredésük alatt gyorsan felélik a tartalékaikat
- ▣ az őszi párzást követően a sperma áttelel, és csak tavasszal történik meg a megtermékenyítés
- ▣ az európai fajok rovarokkal táplálkoznak, s mint ilyenek, semmilyen veszélyt nem jelentenek az emberre nézve, sőt hasznosak a kártékony ízeltlábúak fogyasztásával, de újabban számuk rohamosan csökken
- ▣ Magyarországon 26 fajuk fordul elő

Közönséges/egérfülű denevér (*Myotis myotis*)

- Közép-, Dél-Európában elterjedt, nagytermetű, közönséges faj
- testhossza 68-82 mm, szárnyterpesztése a 45 cm-t is elérheti
- fülei nem érnek össze a fejtetőn, nincs orrfüggelékük
- színezete felül barna, alul deresszürke
- éjszakai lepkékre, bogarakra vadásznak
- csak napnyugta után aktív
- a nyári és téli pihenőhelyek között vándorol, akár 200 km-es távolságot is megtéve
- télen barlangokban, bányajáratokban, pincékben tanyázik, nyáron padlásokon, meleg barlangokban pihen



Vízi denevér (*Myotis daubentoni*)

- egész Európában elterjedt faj
- testhossza nem egészen 5 cm
- arca vöröses színű, lába igen hosszú, farka és füle kicsi
- vízhez közeli erdős területeket kedveli, napnyugta után repül, gyakran a víz fölött lehet látni, amint a vízből kapja ki a rovarot vagy kis halat
- nyáron odvas fákbán, padlásokon pihen, míg télen inkább barlangokat, bányákat használ lakóhelyül



Közönséges hosszúfülű denevér (*Plecotus auritus*)

- Európa nagy részén elterjedt
- közepes méretű (5 cm) faj, széles szárnyainak terpesztése 25-30 cm
- legfőbb ismertető jegye a fej tetején összeérő, 3-4 cm hosszú és igen széles fülei
- bokros, erdős területeket, lakott területek kertés részeit kedveli
- télen épületekben, faodvakban, picékben, bányajáratokban, barlangokban a bejárathoz közel tanyázik, nyáron elsősorban faodvakban, mesterséges odúknban, spalettákon pihen



Nagy patkósorrú denevér (*Rhinolophus ferrumequinum*)

- Európa nagy részén előforduló
- nagytermetű, 6-7 cm, szárnyterpesztése 38 cm
- szőrzete vöröses világosbarna
- bőrfüggelékének középső része felülről konvex, oldalról kicsi, lekerekített lándzsa alakú
- télen barlangokban, pincékben, nyáron barlangokban, padlásokon, faodvakban pihen magánosan vagy csoportosan
- a többi patkósorrú denevérhez hasonlóan a mennyezetről lefelé függeszkedik szárnyát maga köré tekerve
- röpte jellegzetes, csapongó, alacsony, gyakran vitorlázás szakítja



Denevérek

- csak ritkán fordulnak elő barlangban:

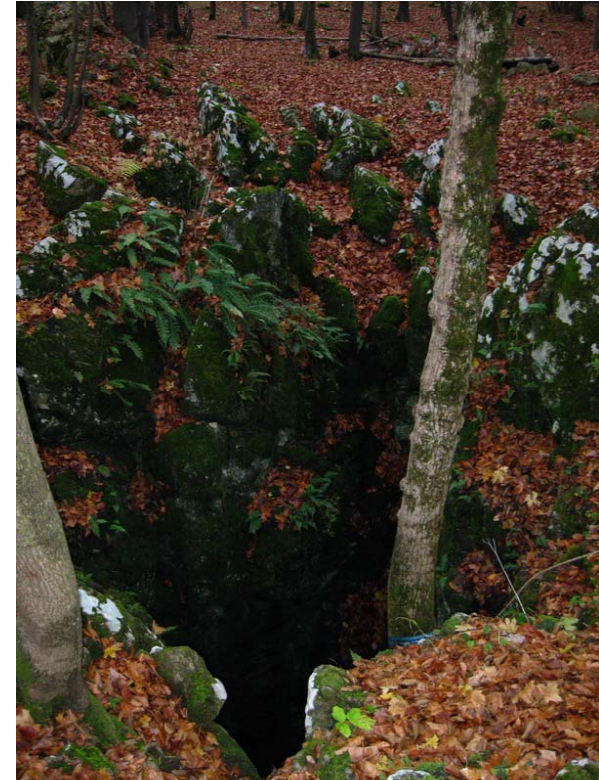




A barlangi flóra

Bejárati flóra

- árnyékos helyet, párás levegőt igénylő növényfajok
- virágtalan, alacsonyabb rendű fajok, amelyek jobban alkalmazkodnak a fényszegény körülményekhez
- a nagyobb szájú barlang- vagy zombolybejáratokban a növényvilág a bejárattól távolodva jellegzetes övezetekre osztható a fény csökkenésével párhuzamosan
- a hűvös, nedves mikroklíma következtében alhavasi fajok is megtalálhatók egyes barlangok bejáratában



Bejárati flóra

- hazánk barlangjaiban a növényi biomassza zömét a mohok alkotják, de közülük csak egyetlenegyét sikerült kimutatni, amely csak barlangban tenyészik
- a hidegkedvelő fajokon kívül barlangjainkban megjelennek olyan déli fajok is, amelyek amúgy tengerpartokon honosak
- a növényvilág szempontjából barlangnak minősülnek azok az üregek, hasadékok is, amelyek a sziklaomlások között vagy bányatárókban keletkeznek



Sötétflóra

- a barlangi sötétflóra alatt a sterilen kezelt barlangi mintákból fényen kitenyészthető növények összességét értjük
- a belső, sötét szakaszokon is megélnek bizonyos algafajok, amelyek fény hiányában szerves anyagok lebontásából élnek (heterotróf életmód)
- a kedvezőtlen élőhelytől a kedvező felé haladva a következő zonációt figyelhetjük meg:
 - ▣ kékmoszatok → zöld- és kovamoszatok → mohok → páfrányok
- a sötétflóra-vizsgálatoknak nagy barlangvédelmi jelentősége van, kutatásukkal előre lehet jelezni, hogy az adott helyen tartós megvilágítás (idegenforgalom) esetén milyen lámpaflóra fejlődik ki

Lámpaflóra

- a turizmus fejlődésével nő az idegenforgalmi célokra kiépített barlangok látogatóinak száma, így növekszik a barlangi képződmények megvilágításának időtartama is
- az egyébként is igénytelen alga és mohafajok számára a lámpák környezetében ideálisak az életfeltételek
- a lámpaflóra elleni védekezés leghatásosabb módja a megelőzés:
 - ▣ világító testek típusának helyes megválasztása
 - ▣ a megvilágítás időtartama
 - ▣ a fényerő minimálisra csökkentése
 - ▣ vegyszer nélküli vízzel, kefével le kell súrolni a fertőzött kőzetfelületeket, az idegen növényeket el kell távolítani





Baktériumok, gombák

Baktériumok, gombák

- gombák és baktériumok nagyrészt, mint felszíni szennyeződések jutnak a mélybe, s az ottani szerves törmelékek lebontásában vesznek részt
- 1992-ben román bioszepingológusok a *Movile-barlang* szifonján túl egy sajátos föld alatti életformát tártak fel
 - ▣ a felszínhez képest oxigénszegény (kb. 7%), magas szén-dioxid-tartalmú (2-3,5%) közeg, 1-2%-ban alacsonyabb rétegekből feltörő kénes vizekből felszabaduló metánt is tartalmaz
 - ▣ a barlangi fauna a víz felszínét 0,5-2 mm-es vastagságban borító mikrobiomasszából táplálkozik, ezt a hártyát kemoszintetizáló baktériumok alkotják, melyek a vízben előforduló kénhidrogén oxidálásából nyerik az élethez szükséges energiát





A barlang mint élőhely

A barlang mint élőhely

- a barlangok lakóinak fő tápláléka az üledék:
 - ▣ a mészkő oldásakor visszamaradt anyagok, agyag, kőzettörmelékek, kavics, homok
 - ▣ felszínről érkező szerves anyag, növények lebomlásakor keletkezett, illetve állati tetemekből, ürüleből származó „hulladék”
- a sötétben egyedül az agyagban nagy számban előforduló egysejtűek képesek tápanyagok és vitaminok előállítására
- állandó hőmérséklet
- nincsenek napi periodusok, de elképzelhető, hogy az itt élő troglobit élőlények észlelnek olyan gyenge, ismétlődő ciklusokat, mint az árapály következtében változó gravitációs erő, vagy a mágneses mező módosulása

A barlang mint élőhely

- hazánk barlangjainak mikroklimatikus viszonyai:
 - ▣ 8-10 °C-os évi középhőmérséklet, a 95-100 %-os páratartalom, gyenge légmozgás és pH =6-7 körüli vízkémiai vegyhatás
- a föld alatti vízfolyások mennyiségét a felszíni időjárás határozza meg, a troglobiontoknak ehhez kell alkalmazkodniuk
- a barlangi patakok oxigénszegényebbek mint a felszíni vízfolyások, így a troglobit állatoknak csökkent az oxigénigényük
- a magas, telítettséget megközelítő páratartalom a föld alatt élő szárazföldi állatok számára elengedhetetlen körülmény, a legkisebb változás hatására is elpusztulnak

A barlangi élővilág védelme

Mindent, amit a barlangba bevittünk,
maradéktalanul vigyünk is ki!

Az élővilág védelme

- a barlangokban lévő "biológiai egyensúly,, minden barlangban egyedi sajátossággal bír, meglehetősen kevés növény- és állatfaj együttélésén alapul, ezért rendkívül törékeny
- a legkisebb beavatkozás is drasztikus változást idéz elő
- különösen nagy veszélyt jelent az élővilágra a barlangban hagyott szerves szemét (élelmiszer-maradványok, kenyérmorzsa, stb.), amely olyan növény- és állatfajok elszaporodását teszi lehetővé, amely hamar kiszorítja a nála kevésbé életképes barlangi flórát vagy faunát
- a szervesetlen szemét (karbid mész, elem, konzervdoboz stb.) mérgező hatásával ritkítja az érzékeny barlangi élővilágot, ezen túl nem éppen felemelő látványt nyújt

Denevérvédelem



- leggyakoribb zavaró tényezők:
 - látogatás
 - pusztítás
 - tűzrakás
 - műszaki lezárás
 - kutatás

**Köszönöm a
figyelmet!**

