

KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
BUDAPEST, 1971. II. FÉLÉV

Dr. Boros Ádám

A barlangok felsőbbrendű növényvilága

Felsőbbrendű növényeknek azokat a növényeket szokás nevezni, amelyek teste szárra és levelekre tagolódik. Ide értendők tehát a virágos növényeken kívül az edényes virágtalanok — a páfrányok, a korpafüvek, a zsurlók — valamint a mohák is, bár az utóbbiaknak néhány családjába a szárra és levélre nem tagolódo, úgynevezett telepes májmohák is beletartoznak. Mindezek egyben növényzöldet, klorofilt tartalmazó élőlények, amelyeknek az életfolyamataikhoz nélkülözhetetlenül szükségük van fényre, mert a klorofilhoz kapcsolódó szén-asszimiláció kizárólag a fényenergia közreműködésével történik. Igen változó azonban, hogy az egyes növényeknek mennyi fényre van szükségük. A tűző napfényen élőkkel szemben vannak zöld növények, melyek meglepően kevés fény élvezetével megelégszenek és a félhomálynál is sötétebb helyen is élni tudnak.

A természetes nyílású barlangokba belépve, vagy a zombolyokba leereszkedve, a nyílásnál sok mohát, páfrányt, némi virágos növényt találunk, beljebb lépve nyomban kevesebbet, egyre kevesebbet, s abban a távolságban, ahol alig szűrődik be a kinti fény, már csak némi mohát találunk. Nagyon érdekes kutatni, hogy mely mohák és páfrányok, milyen életteni adottságok mellett, milyen távolságig élnek a barlangnyílásokban. Életfeltételeiket nem egyedül a fény szabja meg, nagyon fontos az is, hogy miképp vannak ellátva nedvességgel, hővel, milyen a szikla, amelyre települnek, vagy a talaj, amelyen élnek a barlang fenekén.

Az előző megfontolásokról is következik, hogy a barlang a növényzetre nézve is egészen külön-

leges élőhely. A barlangnak mindig párásabb, hűvösebb a mikroklímája, mint a kinti életternek, a téli és nyári klíma közt sokkal kisebb az ingadozás, mind odakint. A barlangban a kis fényigényű mohák közül azok is előfordulhatnak, amelyek barlangon kívül hűvösebb, párásabb éghajlaton otthonosak, vagyis alhavasi és havasi fajok is.

Az első munka, mely a kárpáti barlangok flórájára vonatkozik, 1915-ben jelent meg. A lengyel A. J. Zmuda ekkor tette közzé a Tatra barlangjainak flórájára vonatkozó részletes tanulmányát.

A Magyar Középhegységéből a legelső érdekes adat az alhavasi mohának a Pilis-hegység területén való előfordulására vonatkozott: az *Orthothecium intricatum*-nak a Kétágú-hegy barlangja mélyén levő termőhelyét Györffy I. 1921-ben közölte.

Magam 1928-ban fogtam hozzá, hogy a hazai barlangokat sorra felkeressem és a bejárati részük flóráját, főleg moháit tanulmányozzam. Ebbe a munkába 1945-ben munkatársam, Vajda L. is bekapcsolódott. Egyre szaporodtak azok az adatok, amikor alhavasi mohákat találtunk a barlangbejáratokban. Logikus volt az a feltevés, hogy ezek a hűvösebb klímaidőszakból a barlangnyílásokban menedéket talált maradványok, reliktumok.

Ez a megállapítás bizonyos megszorításokkal ma is megállja a helyét. A barlangokra vonatkozó első kutatási eredményeket azonban akkor nem tudtuk helyesen értékelni, mert az egész magyar mohaflóra még feltáratlan volt. A szakadékok, a szurdokok részletes bejárása során egyre több helyen találtuk meg a kezdetben csak barlangokból ismert alhavasi mohafajokat a kisebb-nagyobb sziklarésekben, át-

hajló sziklák aljában, olyan helyeken, amelyek a mohák élettani igénye szempontjából megfelelőek, de egyébként barlangoknak nem tekinthetők. Ma, a lepergett több, mint 40 évi kutatómunka után, melynek során az egész ország összes valamirevaló sziklás völgyét, hegyét a mohavilág szempontjából alaposan végigkutatottuk, módunk van a barlangi jelenségek előitéletmentes, helyes értékelésére.

Jelenlegi ismereteink szerint egyetlen egy mohafaj van, mely a mai Magyarország területén csak barlangokban fordul elő, éspedig az *Amblystegium jungermannioides* (*A. Spucei*), mely a szoplaki Ördög-lyuk mélyén, 10–12 m mélyen és a Keszthelyi-hegység Púpos-hegy nevű dolomtkúpjának egy egészen kis odújában fordul elő. Másutt is kedveli a barlangi élőhelyet, de a szepesbélai Mészhasasokban már egészen kis sziklarésekben is előfordul. Az elsőként említett *Orthothecium intricatum*, a selyemmoha több hazai barlangban előfordul, de az Öregszirt közelében a Háromszázgarádics-hegyen egészen szerény sziklarésekben is megvan, Aggteleken a Kisravasz-lyukban, a Vértes-hegységben pedig a Fáni-völgyben áthajló sziklák alatt, alig barlangszerű termőhelyen, a Bakony több kisebb barlangjában is rejtőzik. A barlangok és a mészkő-szurdokok közös érdekessége a parányi *Seligeria pusilla*. Zsombolyokban olykor tömeges, vastag függőnyt alkot a fácska-moha, az *Arbuscula alopecura*, nagyon jellegzetes tagja a barlangi flórának, de árnyékos sziklákon, szurdokokban még az andezit-hegységekben is előfordul. Sokkal ritkább barlangkedvelő a *Timmia bavarica*, nálunk a Bükk-hegység barlangjaiban és szurdokaiban, az ún. lápákban él, a Kőszegi-hegységben már barlangon kívül is megtaláljuk az Óháznál és egyebütt, igazi hazája az Alpok és Kárpátok mészkőszirtjei.

Az eddig említett barlangkedvelő fajok nagyrészt alhavasi vagy montán mohák. Paradox módon azonban a barlangokban megjelennek egyes déli fajok, amelyek a hozzánk legközelebbi tengerpartvidéken, a Quarnero mellékén honosak. Utóbbi helyen, a hazájukban árnyékos kőfalakon, pinceljáratokban elterjedt moha, a *Rhynchostegiella algeriana*, nálunk csaknem kizárólag barlanglakó, kisebb-nagyobb üregekben él, de a középkori várromok üregciben, a kőszegi Óház romjai, illetve sziklái közt is rábukkantunk. Így a barlangok a déli, Földközi-tenger melléki és alhavasi mohafajoknak egyaránt búvóhelyet nyújtanak.

A mészhavasok barlangjainak is megvan a maguk jellegzetes mohája. Így a Bélai-Tátra barlangjaiban, mint a Murán gigantikus szádájú barlangjában, továbbá számos kisebb barlangban és sziklafülkékben, ugyancsak a Déli-Kárpátok sziklaréseiben él a *Molendoa Senteriana*.

A Gerecse-hegységben, a Peskő és a szomszédos Kajmát triázmészkővében, a közel vízszintes, kisebb vagy embermagasságú fugák morfológiai szempontból is érdekes jelenségek: bennük, déli fekvésük ellenére, barlangkedvelő mohák húzódnak meg.

A mikroklima mellett mindenesetre a fény az, ami leginkább befolyásolja a mohák életét a bar-

langokban. Belföldi adataink nincsenek, de az Alpok területén végzett mérések szerint a barlangokban az utolsó mohát ott találjuk, ahová a külső fénynek csupán 1/2000-ed része szűrődik be. A nagy szádájú barlangok fényviszonyait kedvezően befolyásolja a barlangnyílással szemben az égen vonuló felhőzet, mely bevetíti a ráeső napfény nem jelentéktelen hányadát. Más esetben, szurdokokban, a barlangnyílásokkal, sziklarésekkal, sziklafülkékkel, rókalyukakkal szemben magasodó sziklafal és az erdő teljesen elfogja a napfényt, s csak szórt fény jut e sziklazugok lakóinak. Nagy mértékben igénytelenek ezek a mohák a fény tekintetében, hogy a külső fény kétezred részével fenn tudják tartani életüket. Viszont előnyük az, hogy kis lények, tenyérnyinél is kisebb élőhelyen is mevetethetik a lábukat, életterük 1–2 cm-rel mérhető. E kis résekben gyakran alig észrevehető víz-szivárgás történik, a víz mészben gazdag, parányi mésztufa-párnáskák keletkeznek és a mésztufaképződés mikro-méretekben alakul ki.

Új fejezete nyílt meg a barlangi flórának azóta, hogy a barlangok egy részét, mint látványosságokat, az idegenforgalom érdekében villanyvilágítással látták el. Több barlangban tapasztaltuk, hogy a lámpák körül nemcsak algák (moszatok), hanem mohák, sőt páfrányok is megjelentek, olyan fajok, amelyek azzal a fény mennyiséggel, amennyit az időszakos lámpavilágítás biztosít, beérik. A tapolcai Tavas-barlangban, az Abaligeti-barlangban, Lillafüred barlangjaiban, az Alacsony-Tátrában a Deménfalvi-cseppkőbarlangban több mohafajt sikerült kimutatni, amelyek a villanyvilágítás előtt ott természetesen nem élhettek. Az Abaligeti-barlang bejáratában megfigyelt mohafajok egy része a villanyvilágítás bevezetése után, 30–40 év elteltével a lámpáknál, mélyen bent a barlangban is megjelentek. Hajdu L. azt tapasztalta, hogy egyes nagyforgalmú Harz-hegységi barlangokban, ahol a világítást éjjel sem kapcsolják ki, annyira elszaporodtak egyes algák és valamennyi moha is, hogy helyenként a cseppköveket is bevonják és azok eredetileg kristálytiszta felületét elcsúfítják.

Mindaddig a mészkőhegységek és a dolomit barlangjairól volt szó. A növényvilág szempontjából azonban barlangszámba mennek az olyan odúk, üregek, amelyek hegyomlások során vagy más erők hatására a sziklák egymásra halmozódásával keletkeztek. Az elhagyott bányatárók, kutatóvájatok a flóra szempontjából úgy viselkednek, mintha barlangok lennének. Nálunk erre alig van példa, mert az Ágasvár egyetlen barlangja, a Csengő-lyuk teljesen meddő. A pomázi Kőhegy sziklái közt van egy barlangszerű sziklakapu, andezitből formálva, s ebben egy jellegzetes, mészkerülő és a Magyar Középhegységben ritka moha, mely inkább a fenyvesekkel jellemzett tájak lakója, az *Aulacomnium androgynum* fordul elő. Ez a moha a napnak kitett déli sziklákon, a Kőhegyen, e barlangszerű képződményen kívül nem élhetne. Előfordul korhadó fán, árnyékos homokkővön is, de csak melegtől és naptól jól védett helyen. Nálunk a bazalt- és andezithegyek néhány rejtett sziklahasadékában él

egy nagyon nevezetes déli moha, a csigamoha, *Leptodon Smithii*; közelebbről a Mátrában a Remete-bércen, a Bánykőn, a Keszthelyi-hegység néhány bazalthegyén, sőt még a Füzéri Várhegyen is megtaláltuk. Nagyjából függőleges sziklahasadékok ezek, a moha ezeket egy arasznyira sem hagyja el. Ezek a sziklahasadékok a mohaflóra szempontjából a barlangokkal azonos élőhelyek. Nevezetese azért, mert az Adriai-tengeren innen nem fordul elő a csigamoha, itteni léte a sötét, melegtartó szikla kedvező hatása mellett csakis egy melegebb időszak maradványának, reliktumának tulajdonítható. Az Adriai-tenger térségében ez a faj már a fakérgen is előfordul.

A meszet nélkülözö hegységeknek. annak odúinak nagyon jellegzetes barlangi mohája van, a világító-moha, *Schistostega pennata*. Ez a párásabb éghajlat, leginkább a fenyőöv mohája, nálunk hiányzik, de nem messze a Kojsói-havasokban, a Bihar-hegységben és a máramarosi Kőháton, méginkább a Szebeni- és a Fogarasi-havasokban már megtalálható. Ez a moha nagyon kis odúkkal, elhagyott bányatárókkal is megelégszik, sőt a lejtős hegyoldalon gyökereztől kidőlt fák alatti üregeket különösen kedveli. Hozzá egyszerű jelenség kapcsolódik, szinte egyedülálló az európai flórában. Előtelepei nagyítólencséhez hasonló sejtekből vannak felépítve, melyek a sejt alsó részén levő klorofilszemcsékhez gyűjtik a fényt, egyben azonban azt arany vagy smaragdzöld színben visszavetítik. Az üregbe nézve, a kellő irányt eltalálva, tündéri szép fény villan ki. Ez a magyarázata a fél Európa népeinek mese- és babonavilágában szereplő barlangba rejtett aranyának. Aki az üregbe bújik, vagy csak az „arany” után nyúl, elfogja a fényt, s a fénytünet megcsúszik. Távolodva újra felcsillan az arany, a manók, vagy a rossz szellemek addig incselkednek a kincskeresővel, míg az tébolyodottan lezuhan a szikláról és nyakát szegi.

Az elmondottakból következik, hogy a felsőrendű növények közt nincs olyan, mely kizárólag barlanglakó volna, míg ilyen állatokat, a növények közt gombákat szép számban találunk. A mohák közt csak barlangkedvelők és barlangokban is előforduló fajok vannak. A barlangokban előforduló élőlényeknek gazdag irodalma van. A tudományt legjobban érdekelték a teljesen a barlangokhoz alkalmazott, valódi barlangi állatok, valamint a gombák. Újabb izgalmas probléma a barlangokban lappangó életet élő baktériumok és algák.

A fentiekben láttuk, hogy a barlangok nyílásaiban, apróbb-nagyobb sziklaüregekben élő mohák is nagyon érdekes növényföldrajzi jelenségeket tárnak elénk. Ezzel a kérdéssel Franciaországban főleg J. Maheu, az Alpokban és az Adriai tenger vidékén L. Lämmermayr, F. Morton, H. Gams, a Tátrában A. J. Zmuda foglalkoztak. F. Morton és H. Gams 1925-ben a „Speläologische Monographien” c. sorozatban (V. kötet) „Höhlenpflanzen” címen 1925-ben közreadták a kérdésre vonatkozó addigi kutatási eredmények monográfiáját.

ÜBER DIE HÖHERE VEGETATION DER HÖHLEN

Der Verfasser gibt einen zusammenfassenden Überblick über die in den Höhlen des Karpatenbeckens lebende höhere Vegetation, insbesondere über die Moosarten. Unter ihnen gibt es keine wahrhaften Troglobionten, es gibt nur troglophile und auch in Höhlen vorkommende Arten. Nach dem Stand unserer heutigen Kenntnisse existiert in Ungarn nur eine einzige Moosart, *Amblystegium jungermannioides* (A. Sucei), die bisher nur in Höhlen vorgefunden wurde. Der an der Küste des Adriatischen Meeres häufigere *Leptodon Smithii* ist in Ungarn in den Gesteinsklüften als Relikt erhalten geblieben. Die in den Höhlen häufiger vorkommenden Moosarten werden vom Verfasser vorgeführt.

In einer besonderen Zusammenstellung teilt der Verfasser die Bibliographie über die höhere Vegetation der Höhlen in Ungarn und in den Karpaten mit („Bibliographie der höheren Höhlenvegetation Ungarns und der Karpaten”).

ВЫСОКООРГАНИЗОВАННЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ РАСТИТЕЛЬНОГО ЦАРСТВА В ПЕЩЕРАХ

Автор дает сводную характеристику высокоорганизованных растений, прежде всего представителей мхов, произрастающих в пещерах Карпатского бассейна. Среди них специальных пещерных (троглобионтных) форм нет, известны только лишь формы предпочитающие пещерную среду (троглофильные) и виды, встречающиеся в частности и в пещерах. По известным в настоящее время данным, в Венгрии имеется только один вид мхов, *Amblystegium jungermannioides* (A. Sucei), встречавшийся до сих пор исключительно в пещерных условиях. Вид *Leptodon Smithii*, часто встречающийся на побережье Адриатического моря, сохранился в Венгрии реликтом в трещинах вулканических пород. В работе дается характеристика и видов мхов, чаще всего встречающихся в пещерах.

Отдельно дается список литературы, посвященной высокоорганизованным растениям пещер Венгрии и Карпатского бассейна. (Название: А magyarországi és kárpáti barlangok felsőbbrendű növényzetére vonatkozó irodalom).

LA SUPERKLASA FLAÛRO DE LA GROTOJ

La aŭtoro donas resuman konigon pri la superklasa flaŭro — ĉefe pri muskospecoj — vivanta en la grotoj de la Karpata Baseno. El tiuj ne troviĝas vera grotovivanta (troglobiont), nur grotosatantaj (troglophil) kaj ankaŭ en grotto troviĝantaj specoj. Laŭ la nuna kono nur unu muskospeco ekzistas, la *Amblystegium jungermannioides* (A.

Spucei), kiun oni trovis nur en groto. La *Leptodon Smithii*, kiu apud Adrio estas ofta, en Hungario restas kiel relikto en fendajoj de vulkanaj ŝtonaĵoj. La aŭtoro konigas pri la en grotoj plej oftaj muskospecoj.

La aŭtoro publikas apartan liston pri la literaturo de la superklasa flaŭro vivanta en Hungarlandaj kaj Karpataj grotoj (Titolo: La literaturo pri la superklasa flaŭro de la grotoj en Hungario kaj Karpatoj).

A MAGYARORSZÁGI ÉS A KÁRPÁTI BARLANGOK FELSŐBBRENDŰ NÖVÉNYZETÉRE VONATKOZÓ IRODALOM

Ez az összeállítás a barlangokban élő virágos növényekkel, edényes virágtalanokkal és mohákkal foglalkozó tanulmányok és cikkek bibliográfiája. Nem terjed ki a barlangokban élő gombákkal, algákkal, baktériumokkal (telepes virágtalanokkal) foglalkozó művekre.

- Boros Á.: A Szilicei és Barkai jégbarlangok növényzete. Die Vegetation der Eishöhlen von Silice und Barka. Bot. Közl. 32. 1935. p. 104—114.
- Boros Á.: A Szilicei jégbarlang, mint a növényzet élőhelye. Term. tud. Közl. 71. 1939. p. 323—324.
- Boros Á.: A Sebes Körös-menti barlangok szádájának növényvilága. Die Vegetation der Höhleneingänge längs des Flusses Sebes Körös im Bihargebirge. Scripta Bot. Mus. Trans. 1. 1942. p. 152—156.
- Boros Á.: A csigamoha. *Leptodon Smithii*. Magyarország legfeltűnőbb Földközi-tenger melléki növénye. Élővilág. 4/4. 1959. p. 45—47.
- Boros Á.: A fénylő moha. Búvár 9. 1964. p. 321—322.
- Boros Á.: Barlangok fénylő mohája. Természettud. Közl. 95. 1964. p. 327.
- Boros Á.: Über die Moose, die unter dem Einfluss der elektrischen Beleuchtung in das Innere der Höhlen in Ungarn und in der Tschechoslowakei eindringen. Internat. Journal of Speleology. 1. 1964. p. 45—46.
- Boros Á.: Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Budapest, Akadémiai Kiadó 1968.
- Degen Á.: A *Rhynchostegiella algeriana* (Brid.) Broth. felfedezése Magyarország területén. Die Entdeckung der *Rhynchostegiella algeriana* auf dem Gebiete der ungarischen Flora. Magyar Botanikai Lapok. Ungarn. Bot. Blätter. 21. 1922. p. 22—23.
- Györfly I.: Bryologiai adatok hazánk flórájának ismeretéhez. Bryologische Beiträge zur Flora Ungarns. Magyar Botanikai Lapok. Ungar. Bot. Blätter. 20. 1921. (ed. 1922.) p. 44—52.
- Michalko, J.: Poznámky vegetácii diery a jej okolia. Bemerkungen zur Vegetation der Zvoniva diery und deren Umgebung. Slovensky Kras. 2. 1959. p. 38—42.
- Pilous, Z.: Mechová vegetace Demänovské doliny v Nizkých Tatrách. Die Moosvegetation des Demänova-Tales in Nizké Tatry (Niedere Tatra) in der Slowakei. Rozprav. Českoslov. Akad. Ved. Sesit 2. Ročník 71. 1961.
- Seda, Z.: Poznámky k vegetácii propasti Silické Planiny. Bemerkungen zur Vegetation der Angründen auf dem Silice-Plateau. Slovensky Kras. 6. 1968. p. 41—48.
- Vajda L.: Über höhlenbewohnende Moose. Internat. Journal of Speleology. 2. 1966. p. 151—153.
- Verseghy K.: Die Pflanzenwelt der Höhlen bei Lillafüred. Internat. Journal of Speleology. 1. 1964. p. 553—560.
- Volf, M. B.: The Vegetation of the Ice Abyss of Silice. Bull. Int. Acad. Tcheque des Sc. 40. 1939. p. 66—69. Prague, 1940.
- Vöröss L. Zs.: Mohok és harasztok az Abaligeti barlangban, villanyfényben. Botanikai Közlem. 56. 1969. p. 176.
- Vöröss L. Zs.: Az Abaligeti-barlang villanyfényben élő mohái és harasztjai. Pécsi Műszaki Szemle. 14. 1971. p. 17—23.
- Zmuda, A. J.: Über die Vegetation der Tatraer Höhlen. Anzeiger der Akad. der Wissen. In Krakau. Reihe B. Biolog. Wiss. N°. 6—7. B. 1915.

Összeállította Dr. Boros Ádám