

A MAGYARORSZÁGI BAUXIT POLLENVIZSGÁLATA

H. DEÁK MARGIT*

(II.—V. táblával)

Összefoglalás: A bauxit pollenvizsgálata a budapesti Egyetemi Földtani Intézetben indult meg. A feltárást Erdtmán—Zólyomi-féle eljárással végeztük. Vizsgálatra került eddig a halimbai, gánti bauxit. A vizsgálat során a bauxitból 51 különböző növényi mikrofoszília 563 példányban, *Arthropoda* pikkely 2 példányban került elő. A mikroszkopikus növényi és állati maradványok jelenléte a szárazföldi vizes közegű bauxitképződés kétségtelen bizonyítéka. A vizsgált anyag pollen- és spóratartalma trópusi, szubtrópusi növényzet maradványának tekinthető. A pollentartalom nagysága és a bauxit minősége, azaz a bauxitosodás mértéke között egyelőre semmiféle összefüggést nem találunk. Az erős oxidációs körülmények miatt a pollentartalom nagyrésze elpusztult, csak a legellenállóbb alakok maradtak meg. A világirodalomban eddig kialakult vélemény ellenére mondhatjuk, hogy oxidációs körülmények között keletkezett üledékek is tartalmaznak virágport, de a redukációs közegben keletkezett üledékeknél kisebb mennyiségben.

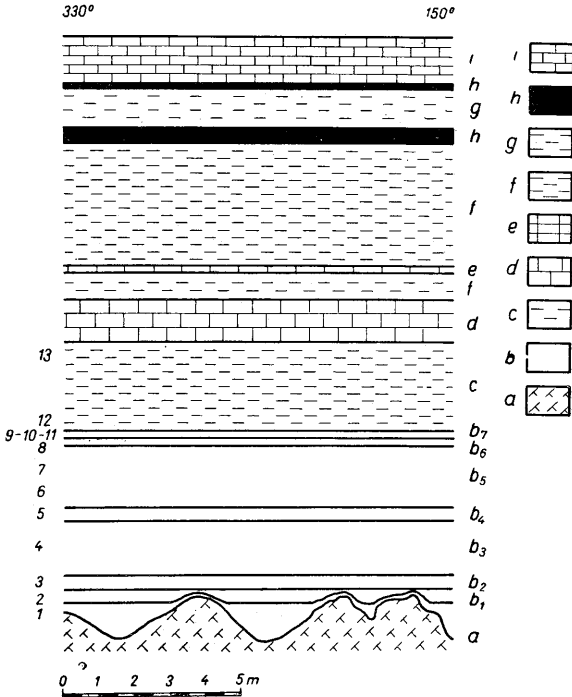
A szárazföldi üledékek egyik különleges, sok tekintetben még tisztázatlan keletkezési közege a bauxit, melynek palinológiai vizsgálata a világirodalomban ismeretlen. Ennek oka főként arra vezethető vissza, hogy a bauxitban eddig érdemleges mennyiségű szervesmaradványt alig ismertünk, legföljebb bizonytalan ritka nyomokról tudunk. Ezek közé tartozik Kis J. adata, aki a hosszúharasztosi bauxit oldási maradékának ásványtani vizsgálata alkalmával egy *Osmunda* jellegű töredéket ismertetett [1]. A szárazföldi eredetű, vízi közegben keletkezett magyarországi bauxitból fölismerhető szerves maradványt Noszky J. ismertetett. Ez olaszfalui bauxitból származó krokodílfogon és csonttöredéken kívül az utóbbi időkig nem ismertünk állati ősmaradványt a bauxitból. Néhány év előtt azonban Barabás K. a halimbai bauxitösszlet felső részében jellegzetes édesvízi csigafaunát (*Melania*, *Pyrgulifera*) és *Equisetum*-szerű pirtesedett növényi maradványokat talált. A bauxit fölött az ajkai kőszénösszlet települ. Ez a világirodalomban eddig egyedülálló faunalelet a bauxitképződést és annak keletkezési földtani korát is új megvilágításba helyezi. Ennek további alátámasztása az alig fölismerhető növényi maradványokon túlmenően fölvetette a bauxitösszlet mikroflorisztikai vizsgálatának szükségességét.

A kémiai elemzések, geokémiai következtetések alapján a „bauxitképződés döntő tényezője a rendkívül erős oxidációs hatás” [3]. Az eddigi palinológiai vizsgálatok szerint „virágpor minden olyan üledékben található, mely semleges vagy savanyú közegben gyorsan beágyazódott és ez alatt vagy ez után nem került oxidációs tényezők hatása alá”. Klaus [2] szerint az „oxidációs színű kőzetek (a világossárgától a rozsdabarnán keresztül a téglavörösig) virágport sohasem tartalmaznak”. Ez és más megállapítások és ellenvetések ellenére is a bauxit pollenvizsgálata a budapesti Egyetemi Földtani Intézetben megindult. Az első próbálkozáshoz az Intézet gyűjteményében található bauxitmintákat vettük vizsgálat alá. Próbafeltárást végeztünk a gánti, halimbai, iszakszentgyörgyi, nyirádi bauxitból. Ez a kezdeti kísérlet pozitív eredményt mutatott, bár a 18 × 18

* A kézirat beérkezésének ideje: 1936. dec. 28.

mm-es fedőlemez alatt levő vizsgálati anyagban csak 2—16 darab pollen található. Ez a mennyiség nagyon kevés egyéb üledékes kőzetek, különösen a kőszén gyakran ezernél több virágpor szemcséjéhez képest, mégis igen jelentős a szervesmaradványt ritkán, s csak alig felismerhető alakban tartalmazó bauxitra vonatkozóan.

Az eddigi kedvező kísérleti eredmények alapján bauxitszelvények szerinti rendszeres vizsgálatra tértünk át.



1. ábra. Gánt, Újfeltárás szelvénye a mintavételi pontok megjelölésével. Jelek: Triász: *a*) dolomit, Bauxit: *b*) bauxit, *b₁* lilásvörös bauxit, *b₂* sárgabarna foltos bauxit, *b₃* vörösbarna pizolitos bauxit, *b₄* vörösbarna bauxitkavicsos bauxit-konglomerátum, *b₅* sárgásvörös pizolitos bauxit, *b₆* sárgásbarna bauxit, *b₇* vörös pizolitos bauxit, Eocén: *c*) szürke agyag, *d*) édesvízi mészkő, *e*) melánias mészkő, *f*) molluskás szürke agyag, *g*) homokos agyag, *h*) agyagos, fás barnakőszén, *i*) miliolinás mészkő, 1—13 mintaszámok — Das Profil Újfeltárás (Gánt) mit Angabe der Probeentnahme-Punkten. Zeichenklärung: Trias: *a*) Dolomit, Bauxit: *b*) Bauxit, *b₁* lilaroter Bauxit, *b₂* gelbbräuner fleckiger Bauxit, *b₃* rotbrauner pisolitischer Bauxit, *b₄* Bauxitkonglomerat mit rotbraunem Bauxitkieles, *b₅* gelbroter pisolitischer Bauxit, *b₆* gelbbräuner Bauxit, *b₇* roter pisolitischer Bauxit, Eozän: *c*) grauer Ton, *d*) Süßwasserkalk, *e*) Melanien-Kalk, *f*) grauer Ton mit Mollusken, *g*) sandiger Ton, *h*) tonige Braunkohle, *i*) Milioliden-Kalk, 1—13 Nummern der Probeentnahme-Punkten

Rétegsorrendben anyaggyűjtés történt a gánti Újfeltárásban (I. ábra). Ezenkívül feldolgozásra került B a r n a b á s K. gyűjtéséből a halimbai Cseresakna Ny-i kutatóvágatának guritójából négy minta, a halimbai Cseresakna IV. ereszkéjéből négy minta és a halimbai 357. sz. fúrásból két minta.

A pollenfeltárást a korszerű vizsgálatnak megfelelően N a g y l a k i M.-né javaslatára E r d t m a n—Z ó l y o m-i eljárással végeztük. A feltárásnak ez a módja még nem ad megfelelő mennyiségű virágport, ezért a további vizsgálatokat más módszerekkel is folytatjuk.

A bauxitra vonatkozóan újszerű pollenvizsgálatok eddigi eredményeit az alábbiakban, előzetes ismertetésként, röviden összefoglaljuk.

A bauxit mikrofossziliái

Az I. táblázaton megtalálható rendszertani sorrendben a bauxitból előkerült pollenek, spórák egyéb növényi és állati maradványok felsorolása az egyes minták szerint.

A vizsgálat során a bauxitból 51 különböző növényi mikrofosszília 563 példányban, *Arthropoda* pikkely két példányban került elő.

I. N ö v é n y i m a r a d v á n y o k. A II. tábla 1. ábra algát ábrázol. Nagysága 144 mikron. A gánti Újfeltárás 12. mintából került elő. Megtaláltuk a halimbai 10/2, 11/1 mintában is. G ó c z á n F. szóbeli közlése szerint az ajkai barnaköszénben, T o m o r J. szerint a budafai kőolajban ugyancsak megtalálható, mindkét esetben határozották meg. A S o ó R. növényrendszertanában ábrázolt *Ulothrix* nagy hasoulóságot mutat az említett példánnyal.

A virágporszemek között leggyakoribb a *Carya* sp. ?, 24,9%. Utána következik a *Polyodiaceae* család 14,6%-kal. A gombaspóra 8,9%-kal a harmadik helyen áll.

Feltűnő a fenyőpollen hiánya. Eddig mindössze két darab volt a H 11/4 és a H 357/1 mintában. A felsőkrétában a fenyőfélék általában gyakoriak, itteni feltűnő ritkaságuk arra utal, hogy a bauxitképződés ezen területén nem voltak elterjedve. G ó c z á n F. szóbeli közlése szerint az ajkai barnaköszénben sem talált jelentősebb mennyiségű fenyőpollent.

Az egyes mintákon belül csaknem változatlan a pollenösszetétel. Ugyanaz az alak egy mintán belül többször ismétlődik. Így ismétlődik a H 10/2 mintában a *Cingulum* típus, vagy a cf. *Celastrus* alak a H 11/4 mintában. A *Copaijera* sp. (II. tábla 14. kép) csak a gánti Újfeltárás 1 sz., a halimbai 10/3 és 11/2 sz. mintákban található összesen 5 példányban, holott G ó c z á n F. szerint az ajkai barnaköszénösszletben nagyon gyakori.

A *Betulaceae* család 6,5%-kal van képviselve változatos formákkal, három és négy pólusú alakokkal. A pólusok szélessége és az exine vastagsága majdnem minden alaknál más és más (III. tábla, 23—25. kép).

Az irodalomból ismeretlen alakok közül figyelemre méltó a IV. tábla 53. képen közölt alak. Ez páfránysporangiumra hasonlít, de nagyon kicsiny (88 mikron), míg a sporangiumok általában meghaladják az 1 mm-t. A fényképen a maradványt határoló sejtkoszorú technikai okokból nem jól látszik. Ez a „koszorú” 4 mikron széles sejtsorozatból épül fel. A maradvány belső része tüskével díszített. A későbbi vizsgálat folyamán a H 11/3 mintában egy ugyanilyen maradványt találtunk (IV. tábla 52. kép). A kettő között nagyság- és alakkülönbség mutatkozik, ami a fényképen is jól látszik. Ez az alak 44 mikron nagyságú. T h i e r g a r t írt le hasonló alakot a német liászából, 200 mikron nagyságban. A maradvány eredetét nem állapítja meg.

A gánti Újfeltárásban kréta- és eocénkorú virágor is van. Kréta alakok *Ginkgo*, *Copaijera*, *Ericaceae*, *Fagaceae* *Myricaceae* pollenjei a krétában, a *Fungi*, *Bryophyta*,

Celasirus, *Betula*, *Carya* formák az eocénben gyakoribbak. Ebből arra lehet következtetni, hogy a bauxit anyaga az áthalmazódás következtében magával hozta a kréta időszakból származó pollentartalmat, de ugyanakkor az áthalmazódás folyamán törvényszerűen az eocénkezdeti flóra virágporát is magabazárta.

A halimbai H 10/1 minta polleanyaga eocén flórára utal. A H 10/2 kréta- és eocénkorú virágport tartalmaz. Ez igazolja a szürke agyagos bauxit kréta-eocén átmeneti képződését. A H 10/3—4 és H 11/1—4 minták kréta időszaki virágportársaságot tartalmaznak. Ez a bauxit felsőkréta keletkezésére utal.

II. Állati maradvány

Állati maradvány csak *Arthropoda* pikkely alakjában került elő (V. tábla 59—60. kép). Hasonló formákat ír le Tomor J. [4] a lovászi alsópannoniai kőolajból. Az eltérés nagyságban mutatkozik. A H 11/3—4 mintában levő alakok 240—264 mikron nagyságúak, míg a lovászi ennél lényegesen kisebb. A pikkelyek átlátszók, hosszirányban sávzottak. Ez különösen az V. tábla 59. képen jól látszik.

A mikroszkópikus növényi és állati maradványok jelenléte a szárazföldi vizes közegű bauxitképződés kétségtelen bizonyítéka. A fajok a krétaidőszak növényzetére utalnak, de a teljes kép a természetes szelektálódás következtében egvelőre nem adható meg. Feltételezhető, hogy a bauxitban levő virágport szél vagy víz szállította a helyszínre. Utóbbi esetben a távolság valószínűleg nem volt nagy; erre a pollenek épségéből következtethetünk. A közeli növényzet jelenlétének ellentmondhat a virágporsemek kis száma. Ez azonban a természetes szelektációt és a feltárás tökéletlen voltát tekintve, nem döntő jelentőségű. A kétségtelen erős oxidációs körülmények miatt a pollentartalom nagy része elpusztult, s csak a legellenállóbb alakok maradtak fenn; tehát Klaus elgondolását módosítva, mondhatjuk, hogy az „oxidációs színű” üledékek is tartalmaznak virágport, de a redukációs közegben keletkezett üledékeknél kisebb mennyiségben.

A pollentartalom és a bauxit minősége, azaz a bauxitosodás mértéke között egyelőre semmiféle összefüggést nem találunk. Az egyes minták timföldtartalma és pollenmennyiségéből készített diagramok szeszélyesen változó görbéket mutatnak. A bauxit keletkezését trópusi, szubtrópusi éghajlat alatt ugyancsak alátámasztja a ma élő formákkal történő összehasonlítás. A vizsgált anyag pollen- és spóratartalma ugyanis trópusi, szubtrópusi növényzet maradványának tekinthető.

A további munka során meg kívánjuk vizsgálni a magyarországi bauxitfajtákat. E vizsgálatokból következtethetünk majd a bauxitképződés, -keletkezés körülményeire, valamint a földtani kor kérdésére. Valószínűleg lehetőség adódik a különböző bauxit-szintek azonosítására is.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

II. tábla — Tafel II

		mikron	minta
1.	? Alga	144	U/12
2—3.	Gombaspóra	15	H/357/1
4.	Mohaspóra	6	U/12
5.	<i>Baculatosporites parvopunctatus</i> Weyl.	26	H/10/1
6.	<i>Laevigatisporites meddeni</i> Pf.	40	H/10/1
7.	<i>Laevigatisporites haardtii</i> R. Pot.	50	U/2
8.	cf. <i>Polypodiaeeae</i> sp.	45	U/2
9.	<i>Polypodium</i> — <i>Sporites favus</i> R. Pot.	60	H/10/3
10.	<i>Schizaeaceae</i> sp.	56	U/4
11.	<i>Ginkgo</i> cf. <i>biloba</i> L.	40	B/1
12.	<i>Pinus strobiformis</i> Bolh.	59	H/11/4
13.	<i>Inaperturopollenites dubius</i> R. Pot.	60	H/357/1
14.	<i>Copaxifera</i> sp.	26	U/1
15.	<i>Tricolporopollenites donatus</i> Pf.	36	H/10/2
16.	<i>Artemisia</i> cf. <i>pontica</i> L.	30	H/11/4
17.	cf. <i>Celastrus</i> sp.	21	H/11/4
18—20.	<i>Ericaceae</i> sp.	16—23	U/6, H/11/2

III. tábla — Tafel III

		mikron	mintá
21.	cf. <i>Proteaceae</i> sp.	27	H/11/3
22.	<i>Tricolpites aspidatus</i> Ross.	38	H/357/1
23—24.	<i>Betulaceae</i> sp.	24—34	U/2, U/4
25.	<i>Carpinus</i> cf. <i>betulus</i> L.	38	U/5
26.	<i>Triporopollenites rhenanus</i> Thoms. cf. <i>Ostrya</i> ?	42	H/10/3
27.	<i>Castanea</i> sp.	18	H/10/3
28—32.	cf. <i>Quercus</i> sp.	21—30	U/1, H/11/2
33.	<i>Tricolporo (Microporidae) jagoides</i> W. Krutzsch	52	H/357/2
34.	<i>Pollenites cingulum</i> R. Pot.	24	H/10/2
35.	<i>Sideroxylon</i> cf. <i>nitidum</i> (Dill.) L.	36	H/10/2
36.	? <i>Carya</i> sp.	28	U/3
37.	<i>Triatriopollenites pseudosporites</i> Pf.	30	H/357/1
38.	<i>Triatriopollenites bitutus</i> R. Pot.	19	H/10/1
39.	<i>Myricaceae</i> sp.	20	U/4
40.	<i>Triatriopollenites</i> cf. <i>perplexus</i> Pf.	33	H/10/3
41.	<i>Graminea</i> sp.	66	H/11/2
42—43.	<i>Tricolporopollenites wallensenensis</i> Pf.	35	H/357/2
44.	<i>Tricolpopollenites densus</i> Pf.	27	U/4

IV. tábla — Tafel IV

		mikron	mintá
45.	<i>Streisporites (Triletes) psilatus</i> Ross.	28	U/2
46.	cf. <i>Colpactopollis impletus</i> Pf.	63	U/2
47.	Ismeretlen növényi maradvány	24	H/10/2
48.	Ismeretlen növényi maradvány	41	U/4
49.	Ismeretlen növényi maradvány	42	U/10
50.	Ismeretlen növényi maradvány	62	B/1
51.	Ismeretlen növényi maradvány	63	H/11/2
52.	Ismeretlen növényi maradvány	44	H/11/3
53.	Páfránysporangium?	88	U/4
54.	Stoma	65	B/1
55.	Trachea darab	80	U/12

V. tábla — Tafel V

		mikron	mintá
56.	Ismeretlen eredetű maradvány	70	H/357/1
57.	Szövetdarab	80	H/10/3
58.	Pollenhalmaz		B/1
59—60.	Arthropoda pikkely	240—264	H/11/3, H/11/4

H = Halimba
 U = Gánt, Újfeltárás
 B = Gánt, Bagolyhegy

IRODALOM — LITERATUR

1. Kiss J.: Ős-maradvány a gánti bauxitban. Földt. Közl. 1953. — 2. Klaus, W.: Die Bedeutung anorganischer Sedimente für die Sporenstratigraphie in der angewandten Geologie. 1955. — 3. Szádeczky-Kardoss E.: Geokémia. 1955. — 4. Tomor J.: Szervesmaradvány vizsgálatok magyarországi kőolajokban. Földt. Közl. 1950.

Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten

M. H. DEÁK

Die ersten Pollenuntersuchungen des Bauxits wurden in dem Geologischen Institut der Eötvös Universität (Budapest) begonnen. Der Aufschluß wurde mit dem Verfahren Erdtmán-Zólyomi getätigt. Untersucht wurden die Bauxite von Halimba und Gánt. Im Laufe der Untersuchungen kamen 51 verschiedene mikrofossile Pflanzenreste (563 Exemplare) und 2 Arthropoden-Schuppen aus dem Bauxit zum Vorschein. Das Vorhandensein von mikroskopischen Tier- und Pflanzenüberresten ist ein zweifelloser Beweis der in terrestrischen Wässern vorgegangenen Bauxitbildung. Die Pollen und Sporen des untersuchten Materials sind als Überreste tropischer und subtropischer Pflanzen zu betrachten. Der Zusammenhang zwischen der Menge des Polleninhaltes und der Bauxitqualität, d. h. des Grades der Bauxitisierung, kann noch nicht festgestellt werden. Infolge der starken Oxidations-Verhältnisse gingen die meisten Pollenüberreste zugrunde und nur die widerstandsfähigsten Formen blieben im Bauxit übrig. Obwohl die Literatur einen anderen Standpunkt vertritt, müssen wir betonen, dass auch die unter Oxidations-Verhältnissen entstandenen Sedimente Pollen enthalten, jedenfalls in kleinerer Menge als die unter Reduktions-Verhältnissen zustande gekommenen Sedimente.