

Néhány tafonómiai megfigyelés magyarországi felső-miocén Soricidae (Mammalia) maradványokon

Taphonomical observations on Late Miocene Soricids (Mammalia)

MÉSZÁROS Lukács¹

(11 ábra, 1 táblázat)

Key words: taphonomy, Soricidae, Upper Miocene

Tárgyszavak: tafonómia, Soricidae, felső-miocén

Abstract

15 shrew species with more than 8000 specimens were identified from 10 Hungarian Upper Miocene (Vallesian and Turolian = Pannonian and Pontian, cca. 11-5.5 myr) localities (Alsótelekes, Rudabánya, Sümeg, Csákvár, Tardosbánya, Széchenyi Hill, Egyházasdengeleg, Polgárdi 2., 4., 5.) However, except for the recent excavations of the Rudabánya hominoid localities, there were no taphonomical studies during the collecting work, we can find some taphonomic features on the remains in themself.

The Rudabánya and Alsótelekes Soricids deposited by water into a lake or a swamp, but the intense breakage pattern of the Alsótelekes sample could have been caused by long fluvial transport before the lacustrine accumulation, while the Rudabánya shrews could have died by, or in the swamp. The animalian transport played important part in the accumulation of the Sümeg, Csákvár and Széchenyi Hill material, but some of the Csákvár remains were transported also by water. The exceptionally rich and well preserved Polgárdi bones and teeth was deposited by a pit-fall accumulation. The taphonomy of the Tardosbánya soricids is somewhat more complex, there could have been a pit-fall accumulation, transport by predators as well as a water-transport here.

Manuscript received: 29 06 1998

Összefoglalás

10 magyarországi felső-miocén (vallesi és turoli, kb. = pannon és pontusi, 11–5,5 millió év) fosszílialelőhely (Alsótelekes, Rudabánya, Sümeg, Csákvár, Tardosbánya, Széchenyi-hegy, Egyházasdengeleg, Polgárdi 2., 4., 5.) anyagából összesen 15 Soricidae faj több, mint 8000 példányát sikerült azonosítani. Bár a gyűjtés során – Rudabánya kivételével – nem végeztek tafonómiai felméréseket, a cickány maradványok nyújtanak némi információt a felhalmozódás körülményeiről.

Rudabánya és Alsótelekes cickányait valószínűleg víz szállította a mocsári, ill. tavi felhalmozódás helyére. A sümegi, csákvári és széchenyi-hegyi anyag felhalmozásában nagy szerepet játszottak a ragadozók, de a csákvári maradványok akkumulációjához a víz is jelentős mértékben hozzájárult.

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, H-1083 Budapest VIII. Ludovika tér 2.

Az egyházasdengelegi Soricidae fogakat a folyóvíz hosszan sodorta magával, mielőtt az üledékkel együtt lerakta őket. A szinte kizárólag fosszilis csontokkal kitöltött polgárdi karsztüregek természetes csapdaként működtek, amelyekbe nagyrészt élve hullottak be az állatok. Tardosbánya tafonómiája összetettebb, itt a csapda-felhalmozódás, a ragadozók által történő összehalmozás és a víz által végzett transzport egyaránt szerepet játszhatott.

Bevezetés

A fosszilis gerincesek tafonómiájának módszertanát a paleontológusok részben az archeológusoktól tanulták el. A régészet mindig nagy súlyt fektetett az emberi élőhelyeken talált állati csontok tanulmányozására. Ezen csontok felhalmozódási körülményei igen hasznos információkat nyújthatnak az adott társadalomról vagy embercsoportról. Nem mindegy például, hogy az emberrel együtt talált állatot az ember fogyasztotta táplálékként, vagy fordítva történt, esetleg mindketten egy harmadik állat prédái voltak (gondoljunk az "osteodontokeratikus kultúra" esetére). A régészek elsősorban emlős állatok csontjait vizsgálták, hiszen az ember a történelem során ezekkel volt a legszorosabb kapcsolatban.

A Vertebrata maradványok tafonómiájával paleontológiai szempontból legújabbán ANDREWS (1990, 1992, 1995) és LYMAN (1994) foglalkozott részletesebben. Munkáikban a barlangi kisemlős faunák vizsgálatának kitüntetett szerepe van, mert – azon kívül, hogy a kutatáshoz bőséges anyag áll rendelkezésre – az ilyen csontok különleges és változatos módon halmozódhatnak össze. A barlangok fedett volta miatt a maradványok igen védettek, így felhalmozódásuk után már nem szenvednek degradációt, tehát az elpusztulás és a felhalmozódás közti történetük nyomai jól megőrződnek. A barlangi mintákban a cickányok (Soricidae) nagy gyakorisággal vannak jelen. A tavi-mocsári üledékek kisemlősei csak a felhalmozódás körülményeiben különböznek az előzőektől, a pusztulás és az akkumuláció közti időszakot tekintve hasonlóak azokhoz.

A Soricidae maradványok tafonómiája

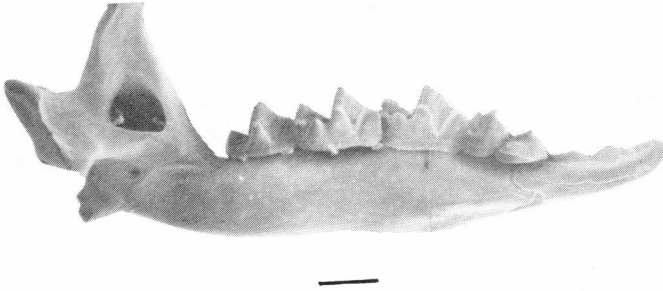
Az emlős tafonómiában leginkább a következőket kell figyelembe vennünk:

- a csontok rendszertani besorolása és anatómiai helyzete;
- a csontok térbeli helyzete (a főbb mérési pontok térbeli koordinátáit műszerrel határozzák meg, ezeket számítógépre viszik, amely egységes térbeli modellt hoz létre a lelőhelyen talált csontok egymáshoz viszonyított térbeli helyzetéről);
- a csontok száma, térbeli sűrűsége, minimum egyedszám;
- méretbeli osztályozottság;
- modifikációk (törési mintázat és felületi módosulások).

A kisemlősök tafonómiájában a törési mintázat és a felszíni módosulások a legfontosabbak. A ritkán látható irányítottságból a áramló vízben történt leüle-

pedésre, esetleg a barlangon belüli áthalmazódásra következtethetünk. Az egyedsűrűség utalhat a felhalmazódás módjára.

A továbbiakban tekintsük át azokat a modifikációs lehetőségeket, amelyek a cickány maradványok szempontjából különösen fontosak. Modifikációk alatt azokat a nyomokat értjük, amelyek a maradványon az állat pusztulása és a fosszilizáció közötti időben keletkeztek. Az elsődleges modifikációk az állat elpusztulása közben, a másodlagosak a pusztulás és a betemetődés között, a harmadlagosak pedig a betemetődés után jöttek létre.



1. ábra. Teljesen ép mandibula, csapda-felhalmazódás, Polgárdi (A vízszintes vonal minden ábrán 1 mm-t jelöl.)

Fig. 1 Complete, well-preserved mandible from pit-fall accumulation, Polgárdi (Horizontal bar represents 1 mm in all figures)

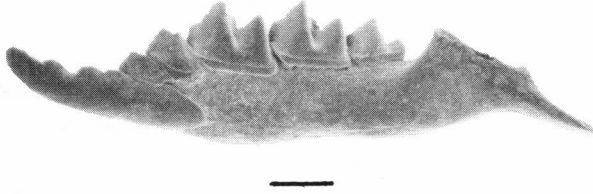
Elsődleges modifikációk

Természetes elhullás

A cickányoknál a legritkább esetben fordul elő, hogy öreg korukban, természetes halállal múlnak ki. Leggyakrabban valamilyen ragadozó áldozataivá válnak, ami igen sok nyomot hagy a csontokon. A ritka természetes elhullás esetén a tetemet szinte mindig dögevő állatok falják fel, és ez szintén modifikációkat jelent. Ezért, ha a csontokon nem látszik felszíni módosulás, az valamilyen különleges tényezőre utal (1–2. ábra).

Legépebbek akkor maradnak, ha a természetes úton elpusztult állatot ásó bogarak a föld alá temetik és petéket raknak beléjük. A kifejlődő lárvák csak a lágyszöveteket fogyasztják, a szilárd vázban nem tesznek kárt. Ilyen esetekben azonban a talajjal fedett csontok csak komoly üledékáthalmazódás útján kerülhetnek karsztüregbe vagy más szárazföldi üledékgyűjtőbe. Ugyanilyen okokból ritkák a barlangi vagy édesvízi üledékekben a katasztrofális események által élve eltemetett állatok maradványai.

A kisemlősökkel végezhet a víz is. Főleg rágcsálóknál fordul elő, hogy a hirtelen esőzések és áradások hatására vackaikban rekednek és megfulladnak.



2. ábra. Emésztetlen mandibula. A karsztüregben belüli áthalmazódás következtében hiányzik a ramus mandibulae. Csapda-felhalmazódás, Polgárdi

Fig. 2 Nearly complete mandible from pit-fall accumulation, Polgárdi. The ascending ramus is broken by the reworking of bones in the karstic fissure

A cickányok inkább a megáradó vízfolyásokba vesznek és így rögtön a karsztüregbe, mocsarakba vagy tavakba sodródhatnak.

Egy újabb lehetséges eset, hogy az állatok valamilyen természetes csapdába (gödör, víznyelő, stb.) esnek. Ily módon a cickányok gyakran pusztulnak el, mert

- kis látóterük miatt nem látják meg a csapdákat;
- mire megtalálnák a kivezető utat, gyors anyagcseréjük miatt elpusztulnak;
- nem tudnak ugorva kimenekülni az üregből;
- túlságosan alacsony életkort élnek meg (a fiatal állatok ugyanis gyakrabban esnek csapdába, az idősek pedig, amelyeknek volt idejük megismerni a terepet, szinte soha.)

Az ilyen, úgynevezett "csapda-felhalmazódások" nagy jelentőségűek a paleontológus számára. A természetes csapdába ugyanis a cickányok válogatás nélkül potyognak be, tehát az ásatás során nyert minta (statisztikusan nagy példányszám esetén) pontosan tükrözi az adott área "Soricidae spektrumát". Az így pontosan felmérhető cickány fauna alcsaládi, illetve faji összetétele hasznos információkat szolgáltat a terület paleoökológiai viszonyairól.

Ragadozók által okozott modifikációk

A barlangi üledékekben előforduló cickánymaradványok nagy száma általában annak köszönhető, hogy a ragadozók egy helyre hordják össze őket. Ez a hely lehet maga a barlang, vagy egy ahhoz közeli hely, ahonnan a csontok rövid szállítás után a fosszilizáció helyére kerülnek. A ragadozókat tafonómiai szempontból a következő módon érdemes osztályozni:

1. baglyok (éjszakai ragadozó madarak)
2. nappali ragadozó madarak
3. ragadozó emlősök
4. ragadozó hüllők

1. A baglyok általában éjszaka vadásznak, csak néhány faj aktív világosban is. Ezek tehát csak a Soricinae alcsalád tagjait ejthetik zsákmányul, amelyek

éjjel-nappal táplálék után járnak, szemben a csak nappal aktív Crocidurinaekkel. Ha az utóbbiak nagy számban fordulnak elő egy lelőhelyen, akkor biztos, hogy a faunát nem csak baglyok halmozták össze. A baglyok egészben nyelik le a cickányokat, ritkább esetben előbb letépi a fejüket. A zsákmány megragadása és a fej letévése kevés, de jellegzetes sérülést okoz a koponya és az állkapocs csontjain. A ramus mandibulae lateralis felszínén pl. gyakran lyukak láthatók. Mivel ezek a ragadozók a csontokat és a szőrt köpetek formájában eltávolítják a gyomrukából, a fogak zománca alig degradálódik, a csontok csak kissé emésztődnek meg. Az emésztettség a fossa temporalis interna és az alveolusok peremén látható. A foggyökerek részlegesen feltárulnak, emiatt egyes fogak ki is eshetnek. A gyomorsav a fog felszínét jellegzetesen a zománc-dentin határon kezdi ki. A csöves csontok epiphysisén néhány, sav által mart mélyedés található.

2. A nappali ragadozó madarak (héják, ölyvek, vércsék, stb.) zsákmányai közt mindenféle cickányok előfordulnak. A madarak fán ülve karmaikkal fogják és csőrükkel tépi a tetemeiket. Ez sokkal intenzívebb roncsolást okoz a csontokon, mint a baglyok táplálkozása. Ilyenkor a leggyakoribb modifikáció a fossa temporalis interna lateralis falának átszakadása, illetve a processus coronoideus, vagy az egész ramus mandibulae letörése. Az előrenyúló alsó metszőfog miatt igen hosszú corpus mandibulae anterior része – az incisivussal és az antemolarisokkal együtt – szintén hiányozhat. Emésztésük jelentősen megbontja a csontokat és a fogzománc jelentős részét eltávolítja a dentinről. A csöves csontok epiphysisét teljesen elboríthatják a degradációs nyomok.

3. A ragadozó emlősök okozzák a legintenzívebb törési mintázatot (3–4. ábra). A szó szoros értelmében ugyan nem rágják meg a prédát, de fogaikkal összeroppantják a csontokat. Emésztésük a fogzománcot szinte teljesen lebontja, de a dentin őrzi a fog alakját.

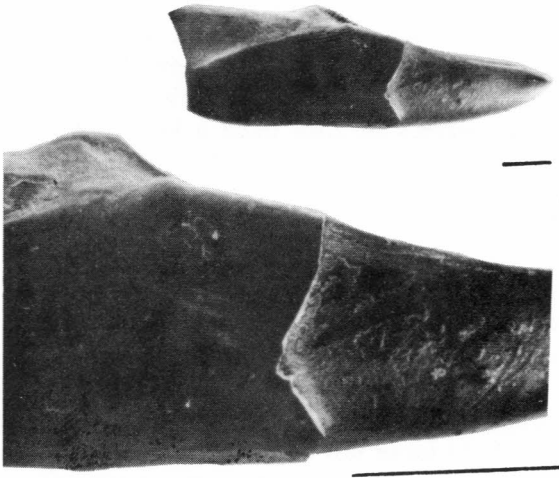
4. A ragadozó hüllők egészben nyelik le áldozataikat, ezért a legkevesebb sérülést okozzák. Ezzel szemben emésztésük olyan hatékony, hogy a csontokat teljesen lebontja. A zománcot megemésztik, a fogból csak alaktalan dentintömeg marad.

Másodlagos modifikációk

Természetes lebontás

Mint ahogy arról korábban már esett szó, a természetes halállal elhullott állatok tetemeit gyakran dögevők fogyasztják el. A nagyobb méretű dögevők ugyanolyan nyomokat hagynak, mint a ragadozók. Érdekes azonban, hogy maguk a cickányok is megrághatják más állatok csontjait, jellegzetes, párhuzamos barázdákat okozva, amelyek a viszonylag erőteljes felső metszőfogaktól származnak.

Ha a tetemet valamiért mégsem fedezik fel a dögevők, akkor a lágytest – a klimatikus viszonyoknak megfelelően – a baktériumok és a gerinctelen állatok közreműködésével 1–2 hét alatt lebomlik. Ha a csontváz ezután is ki van téve

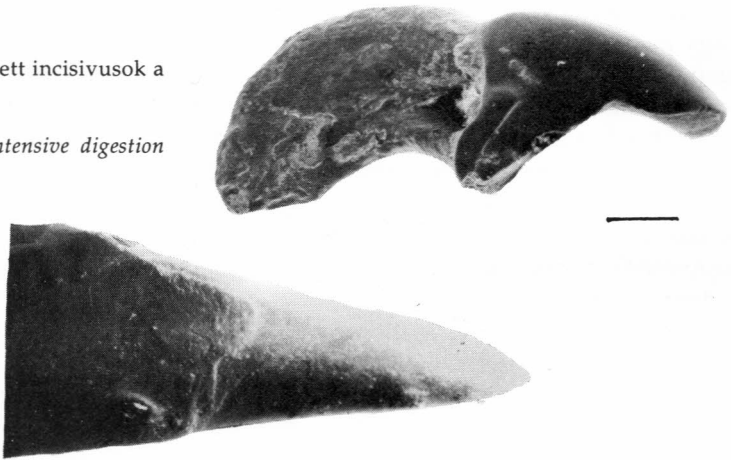


3. ábra. Erősen emésztett alsó incisívus Széchenyi-hegyről

Fig. 3 Lower incisor with intensively digested enamel from Széchenyi Hill

4. ábra. Erősen emésztett incisívusok a sümegi mintából

Fig. 4 Incisors with intensive digestion from the Sümeg sample



a lebontási folyamatoknak, az időjárás jól látható nyomokat hagy rajta és meg-rághatják olyan rovarok, amelyek a farontó bogarak járataira emlékeztető mintáztatot okoznak. Ez a rágásnyom azonban ritkán marad ránk, mert amelyik csont ilyen sokáig a felszínen volt, az valószínűleg teljesen lebomlik és nem fosszilizálódik. A cickányok csontjai egy éven belül eltűnnek, ha a felszínen maradtak. Mindez természetesen érvényes a ragadozók által felfalt állatok föld-felszínre hullatott csontjaira is, ha nem kerülnek hamar a megmaradást és a fosszilizációt biztosító barlangi környezetbe (barlangi, vagy barlangközeli élet-módot folytató ragadozók), vagy nem jutnak szinte szállítás nélkül édesvízi üledékgyűjtőbe (vízparti ragadozók).

Állati taposás

Ha a maradványokat más, nagyobb állatok tapossák szét, a koponyák rendszerint összeroppannak, a csontok élesen törnek. A fogak kipotyognak a mandibulákból és a maxillákból. A maradványokon jellegzetes karcolások láthatók, amelyeket azok a kövek okoztak, amelyekben széttaposták őket. További jellegzetes következmény, hogy a csontok egymástól szétszóródnak. Annak, hogy a maradványok taposáson estek át, legbiztosabb jele, ha nagy számban találunk különálló, de emésztetlen fogakat a mintában.

Ideiglenes betemetődés

Ritkán, de előfordulhat, hogy a csont a talajba kerül, mielőtt áthalmozódással végleges helyére, a karsztüregbe jutna. Ilyenkor a talajban növekvő gyökerek kisebb-nagyobb, elágazó és kanyargós barázdákat hagynak rajtuk.

Az időjárás hatásai

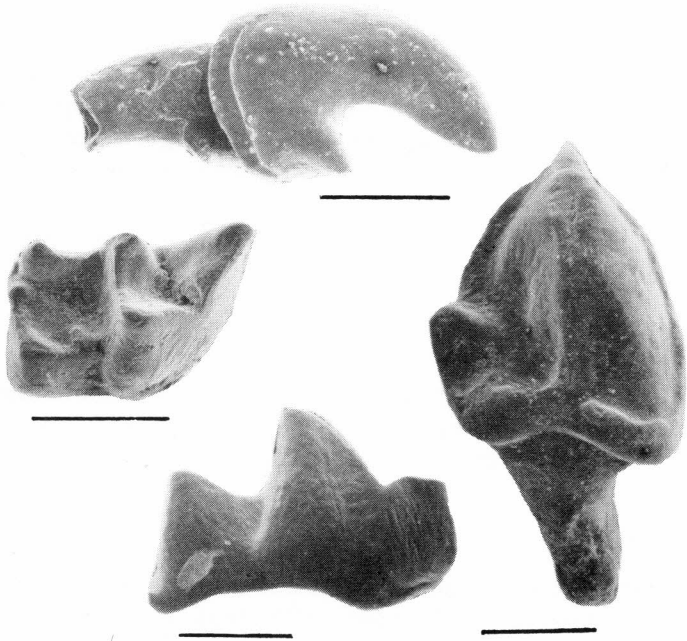
Ha az időjárásnak kitett csontok nem bomlanak le teljesen, hanem néhány hónapon belül a fosszilizáció helyére szállítódhatnak, a modifikációk emlékeztetnek az emésztés okozta degradációra, de a sérülések sokkal apróbbak és sűrűbben helyezkednek el.

Szállítás

A ragadozó és dögevő állatok karsztüregekben lakhatnak, ilyenkor közvetlenül oda hordják össze a kisméretű csontjait. Előfordulhat, hogy baglyok alvófái vannak a bejárat előtt, és a köpetek egyenesen a barlangba hullanak. Erre a kisméretű csontok koncentrált jelenléte utalhat. Legtöbbször azonban a csontok valamilyen szállítási folyamat révén kerülnek a fosszilizáció helyére. A szállító közeg elsősorban víz. A törékeny cickány csontok komoly sérüléseket szenvednek, miközben a víz kövekkel együtt görgeti őket. A keletkező modifikációk csaknem olyanok, mint az állati taposások nyomai, de itt a csontok nem forgácsolódnak szét teljesen, a fogak gyakran a maxillákban és mandibulákban maradnak. A hosszú csontokon látható karcolások párhuzamosak, mert a víz jellegzetes helyzetben képes magával sodorni őket (5–9. ábra). A szállítás okozta karcolások összetéveszthetők a száradás okozta repedésekkel, amelyek arra utalhatnak, hogy a fog a fosszilizációt megelőzően hosszabb időt töltött a szabad levegőn. Utóbbiak azonban nagyobb mélységük alapján scanning elektronmikroszkóppal jól azonosíthatók (10. ábra).

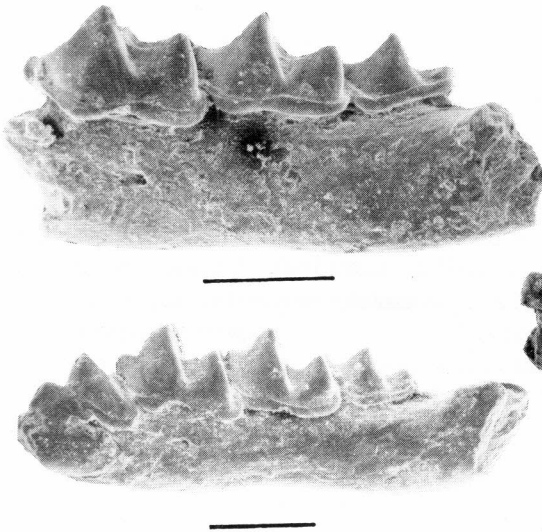
Harmadlagos modifikációk

A barlangba került és üledékkel betakart cickány maradvány teljesen védett helyen van, mechanikai sérülést valószínűleg már nem szenved. Mielőtt azonban az üledéket átjáró ásványtartalmú oldatok hatására fosszilizálódik, ki van



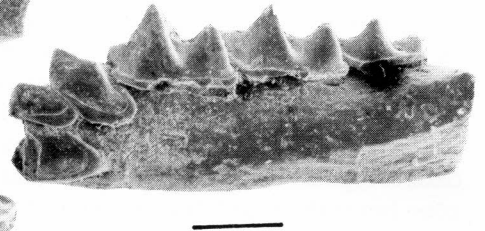
5. ábra. Vízi szállítás vagy állati taposás következtében a maxillából, illetve a mandibulából kihullott, emésztetlen fogak Tardosbányáról

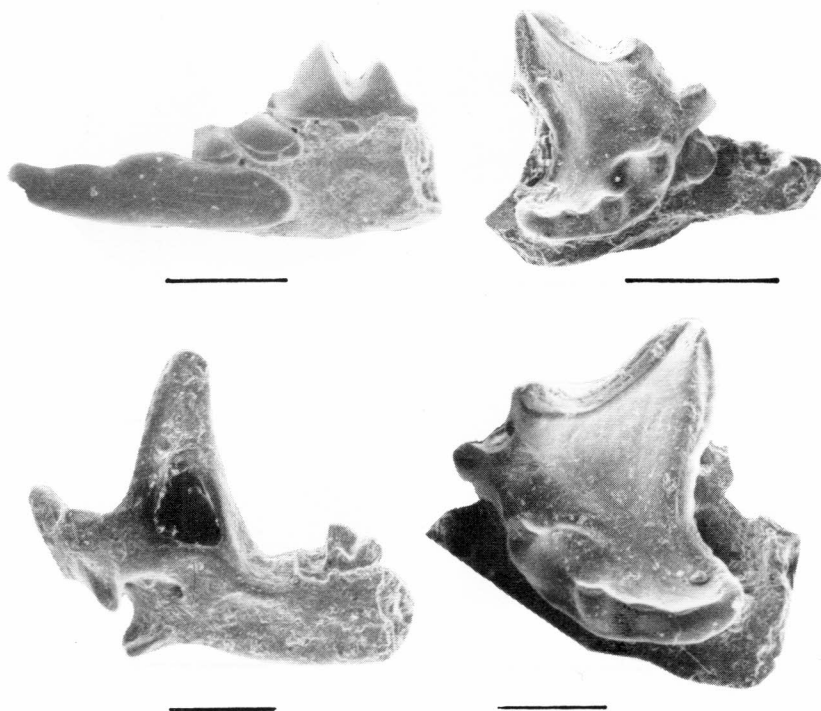
Fig. 5 Undigested teeth from Tardosbánya, isolated by trampling or fluvial transport



6. ábra. Vízi szállítás következtében jellegzetesen tört mandibulák Tardosbányáról

Fig. 6 Characteristic breakages on Tardosbánya mandibles, caused by water-transport





7. ábra. Vízi szállítás következtében eltört maxillák és mandibulák a tardosbányai mintából. A csontok erősen megrongálódtak, de néhány fog a helyén maradt

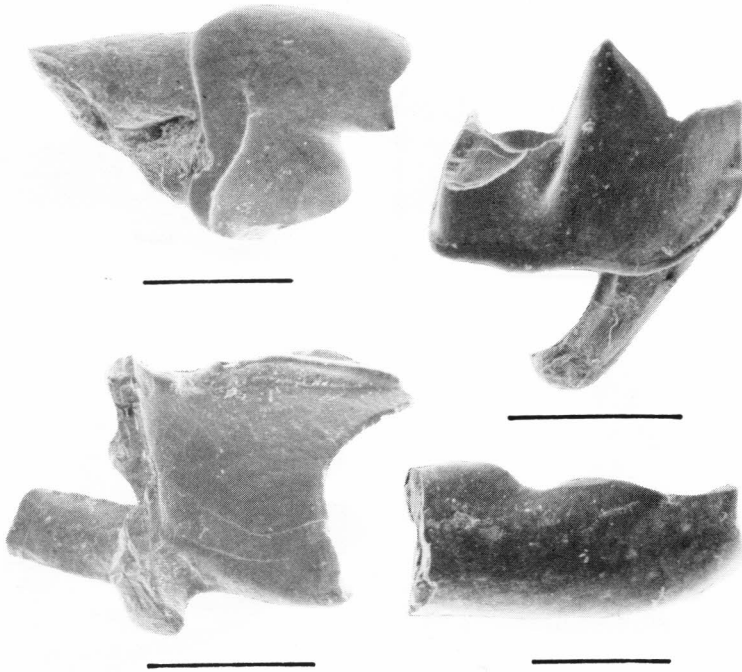
Fig. 7 Fragmented maxillae and mandibles from the Tardosbánya sample. The bones are broken, but not all teeth were lost under the flowing-water-transport

téve egy igen intenzív vegyi folyamatnak, a barlangi korrózióznak (11. ábra). A barlangba sodródott üledék egy része talaj, amely a baktériumok és a növényi gyökerek által termelt savaktól alacsony pH értékű. Ez ugyan nem ér fel a gyomorsav maró hatásával, de míg a ragadozó gyomrában legfeljebb néhány órát, vagy – hullóknél – néhány napot tartózkodik a maradvány, a barlangba jutott talajjal több évtizedig is össze lehet zárva, mielőtt annak pH-ja semlegessé vagy lúgossá válik. Ez lassan ható degradációs folyamatot hoz létre, amely mind a csontok, mind a fogak felszínét egyenlő mértékben bontja. A létrejött modifikáció azért nem keverhető össze egy intenzív emésztés hatásával, mert mire ott a fogak ilyen mértékben megemésztődnek, a csont már teljesen eltűnik.

A magyarországi felső-miocén cickányok tafonómiája

Anyag és módszer

A tíz lelőhely fosszilis anyagából összesen 8294 Soricidae maradványt sikerült elkülöníteni (részletesen I. I. táblázat). A példányok legnagyobb része a MÁFI,



8. ábra. Hosszú vízi szállítás következtében eltörött, különálló fogak Alsótelekesről

Fig. 8 Isolated teeth with intensive breakage pattern, caused by long flowing-water-transport, from Alsótelekes



9. ábra. Vízi szállítás következtében erősen megrongálódott, különálló fogak Sümegről

Fig. 9 Teeth with corrosion produced by the long fluvatile transport from Sümeg

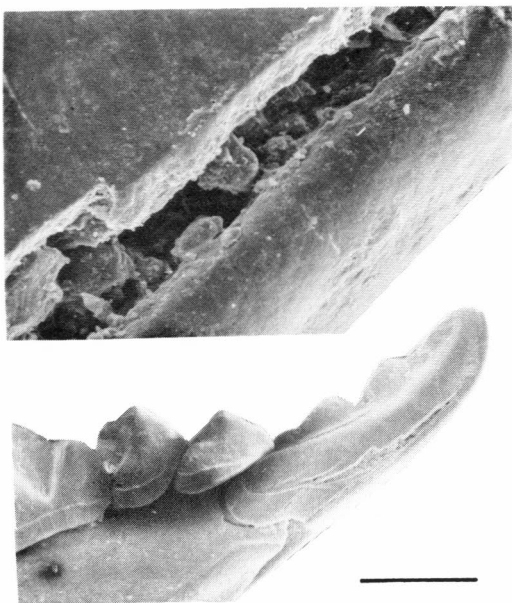
Országos Földtani Múzeum gyűjteményébe tartozik és KORDOS László jóvoltából dolgozhattam fel őket. Az egyházasdengelegi példányokat a Pásztói Múzeumból Hír János bocsátotta a rendelkezésemre. A rudabányai anyag egy része a Bécsi Természettudományi Múzeumból, Gudrun DAXNER-HÖCKTől származik.

Rudabányáról Ray BERNOR és KORDOS László, Alsótelekesről, Széchenyi-hegyről, Polgárdi 4 és 5 lelőhelyről KORDOS László, Sümegről és Csákvárról KRETZOI Miklós, Polgárdi 2 lelőhelyről KORMOS Tivadar gyűjtötte a fossziliákat.

Tardosbányán JÁNOSSY Dénes végzett gyűjtést, de csak előzetesen nézte át a mintát, majd miután a faunalistát elkészítette – átadta az anyagot KORDOS Lászlónak, aki az Országos Földtani Múzeum gyűjteményében helyezte el.

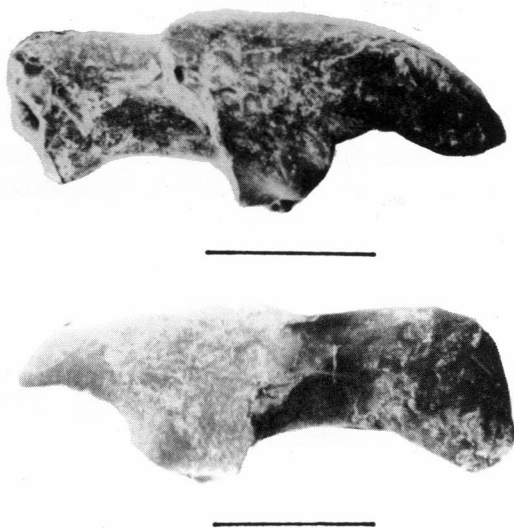
Rudabánya, Sümeg, Csákvár és Széchenyi-hegy esetében a taxonómiai értékelést KRETZOI Miklós nyomán végeztem. Ez nem azt jelenti, hogy munkám a KRETZOI-féle anyag újraértékelése volt, mert nem pontosan ugyanazokat a mintákat vizsgáltam, amelyeket ő leírt. Ezeken a lelőhelyeken a különálló fogak arányát fenntartással kell kezelni (l. később).

A felszíni módosulások vizsgálata sztereomikroszkóppal, ill. scanning elektronmikroszkóppal történt. A SEM felvételek az ELTE Geológiai Tanszékcsoport Mikroszkopos Laborjában, GÁL Miklósné segítségével készültek.



10. ábra. Száradási repedés Polgárdiból származó alsó incisivuson

Fig. 10 Incisor with a cleft, caused by drying up, from Polgárdi



11. ábra. Barlangi korrózió nyoma sümegei felső incisivusokon

Fig. 11 Cave corrosion on the surface of an upper incisors from Sümeg

**A 10 magyarországi felső-miocén lelőhelyről feldolgozott Soricidae anyag
taxonómiai és tafonómiai adatai**
*The taxonomical and taphonomical data of the Soricidae material from the
10 Hungarian Late Miocene localities*

I. táblázat – Table I

| Lelőhely | fajszám | példányszám | minimum egyedszám | különálló fogak (%) |
|------------------|---------|-------------|-------------------|---------------------|
| Alsótelekes | 6 | 13 | 6 | 92,30 |
| Rudabánya | 4 | 66 | 17 | 62,12 |
| Sümeg | 5 | 294 | 36 | 82,99 |
| Csákvár | 3 | 5 | 4 | 20,00 |
| Tardosbánya | 5 | 822 | 165 | 57,29 |
| Egyházasdengeleg | 3 | 16 | 6 | 100,00 |
| Széchenyi-h. | 1 | 2 | 1 | 100,00 |
| Polgárdi 2. | 3 | 25 | 10 | 24,00 |
| Polgárdi 4. | 7 | 758 | 329 | 8,57 |
| Polgárdi 5. | 2 | 6291 | 2608 | 2,32 |

A vizsgált lelőhelyek

Bár a fauna begyűjtése során – Rudabánya kivételével – nem végeztek tafonómiai felméréseket, maguk a maradványok nyújtanak némi információt a felhalmozódás körülményeiről. Rudabánya tafonómiájával a lelőhelyet vizsgáló nemzetközi munkacsoport foglalkozik, az itt szereplő megállapítások pusztán a Soricidae maradványokon közvetlenül tanulmányozható jellegzetességekre vonatkoznak. A polgárdi lelőhelyek – kiváltképp a 4. és 5. számú feltárások – anyaga további kutatási lehetőségeket rejt magában. Ezekben a példányokon csak előzetes tafonómiai megfigyeléseket végeztem, a teljes feldolgozás önálló projectet igényel és várhatóan évekig tart majd.

A lelőhelyek sztratigráfiai helyzetét a II. táblázatban mutatom be. Ennek megállapítása a Soricidae fauna alapján történt (HÍR & MÉSZÁROS 1995; MÉSZÁROS 1996, 1998 a, b, c és ZIEGLER & MÉSZÁROS 1998). A korreláció tekintetében RÖGL (1996) táblázatát vettem figyelembe.

A vizsgált lelőhelyek sztratigráfiai helyzete
Stratigraphical position of the studied localities

II. táblázat – Table II

| Kor | Emelet | Centrális Paratethys emelet | Szárazföldi emelet | MN Zóna | Lelőhelyek |
|----------------|----------|-----------------------------|--------------------|------------------------|---|
| Felső - miocén | Messinai | Pontusi | Turoli | 13 | Polgárdi 2, 4, 5. |
| | Torton | Pannon | | 12 | Széchenyi-hegy, Egyházasdengeleg, Tardosbánya |
| | | | | 11 | Csákvár |
| | Vallesi | | 10 | Sümeg | |
| | | | 9 | Rudabánya, Alsótelekes | |

Rudabánya

A rudabányai (Borsod-Abaúj-Zemplén megye) vasércbánya területén a triász alaphegységet fedő alsó-pannon lignites agyag rétegekben találtak fosszilis gerinceseket, köztük számos Prehominida maradványt. A területen hét (R I. – R VII.) lelőhely található, ezek közül három (R II., R III. és R VII.) szolgáltatott Soricidae maradványokat is. A lelőhelyeket is magában foglaló Ruda-hegy vonulata északkelet–délnyugati csapással húzódik Rudabányától Alsótelekesig. A bányaművelést megelőző eredeti állapotában 300–330 m tengerszint feletti magasságú volt. A hegy pannon előtti, környezetétől elkülönült, belső völgyekkel tagolt felszínét mély- és sekély lápok sorozata tarkította. A gyenge és közepes vízáramlású lápokban nem csak a helyben tenyésző növények és állatok maradványai halmozódtak föl, hanem – főleg a völgyfőkben – a környező magasabb térszínekről lemosott, behordott későbbi fossziliák is. A lápi üledékek felkűjét és fedőjét adó üledékekben mindezek a maradványok nem fordulnak elő, így a lelőhelyek üledékes és szerves alkotóinak összetétele megegyezik az élőlények biotópjával. Az üledéktani, növény- és állattani ökológiai elemzések alapján valószínűsíthető, hogy a lápok (medencék) környékén zárt láp- és ligeterdő, távolabb, a dombsági területeken facsoportokat is tartalmazó, nyílt terület volt. (KORDOS 1982)

KRETZOI et al. (1976) szerint a fosszilis anyagban a következő Soricidae fajok fordultak elő:

Trimylus cf. *neumayrianus* (ROGER)

Anourosorex kormosi BACHMAYER & WILSON

Petenya dubia BACHMAYER & WILSON

Petenyiella cf. *repenningi* BACHMAYER & WILSON

Miosorex cf. *grivensis* (GAILLARD)

A jelen vizsgálatok során meghatározott cickányok (ZIEGLER & MÉSZÁROS 1998):

Dinosorex n. sp. ZIEGLER & MÉSZÁROS in press

Crusafontina aff. *endemica* GIBERT 1974

Paenelimnoecus aff. *repenningi* (BACHMAYER & WILSON 1970)

Soricinae gen. et sp. indet.

A két faunalista közti eltérés elsősorban azzal magyarázható, hogy a szerző a R. ZIEGLERrel közösen folytatott kutatások során nem ugyanazt a rudabányai anyagot vizsgálta, mint KRETZOI et al. (1976), hanem egy későbbi, KORDOS L. és R. BERNOR vezetése alatt 1975-től gyűjtött mintát. Az eredeti anyag jelenleg nem hozzáférhető.

A rudabányai anyagban a különálló fogak gyakorisága közepes, a zománcfelszínek és a csontok nem emésztettek. Feltételezhetjük, hogy egyes állati tetemeket a víz sodorta a felhalmozódás helyére, más példányok közvetlenül a

fossilizáció helyén pusztultak el, úgy, hogy a mocsárba vesztek. Az anyag tafonómiai érdekessége egy közepes méretű Mammalia ulnájának proximalis vége az epiphysissel, amelyen cickány rágásnyomok láthatók. A leletre M. ARMOUR-CHELU hívta fel a figyelmemet. A rágásnyomokat valószínűleg a mintában is meghatározott, a cickányok között óriásnak számító *Dinosorex* n. sp. hagyta a csont felszínén.

Alsótelekes

Alsótelekes község (Borsod–Abaúj–Zemplén megye) a Rudabányai-hegység északnyugati peremén, Rudabányától kb. 5 km-rel északkeletre fekszik. Az alsótelekesi gipszbányát fedő alsó-pannóniai tavi, majd folyóvízi üledéksorozat alsó tagozatából KORDOS László 1993-tól *Hipparion* előfordulással jelzett és *Anaithacus* maradványt tartalmazó faunát gyűjtött (KORDOS 1997).

A lelőhelyről meghatározott Soricidaek (MÉSZÁROS 1998 c):

Florinia cf. *stehlini* (DOBEN-FLOREN 1964)

Miosorex sp.

Allosorex cf. *stenodus* FEJFAR 1966

Crusafontina endemica GIBERT 1974

Soricinae gen. et sp.

Az Alsótelekesről előkerült néhány fog és csont a rudabányaiakhoz hasonló állapotban van. A mandibulatörödékek alveolusai ugyan feltárultak és láthatóvá váltak a foggyökerek, de ez inkább a töréseknek, mintsem az emésztett-ségnek köszönhető. A különálló fogak nagyobb gyakorisága, az intenzívebb törési mintázat és némi párhuzamos karcoltság a szállítás jelentősebb szerepére utal.

Sümege

A sümegei gerinci lelőhely egy karszthatadék a Bakonyban, Sümegetől északra (Veszprém megye). Ennek a hasadéknak a kitöltéséből KRETZOI (1984) 61 taxon maradványait mutatta ki (3 kétéltű, 6 hüllő, 5 madár, 47 emlős), köztük a következő cickányokat:

Trimylus cf. *sansaniense* (LARTET)

"*Anourosorex*" *kormosi* BACHMAYER & WILSON

Amblyoptus cf. *vicinus* KRETZOI

Petenyia dubia BACHMAYER & WILSON

Petenyiella repenningi BACHMAYER & WILSON

A szerző a sümegei faunának valószínűleg már csak a "használható anyag" kiválogatása után visszamaradt töredékét láthatta. Erre utal, hogy a KRETZOI (1984) által említett óriási, egyes fajoknál százat meghaladó példányszámot nem sikerült megtalálni. A teljes eredeti anyag itt sem volt fellelhető.

A jelen vizsgálatok szerint előforduló cickányok (MÉSZÁROS 1996):

Dinosorex sp.

Crusafontina endemica GIBERT 1974

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Paenelimnoecus repenningi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Soricidae gen. et sp. indet.

Ennek a Hipparion faunának a csontmaradványait felhalmozódás szempontjából két csoportra oszthatjuk: a kis és a nagy méretű csontokra. A számunkra érdekes kis méretű csontok igen nagy mennyiségben állnak rendelkezésre.

KRETZOI (1984) szerint ilyen mennyiségű mikrofauna anyag csak ott halmozódhat össze ilyen kis helyen, ahol baglyok alvó- vagy emésztő helyei voltak. Ezek elpotyogtatott köpeteiből akkumulálódhattak ilyen tömegben és ilyen kis helyen az apró gerincesek maradványai. A lelőhelyre folyamatosan hullottak a bagolyköpetek, amelyek szétesése után valóságos kisgerinces-réteg keletkezett a lelőhelyen.

A fogak állapota nem támasztja alá egyértelműen a KRETZOI (1984) által felvázolt tafonómiai képet, bár a csontok és a fogak mennyisége valóban állati transzportra utal. Az intenzív törési mintázat és a nagyfokú emésztettség alapján azonban az tűnik valószínűbbnek, hogy – legalább részben – emlős ragadozók halmozták össze az anyagot. Ezt a faunában előforduló Carnivorák nagy száma is alátámasztja.

Csákvár

A csákvári Esterházy-barlang a Vértes hegység délnyugati peremén, Csákvár községtől (Fejér megye) 2 km-re délre fekszik. A barlang fedett kürtővel végződő 16 m hosszú főágból, a vele nagyjából párhuzamosan futó, 8 m hosszú, keskeny mellékágból és két keresztágból áll. Őslénytani lelőhelyként 1924 óta tartják számon, amikor székesfehérvári turisták próbaásatásokat végeztek ott, és szép számmal kerültek elő jégkorszaki csontok. Az első komoly ásatást 1926-ban hajtották végre, amikor a barlangkitöltés legnagyobb részét kitermelték. A kiemelt anyag 3 élesen elkülönülő részre tagolódott. A felsőt holocénnek, a középsőt felső-pleisztocénnek határozták meg, míg az alsó a Hipparion fauna fajait szolgáltatta. 1928 és 1951 folyamán újabb ásatásokat végeztek, amikor a mindhárom rétegből előkerült fajok száma gyarapodott, a kitöltést teljesen kiemelték, az előtérben pedig az üledéket nagyobb körzetben felásták. A Hipparion faunás réteg, a barlangkitöltés alsó tagja, 0,5–1,5 m vastagságú feketésszürke, helyenként rozsdabarnára festett, nagy foszfáttartalmú, homokos mészmárga. KRETZOI (1954) listája 87 fajt sorol fel a Hipparion faunából, amelyek közül 3 gerinctelen, 2 hal, 3 kétéltű, 6 hüllő, 6 madár, 66 emlős. Ebből a rétegből kerültek elő az itt feldolgozott Soricidae maradványok is, KRETZOI (1954) szerint:

Soricidarum g. et sp. indet I.

Soricidarum g. et sp. indet II.

Amblycoptus vicinus n. sp.

A jelen vizsgálatok szerint (MÉSZÁROS 1996):

Crusafontina kormosi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Paenelimnoecus repenningi (BACHMAYER & WILSON 1970)

A csákvári maradványokon sokkal kisebb fokú az emésztettség, mint a sümegieken, de a csontok töredékesek, sok a különálló fog. Ez esetben a víz által végzett szállítás nagyobb szerepet játszhatott a felhalmozódásban, mint az állati transzport.

Egyházasdengeleg

Az Egyházasdengeleg (Nógrád megye) község nyugati peremén található homokbányát, HÍR (1989) írta le mint őslénytani lelőhelyet. Az általa 1987-ben elkezdett gyűjtés nagy mennyiségű puhatestű- és néhány gerinces leletet eredményezett. A feltárás kereszttrétegzett homok. Vörös és szürke szintjeiből egyaránt gazdag – folyóvízi és szárazföldi elemeket is tartalmazó – puhatestű fauna került elő. A gerincesek ugyanezekben a rétegekben találhatók, de lényegesen kisebb gyakorisággal. A Soricidae családot néhány fog képviseli. Ezen a helyen valamikor egy, a Cserhátból jövő és a Pannon-tóba ömlő folyó deltája területett el. A lelőhelyről előkerült csigaházak egy részét szürke agyag tölti ki, amely azt bizonyítja, hogy az ősmaradványoknak legalább egy része az eredeti helyéről áthalmazódott.

A Soricidae fauna a következő fajokat tartalmazza (HÍR & MÉSZÁROS 1995):

Amblycoptus oligodon KORMOS 1926

Petenyia cf. *hungarica* KORMOS 1934

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Az egyházasdengelegi kereszttrétegzett homok rendkívül rossz megtartású, különálló cickányfogakat szolgáltatott. A töredezett, karcolt példányok nem emésztettek, de – amint a szedimentológiai környezet is sugallja – valószínűleg hosszan sodródhattak a folyóvízben, míg végül a hordalékkal együtt leülepedtek.

Széchenyi-hegy

A lelőhely a budapesti Széchenyi-hegyen épült TV adótorony közelében, a Svájci út 14. szám alatti telken, 420–430 m tengerszint feletti magasságon található. A maradványok KORDOS László gyűjtése során, édesvízi mészkőből kerültek elő, amelynek vastagsága 5–15 m között változik, fekvője nagyrészt felső-pannon homokkő, területi kiterjedése jelentős. A feltárások és fúrások szerint a mészkő igen kemény, tömör, pados elválású, de helyenként vékonytrétegzett, laza. Oldási üregek, kalcit kiválások is gyakran találhatók benne. Az üregek részben a mészkövön áttörő hévizek oldó hatása révén keletkeztek, rész-

ben pedig a felszíni csapadékvizek kioldása útján jöttek létre. A TV adótorony közelében 1975-ben építkezési munkálatok során az édesvízi mészkőbe bevágott munkaárokból és gödrökből jelentős gerinces faunaanyag került elő. KRETZOI (1980) meghatározása szerint a fajok (1 kétéltű, 2 hulló, 15 emlős) kétéltűk kivételével melegigényesek és bokros, fás, füves területeket jeleznek.

KRETZOI (1980) két bizonytalanul meghatározható Soricidaet említ:

Trimylinae ind.

Amblyoptus cf. *oligodon* KORMOS

Ezek közül a szerzőnek (MÉSZÁROS 1996) az utóbbit sikerült azonosítania az anyagból:

Amblyoptus oligodon KORMOS 1926

A széchenyi-hegyi anyag felhalmozódása hasonló lehetett a sümegihez. A cickányok ugyan csak néhány különálló foggal képviseltetik magukat, de a gyomorsavas emésztés nyomai félreismerhetetlenek rajtuk. Legszembetűnőbb ez a modifikáció egy *Amblyoptus* alsó incisivuson, ahol a zománc csaknem teljesen eltűnt és a dentin nagy területen feltárul.

Polgárdi

A Polgárdi (Fejér megye) határában húzódó Kőszár-hegy vonulata nagyrészt devon kristályos mészkőből áll (Polgárdi Mészkő Formáció). A jó minőségű kőzetet a rómaiak kora óta bányásszák és az intenzív művelés során számos olyan karsztosodott hasadék és barlang került elő, amelyek nemzetközi viszonylatban is gazdag, kitűnő megtartású faunát tartalmaztak. 1909 óta öt lelőhelyet fedeztek fel, amelyek közül a következők szolgáltattak Soricidae maradványokat:

2. *lelőhely*. Az irodalomban általában ennek a megnevezésére használják a "Polgárdi" megjelölést. KORMOS 1910. évi ásatása során egy bányászattal feltárt, nagy méretű, üledékkal teljesen kitöltött víznyelőbarlang felszín közeli termékből gyűjtött ősmaradványokat.

4. *lelőhely*. 1984-ben, a működő mészkőbánya alsó szintjének keleti falában felfedezett, fordított Y alakban húzódó, oldott falú karsztos repedés. A gyűjtés során ún. "alsó" és "felső" lelethelet került elkülönítésre, amelyek azonos faunát tartalmaztak.

5. *lelőhely*. 1985-ben a 4. lelőhelytől kb. 250 m-rel északkeletre, 15 m-rel magasabb szinten egy nagy kiterjedésű fosszilis barlangroncs kitöltéséből sok gerinces maradvány került elő. A MÁFI munkatársainak folyamatos gyűjtése révén innen európai viszonylatban is páratlan gazdagságú és kitűnő megtartású fauna vált ismertté. A Polgárdi gerinces lelőhelyek közül az 5. maradt fenn legtovább, a közelmúltban azonban a bánya ezt is leművelte.

A polgárdi karsztüreg-kitöltések faunája biosztratigráfiai szempontból egyseges, mindegyik a miocén legfiatalabb szakaszával, az MN 13 Zónával (kb. 5–6 millió év) korrelálható. Az egyes lelőhelyek között azonban zónán belüli

kronológiai eltérések mutatkoznak. A tanulmányban szereplők közül a 2. lelőhely valamivel fiatalabb mint a másik kettő (KORDOS 1991).

KORMOS (1926) Polgárdi 2. lelőhelyről írta le a következő Soricidae fajt:

Amblycoptus oligodon n. g. et n. sp.

A jelen vizsgálatok által meghatározott cickányok:

Polgárdi 2.

Amblycoptus oligodon KORMOS 1926

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Paenelimnoecus repenningi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Polgárdi 4.

Amblycoptus oligodon KORMOS 1926

Crusafontina kormosi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Zelceina soriculoides (SULIMSKI 1959)

Episoriculus gibberodon (PETÉNYI 1864)

Paenelimnoecus repenningi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Sorex sp.

Polgárdi 5.

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Kordosia topali (JÁNOSSY 1972)

A tafonómiai szempontból különösen érdekes polgárdi mikrovertebrata anyag hosszú csontjainak vizsgálata alapján kiderült, hogy csaknem mindegyik juvenilis példányoktól származik (M. ARMOUR-CHELU, szóbeli közlés). A leletek igen jó megtartásúak, a mandibulákban és maxillákban rendszerint minden fogat a helyén találunk. A csontok és a zománc-felszínek néhány példánynál emésztettek, ezek száma azonban a több ezres mintában elhanyagolható. A különálló fogak gyakorisága sem említésre méltó. A maradványok színe lehet fehér, sárgásbarna (tehát legalább kétféle anyag itatta át őket), vagy fekete. Az utóbbi szín arra utal, hogy a kartszüregbe időnként talaj is bemosódott. A humuszanyagok által kiváltott barlangi korrózió nyomai több maradványon felfedezhetők. A szinte kizárólag fosszilis csontokkal kitöltött polgárdi kartszüreg természetes csapdaként működhetett, amelyekbe nagyrészt élve hullottak be az állatok, majd – mivel a mély hasadékból nem tudtak kijönni – elpusztultak. Kismértékű, barlangon belüli áthalmazódás azonban így is megelőzhetette a fosszilizációt, mert az igazán sérülékeny részek (pl. az agykoponya csontjai) eltörték. Ez csak azután volt lehetséges, hogy a lágyszövet már nem védte a csontvázat. A polgárdi cickányok felhalmozódásának körülményei paleoökoló-

giai szempontból is fontosak, hiszen a csapda-felhalmozódások rendszerint szelektálás nélküli, reprezentatív mintát szolgáltatnak a korabeli faunából.

Tardosbánya

Tardosbánya (Komárom–Esztergom megye) a Gerecse belső, magasabb részén fekszik. A Gerecse jura mészkövében kialakult karszthasadék agyagkitöltéséből kerültek elő ősmaradványok. A hasadékot a "vörös márvány" bánya művelése tárta fel. JÁNOSSY Dénes, aki 1975-ben begyűjtötte a fossziliákat, elkészítette az előzetes faunalistát (1981, kézirat) és az anyaggal együtt elhelyezte az Országos Földtani Múzeumban. A listán a következő cickányok szerepelnek:

"Petenyia"

"Episoriculus", kicsi

"Episoriculus", nagyobb

"Anourosorex"

"Chimarrogale-Allosorex csoport"

"Sorex sp. I"

"Sorex sp. II"

A szerző által a lelőhelyről meghatározott cickányok (MÉSZÁROS 1998a):

Amblycoptus oligodon KORMOS 1926

Crusafontina kormosi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Blarinella dubia (BACHMAYER & WILSON 1970)

Episoriculus gibberodon (PETÉNYI 1864)

Paenelimoecus repenningi (BACHMAYER & WILSON 1970)

Tardosbánya tafonómiája összetettebb, mint Polgárdié. Itt a csapda-felhalmozódás a vízi és az állati szállítás egyaránt szerepet játszhatott. A különálló fogak gyakorisága közepes, sok törött példányt is találunk, emésztettség csak néhány maradványon látszik. Barlangi korrózió nyomai több csonton felfedezhetők.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki dr. Gudrun DAXNER-HÖCKnek (Bécsi Természettudományi Múzeum), dr. KORDOS Lászlónak (MÁFI, Országos Földtani Múzeum), dr. HÍR Jánosnak (Pásztói Múzeum), hogy a vizsgálatokhoz szükséges fosszilis anyagot a rendelkezésére bocsátották. Hálával tartozik dr. Miranda ARMOR-CHELOUNak (Washington), dr. Barbara RZEBIK-KOWALSKÁnak (Krakkó), dr. Reinhard ZIEGLERnek (Stuttgart), és dr. Constantin DOUKASnak (Athén), a taxonómiai és a tafonómiai munkához nyújtott kedves segítségükért.

A kutatások az OTKA F 025864 projekt részét képezték.

Irodalom – References

- ANDREWS, P. 1990: Owls, caves and fossils. – Natural History Museum Publications, 231 p. London.
- ANDREWS, P. 1992: The basis for taphonomic research on vertebrate fossils. – Conferencias de la Reunión de Tafonomía y Fosilización, 33–43, Madrid.
- ANDREWS, P. 1995: Experiments in taphonomy. – *Journal of Archeological Sciences*, **22**, 147–153. London.
- HÍR J. 1989: Pliocén aprógerinces leletek az egyházasdengelegi homokbányából. – *Nógrádi Múzeumok Évkönyve* **15**, 389–400; Salgótarján.
- HÍR, J. & MÉSZÁROS, L. Gy. 1995: Late Miocene Microvertebrata from Egyházasdengeleg (North Hungary, Nógrád County). – *Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve*, **20**, 167–200; Salgótarján.
- KORDOS L. 1982: A rudabányai prehominida lelőhely és környezetének ősföldrajzi rekonstrukciója. (The prehominid locality of Rudabánya (NE Hungary) and its neighbourhood: a paleogeographic reconstruction.) – *MÁFI Évi Jelentése az 1980. évről*, 395–406; Budapest.
- KORDOS, L. 1991: Late Miocene paleovertebrate localities, Polgárdi, Mezőföld. – Magyarország Geológiai Alapszelvényei, MÁFI; Budapest, 4 p.
- KORDOS, L. 1997: Environmental and Hominoid History in the Carpathian Basin during the Late Miocene. Climatic and Environmental Change in the Neogene of Europe – ESF Workshop, 13–14. Siena.
- KORMOS T. 1926: *Amblycoptus oligodon* n. g. & n. sp. Új cickány-féle a magyarországi pliocénből. (*Amblycoptus oligodon* n. g. & n. sp. Eine neue Spitzmaus aus dem ungarischen Pliozän.) – *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*, **24**, 352–39; Budapest.
- KRETZOI M. 1951: A csákvári Hipparion-fauna. (The Hipparion fauna of Csákvár.) – *Földtani Közlöny*, **81**, 384–401; Budapest.
- KRETZOI M. 1954: Befejező jelentés a Csákvári-barlang őslénytani feltárásáról. (Rapport final des fouilles paléontologiques dans la grotte de Csákvár.) – *MÁFI Évi Jelentése az 1952. évről*, 37–55; Budapest.
- KRETZOI M. 1980: Fontosabb szórványleletek a MÁFI gerinces-gyűjteményében (5). 1. A Széchenyi-hegy pliocén édesvízi mészkövének faunája. (Wichtigere Streufunde in der Wirbeltierpaläontologischen Sammlung der Ungarischen Geologischen Anstalt, 5.) – *MÁFI Évi Jelentése az 1978. évről*, 347–359; Budapest.
- KRETZOI M. 1984: A Sümeg-gerinc fauna és faunaszakasz. (The fauna and faunal age of Sümeg-gerinc.) – *Geologica Hungarica, Series Geologica*, **20**, 214–222; Budapest.
- KRETZOI M., KROLOPP E., LÖRINCZ H. & PÁLFALVY I. 1976: A rudabányai alsópannoniai prehominidás lelőhely flórája, faunája és rétegtani helyzete. (Flora, Fauna und Stratigraphische Lage der Untenpannonischen Prähominiden-Fundstelle von Rudabánya, NO-Ungarn.) – *MÁFI Évi Jelentése az 1974. évről*, 365–394; Budapest.
- LYMAN, R. L. 1994: Vertebrate taphonomy. – Cambridge University Press, 524 p. Cambridge.
- MÉSZÁROS, L. Gy. 1996: Soricidae (Mammalia, Insectivora) remains from three Late Miocene localities in Western Hungary. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica*, **31**, 5–25, 119–122; Budapest.
- MÉSZÁROS, L. Gy. 1998a: Late Miocene Soricidae (Mammalia) fauna from Tardosbánya (Western Hungary). – *Hantkeniana*, **2**, 103–125; Budapest.
- MÉSZÁROS, L. Gy. 1998b: Crusafontina (Mammalia, Soricidae) remains from Late Miocene localities in Hungary. – *Senckenbergiana lethaea*, **77/1–2**, 145–159; Frankfurt am Main.
- MÉSZÁROS, L. Gy. 1998c: Some insectivore (Mammalia) remains from the Late Miocene locality of Alsótelekes (Hungary). – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Geologica*, **32**, 5–32; Budapest.
- RÖGL, F. 1996: Stratigraphic correlation of the Paratethys Oligocene and Miocene. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **43**, 65–73; Wien.
- ZIEGLER, R. & MÉSZÁROS, L. Gy. The insectivores (Mammalia) of the Late Miocene Hominoid Locality Rudabánya, Hungary. – in press