

**A SOMSSICH-HEGYI ALSÓ-PLEISZTOCÉN *BEREMENDIA*
(MAMMALIA, SORICIDAE) MARADVÁNYOK
BIOSZTRATIGRÁFIAI ÉS PALEOÖKOLÓGIAI
JELENTŐSÉGE**

BOTKA DÁNIEL BÁLINT

III. éves BSc földtudományi alapszakos hallgató



Tudományos diákköri dolgozat

Témavezetők

Dr. Tóth Emőke

egyetemi adjunktus

ELTE TTK Őslénytani Tanszék

Dr. Mészáros Lukács

külső oktató

ELTE TTK Őslénytani Tanszék

Tartalomjegyzék

Összegzés	4
1. Bevezetés	5
2. A lelőhely bemutatása	6
2.1. A lelőhely földrajzi elhelyezkedése és földtani felépítése	6
2.2. A lelőhely kutatástörténete	7
3. Anyag és módszer	12
3.1. Az eredeti anyag	12
3.2. A kutatás menete és módszere	12
3.3. Morfológiai terminusok	15
3.4. Rövidítések	17
4. Rendszertani rész	18
4.1. Taxonómiai leírás	18
4.2. A <i>Beremendia minor</i> jelenléte a Somssich-hegy 2-es lelőhely anyagában	29
5. Eredmények és következtetések	30
5.1. Taxonómiai következtetések	30
5.2. Biosztratigráfiai és paleobiogeográfiai következtetések	30
5.3. Paleoökológiai következtetések	33
5.3.1. A lelőhely paleoökológiai viszonyai	33
5.3.2. A <i>Beremendia fissidens</i> speciális adaptációja és autökológiája	37
6. Összefoglalás	39
7. Köszönetnyilvánítás	41
Irodalomjegyzék	42
Táblamagyarázat	54
Táblák	55
Függelék	58
Melléklet	

Összegzés

A Somssich-hegy 2-es lelőhely Magyarország egyik leggazdagabb ősgérintes lelőhelye. Villány község határában fekszik, ahol talán hazánk legismertebb plio-pleisztocén gérintes lelőhelyei találhatók. Már 1937-ben Kormos Tivadar is említi a lelőhelyet, de a réteg szerinti gyűjtések csak 1975-ben kezdődtek meg Jánossy Dénes vezetésével. A begyűjtött anyagból 71 gérintes és 67 mollusca fajt határoztak meg, ám a taxonok száma nőhet vagy akár csökkenhet is a revideálás során. Jelen dolgozatban a Somssich-hegyi *Beremendia* maradványok taxonómiai, biosztratigráfiai, paleobiogeográfiai és paleoökológiai jelentőségét tárgyaltam. Az 50 réteg iszapolási maradványból 180 db példányt válogattam ki és vizsgáltam meg. Minimum egyedszámuk meghatározása és ennek más taxonokkal történő összevetése után vontam le következtetéseimet a lelőhely környezeti és éghajlati viszonyaira vonatkozóan.

1. Bevezetés

Tudományos diákköri dolgozatom célja a Somssich-hegy 2-es lelőhely *Beremendia* maradványainak feldolgozása volt. A lelőhely gazdag és változatos ősmaradvány (mollusca és gerinces) anyagának egyes részei már feldolgozásra és részben publikálásra kerültek (csigák, pockok egy része, hörcsögfélék), azonban jó része, főleg az alsóbb rétegek anyaga szinte teljesen feldolgozatlan. A fauna legjelentősebb részének feldolgozása az OTKA K104506 projekt [Magyarország legjelentősebb „középső-pleisztocén” szárazföldi lelőhelyének (Somssich-hegy 2, Villány) taxonómiai, tafonómiai, paleoökológiai és rétegtani vizsgálata (2013-2016)] keretében, Pazonyi Piroska vezetésével jelenleg is folyik (MÉSZÁROS et al. 2013, PAZONYI et al. 2013a és b, PAZONYI & VIRÁG 2013a, SZENTESI 2013). Ebbe a projektbe sikerült bekapcsolódnom, melynek tagjai: Bartháné Dr. Pazonyi Piroska, Dr. Mészáros Lukács, Dr. Szentesi Zoltán, Dr. Gasparik Mihály, Dr. Virág Attila, Striczky Levente és jómagam.

Taxonómiai vizsgálataim fő célja a *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) faj pontos anatómiai leírása volt. Céлом volt még a lelőhely környezeti viszonyainak pontosabb megismerése is a *Beremendia* cickányok paleoökológiai vizsgálata alapján.

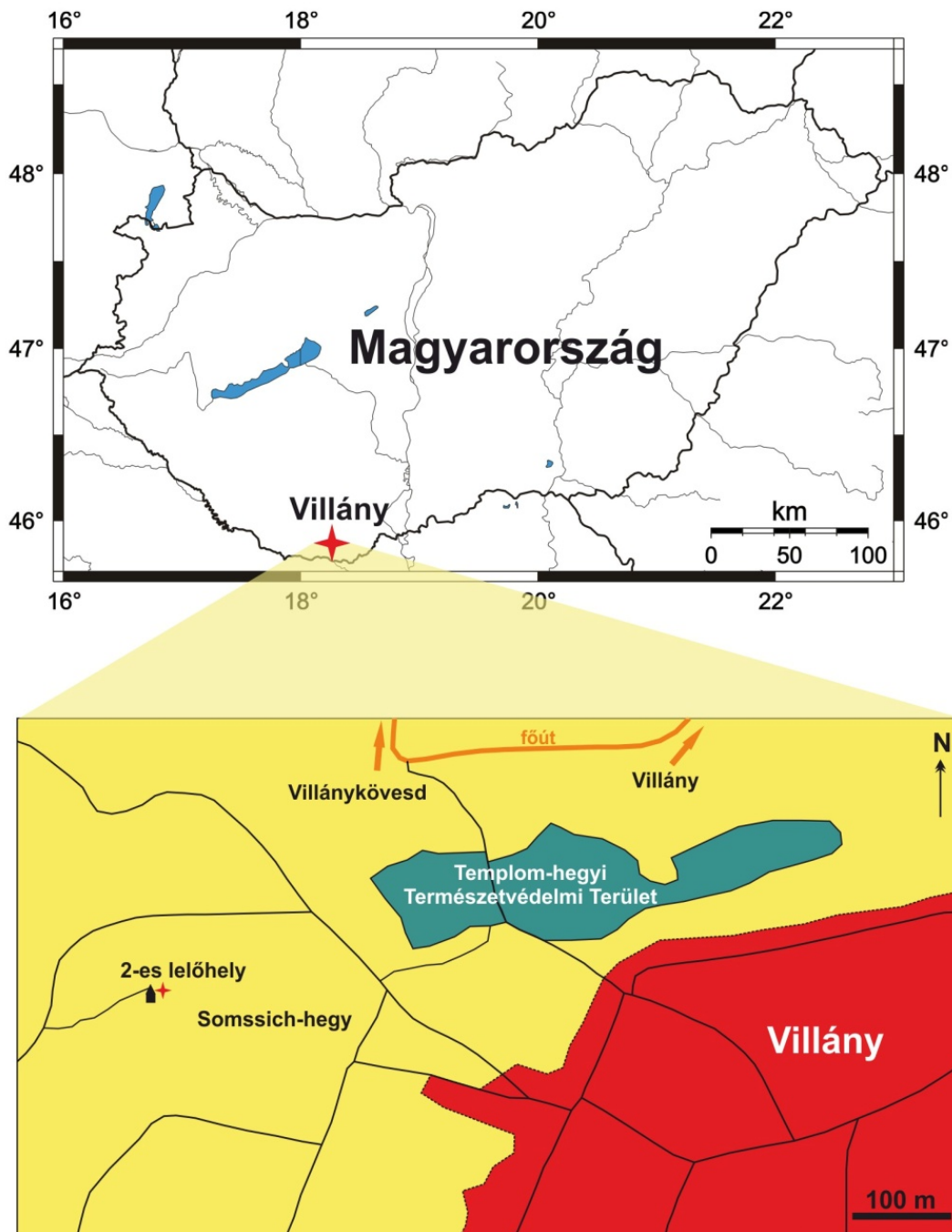
A lelőhely folyamatos rétegsora egy hosszabb időszak alatt rakódhatott le, ami lehetőséget ad a klímaváltozások folyamatos nyomon követésére. A változások időbeli pontosításához az aprógerinces ősmaradványok kiváló információt nyújtanak, ezért célul tűztam ki a biosztratigráfiai értékelést és kitekintést is.

További céljaim közé tartozott a *Beremendia* genus elterjedésének feltérképezése Európában az idő függvényében. Igyekeztem tágabb kitekintést adni a *Beremendia* cickányokról mind paleobiogeográfiai, mind paleoökológiai szempontból.

2. A lelőhely bemutatása

2.1. A lelőhely földrajzi elhelyezkedése és földtani felépítése

A Somssich-hegy 2-es számú lelőhelye a Villányi-hegység keleti részén, Villány község határában a Somssich-hegy csúcsa közelében található (**1. ábra**).



1. ábra: A lelőhely földrajzi elhelyezkedése és pontos helyzete (PAZONYI et al. 2013a alapján).

A lelőhely környezetében középső- és felső-triász, illetve alsó-, középső- és felső-jura karbonátos kőzetek találhatók a felszínen. A parakonform módon települő fehér, vastagpados, saccocomás pelágikus felső-jura oxfordi Szársomlyói Mészke Formáció zárja a Templom-hegy jura rétegsorát (VÖRÖS 1996, DEZSŐ 2011). A Somssich-hegy 2-es lelőhelye egy hasadékkitöltés ebben a jól karsztosodó mészkőben, mely a Templom-hegytől körülbelül 500 m-re található (2. ábra).



2. ábra: A Templom-hegy a Somssich-hegyről nézve.

2.2. A lelőhely kutatástörténete

A Villány falu határában található Somssich-hegy 2-es számú lelőhelye Magyarország egyik leggazdagabb pleisztocén gerinces feltárása, amelyet Jánossy Dénes és Topál György ásatott 1975 és 1984 között. A lelőhelyet Jánossy Dénesnek a MTM Őslénytani és Földtani Tárában őrzött terepi jegyzőkönyvei és kéziratok munkája alapján mutatom be.

Jánossy és Topál 1974-ben, a térképen Somssich-hegyként szereplő területen, két ősmaradvány-együttest fedezett fel (1. ábra). Ezek a hasadékkitöltések egy prérház közelében találhatók, melynek tulajdonosa az utolsó ásatáskor Bánó Vladimír volt.

Jánossy Dénes szerint a terület azonos a Kretzoi Miklós által „Villány 10. és 11. számúnak” nevezett lelőhelyekkel. Kormosnál és Kretzoinál a hely megjelölésénél „Bartonicsek szőlője felett” szerepel. Tekintettel arra, hogy „Bartonicsek szőlője” az egész hegyoldalt elfoglalta, Jánossy (a Villány-hegy régebbi, katonai térképeken szereplő elnevezése alapján) javasolta a „Somssich-hegy 1. és 2. sz. lelőhelyek” elnevezést.

Az első hasadékkitöltés faunáját JÁNOSSY (1979) ismerteti, ennek anyaga nem képezi jelen dolgozat témáját.

A Somssich-hegy 2-es lelőhely helyzetéhez Jánossy a „36°10' Ferro K-re, 45°52' Ferro É-ra, vagy 19°30' Greenwich K-re, 45° É-ra” földrajzi koordinátákat jelöli meg, valamint „a 215 m-es magassági ponttól kb. 50 méternyire fekvő préház DK-i sarkától 7m/20°” megjelölést adja **(1. ábra)**.

A Pazonyi Piroska vezetésével tartott 2013-as terepbejáráson általam megállapított GPS koordináták a következők: é. sz. 45°52'26,66", k. h. 18°26'32,71". A lelőhely hivatalos EOVS koordinátái: EOVS=58998, EOVS=603025, tengerszint feletti magassága 171 m, azonban felmerült a kérdés, hogy ez valóban az eredeti felszínmagasság-e.

A lelőhely felfedezésétől kezdve Jánossy Dénes évente három hetes nyári ásatást vezetett a területen. A tábor résztvevői elsősorban egyetemi hallgatók közül kerültek ki. Rajtuk kívül évről-évre hazai és külföldi szakemberek is részt vettek a munkálatokban (például Topál Gy., Krolopp E., Kordos L., Hír J., Ináncsi A., Maros J., O. Fejfar (Csehszlovákia), R. D. Kahlke, L. Maul és W. D. Heinrich (NDK), A. J. van der Meulen (Hollandia) és sokan mások).

A kitöltés a felső rétegekben löszös, illetve löszszerű volt, míg az alsó részeken (a 28. rétegtől lefelé) egyre vörösebbé vált. Erősen cementált jellege miatt csak lassan, kemény munkával tudtak haladni, amihez 5 és 8 kg-os kalapácsot használtak. Légsűrítéssel kalapáccsal is próbálkoztak, de eredménytelenül, mert a légkalapács az egyre mélyülő és szűkülő „kútban” a benzingőz miatt használhatatlan volt. A munka közben többször is álfenék zárta le az utat. Lefelé haladva, rétegenként számozva gyűjtötték be az anyagot, de egyúttal egy-egy mélyedésből anyagmintát is vettek. A mintegy 9,5 m mély, üledékkel kitöltött mészköüregből 50, körülbelül 20-30 cm vastag réteget tártak fel.

A tíz év alatt kitermelt több tonnányi anyagot háton szállították le a villányi Pogányi-víz melletti iszapoló-válogató sátoztáborba. A feldolgozó munka során kiderült, hogy az üledék rendkívül gazdag késői kora- vagy korai középső-pleisztocén faunát tartalmaz. Az addig ismert villányi lelőhelyektől eltérően itt igen gazdag csigafaunát is találtak.

A gerinces anyag legnagyobb részét a kígyócsigolyák tették ki (Jánossy becslése szerint 600000 darab). A csontok általánosságban sajnos rendkívül töredékesek voltak, amit részben a cementált üledék erőteljes bontással történő feltárása is okozhatott. A különböző gerinces csoportokba tartozó gazdag leletek (például az emlősök közel 70 faja) mellett növénymaradványok is előkerültek.

1984 júliusában, 50 számozott réteg kitermelése után 9,3 m mélységben hagyták abba a „kút” bontását (**3. ábra**). A munkaterület a kutatók megítélése szerint egyre életveszélyesebbé vált. Ez nemcsak az üreg mélysége miatt volt indokolt, hanem a „fenék” oldalán talált cseppkőbevonatos fal, majd a félméteres légtérüreg előkerülése végett is, ami esetleg egy mélyebben fekvő barlangrendszer lehetőségére utalt.



3. ábra: A 9,3 m mély karsztüreg.

A beszakadás veszélye és a lelőhely védelme miatt Jánossy azzal a kéréssel fordult a Villányi Községi Tanácshoz, hogy készítsenek egy, a lelőhelyet lezáró biztonságos fedőt. A biztonsági intézkedések még a távozásuk előtt meg is történtek, az illetékesek 4 db 2 m × 0,5 m széles, 10 cm vastag betonlapot helyeztek az üreg tetejére (**4. ábra**). Jánossy Dénes következő évi (1985-ös) villányi ásatásakor a környékbeli lelőhelyekről és Beremendről gyűjtöttek anyagot, a Somssich-hegy 2-es lelőhelyét már nem kutatták tovább.



4. ábra: A lelőhely helyzete az elhagyott présház közelében.

A Somssich-hegy 2-es lelőhely faunalistája (JÁNOSSY 1990 nyomán módosítva)

EGYÉB FOSSZILIÁK

NÖVÉNY
Celtis sp.
 PUHATESTŰEK
Bivalvia
Gastropoda
 HALAK
Carassius sp.
Osteichthyes
 KÉTÉLTŰEK
Anura
 HULLÓK
Ophisaurus sp.
Ophidia
Emys orbicularis
 MADARAK
Anser subanser
Aythya sp.
Anatidae indet.
Lyrurus partium
Francolinus capeki
Coturnix cf. coturnix
Otis sp.
Surnia robusta
Athene noctua cf. lunellensis
Aquila cf. heliaca
Falco tinnunculus atavus
Falco cf. vespertinus
Picus cf. viridis
Dendrocopos submajor
Galerida cf. cristata
Sitta europaea
Hirundo cf. rustica
Passeriformes indet.

SZENTESI (2013)

Bombina cf. variegata
Pelobates cf. fuscus
Bufo bufo
Bufo viridis
Hyla arborea
Rana cf. temporaria
Rana sp.

KISEMLŐSÖK

Talpa fossilis
Desmana thermalis
Crocidura obtusa
Sorex runtonensis
Sorex minutus
Beremendia fissidens
Episoriculus sp.
Erinaceus cf. praeglacialis
Chiroptera div. gen. div. sp.
Trogontherium sp.
Spalax cf. advenus
Citellus primigenius
Glis sackdillingensis
Muscardinus sp.
Dryomimus eliomyoides
Sicista praeloriger
Apodemus sylvaticus
Cricetulus sp.
Allocricetus sp.
Cricetus cricetus runtonensis
Mimomys savini
Mimomys sp.
Pliomys episcopalis
Myodes sp.
Lemmus sp.
Allophaiomys pliocaenicus
Lagurus arankae-pannonicus csoport
Pitymys arvalidens
Pitymys gregaloides
Microtus arvalinus
Microtus gregalis
Microtus ratticepoides

BOTKA & MÉSZÁROS (2014)

Erinaceus praeglacialis
Talpa fossilis
Desmana thermalis
Beremendia fissidens
Beremendia cf. minor
Sorex margaritodon
Sorex runtonensis
Sorex minutus
Crocidura kornfeldi
Crocidura obtusa

BOTKA & STRICZKY (2014)

Glis sackdillingensis
Glis cf. minor
Muscardinus cf. dacicus
Dryomimus eliomyoides

Hir (1998)

Allocricetus bursae
Allocricetus ehiki
Cricetus nanus
Cricetus runtonensis

PAZONYI & VIRÁG (2013b)

Microtus arvalidens
Microtus gregaloides
Microtus sp.

NAGYEMLŐSÖK

Lepus terraerubrae
Ochotona sp.
Canis mosbachensis
Vulpes sp.
Lutra sp.
Meles atavus
Felis cf. lunensis
Leo gombaszogensis
Chaus sp.
Machairodontida sp. indet.
Cervus sp.
Capreolus cf. suessenbornensis
 aff. "*Rhinoceros etruscus*"
Asinus sp.
Macaca sp.

5. ábra: A lelőhely előzetes faunalistája kiegészítve a friss eredményekkel (JÁNOSSY 1990 nyomán módosítva).

A lelőhely ősmaradvány-anyaga jelenleg a MTM Őslénytani és Földtani Tárában található. JÁNOSSY (1979) bemutatott egy előzetes faunalistát. Egyes csoportok (például pockok, hörcsögök, csigák és kagylók) azóta már részletesen is bemutatásra kerültek (JÁNOSSY 1983, Hír 1998, JÁNOSSY 1990 és KROLOPP 2000). A pockok, a cickányok, a pelék, a kétéltűek és a hüllők jelenleg is feldolgozás és revideálás alatt állnak **(5. ábra)**.

3. Anyag és módszer

3.1. Az eredeti anyag

Az eredeti, már leiszapolt anyag a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárának gyűjteményében található. Az anyag egy része leltározott, a másik része azonban még leltárba vételre vár. A megtartás gyakran rossz vagy töredékes. A maradványok jelentős részét elkülönítették a különböző állatcsoportok szerint, de rengeteg anyag vár még feldolgozásra és pontosabb meghatározásra. A rétegsor aljához közelítve egyre kevesebb és egyre töredékesebb az anyag.

3.2. A kutatás menete és módszere

Kutatásomat az aprógerinces maradványok a lelőhely 45-ös rétegéből történő kiválogatásával kezdtem a MTM Őslénytani és Földtani Tárában. Ily módon megismerkedtem a lelőhely gyakorlatilag teljes aprógerinces anyagával. A már leiszapolt anyagot sztereomikroszkóp alatt néztem át és különítettem el a végtagcsontokat, a koponyaelemeket, illetve fogakat az iszapolási maradéktól. A gyűjtő és iszapoló munkában nem vettem részt, a begyűjtés és az iszapolás 1975 és 1984 között zajlott.

2013 telén kaptam meg témavezetőmtől, Mészáros Lukácstól a rendkívül érdekesnek ígérkező *Beremendia* anyagot a 31-es réteggig bezáróan, melynek vizsgálatát az ELTE Őslénytani Tanszékének hallgatói laboratóriumában végeztem. Az anyag ezen részének feldolgozása után tartottunk Braun Benjamin hallgatótársammal előadást a 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlésen 2013 májusában (MÉSZÁROS et al. 2013). Ezután a 31-es rétegtől kezdve én válogattam ki az összes Soricidae maradványt és határoztam meg közülük a *Beremendia* genusba tartozókat, átnézve így a rétegsor alsó rétegeit (31-50. réteg). Az 50 réteg összesen 180 db *Beremendia* elemet tartalmazott. Ezeket később alaposan megvizsgáltam, elvégeztem anatómiai leírásukat és meghatároztam minimum egyedszámukat minden rétegre, amely összesen 65 db-ot tett ki. Minden megtalált anatómiai képletet figyelembe vettem a minimum egyedszámok számításánál. Meghatároztam azt a számot, hogy legkevesebb hány egyedhez tartozhattak a maradványok.

Vizsgálataim során a Magyar Természettudományi Múzeum és az ELTE Őslénytani Tanszék Nikon SMZ1000 és Zeiss Stemi DV4 sztereomikroszkópjait használtam.

2013. szeptember 26-án részt vettem a Pazonyi Piroska által vezetett terepbejáráson. Felmértük a lelőhely állapotát és megkerestük az 1-es lelőhelyet is egy későbbi, esetleg nagyobb szabású ásatást készítve ezzel elő, melynek célja további maradványok gyűjtése lesz.

A *Beremendia fissidens* és a *Beremendia minor* RZEBIK-KOWALSKA elkülönítő diagnózisának kidolgozása során a MTM Őslénytani és Földtani Tárában fellelhető, az Osztramos 7-es lelőhelyéről származó leltározott anyagot és REUMER (1984) ábráit használtam.

A *B. fissidens* maradványok méreteit kalibrált okulár mikrométerrel mértem le, sajnos az erős koptatottság és az anyag rossz megtartása, töredékessége miatt viszonylag kevés adat használható fel.

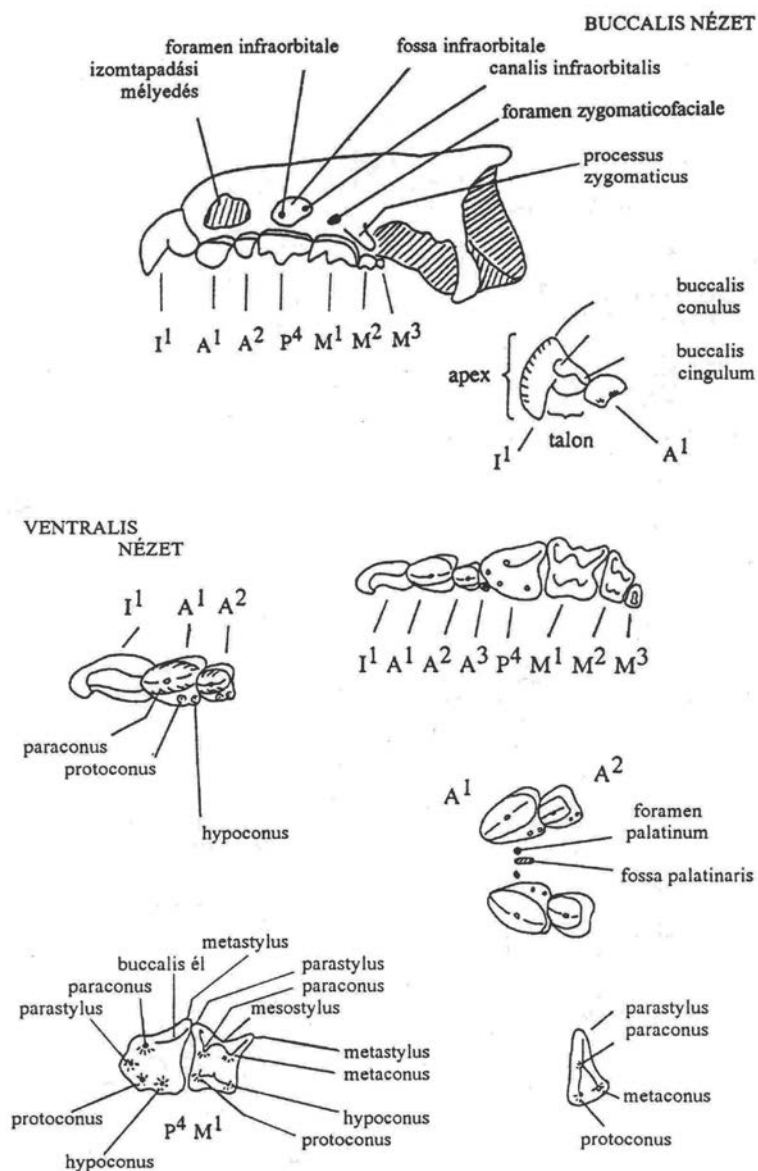
Az 50 réteg maradványainak minimum és maximum egyedszámáról egy táblázatot készítettem **(1. táblázat)**.

1. táblázat: A *Beremendia* genus min. és max. egyedszámának változása a lelőhely rétegsorában.

Réteg száma	Min. egyedszám	Max. egyedszám
1	0	0
2	1	1
3	1	1
4	2	2
5	5	17
6	2	3
7	1	1
8	1	3
9	1	1
10	0	0
11	2	9
12	2	10
13	4	15
14	2	10
15a	1	3
15b	3	7
16	0	0
17	0	0
18a	1	1
18b	0	0
19	0	0
20	1	2
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	1	2
25	1	7
26	1	3
27	3	10
28	3	8
29	0	0
30	3	5
31	2	5
32	3	13
33	1	2
34	1	2
35	2	3
36	1	2
37	1	4
38	2	6
39	1	1
40	1	2
41	1	1
42	1	2
43	1	3
44	1	3
45	1	3
46	1	2
47	1	4
48	0	0
49	0	0
50	1	1
összesen	65	180

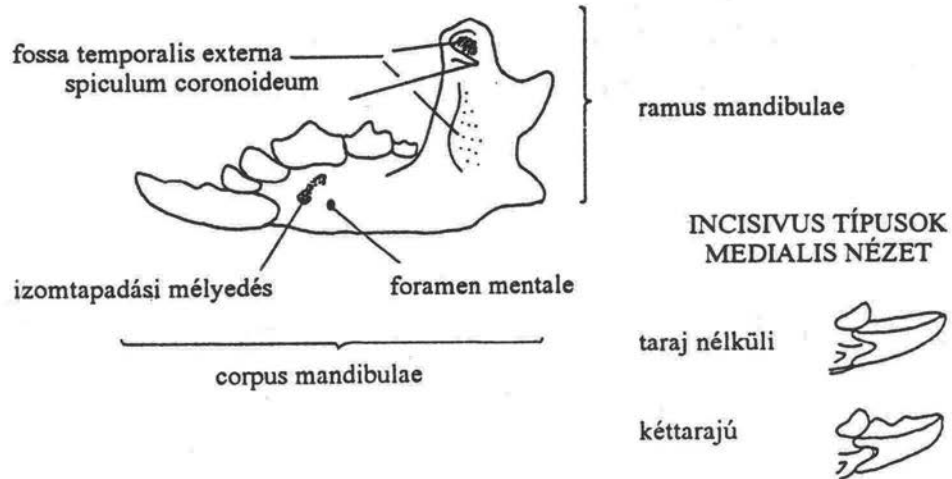
3.3. Morfológiai terminusok:

Az alábbi kifejezések és ábrák a cickányok állkapocselemeinek és fogzatának általános jellemzéséhez használatosak. A morfológiai terminusokat MÉSZÁROS (1997) alapján használtam (6.,7. és 8. ábra). Az ábrákon a felső és alsó indexben szereplő számok az általam készített leírásban a nagy- és kisbetűk használatával kerülnek elkülönítésre, például $M^1=M1$ és $M_1=m1$.

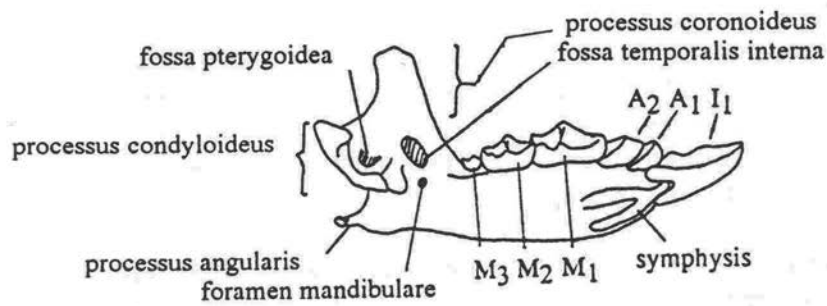


6. ábra: Morfológiai terminusok: A koponya, a maxilla és a felső fogazat elemei. A rövidítések magyarázatát lásd 3.4. Rövidítések (MÉSZÁROS 1997).

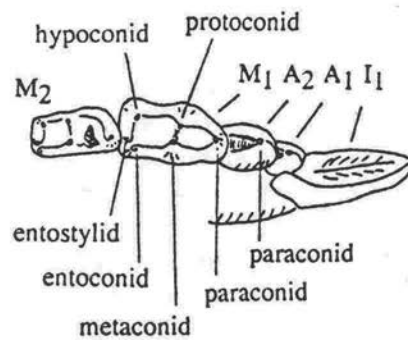
LATERALIS NÉZET



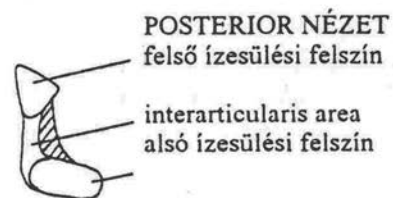
MEDIALIS NÉZET



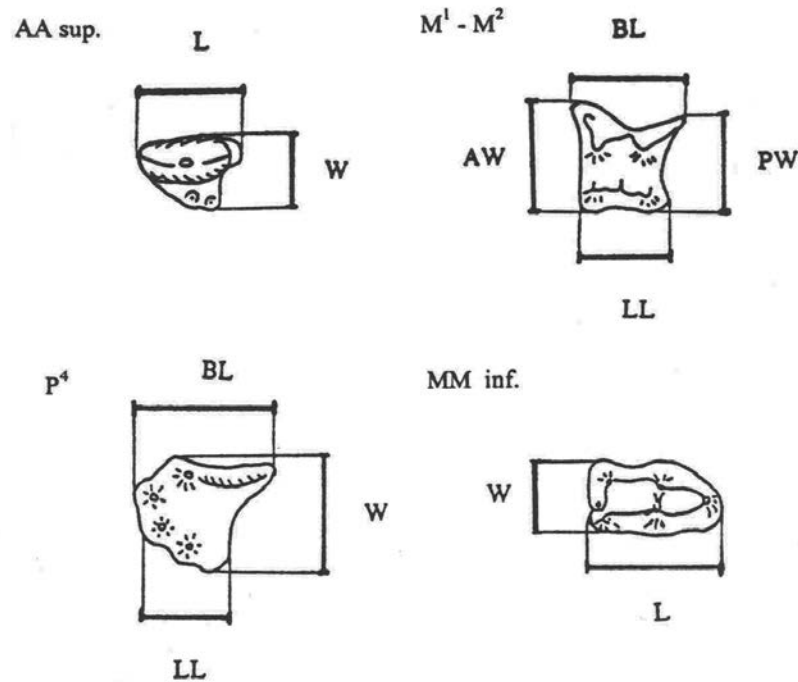
DORSALIS NÉZET



PROCESSUS CONDYLOIDEUS



7. ábra: Morfológiai terminusok: A mandibula és az alsó fogazat elemei. A rövidítések magyarázatát lásd 3.4. Rövidítések (MÉSZÁROS 1997).



8. ábra: A cickányok fogzatánál használt mérési irányok. A rövidítések magyarázatát lásd 3.4. Rövidítések (MÉSZÁROS 1997).

3.4. Rövidítések:

- | | |
|---|---|
| - min. – minimum | - LL – lingual length (lingualis hosszúság) |
| - max. – maximum | - AW – anterior width (anterior szélesség) |
| - I – incisivus (metszőfog) | - PW – posterior width (posterior szélesség) |
| - A – antemolaris | - MTM – Magyar Természettudományi Múzeum |
| - AA sup. – felső antemolarisok | - ELTE – Eötvös Loránd Tudományegyetem |
| - P⁴ – premolaris | - TTK – Természettudományi Kar |
| - M – molaris (örlőfog) | - OTKA – Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok |
| - M ^x vagy MX – felső molaris | |
| - M _x vagy mX – alsó molaris | |
| - MM inf. – alsó molarisok | |
| - L – length (hosszúság) | |
| - W – width (szélesség) | |
| - H – height (magasság) | |
| - BL – buccal length (buccalis hosszúság) | |

4. Rendszertani rész

4.1. Taxonómiai leírás

Phylum VERTEBRATA LINNAEUS, 1758
Classis MAMMALIA LINNAEUS, 1758
Ordo EULIPOTYPHLA WADDELL et al., 1999
Familia SORICIDAE FISCHER VON WALDHEIM, 1817
Subfamilia SORICINAE FISCHER VON WALDHEIM, 1817
Tribus BEREMENDIINI REUMER, 1984
Genus *Beremendia* KORMOS, 1934

Beremendia fissidens PETÉNYI, 1864

(1. tábla: a, b, c, d és 2. tábla: a, b, c, d)

1864. *Crossopus fissidens* n.gen. n.sp. – PETÉNYI, pp. 60-70, pl. I. fig. 5.
1911. *Neomys fissidens* (PETÉNYI) – KORMOS, pp. 156-158, pl. VII. figs 1-3.
1913. *Neomys fissidens* (PETÉNYI) – ÉHIK, p. 4.
1930. *Neomys* (?) *fissidens* (PETÉNYI) – HELLER, pp. 254-258, text-figs 2-4, pl. XV. figs 1-3.
1930. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KORMOS, pp. 43-44.
1934. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KORMOS, pp. 299-301, fig. 33.
1936. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – HELLER, pp. 107-108, pl. VII. figs 1-2.
1941. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KRETZOI, p. 110.
1949. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – FRIANT, pp. 256-257, fig. 17.
1956. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KRETZOI, pp. 112, 234.
1958. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KOWALSKI, pp. 13-14, fig. 4.
1959. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KRETZOI, p. 238.
1959. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – SULIMSKI, pp. 152-154, tab. 7, text-fig. 4: 1a-f, pl. III fig. 7.
1960a. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KOWALSKI, p. 171.
1960b. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KOWALSKI, p. 6.
1962. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – KRETZOI, pp. 301, 305, 349, 352-353.
1962. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – SULIMSKI, pp. 474-476, tab. 15.
1966. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – FEJFAR, figs 4f-j, 5f-h, 10d,h.
1966. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – MUSIL, pp. 138-139.
1967. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – REPENNING, pp. 50-51, fig. 35.
1976. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – FREUDENTHAL et al., pl. I. figs 7-8.
1976. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – RZEBIK-KOWALSKA, pp. 360-368, tabs I-III, X, figs 1-11, 21, 23, 25, 28-29, 33-35.
1979. *Nectogalinia altaica* n.gen. n.sp. – GUREEV, p. 458, fig. 235.
1984. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – REUMER, pp. 131-138, text-fig. 16, pl. 32. figs 1-13, pl. 33. figs 1-6, pl. 34, pl. 35. figs 1-2.
2002. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – AGUILAR et al., p. 24, pl. II. figs 11-14.
2002. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – RZEBIK-KOWALSKA, p. 257, tab. I.
2004. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – SUÁREZ & MEIN, pp. 122-123, fig. 8c-e.
2006. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – HARRISON et al., pp. 120, 123-124, figs 1a-c, 3c, 4a-b.
2007. *Beremendia* cf. *fissidens* (PETÉNYI) – ČERMÁK et al., fig. 3a,c.
2007. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – CUENCA-BESCÓS & ROFES, pp. 113-115, fig. 3a.
2007. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – HORÁČEK et al., pp. 459-460, pl. 2: 3-4.

2009. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – ROFES & CUENCA-BESCÓS, pp. 24-30, tab. 1, figs 3-5.
2010. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – FURIÓ et al., pp. 929-936, figs 2-8.
2013. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – CUENCA-BESCÓS et al., fig. 4d.
2013. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – MÉSZÁROS et al., pp. 24-25.
2013. *Beremendia fissidens* (PETÉNYI) – RZEBIK-KOWALSKA, pp. 25-28, tabs 30-32, fig. 5: 7.

Típusanyag: *Crossopus fissidens* PETÉNYI, 1864: Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tár, 447/8, V.61.1585. syntípusok: 1 koponyatöredék, 2 bal maxilla, 2 jobb maxilla, 13 bal mandibula, 15 jobb mandibula, 1 condylus és 8 I₁.

Típuslelőhely: Beremend mészkőbánya, Villányi-hegység, Magyarország [felső-pliocén – alsó-pleisztocén (csarnótai – villányi szakasz)]

Elnevezés: Petényi Salamon János írta le és nevezte el 1864-ben. A genus a lelőhelyről, míg a faj hasított („fissident”) alsó metszőfogáról kapta nevét.

Sztratigráfiai, földrajzi elterjedés: Alsó-pliocén (alsó-rusciniai szakasz, MN14) – középső-pleisztocén (alsó-bihari szakasz, tarkói szint), Európa (észak-déli elterjedés: a Brit-szigetektől a Balkán-félszigetig, kelet-nyugati elterjedés: a Kaukázustól az Ibériai-félszigetig).

Vizsgált anyag:

Lelőhely: Somssich-hegy 2, Villányi-hegység, Magyarország (alsó-pleisztocén, alsó-bihari szakasz, nagyharsányhegyi szint)

Példányok: 14 bal maxilla fragmentum, 11 jobb maxilla fragmentum, 9 bal mandibula, 6 jobb mandibula, 21 bal mandibula fragmentum, 23 jobb mandibula fragmentum, 8 bal I¹, 13 jobb I¹, 5 bal P⁴, 7 jobb P⁴, 6 bal M¹, 4 jobb M¹, 3 bal M², 2 jobb M², 10 bal I₁, 6 jobb I₁, 1 bal A₁, 1 bal A₂, 8 bal M₁, 7 jobb M₁, 3 bal M₂, 7 jobb M₂, 1 jobb M₃ és 4 humerus.

Méretek: Az egyes fogak méreteit mm-ben a **2. táblázatban** tüntettem fel. A táblázatban nem szerepelnek az alsó és felső antemolarisok, mert ezek méretei a cickányfélénél nagyfokú változékonyságot mutatnak, illetve az M³ méretei, mert ilyen fogakat nem találtam a Somssich-hegyi anyagban.

2. táblázat: A felső és az alsó fogak méretei (*Beremendia fissidens*, Somssich-hegy 2).
A rövidítések magyarázatát lásd 3.4. Rövidítések.

		Minimum	Átlag	Maximum
I ¹	L	3,44	3,83	4,12
	H	2,36	2,40	2,44
P ⁴	BL	3,00	3,12	3,20
	LL	1,56	1,63	1,68
	W	2,68	2,84	3,04
M ¹	LL	2,40	2,54	2,68
	BL	2,56	2,66	2,84
	AW	2,56	2,74	3,00
	PW	2,64	2,82	2,96
M ²	LL	2,12	2,14	2,16
	BL	2,16	2,20	2,24
	AW	2,76	2,78	2,80
	PW	2,12	2,14	2,16
I ₁	L	5,90	6,30	6,60
	H	1,40	1,61	2,00
M ₁	L	2,52	2,59	2,68
	W	1,40	1,60	1,68
M ₂	L	2,08	2,28	2,40
	W	1,28	1,41	1,52
M ₃	L	1,56	1,70	1,88
	W	0,96	1,00	1,04

Anatómiai leírás:

Fogképlet: 153/123 vagy 143/123 (az A⁴ bizonyos példányokon hiányozhat).

Eredeti diagnózis (PETÉNYI 1864 szerint): „Vízi cziczkány. *Crossopus* = Wasserspitzmaus. E családhoz tartozóknál van 4-4 résfog (Lückzahn) a felső állkapocsban; az alsó kapocsbani előfogak éle egy gumóval van ellátva, vagy annak hijával is; a fogcsúcsok tetemesen színesek. A vízi cziczkány családjából jön elő a beremendi csonttorlatokban egy tetemesen nagy, erős alkatú s azért is maradványaiban meglehetősen jól megtartott faj, melyet felső állkapocsbani előfogainak tökéletesen hasadt csúcsai miatt nevezek: *Crossopus fissidens*. Petényi. Hasadtfogú vízi cziczkány-nak. Spaltzahnige Wasserspitzmaus.

Fajjelvények: A felső állkapocs metszfogainak csúcsai tökéletesen hasadtak; hátsó horgaik a legközelebbi szemfogra esők; az alsó előfog beíkelési külhatára a 2-ik szemfog alapja belhatárától függélyesen húzott vonalba esik; alsó széle valamint éle, simák; nagysága legalább a házi egéréhez hasonló lehetett.”

PETÉNYI (1864) régies magyar nyelven írt eredeti diagnózisában a hasított felső, sima élű alsó metszőfog, valamint az incisivusok és az antemolarisok egymáshoz viszonyított helyzetét emeli ki, mint faji elkülönítő bélyegeket „a vörösen pigmentált fogú víziczikánnyok csoportján belül”, ahová az új fajt „*Crossopus*” genus névvel sorolta.

Kiegészített diagnózis (REUMER 1984 nyomán): A fogak intenzív sötétvörösen pigmentáltak. Az I¹ hasított, két részből áll (bifid). A felső antemolarisok mérete előlről hátrafelé csökken. Az A⁴ redukált, rejtett a P⁴ mellett vagy hiányzik. A posterior bemetszés a P⁴, M¹ és M²-nél mérsékelt. Az M¹ parastylusa mérsékeltlen fejlett. Az M³ viszonylag kisméretű. Az I₁ hasított, taraj nélküli, sima felszínű, az apex felfelé görbült. Az A₂ kétkúpú, posterolinguális oldalán egy mélyedés található. Az entoconid taraj különböző szögekben fejlődhetett ki az alsó molarisokon. Az M₃ redukált. A ramus erős, robusztus felépítésű. A processus coronoideus vaskos, anterolateralisan görbült, a görbület szöge változó. A processus angularis rövid, tompa. A fossa pterygoidea externa superior határozottan vagy kevésbé mély. A felső ízesülési felszín keskeny, alakja az elliptikustól az oválisig terjedhet. Az area interarticularis széles, lingualis peremmel. Az alsó ízesülési felszín erősen anterior irányba dől, buccalis nézetben nem látható. A fossa temporalis interna szűk, mély és zsebszerű.

Leírás:

Fogazat: A fogazatot vastag zománc és nagyméretű kúpok jellemzik. A molarisok más cickányfajok molarisaihoz képest kevésbé hegyesek, élesek, viszont erősek, vaskosak, jóval nagyobbak. A fogak zománcának legfelső része erősen pigmentált a bennük lévő vas miatt. Az alsó fogak buccalis és lingualis oldala, míg a felső fogaknál a lingualis oldal pigmentált. A pigmentáció árnyalata a beépülő vas mennyiségétől függ, mely az enyhe narancssárgától a sötétvörösig, esetenként egészen feketéig terjedhet. A fogak occlusalis mintázata a zománcal fedett felszín eróziójának eredménye. Az anterior oldal legmagasabb taraja az alsó és a felső molarisoknál is erősen laposra erodálódott, míg a mélyedések és a kisebb, alárendelt kúpok érintetlenek (**9., 10. és 11. ábra**).

I1: Bifid (két részből áll), a mesialis oldalon egy mellékkúppal. A két kúp enyhén széttart, egy tág, mély barázda választja el őket a dorsalis oldalon. Felszíne sima. A talon mesiodistalisan széles, lateralis nézetben trapéz vagy négyzet alakú. A lateralis gyökérkorona érintkezési vonal közel merőleges a fog dorsalis szélére vagy enyhén hajlik anterior irányba. Ez a vonal sima vagy hullámos. A buccalis perem posterior része valamennyire hullámos és hegyes szögben helyezkedik el a dorsalis peremhez képest. A cingulum a buccalis perem posterior része mentén csak a talon mögött látható. A gyökér robusztus, egy mély, longitudinális barázdával a ventrolateralis oldalán, posterior része ventralis irányba hajlik.

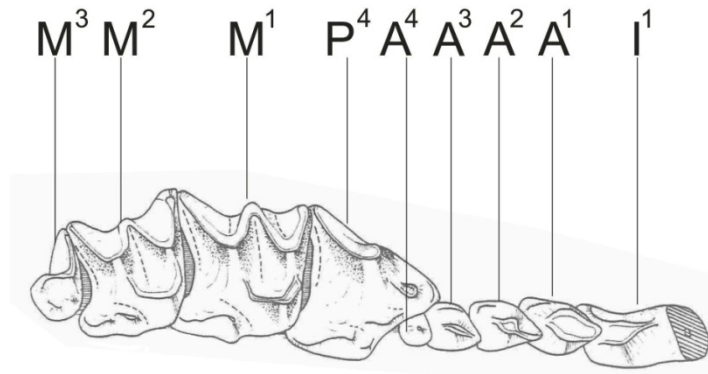
A1-A4: A felső antemolarisok mérete előlről hátrafelé fokozatosan csökken. Az A1, A2 hasonló méretű, az A3 kisebb, az A4 a legkisebb és redukált, illetve rejtett a P4 mellett, buccalis nézetben nem látható vagy hiányzik. Az A1, A2 occlusalis nézetben háromszögű lekerekített szegélyekkel. Mind a négy fog egykúpú. A kúp kissé anterior helyzetben van, az A1-nél valamivel magasabban. A kúptól egy rövid, vékony gerinc fut a korona anterior csúcsáig, és egy hosszabb, de vékonyabb gerinc terjed a korona posterior pereméig közel S-alakú vonalakat formálva. A korona basalis részét egy cingulum veszi körül, ami a posterobuccalis oldalon a legvastagabb. Ez a szeglet jelentősen kinyúlik posterior irányba.

P4: A lingualis rész alacsony, formája változó lehet. Occlusalis nézetben közel háromszögű, a korona hátsó peremén lévő posterior bemetszésnek köszönhetően. Az occlusalis kiszögellés is változhat, a négyszögletűtől a közel háromszögűig. A parastylus egy magas kúp a korona anterobuccalis csúcsán. Egy gyenge buccalis cingulum fut a parastylustól a paraconusig, csökkenő vastagságban. A parastylustól a paraconus anterior feléig egy mély parastylus taraj terjed. A buccalis rész mindig ugyanolyan, nagy parastylusszal és magas parastylus tarajjal. A paraconus a legmagasabb kúp és kevésbé anterior irányba van a korona középső részétől, közelebb a parastylushoz, mint a fog posterobuccalis csúcsa. A paraconustól a korona posterobuccalis szegletéig egy éles, magas buccalis él fut. A protoconus kicsi, alacsony, nehezen kivehető csúcs a korona anterolingualis peremén közel a parastylus lingualis alapjához. Egy széles, sekély medence választja el ezt a csúcsot a hypoconustól, ami sokkal magasabb. A hypoconus is viszonylag alacsony, anterior nézetben messze van a protoconustól, helyzete változó lehet. A hypoconustól a korona posterolingualis szegletéig egy kis, enyhén megemelkedett gerinc terjed. A hypoconus perem mérsékelten széles.

M1: Occlusalis nézetben négyzet alakú, sarkai lekerekítettek. A posterior oldal konkáv a bemetszésnek köszönhetően. Az ectolophus W-formájú, éles, magas gerinc. A parastylus gyengén fejlett. A metastylus egy gerincszerű meghosszabbodott csúcs, amely posterobuccalisan túlnyúlik a parastylus és a mesostylus vonalán. A paraconus nagyon közel van a korona anterior pereméhez. A metaconus a korona legmagasabb kúpja. A korona buccalis oldalán nincs cingulum, a lingualis oldalán gyakran van egy kicsi a protoconus alatt. A lingualis részen a protoconus külön csúcs, de kisebb, mint az ectolophus. A korona anterior pereme mentén egy alacsony gerinc, a metalophus terjed a protoconustól a paraconus lingualis alapjáig. A metalophus posterior irányban a korona középső részéig terjed, ahol már nehezen felismerhető. Egy széles, sekély mélyedés választja el ezt a gerincet a hypoconustól, ami közel van a korona lingualis peremének közepéhez. A hypoconus sokkal alacsonyabb, kevésbé fejlett, mint a protoconus, a protoconustól mély medence választja el. A hypoconustól egy alacsony gerinc fut a korona posterolingualis szegletéig. Ez a szeglet erősen kinyúlik posterior irányba, ezért a talon medence sokkal nagyobb, de sekélyebb, mint a trigon medence.

M2: Felépítése alapjaiban azonos az M1-ével. Különbség, hogy a parastylus fejlettebb, és buccalisan túlnyúlik a mesostyluson és a metastyluson. A metastylus kevésbé fejlett. Az M1-el ellentétben, az M2-nél a trigon medence szélesebb, mint a talon medence. Occlusalis nézetben ezért néha enyhén trapéz alakú.

M3: Sajnos a vizsgált anyagomból nem állt rendelkezésemre ilyen fog. Jellemzése az Osztramos 7-es lelőhely anyagának vizsgálata során történt. A fog b-alakú, redukálódott az M1-M2-hez képest. Általában három csúcs figyelhető meg a koronán: a paraconus, a protoconus és a hypoconus. Lingualis részén változó kifejlődésű lehet. A korona buccalis részének egyetlen egyenes gerince van, amely közel merőleges szögbe fordul a korona anteromedialis részén, elérve a posterior oldalt. A trigon medence keskeny, sekély és nem teljesen körülhatárolt. A talon medence viszonylag mély, széles, tisztán körülhatárolt és egy közel kör alakú, kerek gerinc veszi körül, de ez több különálló csúcsból állhat. A lingualis perem kerek vagy hullámos.



9. ábra: A maxilla fogai occlusalis nézetben (REUMER 1984 alapján).

i1: Robusztus, nyúlt fog, mely dorsalis nézetben erősen anterior irányba terjed ki. Hasított („fissident”), mesialis oldalán egy hosszú hasíték, barázda húzódik. Gyökere szintén robusztus, megnyúlt. Az apicalis rész (apex) hegyes, erősen felfelé hajló. A dorsalis perem kúp nélküli („acuspulate”), sima felszínű, de néha enyhén fogazott vagy fűrészkes is lehet. A korona posterior pereme mentén általában nem látható cingulum. A posterobuccalis cingulum ritkán van jelen, ha igen, akkor rövid és keskeny. A korona mesialis felén egy keskeny, de feltűnő, mély barázda fut a csúcstól a gyökér-korona érintkezéséig. A barázda felszíne zománccal fedett és keresztmetszetben közel C-alakot vesz fel. A korona általában az a2 posterior pereme alá, esetenként azonban akár az m1 anterior pereme alá is elérhet a buccalis felszínen és az a1 középső része alá a lingualis felszínen.

a1: Ez a fog egy kicsi, lapos elem. Occlusalis nézetben háromszög alakú. A koronának egy kúpja van, mely anterior irányban helyezkedik el. A fog mintegy fele az i1 és az a2 között fekszik imbrikálva. Egy sekély posterolingualis meder lehet gyengén jelen. A cingulum mérsékelten fejlett a lingualis oldalon, míg a buccalis oldalon jól fejlett, és visszakanyarodik anterior irányba.

a2: Occlusalis nézetben háromszög alakú, bár a posterior felszín rendkívül görbült a korona posterobuccalis szegletének megnyúlása miatt. A korona kétkúpú. Az anterior kúp a magasabb és occlusalis nézetben lingualisan orientált. Ez a két kúp össze van kötve egy éles, magas gerinccel, mely a posterolingualis medret zárja be a lingualis oldalon. Ez a meder sekély, nem élesen határolt. A korona buccalis alapján egy vastag cingulum figyelhető meg, ahol a korona túlnyúlik a gyökéren. A lingualis oldali cingulum kevésbé jól fejlett, mint a buccalis oldali. Egy kis dudor lehet a lingualis cingulumon a posterior szélén, bezárva a posterolingualis medret a posterior oldalon.

m1-m2: A két fog felépítése nagyon hasonló. Occlusalis nézetben trapéz alakúak, és öt fő csúcsuk van: a paraconid, a protoconid, a metaconid, az entoconid és a hypoconid. Van egy mellékcúcsuk is, az entostylid. A három anterior csúcs (paraconid, protoconid és metaconid) összeköttetésben áll tarajok, gerincek révén, melyek a V-alakú trigonidot képezik. A trigonid meder mély, széles. A paralophid hosszabb a protolophidnál. Minden taraj középső részén egy bemetszés található. A protoconid a korona legmagasabb csúcsa, mely a metaconidra anterobuccalisan helyezkedik el. A ferde taraj („oblique crest”) a hypoconidtól kiindulva anterolingualisan lejt a protoconid irányába. Ez a taraj a posterior oldalával csatlakozik a protoconidhoz, létrehozva így a hypoflexidet, amely buccalisan meredeken lejt és eléri a buccalis cingulumot. A hypolophid lingualisan terjed a hypoconidtól az entostylidig. Utóbbi egy rosszul kivehető kúpocska a hypolophid lingualis végén. Az entostylidet egy feltűnő, de sekély völgy választja el az entoconidtól. A többi fő csúcstól eltérően az entoconid egy izolált kúp alakú csúcs, amely egy gerinccel csatlakozik a metaconid posterior alapjához. Ez a gerinc az entoconid taraj, mely rövid és csak mérsékelten magas. A buccalis cingulum jól fejlett, néha enyhén hullámos. A lingualis cingulum kevésbé fejlett, vékony, a metaconid alatt csaknem hiányzik. Az m1 és az m2 általában a talonid és a trigonid medence paramétereiben különbözik.

Az m1 talonid medencéje szélesebb, tágabb, mint a trigonid medence. Az m2 trigonid medencéje pedig szélesebb, mint a talonid medence. A két fog méreteiben különböző.

m3: Occlusalis nézetben félkör alakú. A trigonid medence kisebb, de alapvető tulajdonságaiban hasonlít az m1-m2 trigonid medencéjéhez. A talonid medence mérete változó lehet, általában medrezett, erősen redukált, ezért a talonid medence sokkal kisebb és sekélyebb, mint a trigonid medence. A protoconid és a paraconid mérsékelten fejlett. Egy kicsi gerinc terjed a protolophid posterior oldalától és lingualisan hajlik létrehozva így egy kicsi, nehezen kivehető kúpot a lingualis végen. Ez a kúpocska csatlakozik az entoconidhoz, ami szintén kicsi. Az entoconid és a hypoconid alkothat külön kúpocskákat, de ezek néha egy patkó alakú szegélyként lehetnek jelen. Az entoconid taraj hiányzik, ezért a talonid medence lingualisan az entoconid és a metaconid között nyílik. A buccalis cingulum jól fejlett, hullámos. A lingualis cingulum gyengébben fejlett, és megszakad a metaconid alatt, illetve teljesen hiányozhat is. A fog változó kifejlődésű lehet, akár redukálódhat is.

Mandibula: A nemzetközi angol nyelvű szakirodalmakban a mandibulát két régióra osztják fel: a horizontális ramusra („horizontal ramus” vagy „mandibular body”) és az aszcendens ramusra („ascending ramus”). Ezen terminusok helyett a latin biológiai kifejezéseket használtam. ZBORAY (2012) szerint a mandibula két fő részből, a corpus mandibulae-ből – melyben a fogak helyezkednek el – és a ramus mandibulae-ből – melynek a processus coronoideus, a condylus, és a processus angularis a fő alkotója – áll. A processus coronoideus és a condylus általában jól megőrződik fosszilisán és kiváló rendszertani, taxonómiai értékkel bír (**10. és 11. ábra**).

Corpus mandibulae: Robusztus, erős, vaskos felépítésű, lateralis irányba enyhén görbült. Maximális magasságát az m1 talonidja alatt éri el. A symphysis egy felső és egy alsó anteroposterior irányba megnyúlt gerinc (amik a symphysis porchoz csatlakozhattak az állat élete során), illetve a köztük húzódó széles árok alkotja. A két gerinc közül a felső sokkal feltűnőbb, kiemelkedőbb. A symphysis az m1 posterior gyökere alatt végződik.

Processus coronoideus: Keskeny, rövid, vaskos, lateralis nézetben anterior irányba dől. Az anterior és a posterior pereme is enyhén konkáv, melyek közül a posterior a vastagabb. Csúcsa lekerekített, gyakran egy feltűnő bemetszéssel. A spiculum coronoideum vékony, gyenge és közel függőleges irányú. Az egész ramus mandibulae anteroposterior irányban széles és erősen medialis irányba dől.

Condylus: A processus condyloideus karakterisztikus, rendszertani jelentőségű, a tribusra jellemző tulajdonságokat mutat. A felső ízesülési felszín keskeny, hosszú, enyhén háromszögű vagy hengeres. Dorsalis és posterior nézetekben eltér a mandibula főtengelyétől. Az area interarticularis széles és az alsó ízesülési felszín felé tágul. Az alsó ízesülési felszín, illetve condylus egész alsó része széles, erősen kinyúlik anterior és ventralis irányokba, így az alsó sigmoid bemetszéstől messze helyezkedik el anterior irányban. Anterior pereme ugyanazon az egyenesen fekszik, mint a fossa temporalis interna posterior pereme lingualis nézetben. Az anterior pozíció miatt az alsó ízesülési felszín buccalis nézetben nem látható. A felső sigmoid bemetszés nem visel ventralis bevágást, ezért a posterior része közel vízszintes lateralis nézetben. Az alsó sigmoid bemetszés közel egyenes vonalat alkot átlósan terjedve a felső ízesülési felszíntől a processus angularis alapjáig lateralis nézetben.

Processus angularis: Más cickányfajok processus angularisánál sokkal rövidebb és vastagabb. A mandibula többi nyúlványához képest szintén nagyon rövid.

Symphysis fossa: Csak posterior irányba nyílik, mert a két gerinc, amik határolják, az anterior oldalon egyesülnek. Az így keletkező árok az állat élete során feltehetőleg nagy mennyiségű kötőszövetet tartalmazott, még jobban megerősítve szerkezetét egy amúgy is robusztus, masszív mandibulának.

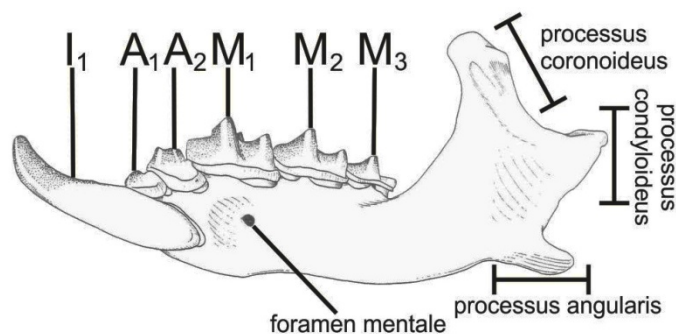
Fossa temporalis externa: A fossa temporalis externa nem tisztán kivehető. A ramus mandibulae lateralis oldalán, a fossa temporalis externa alatt, egy széles, de sekély mélyedés figyelhető meg.

Fossa pterygoidea externa superior: A fossa pterygoidea externa superior egy nagy mélyedés egy közel kerek körvonallal a condylus dorsomedialis oldalán. Egy apró spiculum pterygoideum és akár egy foramen centrale is jelen lehet.

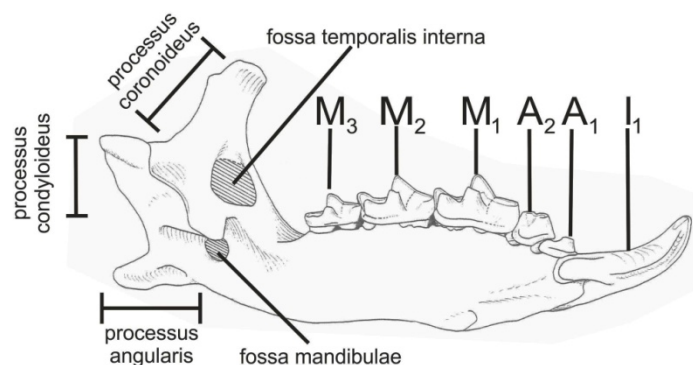
Fossa temporalis interna: A fossa temporalis interna alacsony pozícióban van, egy viszonylag kicsi, mély, de szűk, zsebszerű mélyedés kerek körvonallal dorsalis és lingualis nézetekben. Dorsalis irányban nem terjed magasra.

Foramen mandibulae: A foramen mandibulae nagy, széles és elliptikus. Ez a foramen a fossa temporalis internához csatlakozik egy csontos hídon belül, ami látszólag elválasztja őket egymástól. Időnként egy másik kicsi foramenhez is kapcsolódhat, mely nem mindig van jelen. Utóbbi, ha jelen van, akkor anteroventralisan helyezkedik el a foramen mandibulae tengelyére.

Foramen mentale: A foramen mentale az m1 hypoflexidje vagy talonid medencéje alatt helyezkedik el egy izomtapadási mélyedésben a corpus mandibulaen.



10. ábra: A mandibula buccalis nézetben (REUMER 1984 alapján).



11. ábra: A mandibula lingualis nézetben (REUMER 1984 alapján).

4.2. A *Beremendia minor* jelenléte a Somssich-hegy 2-es lelőhely anyagában

A taxonómiai munka során észrevettem, hogy a kézhez kapott, illetve az általam kiválogatott anyag nem egy, hanem legalább kettő különböző fajt tartalmaz. A maradványok rossz megtartása nem tesz lehetővé egyértelmű elkülönítést a két forma között, de egy-egy diagnosztikus bélyeget sikerült felfedeznem néhány maradványon. A fossziliák lemérése szolgált némi információval, de további mérésekre és vizsgálatokra van még szükség. Reményeim szerint az alaposabb mérésekkel és a töredékes példányok kiegészítésének lemérésevel sikerül a későbbiekben egyértelműen elkülöníteni a két fajt.

A szakirodalomban két *Beremendia* fajt említnek Európa pliocénjéből és pleisztocénjéből, ám a kevésbé elterjedt, kisméretű forma jelenléte nagyon csekély, nem jellemző a pleisztocénre. Magyarországról (Osztramos 7) REUMER (1984) írt le *B. fissidens* és *B. minor* példányokat (3. tábla: c, d, e, f). Ezek a MTM Őslénytani és Földtani Tárában megtalálhatók és hozzáférhetők. Megtartásuk jobb, mint a Somssich-hegyi példányoké, ezért ezek alapján készítettem el a két faj elkülönítő diagnózist. Ez alapján valószínűnek tűnik, hogy a Somssich-hegy 2-es lelőhelyének anyagában számos *B. minor* példány is előfordul (3. tábla: a, b), amiket a faunalistában *Beremendia* cf. *minorként* jelöltem (5. ábra). Ezeket Jánossy Dénes a megegyező méret és hasonló morfológia, valamint a *B. minornál* ritka, az *Asoriculus* genusnál viszont gyakori halványnarancssárga pigmentáció miatt *Episoriculus* sp.-ként határozta meg. A *B. minor* fajt RZEBIK-KOWALSKA (1976) írta le először, míg REUMER (1984) nem közölt részletes anatómiai leírást róla, csak kisebb méretei alapján különítette el a *B. fissidens*től az osztramosi *B. minor* példányokat. A Somssich-hegyi példányok pontos meghatározása és leírása a jövőben további kutatómunkát igényel.

Elkülönítő diagnózis (jelen vizsgálat és az Osztramos 7-es lelőhely anyaga alapján): A *Beremendia fissidens* a következőkben különbözik a *Beremendia minortól*: nagyobb méret; az I¹ talonja hosszabb; az I¹ apexe szélesebb és ventralis pereme kevésbé hegyes szöveget zár be a talon anterior peremével; az I₁ apexe kevésbé hegyes, dorsalis irányban kevésbé görbült; az M₃ talonidja lekerekített szemben a *B. minor* szögletes talonidjával; a foramen mentale nagyobb, a tőle anterior irányba eső izomtapadási mélyedés nagyobb felszínű és mélyebb; a symphysis fossa sekélyebb, hosszabb és keskenyebb.

5. Eredmények és következtetések

5.1. Taxonómiai következtetések

A vizsgálati anyag alapján a Somssich-hegyi *Beremendia fissidens* maradványokról elmondható, hogy a nyugat- és közép-európai formáktól morfológiailag nem különböznek jelentősen az alábbi szerzők munkái alapján (RZEBIK-KOWALSKA 1976, REUMER 1984, ROFES & CUENCA-BESCÓS 2009 és FURIÓ et al. 2010). Méreteikben azonban eltérések tapasztalhatók, a nyugat-európai (franciaországi és spanyolországi) példányok jelentősen kisebb átlagértékekkel jellemezhetők (AGUILAR et al. 2002, SUÁREZ & MEIN 2004 és ROFES & CUENCA-BESCÓS 2009), míg más közép-európai (lengyelországi és romániai) példányok hasonló vagy némileg nagyobb méreteket mutatnak, mint a Somssich-hegyiek (RZEBIK-KOWALSKA 2002 és 2013).

A *Beremendia minor* valószínűsíthető jelenléte az anyagban meglepő, mivel Magyarországon csak az Osztramos 7-es lelőhelyéről említik. Ennek a lelőhelynek a kora nagyjából 2,3 millió év (PAZONYI 2006). A Somssich-hegy 2-es lelőhely anyaga a legújabb eredmények alapján körülbelül 900 ezer éves (PAZONYI et al. 2013a és 2013b). Ha sikerülne valóban beazonosítani a *B. minor*-t, akkor ez jelentősen bővítené a faj időbeli elterjedését, nemcsak a Kárpát-medencében, hanem egész Európában is. A *B. minor* valószínűleg más hasonló korú magyarországi lelőhelyek faunáiban is előfordul. Reményeim szerint az általam adott elkülönítő diagnózis alapján elképzelhető lesz a hasonló fajok helyes meghatározása és revideálása (lásd 29. oldal).

5.2. Biosztratigráfiai és paleobiogeográfiai következtetések

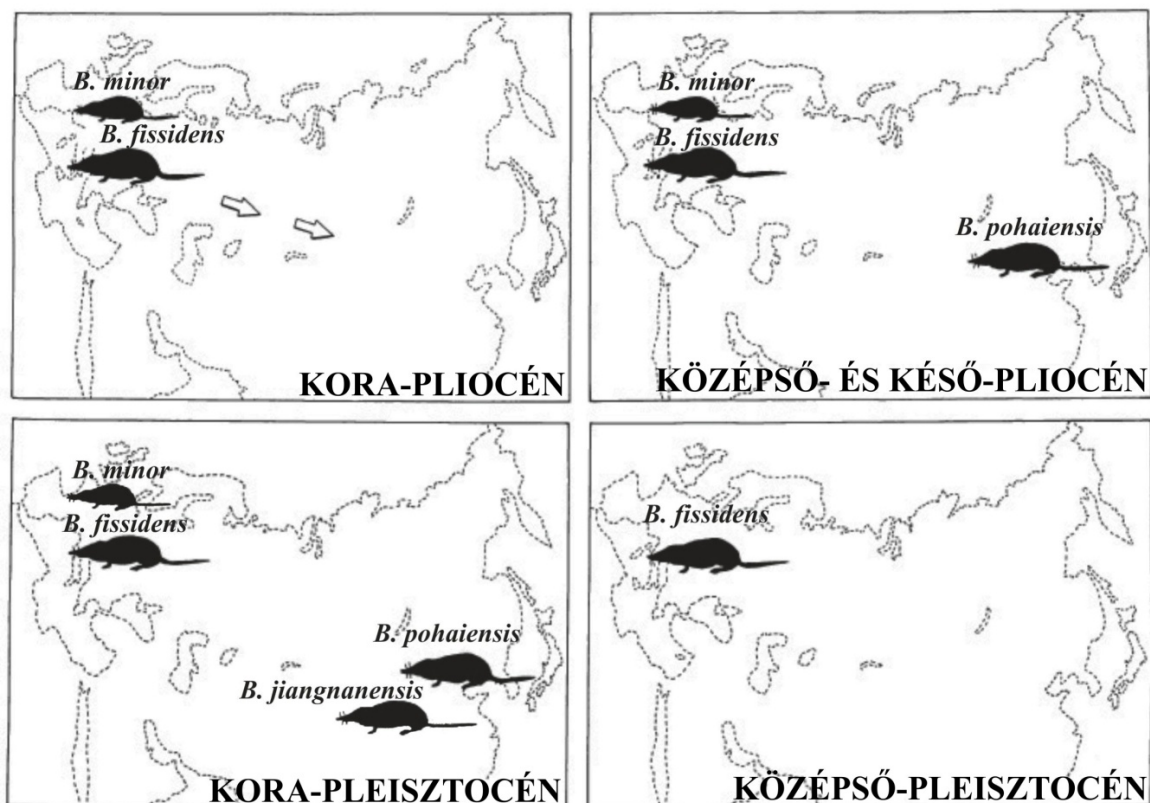
A biosztratigráfiai áttétekintés érdekében összeállítottam a faj európai lelőhelyeken történő előfordulásának, a lelőhelyek rétegtani besorolásának és ezek irodalmi hivatkozásainak táblázatát. A táblázatot az **1. melléklet**ben mutatom be.

A *Beremendia* genus időbeli elterjedése a kora-pliocén MN 14-es zónájától kezdve egészen a középső-pleisztocén közepéig tart. Legfiatalabb előfordulása a Tarkői-kőfülke 8-14-es rétegei, melyek mintegy 350 ezer éves üledéket tartalmaznak (PAZONYI 2006). A genus legidősebb maradványai Magyarországról és Lengyelországból (Osztramos 1, Podlesice, Zalesiaki, Zamkowa Dolna-barlang), az MN14-es biozóna korai szakaszából

kerültek elő (RZEBIK-KOWALSKA 1976, 1994, 2005a és 2009, KOWALSKI 1990 és STEFANIAK et al. 2009).

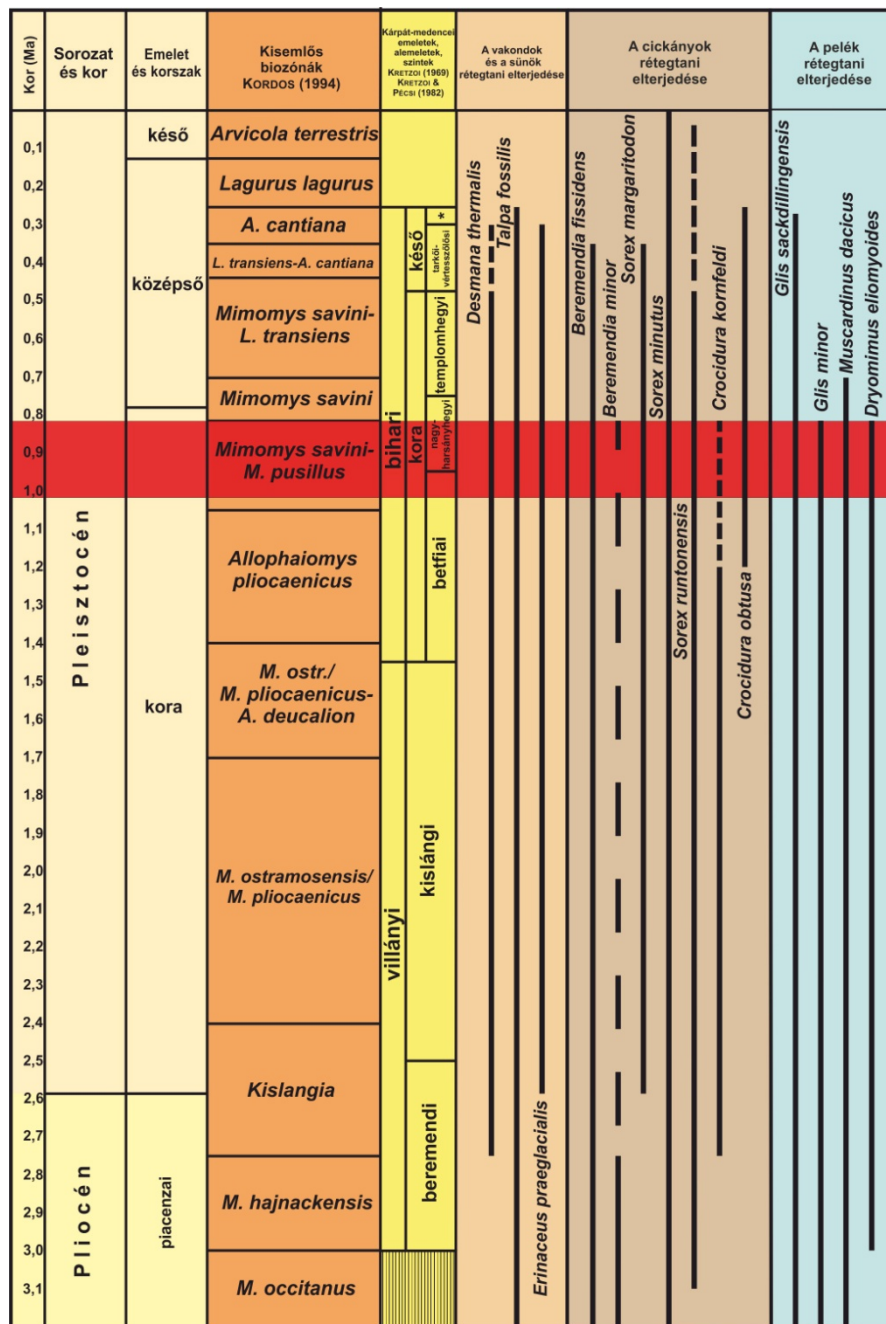
Az összeállított táblázat, valamint JIN & KAWAMURA (1996) munkája alapján a *Beremendia* genus feltehetően valamikor a pliocén elején alakult ki Közép-Európában és terjedt szét innen Európa többi részére a középső-, késő-pliocén során (MN 15-16). A kora-pleisztocénre a Brit-szigeteket és a mai Hollandia területét is meghódították, elterjedtek egészen az Urálig és a Kaukázusig. Az oroszországi és ukrainai lelőhelyek csekély ismeretanyaga miatt még nem tisztázott, hogy a genus egyes egyedei hogyan és mikor vándoroltak át Kelet-Ázsiába, de a *B. pohaiensis* már a pliocén MN 15-ös zónájából is említi JIN & KAWAMURA (1996).

A genus legnagyobb elterjedését a kora-pleisztocénre éri el. Ebből az időszakból már négy *Beremendia* fajt említenek, kettőt Európából (*B. fissidens* és *B. minor*) és kettőt Kelet-Ázsiából [*B. pohaiensis* és *B. jiangnanensis* (JIN et al. 2009)]. A középső-pleisztocén elejére, közepére a genus egyedei fokozatosan eltűnnek mind Kelet-Ázsiából, mind Európából. A *B. fissidens* marad fent legtovább, mint a genus legelterjedtebb és legsikeresebb képviselője (12. ábra).



12. ábra: A *Beremendia* genus képviselőinek elterjedése Euráziában (JIN & KAWAMURA 1996 nyomán módosítva).

Mivel a faj időbeli, rétegtani elterjedése igen hosszú, ezért nem jó korjelző. Somssich-hegyi előfordulása azt jelzi, hogy a lelőhely kora nem fiatalabb, mint a középső-pleisztocén kora-bihari faunaszakaszának tarkői szintje. A lelőhely korának meghatározása a sokkal gyorsabb evolúciós változásokat mutató és nagyobb számban előforduló pocokfauna alapján történt. A pocokfauna fejlettségi állapotának vizsgálata szerint fauna a *Mimomys savini* – *Mimomys pusillus* biozónába esik, így kaptuk a jelenlegi, nagyjából 900 ezer éves kort (13. ábra).



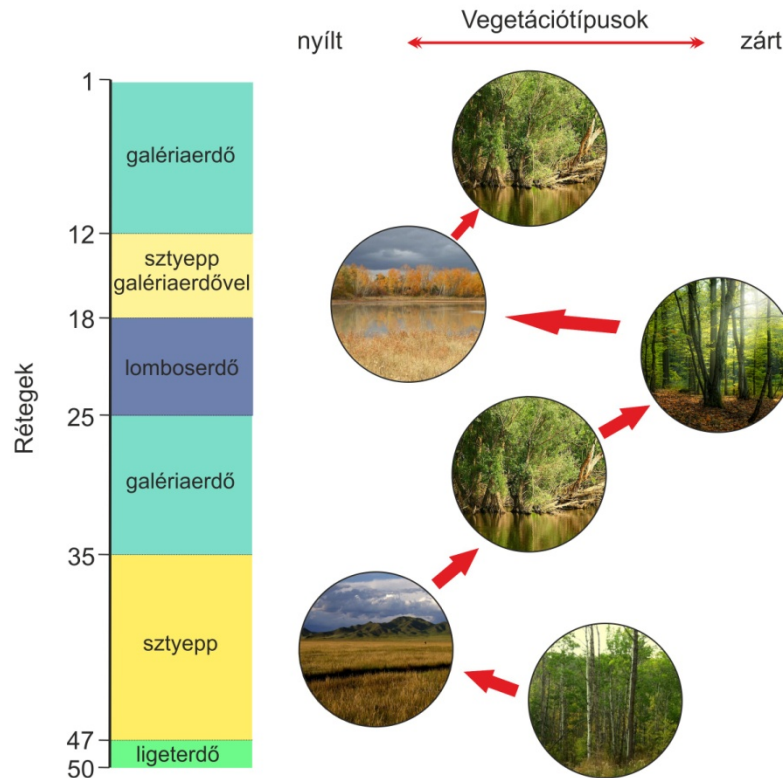
13. ábra: A Somssich-hegy 2-es lelőhely becsült kora és sztratigráfiai besorolása vörössel jelölve az adott rétegtani táblázaton (PAZONYI et al. 2013a nyomán módosítva).

5.3. Paleoökológiai következtetések

5.3.1. A lelőhely paleoökológiai viszonyai

A lelőhely előzetes ökológiai viszonyainak meghatározása a pockok, a hörcsögök, az egerek, a pelék, a cickányok és a nedvességkedvelő békák réteg szerinti minimum egyedszám-változásának tanulmányozása során történt (PAZONYI et al. 2013a). Ezek alapján 6 különböző szakaszt (környezetet vagy vegetációt) sikerült elkülöníteni. Az egyes szakaszok nem különülnek el élesen, vannak átmenetek és átfedések. A lelőhely közvetlen környezeti körülményeit valószínűleg valamilyen állandó vízfolyás (folyó vagy patak) határozhatta meg. Ez az állandó vízfolyás egy viszonylag stabil lokális környezetet és klímát hozhatott létre ezen a területen.

A rétegsor legidősebb, legalsó része (50-47. réteg) a *Mimomys* és a *Lagurus* (lemming) genusok dominanciájával jellemezhető. A *Beremendia* cickányok ezekben a rétegekben ritkák, de ez az anyag már nagyon töredékes, rossz megtartása miatt lehet. Ezt a periódust nedves klímával és zárt, erdős vegetációval jellemezhetjük. A következő szakasz (47-35. réteg) a hörcsögök és a *Lagurus* dominanciáját mutatja, ezért valamivel szárazabb klímát és sztyeppet képzelhetünk el az előző szakasszal ellentétben. A *B. fissidens* egyedek végig jelen vannak kis mennyiségben, ez arra utalhat, hogy a száraz éghajlat ellenére lehetett nyílt víztükör a lelőhely közelében. A 35-25. rétegekben a lemmingek dominanciáját felváltja a pockok dominanciája, gyakoriak az *Apodemus* egerek, a pelék, a nedvességkedvelő békák (*Bombina variegata* LINNAEUS, *Rana temporaria* LINNAEUS), valamint a *B. fissidens*. Ez a periódus melegebb, csapadékosabb klímát jelöl nyílt galériaerdővel. A rétegsor 25-18. rétegeiben az erdei pockok dominanciája érvényesül. A pockok és *Sorex* cickányok nagy száma, valamint a *B. fissidens* viszonylagos hiánya arra utal, hogy zárt lomboserdővel, esetleg hidegebb éghajlattal van dolgunk. A következő rétegekben (18-12. réteg) ismét visszatérnek a lemmingek, újra száraz, hidegebb klíma és nyílt füves pusztai vegetáció alakul ki. A *B. fissidens* és a békák gyakorisága arra utal, hogy a lelőhely környezetében nagyobb víztükör és bozótos területek lehetnek jelen. A lelőhely legfelső, legfiatalabb rétegei (12-1. réteg) újra egy galériaerdő jelenlétét támasztják alá. A *Beremendia* cickányok minimum egyedszámának maximuma (5. réteg), a *Desmana thermalis* KORMOS, a nedvességkedvelő békák és az erdei elemek (erdei egér és erdei pockok) dominanciája egy meleg, nedves környezetet és csapadékos klímát reprezentál (14. ábra).

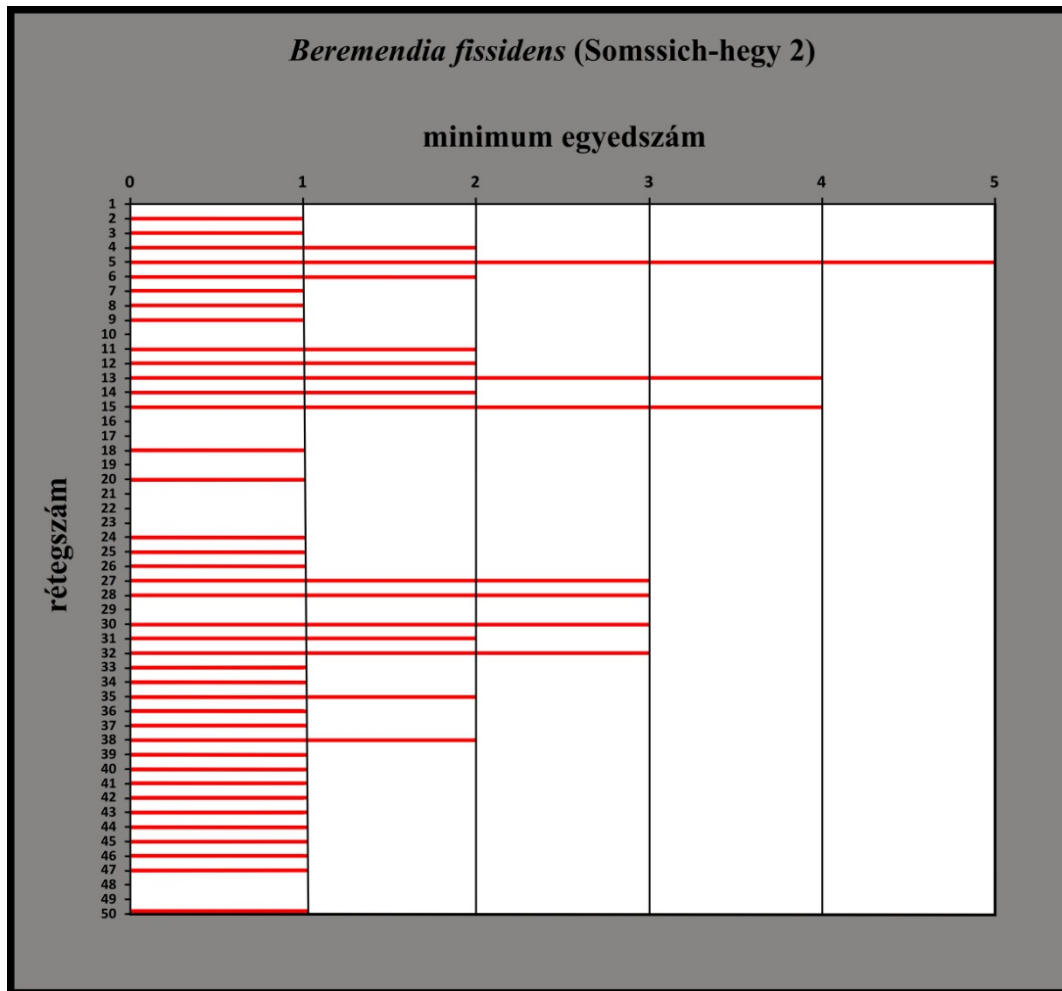


14. ábra: A lelőhely környezeti viszonyainak változása és a lehetséges vegetációtípusok (PAZONYI et al. 2013a alapján).

Annak ellenére, hogy a *Beremendia* fajok gyakoribbá válása gyakran köthető lehűlési eseményekhez, a nagyobb minimum egyedszámmal jellemzett rétegek inkább mérsékelt, stabil és csapadékos klímát jelezhetnek (**15. ábra**). A leggyakoribb kísérőfaunák alapján feltételezni lehet, hogy elsősorban olyan helyen élhettek, ahol a lelőhely tágabb környezetében nyílt, füves vegetációt találunk, ám a *Beremendia* cickányok valószínűleg inkább a folyómenti vagy tóparti galériaerdőket részesítették előnyben. Ezekben az ökotópokban könnyebben juthattak hozzá fő zsákmányaikhoz, gazdagabb csiga-, és rovarfauna várta őket, így nagyobb volt túlélési esélyük.

A *Beremendia fissidenst* a szakirodalmak általában ubikvista vagy opportunistá fajként említik, amely sokféle ökotópban, igen széles körben terjedt el az Ibériai-félszigettől egészen a Kaukázusig, csaknem az Urálig (REUMER 1984, RZEBIK-KOWALSKA 2000, POPOV 2003, ROFES & CUENCA-BESCÓS 2009, FURIÓ et al. 2010). FANFANI & MASINI (1998) szerint a faj nem alkalmas paleoökológiai következtetések levonására. Észrevételeik jó megfigyeléseken alapszanak, de a faj paleobiológiai profilját nem vizsgálták meg részletesen.

Csak a faj jelenléte alapján nehéz messzemenő következtetéseket levonni a lelőhely környezeti viszonyait illetően, ezért szükségünk van további aprógerincesek (például pockok, pelék, más cickányok, békák) vizsgálatára ahhoz, hogy rekonstruálhassuk a lelőhely, illetve annak tágabb környezetének viszonyait.

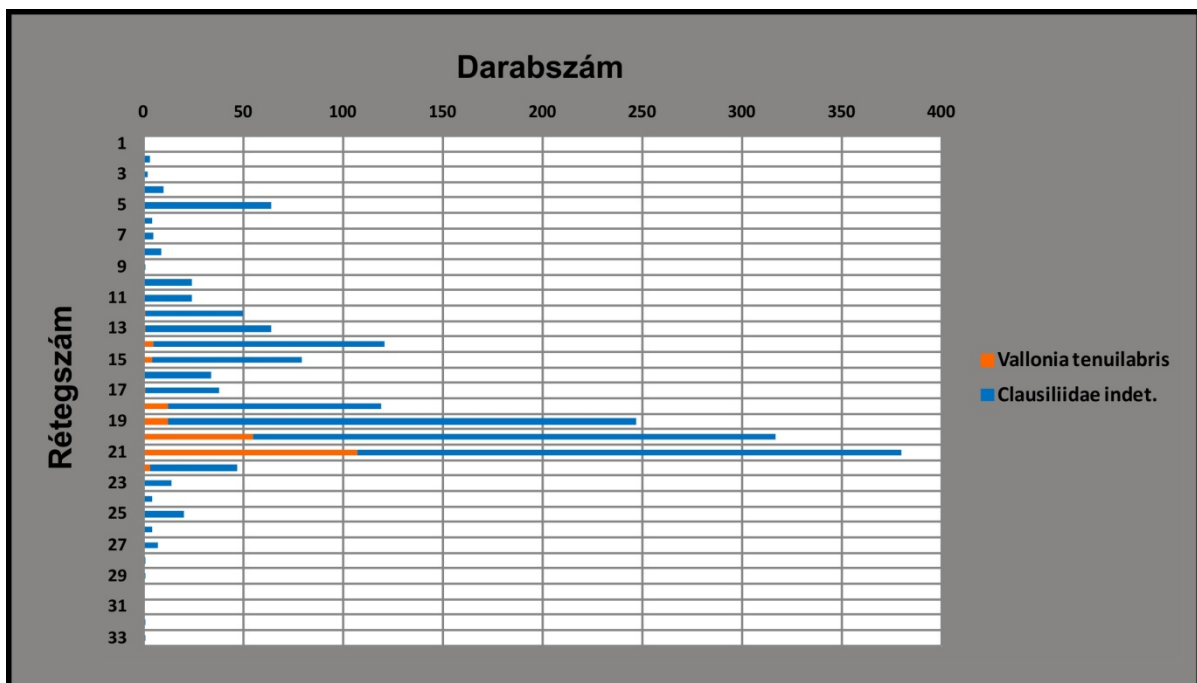


15. ábra: A *Beremendia* maradványok minimum egyedszámának változása a lelőhely rétegsorában.

A KROLOPP (2000) által publikált csigafauna nehezen korrelálható, kisebb ellentmondásokba ütközik az emlősfafauna változásaival. Munkám során azonban megpróbáltam párhuzamot vonni a szárazföldi csigafauna és a *B. fissidens* maradványok réteg szerinti változása között. Sikerült néhány egyezést találnom, bár ezek az előzetes eredmények még további kutatómunkát igényelnek. A csigafauna csak a 27-es rétegig nyújt némi információt, az alsóbb rétegekből nem vagy nagyon kevés és rossz megtartású került elő, ezért ezek nem alkalmasak jelentősebb következtetések levonására.

A 28-as rétegtől kezdve az üledék is megváltozik, vörös-vörösesbarna agyag, míg a felsőbb rétegek üledéke sárgásbarna, inkább löszös vagy löszszerű.

A 27-24. rétegekben az interglaciálisjelző csigák (*Helicidae*, *Oxychilus*) darabszáma mutat maximumot. A *B. fissidens* szintén gyakran előfordul ezekben a rétegekben, és ez egybevág a már tárgyalt környezeti képpel (galériaerdő). A 21-17. rétegek a *Vallonia tenuilabris* BRAUN (lőszcsiga) gyakorisági maximumával jellemezhetők, mely kitűnő hidegjelzőként ismert. Ezekben a rétegekben a *B. fissidens* igen-igen ritka. Ez szintén jól mutatja, hogy a klíma ebben az időszakban jelentősen lehűlhetett, ami nem zárja ki a már gerincesek alapján vázolt viszonyokat. A 22-12. rétegek bővelkednek a Clausiliidae család nedvességkedvelő formáiban, ezek a rétegek valószínűleg nedvesebb klímát jeleznek. A *Beremendia* a 16. rétegtől kezdve ismét nagy számban van jelen, ami a lelőhely környékén nagyobb víztükröt jelezhet. A rétegsor legfelső rétegei főként melegigényes, szárazságtűrő csigákat (*Granaria*, *Chondrula*, *Helicopsis*) tartalmaznak. A *Beremendia* jelenléte ezekben a rétegekben is egyértelmű, ami valószínűleg a galériaerdő visszatérését jelzi. A csigák alapján meleg és stabil klíma jellemzi ezt a szakaszt (**16. ábra**).



16. ábra: A *Vallonia tenuilabris* és a Clausiliidae csigák darabszámának réteg szerinti változása (KROLOPP 2000 alapján).

A szárazföldi csigafauna vizsgálatának gondolata a *Beremendia* táplálkozási specializációjának tanulmányozása során merült fel. FURIÓ et al. (2010) szerint a *Beremendia* egy csigaevésre specializálódott nagyméretű forma lehetett.

5.3.2. A *Beremendia fissidens* speciális adaptációja és autökológiája

Az állatvilágban a mérge használata általában kétféle célt szolgál. Hatékonyabb védekezésre vagy nagyobb préda elejtésére teszi képessé az adott állatot. Napjainkban kevés méregmiriggyel rendelkező emlős él, ilyen például a *Solenodon cubanus* PETERS és a *Solenodon paradoxus* BRANDT (Solenodontidae) vagy a *Blarina brevicauda* SAY (Soricidae), ám a földtörténeti múltban az ilyen emlősök diverzitása feltehetőleg jóval nagyobb lehetett.

A *Beremendia fissidens*-t az említett fajokhoz hasonlóan szintén méreggel rendelkezőnek gondolják hasított („fissident”) metszőfoga miatt. A fagon látható hasíték, barázda méregcsatornaként funkcionálhatott (ROFES & CUENCA-BESCÓS 2009, FURIÓ et al. 2010). FOLINSBEE (2013) szerint ez nem feltétlenül jelenti a mérge jelenlétét, mert a ma élő méreggel rendelkező cickányok (*Blarina brevicauda* és *Neomys fodiens* PENNANT) nem rendelkeznek hasonló hasított metszőfoggal. A méregcsatorna hiánya tehát nem feltétlenül jelenti a mérge hiányát is. Vannak olyan recens emlősök is, melyek hasított metszőfoggal rendelkeznek, de nem termelnek mérget. Ilyenek a főemlősök, a disznófélék, a denevérek és a rovarévők között is előfordulnak (például a *Scalopus aquaticus* LINNAEUS). A mérge jelenlétére utalhat azonban a *Beremendia* alkalmazkodóképessége és széles ökológiai körben történő elterjedése. A genus túlélte a pliocén végi-pleisztocén eleji „cickánykrízist”, mely a cickányfajok zömének eltűnéséhez vezetett (FURIÓ 2012).

A *Beremendia* cickányok speciális autökológiai alkalmazkodása nyújthat esetleg némi támpontot a Somssich-hegy környezeti rekonstrukciójához. FURIÓ et al. (2010) szerint úgy alkalmazkodhattak a rövidebb nappalokhoz és az alacsony hőmérséklethez, hogy a kedvező időszakot kihasználva (a mai észak-amerikai *Blarina brevicauda*-hoz hasonló módon) táplálékot raktározhattak el járataikban, az úgynevezett krotovinákban. A krotovinák más, nagyobb emlősállatok által ásott, később felhagyott üregek, melyeket például a cickányok vehettek birtokba. Egyik fő zsákmányukat (a csigákat, de akár a rovarokat is) nem mindig falták fel rögtön, hanem mérgező nyálukkal béníthatták meg és halmozhatták fel őket az inséges időkre.

Mérgük egy kallikreinszerű enzim lehetett, mely egy bizonyos ideig megakadályozta a préda sejtjeinek lebomlását (LIGABUE-BRAUN et al. 2012). A mérget speciálisan fejlett, hasított metszőfogaikkal juttathatták áldozatukba. Ezt a különleges táplálkozási stratégiát támaszthatja alá az a tény, hogy egyes lelőhelyeken, például Dmanisiben (Grúzia), a krotovinákban nagy mennyiségben találtak összehalmozott szárazföldi csigaház-maradványokat (*Helix*, *Jaminia* és *Helicopsis*) (FURIÓ et al. 2010). Lehetséges, hogy ezek felhalmozásáért a *Beremendia* cickányok voltak felelősek. A Somssich-hegy 2-es lelőhelyén a három említett csiga közül kettő – a *Helix* és *Helicopsis* – fordul elő, ezek akár a *Beremendia* cickányok táplálékául is szolgálhattak.

Összefoglalás

A Somssich-hegy 2-es lelőhely anyagában az egyik leggyakrabban előforduló és egyben az egyik legnagyobb méretű Soricidae családba tartozó forma a *Beremendia fissidens*, amely a csoport legtöbb fajához képest valóságos óriás. Sikertelenül azonosítanom a *B. fissidens* kívül a *B. minor* is az anyagban. Elkészítettem a *B. fissidens* pontos anatómiai leírását és kidolgoztam a két faj elkülönítő bélyegeinek diagnózisát.

A biosztratigráfiai áttekintés érdekében összeállítottam a faj európai lelőhelyeken történő előfordulásának, a lelőhelyek sztratigráfiai besorolásának és ezek irodalmi hivatkozásainak táblázatát (**1. melléklet**).

Az összesített adatok alapján a *Beremendia fissidens* a genus másik három fajával (*B. minor*, *B. pohaiensis* és *B. jiangnanensis*) szemben igen elterjedt volt Európában. Közel 100 szerző 20 ország 150 lelőhelyéről említi. Rétegtani elterjedése Európában az alsó-pliocéntól (alsó-rusciniai – MN14) a középső-pleisztocén közepéig (alsó-bihari, tarkői szint) tart. Somssich-hegyi előfordulása azt jelzi, hogy a lelőhely kora nem fiatalabb, mint a középső-pleisztocén kora-bihari faunaszakaszának tarkői szintje.

Ökológiai szempontból a *B. fissidens* általában ubikvista fajként említik, amely sokféle ökotópban, igen széles körben terjedt el Délnyugat-Európától a Kaukázusig, csaknem az Urálig. Önmagában így nem elégséges a lelőhely környezeti viszonyainak meghatározásához, ugyanakkor a *Beremendia* fajok gyakoribbá válása sokszor hideg eseményekhez köthető, és a leggyakoribb kísérőfaunák alapján feltételeztem, hogy elsősorban olyan helyen élhettek, ahol a lelőhely tágabb környezetében nyílt, füves vegetációt találunk. A Somssich-hegyen ezért nem zárható ki sem a hideg éghajlat, sem a pusztai ökoszisztéma jelenléte.

A *Beremendia* cickányok speciális autökológiai alkalmazkodása nyújthat némi támpontot a környezet rekonstrukciójához. Sikeres evolúciós stratégiájuknak köszönhetően túléltek a pleisztocén eljegesedések kezdeti időszakait. Úgy alkalmazkodtak a rövidebb nappalokhoz és az alacsony hőmérséklethez, hogy a kedvező időszakot kihasználva (a mai *Blarina brevicauda*hoz hasonló módon) táplálékot raktározhattak el járataikban, az úgynevezett krotovinákban. Egyik fő zsákmányukat (a csigákat) nem mindig falták fel rögtön, hanem mérgező nyálukkal béníthatták meg és halmozhatták fel az ínséges időkre. A mérget speciálisan fejlett, hasított („fissident”) metszőfogaikkal juttathatták áldozatukba.

Ezt a különleges táplálkozási stratégiát támaszthatja alá az a tény, hogy egyes lelőhelyeken, a krotovinákban nagy mennyiségben találhatók összehalmozottan szárazföldi csigák vázmaradványai. A *Beremendia* cickányok nemcsak az epizodikus környezeti katasztrófákat, hanem a hosszabb periódusú klímaváltozásokat is sikeresen átvészelték.

A táplálkozási specializáció és a környezeti változások alátámasztása végett a szárazföldi csigafaunát is felhasználtam. A környezeti változások pontosítása érdekében KROLOPP (2000) adatait próbáltam korrelálni a *Beremendia* maradványok minimum egyedszámával. A korreláció pontosítása a csigák és a cickányok egyedszámainak nagyságrendbeli különbségéből adódóan nem könnyű, ez még további munkát igényel a jövőben.

Köszönetnyilvánítás

Mindenekelőtt témavezetőimnek, Dr. Tóth Emőkének és Dr. Mészáros Lukácsnak (ELTE Őslénytani Tanszék) szeretném hálámat kifejezni a remek konzultációkért és tanácsokért. Ezúton szeretném megköszönni a segítséget Bartháné Dr. Pazonyi Piroskának (az OTKA projekt vezetőjének, MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport) és munkatársainak, akik rendelkezésemre bocsátották a fosszilis, már leiszapolt anyagot és a felszerelést a Magyar Természettudományi Múzeumban folytatott munkámhoz. Köszönettel tartozom Virág Attilának (MTM Őslénytani és Földtani Tár) és az ELTE Őslénytani Tanszék dolgozóinak a rendkívül hasznos tanácsokért és konzultációkért, illetve hogy biztosították a lehetőséget és a feltételeket az Őslénytani Tanszéken folytatott munkámhoz. Végül köszönet illeti Braun Benjamin és Striczky Levente hallgatótársaimat, akik nagyban segítették kutatásomat a maradványok válogatása során. Kutatásom az OTKA K104506 számú projekt részét képezte.

Irodalomjegyzék¹

¹Az irodalomjegyzékben feltüntetett hivatkozások egy része csak az **1. melléklet**ben szerepel.

- ADROVER, A. (1986):** Nuevas faunas de roedores en el Mio-Plioceno continental de la región de Teruel (España). Interés bioestratigráfico y paleoecológico. – *Instituto de Estudios Turolenses*, 423 pp.
- AGADZHANYAN, A. K. (2009):** The Pliocene and Pleistocene small mammals of the Russian Plain. – *Trudy Paleontologicheskogo Instituta*, 289 pp.
- AGUILAR, J.-P., CROCHET, J.-Y., HEBRARD, O., LE STRAT, P., MICHAUX, J., PEDRA, S. & SIGÉ, B. (2002):** Les micromammifères de Mas Rambault 2, gisement karstique du Pliocène supérieur du Sud de la France: âge, paléoclimat, géodynamique. The micromammals of Mas Rambault 2, a Late Pliocene karstic filling of southern France: age, paleoclimate, geodynamics. – *Géologie de la France*, 4: 17–37.
- AGUSTÍ, J., SANTOS-CUBEDO, A., FURIÓ, M., DE MARFÁ, R., BLAIN, H.-A., OMS, O. & SEVILLA, P. (2011):** The late Neogene-early Quaternary small vertebrate succession from the Almenara-Casablanca karst complex (Castellón, Eastern Spain): Chronologic and paleoclimatic context. – *Quaternary International*, 243: 183-191.
- ANTOÑANZAS, R. L. & CUENCA-BESCÓS, G. (2002):** The Gran Dolina site (Lower to Middle Pleistocene, Atapuerca, Burgos, Spain): new palaeoenvironmental data based on the distribution of small mammals. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 186: 311-334.
- BOLLIGER, T., ENGESSER, B. & WEIDMANN, M. (1993):** Première découverte de mammifères pliocènes dans le Jura Neuchatelois. – *Eclogae Geologica Helvetica*, 86: 1031–1068.
- BOSÁK, P., GLAZEK, J., HORÁČEK, I. & SZYNKIEWICZ, A. (1982):** New Locality of Early Pleistocene Vertebrates from Zabia Cave at Podlesice, Central Poland. – *Acta Geologica*, 32: 217-226.
- BOTKA, D. & MÉSZÁROS, L. (2014):** A Somssich-hegy 2-es lelőhely (Villányi-hegység) alsó-pleisztocén *Beremendia fissidens* (Mammalia, Soricidae) maradványainak taxonómiai és paleoökológiai vizsgálata. – *Földtani Közlöny*, in press.

- BOTKA, D. & STRICZKY, L. (2014):** Soricidae and Gliridae fauna of the late Early Pleistocene Somssich Hill 2 locality (South Hungary). – *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series*, Vol. 8, p. 12.
- BROCHET, G., CHALINE, J. & POPLIN, F. (1983):** Courterolles (Yonne), une faune interglaciaire à hippopotame (Waalien?) et une microfaune steppique à *Allophaiomys* (Ménapien?) du Pleistocène inférieur. – *Memoires de la Société Préhistorique de la France*, 16: 15-18.
- CARLS, N. & RABEDER, G. (1988):** Arvicolids (Rodentia, Mammalia) from the Earliest Pleistocene of Schernfeld (Bavaria). – *Beiträge zur Paläontologie von Österreich*, 14: 123-237.
- ČERMÁK, S., WAGNER, J., FEJFAR, O. & HORÁČEK, I. (2007):** New Pliocene localities with micromammals from the Czech Republic: a preliminary report. – *Fossil Record*, 10 (1): 60-68.
- ČERMÁK, S., WAGNER, J., FEJFAR, O. & HORÁČEK, I. (2008):** Updated record of the Pliocene mammalian assemblages from the Czech and Slovak Republic. – *Volume of Abstracts, 6th Meeting of European Association of Vertebrate Palaeontologists*, p. 99.
- CHALINE, J., RENAULT-MISKOVSKY, J., BROCHET, G., CLEMENT-DELS, R., JAMMOT, D., MOURER-CHAUVIRE, C., BONVALOT, J., LANG, J., LENEUF, N. & PASCAL, A. (1985):** L'aven des Valerots (Nuits-Saint-Georges, Côte-d'Or), site de référence du Pléistocène inférieur. – *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 2 (2): 109-118.
- CROCHET, J.-Y. & MICHAUX, J. (1981):** Une faune de vertébrés du Pleistocène moyen sur le Causse du Larzac: Saint-Saveur, près Nant (Aveyron). – *Paléobiologie Continentale*, 12 (1): 131-143.
- CUENCA-BESCÓS, G. & ROFES, J. (2007):** First evidence of poisonous shrews with an envenomation apparatus. – *Naturwissenschaften*, 94: 113–116.
- CUENCA-BESCÓS, G., ROFES, J., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., BLAIN, H.-A., DE MARFÁ, R. J., GALINDO-PELLICENA, M. A., BENNÁSAR-SERRA, M. L., MELERO-RUBIO, M., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. & CARBONELL, E. (2010):** Biochronology of Spanish Quaternary small vertebrate faunas. – *Quaternary International*, 212: 109–119.
- CUENCA-BESCÓS, G., ROFES, J., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., BLAIN, H.-A., RABAL-GARCÉS, R., SAUQUÉ, V., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. & CARBONELL, E. (2013):** The small mammals of Sima del Elefante (Atapuerca, Spain) and the first entrance of *Homo* in Western Europe. – *Quaternary International*, 295: 28-35.

- DAHLMANN, T. (2001):** Die Kleinsäuger der unterpliozänen Fundstelle Wölfersheim in der Wetterau (Mammalia: Lipotyphla, Chiroptera, Rodentia). – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 227: 1-129.
- DAHLMANN, T. & STORCH, G. (1996):** Eine pliozäne (ober-ruscinische) Kleinsäugerfauna aus Gundersheim, Rheinhessen. 2. Insektenfresser: Mammalia, Lipotyphla. – *Senckenbergiana lethaea*, 76 (1/2): 181-191.
- DEZSŐ, J. (2011):** A dél-dunántúli karsztos területek morfológiai, üledékföldtani vizsgálata és összehasonlító értékelésük analóg képződményekkel. – *PhD disszertáció, Pécsi Tudományegyetem*, 183 pp.
- DOUKAS, C. S. (2005):** Greece. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 99-112.
- ÉHÍK, GY. (1913):** A brassói preglaciális fauna. – *Földtani Közlöny*, 43: 1-14.
- ENGESSER, B. (2005):** Switzerland. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 285-295.
- FANFANI, F. & MASINI, F. (1998):** Insectivores (Mammalia) from the Rivoli Veronese, a Late Villanyian site in Northeastern Italy. – *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 36: 367-380.
- FEJFAR, O. (1966):** Die plio-pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnacka und Ivanovce (Slowakei), CSSR. V. *Allosorex stenodus* n. g. n. sp. aus Ivanovce. – *Annales Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlung* 123: 221-248.
- FEJFAR, O. & HORÁČEK, I. (1983):** Zur Entwicklung der Kleinsäugerfaunen im Villányium und Alt-Biharium auf dem Gebiet der ČSSR. – *Schriftenreihe für Geologische Wissenschaften*, (19-20): 111-207.
- FEJFAR, O. & SABOL, M. (2004):** Pliocene Carnivores (Carnivora, Mammalia) from Ivanovce and Hajnáčka (Slovakia). – *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 246: 15-53.
- FEJFAR, O. & SABOL, M. (2005):** Czech Republic and Slovak Republic. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 51-60.

- FOLINSBEE, K. E. (2013):** Evolution of venom across extant and extinct eulipotyphlans. – *Comptes Rendus Palevol*, 12 (7-8): 531-542.
- FRANK, C. & RABEDER, G. (1997):** Stranzendorf. In: Döppes, D. & Rabeder, G. (szerk.): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. – *Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, 10: 130-137.
- FREUDENTHAL, M., MEIJER, T. & MEULEN, A. J. VAN DER (1976):** Preliminary report on a field campaign in the continental Pleistocene of Tegelen (The Netherlands). – *Scripta Geologica*, 34: 1-27.
- FRIANT, M. (1949):** Les Musaraignes (Soricidae) quaternaires et actuelles de l'Europe occidentale. – *Annales de la Societe Geologique du Nord*, 67: 222-269.
- FURIÓ, M., AGUSTÍ, J., MOUSKHELISHVILI, A., SANISIDRO, O. & SANTOS-CUBEDO, A. (2010):** The Paleobiology of the Extinct Venomous Shrew *Beremendia* (Soricidae, Insectivora, Mammalia) in Relation to the Geology and Paleoenvironment of Dmanisi (Early Pleistocene, Georgia). – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30 (3): 928–942.
- FURIÓ, M. (2012):** The „Shrews Crisis Event” (Early Pleistocene) in Spain: A Biogeographical and Biostratigraphical Appraisal. – *Abstracts / Quaternary International*, (279-280), p. 155.
- GUREEV, A. A. (1979):** Insectivores (Mammalia, Insectivora): Hedgehogs, Moles, and Shrews (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae). In: The Fauna of the USSR, Mammals. – *Nauka Press, Szentpétervár*, 503 pp.
- HARRISON, D. L. & PARFITT, S. A. (2009):** Fossil remains of shrews (Soricomorpha: Soricidae) and desmans (Talpidae: Desmaninae) from Norfolk, England, with biostratigraphic implications for the Plio-Pleistocene boundary in East Anglia. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 52A (1-2): 61-79.
- HARRISON, D. L., PARFITT, S. A. & STUART, A. J. (2006):** Occurrence of *Macroneomys brachygnathus* FEJFAR, 1966 in the British Middle Pleistocene, with a review of the status of *Beremendia fissidens* (PETÉNYI, 1864) in Britain (Mammalia, Lipotyphla, Soricidae). – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 49A (1-2): 119-124.
- HELLER, F. (1930):** Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abteilung B*, 63: 247–298.
- HELLER, F. (1936):** Eine oberpliozäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abteilung B*, 76: 99-160.

- HELLER, F. (1956):** Ein kleiner Bär (*Ursus sackdillingensis* n. sp.) in der cromerischen Fauna der Sackdillinger-Höhle (Oberpfalz). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 1955, pp. 520-530.
- HELLER, F. (1963):** Eine altquartäre Wirbeltierfauna des unteren Cromerium aus der nördlichen Frankenalb. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 118: 1-20.
- HÍR, J. (1998):** Cricetids (Rodentia, Mammalia) of the Early Pleistocene vertebrate fauna of Somssich-Hill 2 (Southern Hungary, Villány Mountains). – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 90: 57-89.
- HOEK OSTENDE, L. W. VAN DEN & FURIÓ, M. (2005):** In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 149-284.
- HOEK OSTENDE, L. W. VAN DEN, DOUKAS, C. S. & REUMER, J. W. F. (szerk.) (2005):** The Fossil Record of the Eurasian Neogene Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue, Leiden*, 300 pp.
- HORÁČEK, I. (1985):** Survey of the fossil vertebrate localities Včeláre 1-7. – *Časopis pro mineralogii a geologii*, 30 (4): 353–366.
- HORÁČEK, I. & LOŽEK, V. (1988):** Palaeozoology and the Mid-European Quaternary past: scope of the approach and selected results. – *Rozprawy ČSAV, Řada matematických a přírodních věd*, 98: 1–102.
- HORÁČEK, I., MIHEVC, A., ZUPAN HAJNA, N., PRUNER, P. & BOSÁK, P. (2007):** Fossil vertebrates and paleomagnetism update of one of the earlier stages of cave evolution in the classical karst, Slovenia: Pliocene of Črnotiče II site and Račiška pečina Cave. – *Acta Carsologica*, 36/3: 453-468.
- JÁNOSSY, D. (1973):** The Boundary of the Plio- Pleistocene based on the Microvertebrates in North Hungary (Osztramos Locality 7). – *Vertebrata Hungarica*, 14: 101-112.
- JÁNOSSY, D. (1978):** Larger Mammals from the Lowermost Pleistocene Fauna, Osztramos, Loc. 7 (Hungary). – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 70: 69-79.
- JÁNOSSY, D. (1979):** A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 207 pp.
- JÁNOSSY, D. (1983):** Lemming-remain from the Older Pleistocene of Southern Hungary (Villány, Somssich Hill 2). – *Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica*, 11: 55-60.

- JÁNOSSY, D. (1986):** Pleistocene Vertebrate Faunas of Hungary. – *Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 pp.*
- JÁNOSSY, D. (1990):** Arvicolids from the Lower Pleistocene sites at Beremend 15 and Somssich-hegy 2, Hungary. – *International Symposium of Evolution, Phylogeny and Biostratigraphy of Arvicolids, pp. 223-230.*
- JÁNOSSY, D. (1999):** Újabb adatok a villányi Somssich-hegy 2. lelőhely leleteihez. – *Kézirat, Budapest, pp. 1-10.*
- JÁNOSSY, D. & KORDOS, L. (1977):** Az Osztramos gerinces lelőhelyeinek faunisztikai és karsztmorfológiai áttekintése (1975-ig). – *Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica, 8: 39-72.*
- JIN, C.-Z. & KAWAMURA, Y. (1996):** The first reliable record of *Beremendia* (Insectivora, Mammalia) in East Asia and a revision of *Peisorex* Kowalski and Li, 1963. – *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan. New Series, 182: 432–447.*
- JIN, C.-Z., ZHANG, Y.-Q., SUN, C.-K. & ZHENG, L.-T. (2009):** First Discovery of the Large Shrew, *Beremendia* (Insectivora, Soricidae), from the Lower Pleistocene of South China and its Paleoclimatic Implications. – *Vertebrata Palasiatica, 47 (2): 153-163.*
- KOENIGSWALD, W. V. VON (1971):** Die altpleistozäne Wirbeltierfauna aus der Spaltenfüllung Weissenburg 7 (Bayern). – *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie, 11: 117-122.*
- KORDOS, L. (1994):** Revised Biostratigraphy of the Early Man Site at Vértesszölös, Hungary. – *Courier Forschungs-Institut Senckenberg, 171: 225–236.*
- KORMOS, T. (1911):** *Canis (Cercdocyon) Petényii* [sic!] n. sp. és egyéb érdekes leletek Baranya megyéből. – *Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, 19 (4): 153-178.*
- KORMOS, T. (1930):** Új adatok a püspökfürdői Somlyóhegy preglaciális faunájához. – *Állattani Közlemények, 27: 40-62.*
- KORMOS, T. (1934):** Neue Insektenfresser, Fledermäuse und Nager aus dem Oberpliozän der Villányi Gegend. – *Földtani Közlöny, 64: 296–321.*
- KOTSAKIS, T., ABBAZZI, L., ANGELONE, C., ARGENTI, P., BARISONE, G., FANFANI, F., MARCOLINI, F. & MASINI, F., (2003):** Plio-Pleistocene biogeography of Italian mainland micromammals. In: Reumer, J. W. F. & Wessels, W. (szerk.): Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A Volume in Honour of Hans De Bruijn. – *Deinsea, 10: 313-342.*

- KOUFOS, G. D. (2001):** The Villafranchian mammalian faunas and biochronology of Greece. – *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana*, 40: 217–223.
- KOWALSKI, K. (1958):** An early Pleistocene fauna of small mammals from Kadzielnia Hill in Kielce (Poland). – *Acta Palaeontologica Polonica*, 3 (1): 1-47.
- KOWALSKI, K. (1960a):** Pliocene insectivores from Weze. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 4: 119-173.
- KOWALSKI, K. (1960b):** An early Pleistocene fauna of small mammals from Kamyk (Poland). – *Folia Quaternaria*, 1: 1-24.
- KOWALSKI, K. (1990):** Stratigraphy of Neogene mammal chronology of Poland. In: Lindsay, E. H., Fahlbusch, V. & Mein, P. (szerk.): European Neogene Mammal Chronology. – *Plenum Press, New York*, pp. 193-209.
- KRETZOI, M. (1941):** Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Gombaszög. – *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 34: 105-139.
- KRETZOI, M. (1956):** Die Altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villányi Gebirges. – *Geologica Hungarica: Series Palaeontologica*, 27: 264 pp.
- KRETZOI, M. (1959):** Insectivoren, Nagetiere und Lagomorphen der jüngstpliozänen Fauna von Csarnóta im Villányi Gebirge (Süd-Ungarn). – *Vertebrata Hungarica*, 1 (2): 239-246.
- KRETZOI, M. (1962):** A csarnótai fauna és faunaszint. Fauna und Faunenhorizont von Csarnóta. – *Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1959.évről*, pp. 297-395.
- KRETZOI, M. (1969):** A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. – *Földrajzi Közlemények*, 17: 179–204.
- KRETZOI, M. & PÉCSI, M. (1982):** A Pannóniai-medence pliocén és pleisztocén időszakának tagolása. – *Földrajzi Közlemények*, 30 (4): 300-326.
- KROLOPP, E. (2000):** Alsó-pleisztocén Mollusca-fauna a Villányi-hegységből. – *Malakológiai Tájékoztató*, 18: 51-58.
- LAPLANA CONESA, C., AMO SANJUAN, O., ANDRES MORENO, J. A., LOPEZ-MARTINEZ, N., SANCHEZ MARCO, A., SANCHIZ, F. B., SANZ VILLAR, M. I. & SEVILLA GARCIA, P. (2004):** Primeros datos sobre el nuevo yacimiento de microvertebrados Barranco del Monte 1 (Plioceno Superior, Concud, Teruel). – *XX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Alcalá de Henares, 20-23 October 2004, Abstracts Volume*, pp. 93-94.
- LIGABUE-BRAUN, R., VERLI, H. & CARLINI, C. R. (2012):** Venomous mammals: A review. – *Toxicon*, 59: 680-695.

- MARCHETTI, M., PAROLIN, K. & SALA, B. (2000):** The Biharian fauna from Monte La Mesa (Verona, northeastern Italy). – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 43 (1): 79-105.
- MARCOLINI, F., MASINI, F. & PETRONIO, C. (2013):** The rodents of the Pirro Nord fauna (Foggia, Southern Italy). – *Palaeontographica Abteilung A: Palaeozoologie-Stratigraphie*, 298/1-6: 73-85.
- MAUL, L. (1990):** Überblick über die unterpleistozänen Kleinsäugerfaunen Europas. – *Quartärpaläontologie*, 8: 153-191.
- MAUL, L. (1996):** Biochronological implications of the arvicolids (Mammalia: Rodentia) from the Pliocene and Pleistocene faunas of Neuleiningen (Rheinland-Pfalz, south Germany). – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39: 349-356.
- MAUL, L., MASINI, F., ABBAZZI, L. & TURNER, A. (1998):** The use of different morphometric data for absolute age calibration of some South- and Middle European arvicolid populations. – *Palaeontographia Italica*, 85: 111–151.
- MEIN, P., MOISSENET, E. & TRUC, G. (1978):** Les formations continentales du Néogène Supérieur des Vallées du Júcar et du Cabriel au NE d’Albacete (Espagne). Biostratigraphie et Environnement. – *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 72: 99-147.
- MÉSZÁROS, L. (1997):** A magyarországi felső miocén cickány (Soricidae, Mammalia) maradványok (Rendszertani, filogenetikai, tafonómiai, paleoökológiai, biosztratigráfiai és paleobiogeográfiai vizsgálatok). – *PhD értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem*, 84 pp.
- MÉSZÁROS, L., BOTKA, D. & BRAUN, B. (2013):** A Somssich-hegyi középső-pleisztocén *Beremendia* (Mammalia, Soricidae) maradványok paleoökológiai jelentősége. In: Bosnakoff, M., Dulai, A., Vörös, A. & Pálffy, J. (szerk.): 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés. – *Orfű*, pp. 24-25.
- MEULEN, A. J. VAN DER & ZAGWIJN, W. H. (1974):** *Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus* from the Lower Pleistocene near Brielle, The Netherlands. – *Scripta Geologica*, 21: 1-12.
- MÖRS, T., KOENIGSWALD, W. V. VON & HOCHT, F. VON DER (1998):** Rodents (Mammalia) from the late Pliocene Reuver Clay of Hambach (Lower Rhine Embayment, Germany). – *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO*, 60: 135-159.
- MUSIL, R. (1966):** Holštejn, eine neue altpleistozäne Lokalität in Mähren. – *Acta Musei Moraviae*, 51: 133-168.

- PAUNOVIC, M. & JAMBRESIC, G. (1997):** Review of the Results of Morphometric and Morphogenetic Analyses of Early Pleistocene Micromammals and Upper Pleistocene Cave Bears in Croatia. – *Geologia Croatica*, 50/2: 225-230.
- PAZONYI, P. (2006):** A Kárpát-medence kvarter emlősfauna közösségeinek paleoökológiai és rétegtani vizsgálata. – *PhD értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem*, 114 pp.
- PAZONYI, P., MÉSZÁROS, L., SZENTESI, Z., GASPARIK, M. & VIRÁG, A. (2013a):** Preliminary results of the palaeontological investigations of the late Early Pleistocene Somssich Hill 2 locality (South Hungary). In: Cagatay, N., Zabci, C. (szerk.): Book of Abstracts of the RCMNS 2013. – *Istanbul Technical University*, p. 270.
- PAZONYI, P., MÉSZÁROS, L., SZENTESI, Z., GASPARIK, M. & VIRÁG, A. (2013b):** A Somssich-hegy 2-es lelőhely gerinces faunájának új kutatási eredményei. In: Bosnakoff, M., Dulai, A., Vörös, A. & Pálffy, J. (szerk.): 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés. – *Orfű*, pp. 30-31.
- PAZONYI, P. & VIRÁG, A. (2013a):** A *Microtus* genus (Mammalia, Arvicolinae) landmark elemzése a Somssich-hegy 2-es lelőhelyről. In: Bosnakoff, M., Dulai, A., Vörös, A. & Pálffy, J. (szerk.): 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés. – *Orfű*, pp. 32-33.
- PAZONYI, P. & VIRÁG, A. (2013b):** Landmark analysis of first lower molars of genus *Microtus* from the late Early Pleistocene Somssich Hill 2 locality (South Hungary) and its evolutionary implications. – *Систематика, филогения и палеонтология мелких млекопитающих, Санкт-Петербург, 11-14 ноября 2013*, p. 10.
- PETÉNYI, S. J. (1864):** A beremendi mészkőbánya természetrajz- és őslénytanilag leírva. Hátrahagyott munkái. – *Magyar Tudományos Akadémia kiadása*, 1: 35–81.
- PIDOPLICHKO, I. G. (1956):** Materials to the study of fossil faunas of RSR Ukraine. – *Akademha Nauk URSR, Kijev, Vol. 2*, 236 pp.
- POPOV, V. V. (2003):** Late Pliocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Varshets (North Bulgaria). – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 46: 43–72.
- RÂDULESCU, C. & KISGYÖRGY, Z. (1970):** Contribution à la connaissance de la faune de mammifères villafranchiens de Căpeni-Vîrghiș. – *Aluta*, 2: 11-23.
- RÂDULESCU, C. & SAMSON, P. M. (2001):** Biochronology and evolution of the Early Pliocene to the Early Pleistocene mammalian faunas of Romania. – *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana*, 40 (2): 285-292.
- REPENNING, CH. A. (1967):** Subfamilies and genera of the Soricidae. – *Geological Survey Professional Paper*, 565: 74 pp.

- REUMER, J. W. F. (1984):** Ruscinian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. – *Scripta Geologica*, 73: 1-173.
- REUMER, J. W. F. (2005):** The Netherlands. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 113-118.
- REUMER, J. W. F. & DOUKAS, C. S. (1985):** Early Pleistocene Insectivora (Mammalia) from Tourkobounia (Athens, Greece). – *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, B88 (1): 111-121.
- REUMER, J. W. F. & HORDIJK, L. W. (1999):** Pleistocene Insectivora (Mammalia) from the Zuurland boreholes near Rotterdam, The Netherlands. In: Reumer, J. W. F. & De Vos, J. (szerk.): Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Yves Sondaar. – *Deinsea*, 7: 253-281.
- ROFES, J. & CUENCA-BESCÓS, G. (2009):** First record of *Beremendia fissidens* (Mammalia, Soricidae) in the Pleistocene of the Iberian Peninsula, with a review of the biostratigraphy, biogeography and palaeoecology of the species. – *Comptes Rendus Palevol*, 8: 21-37.
- RUIZ-BUSTOS, A. & SESÉ, C. (1985):** Evolución de los generos *Mimomys*, *Arvicola* y *Allophaiomys* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Plioceno y Pleistoceno de la Peninsula Ibérica. – *Estudios geologicos*, 41: 99-104.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (1976):** The Neogene and Pleistocene insectivores (Mammalia) of Poland. III. Soricidae: *Beremendia* and *Blarinoides*. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 22 (12): 359-385.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (1994):** Pliocene and Quaternary Insectivora (Mammalia) of Poland. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 37 (1): 77-136.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2000):** Insectivora (Mammalia) from the Early and early Middle Pleistocene of Betfia in Romania. I. Soricidae FISCHER von WALDHEIM, 1817. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 43 (1-2): 1-53.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2002):** The Pliocene and Early Pleistocene Lipotyphla (Insectivora, Mammalia) from Romania. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 45 (2): 251-281.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2005a):** Poland. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 119-134.

- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2005b):** Romania. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 135-147.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2009):** Biodiversity of Polish fossil insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Insectivora, Mammalia) compared to the European and global faunas. – *Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Kraków*, 123 pp.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2013):** *Sorex bifidus* n. sp. and the rich insectivore mammal fauna (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia) from the Early Pleistocene of Żabia Cave in Poland. – *Palaeontologia Electronica*, Vol. 16, 2 (12A): 1-35. <http://palaeo-electronica.org/content/2013/428-a-new-shrew-species>
- RZEBIK-KOWALSKA, B. & POPOV, V. V. (2005):** Bulgaria. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 31-35.
- STEFANIAK, K., TYC, A. & SOCHA, P. (szerk.) (2009):** Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes: palaeoenvironments and protection. – *Studies of the Faculty of Earth Sciences University of Silesia, Wrocław*, 535 pp.
- STUART A. J. (1980):** The vertebrate fauna from the interglacial deposits at Sugworth, near Oxford. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 289: 87-97.
- SUÁREZ, E. M. & MEIN, P. (2004):** The Late Pliocene locality of Saint-Vallier (Drôme, France). Eleven micromammals. – *Geobios*, 37: 115-125.
- SULIMSKI, A. (1959):** Pliocene insectivores from Weze. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 4: 119-173.
- SULIMSKI, A. (1962):** Supplementary studies on the insectivores from Weze 1 (Poland). – *Acta Palaeontologica Polonica*, 7: 441-502.
- SZENTESI, Z. (2013):** Egy középső-pleisztocén kétélű fauna a Villányi-hegységből. In: Bosnakoff, M., Dulai, A., Vörös, A. & Pálffy, J. (szerk.): 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés. – *Orfű*, pp. 38-39.
- TERZEA, E. (1973):** À propos d'une faune villafranchienne finale de Betfia (Bihor, Roumanie). – *Travaux de l'Institut de Spéologie „Émile Racovitza”*, 12: 229-242.

- TERZEA, E. (1983):** *Pliomys 'lenki'* (Heller, 1930) (Rodentia, Mammalia), dans le Pléistocène de Roumanie. – *Travaux de l'Institut de Spéologie „Émile Racovitza”*, 22: 65–80.
- TOBIEN, H. (1977):** Fauna. In: Boenigk, W., Brelie, G. von der, Brunnacker, K., Kempf, E. K., Koci, A., Schirmer, W., Stadler, G., Streit, R. & Tobien, H. (szerk.): Jungtertiär und Quartär im Horloffgraben/Vogelsberg. – *Geologische Abhandlungen Hessen*, 75: 65-68.
- TOBIEN, H. (1980):** Säugerfaunen von der Grenze Pliozän/Pleistozän in Rheinhessen. 1. Die Spaltenfüllungen von Gundersheim bei Worms. – *Mainzer geowissenschaftliche Mitteilungen*, 8: 209-218.
- VÖRÖS, A. (1996):** Szársomlyói Mészkö Formáció. In: Gyalog, L. (szerk.): A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. – *Kézirat, Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest, p. 107.*
- WEERD, A. VAN DE (1979):** Early Ruscian rodents and lagomorphs (Mammalia) from the lignites near Ptolemais (Macedonia, Greece). – *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 82: 127-170.
- ZIEGLER, R. & DAXNER-HÖCK, G. (2005):** Austria. In: Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 11-29.
- ZIEGLER, R., DAHLMANN, T., REUMER, J. W. F. & STORCH, G. (2005):** Germany. Hoek Ostende, L. W. van den, Doukas, C. S., & Reumer, J. W. F. (szerk.): The fossil records of the Eurasian Neogene insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia), Part I. – *Scripta Geologica Special Issue*, 5: 61-98.
- ZBORAY, G. (2012):** Összehasonlító anatómiai praktikum II. – *Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 444 pp.*

Táblamagyarázat

1. Tábla:

- 1.a ábra:** *Beremendia fissidens* (jobb mandibula fragmentum az M₁ és M₂ fogakkal; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 1.b ábra:** *Beremendia fissidens* (bal I¹; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 1.c ábra:** *Beremendia fissidens* (jobb mandibula fragmentum az I₁, A₂ és M₁ fogakkal; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 1.d ábra:** *Beremendia fissidens* (jobb maxilla fragmentum az M¹ és M² fogakkal; occlusalis nézet), Somssich-hegy 2.

2. Tábla:

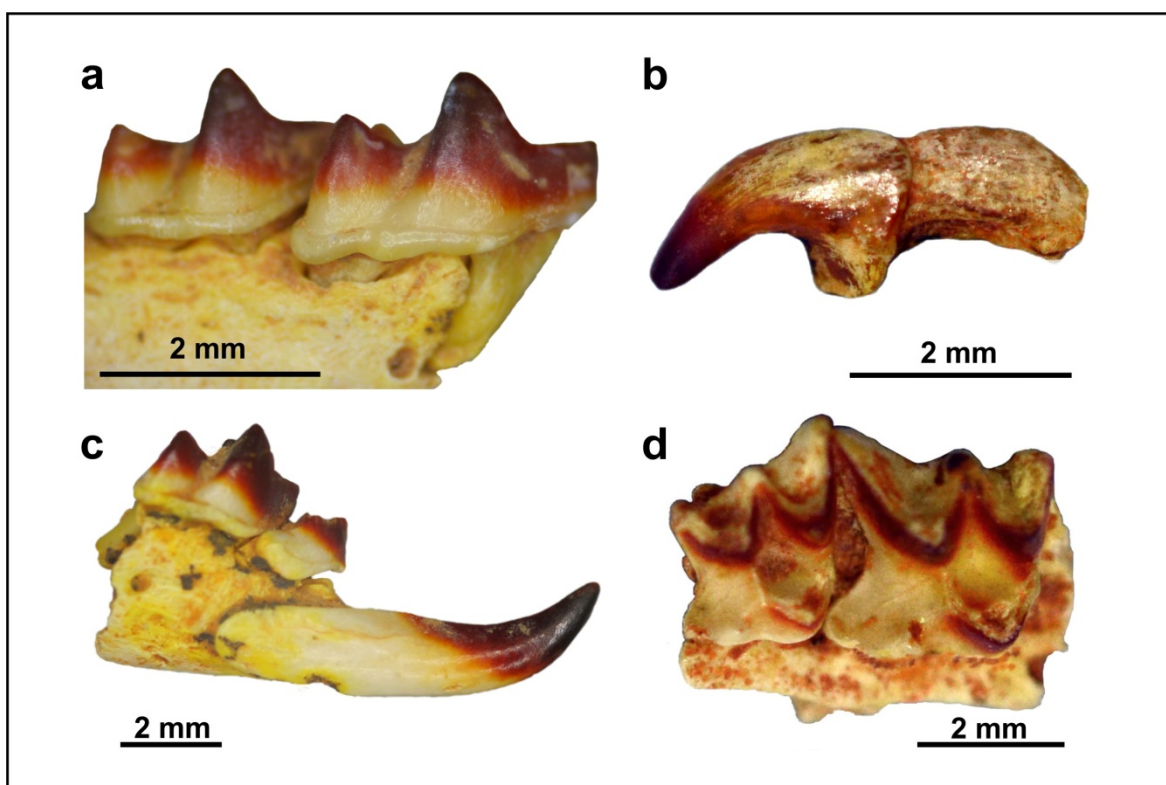
- 2.a ábra:** *Beremendia fissidens* (bal mandibula az M₁, M₂ és M₃ fogakkal; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 2.b ábra:** *Beremendia fissidens* (bal I₁; lingualis nézet), Somssich-hegy 2.
- 2.c ábra:** *Beremendia fissidens* (bal maxilla fragmentum a P⁴ és M¹ fogakkal; occlusalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 2.d ábra:** *Beremendia fissidens* (bal mandibula az I₁, A₁, A₂, M₁, M₂ és M₃ fogakkal; lingualis nézet), Somssich-hegy 2.

3. Tábla:

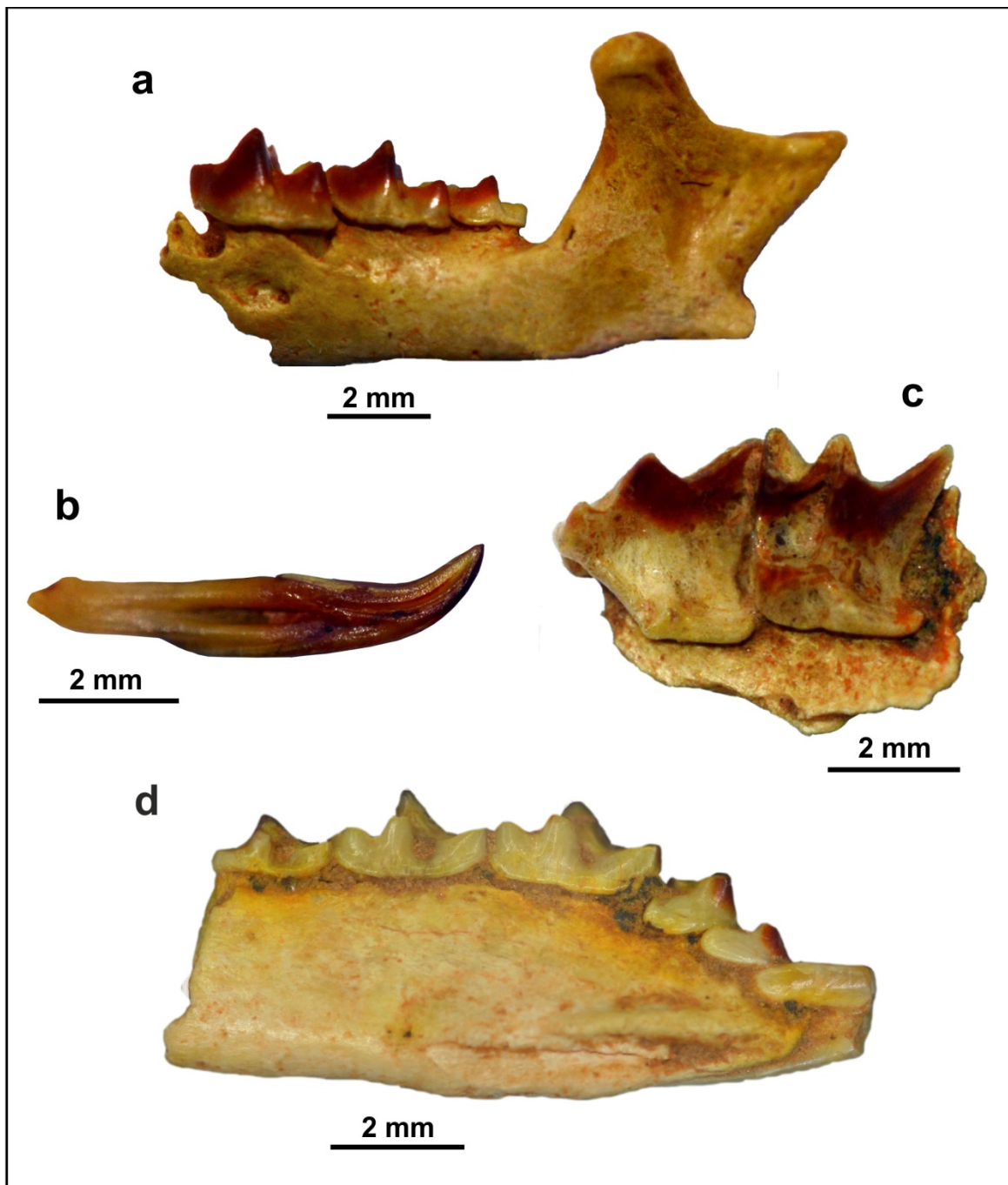
- 3.a ábra:** *Beremendia minor* (jobb mandibula fragmentum az M₁, M₂ és M₃ fogakkal; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 3.b ábra:** *Beremendia minor* (jobb I₁; buccalis nézet), Somssich-hegy 2.
- 3.c ábra:** *Beremendia minor* (bal mandibula fragmentum az I₁, A₁, A₂, M₁ és M₂ fogakkal; buccalis nézet), Osztramos 7.
- 3.d ábra:** *Beremendia minor* (bal mandibula fragmentum az I₁, A₁, A₂, M₁ és M₂ fogakkal; lingualis nézet), Osztramos 7.
- 3.e ábra:** *Beremendia minor* (bal I¹; mesialis nézet), Osztramos 7.
- 3.f ábra:** *Beremendia minor* (bal maxilla fragmentum az A³, A⁴, P⁴, M¹ és M² fogakkal; occlusalis nézet), Osztramos 7.

Táblák

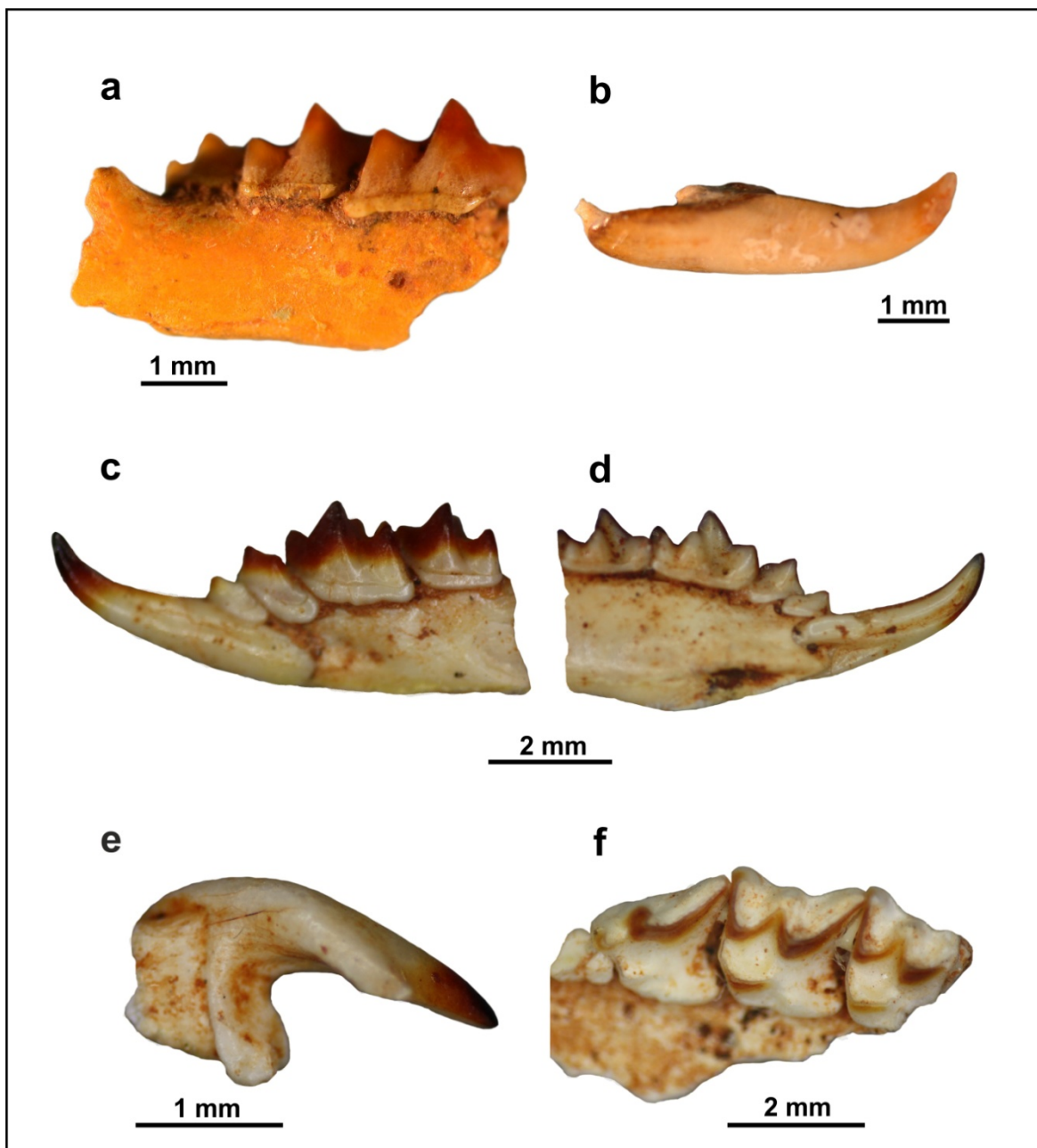
1. Tábla



2. Tábla



3. Tábla



1. Függelék

A kutatás menetének leírása

1. Kutatásomat az aprógerinces maradványok a Somssich-hegy 2-es lelőhely 45-ös rétegéből történő kiválogatásával kezdtem a MTM Őslénytani és Földtani Tárában. A gyűjtő és iszapoló munkában nem vettem részt, a begyűjtés és az iszapolás 1975 és 1984 között zajlott. A leiszapolt anyagból sztereomikroszkóp alatt kellett elkülönítenem az iszapolási maradéktól a végtagscontokat, a koponyaelemeket és a fogakat.
2. A Mészáros Lukács témavezetőmtől kaptam, már szétválogatott (1-31. rétegek) *Beremendia* anyag vizsgálatát végeztem el az ELTE Őslénytani Tanszékének hallgatói laboratóriumában. Feladatom az volt, hogy meghatározzam, hogy az adott maradványok az egyedek mely elemei, majd minimum egyedszám-számítást végeztem minden egyes rétegre. Minden megtalált anatómiai képletet figyelembe vettem a minimum egyedszámok számításánál. Meghatároztam azt a számot, amely megmutatja, hogy a maradványok legkevesebb hány egyedhez tartozhattak. Később ezen adatokból vontam le az ökológiai következtetéseket.
3. A 31-es rétegtől kezdve én válogattam ki az összes Soricidae maradványt a lelőhely anyagából és határoztam meg közülük a *Beremendia* genusba tartozókat, átnézve így a rétegsor alsó rétegeit is (31-50. réteg). Az 50 réteg összesen 180 db *Beremendia* elemet tartalmazott. A minimum egyedszámot minden rétegre meghatároztam, amely összesen 65 db-ot tett ki.
4. Elvégeztem minden képlet anatómiai leírását, melynek során felismertem a *Beremendia* minort az anyagban. Kidolgoztam a *B. fissidens* és a *B. minor* elkülönítő diagnózisát. A két faj elkülönítő diagnózisának kidolgozása során a MTM Őslénytani és Földtani Tárában fellelhető, az Osztramos 7-es lelőhelyéről származó leltározott anyagot használtam.
5. A *B. fissidens* maradványok méreteit kalibrált okulár mikrométerrel mértem le, melyből néhány taxonómiai következtetést vontam le.

1. melléklet: A <i>Beremendia</i> genus sztratiográfiái elterjedése Európában										
	PUOCCÉN			PLEISTOCÉN			IRODALOMI HIVATKOZÁSOK SZERZŐK (publikáció éve)			
	MN 14	MN 15	MN 16	MN 17	átalp-pleistocén	középső-pleistocén				
Románia:							KZIRIK-KOWALSKA (2003a)			
Bucovina		x					KZIRIK-KOWALSKA (2003a)			
Făltău			x				KZIRIK-KOWALSKA (2003)			
Săbina 2				x			RĂDULESCU & LĂMÂRŢON (2001)			
Căminu 2					x		KZIRIK-KOWALSKA (2003)			
Brasov						x	RĂDULESCU & KISSGÖRÖGY (1976)			
Căstelnor barlang (Căstelnor)						x	TÖRÖK (1981)			
Bădăra (Păpuş-Bădăra) 2, 5, 7, 9, 10, 11, 13					x	x	TÖRÖK (1977), KZIRIK-KOWALSKA (2003)			
Căstelnor barlang						x	TÖRÖK (1981)			
Görögország:							DOUKAKI (2005)			
Pithekolos (Ligiláthia)		x					VARR DE VETÉRO (1979)			
Cavaliere 1			x				BLAKEMER & HORVÁTH (1985)			
Vasilogiaki					x		KATOPFOS (2001)			
Mavratoniza					x		KATOPFOS (2001)			
Svéd:							ENGSTEDT (2005)			
Vad-dalsjön							KJELLSTRÖM et al. (1999)			
Szlovákia:							PEFAR & SÁROL (2005)			
Jánostava		x					PEFAR & SÁROL (2004)			
Hajmácska 2			x				GERMAN et al. (2007, 2008)			
Hajmácska				x			PEFAR & SÁROL (2004)			
Párvica 1							PEFAR & HORVÁTH (1981)			
Kármány 1, 2, 3					x		HORVÁTH & SZÉNYI (1988)			
Václava 1, 4, 5, 6						x	HORVÁTH (1980)			
Cibinská 1, 2						x	KRIEZO (1981)			
Hollandia:							REIJMER (2005)			
Bosche 1				x			VAN DER MEULEN & ZAGWIJN (1974)			
Ochten-Deinze							REIJMER et al. (2005)			
Tegelen							FRIEDERSTADT et al. (1975), REIJMER (1984)			
Dordrecht							BLAKEMER & HORVÁTH (1985)			
Bulgária:					x		KZIRIK-KOWALSKA & POPOV (2005)			
Varna							POPOV (2001)			
Lengyelország:							KZIRIK-KOWALSKA (2004b)			
Poznań-barlang		x					KOWALSKI (1990), KZIRIK-KOWALSKA (1994, 2003)			
Czarnik 1A, B		x				x	KZIRIK-KOWALSKA (1975, 1984)			
Jamborek Dolna-barlang A,B,C			x	x	x		KZIRIK-KOWALSKA (1976, 1984, 2004), KOWALSKI (1990), STANANAK et al. (2009)			
Kozłowa 2			x				KOWALSKI (1984, 1990), KZIRIK-KOWALSKA (1994)			
Hłotcza 9/10/okna 1A,2			x			x	KZIRIK-KOWALSKA (1994)			
Przyłomice 1A,2B,3A,B				x	x		KZIRIK-KOWALSKA (1994, 2005, 2009)			
Kozłowa 1				x	x		KOWALSKI (1974b), KZIRIK-KOWALSKA (1976, 1994)			
Kozłowa 3A, 3B				x	x		KOWALSKI (1990), KZIRIK-KOWALSKA (1976, 1994, 2005, 2009)			
Kozłowa							KOWALSKI (1980b)			
Złota-barlang A,B				x			BOLAK et al. (1982), KZIRIK-KOWALSKA (1994, 2009, 2011)			
Piszczak						x	KZIRIK-KOWALSKA (1976, 1978, 1984)			
Spanyolország:							VAN DEN HOEK OSTENDORF & FUMÓ (2005)			
Barrañón del Monte 1			x				LAPLANA-CORTIJA et al. (2004)			
Monte 1			x				BOL-BOLTES & VIEZ (1985)			
Ortíz 1			x				AERVOER (1986)			
Villafraña 2							MILLER et al. (1981)			
Almonera-Casablanca 1				x			BOLLET et al. (2011)			
San del Idrarte					x		RIVET & CUENCA-MERCUS (2009), CUENCA-MERCUS et al. (2010, 2011)			
San Simón (Baztán)							BONFANTINO & CUENCA-MERCUS (2002)			
Ausztria:							ZIEGLER & DANNER-HÖCK (2005)			
Gasthof Hiltbrunn 1A,2C,4B,5,1A,20,21,24,30A		x					FRANK & RABENOLD (2007)			
Stranawandl			x	x			FRANK & RABENOLD (1997)			
Németország:							ZIEGLER et al. (2005)			
Ganderheim-Friling		x					HELLER (1978), DAPHAANMAN & TÖCHER (1990), DAPHAANMAN (2001)			
Wolfringen							TÖCHER (1977), DAPHAANMAN (2001)			
Helmshaus 11				x			MILLER et al. (1981)			
Ganderheim-hausdák/Büchels			x	x	x		HELLER (1978), DAPHAANMAN & TÖCHER (1986)			
Helmshaus 11							MILLER (1963)			
Ganderheim					x		HELLER (1963)			
Schwefel					x		CARLS & RABENOLD (1985)			
Wolfringen 2					x		KRIEZO (1981)			
Gasthof Hiltbrunn					x		HELLER (1978, 1994)			
Gasthof Hiltbrunn						x	TÖCHER (1980)			
Görögország:							KATOPFOS (2001)			
Dionisi							KATOPFOS (2001)			
Anglia:							STUART (1980), HARRISON et al. (2000), HARRISON & PARFITT (2000)			
East Runton (Norfolk)				x	x		STUART (1980)			
Olaszország:							PEFAR & SÁROL (2005)			
Cascina Arcandelli (Piedmont)			x				PEFAR & SÁROL (2005)			
Rivetti Veronese				x			FARAVI & MAGGI (1997)			
Monte La Mesa (Veneto)					x		MARCHETTI et al. (2005)			
Saver Grotto (Veneto)						x	MARCHETTI et al. (2011)			
Monte Peglia					x	x	VAN DER MEULEN (1977), MANU et al. (1998)			
Csehország:							PEFAR & SÁROL (2005)			
Bereznó 1		x	x				GERMAN et al. (2007, 2008)			
Vihoska			x	x			GERMAN et al. (2007, 2008)			
Cibinka 1				x			PEFAR & HORVÁTH (1981)			
Mokra 1					x		PEFAR & HORVÁTH (1981)			
Cibinka					x		PEFAR & HORVÁTH (1981)			
Hajmácska					x		BOLAK (1965), PEFAR & HORVÁTH (1981)			
Sztrábla Ártal					x		KZIRIK-KOWALSKA (1972)			
Magyarország:							JÁNOSSY (1977, 1978), JÁNOSSY & KÖRÖSCZ (1977), REIJMER (1984), JÁNOSSY (1986)			
Csutramen 1,2,3,4,7,8,14		x		x	x	x	KRIEZO (1978, 1979), KRIEZO (1984)			
Csutramen 1,2,4			x				PÉTERFI (1984), KRIEZO (1984), JÁNOSSY (1986), PÁZDONYI (2006)			
Beremend 1,2,3,4,5,6,11,15				x	x		KRIEZO (1984), KRIEZO (1985), REIJMER (1984), JÁNOSSY (1986), PÁZDONYI (2006)			
Várday 1,2,3,5,6,7,8,11					x	x	JÁNOSSY (1986)			
Csutramen 4					x		JÁNOSSY (1986)			
Hajmácska-barlang 2,3,4,5					x	x	KRIEZO (1984), JÁNOSSY (1979)			
Várday-hegy						x	JÁNOSSY (1979)			
Sárród 10							PÁZDONYI et al. (2013)			
Sárród-hegy 1,2					x		JÁNOSSY (1979, 1981, 1986, 1999, 1999), REIJMER (1984), MÉSZÁROSZ et al. (2012), PÁZDONYI et al. (2013a,b), PÁZDONYI & VÁRNÉ (2012), SZENTVÖRÖS (2012), BÖTTKA & STYLIKY (2014), BÖTTKA & MÉSZÁROSZ (2014)			
Várday-hegy						x	JÁNOSSY (1986)			
Ukrajna:							PRODOLUCKO (1984)			
Gostynin							MANU (1990)			
Gostynin-Vagynia					x	x	MANU (1990)			
Franciaország:							SARREZ & MEIN (2004)			
Cauteroc		x					BROCHET et al. (1983)			
Vallée de l'Orbi							CHARNÉ et al. (1985)			
Maz Rambault 2							JÉROULET et al. (2002)			
Saint-Sauveur						x	BROCHET & VACHAUD (1983)			
Szlovénia:							HORVÁTH et al. (2007)			
Crotiče 2		x	x				HORVÁTH et al. (2007)			
Blažica-Pecina				x			HORVÁTH et al. (2007)			
Horvátország:							PAUNČIĆ & JAMNARIĆ (1997)			
Ravenna					x		PAUNČIĆ & JAMNARIĆ (1997)			
Dolina Žrnj					x		PAUNČIĆ & JAMNARIĆ (1997)			
Čabruni 1							MANU (1990), PAUNČIĆ & JAMNARIĆ (1997)			
Örményország:							KATOPFOS (2001)			
Urv					x	x	KATOPFOS (2001)			
Acacon (Kor)		x	14	19	25	48	Bouasse: 79 oldal + régi konfigurációk találhatók a teljesítés igénye nélkül (rs: van den HOEK OSTENDORF et al. (2005)			

Jösszen: 20 ország, 93 helység, 105 lelőhely