

A danitz-pusztai homokbánya porcoshal maradványainak vizsgálata

JUHÁSZ TAMÁS JÁNOS

ABSTRACT: (Late Miocene (Pannonian) age Chondrichthyes of the Danitz-puszta sand pit /Mecsek Mountains, Hungary/) Chondrichthyes remains collected from the Late Miocene (Pannonian) age coarse grained sand of Danitz-puszta sand pit have been examined. The allochthonous material consists of 22 shark teeth and 4 ray teeth. On the basis of the collected material eleven shark taxa and two ray taxa have been determined. Their range runs from the Paleocene to the Holocene. Ray teeth are better preserved. Predatory taxa lived at the littoral region of tropical, subtropical seas are dominant.

Bevezetés

A danitz-pusztai homokbánya földtani képződményei a Pannon-beltó peremén rakódtak le. A Pannon-beltó partszegélyi kifejlődése a Nyugati-Mecsek előterétől a Zengő-vonulat és a Mórággyi-rög peremén át a Mecsek északi részéig követhető. A város keleti oldalán, már a Gyárváros és a Mecsek déli részétől Danitz-puszta irányába húzódik a limonitos homokkőösszet, mintegy 300–500 méteres szélességben és 30–50 méter vastagságú kifejlődésben. A rétegsor erősen limonitos sárgásbarna és szürke, közép és durvaszemű homokból áll, melyben helyenként durvább darakavicsos és aprókavicsos betelepülések vannak, ezek anyaga kvarc, kvarcit, júra mészkő és homokkő. Az összetet limonitos faunás rétegek tagolják.

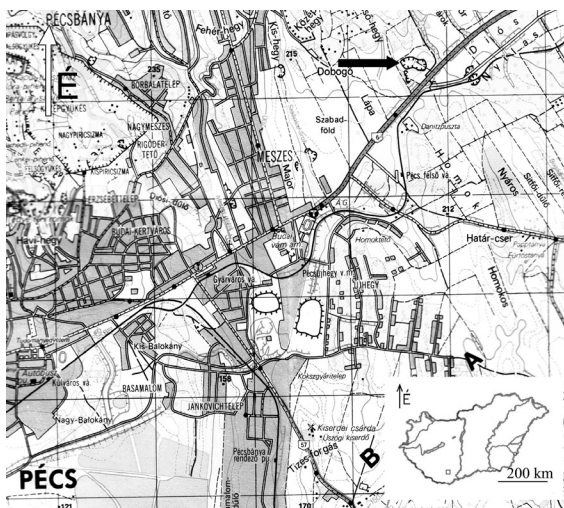
A homokbánya mindenekelőtt gazdag ősmaradvány-együtteséről ismert. A fossziliák koruk szerint legalább két nagy csoportra oszlanak: a homok lerakódásával közelítőleg azonos korú szárazföldi és édesvízi, valamint az ennél idősebb tengeri fauná(k)ra (KLEB B. 1971, KAZÁR et al. 2001, PILLER, et al. 2002, BENE 2003, KAZÁR 2005) (1–2. ábra).

A pannon korú homokos, márgás összetételből, főként gerincesek maradványai gyűjthetők. A szerző ezen gerinces fossziliák közül a porcoshal fauna vizsgálatát tűzte ki célul. Vizsgálta a fogmaradványok alapján meghatározott taxonok fajlétit, élet- és táplálkozásmódjukat, élőhely szerinti és biogeográfiai elterjedésüket, továbbá megtartási állapotuk alapján tafonómiai vizsgálatokat végezett.

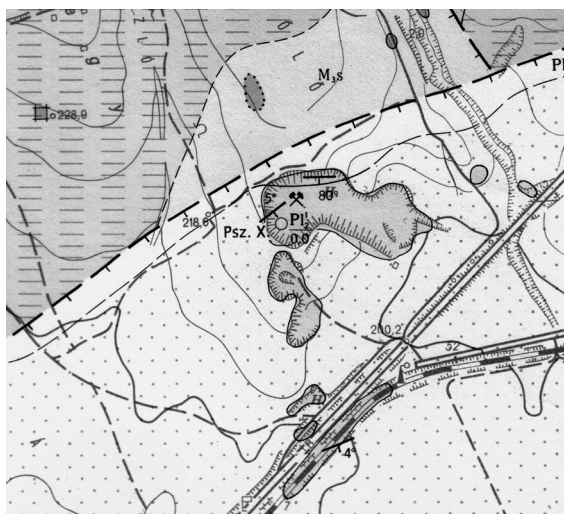
Kutatási módszerek

A porcoshal fogakat egyeléses módszerrel gyűjtöttük a külszíni fejtés egész területéről. A fogak CAPPETTA 1987, NOLF 1988, KENT 1994, MAÑÉ - MAGRANS - FERRER 1996, SCHULTZ 1998, MÜLLER 1999, ZACHÁR 2002, JUHÁSZ 2004, JUHÁSZ 2005 művei alapján lettek meghatározva.

Az izolált fogakat nehéz faji szinten határozni. Ennek oka, hogy a porcoshalaknál a fogak alakja változik az életkorukkal, az állkapocsban elfoglalt helyük szerint, gyakran nemek szerint, és aszerint, hogy az alsó, vagy a felső állkapocsban helyezkedett-e el. A határozást nehezíti az



1. ábra. A lelőhely földrajzi elhelyezkedése



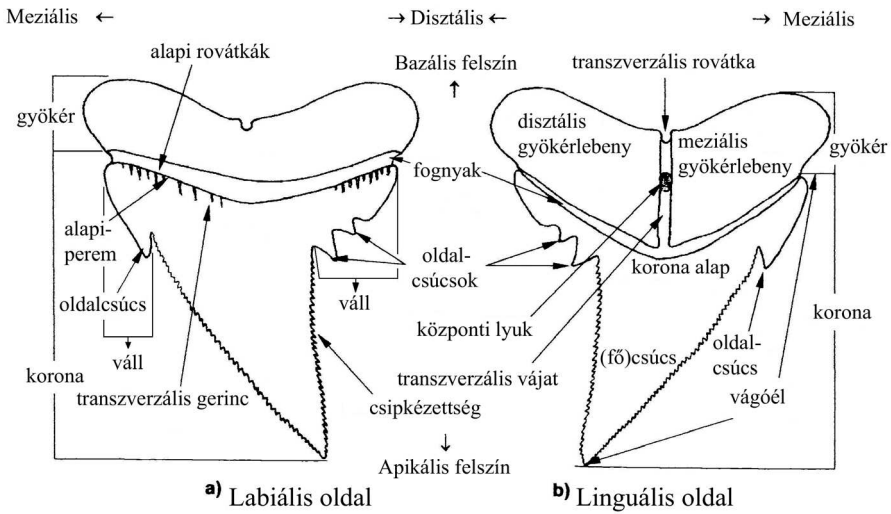
Jelmagyarázat:

	Kövésben Előkarva	
1		Sárga, limonitos homok
2		Szürkésárga, meszes, helyenként kavicsos homokkő, kőzetlisztes agyagmárga
3		Molluskás, oolitos durvamésző
4		Sárga, márgás mészkő, lithothamniumos mészkő, turritellás-corbulus agyagmárga (turritellás-corbulus-agyagmárga összetett)
5		Ostréás, cerithiumos finom homok, helyenként barnakőszételepekkel (barnakőszételepek összetett)

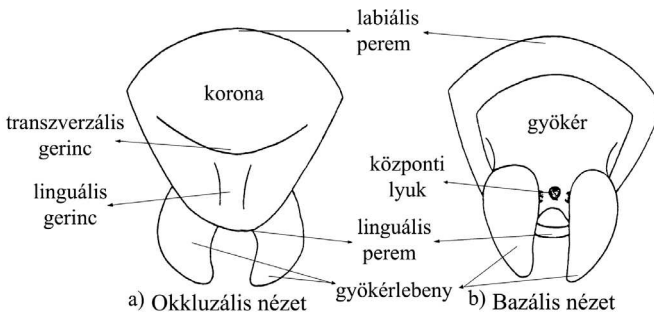
2. ábra. A lelőhely és környékének földtani képződményei

is, hogy igen nagy mennyiségben írtak le fajokat izolált fogakra alapozva, így előfordulhat, hogy a felső illetve az alsó állkapocsban lévő fogak más nevet kaptak (GÉCZY 1993, ZACHÁR 2002). A cápafogak határozásánál figyelembe lett véve a gyökér alakja, ennek alapi hajlata, hosszúságának, szélességének illetve magasságának aránya, a transzverzális vájat mérete, a gyökérlebe-nyeken lévő zománcborítottság (váll), a zománcborításon megfigyelhető mintázat, a csúc, illetve ha vannak oldalcsúcsok, akkor azok alakja, mérete, egymáshoz viszonyított helyzete, hajlá- sa, a rajtuk található mintázat, továbbá a fognyak zománcal való borítottsága (3. ábra).

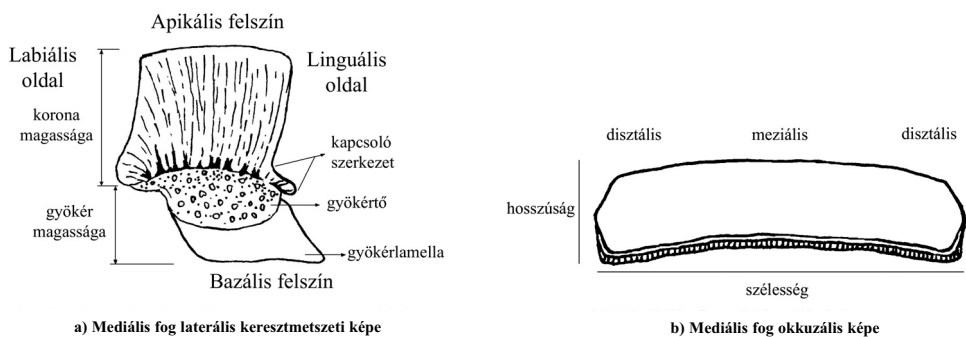
A rájafogak határozásánál a *Raja* sp. taxon esetében a gyökérlebe-nyek mérete, azok dőlé- si szöge, a linguális és a transzverzális gerinc mérete, karakteressége, valamint a korona rá- gási felületének mintázata volt azon bélyeg mely segítségével határozni lehetett (4. ábra). A *Myliobatis* sp. taxonnál a korona szélessége, hosszúsága és magassága, a linguális valamint a labiális oldalon megfigyelhető mintázottság továbbá a gyökérlebe-nyek mérete és a koro- nának linguális oldalán lévő túlnyúlása lett figyelembe véve (5. ábra).



3. ábra. A cápafogak határozásánál figyelembe vett morfológiai elemek (COMPAGNO, J. V. L. 2002 alapján)



4. ábra. A *Raja* sp. határozásánál figyelembe vett morfológiai elemek (CAPPETTA, H. 1987 alapján)



5. ábra. A *Myliobatis* sp. határozásánál figyelembe vett morfológiai elemek
(ZACHÁR, I. 2002 alapján)

A tafonómiai vizsgálatokhoz a szerző különböző méréseket végzett a fogakon, valamint megfigyelte azok alakját, koptatottságát és méretét. Megállapította minden példányról, hogy az eredeti méretének hány százalékában maradt fenn (FERNANDEZ-JALVO 1995, ALBERDI et al. 1999, MÉSZÁROS 1999).

A méréseket szátkeresztes feltétellel ellátott sztereómikroszkóp segítségével végeztem. A fényképek KODAK Ultra Gold 400-as filmre készültek.

A gyűjtött porcoshalmaradványok taxonómiai leírása

Classis: **Chondrichthyes**
Subclassis: **Elasmobranchii**
Subcohort: **Neoselachii**
Superorder: **Galeomorphii**
Order: **Lamniformes**
Familia: **Odontaspidae**

Genus: *Striatolamia* Glückman 1964

Striatolamia aff. *macrota* (Agassiz 1843)
(I. tábla, 1. kép)

1987 *Striatolamia macrota* Agassiz – Cappetta, p. 88, Fig. 80. A-E

1988 *Striatolamia macrota* Agassiz – Nolf, p. 110, Pl. 27

Leírás: A fogtörődék 8,8 mm hosszú, 3,8 mm széles és 17,9 mm magas. Csak a főcsúc van meg, mely a felső része felé egyre erőteljesebben elkeskenyedik. A csúc egyenes, S alakban történő hajlás nem figyelhető meg rajta. A vágóél sima. A gyökérral való kapcsolódási helynél a korona alapi része kiszélesedik, így erősebben tudott kötődni hozzá. Méretei alapján anterior vagy laterális fog lehetett, de ez utóbbi esetben meziális irányban helyezkedett el.

Megjegyzés: A gyökér teljes egészében letörött, így a fognak csak kb. 50 %-a van meg. A csúcson nem figyelhető meg kopás.

Leltári száma: DpC1

Genus: *Synodontaspis* White 1931

Synodontaspis hopei (Agassiz 1843)

(I. tábla, 2-4. kép)

1987 *Synodontaspis hopei* Agassiz – Cappelletta, p. 90

1988 *Synodontaspis hopei* Agassiz – Nolf, p. 106, Pl. 25

1994 *Carcharias hopei* Agassiz – Kent, p. 42, Fig. 9.3. B-D

1999 *Carcharias hopei* Agassiz – Müller, p. 36, Taf. 2, Fig. 10-11

Leírás: A főcsúc erősen S alakban hajlott, a kifejlettnél 18,6 mm magas, míg a juvenilisnél és a poszteriornál (mely az előző két foghoz képest lényegesen kevésbé hajlott S alakban) 13,6 mm magas. A csúc hossza és szélessége az előbbi felsorolást követve 8,6 mm és 6,25 mm, a juvenilisnél 6,1 mm és 2,9 mm, míg a poszteriornál 7,2 mm és 4,9 mm. A főcsúc alapi része csak a poszterior helyzetű fognál nyúlik meg nagyobb mértékben. A főcsúc mindkét oldalán egy-egy igen apró, enyhén C alakban a főcsúc felé hajló oldalcsúc van. Ez a poszterior fognál a helyzeténél fogva hosszabb, és C alakban sem hajlik meg. A vágóél mindegyik fagon sima. A gyökér linguális irányban kiszélesedik, és jól látható rajta a transzverzális vájat. A gyökérlebenyek U alakban erősen hajlottak, csak a poszterior fognál nyílik szét a két lebeny.

Megjegyzés: A három fog közül az egyik egy kifejlett egyedtől származhatott, ennél letörtek a gyökérlebenyek végei, továbbá a gyökér 2 %-ban koptatott is. Így a fog 85 %-ban ép. A juvenilisnél letörött az egyik gyökérlebeny és az azon lévő oldalcsúc. A gyökere 3 %-ban koptatott. Ezen fog 80 %-ban ép. A 85 %-ban ép poszterior fagon nem figyelhető meg koptatottság, csak az egyik gyökérlebeny törött le az oldalcsúccsal együtt.

Leltári számuk: DpC2, DpC3 és DpC4

Genus: *Synodontaspis* sp. White 1931

Synodontaspis sp.

(I. tábla, 5. kép)

1987 *Synodontaspis* sp. Agassiz – Cappelletta, p. 90

1988 *Synodontaspis* sp. Agassiz – Nolf, p. 106, Pl. 25; p. 146, Pl. 45

Leírás: A csúc igen karcsú 6,8 mm hosszú, 5 mm széles és 16,8 mm magas, és S alakban hajlott. A rajta lévő vágóél sima.

Megjegyzés: A fog kb. 50 %-ban ép. A gyökér az oldalcsúcsokkal együtt letörött, és a csúc linguális része 5 %-ban koptatott.

Leltári száma: DpC5

Genus: *Carcharias* Rafinesque, 1810

Carcharias cf. *cuspidata* (Agassiz 1843)

(I. tábla, 6. kép)

1987 *Synodontaspis cuspidata* Agassiz – Cappelletta, p. 90

1994 *Carcharias cuspidata* Agassiz – Kent, p. 42

1998 *Carcharias cuspidatus* Agassiz – Schultz, p. 297, Taf. 2, Fig. 3

1999 *Carcharias cuspidatus* Agassiz – Müller, p. 36, Taf. 2, Fig. 22-26

Leírás: A fog 9,6 mm hosszú, 15 mm magas, 3,5 mm széles. A csúc 8,8 mm magas, alapi része 2,7 mm széles és 6,9 mm hosszú. Disztális irányban 0,8 mm-rel túlhajlik a koronaalapot disztális végénél. A koronán a vágóél sima. A gyökérlebenyek gyengén U alakban hajlottak. A transzverzális vájat viszonylag széles, de nem mély. A csúc disztális irányba történő hajlása, és a gyökérlebenyek hajlása miatt valószínűleg laterális helyzetű lehetett a fog.

Megjegyzés: A fog 70 %-ban ép. A disztális gyökérlebeny teljes egészében letörött, a meziálisból 5 % törött le. A fagon koptatottság nem figyelhető meg.

Leltári száma: DpC6

Familia: **Lamnidae**

Genus: ***Isurus*** Rafinesque 1810

Isurus hastalis (Agassiz 1843)

(I. tábla, 7. kép)

1987 *Isurus hastalis* Agassiz – Cappetta, p. 96

1988 *Isurus hastalis* Agassiz – Nolf, p. 166, Pl. 55

1994 *Isurus hastalis* Agassiz – Kent, p. 59, Fig. 10.6. A-C

1996 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque – Mañé - Magrans - Ferrer, p. 25, Lám. II, Fig. 18.

Leírás: A korona egyetlen 23 mm hosszú, 7 mm széles, és 32 mm magas csúcsból áll. A csúcson a vágóél sima, a meziális oldalon kitörött belőle egy rész. A csúcs linguális irányba enyhén hajlik. Az enyhe disztális irányú hajlása elárulja, hogy a fog laterális részen helyezkedett el. A gyökérnek csak a labiális oldalon maradt meg egy kis része.

Megjegyzés: A fognak kb. 60 %-a maradt meg. A koronából 5 % hiányzik, ebből 4 % törés miatt, 1 % pedig kopotottság miatt. A gyökérből csak mintegy 15 %-nyi rész maradt meg a labiális oldalon, mely 5 %-ban kopott.

Leltári száma: DpC7

Genus: ***Lamna*** Cuvier 1817

Lamna sp.

(I. tábla, 8. kép)

1987 *Lamna* sp. Cuvier – Cappetta, p. 97

1988 *Lamna rupeliensis* Le Hon – Nolf, p. 74, Pl. 9

Leírás: A 17,2 mm hosszú, 5,9 mm széles és 26,2 mm magas csúcs enyhén disztális irányba hajlik. Így helye az állkapocsban a laterális fogak között lehetett. A csúcson csak a felső része hajlik enyhén linguális irányba. A csúcson a vágóél sima. A csúcs mérete és alakja hasonlít a *Lamna rupeliensis*-re.

Megjegyzés: A gyökér teljes egészében hiányzik, a csúcson nem figyelhető meg kopotottság. Így a fog csak 50 %-ban mondható épsnek.

Leltári száma: DpC8

Ordo: **Carcharhiniformes**

Familia: **Scyliorhinidae**

Genus: ***Scyliorhinus*** Blainville 1816

Scyliorhinus distans (Probst 1879)

(I. tábla, 9. kép)

1987 *Scyliorhinus distans* Probst – Cappetta, p. 114

1996 *Scyliorhinus* sp. Blainville – Mañé - Magrans - Ferrer, p. 22, Lám. II. fig. 19-20

1998 *Scyliorhinus distans* Probst – Schultz, p. 292, taf. 1. fig.4-9

1999 *Scyliorhinus aff. distans* Probst – Müller, p. 43

2005 *Scyliorhinus distans* Probst – Juhász, p. 19, II. Tábla, 6-9 kép

Leírás: Az apró 1,6 mm hosszú, 1,25 mm széles és 1,5 mm magas fognak egy főcsúcsa, és disztális oldalon ket-
tő, meziális oldalon egy oldalsúcsa van. A disztális oldalon lévő második oldalsúcs igen parányi, így valószínű-
leg a fog a laterális fogak között meziális helyzetben lehetett. Az oldalsúcsok, de különösen a főcsúcs erőteljesen
linguális irányba hajlik. A koronán vágóél nem látható. A gyökér viszonylag széles, de kopotottsága miatt a transz-
verzális barázda alig fedezhető fel rajta. A fog kis mérete miatt juvenilis egyedé is lehetett.

Megjegyzés: A gyökér 20 %-ban, míg a korona csak 10 %-ban kopott.

Leltári száma: DpC9

Familia: **Carcharhinidae**

Genus: *Carcharhinus* Blainville 1816

Carcharhinus priscus (Agassiz 1843)
(I. tábla, 10. kép)

- 1994 *Carcharhinus priscus* Agassiz – Kent, p. 80, Fig. 11.4. D
1998 *Carcharhinus priscus* Agassiz – Schultz, p. 298, Taf. 2. Fig. 4
1999 *Carcharhinus priscus* Agassiz – Müller, p. 49, Taf. 6. Fig. 10-12

Leírás: A 9,2 mm hosszú, 2,5 mm széles és 8,9 mm magas fognak egy csúcsa van. A csúc alapja 4,3 mm hosszú és 2,1 mm széles, a magassága 5 mm. A csúcshoz a vállak ívesen kapcsolódnak (meziális váll hossza: 2,7 mm, a disztálisé: 1,4 mm). Mind a csúcson mind a vállakon a vágóél sima. A csúc csak enyhén hajlik disztális irányba, így anterior vagy laterális helyzetű fog lehetett. A gyökér lebenyei gyengén hajlottak, a két lebenyvéget összekötő egyeneshez képest a gyökér alapi bemélyedése 0,7 mm. A gyökér a linguális oldalon enyhén kiszélesedik, rajta a transzverzális vájat jól látható. A gyökérlebeny a meziális oldalon túlnyúlik a vállon. A disztális oldalon ugyanez nem figyelhető meg, mivel ezen gyökérlebeny vége letörött.

Megjegyzés: A fog 93 %-a megmaradt. A gyökérből 5 %-nyi rész letörött, és kb. 2 %-nyi része lekopott.
Leltári száma: DpC10

Genus: *Galeocerdo* Müller & Henle 1838

Galeocerdo aduncus Agassiz 1843
(I. tábla, 11-13. kép)

- 1987 *Galeocerdo aduncus* Agassiz – Cappetta, p. 122, Fig. 105. A
1988 *Galeocerdo aduncus* Agassiz – Nolf, p. 160, Pl. 13; Pl. 52.
1994 *Galeocerdo aduncus* Agassiz – Kent, p. 84, Fig. 11.6. B
1998 *Galeocerdo aduncus* Agassiz – Schultz, p. 298, Taf. 2. Fig. 5
1999 *Galeocerdo aduncus* Agassiz – Müller, p. 50, Taf. 7. Fig. 1-7

Leírás: A csúcstörődék hossza 8 mm, szélessége 1,7 mm, magassága 4,3 mm. A gyökérlebeny töredéknek a hossza 11,9 mm, a szélessége 4,4 mm és a magassága 9,9 mm. Az egyetlen ép, ezen fajhoz tartozó fog hossza 17,2 mm, szélessége 2,6 mm és magassága 7,2 mm. Az ép fog valószínűleg poszterior lehetett mivel hosszához képest igen alacsony. A korona magassága 3,2 mm, szélessége 2,2 mm. A csúc magassága 2,1 mm és 0,8 mm-rel hajlik túl az alapjánál disztális irányba. A csúc meziális irányban ívesen hajlik egészen a gyökérlebenyig, így a meziális oldalon váll nem különíthető el. A disztális váll éle durván csipkézett, míg a csúcson csak finom csipkézettség figyelhető meg. A gyökér linguális irányban jobban, labiális irányban kevésbé szélesedik ki. A transzverzális vájat igen sekély és kicsi. A gyökér alapi bemélyedése a két lebenyvéget összekötő egyeneshez képest 1,25 mm. A gyökérlebenyek mind meziális mind disztális irányban túlnyúlnak a koronán. A válltörődék a méreteiből ítélve egy jól kifejtett cápa anterior fogának töredéke lehet. A váll durva csipkézettségén még finom csipkézettség is megfigyelhető. A csúcstörődék élén csak finom csipkézettség figyelhető meg.

Megjegyzés: A poszterior fog teljesen ép. Sem törés, sem koptatottság nem látható rajta. A válltörődék egy teljes fognak csak 40 %-át teszi ki. Koptatottság nem látható a töredéken. A csúcstörődéken sem látható koptatottság. Ez egy teljes fog maximum 25 %-át tehet ki.

Leltári számuk: DpC11, DpC12 és DpC13

Genus: *Negaprion* Whitley 1940

Negaprion eurybathrodon (Blake 1862)
(II. tábla, 1. kép; gyökér: II. tábla, 7. kép)

- 1987 *Negaprion eurybathrodon* Blake – Cappetta, p. 124, fig. 105. B-E
1994 *Negaprion eurybathrodon* Blake – Kent, p. 85, fig. 11.7. A-C
1999 *Negaprion eurybathrodon* Blake – Müller, p. 51, taf. 7. fig. 2-4
2005 *Negaprion eurybathrodon* Blake – Juhász, p. 26, V. Tábla, 4-6 kép

Leírás: A 10,4 mm hosszú, 2,4 mm széles és 9 mm magas fognak egy csúcsa van. A csúcs magassága 5,5 mm, alapja 4,2 mm hosszú és 1,8 mm széles. A csúcs linguális irányba, valamint nagyon enyhén disztális irányba is hajlik. A vállak enyhén hajlanak a fog szélei felé. A meziális váll hossza 2,4 mm, míg a disztálisé 3,1 mm. Ezek alapján laterális helyzetű fogak közül a meziális irányban elhelyezkedők közé tartozhatott. Mind a csúcson mind a vállakon a vágóél sima. A gyökér linguális irányban szélesedik ki, alapja egyenes. A transzverzális barázda jól látható, egészen a fognyakig nyúlik. A gyökérlebenyek enyhén túllógnak a vállakon.

Megjegyzés: A fog teljesen ép, rajta sem koptatottság, sem törés nem figyelhető meg.

Leltári száma: DpC14

Superordo: **Galeomorphii** Compagno 1973

Galeomorphii indet

(II. tábla, 2. kép)

Leírás: A 8 db fogtörredék (hosszúságuk maximum: 3,5 mm, minimum: 0,8 mm, átlaguk: 2,3 mm; szélességük maximum: 2,1 mm, minimum: 0,6 mm, átlaguk: 1,2 mm; magasságuk maximum: 6,3 mm, minimum: 2,1 mm, átlaguk: 4,2 mm) mindegyike csúcscsúcsból származik. A vágóél mindegyiken sima. Egyiken sem lehet látni, hogy hol kapcsolódott hozzá a gyökér.

Megjegyzés: 6 db 45 %-ban van meg, ezeken nem látható koptatottság, és valószínűleg közvetlenül a gyökeret követően törtek le. 1 db ezen taxonba sorolt fog 40 %-ban van meg, hasonlít az előző hathoz, de a csúcstörredék még 5 %-ban koptatott is. 1 db 5%-ban van csak meg, ez egy koronarészéből származó zománctörredékek, melye a csúcs felső részéből és a vágóél egy részéből áll.

Leltári számuk: DpC15, DpC16, DpC17, DpC18, DpC19, DpC20, DpC21, és DpC22

Superordo: **Batomorphii**

Ordo: **Rajoidei**

Familia: **Rajidae**

Genus: **Raja** Linnaeus 1758

Raja sp.

(II. tábla, 3-4. kép)

1987 *Raja* sp. Linnaeus – Cappetta, p. 143, Fig. 121. A-C

1999 *Raja* sp. Linnaeus – Müller, p. 56, Abb. 18/9 a-c; 10 a-c

Leírás: A 1,5 mm hosszú, 1,6 mm széles és 1,25 mm magas fog felül nézetből majdnem kör alakú. A labiális és a linguális perem találkozásánál a korona lekerekített. A rágófelület teljesen sima, mintázat nem figyelhető meg rajta, és a labiális oldalon a labiális perem fölött enyhén kidomborodik. A transzverzális gerinc is lekerekített. A csak nagyon enyhén kidomborodó, linguális gerinccel való találkozásánál lévő lekerekített csúcs is csak alig emelkedik ki. A gyökér két lebenyre oszlik, ezen lebenyek egymással párhuzamosan állnak, és nem nyúlnak a korona linguális pereme elé.

Megjegyzés: A fog teljesen ép, koptatottságnak nyoma sem látható rajta.

Leltári száma: DpR1

Ordo: **Myliobatiformes**

Superfamilia: **Myliobatoidea**

Familia: **Myliobatidae**

Genus: **Myliobatis** Cuvier 1817

Myliobatis sp.

(II. tábla, 5-6. kép)

1987 *Myliobatis californicus* Gill – Cappetta, p. 172, Fig. 154 L-M

1988 *Myliobatis aquila* Linnaeus – Nolf, p. 94, Pl. 19 2

- 1988 *Myliobatis dixonii* Agassiz – Nolf, p.138. Pl. 41. 3-5
 1988 *Myliobatis* sp. Cuvier – Nolf, p. 138, Pl. 41
 1998 *Myliobatis* sp. Cuvier – Schultz, p. 302, Taf. 2 Fig. 8-9
 2002 *Myliobatis* sp. Cuvier – Zachár, p .10, 4. ábra
 2004 *Myliobatis* sp. Cuvier – Juhász, p. 14
 2005 *Myliobatis* sp. Cuvier – Juhász, p. 40, IX. Tábla 5-9. kép, X. Tábla, 1-2. kép

Leírás: A fogak (szélességük maximum: 14 mm, minimum: 6,9 mm, átlagosan: 9,8 mm; hosszuk maximum: 6,5 mm, minimum: 3,3 mm, átlagosan: 4,5 mm) eredetileg hatszögletűek voltak, de mivel mindegyike töredék, így ez nem figyelhető meg rajtuk. Mindegyik mediális fogtöredék, mivel mindegyiknek nagyobb a szélessége mint a hossza. A korona (hossza maximum: 6,3 mm, minimum: 3,3 mm, átlagosan: 4,4 mm; magassága maximum: 2,8 mm, minimum: 1,4 mm, átlagosan: 2 mm) labiális részén koptatottság miatt kevésbé, linguális oldalon viszont mindegyiken jól megfigyelhető a fogak egymáshoz kapcsolódását elősegítő finom függőleges barázdáltság. A korona magassága meziális irányba nem változik. A linguális oldalán lévő kapcsoló készülék csak a legnagyobb méretű fogon látható jól. A gyökér (magassága maximum: 2,4 mm, minimum: 1 mm, átlagosan: 1,5 mm) alsó része lebenyekre oszlik. A gyökérlebenyek nem, vagy csak minimálisan nyúlnak túl a korona linguális peremén (ez elsősorban a koptatóságuknak köszönhető).

Megjegyzés: Mindegyik mediális és törött. Eredeti méretüket nem lehet megbecsülni, csak a töredékeken megfigyelhető koptatottságot. A legnagyobb méretű csak 5 %-ban koptatott, a másik kettő 25-25 %-ban.

Leltári számuk: DpR2, DpR3 és DpR4

A porcosshal maradványok az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszékének őslénytani gyűjteményében találhatóak.

A danitz-pusztai homokbányából előkerült porcosshalak fajlétői

A külszíni fejtésből előkerült fogak alapján meghatározott porcosshalak egyes taxonjai már a paleocénben is éltek. Öt olyan taxon van, melynek vannak napjainkban is képviselőik. Négy taxon a miocén végén kihalt (1. táblázat).

1. táblázat

A danitz-pusztai homokbányából előkerült porcosshalak fajlétői
 (CAPPETTA 1987, NOLF 1988, KENT 1994 alapján)

Taxon	Fajlétő						
	Paleocén	Eocén	Oligocén	Miocén	Pliocén	Pleisztocén	Holocén
<i>Striatolamia</i> aff. <i>macrota</i>		+					
<i>Synodontaspis hopei</i>	+	+					
<i>Synodontaspis</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carcharias</i> cf. <i>cuspidata</i>			+	+			
<i>Isurus hastalis</i>			-	+	+		
<i>Lamna</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scyliorhinus distans</i>				+			
<i>Carcharhinus priscus</i>				+	-		
<i>Galeocerdo aduncus</i>			+	+			
<i>Negaprion eurybathrodon</i>				+			
<i>Galeomorphii</i> indet.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Raja</i> sp.		+	+	+	+	+	+
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+

Jelmagyarázat: – ritka, + gyakori

A vizsgált porcoshalak élet- és táplálkozásmód, valamint élőhely és elterjedés szerinti megoszlásuk

Az életmód és táplálkozásmód, valamint az élőhely és a biogeográfiai elterjedés vizsgálásakor COMPAGNO 1984, COMPAGNO 2002, KENT 1994, SOLT 1991, TAYLOR 1997, CARPENTER, K. E. – NIEM, V. H. (EDS) 1998, CARPENTER, K. E. – NIEM, V. H. (EDS) 1999, CARPENTER, K. E. (ED.) 2002 műveiben szereplő adatok lettek figyelembe véve. A *Galeomorphii* indet. taxon itt nem szerepel.

Az azonosított porcoshal taxonoknál megfigyelhető hogy az életmód szorosan összefügg a táplálkozással. A cápataxonok közt mindegyik nektonikus életmódot folytat, míg a ráják a bentosz tagjai közé sorolhatóak, bár táplálékszerzőskor ezek is aktívan úsznak. A cápák közt csak a *Scyliorhinus distans* az, amelyik durofág táplálkozásmódúnak mondható, a többi ragadozó. Ez persze nem jelenti azt, hogy a többi cápa nem enné meg a héjas állatot, de táplálékaik közt első helyen a csontos- és a porcoshalak szerepelnek (2. táblázat).

Élőhely szerinti megoszlásuknál valamennyi taxon megtalálható a litorális régióban, viszont három taxonnak nem ez a fő élettere. Batopelágikus élőhelyen csak a *Synodontaspis* sp. fordul elő. Mivel a *Synodontaspis* nemzet-ségen belül előfordul olyan faj, melynek van mélytengeri alakja is (SOLT 1991, COMPAGNO 2002) (3. táblázat).

A biogeográfiai elterjedésüket tekintve a *Lamna* sp. taxon kivételével mindegyik előfordul trópusi és szubtrópusi vizekben. Boreális tengervízben cápák közül már csak a *Lamna* sp. és a *Scyliorhinus distans* fordul elő (4. táblázat).

2. táblázat

A danitz-pusztai homokbányából előkerült porcoshalak életmód és táplálkozásmód szerinti megoszlásuk

Taxon	Életmód		Táplálkozásmód	
	nekton	bentosz	ragadozó	durofág
<i>Striatolamia</i> aff. <i>macrota</i>	+		+	
<i>Synodontaspis hopei</i>	+		+	
<i>Synodontaspis</i> sp.	+		+	
<i>Carcharias</i> cf. <i>cuspidata</i>	+		+	
<i>Isurus hastalis</i>	+		+	
<i>Lamna</i> sp.	+		+	
<i>Scyliorhinus distans</i>	+			+
<i>Carcharhinus priscus</i>	+		+	
<i>Galeocerdo aduncus</i>	+		+	
<i>Negaprion eurybathrodon</i>	+		+	
<i>Raja</i> sp.		+		+
<i>Myliobatis</i> sp.		+		+

3. táblázat

A danitz-pusztai homokbányából előkerült porcoshalak élőhelyei

Taxon	Élőhely				
	litorális	neritikus	epipelágikus	mezopelágikus	batopelágikus
<i>Striatolamia</i> aff. <i>macrota</i>	+	-			
<i>Synodontaspis hopei</i>	-	+	+	-	
<i>Synodontaspis</i> sp.	-	+	+	-	-
<i>Carcharias</i> cf. <i>cuspidata</i>	+	-			
<i>Isurus hastalis</i>	-	+	+		
<i>Lamna</i> sp.	+	+	+		
<i>Scyliorhinus distans</i>	+	+	+	-	
<i>Carcharhinus priscus</i>	+	+			
<i>Galeocerdo aduncus</i>	+	+	+		
<i>Negaprion eurybathrodon</i>	+	+			
<i>Raja</i> sp.	+	+	+	+	
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+	+	-	

4. táblázat

A danitz-pusztai homokbányából előkerült porcoshalak biogeográfiai elterjedése

Taxon	Biogeográfiai elterjedés			
	trópusi	szubtrópusi	mérsékelt	boreális
<i>Striatolamia</i> aff. <i>macrota</i>	+	+		
<i>Synodontaspis hopei</i>	+	+		
<i>Synodontaspis</i> sp.	+	+		
<i>Carcharias</i> cf. <i>cuspidata</i>	+	+		
<i>Isurus hastalis</i>	+	+	-	
<i>Lamna</i> sp.			+	+
<i>Scyliorhinus distans</i>	+	+	+	-
<i>Carcharhinus priscus</i>	+	+		
<i>Galeocerdo aduncus</i>	+	+	-	
<i>Negaprion eurybathrodon</i>	+	+		
<i>Raja</i> sp.	+	+	+	
<i>Myliobatis</i> sp.	+	+	+	

A porcoshal fogak megtartási állapota

A 26 db porcoshal fogból 22 db a cápa fog és 4 db a rájafog (5. táblázat). A cápa fogak 11 taxonba sorolhatóak. A legtöbb cápa fog a Galeomorphii indet taxonba tartozik. 10 cápa fogat lehetett fajszinten is meghatározni. A legnagyobb méretű cápa fog az *Isurus hastalis*-é (magassága 32 mm), a legkisebb pedig a *Scyliorhinu distans*-é, melynek magassága mindössze 1,5 mm. A rájafogak két nemzetségbe sorolhatóak. A legnagyobb rájafog egy *Myliobatis* sp. mediális fogának töredéke, mely 6,5 mm hosszú, míg a legkisebb egy *Raja* sp.-be sorolt fog mely 1,5 mm hosszú.

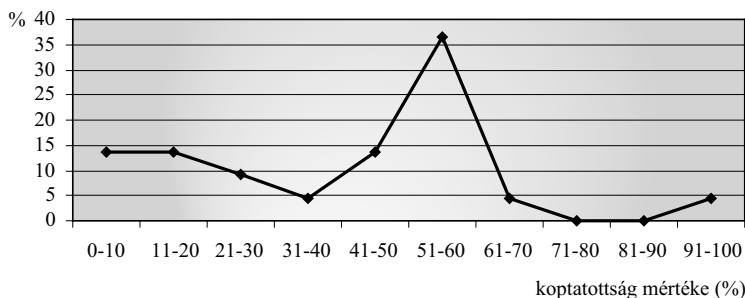
5. táblázat

A danitz-pusztai különböző taxonokba tartozó cápa- és rájafogak darabszám szerinti megoszlása

Sorszám	Taxon	Darab
1	<i>Striatolamia</i> aff. <i>macrota</i>	1
2	<i>Synodontaspis hopei</i>	3
3	<i>Synodontaspis</i> sp.	1
4	<i>Carcharias</i> cf. <i>cuspidata</i>	1
5	<i>Isurus hastalis</i>	1
6	<i>Lamna</i> sp.	1
7	<i>Scyliorhinus distans</i>	1
8	<i>Carcharhinus priscus</i>	1
9	<i>Galeocerdo aduncus</i>	3
10	<i>Negaprion eurybathrodon</i>	1
11	Galeomorphii indet.	8
12	<i>Raja</i> sp.	1
13	<i>Myliobatis</i> sp.	3
	Összesen:	26

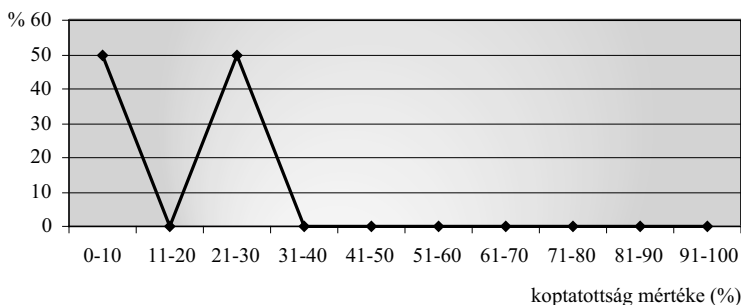
A cápa fogaknak csak mintegy 15 %-a mondható épnek. 80 %-nál koptatottabbnak a fogaknak már csupán csak 5 %-a tekinthető. A legtöbb fog 51 és 60 %-ban koptatott. Egy töredék kivételével mindegyik fogról a gyökér tört, vagy kopott le kisebb-nagyobb mértékben. A korona általában ép, mivel zománc borítja, és ez meglehetősen erős védelmet biztosít számára. A legtöbb rossz megtartási állapotban lévő fog aránylag lapos, így oldalirányú erő hatására a fogról egyes részek könnyebben letörtek (1. diagram).

1. diagram: A vizsgált cápafogak koptatottság szerinti százalékos megoszlása



A rájafogak 50 %-a épek mondható, ezeken csak kisebb kopások, vagy törések láthatóak. A *Myliobatis* sp. taxon fogainak mindegyike törött, és eredeti szélességüket nem lehet meghatározni. Ezen fogaknál csak a koptatottságuk becsülhető meg. (2. diagram).

2. diagram: A vizsgált rájafogak koptatottság szerinti százalékos megoszlása



Tafonómiai megfigyelések

A betemetést megelőző elváltozások közül a legszembetűnőbbek a szállítás és a szállítódás jelei, melyek a koptatottság és a töredezettség.

A szállítódás közben törtek szét a rájafogak, ezek darabokra a foglemezek az állat pusztulása után, és vált szét a cápafogak koronája a gyökéretől. A cápafogak koptatottságát mutató diagramon (1. diagram) látható egy csúcs, annak következménye, hogy a korona elvált a gyökéretől. A rájafogaknál látható két csúcs a gyökérlebenyek koptatottságának következménye (2. diagram). A *Myliobatis* sp. nemzetség fogain ugyanis igen nagy számban találhatóak vékony gyökérlebenyek amik a szállítódás során könnyen letörnek.

Az, hogy az egyes taxonok fogai különbözőképpen törtek el, illetve koptatódtak, jelzi azt, hogy az egyes fogaknak, és a fogak egyes részeinek másféle keménysége. Egyúttal arra is utal, hogy különböző helyről szállítódtak, különböző korú üledékekből halmozódtak át. Ez utóbbit igazolja az, hogy az egyes fogmaradványok alapján meghatározott taxonok különböző korban éltek, mégis egy kőzetből kerültek elő.

A porcoshalvagyon megfigyelhető betemetődés utáni változások

Az üledékösszetétel pórusterében vándorló fluidumokból vasvegyületek és mangánvegyületek váltak ki. A vasvegyületektől barna, sötétbarna színt kaptak a porcoshalvagyon. Nemcsak bekérgezte, hanem át is itatta ez a vegyület

a maradványokat. A cápafogak általában sárgásbarna, barna színűek, ritkábban szürkék. A rájáknál a *Raja* sp. fog barna színű, a *Myliobatis* sp. fogak közül kettő sötétbarna, egy pedig világosbarna, fehéres (II. tábla, 5-6. kép). A fogakon a barnás színt vasas bekéregzés okozza. A világosbarna *Myliobatis* sp. fogon, valamint a cápafogak gyökerén a sötétebb barnás pettyek vas-oxidból vannak. A szürkés árnyalatú cápafogak koronáján lévő apró vájatokban mangándendrit is megfigyelhető.

Oxidatív környezetben Fe^{3+} került a pórusvízbe. A rendszer bezáródásával, azaz a betemetődés azon stádiumában mikor megszűnik a fluidum áramlása, az oldat Fe^{3+} -ra nézve túltelítetté vált, és az vasoxid formájában kivált a cápa- és rájafogak felszínén (II. tábla, 6-7. kép) (MORVAI- BALOGH 1992).

Az üledékbe szivárgó pórusvizeknek jelentős lehet a mangántartalma is. Ezek szerves komplexek alakjában fordulnak elő. A komplexek szerves részét Mn-baktériumok hasznosítják. A szabaddá vált mangán pedig mangándendrit formájában csapódik ki, ott ahol oldatának pH-ja meghaladj a 8,3-at (MINDSZENTY-SZABÓ 1992).

A gyűjtött anyagban a cápafogakon fordul elő a mangándendrit. Az ásvány előfordulása az árapály övet jelzi.

Összegzés

A danitz-pusztai külszíni fejtés homokos összetételű gyűjtött porcoshalfogak különböző korú üledékekből halmozódtak át.

A porcoshalfogak alapján a paleocéntől a miocén végéig terjedő faunák lelhetők fel a bányában.

Az anyagban a cápafogak vannak többségben.

A rájafogak megtartási állapota jobb.

A gyűjtött fogak alapján a nektonokus életmód, ragadozó táplálkozásmód dominál.

A partközeli élőhelyen és trópusi, szubtrópusi vizekben élők vannak többségben a taxonok között.

A porcoshalfogakon megfigyelhető vas-oxid és mangándendrit kiválások tengeri környezetben, a litorális régióban való felhalmozódásra utalnak.

Fényképes táblák

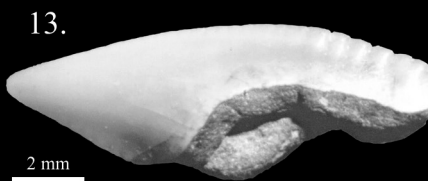
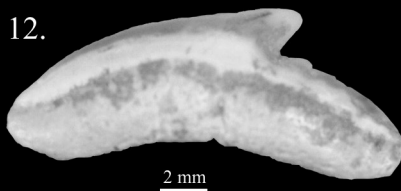
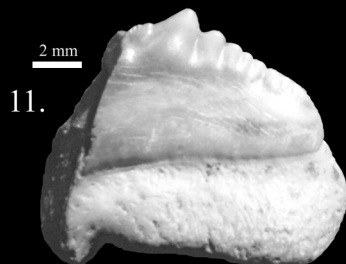
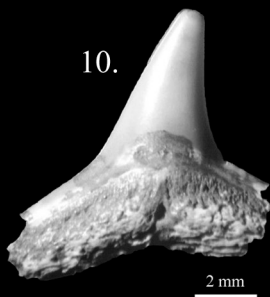
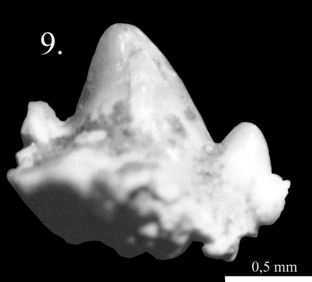
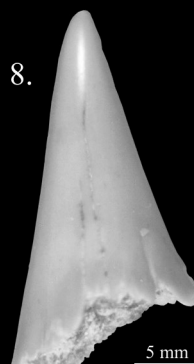
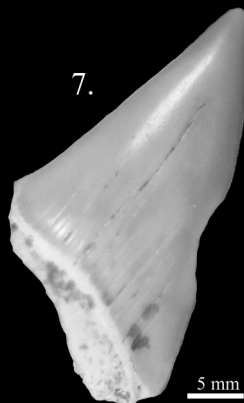
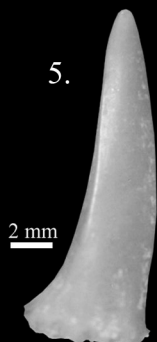
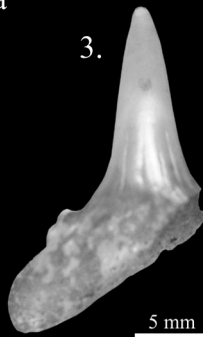
I. tábla

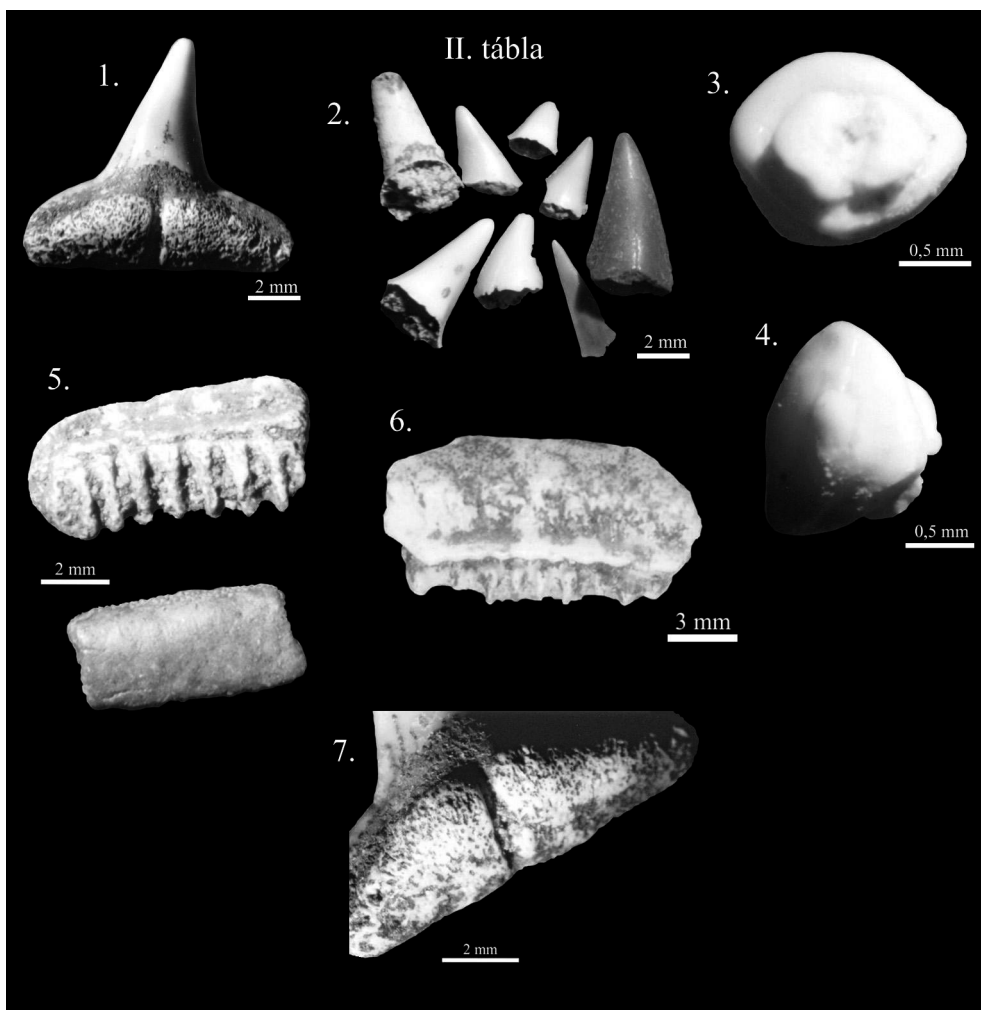
1. kép: *Striatolamia* aff. *macrota* DpC1
2. kép: *Synodontaspis hopei* DpC2
3. kép: *Synodontaspis hopei* DpC3
4. kép: *Synodontaspis hopei* DpC4
5. kép: *Synodontaspis* sp. DpC5
6. kép: *Carcharias* cf. *cuspidata* DpC6
7. kép: *Isurus hastalis* DpC7
8. kép: *Lamna* sp. DpC8
9. kép: *Scyliorhinus distans* DpC9
10. kép: *Carcharhinus priscus* DpC10
11. kép: *Galeocerdo aduncus* DpC11
12. kép: *Galeocerdo aduncus* DpC12
13. kép: *Galeocerdo aduncus* DpC13

II. tábla

1. kép: *Negaprion eurybathrodon* DpC14
2. kép: *Galeomorphii* indet DpC15, DpC16, DpC17, DpC18, DpC19, DpC20, DpC21, DpC22
3. kép: *Raja* sp. DpR1
4. kép: *Raja* sp. DpR1
5. kép: *Myliobatis* sp. DpR2, DpR3
6. kép: *Myliobatis* sp. DpR4
7. kép: *Negaprion eurybathrodon* DpC14

I. tábla





Irodalom

- ALBERDI, M. T. – ALONSO, M. A. – ASANZA, B. – HOYOS, M. – MORALES, J. 1999: Vertebrata taphonomy in Circum-Lake environments: Three cases in the Gaudix-Bazabasin (Granada, Spain). – *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 165, pp. 1–26
- BENE K. 2003: A danizi-pusztai (Mecsek hegység) homokbánya csontoshal faunája – EKF Földrajz Tanszék, Eger, OTDK dolgozat p. 27
- CAPPETTA, H. 1987: Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii, Handbook of Palaeoichthyology, vol 3b: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York, p. 193
- CARPENTER, K. E. – NIEM, V. H. (EDS) 1998: FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. Rome, FAO. pp. 1264–1361
- CARPENTER, K. E. – NIEM, V. H. (EDS) 1999: FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes par 1 (Elopidae to Linophrynidae). Rome, FAO. pp. 1452–1520

- CARPENTER, K. E. (ED.) 2002: The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO pp. 419–582
- COMPAGNO, J. V. L. 1984: FAO species catalogue, vol. 4. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Parts 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. no. 125, pp 355–521
- COMPAGNO, J. V. L. 2002: Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Vol2. Bullhead, mackerel and carpet sharks. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2. Rome, FAO. 2001. pp. 7–125
- FERNANDEZ-JALVO, Y. 1995: Small mammal taphonomy at La Trinchera de Atapurca (Burgos, Spain). A remarkable example of taphonomic criteria used for stratigraphic correlations and palaeoenvironment interpretations. – *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 114, pp. 167–195
- GÉCZY B. 1993: Ósállattan, Vertebrata paleontológia. – Tankönyvkiadó, Budapest pp. 50–68
- JUHÁSZ T. 2004: Egri korú rájamaradványok taxonómiai összehasonlító vizsgálata, in: 7. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Programok, előadások, kirándulásvezető, Beremend pp. 14
- JUHÁSZ T. 2005: Egri korú porcoshalmaradványok összehasonlító vizsgálata (Eger, Wind-féle téglagyár agyagbányája) – EKF Földrajz Tanszék, Eger, OTDK dolgozat pp. 11–44
- KAZÁR E. – KORDOS L. – SZÓNOKY M. 2001: Danitz-pusztai homokbánya, 4. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés absztrakt és kirándulásvezető, Pécsvárad pp. 42–43
- KAZÁR E. 2005: A mecseki fogascetek – In: FAZEKAS I. (szerk.) 2005: A komlói térség természeti és kultúrtörténeti öröksége – regioGRAFO Bt. Komló pp. 92–94
- KENT, B. W. 1994: Fossil Sharks of the Chesapeake Bay Region. Egan Rees & Boyer, Inc. Columbia, Maryland p. 146
- KLEB B. 1971: A pannon emeletbeli kiédesedés üledékföldtani és geokéniai vizsgálata – In: GÓCZÁN F. – BENKŐ J. (szerk.) 1971: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai – Akadémiai Kiadó, Bp. pp. 176–185
- MAÑÉ, R. – MAGRANS, J – FERRER, E. 1996: Ichtiologia fòssil del Pliocè del Baix Llobregat. II. Selacis pleurotrems Batalleria N° 6 pp. 19–33.
- MÉSZÁROS L. 1999: Néhány tafonómiai megfigyelés magyarországi felső-miocén Soricidae (Mammalia) maradványokon. – *Földtani Közlöny* 129(2), pp. 159–178
- MINDSZENTY A. – SZABÓ Z. 1992: Mangános üledékek és üledékes mangánércsek. – In: BALOGH K. (szerk.) 1992: Szedimentológia. III. Kötet. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 94–137
- MORVAI G. – BALOGH K. 1992: Üledékes vaskőzetek. – In: BALOGH K. (szerk.) 1992: Szedimentológia. III. Kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 53–93
- MÜLLER, A. 1999: Ichthyofaunen aus dem atlantischen Tertiär der USA. Leipziger Geowissenschaften, Leipzig. pp. 31–65
- NOLF, D. 1988: Fossile de Belgique. Dents de requines et de rais du Teriaire de la Belgique. Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, Brussel pp. 58–174
- PILLER, W. – HARZHAUSER, M. 2002: Reinterpretation of Sarmatian Environments and Climatic Constraints in the Central Paratethys. – “*The Middle Miocene Crisis*”, Frankfurt Am Main pp. 91–92.
- SCHULTZ, O. 1998: Die Knorpel- und Knochenfischfauna (excl. Otolithen) aus dem Karpel des Korneuburger Beckens (Niederösterreich). – Beitr. Paläont., 23: 295–323, 4 Taf, Wien.
- SOLT P. 1991: Tengeri halmaradványok a Hasznos környéki felső-miocénből M. Áll. Földtani Intézet évi jelentése az 1989. évről pp. 473–478
- TAYLOR, R. L. 1997: Sharks & Rays The Ultimate Guide to Underwater Predators Harper Collins Publishers London pp. 212–221
- ZACHÁR I. 2002: Harmadidőszaki Myliobatoideaék elkülönítése ELTE Őslénytani Tanszék Budapest p. 38

JUHÁSZ Tamás János
 Eszterházy Károly Főiskola
 H-3300 EGER
 Leányka út 6.
 e-mail: tomtom82@freemail.hu