

Az ÉK-dunántúli terület eocén plankton Foraminifera zónái

Horváthné Kollányi Katalin

(5 ábrával)

Összefoglalás: Az ÉK-dunántúli terület számos mélyfúrású rétegsorából nyert plankton Foraminifera fauna részletes vizsgálatával öt standard zónát (BOLLI 1957, 1972) sikerült kimutatni.

- Felsőeocén: *Globorotalia cerroazulensis* s.l. zóna
Globigerinatheka seminivoluta zóna
Középsőeocén: *Truncorotaloides rohrri* zóna és
Orbulinoides beckmanni zóna,
Globorotalia lehneri zóna.

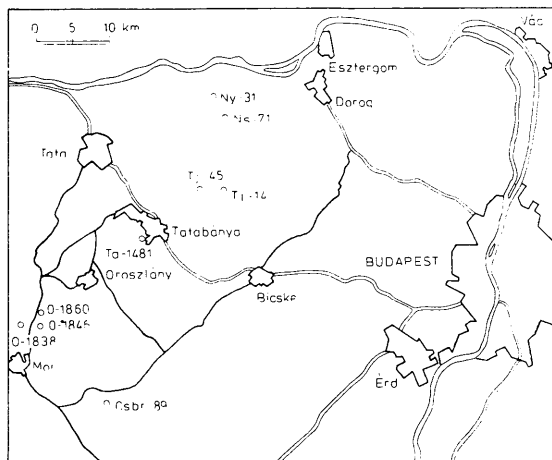
A *Truncorotaloides rohrri* és *Orbulinoides beckmanni* zónák külön-külön felismerhetők, egymástól való elhatárolásuk azonban a vizsgált területen nem vihető keresztül. Megállapítható, hogy az ÉK-dunántúli terület plankton Foraminiferával igazolható legidősebb képződménye az operculinás márga, ami a középsőeocén közepénél idősebb nem lehet. A rétegsor magasabb tagjai a középsőeocén felső részét és a felsőeocént képviseli.

Az ÉK-dunántúli terület eocén képződményeinek plankton Foraminiferáival 1969 óta foglalkozom. A fúrásokból és feltárásokból származó minták vizsgálatával GIDAI László bízott meg. A nagyszámú fúrásból azokat választottam ki a dolgozat alapjául, amelyek jelentős vastagságú rétegsort harántoltak és viszonylag gazdag plankton Foraminifera faunát tartalmaznak. Ezek elhelyezkedése az 1. ábrán látható.

Az ÉK-dunántúli területen a középsőeocén üledékképződés nem kedvezett a plankton Foraminiferáknak. Az üledékek nagy része sekélytengerben, partközben képződött, helyenként csökkentsósvízi betelepülésekkel. Így ezekben a képződményekben főleg a bentosz Foraminiferák dominálnak, a plankton alakok ritkák. Ritkaságuk ellenére a plankton Foraminiferák — nagy földrajzi elterjedésük és rövid fajlétjük révén — alkalmasak e képződmények biosztratigráfiai tagolására.

A felsőeocén transzgressziót követően lerakódott márgásabb, nyiltabbvízi képződmények plankton Foraminiferákban gazdagabbak. Így, az ezekben a rétegekben kimutatott plankton biozónák jól és biztosan korrelálhatók távoli területek zónáival is.

A Dorogi-medence eocénjének plankton Foraminiferák alapján történő első biosztratigráfiai zónabeosztása VITÁLISNÉ ZILAHY L.-tól (1967) származik (2. ábra). Ezt a zónabeosztást ugyanazokra a képződményekre alkalmazta, amit jelen munkámban magam is vizsgáltam, de a zónák leírásánál nincs hivatkozás konkrét fúrásokra vagy képződményekre. Azt a körülményt VITÁLISNÉ ZILAHY L. (1967) is felismerte, hogy a középsőeocénben uralkodó üledékképződési viszonyok nem voltak ideálisak a plankton Foraminiferák számára, ezért zónabeosztását maga is kísérleti jellegűnek tekintette.



1. ábra. A fúrások helyszínrajza
Fig. 1. Layout of the boreholes

1967-es munkájában hat plankton Foraminifera zónát különített el. Az 1. zóna az iprézi (egyes szerzők cuiusi emeletnek említik) a 2. 3. 4. zóna a lutéciai, az 5. és 6. zóna pedig a priabonai emeletbe tartozik. Ezt a zónabeosztást az általam vizsgált hasonló rétegsorokban alkalmazni nem lehetett. Ennek magyarázata a következő: VITÁLISNÉ ZILAHY L. 1. zónáját a *Globorotalia pentacamerata* zónát az iprézi emeletbe tartozónak veszi. Ezt a zónát szerinte a névadó faj jellemzi. A *Globorotalia pentacamerata* SUBBOTINA faj viszont az alsó- és középsőocénból egyaránt ismert a Kaukázusban, így ez önmagában nem jelentheti az adott képződmény biztos alsőocén korát. STAINFORTH, R. M. — LAMB, J. L. — LUTERBACHER, H. — BEARD, J. H. — JEFFORDS, R. M. (1975) munkájában a *Globorotalia pentacamerata* zóna ugyan az alsőocén legfelső zónája a faj ottani tömeges előfordulása alapján, de a faj fajtöltője a szerzők szerint is a *Globorotalia lehneri* zóna tetejéig, a középsőocén középső zónájáig tart. A VITÁLISNÉ ZILAHY L. 1. zónájában említett *Globorotalia pentacamerata* SUBBOTINA alak mellett felsorolt fajok többsége ugyancsak előfordul a középsőocénban, így az 1. zóna alsőocén korba való sorolása indokolatlan.

SZÓTS E. (1967) a *Nummulites subplanulatus*-os agyagmárgából — ami azonos VITÁLISNÉ ZILAHY L. által az iprézi emeletbe sorolt *Nummulites subplanulatus*-szal jellemzett foraminiferás agyagmárgával — plankton Foraminiferákat mutatott ki és ezek alapján ezt a képződményt alsólutéciai korúnak tartja.

A lutéciai emeletet VITÁLISNÉ ZILAHY L. 3 zónára bontotta. Legelső zónája a 2. zónának nevezett *Globigerapsis higginsi*, *Globigerapsis kugleri* zóna. A „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI faj az általam vizsgált fúrásokból származó

AZ ÉK-DUNÁNTÚLI TERÜLET BIO-ÉS LITOSZTRATIGRÁFIAI TAGOLÁSA

E O C É N P R I A B O N A I K R O N O - S Z T R A T I G R Á F I A	BOLLI (1972) plankton zónabeosztása	ÉK-dunántúli eocén formációk	A Dorogi medence plankton zónái VITÁLISNÉ, ZILAHY L. (1967)
	Globorotalia cerroazulensis sl.	MÓRI ? FORMÁCIÓ	Globorotalia coccoensis
	Globigerinatheka semiinvoluta	NAGYSÁPI	Globigerapsis semiinvoluta
	Truncorotaloides rohri és Orbulinoides beckmanni	TOKODI FORMÁCIÓ	Globigerina corpulenta Globorotalia rugosoaculeata
	Globorotalia lehneri	DOROGI FORMÁCIÓ	Globorotalia rotundimarginata
	Globigerinatheka subconglobata subconglobata	TATABÁNYAI FORMÁCIÓ	Globigerapsis higginsii
	Hantkenina aragonensis		Globigerapsis kugleri
	Globorotalia palmerae		Globorotalia pentacamerata

2. ábra. Az ÉK-dunántúli terület bio- és litosztratigráfiai tagolása
Fig. 2. Bio- and lithostratigraphy of NE Transdanubia

operculinás márga mintákban együtt fordult elő a *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajjal. A „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI fajnak a fajlétője az alsóeocén legfelső zónájától a középsőeocén *Globorotalia lehneri* zóna tetejéig terjed. A *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) faj fajlétője viszont a *Globorotalia lehneri* zóna aljától az *Orbulinoides beckmanni* zóna tetejéig tart. Így a két faj együttes előfordulása pontosan megadja a *Globorotalia lehneri* zónát, ami viszont a középsőeocén középső zónája és semmiképpen sem helyezhető a középsőeocén legaljára, ahogy azt VITÁLISNÉ ZILAHY L. teszi, ellentétben BOLLI (1957) adataival.

A 3. *Globorotalia rotundimarginata* zónát VITÁLISNÉ ZILAHY L. e faj megjelenése alapján állította fel. Ez a faj viszont SUBBOTINA (1953) szerint az alsóeocéntól a felsőeocén aljáig élt. A 2. zónát jellemző *Globigerapsis higginsi* (BOLLI) (= „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI) és *Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN (= *Globigerinatheka mexicana kugleri* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajok viszont még ebben a zónában is élnek. Így a *Globorotalia rotundimarginata* zóna elkülönítése megalapozatlannak és feleslegesnek tűnik. A lutéciai emelet legfelső zónája Vitáლისnál a 4. zóna: a *Globigerina corpulenta*, *Globorotalia rugosaculeata* zóna. A *Globorotalia corpulenta* SUBBOTINA faj valóban a középsőeocén legfelső zónájában induló faj, de vizsgálataim során ez a faj csak a bakonyi területről került elő, az ÉK-dunántúli területről nem. A többi kísérő fauna a középsőeocén mélyebb zónáiban is élt.

VITÁLISNÉ 5. és 6. zónái (BOLLI (1957) felfogásával egyezően) a felsőeocénre terjednek ki. Ennek a két zónának az érvényességét vizsgálataim alapján én is bizonyítottnak látom.

A nagyszámú vizsgálati anyag ismeretében az adott területre BOLLI (1972) plankton biozóna beosztását tartottam legjobban alkalmazhatónak. A zónabeosztás alapja BOLLI (1957) trinidadi munkája, amelyet 1972-ben némileg módosított. Azóta e zónabeosztás érvényességét a világ számos pontján igazolták (pl. Possagno: TOUMARKINE et BOLLI (1975), É-Afrika és Közél-Kelet: HAQ et AUBRY (1981) stb.).

Az ÉK-dunántúli területen előforduló plankton Foraminiferák fajlétője irodalmi adatok alapján a 3. ábrán látható.

Az ÉK-dunántúli területen, a Dorogi-medencében BOLLI zónái közül három középsőeocén és két felsőeocén plankton biozónát sikerült kimutatni:

Felsőeocén: *Globorotalia cerroazulensis* s.l. zóna
Globigerinatheka semiinvoluta zóna

Középsőeocén: *Truncorotaloides rohri* és *Orbulinoides beckmanni* zóna
Globorotalia lehneri zóna

A 2. ábrán látható BOLLI (1972) plankton *Foraminifera* zónáinak alkalmazása az ÉK-dunántúli terület eocén képződményeire, valamint ezek biosztratigráfiai tagolása. A területen levő legidősebb formáció a kőszenes összletet jelentő tatabányai formáció, ami plankton Foraminiferákkal nem szinthezhető. A föllette levő dorogi formáció (a kőszenet fedő márga, operculinás márga) határai néhány méteres eltéréssel egybe esnek a *Globorotalia lehneri* zóna hatáiraival.

A dorogi formációra települő tokodi formáció plankton Foraminiferák alapján a *Truncorotaloides rohri* és *Orbulinoides beckmanni* zónába tartozik. A nagysápi formáció kb. a *Globigerinatheka semiinvoluta* zónának felel meg.

A Nyergesújfalu-31. sz. fúrásban harántolt márgás képződmény (ami nem vonható be a főleg mészkőből álló nagysápi formációba, hanem valószínűleg a móri formációhoz tartozik) a *Globorotalia cerroazulensis* biozónába sorolható.

Globorotalia lehneri zóna

Ez a területen előforduló legidősebb zóna, ami a középsőeocén középső zónája. Ezt a zónát pontosan jelöli a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI és *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) fajok együttes jelenléte. A 3. ábrán jól látható, hogy a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI faj a *Globorotalia lehneri* zóna végén kihal, a *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) faj viszont a *Globorotalia lehneri* zóna alján jelenik meg. Ez a két faj gyakran fordul elő együtt.

Kísérő faunája leggyakrabban: *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN) stb. A 4. ábrán mutatom be az egyes biozónák helyzetét az általam vizsgált fúrásszakaszok rétegsorában. Jól látható, hogy a *Globorotalia lehneri* zónába az ÉK-dunántúli területen az operculinás márga rétegek tartoznak. Pl. O-1846: 373,1—415,7 m; O-1860: 298,9—310,4 m; Tj-14: 384,0—429,0 m; Tj-45: 303,5—328,5 m; Ns-71: 351,4—405,2 m stb.

Orbulinoides beckmanni és *Truncorotaloides rohri* zóna

BOLLI fenti két zónája a lutéciai emelet felső részét jelenti. Vizsgált területünkön a mintákban talált plankton fauna szegényes volta miatt a lutéciai emelet felső részét tovább bontani nem lehetett, így a fenti összevont zónánév alkalmazását tartottam célszerűnek.

Az *Orbulinoides beckmanni* és *Truncorotaloides rohri* zóna közötti határt az ÉK-dunántúli területen meghúzni nem lehetett, mivel hiányzik az *Orbulinoides beckmanni* zónát pontosan jelölő névadó faj. Az ezt kísérő többi plankton forma viszont a fölötte levő *Truncorotaloides rohri* zónában is megvan.

A bakonyi területen, ahol a nyiltabbvízi üledékképződés következtében a plankton Foraminiferák sokkal nagyobb számban lépnek fel, a fenti két zónát sikerült elkülönítenem a Bakonyszentkirály-3. sz. fúrásban (HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1984)

A *Globorotalia lehneri* zóna végét megbízhatóan jelzi a „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI, valamint a *Globorotalia broedermanni* CUSHMAN et BERMUDEZ fajok kihalása: az *Orbulinoides beckmanni*-*Truncorotaloides rohri* zóna kezdetét innen számítjuk. A felső határt megadja a viszonylag gyakori tüskés *Globorotaliák* kihalása pl. *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Globorotalia lehneri* CUSHMAN et JARVIS, *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), valamint a felsőeocén *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER) első megjelenése.

A zóna leggyakoribb faunaelemei a fent említett *Globorotalia* és *Truncorotaloides* fajok mellett a *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerina venezuelana* HEDBERG stb. Az ÉK-dunántúli területen az operculinás márga fölötti középsőeocén rétegek

AZ ÉK DUNÁNTÚLI TERÜLET FŰRÁSAINAK
BIOSZTRATIGRÁFIAI KORRELÁCIÓJA

KRONOSZTRATIGRÁFIA		BIOSZTRATIGRÁFIA BOLLI, 1972		CSÁKBERÉNY - 89		OROSZLÁNY - 1838		OROSZLÁNY - 1846		OROSZLÁNY - 1860		TATABÁNYA - 1481		TARJÁN - 14		TARJÁN - 45		NAGYSÁP - 71		NYERGESÚJFALU - 31		
E O C É N	PRIABONAI	Globorotalia cerroazulensis sl.																			4,5	
		Globigerinatheka semiinvoluta								64,0												138,3
	LUTÉCIAI	Truncorotaloides rohri és Orbulinoides beckmanni	198,8 m							97,5 m	365,0 m	294,6 m	195,6 m	177,2 m								
		Globorotalia lehneri	334,3 m	245,5 m	371,1 m	298,9 m	214,4 m	381,0 m	303,5 m	371,3 m												
LUTÉCIAI	Globigerinatheka subconglobata subconglobata	395,5	306,9	466,3	343,8	425,0	438,4	343,8	450,9													

4. ábra. Az ÉK-dunántúli terület fúrásainak biosztratigráfiai korrelációja
Fig. 4. Biostratigraphic correlation of the boreholes in NE Transdanubia

tartoznak ebbe a zónába. Pl. Tj-14: 365,0–381,0 m; Tj-45: 294,6–303,5 m; Ns-71: 195,6–371,3 m stb.

Globigerinatheka semiinvoluta zóna

A felsőeocén e legalsó zónája jól elhatárolható az alatta levő középsőeocén *Truncorotaloides rohri* zónától. A zónát a *Globigerinatheka semiinvoluta* (KELJ-

ZER) faj jellemzi, aminek fajöltője pontosan erre a zónára terjed ki. Ezzel együtt eltűnnek a középsőeocénben általános tüskés Globorotaliák és változatos plankton faunaegyüttes jelenik meg. A plankton Foraminiferáknak ez a középsőeocén üledékekkel szembeni nagyarányú felszaporodása egyúttal jelzi az üledékek nyiltabbvízi képződését is.

Leggyakrabban előforduló fajok: *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER), *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerinatheka subconglobata luterbacheri* BOLLI, *Globigerinatheka index tropicalis* (BLOW et BANNER), valamint gyakran megjelenik itt a *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE faj is, ami virágzását az oligocénben éri el.

Az ÉK-dunántúli területen ebbe a zónába a Ns-71. sz. fúrás 138,3–195,6 m közötti üledékei tartoznak a vizsgált anyagból.

Globorotalia cerroazulensis s. l. zóna

Ez a felsőeocén felső zónája. Az alatta levő *Globigerinatheka semiinvoluta* zónától a névadó *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER) faj kihalásával és a *Globorotalia cerroazulensis cocoaensis* CUSHMAN faj megjelenésével különíthető el. Itt már nem találhatók meg a nagy *Globigerinatheka* fajok, kísérő faunáját főleg az eocénben induló, de az oligocénben gyakori Foraminiferák alkotják. Pl. *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE, *Catapsydrax unicus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, *Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *Globigerina triloculinooides* PLUMMER stb.

A *Globorotalia cerroazulensis* zónát az ÉK-dunántúli területen a Lábatlan, Nyergesújfalú körüli területéről sikerült kimutatni. Pl. Ny-31: 40,0–140,9 m között.

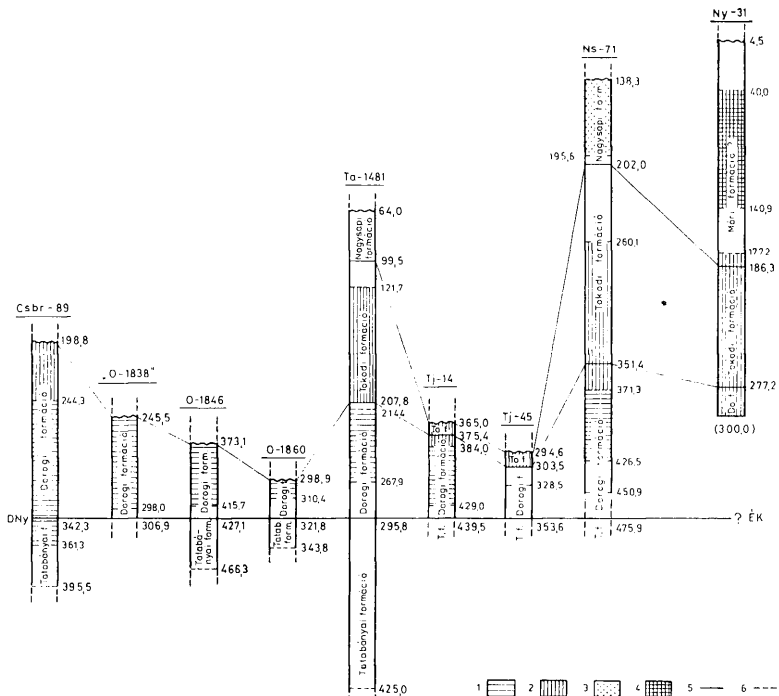
* * *

Az 5. ábrán látható az ÉK-dunántúli terület néhány fúrásának litosztratigráfiai korrelálása és plankton zónái. (A formációhatárok kijelölése BERNHARDT Barna szóbeli közlése alapján történt.)

A fúrások elhelyezése DNy–ÉK irányú szelvényben történt. A rétegsorok ábrázolásánál a tatabányai és dorogi formáció határát vettem viszonyítási felületnek. Az egyes rétegoszlopokban csak az általam vizsgált képződményeket tüntettem fel. A különböző fúrásszakaszokban kijelöltem a közettani jellegnek alapján elkülöníthető formációkat, valamint a plankton Foraminiferákkal igazolható biozónákat.

A szelvényben jól látható, hogy a biozóna határok szinte soha nem esnek pontosan egybe a formáció határokkal, 7–50 m-es eltérések is jelentkeznek. Ez — néhány mintavételi hiánytól eltekintve — abból adódik, hogy míg a formáció határok térben és időben eltolódó fácieshatároknak felelnek meg, addig a biozóna határok valódi izokron felületek.

Megfigyelhető az is, hogy a Csákkberény-89. sz. fúrás rétegsorában már a kőszénösszlet meddőjében is megjelennek az első tengeri előntéssel jelentkező plankton Foraminiferák, míg ÉK-felé haladva ezek az alakok a kőszén fölött, a dorogi formáción belül, egyre magasabb szintben lépnek fel (Nagysáp- 71. sz. fúrás). Ez a jelenség összefüggésben lehet a Dunántúli-középhegység középső-



5. ábra. Az ÉK-dunántúli terület néhány fúrásának litosztratigráfiai korrelációja és plankton biozónái. Jelmagyarázat: 1. Globorotalia lehnerei zóna, 2. Truncorotaloides rohri és Orbulinoides beckmanni zóna, 3. Globigerinatheka seminivoluta zóna, 4. Globorotalia cerroazulensis s.l. zóna, 5. Formáció határ, 6. Biozóna határ

Fig. 5. Lithostratigraphic correlation and planktonic biozones of some boreholes in NE Transdanubia. Legend: 1. Globorotalia lehnerei Zone, 2. Truncorotaloides rohri and Orbulinoides beckmanni Zone, 3. Globigerinatheka seminivoluta Zone, 4. Globorotalia cerroazulensis s. l. Zone, 5. Formation boundary, 6. Biozonal boundary

eoecénjében kimutatott, általános, DNY-ról jövő transzgresszióval (DUDICH-KOPEK 1980), de azt mindenképpen bizonyítja, hogy a planktonikus szervezetek számára optimális feltételeket és migrációs lehetőséget nyújtó pelagikus medencéket a vizsgált területről DNY-ra kell keresni.

Irodalom — References

- BOLLI, H. M. (1957): Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad. United States Nat. Mus. Bull. 215. Studies in Foraminifera. pp. 155—172.
- BOLLI, H. M. (1972): The genus *Globigerinatheka* Brönnimann. Journal of Foraminiferal Research, v. 2. no. 3. pp. 109. 136.
- BOLLI, H. M.—LOEBLICH, A. R.—TAPPAN, H. (1957): Planktonic Foraminiferal families *Hantkeninidae*, *Orbulinidae*, and *Globotruncanidae*. United States Nat. Mus. Bull. 215. Studies in Foraminifera. pp. 3—50.
- DUDICH E.—KOPEK G. (1980): A Bakonyi és környéke eoecén ősföldrajzának vázlata. Földt. Közl. 110. kötet, 3—4. füzet, pp. 417—431.
- GIDAI L. (1968): A Nyergesújfalui 29. sz. fúrás földtani eredményei. MÁFI Évi Jel. 1966-ról. pp. 141—145.
- GIDAI L. (1970): Az eoecén képződmények rétegtani helyzete a Dunántúli Középhegység ÉK-i részén. Földt. Közl. 100. kötet, 2. füzet pp. 144—149.
- GIDAI L. (1971): Az ÉK-dunántúli eoecén rétegtani kérdései. Földt. Közl. 101. kötet, 4. füzet pp. 396—405.
- GIDAI L. (1976): A Dorogi medence eoecén képződményeinek földtani alapszélvénye, a tokodi T-527. fúrás rétegsora. Földt. Közl. pp. 215—225.
- HAQ, B. U.—AUBRY, M. P. (1981): Early Cenozoic Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy and Palaeobiogeography of Africa and Middle East and Trans-Tethyan Correlations. in: Geology of Libya Vol. 1. Salem, M. J.—Busrewil, M. T. (eds.) Academic Press, London pp. 271—304.
- HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1984): Újabb korrelációs lehetőség a bakonyi és ÉK-dunántúli terület eoecénje között a Bakony-szentkirályi Bszk-3. sz. fúrás plankton Foraminiferái alapján. MÁFI Évi Jel. 1981-ről (nyomdában)
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. JUN. (1968): A Dunántúli Középhegység eoecénjének rétegtani kérdései. MÁFI Évi Jel. 1964-ről. pp. 249—264.
- STAINFORTH, R. M.—LAMB, J. L.—LUTERBACHER, H.—BEARD, J. H.—JEFFORDS, R. M. (1975): Cenozoic Planktonic Foraminiferal Zonation and Characteristics of Index Forms. The University of Kansas Paleontological Contributions. Article 62. pp. 1—425.
- SEBBOVINA, N. N. (1953): Globigerinid, Hantkeninid y Globorotaliid. Iskopaemye Foraminifery SSSR, Trudy Vniigri no. 76. pp. 1—296.
- SZŐCS E. (1967): A tatabányai „alsó foraminiferás-molluszkumos agyagnárga” rétegtani helyzete planktonforaminiferái alapján. Földt. Közl. 97. kötet, 3. füzet p. 322.
- TOUMARKINE, M.—BOLLI, H. M. (1970): Évolution de Globorotalia cerroazulensis (Cole) dans l'Éocène Moyen et Supérieur de Poggagno (Italie). Rev. de Micropal. v. 13. no. 3. pp. 131—145.
- TOUMARKINE, M.—BOLLI, H. M. (1975): Foraminifères Planctoniques de la Éocène Moyen et Supérieur de la Coupe de Poggagno. Schweizerische Paläontologische Abhandlungen v. 97. pp. 69—84.
- VITÁLSNÉ ZILÁHY L. (1967): Plankton Foraminifera zónák a Dorodi-medence eoecén rétegsorában. Földt. Közl. CXVII. kötet, 4. füzet pp. 462—464.
- VITÁLSNÉ ZILÁHY L. (1971): Les formations Éocène à Foraminifères du Bassin de Dorog. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. Vol. LIV. fasc. 4. pars 1. pp. 305—329.

Eocene planktonic foraminiferal zones in NE Transdanubia

K. Horváth-Kollányi

From the great number of boreholes put down in NE Transdanubia the author has selected those which penetrated a sequence of considerable thickness and contain a relatively rich planktonic foraminiferal fauna. The location of these boreholes is shown in Fig. 1.

In NE Transdanubia the Middle Eocene sedimentation did not favour the planktonic foraminifera. Major part of the sediments was deposited in a shallow-water, near-shore environment, locally with interbedded brackish-water layers. Thus, the resulting deposits are characterized by the predominance of benthonic foraminifera, the planktonic forms being sparse. In spite of their sparsity, planktonic foraminifera, with their large geographic distribution and short stratigraphic range, are suitable for biostratigraphic classification of the afore-mentioned deposits. Deposited after Late Eocene transgression, the more marly, more openwater sediments are more rich in planktonic foraminifera. Thus the planktonic zones identified in these beds correlate well and safely with zones distinguished even in quite remote regions. The first, tentative zoning of the Dorog Basin Eocene, based on planktonic foraminifera, was developed by L. VITÁLSNÉ ZILÁHY (1967) (see Fig. 2). The present writer has been unable to apply the afore-mentioned zonal scale to the sequence studied by her, as the description of the zones does not include any reference to boreholes or formations whatever.

In the light of the host of results available the author has held the planktonic biozonation by BOLLI (1972) to apply best to the study area. The base for the zonal scale has been BOLLI's work on Trinidad (1957) which he somewhat modified in 1972. The biochrons of the planktonic foraminiferal species occurring in NE Transdanubia are shown in Fig. 3. In Fig. 5 the lithostratigraphic correlation and the planktonic zones of some boreholes from the study area are given.

In the Dorog Basin within the NE Transdanubian area three Middle Eocene and two Upper Eocene planktonic biozones from among the BOLLI zones could be identified:

- Upper Eocene: *Globorotalia cerroazulensis* s. l. Zone
Globigerinatheka semiinvoluta Zone
 Middle Eocene: *Truncorotaloides rohri* and *Orbulinoides beckmanni* Zone
Globorotalia lehneri Zone

Globorotalia lehneri Zone

The oldest zone, the middle one of the Middle Eocene, occurring in the study area. The zone is exactly delineated by the joint presence of „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI and *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN). As can be seen clearly in Fig. 3, „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI gets extinct by the end of the *Globorotalia lehneri* Zone, while *Globigerinatheka mexicana kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN) appears at the base of the *Globorotalia lehneri* Zone. The two species often occur together. Most frequent elements in the zone: *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN), *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), etc. The position of the particular biozones in the lithologic column of the borehole intervals studied by the present writer is shown in Fig. 4. It can be seen very well that in NE Transdanubia the *Globorotalia lehneri* Zone is represented by the Operculina Marl (e. g. O-1846: 373.1—415.7 m; O-1860: 298.9—310.4 m; Tj-14: 384.0—429.0 m; Tj-45: 303.5—328.5 m; Ns-71: 351.4—405.2 m, etc.). *Orbulinoides beckmanni* and *Truncorotaloides rohri* Zone The above two zones of BOLLI represent the upper part of the Lutetian Stage. Because of the poor planktonic fauna found in the samples from the study area, the upper part of the Lutetian could not be further calibrated, so the writer has considered pertinent to use the above composite zonal name.

The boundary between the *Orbulinoides beckmanni* and *Truncorotaloides rohri* Zones in SE Transdanubian could not be defined, because the eponymous species exactly delineating the *Orbulinoides beckmanni* Zone is missing there. However, the other planktonic forms associated with it are present even in the *Truncorotaloides rohri* Zone above it.

In the Bakony area, where because of the more openwater sedimentation the planktonic foraminifera are represented in much greater number, the author has succeeded in distinguishing the above two zones (K. HORVÁTH-KOLLÁNYI 1982) in the borehole Bakony-szentkirály-3 (in press).

The end of the *Globorotalia lehneri* Zone is reliably indicated by „*Globigerinoides*” *higginsi* BOLLI as well as the extinction of *Globorotalia broedermanni* CUSHMAN et BERMUDEZ: it is from this date that the beginning of the *Orbulinoides beckmanni*-*Truncorotaloides rohri* Zone is counted. The upper boundary is given by the extinction of the relatively frequent spinate *Globorotalia* forms such as *Globorotalia spinulosa* CUSHMAN, *Globorotalia spinuloinflata* (BANDY), *Globorotalia lehneri* CUSHMAN et JARVIS, *Truncorotaloides rohri* BROENNIMANN et BERMUDEZ *Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN) and the first appearance of Upper Eocene *Globigerinatheka semiinvoluta* (KEIJZER). In addition to the afore-mentioned *Globorotalia* and *Truncorotaloides* species, *Globigerina linaperta* FINLAY, *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerina venezuelana* HEDBERG, etc. are the most frequent faunistic elements of the zone. In the study area the Middle Eocene beds overlying the Operculina Marl belong to this zone. (e. g. Tj-14: 365.0—381.0 m; Tj-45: 294.6—303.5 m; Ns-71: 195.6—371.3 m, etc.).

Globigerina semiinvoluta Zone

This lowermost zone of the Upper Eocene can be readily delineated from the underlying Middle Eocene *Truncorotaloides rohri* Zone. The zone is characterized by *Globigerina semiinvoluta* (KEIJZER), a species with a biochron exactly corresponding to this zone. At the

same time, the spinate *Globorotalia* common in the Middle Eocene disappear and a varied planktonic assemblage makes its appearance. This marked proliferation of the planktonic foraminifera compared to the Middle Eocene sediments indicates, at the same time, that the sediments must have been deposited farther offshore. Most frequently occurring species: *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER), *Globigerina yeguaensis* WEINZIERL et APPLIN, *Globigerinatheka mexicana barri* (BROENNIMANN), *Globigerinatheka index index* (FINLAY), *Globigerinatheka subconglobata luterbacheri* BOLLI, *Globigerinatheka index tropicalis* (BLOW et BANNER). In addition, *Globigerina ouachitaensis* HOWE et WALLACE, a species reaching its flourish in the Oligocene, often appears here too. In the study area the sediments intersected in the 138.3 to 195.6 m interval of borehole Ns-71 belong, from the material studied, to this zone.

Globorotalia cerroazulensis s. l. Zone

This is the upper zone of the Upper Eocene. From the underlying *Globigerinatheka semivoluta* Zone, it can be separated by the extinction of the eponymous *Globigerinatheka semivoluta* (KEIJZER) and the first appearance of *Globorotalia cerroazulensis cocoaensis* CUSHMAN. The large *Globigerinatheka* species cannot be found here anymore, and the associated fauna is constituted mainly by foraminifera setting in during the Eocene, but frequent in the Oligocene [e. g. *Globigerina ouachitanensis* HOWE et WALLACE, *Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, *Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *Globigerina triloculinoides* PLUMMER, etc.].

In the study area the *Globorotalia cerroazulensis* Zone could be delineated in the neighbourhood of Lábatlan and Nyergesújfalu (e.g. 40.0—140.9 m).