

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1985), 115. 233—247

Adatok az eocén/oligocén határkérdéshez újabb magyarországi szelvényekben, nagyforaminiferák alapján



Kecskeméti Tibor*—Varga Péter**

(6 ábrával)

Előzmények

Egy korábbi munkában (KECSKEMÉTI, 1981) számos magyarországi szelvény eocén/oligocén határ közelében levő képződményeinek (nummuliteszes-coralinaceás-discocyclinidás mészkő, bryozoás márga, budai márga, tardi agyag, hárshegyi homokkő) nagyforaminiferáit vizsgáltuk. E faunák a szelvények nagy többségében egyértelműen felsőeocént jeleztek, két szelvényben (Solymár, Várerdőhegy; Pilisborosjenő, Kálváriadomb) megfigyelhető volt oligocén fauna is. Akadt azonban néhány olyan szelvény is, melyben a fedő képződményekkel való kapcsolat, vagy a fedő képződmények faunája nem volt kellőképpen vizsgálva (pl. DNy-Bükk). Ezeket, az eocén/oligocén határ szempontjából még további vizsgálatokat igénylő szelvényeknek minősítettük.

A határképződmények, de különösen az eocén végi események vizsgálatára indított komplex kutatások (Terminal Eocene Events, IGCP 174. project) keretében az utóbbi két évben több új szelvény létesült a Budai-hegységben és a Bükk hegység DNy-i részében, egy pedig a Budai-vonaltól Ny-ra Alcsútdobozon. A vizsgált szelvények topográfiai elhelyezkedését az 1. ábra mutatja.

Jelen vizsgálataink kiterjedtek a szelvények nagyforaminifera faunájának megismerésére, rétegtani értékelésére, korrelációjára, valamint az eocén/oligocén határ kijelölésére.

A szelvények és nagyforaminifera faunáik

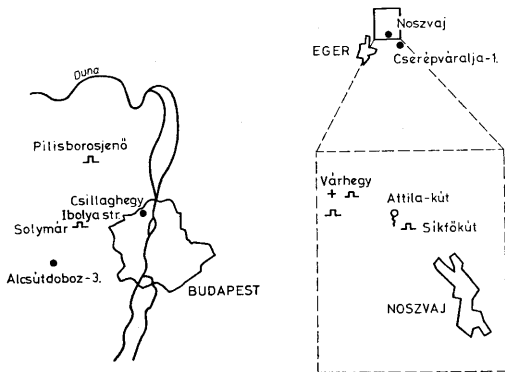
Alcsútdoboz — 3. sz. fúrás

A szelvény 611,0—800,0 m-ig terjedő szakasza tartalmaz határképződményeket: 720,0—791,0 m között többnyire mészmárga, márgás mészkő és mészkő kifejlődésben a budai márgát, 611,0—720,0 m között a tardi agyagot, melynek 611,0—674,0 m-ig terjedő szakasza változóan lemezes kifejlődésű (alsóbb részén kevésbé, 674,0 m-től felfelé erősen).

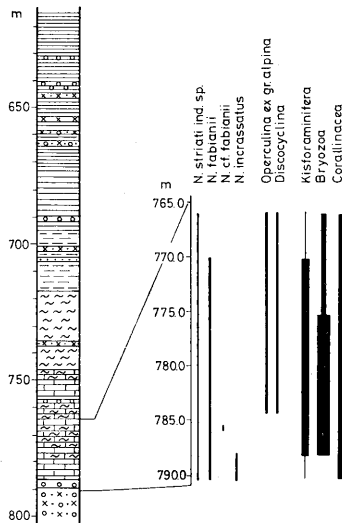
Nagyforaminiferák 766,0—791,0 m között fordulnak elő. A vékonyecsiszolati vizsgálatok Nummulitesek, Operculinák és Discocyclinák axiális és obliquus metszeteit mutatták ki gyér—közepes mennyiségben. Közülük a *Nummulites*

* Természettudományi Múzeum, Föld- és Őslénytár H-1088 Budapest VIII. Múzeum körút 14—16.

** Eötvös L. Tudományegyetem Földtani Tanszék H-1088 Budapest, VIII. Múzeum körút 4/A.



1. ábra. A vizsgált szelvények topográfiai helyzete
Fig. 1. Position topographique des coupes étudiées



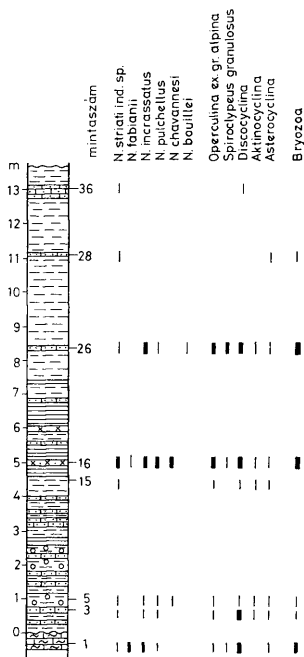
2. ábra. A nagyforaminiférák rétegtani eloszlása az Alcsútdoboz-3. sz. fúrás eocén/oligocén határképződményeiben

Fig. 2. Répartition stratigraphique des grands Foraminifères dans les formations de la limite Éocène/Oligocène du sondage Alcsútdoboz-3

fabianii és a *N. incrassatus* biztosan meghatározható, a többi nagyforaminifera determinálása csak génuszra (*Discocyclina*), ill. alakkörre (*Operculina ex gr. alpina*) volt lehetséges. Mind a nagyforaminifera fauna, mind a kísérő mikrofauna — uralkodóan corallinaceás-bryozoás fáciesben — egyértelműen a felsőeocénbe rögzíti a szelvény e szakaszának korát. A felső szakasz koráról, ill. az eocén/oligocén határ kijelöléséről — a nagyforaminiferák hiánya miatt — nem tudunk nyilatkozni. *Nannoplankton* alapján e határ a *budai márga* és *tardí agyag* érintkezési határára tehető (NAGYMAROSY, 1983).

Csillaghegy, Ibolya utcai kőfejtő

A szelvény mintegy 20,0 vastagságban tárja fel a határképződményeket. A legalsó réteg egy 6,0 m vastag, nagyforaminiferákban, Bryozoákban, moluszkákban és Corallinaceákban gazdag mészmárga, márga. Erre eltérő tele-



3. ábra. A nagyforaminiferák rétegtani eloszlása a Csillaghegy, Ibolya utcai kőfejtő eocén/oligocén határképződményeiben

Fig. 3. Répartition stratigraphique des grands Foraminifères dans les formations de la limite Éocène/Oligocène de la carrière d'Ibolya utca, Csillaghegy

pülésben egy rétegezetlen agyagmárga, márga következik 14,0 m vastagságban. Ez utóbbiba ismétlődően laminites, ill. allodapikus mészkő közbetelepülések iktatódnak (előbbieket átlagosan 50–70 cm, utóbbiak maximálisan 30 cm vastagságúak). A szelvény alsó harmadában két fluxoturbidites réteg betelepülése figyelhető meg, melyben áthalmazott felsőeocén nagyforaminiferák, Bryozoa és Corallinaceák mellett bryozoás márga és nummuliteses-discocyclinidás mészmárga kavicsok, valamint terrigen kvarckavics található. A szelvény alsó tagozata a *budai márgának*, felső tagozata a *tardi agyagnak* felel meg.

A nagyforaminiferákat Numulitesek, Operculinák, Spiroclypeusok, Discocyclinák, Aktinocyclinák és Astero-cyclinák képviselik.

Közülük mind rétegtanilag, mind mennyiségileg a Nummulitesek a legfontosabbak. Az 1. mintában szálban álló mészkőben, a 3., 15., 26., 28. és 36. mintában allodapikus mészkőben, az 5. mintában fluxoturbiditeses kavicsos agyagmárgában fordulnak elő. Jelentősebb mennyiségben az 1., 16. és 26. mintában mutatkoznak. A 28. és 36. mintából 1–1 példány került elő, mely rossz megtartási állapota miatt értékelhetetlen. A *Nummulites*-fauna állandó alkotói a *N. incrassatus*, *N. pulchellus* és *N. chavannesi*, melyekhez az 1. és 16. mintában *N. fabianii*, a 26. mintában *N. bouillei* társul. A *N. bouillei* ugyan az alsó-oligocénbe is átmenő faj, de itt teljesen egyértelműen felsőeocén faunaegyüttes tagja.

Az egyéb nagyforaminifera fauna is felsőeocén jellegű: az *Operculina alpina*-alakkör taxonjai, a *Spiroclypeus granulatus*, valamint a Discocyclinidák nem lépik át az eocén/oligocén határt. Közülük a Discocyclinidák a leggyakoribbak, a 3. és 26. mintában nagy, a 16. mintában közel kőzetalkotó mennyiségűek; a legfelső, 36. mintában is előfordulnak.

A szelvényben előforduló sok *Bryozoa* is felsőeocén jellegű.

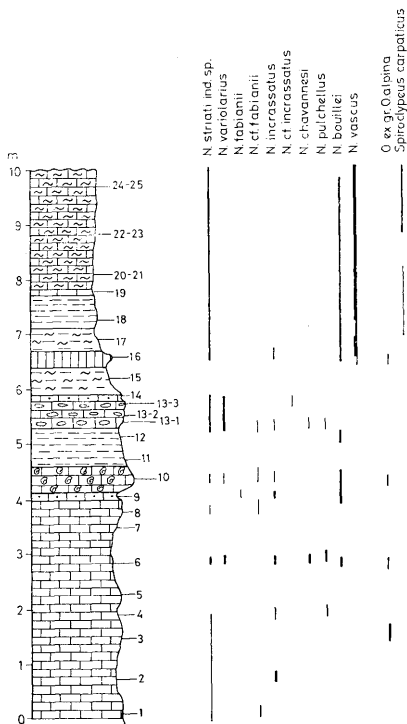
Az allodapikus mészkövek fossziliái rendszeresen egykoriak a bezáró rétegsor fossziliáival. Esetünkben az allodapikus mészkövek *Nummulites* és egyéb nagyforaminifera faunája jellegzetesen felsőeocén kori. A bezáró agyag a plankton Foraminifera és a nannoflóra alapján alsóoligocénnek minősül (HORVÁTH, 1983, ill. NAGYMAROSY, 1983).

A fennálló ellentmondás áthalmazással oldható fel, amit a 3. és 5. mintában megfigyelhető idősebb képződményekből álló kavics, valamint a fauna koptottsága is valószínűsít.

Noszvaj, Síkfőkút Cserestető

A szelvény egy kis kőfejtő és a hozzá csatlakozó mesterséges árok rétegsorából tevődik össze. Kerekén 10,0 m vastagságban tárja fel a határképződményeket, melyek alsó harmadukban mészkő, középső harmadukban uralkodóan agyag és agyagmárga, felső harmadukban mészmárga kifejlődésűek. A mészkő és az agyag, agyagmárga kifejlődés közepes, a mészmárga nagy mennyiségű nagyforaminiferát tartalmaz. A fauna nagyobb részét Nummulitesek, kisebb részét Operculinák és Spiroclypeusok alkotják.

A szelvény közel 7 m-es szakasza (1–16. minta) felsőeocén jellegű nagyforaminifera faunát tartalmaz. Alkotói: *Nummulites fabianii* (9. minta), *N. cf. fabianii* (1, 8, 10, 13/3. minta; csak obliquus metszetekből határozva!), *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. bouillei*, valamint az *Operculina alpina*-alakkör taxonjai. Közülük egyedül a *N. bouillei* ismert az alsóoligocén-



4. ábra. A nagyforaminiferák rétegtani eloszlása a noszvaji Sikfőkút kőfejtőjének eocén/oligocén határképződményeiben

Fig. 4. Répartition stratigraphique des grands Foraminifères dans les formations de la limite Éocène/Oligocène de la carrière de Sikfőkút à Noszvaj

ből is (Biarritz; BOUSSAC, 1911), de rétegtani elterjedése nagyrészt a felsőeocén-re esik. Itt is, mint Possagnoban (HERB—HEKEL, 1975), Mossanoban (UNGARO, 1969) és Scaffarelben (BLONDEAU, 1968), jellegzetes felsőeocén taxonokkal alkot faunát.

E felett, folyamatos üledékképződés mellett, a 17. mintában fellép — nem is kis mennyiségben — a *N. vascus* és gyéren a *Spiroclypeus carpathicus*. A *N. bouillei* tovább egzisztál, ugyanúgy mint a biarritzi szelvényben. Ugyanakkor elmaradnak a *N. incrassatus*-, valamint az *Operculina alpina*-alakkör taxonjai. A teljes szelvényből hiányzanak a Discocyclinák.

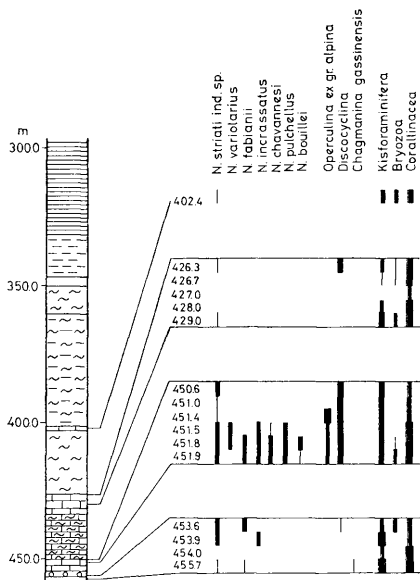
A cserestetői szelvényt jól kiegészíti 3 közeli feltárás, melynek rétegei azonos dőlésűek a cserestetőiekkel. A 3 feltárás: Attila-kút, a Várhegy D-i és a Várhegy K-i oldala (1. ábra). E szelvények a cserestetői kőfejtő alsó rétegeivel azonos felsőeocén nagyforaminifera faunát tartalmaznak. Domináns fajok a *N. fabianii*.

A feltárás-csoport egymást kiegészítő szelvényei magukba foglalják a felsőeocén legfelső szakaszát (gazdag *Nummulites*-faunával, amelynek domináns alakja a *N. fabianii* s. l.), valamint üledékfolytonossággal kapcsolódva az oligocén egy kezdeti szakaszát is, a *N. vascussal* jellemezve.

Cserépváralja-1. sz. fúrás

A határképződmények 270,0–455,7 m között vannak kifejlődve budai márgával és a *tardi agyag* különböző típusaival képviselve.

Nagyforaminiférák csak a karbonátos szakaszokban fordulnak elő: a 402,4 m-es pontmintában, valamint a 426,3–429,0 m-es szakaszban néhány *Nummulites* és *Discocyclina* képviselve, továbbá a 450,6–455,7 m-es szakaszban



5. ábra. A nagyforaminiférák rétegtani eloszlása a Cserépváralja-1. sz. fúrás oecén/oligocén határképződményeiben

Fig. 5. Répartition stratigraphique des grands Foraminifères dans les formations de la limite Éocène/Oligocène du sondage Cserépváralja-1

közepes és nagy mennyiségben és nagyobb diverzitásban. Értékelésünk az utóbbi szakasz faunájára vonatkozik.

Nummuliteseket a *N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. pulchellus*, *N. chavannesi*, *N. bouillei* és a *N. variolarius* képviseli, az egyéb nagyforaminifera nagy többsége *Discocyclina*. A vékonycsiszolatok aequatorialis metszeteket csak elvétve tartalmaznak, így a helyenként kőzetalkozó mennyiségű *Discocyclina*-fauna taxonómiai értékelése csak a *D. aspera*- és a *D. nummulitica*-alakör elkülönítésére szorítkozhatott. Jelentős mennyiségű az *Operculina alpina*-alakkörbe tartozó metszetek száma. *Chapmanina gassinensis* egészíti ki a nagyforaminifera faunát.

Mindezek jellegzetesen felsőeocén alakok, így az általuk jellemzett szelvényszakasz kora felsőeocén.

A nagyforaminifera taxonok rétegtani értéke

A vizsgált szelvényekből a *Nummulites*, *Operculina*, *Spiroclypeus*, *Discocyclina*, *Aktinocyclina*, *Asterocyclina* és *Chapmanina* nemzetség taxonjai voltak meghatározhatók.

Közülük mind rétegtanilag, mind mennyiségileg a Nummulitesek a legjelentősebbek. Faunáik a *N. fabianii*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. incrassatus*, *N. vasculus*, *N. variolarius* és *N. bouillei* köréből kerülnek ki.

A *N. fabianii* a mediterrán faunaprovincia legjellegzetesebb felsőeocén faja. A Pireneusoktól a Kis-Kaukázusig a Tethys-vidék valamennyi felsőeocén szelvényének állandó és nagy példányszámú alakja. Jelentős változékonyságából származó taxonómiai heterogenitása ugyan több szerzőt a faj differenciálására indított (*N. retiatius*: ROVEDA, 1959; hat alfaj, ill. változat elkülönítése: VAŇOVÁ, 1972; négy különböző fejlődési szintű taxon szétválasztása: BOMBIŤA, 1975; a *N. fichteli* fell vezető átmeneti forma kikülönítése: VAŇOVÁ, 1981), de hangsúlyoznunk kell, hogy e taxonok mind a felsőeocén időintervallumon belül egzisztálnak, s a *N. fabianii* alapvetően a felsőeocénre érvényes rétegtani értéket nem érintik. Ez az érték annyira kiemelkedő, hogy kihalásához kötik az eocén kor végét (BECKMANN et al., 1981; KACHARAVA, 1969; KECSKEMÉTI, 1982; GRIGORJAN, 1973; MREVLISVILI, 1971; PAVLOVEC, 1961).

A *N. chavannesi* előfordulásai a Pireneusoktól a Kis-Kaukázusig ismertek. Hazánkban is minden felsőeocén *Nummulites*-faunának állandó alkotója. Rétegtani elterjedését a szerzők túlnyomó többsége kizárólag a felsőeocénre korlátozottnak veszi. BIEDA (1963) és BLONDEAU (1968, 1972) adatai szerint már a középsőeocén végszakaszában megjelenik, de széles elterjedése és fel-dúsulása a felsőeocénben történik. Az oligocénből nem ismert. Rétegtani helyét a kisérétében levő zónajelző fajok jelölik ki (MREVLISVILI, 1971).

A *N. pulchellus* hazánkban is, külföldön is gyakori felsőeocén faj. Külföldi előfordulásai területileg, kisebb eltérésektől eltekintve, a *N. chavannesi*-ével egyezők, rétegtani elterjedésük azonban részben eltérő. A *N. pulchellus* csak a felsőeocénben fordul elő s előfordulási maximuma, szemben a *chavannesi* alsó-priabonai legnagyobb gyakoriságával, a priabonai felső szakaszában van. Rétegtani értéke jelentős.

A *N. incrassatus*, mint meglehetősen változékonny faj, számos taxonómiai és nevezéktani problémával terhes. Ennek következményeként bonyolult kép alakult ki a faj rétegtani helyzetéről is. A problémát LANTERNO és ROVEDA

(1957) tisztázták DA LA HARPE típusanyagán (Musée de Lausanne) végzett alapos taxonómiai és nevezéktani vizsgálataik alapján. Ennek lényege: DE LA HARPE (1883–1885) az entrevauxi (Tengeri-Alpok) priabonaiból előkerült *N. vascus* var. *incrassatus* emelte önálló faj rangjára *N. incrassatus* néven. Ez egy gömbded alak, szemben a lapos *N. vascussal*. Mint kiderült, a taxonómiai különbség rétegtani különbséget is takart: ugyanis a *N. incrassatus* rétegtani elterjedése az alsóoligocénig tart (már a középsőeocén legfelső szakaszában fellép), a *N. vascus* priabonai végi kialakulás után az oligocénben fordul elő.

A *N. vascus*, egy *initialis* nevű alfaja (GRIGORJAN, 1960, 1973) közvetítésével a priabonai tetején differenciálódott önálló taxonná, s vált az oligocénben szélesen elterjedett Biarritztól a Kis-Kaukázusig. Sőt Piemontban és D-Aquitániában az oligocén magasabb szintjeibe is behatol (LORENZ, 1968).

A legfontosabb szelvények *Nummulites*-faunájának vizsgálata alapján ma általánosan elfogadott, hogy a *N. incrassatus* a felsőeocén, a *N. vascus* az alsóoligocén jellemző taxonja (BLONDEAU, 1972; SCHAUB, 1981).

A síkfőkúti szelvényünkben előforduló *N. variolarius* rétegtani elterjedése rendkívül tág. Fő elterjedési ideje a középsőeocén záró időintervalluma, de átlépi a középső/felsőeocén határt is és a priabonai alján egy viszonylag gazdag és heterogén felsőeocén *Nummulites*-fauna kiinduló fajává vált (KECSKEMÉTI, 1982). Belőle vált ki az előbb tárgyalt *N. incrassatus* s leszármazási vonalához tartozik a *N. vascus* is. Ugyancsak belőle vált le felsőeocén kezdeti differenciálódása során az operculinoid kamrákkal rendelkező, lapos *N. bouillei* is. A *N. bouillei* rétegtani elterjedésének jelentősebb része a felsőeocénre esik, de megtaláljuk a biarritzi szelvény oligocén szakaszában is (rocher du phare; rocher de la Saint-Vierge), ahol a *N. vascussal* és *N. fichtelivel* asszociálódik.

Az Operculinák minden szelvényünkben előfordulnak, egyes szelvényszakaszokban nem is kis mennyiségben. Vékonycsiszolatokból végzett vizsgálatuk csak az alakkörre való definiálást tette lehetővé. A nagy kezdőkamrára és a közepesen nyitott spirára utaló axiális metszetek feltétlen az *alpina* alakkör jelenlétét jelzik. Az *Operculina alpina* a Tethys-vidék általánosan elterjedt, kizárólagosan a felsőeocénben előforduló faja (HOTTINGER, 1977; HERB, 1978; MATTEUCCI—SCHIAVINOTTO, 1980).

A Nummulitidae családba tartozó Spiroclypeusok a középső- és felsőeocén határtól a miocén alsó harmadáig egzisztálnak. Több fajuk közül szelvényeinkben a *S. granulatus* és a *S. carpathicus* fordul elő. Az előbbi nem lépi át az eocén/oligocén határt, az utóbbi az oligocén bázisán jelenik meg. Így a két egymást váltó taxonnal jó eszköz került birtokunkba a határ kijelölésére. Ezt az Síkfőkút, cserestetői szelvényben már használtuk is.

A Discocyclinidák (*Discocyclina*, *Aktinocyclina*, *Asterocyclina*) rétegtani értéke, részben taxonjai jelentős részének tág rétegtani elterjedése, részben bizonyos mértékű fáciesfüggőségük miatt, közepes. A nemzetség felsőeocén végén történő kihalása azonban a határmegvonásnál fontos rétegtani momentum.

A Chapmaninidák a középsőeocén végén történt megjelenésére vannak adatok (BECKMANN et al., 1981), de általánosan elterjedésük a felsőeocénben történik s tovább kevéssé egzisztálnak. A faunában mennyiségileg nem játszanak jelentős szerepet, de csak egy időintervallumban való előfordulásuk bizonyos rétegtani értéket kölcsönöz nekik (CITA—SCIPOLO, 1961).

Rétegtani következtetések

Szelvényeink többségében csak felsőeocén nagyforaminifera faunák voltak megfigyelhetők, illetve azok olyan rétegtani helyzetben voltak, hogy az eocén/oligocén határ megvonásánál nem jöhettek számításba (Alcsútdoboz-3. sz. fúrás; Noszvaj; Síkfőkút, Attila-kút, Várhegy D és Várhegy K).

A Csillaghegy, Ibolya utcai szelvény a *budai márga* és a *tardi agyag*, ill. annak megfelelő formáció együttes előfordulása miatt alkalmasnak látszott a határ kijelölésére. Azonban a szelvényben észlelhető települési zavar, valamint az áthalmazás okozta nem konzekvens faunaszukcesszió miatt el kellett ettől tekinteni.

A Noszvaj, Síkfőkút cserestetői szelvény azonban kiemelkedő az eocén/oligocén határ megvonása szempontjából.

E tekintetben legfontosabb a nagyforaminifera-fauna összetételének és jellegének megváltozása (vö. 4. ábra). A változás, folyamatos üledékképződés mellett, a 16–17. minta faunájában észlelhető. Ennek legfontosabb momentumai: — a biarritzi szelvény oligocén rétegeiből (világítótorony, Atalaye) leírt *N. vascus* fellépése;

— az oligocénben megjelenő *Spiroclypeus carpathicus* jelenléte;

— a jellegzetes felsőeocén *Nummulites*-taxonok (főként a *N. fabianii*) elmaradásával egyidejűleg a nagyforaminifera fauna diverzitásának jelentős csökkenése. A 17. mintától felfelé a faunát — jelentős egyedszám mellett — mindössze a *N. vascus*, *N. bouillei* és a *Spiroclypeus carpathicus* alkotja.

A Síkfőkút, cserestetői szelvény felsőeocén nagyforaminifera faunája nehézség nélkül korrelációba hozható más magyarországi szelvények (Alcsútdoboz-3. sz. fúrás; Síkfőkút: Attila-kút, Várhegy D és Várhegy K; Eger, Kiseged) felsőeocén faunáival.

Bőséges összehasonlító anyag, ill. irodalmi adatok alapján ugyancsak jól párhuzamosítható

— az északolaszországi Priabona (ROVEDA, 1961; HERB—HEKEL, 1973; SIROTTI, 1978; HERB, 1978; MATTEUCCI—SCHIAVINOTTO, 1980), Mossano (UNGARO, 1969; HERB—HEKEL, 1973), Trento és Monte Baldo (CASTELLARIN—CITA, 1969) és Possagno (HERB—HEKEL, 1973, 1975);

— a délfraanciaországi Scaffarel (BLONDEAU, 1968; BLONDEAU et al., 1968) és az aquitaniai Biarritz (BOUSSAC, 1911);

— a Francia-Alpokban levő Haute-Savoie (MARTINI, J., 1963);

— a Kolozsvár környéki bácsi, kolozsmonostori (BOMBIȚA—MOISESCU, 1968; BOMBIȚA, 1975; MÉSZÁROS, 1980; BOMBIȚA—RUSU, 1981) és a meszeshegységi Bogya-Vármező (BOMBIȚA, 1975) szelvények felsőeocén faunáival.

Az alsóoligocén faunához hasonlót Magyarországon csak Solymáron és Pilisborosjenőn (vö. 1. ábra) figyelhettünk meg eddig, de ezeknek az eocén/oligocén határához viszonyított helyzete más, mint a síkfőkútié (KECSKEMÉTI, 1981). Viszont jól korrelációba hozható, az összehasonlításul is szolgáló biarritzi (világítótorony, Atalaye) alsóoligocén faunával. Mindkét helyen előfordul a *N. vascus* és a *N. bouillei*; Síkfőkúton hiányzik a *N. intermedius* (= *N. fichteli*).

Korreláció a plankton zónákkal

A Nummulitesek jó szintjelző értéke régóta ismert. A nagyforaminiferák közül egyedül rendelkeznek olyan zónációval, mely az eocén/oligocén határt is magába foglalja (a szintén jó szintjelző Alveolinák rétegtani elterjedése nem éri el e határt).

A Nummulitesek törzsfjlődésében az eocén végső szakaszában s az eocén/oligocén kor fordulóján több olyan fontos evolúciós esemény történt, mely zónációjukban is tükröződik. A középső/felsőeocén határán kihaltak a nagytermetű sima és pontozott fejlődési sorok. A felsőeocént már csak egy hálózatos és egy vonalozott fejlődési ág érte meg, melynek fajai a Nummulitesek számára kedvező élettereket gyorsan benépesítették. A differenciáltabb hálózatos *N. fabianii* az egész Tethys-vidék zónajelző Nummulitesévé vált (HOTTINGER—LEHMANN—SCHAUB, 1964; SCHAUB, 1981). Jelentős prosperálás után populációi megriktultak s fokozatos hanyatlás és átmeneti formák differenciálódása után átadták helyüket a szintén hálózatos *N. intermedius*nak (e taxon neve a prioritási szabály szerint *N. fichteli*, ROVEDA, 1970; de amíg ez kellőképpen tudatosul, a rétegtani irodalomban használatát fenntartjuk). Tehát a mediterrán terület eocén/oligocén fordulójának tengeri üledéksorait a felsőeocénben, mint zónajelző a *N. fabianii*, az alsóoligocénben a *N. intermedius* (= *N. fichteli*) jellemzi (HOTTINGER—LEHMANN—SCHAUB, 1964; SCHAUB, 1981). A két zóna közti határt emelte konvencióként eocén/oligocén határrá 1968-ban a párizsi Eocén Kolloquium (Propositions, 1969).

A *N. intermedius* (= *N. fichteli*) első fellépésével jelzett eocén/oligocén határ kijelölése, a faj ritka előfordulása miatt, sok helyen nem lehetséges. Csak néhány, kivételes helyzetű szelvény (pl. Biarritz) alkalmas a határnak segítségével történő megvonására.

Az utóbbi két évtizedben a *Nummulites* zónáció mellett kialakultak a plankton szervezetekre alapított, globális tagolásra is alkalmas zónációk.

A plankton *Foraminifera* zónáció alapvetően BOLLI (1957, 1966) és BLOW (1969) munkássága nyomán alakult ki. Az utóbbit a harmadidőszakra érvényes standard-zónációnak is tekintik.

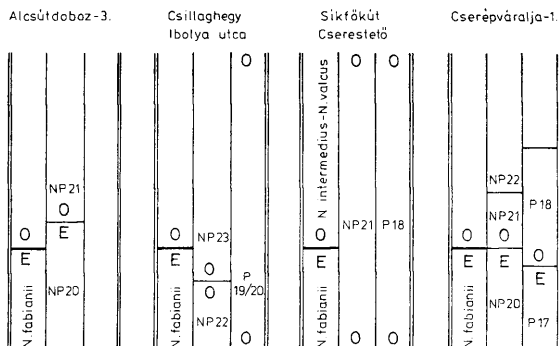
A zónák elhatárolására általában evolúciós eseményeket (kihalás, fellépés) használnak. Ezeket az eseményeket a helyi körülmények módosíthatják, melyek aztán a fauna összetételét is megváltoztathatják. Mindez a zónahatárok eltolódását és a standard zónációtól való kisebb-nagyobb eltérést okozhatja.

Az eocén/oligocén határ kijelölésére trópusi területeken általában a *Globorotalia cerroazulensis* csoport kihalását és az ún. kisglobigerinás faunák megjelenését használják. Ez egybeesik a *Globorotalia cerroazulensis* s. l. és a *Pseudohastigerina micra/Cassigerinella chipolensis* BOLLI-féle zónák határával, mely a BLOW-féle zónációban a P 17-es zónán belül (magasabb részében) fut.

A trópusi zónáció mediterrán területeken, így hazánkban is, nem alkalmazható maradék nélkül.

HORVÁTH (1983) vizsgálatai szerint eocén/oligocén határképződményeinkben a plankton *Foraminifera* zónáció a következő.

Több szelvényünk — közté a Cserépváralja-1. sz. fúrás is — *budai márga* szakaszában a *Globorotalia cerroazulensis* s. l. zóna a névadó taxon mellett *Globigerina linapertát* és *Gg. eocaenát*, valamint együttes előfordulásban a *Gg. ampliaperturát* és *Gg. gortani praeturritilinát* tartalmaz. Ez a P 17-es zóna alsó kétharmadát teszi ki.



6. ábra. Az eocén/oligocén határ, ill. a nagyforaminifera, plankton foraminifera és nannoplankton zónahatárok elhelyezkedése a vizsgált szelvényekben

Fig. 6. Position de la limite Éocène/Oligocène, resp. des zones à grands Foraminifères, Foraminifères planctoniques à Nannoplankton dans les coupes étudiées

Erre egy ún. átmeneti zóna következik, melynek alsó határa a *Pseudohastigerina neguewichiensis*, *Chiloguembelina ex gr. gracillima*, *Globigerina liverovskae* és *Globorotalia postcretacea* feltűnésével, felső határa a *Globorotalia munda* belépésével vonható meg. Jellemző e zónára a *Globigerina eocaena*, *Gg. tripartita*, *Gg. ampliapertura*, *Gg. prasaepis*, *Gg. gortanii* és *Globorotalia increbescens* együttes előfordulása. E zóna a *budai márga* legfelső néhány méterét és a P 17-es zóna felső harmadát foglalja magába.

Ezt követi az ún. kisglobigerinás zóna, melyre a *Globorotalia postcretacea*, *Gr. brevispira*, *Gr. munda*, *Chiloguembelina gracillima*, ill. a *Globigerina tapuriensis*, *Gg. prasaepis*, *Gg. ampliapertura* és a *Gg. angustumbilicata* együttes előfordulása jellemző. Ez a zóna a *tardi agyag* alsó, laminites szakaszát foglalja magába és a P 18-as zónát, tehát már biztosan az alsóoligocént jelzi.

E zónákkal kapcsolatban két észrevétel teendő:

— A zónajelző fajok több zónában, ill. szelvényben hiányzanak. Így, a néhány szűk rétegtani elterjedésű taxon mellett az átmenő fajok együttesen előforduló csoportjaival lehet csak jellemezni a zónákat. Ez nehézséget jelent a korrelációnál.

— A sok átmenő faj a faunafejlődés lassúságára, de legalábbis fokozatosságára utal (jól mutatja ezt az egyik zóna „átmeneti” jelzője is!), s azt jelzi, hogy az eocén/oligocén határon gyors vagy drasztikus változásra nem számíthatunk.

A közelmúlt nagy jelentőségű rétegtani eredménye volt a nannoplankton zónációk kidolgozása. A mintegy 15 éve kialakított zónációk közül a MARTINI-féle (1971) és a BUKRY-féle (1971) a legjobb. Kitérő globális közösi és korrelációs eszközként használhatók a terciér rétegtanban. Egy gyengéje azonban mindkettőnek van. Az eocén/oligocén fordulóján több zóna határa csak kihalási dátumokkal rögzíthető.

Az eocén/oligocén határt trópusi területeken az NP 20/21 zónahatáron vonják meg a *Discoaster saipanensis* és *D. barbadiensis* kihalásával.

A magyarországi határképződmények nanoflóráját NAGYMAROSY tanulmányozta behatóan. Vizsgálatai szerint (NAGYMAROSY, 1983) a határmegvonást eocén/oligocén képződményeinkben jelentősen nehezíti két tényező: egyrészt, a trópusokon felállított zónák szintjelző fajai ritkák vagy hiányoznak; másrészt, a használt kihalási dátumokat állandóan „elmossa” az éppen kihaló vagy kihalt fajok folyamatos áthalmozódása az idősebb képződményekből.

A bizonytalanul alkalmazható „világdatumok” helyett kísérletet tett „regionális dátumok”, változások rögzítésére. A határképződményekben előforduló fajok kihalása, fellépése és akméja adatainak számítógépes feldolgozása eredményeként az eocén/oligocén határt a *Discoaster saipanensis* és a *D. barbadiensis* kihalásával, továbbá a *Reticulofenestra lockeri* sporadikus megjelenésével, valamint a *Lanternithus minutus*, a *Zryghablithus bijugatus* és *Isthmolithus recurvus* egyedyszámnövekedésével vonja meg.

A 6. ábra szinoptikusan mutatja az általunk részletesen vizsgált 4 szelvényben a három fossziliacsoport alapján megvonható eocén/oligocén határt. A táblázatból kitűnik, hogy a nagyforaminiferák alapján megvonható határ nem esik egybe a plankton szervezetekével, azokénál magasabban fekszik. A legrealisabban összehasonlítható szelvényben, a Síkfőkút cserestetőiben, ez úgy jelentkezik, hogy az eocén nagyforaminiferák még a P 18-as, ill. az NP 21-es zónában is egzisztálnak (hasonló helyzet külföldi szelvényekben is ismert!).

Mindez az alábbi következtetésekre ad lehetőséget:

— az eocén/oligocén határon a változások nem egyidejűek és fokozatosak voltak,

— a nagyforaminiferák lassúbb evolúciós tempóval rendelkeztek, mint a plankton szervezetek (a szelvényekben előforduló génuuszak általában már parakméjükben voltak),

— a számos környezetváltozási hatásra a nagyforaminiferák lassabban reagáltak, mint a plankton szervezetek.

Irodalom — Littérature

- BÁLDI T. (1980): Az eocén-oligocén határ kérdéséről (Res. On the problems concerning the Eocene/Oligocene boundary) — Őslénytani Viták, 25. pp. 5—11.
- BÁLDI T. (1984): The terminal Eocene and Early Oligocene in Hungary and the separation of an anoxic, cold Parathethys — *Ecolozae geol. Helv.*, 77/1, pp. 1—27.
- BÁLDI T. — HORVÁTH M. — NAGYMAROSY A. — VARGA P. (1984): The Eocene-Oligocene boundary in Hungary. The Kiscellian Stage — *Acta Geol. Hung.*, 27, (1—2), pp. 41—65.
- BÁLDINÉ BEKE M. — HORVÁTH M. — HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (1980): Az eocén/oligocén határ plankton Foraminiferák és a nanoplankton tükrében (Res. The Eocene/Oligocene boundary as reflected by the planktonic Foraminifers and the nanoplanktonic forms) — Őslénytani Viták, 25. pp. 79—101.
- BECKMANN, J. P. — BOLL, H. M. — PERCH-NIELSEN, K. — PROTO DECIMA, F. — SAUNDERS, J. B. — TOUMARKINE, M. (1981): Major calcareous nanofossils and foraminifer events between the Middle Eocene and Early Miocene — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 36. pp. 155—190.
- BIEDA, F. (1963): Dujé otwrnice eocenu tatržnskigo (Res. Larger Foraminifers of the Tatra Eocene) — *Instytut Geol. Prace*, 37. p. 216.
- BLONDEAU, A. (1968): Révision des Nummulites et des Assilines des Alpes-Maritimes — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 58. pp. 27—56.
- BLONDEAU, A. (1972): Les Nummulites — *Vuibert, Paris*, p. 255.
- BLONDEAU, A. — BODELLE, J. — CAMPREDON, R. — LANTEAUME, M. — NEUMANN, M. (1968): Répartition stratigraphique des grands Foraminifères de l'Eocène dans les Alpes-Maritimes (franco-italiennes) et les Basses-Alpes — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 58. pp. 13—26.
- BLOW, W. H. (1969): Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy — *Proc. 1st Internat. Conf. Planktonic Microfossils, Geneva, 1967*, pp. 199—422.
- BOLL, H. M. (1957): Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trikidad, B. W. I. — *Bull. US National Museum*, 215. pp. 155—172.
- BOLL, H. M. (1966): Zonation of Cretaceous to Pliocene marine Sediments based on Planktonic Foraminifera — *Boletín Inf. Ass. Venezolana Geol. Min. Petrol.*, 9/1. pp. 3—32.
- BOMBITA, G. (1975): Remarques sur le groupe des Nummulites fabianii — *Revista Esp. Micropaleontologie*, 7. pp. 63—90.
- BOMBITA, G. — MOISESCU, V. (1968): Données actuelles sur le Nummulitique de Transylvanie — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 58. pp. 693—729.

- BOMBITA, G.—RUTU, A. (1981): New data on the Eocene/Oligocene boundary in the Romanian Carpathians — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 36, pp. 213—222.
- BOUSSAC, J. (1911): Études stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz — *Annales Hébert.*, 5, p. 95.
- BUKRY, D. (1971): Cenozoic calcareous nannofossils from the Pacific-Ocean — *Transaction San Diego Soc. Nat. His.*, 16, 14, pp. 303—328.
- CASTELLARIN, A.—CITA, M. B. (1969): La coupe priabonienne de Nago (Prov. Trento) et la limite Eocène-Oligocène — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 69, pp. 93—117.
- CASTELLARIN, A.—CITA, M. B. (1969): Étude de quelques coupes priaboniennes dans le Monte Baldo (Prov. Verona et Trento, Italia) et discussion des limites de l'étage — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 69, pp. 119—143.
- CAVELIER, C. (1979): La limite Eocène-Oligocène en Europe occidentale — *Mémoires Sciences Géol.*, 54, p. 280.
- CAVELIER, C.—CHATEAUNEUF, J. J.—POMEROL, CH.—RABUSSIER, D.—RENARD, M.—VERGNAUD-GRAZZINI, C. (1981): The geological events at the Eocene/Oligocene boundary — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 36, pp. 223—248.
- CITA, M. B.—SCIPOLLO, C. (1961): *Chapmanina gassinensis* dans l'Oligocène du Monte Baldo (Italia) — *Revue Micropal.*, 4, pp. 121—134.
- GRIGORJAN, S. M. (1960): Nummulitli iz oligocenovüh otlozsenij jerevanskogo basszejna — *Akad. Nauk Armjanz. SSR, Izvestija*, 13/3—4, pp. 3—18.
- GRIGORJAN, S. M. (1973): K voproszű filogeneza gruppű Nummulites incrassatus — *Dokl. Akad. Nauk SSR*, 56/1, pp. 35—42.
- DE LA HARPE, PH. (1881—1883): Étude des Nummulites de la Suisse, et révision des espèces éocène des genres Nummulites et Assilina — *Mém. Soc. Pal. Suisse*, VII. VIII. X. p. 178.
- HERB, R. (1978): Some species of Operculina and Heterostegina from Eocene of the Helvetic nappes of Switzerland and from Northern Italy — *Eclogae geol. Helv.*, 71, pp. 745—767.
- HERB, R.—HEKEL, H. (1973): Biostratigraphy, variability and facies relations of some Upper Eocene Nummulites from Northern Italy — *Eclogae geol. Helv.*, 66, pp. 419—445.
- HERB, R.—HEKEL, H. (1975): Nummuliten aus dem Oberocean von Possagno — *Schweiz. Pal. Abh.*, 97, pp. 118—135.
- HORVÁTH M. (1983): Eocene/Oligocene boundary and the Terminal Eocene Events on the basis of planktonic Foraminifera — TEE Meeting in Visegrád, Hungary; Preliminary results, Preprint; pp. 26—36.
- HOTTINGER, L. (1977): Foraminifères operculiniformes — *Mém. Mus. Nat.-Hist., Nouv. sér.*, C. XL, p. 150, Paris.
- HOTTINGER, L.—LEHMANN, R.—SCHAUB, H. (1964): Données actuelles sur la biostratigraphie du Nummulitique méditerranéen — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 28, pp. 611—652.
- KACARAVA, Z. D. (1969): O filogeneticsezkom rjadem gruppű Nummulites fabianii (Res. On the phylogenetic sequence of the Nummulites fabianii Group) — *Szobscs. Akad. Nauk Gruz. SSR*, 55/2, pp. 497—500.
- KECSKEMÉTI T. (1981): The Eocene/Oligocene boundary in Hungary in the light of the study of larger foraminifera — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 36, pp. 249—262.
- KECSKEMÉTI T. (1982): Adatok a Nummulites-fajok törzsfeljeldési kapcsolataihoz (Res. Beiträge zu den phylogenetischen Beziehungen der Nummuliten-Arten) — *Földt. Közl.*, 112, pp. 415—433.
- LANTERNO, E.—ROVEDA, V. (1957): Sur les couples de Nummulites, N. incrassatus (B)-N. ramondiformis (A) et N. vascus (B)-N. boucherti (A) — *Arch. Sci., Genève*, 10, pp. 137—170.
- LORENZ, C. R. (1968): Le problème de limite entre l'Oligocène et le Miocène dans le Sud du Bassin Piémontais — *Giorn. Geol.*, (2), XXXV/II, pp. 189—196.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation — *Proc. 2nd Int. Conf. Planktonic Microfossils, Roma, 1970*, II, pp. 739—786.
- MARTINI, J. (1963): Étude de la répartition des Nummulites priaboniennes et oligocènes dans les massifs des Bornes et des Bauges (Savoie) — *Arch. Sci., Genève*, 15, pp. 509—532.
- MATTEUCI, R.—SCHIAVINOTTO, F. (1980): Ricerche biometriche su Operculina gr. alpina Douvillé — *Geol. Romana*, XIX, pp. 251—265.
- MÉSZÁROS M. (1980): Az eocén-oligocén határ kérdése az Erdélyi-medencében (Res. The Eocene/Oligocene boundary in the Transylvanian Basin) — *Öslenyintani Viték*, 25, pp. 165—186.
- MREVLJIVILJ, N. I. (1971): Novij vid nummulita iz filogeneticsezskogo rjada N. incrassatus — N. chavannesii (Res. A new species Nummulites from the phylogenetic row N. incrassatus — N. chavannesii) — *Szakartvelsz SSR Akad. Nauk Gruz. Szobscs.*, 62/2, pp. 361—364.
- NAGYMAROSY, A. (1983): Calcareous nannofloras at the Eocene/Oligocene boundary and the Early Oligocene sediments in Hungary — TEE Meeting in Visegrád, Hungary; Preliminary results, Preprint; pp. 37—51.
- PAVLOVIC, R. (1961): K poznavanju eocenskih in oligocenskih Nummulitov Jugoslavije (Res. A contribution to the study of Eocene and Oligocene Nummulites in Yugoslavia) — *Razprave IV. razr. SAZU*, 6, pp. 367—416.
- PROPOSITIONS (1969). Colloque sur l'Eocène, Paris — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 69, pp. 459—470.
- ROVEDA, V. (1959): Nummulites retiatu nouvelle espèce de Nummulites reticulée des Abruzzes (Italia) — *Revue Micropal.*, 1, pp. 201—207.
- ROVEDA, V. (1961): Contributo studio di alcuni macroforaminiferi di Priabona — *Rivista Ital. Paleont.*, LXVII, pp. 153—225.
- ROVEDA, V. (1970): Revision of the Nummulites (Foraminiferida) of the N. fabianii — fichteli group — *Rivista Ital. Paleont.*, 76, pp. 235—324.
- SCHAUB, H. (1981): Nummulites et Assilines de la Tethys paléogène. Taxonomie, phylogenese et biostratigraphie — *Schweiz. Pal. Abh.*, 104—105, p. 238.
- SIROTTI, A. (1978): Discocyclinidae from the Priabonian type-section (Lessini Mountains, Vicenza, Northern Italy) — *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 17, pp. 49—67.
- UNGARO, S. (1969): Étude micropaléontologique et stratigraphique de l'Eocène supérieur (Priabonien) de Mossano (Coll. Berici) — *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 69, pp. 267—281.
- VÁNOVÁ, M. (1972): Nummulites from the area of Bojnice, the Upper Iron Depression, and the Budin paleogene around Šturvo — *Zborn. geol. vied, Západné Karpaty*, 17, pp. 5—104.
- VÁNOVÁ, M. (1981): On the transitional forms from Nummulites fabianii (Prever) to Nummulites fichteli fichteli Michelotti from boreholes LU-2 and P-16 in Horehronská kotlina (depression) — *Zborn. geol. vied, Západné Karpaty*, ser. pal. 6, pp. 49—63.

Contribution au problème de la limite Éocène/Oligocène sur la base des grands Foraminifères étudiés dans de nouvelles coupes

T. Kecskeméti* — P. Varga**

Dans le cadre des recherches complexes (IGCP Project 174) lancées pour l'étude des formations de la limite Éocène/Oligocène, mais en particulier pour celle des événements éocènes terminaux (Terminal Eocene Events) plusieurs nouvelles coupes ont été établies, surtout dans les montagnes de Buda et de Bükk, pendant les deux dernières années. Les présentes études embrassent les grands Foraminifères de ces coupes-là, leur évaluation stratigraphique, leur corrélation et la démarcation de la limite Éocène/Oligocène.

Parmi les coupes, celles de Noszvaj et Sikkökút (Montagne de Bükk) ont une importance extraordinaire, puisque la limite Éocène/Oligocène y peut être désignée sur la base des grands Foraminifères (Fig. 4). L'intervalle inférieur calcaire de la coupe (échantillons 1 à 9) contient un ensemble de grands Foraminifères caractéristique (*N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. bouillei*, *Operculina ex gr. alpina*) qui, après un intervalle de transition bref (échantillons 10 à 15) change graduellement de composition ainsi que de caractère. *N. vascus* et *Spirocyclus carpathicus*, formes apparaissant dans l'intervalle marnocalcaire supérieur (échantillons 16 à 25) indiquent déjà la présence de l'Oligocène inférieur, et la diminution de la diversité de la faune de grands Foraminifères indique également un changement.

La limite Éocène/Oligocène qui peut être tirée sur la base des grands Foraminifères ne coïncide pas avec la limite indiquée par les organismes planctoniques, étant située plus haut que ceux-ci. Dans la coupe de Sikkökút elle se présente de la manière que les grands Foraminifères éocènes toujours persistent même dans les zones P 18 et NP 21, respectivement.

Tout cela indique que les changements à la limite Éocène/Oligocène étaient asynchrones et progressifs et que les grands Foraminifères se caractérisaient par une évolution plus lente, ayant réagi aux changements de milieu plus lentement que les organismes planctoniques.

Manuscrit reçu: le 8 sept. 1984.

К вопросу о границе эоцен-олигоцен, выявляемой по крупным фораминиферам на новых геологических разрезах в Венгрии

Т. Кечкемети — П. Варга

В процессе комплексных исследований (проект 174 МПГК), связанных с изучением границы эоцен-олигоцен в Венгрии, и в первую очередь явлений, прослеживающихся в конце эпохи эоцена (Terminal Eocene Events), в течение последних двух лет был проложен ряд новых геологических разрезов в основном на территории Будайских гор и горного массива Бюкк. Рассматриваемые в настоящей статье исследования были направлены на познание фауны крупных фораминифер, их стратиграфическую оценку, корреляцию и выявления границы эоцен-олигоцен.

Из числа рассматриваемых разрезов наибольшее значение имеют разрезы в Носвай и Шикфёкут (горы Бюкк), так как в них на основании крупных фораминифер можно выделить границу эоцен-олигоцен (рис. 4). В нижнем интервале разреза, представленном известняками (образцы №№ 1—9), содержится характерный комплекс крупных фораминифер *N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. bouillei*, *Operculina ex gr. alpina* претерпевающий постепенное изменение своего состава и характера фауны после короткого переходного интервала (образцы №№ 10—15). Виды *N. vascus* и *Spirocyclus*

* Geological and Paleontological Dept of the Hungarian Nat. Hist. Museum, H-1088 Budapest VIII. Múzeum körút 14—16.

** Geol. Institute of the Eötvös L. University, H-1088 Budapest VIII. Múzeum körút 4/1.

carpathicus, проявляющиеся в верхнем интервале, представленном известковыми мергелями (образцы 16—25), указывают на присутствие нижнего олигоцена, причем на изменения указывает также и оскудение фауны крупных фораминифер.

Граница между эоценом и олигоценом, выявленная на основании крупных фораминифер, не совпадает с границей зоны планктонных организмов, располагаясь выше последней. В разрезе Шикфёкут она проявляется при наличии крупных фораминифер соответственно в зонах P 18 и 11.

Все это указывает на то, что на границе эоцен-олигоцен изменения происходили постепенно, но неодновременно; для крупных фораминифер были характерны более медленные темпы эволюции, при этом на изменения среды они реагировали медленнее, чем планктонные организмы.