

Mikoviny Sámuel
Földtudományi Doktori Iskola

***NUMMULITES*-EK BIOMETRIAI ALAPON FELÁLLÍTOTT
FEJLŐDÉSI SORAINAK ALKALMAZÁSA A PALEOGÉN**

RÉTEGTANBAN
című PhD-értekezés

TÉZISEI

KERTÉSZ BOTOND



Témavezető:
Dr. Less György

Miskolc – 2007

A tudományos munka készült az

I.G.C.P. № 393

OTKA T 037619

OTKA T 042799

OTKA T 032370

OTKA K 060645

Peregrinatio IV. Alapítvány (Miskolci Egyetem)

Miskolci Egyetemért Alapítvány (Miskolci Egyetem)

támogatásával,

a Miskolci Egyetem Ásványtani-Földtani Intézetének

Földtan-Teleptani Tanszékén

valamint a

COLAS-Északkő Bányászati Kft.-nél.

2007.

- Kertész B.** és Nagy V. (2003) – A *Nummulites* „millecaput” csoport törzsfejlődésének vizsgálata a morfológia segítségével. *XXVI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Fizika, Földtudományok és Matematika Szekció, 2003. április 14-16. Miskolc-Egyetemváros*, 178, Miskolci Egyetem, Miskolc.
- Less Gy. és **Kertész B.** (2003) – A *Nummulites fabianii* csoport evolúciója biometriai vizsgálatok alapján. 6. *Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Zirc, 2003 május 8-10.*, 19-20, Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani-Rétegtani Szakosztálya, Budapest.
- Kertész B.** (2004) – Törökországi szelvények *Nummulites*-faunájának biosztratigráfiai vizsgálata. *XXXV. Ifjú Szakemberek ankétja 2004. március 19-20. Sárospatak, Bodrog Hotel*, 35-36, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Budapest.
- Kertész B.** és Less Gy. (2004) – Törökországi eocén szelvények *Nummulitidae*-faunája. *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető 7. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2004., Beremend*, 16-17, Magyarhoni Földtani Társulat, Beremend.
- Kertész B.** (2005) – Az erdélyi fő *Nummulites*-faunák biometriai alapú összehasonlítása más európai faunákkal. *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető 8. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2005. május 18.-21., Hátszeg-Óraljaboldogfalva*, 14-15, Magyarhoni Földtani Társulat.
- Less Gy., Báldiné Beke M., Zelenka T., Földessy J., Kollányi K., **Kertész B.** (2005) – A recski andezit korának revíziója. *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető 8. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2005. május 18-21., Hátszeg-Óraljaboldogfalva*, 17-18, Magyarhoni Földtani Társulat.
- Less Gy., Ercan, Ö., Báldiné Beke M., Kollányi K., **Kertész B.** (2006) – Az Orthophragminák továbbfejlesztett zonációja és fejlődésük főbb mérőföldkövei törökországi paleocén-eocén anyag alapján. *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető 9. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2006., Ajka*, 17-18, Magyarhoni Földtani Társulat.
- Less Gy., **Kertész B.** & Özcan, E. (2006) – Bartonian to end-Rupelian reticulate *Nummulites* of the Western Tethys. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, 29-1*, 344-345, Rio de Janeiro, Brasil.
- Kertész B.** (2007) – *Nummulites*-ek biometriai alapon felállított fejlődési sorainak alkalmazása a paleogén rétegtanban. *Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető 10. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2007.*, Budapest, 24-25, Magyarhoni Földtani Társulat.

Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola

NUMMULITES-EK BIOMETRIAI ALAPON FELÁLLÍTOTT FEJLŐDÉSI SORAINAK ALKALMAZÁSA A PALEOGÉN RÉTEGTANBAN című PhD-értekezés

TÉZISEI



Témavezető:

Dr. Less György, a földtudomány kandidátusa, egyetemi docens

Doktori iskola vezetője: **Dr. hc. mult. dr. Kovács Ferenc**, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár

Tématerület: Alkalmazott földtani és hidrogeológiai kutatások

Tématerület vezetője: **Dr. habil. Földessy János**, a földtudomány kandidátusa, egyetemi tanár

Témacsoport: Üledékes és vulkáni eredetű képződmények szerkezet-földtani, rétegtani, üledékföldtani, ökoszisztémái és környezetföldtani vizsgálata

Témacsoport vezetője: **Dr. Less György**, a földtudomány kandidátusa, egyetemi docens

Kutatási téma: A magyarországi kainozoos képződmények rétegtani és ökoszisztémái vizsgálata, gazdaságföldtani potenciáljuk

Témavezető: **Dr. Less György**, a földtudomány kandidátusa, egyetemi docens

1. A kitűzött kutatási feladat

Az eocén és alsó-oligocén sekélytengeri üledékekben – az ősegyséjtűek közül – kiemelkedő szerep jut a *Nummulites*-eknek, melyek széles földrajzi elterjedésükkel és gyors fejlődésükkel jól segíthetik a biosztratigráfiai tagolást és a rétegtani korrelációt. Ezen ősegyséjtűek közül a Ny-Tethysben a rendkívül elterjedt és fontos *N. perforatus*- és *N. millicaput*-csoportok komplex biosztratigráfiai értékelését végeztem el. Ezekon kívül a *N. fabianii*-csoport vizsgálatában is részt vettem, de az döntően Less György munkája volt, így ezen csoport részletes vizsgálatának a bemutatásával jelen dolgozatban nem foglalkozom, csupán a paleogén biosztratigráfiai egységek felülvizsgálatához használok fel közös eredményeinket. A *Nummulites*-csoportok értékelésének az alapja az A-formák (aszexuális generáció) belső szerkezetének biometriai vizsgálata volt. Azért döntöttem a *Nummulites*-ek A-formáinak vizsgálata mellett, mert azok jóval nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mint a B-formák, preparálásuk sokkal könnyebb (7.1. fejezet) és a legfontosabb ontogenetikai bélyeg, azaz az embrionális kezdőkamra mérete (proloculus vagy protoconch) ennél a formánál nagyméretű, így könnyebben vizsgálható. Az A-formák biometriai vizsgálatán alapuló rendszerezés nem új keletű, például az orthophragmináknál (Less, 1987 és 1998b; Özcan et al., 2007a és 2007b) vagy a *Miogyapsina*-féléknél (Drooger, 1993) már régóta sikerrel alkalmazott módszer.

A kutatási feladatok a következő témák köré csoportosíthatóak:

- az egyes őslénytani anyagok begyűjtése, feldolgozása, preparálása és a faunaegyüttesek meghatározása,
- a *Nummulites*-populációk biometriai—populáció-statisztikai vizsgálata,
- a *Nummulites*-csoportok fejlődési sorainak meghatározása,
- a fejlődési sorokon belül az egyes taxonok elkülönítése és azok definiálása,
- a Less (1999) által *Nummulites*-ekre bevezetett biometriai mérési rendszer alkalmazhatóságának vizsgálata,
- a paleogénben alkalmazott biosztratigráfiai egységek, azaz a *Nummulites*-biozónák és a sekély bentosz zonáció (SBZ) revíziója.

A fentiek tehát a fő kutatási irányok, amelyek mellett azonban számos más irányú vizsgálat illetve eredmény is született, többek között részt vettem Törökország fontos paleogén szelvényeinek komplex rétegtani vizsgálatában és több magyarországi szelvény biosztratigráfiai feldolgozásában.

2. Az anyaggyűjtés módszerei, elvégzett vizsgálatok

Kutatásom az egykori Ny-Tethys területére terjedt ki, melynek üledékeit DNy-Európától egészen Törökország keleti részéig vizsgáltam. A minták szárazási helyei: Franciaország, Spanyolország, Olaszország, Magyarország, Románia és Törökország, melyek közül a legtöbbet természetesen hazánk szolgáltatta. A minták nagy részét Dr. Less György, kisebb részét más kollégák bocsátották rendelkezésemre, egy része pedig közös gyűjtésekből származik. Mintáim közül a legtöbb könnyen iszapolható, márgás képződményből származik, amelyekből izolált példányok könnyen kinyerhetők voltak.

5. A PhD-értekezés témakörében készült tudományos munkák jegyzéke

5.1. Szakfolyóiratokban megjelent cikkek

- Less Gy., Kecskeméti T., Ozsvárt P., Kázmér M., Báldi-Beke M., Kollányi K., Fodor F., **Kertész B.**, Varga I. (2000) – Middle-Upper Eocene Shallow Water Benthos in Hungary. *Annali Univ. Ferrara*, **8**, 150-181, Ferrara.
- Kertész B.** (2002) – A Tethys fontosabb *Nummulites* csoportjainak biosztratigráfiai, filogenetikai vizsgálata. *Miskolci Egyetem, Doktoranduszok fóruma Műszaki Földtudományi Kar szekciókiadványa*, 31-36, Miskolc.
- Kertész B.** (2003) – The biometry and evolution of the *Nummulites fabianii* group. *Miskolci Egyetem, IV. Nemzetközi PhD konferencia, Miskolc, 2003 augusztus 11-19.*, 53-58, Miskolc.
- Kertész B.** and Less Gy. (2004) – The biometry and evolution of the *Nummulites perforatus* group. *MicroCAD 2004 International Scientific Conference 18-19 March 2004*, 103-108, Miskolc.
- Özcan, E., Less Gy., Báldi-Beke M., Kolányi K. & **Kertész B.** (2007a) – Biometric analysis of middle and upper Eocene Discocyclinidae and Orbitoclypeidae (Foraminifera) from Turkey and revised orthophragmine zonation in the Western Tethys. *Micropaleontology*, **52**, 6, 485-520. (**impakt faktor: 0.789**)
- Özcan, E., Less Gy. et **Kertész B.** (2007b) – Late Ypresian to Middle Lutetian Orthophragminid record from Central and Northern Turkey: Taxonomy and Remarks on Zonal Scheme. *Turkish Journal of Earth Sciences*, **16**, 281-318. (**impakt faktor: 2.534**)
- Less Gy., **Kertész B.** & Özcan (2007 in prep) – Bartonian to end-Rupelian reticulate *Nummulites* of the western Tethys.

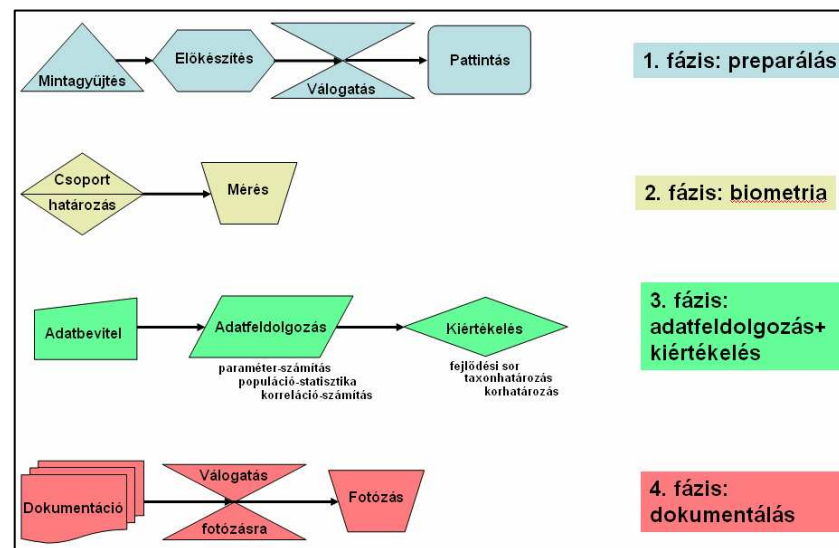
5.2. Szakfolyóiratokban, konferencia-kiadványokban megjelent absztraktok

- Kertész B.**, Varga I., Nagy V. (2001) – A *Nummulites perforatus* és a *Nummulites fabianii* csoportok törzsfajlásának vizsgálata morfológiai paraméterek mérése alapján. *XXV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Fizika, Földtudományok és Matematika Szekció, Pécs, 2001. április 17-19.*, 165, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Pécs.
- Kertész B.**, Varga I., Nagy V. (2001) – A *Nummulites perforatus* és a *Nummulites fabianii* csoportok törzsfajlásának vizsgálata morfológiai paraméterek mérése alapján. *Iffú Geológus- és Geofizikus Szakemberek Ankétja, 2001. március 23-24.* – Győr, Seminar Hotel, 36, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Győr.
- Less Gy., Varga I., **Kertész B.** és Nagy V. (2001) – A *Nummulites perforatus*- és *N. fabianii*-fejlődési sorok evolúciója morfometriai vizsgálatok alapján. *4. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Pécsvárad, 2001 május 4-5.*, 25-26, Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani-Rétegtani Szakosztálya, Budapest.

- Less Gy. (1998b) – Zonation of the Mediterranean Upper Paleocene and Eocene by Orthophragminae. *Opera Dela Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti*, **34**, 2, 21-43.
- Less Gy. (1999) – The late Paleogene larger foraminiferal assemblages of the Bükk Mts. (NE Hungary). *Revista Española de Micropaleontología*, **31**, 3, 347-356.
- Less Gy., Kecskeméti T., Ozsvárt P., Kázmér M., Báldi-Beke M., Kollányi K., Fodor L., Kertész B. et Varga I. (2000) – Middle-Upper Eocene shallow water benthos in Hungary. In: Bassi, D. (ed.), *Shallow water benthic communities at the Middle-Upper Eocene boundary, southern and north-eastern Italy, Slovenia, Croatia, Hungary*. *Annali Università di Ferrara*, **8**, 151-181.
- Özcan, E., Less Gy., Báldi-Beke M., Kollányi K. et Kertész B. (2007a) – Biometric analysis of middle and upper Eocene Discocylinidae and Orbitoclypeidae (Foraminifera) from Turkey and revised orthophragmine zonation in the Western Tethys. *Micropaleontology*, **52**, 6, 485-520.
- Özcan, E., Less Gy. & Kertész B. (2007b) – Late Ypresian to Middle Lutetian Orthophragminid record from Central and Northern Turkey: Taxonomy and Remarks on Zonal Scheme. *Turkish Journal of Earth Sciences*, **16**, 281-318.
- Papazzoni, C. A. (1998) – Biometric analyses of *Nummulites* "ptukhiani" Z. D. Kacharava, 1969 and *Nummulites fabianii* (Prever in Fabiani, 1905). *Journal of Foraminiferal Research*, **28**, 3, 161-176.
- Papazzoni, C. A. & Sirotti, A. (1995) – Nummulite biostratigraphy at the Middle/Upper Eocene boundary in the northern Mediterranean area. *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, **101**, 1, 68-80.
- Pignatti, J. S. (1994) – Biostratigrafia dei macroforaminiferi del Paleogene della Maiella nel quadro delle piattaforme periadriatiche. *Estratto da: Studi Geologici Camerti, volume speciale*, "Biostratigrafia dell'Italia centrale", 359-405.
- Reguant, S. & Clavell, E. (1967) – Descripción de algunos *Nummulites* afines al *N. perforatus* del Eocene de Vic (Barcelona). *Notas Comunic. Inst. Geol. min. España*, 101-102, 4-56.
- Schaub, H. (1962) – Ueber einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. *Eclogae geol. Helv.* **55**, 2, 529-551.
- Schaub, H. (1981) – Nummulites et Assilines de la Téthys Paléogène. Taxonomie, phylogénèse et biostratigraphie. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, **104-106**, Basel.
- Serra-Kiel, J. (1984) – Estudi dels Nummulites del grup de *N. perforatus* (Montfort) (Conques aquitana, catalana i balear). *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, **11**, 1-244, Barcelona.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrández, C., Jauhri, A. K., Less Gy., Pavlovec, R., Pignatti, J. S., Samsó, J. M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosquella, J. & Zakrevskaya, E. (1998) – Larger Foraminiferal Biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bulletin de la Société géologique de France*, **169**, 2, 281-299.

A vizsgálat első lépése (1. ábra) a minták iszapolása, melynek során elkülönítettem az őslénytani tartalmat a mátrix kőzetanyagától. Ezután következett az egyes példányok felpattintása, melyet szükség esetén egy izzítás-hűtési eljárás előzött meg, néhány esetben pedig festés követett. Az utolsó lépés az egyes egyedek meghatározása volt, mely több esetben csak csoport és nem faj szintű meghatározást jelentett. A minták preparálása és csoportba sorolása után következett az egyes egyedek mérése, amihez a metallurgiában rendszeresített, standard 25-szörös nagyítású, 50µm-es beosztású skálával rendelkező mikroszkópot használtam¹. Néhány kivételes esetben a mérést digitálisan, az Image Pro Plus program segítségével, közvetlenül a digitális képről végeztem el.

A biometriai paraméterek mérése után az adatok feldolgozása, a számított paraméterek létrehozása és a populáció-statisztikai kiértékelés következett. A számított paramétereket egyenként, míg a populáció-statisztikai kiértékelést a teljes őslénytani populációra végeztem el. Az egyes paraméterek között minden lehetséges variációra és minden paraméterpárra, az összes (minimum 14 egyed teljes adatsorával rendelkező) populáció esetében korrelációs számítást végeztem azért, hogy kiszűrjem az ugyanarra vonatkozó, egymástól függő paraméterpárokat. A *Nummulites*-ek mérésrendszere és populáció-statisztikai kiértékelése nem saját találmány. A Less (1999) által publikált módszer ilyen széleskörű alkalmazása és ennek alapján a *Nummulites*-csoportok evolúciós sorainak felállítása, azaz a konkrét biosztratigráfiai alkalmazás viszont ebben a PhD-dolgozatban jelenik meg először.



1. ábra: A vizsgálat lépései

A vizsgálatok utolsó szakaszában az őslénytani adatok alapján felállítottam az egyes *Nummulites*-csoportok fejlődési sorait, meghatároztam azok taxonjait. Végezetül elvégeztem a Serra-Kiel et al. (1998) valamint Cahuzac & Poignant (1997) által

¹ Típus: Gamma 1958, 03357

meghatározott sekély bentosz zonáció revízióját és pontosítottam a Ny-Tethys-re vonatkozó *Nummulites*-zonációt. A mérések elvégzése után került sor az őslényanyag fotózására, melyet a Miskolci Egyetem Földtan-Teleptani Tanszékén, Ásvány-Kőzettani Tanszékén, valamint az Università Degli Studi di Roma “La Sapienza”, Dipartimento di Scienze della Terra² laboratóriumában végeztem el.

3. Tudományos eredmények

A *Nummulites*-ek határozása mindeddig többnyire tipológiai alapon történt, amit a svájci iskola jeles képviselői (pl. Schaub, 1981) rendkívül magas szinten műveltek. Azonban ez a határozási módszer elég bizonytalan, a különböző paleontológusok sokszor ugyanazt a fajt eltérő nevekkal illették, így a *Nummulites*-ek nevezéktana rendkívül komplikált és sok esetben ellentmondásos lett. A *Nummulites*-eknél eddig csak szórványos próbálkozások születtek (pl. Serra-Kiel, 1984; Papazzoni, 1998) arra, hogy biometriai alapúvá tegyék a rendszerezést, de ezek nem vezettek megfelelő eredményre. A hatalmas vizsgálati anyag megfelelő alapot nyújtott ahhoz, hogy a *Nummulites*-ek e két kiemelkedően fontos csoportjánál a rendszerezést biometriai alapúvá tegyem.

Tudományos eredményeimet pontokba szedve, az alábbiakban mutatom be.

1. Igazoltam, hogy a Drooger (1993) által megalapozott és Less (1999) által bevezetett biometriai mérésrendszer és populáció-statisztika jól alkalmazható a *Nummulites*-ek fejlődési sorainak meghatározására

Megállapítottam, hogy az embrióméret (*C* paraméter) alapján a fejlődési sorok kijelölhetőek, míg a *C* és a harmadik kanyarulat átlagos kamrahossza (*L* paraméter) alapján a taxonok objektíven definiálhatóak. Korrelációs számítás segítségével valamint a vizsgálati eredmények alapján megállapítottam, hogy mely paraméterek mérése és számítása szükséges és hasznos (*C*, *d*, *D*, *E*, *N*, *K*, *L*, *H* és *F* paraméterek) a *Nummulites*-ek populációinak jellemzésére és melyek hagyhatóak el (*m*, *M*, *Q*, *R* és *G* paraméterek).

2. Meghatároztam a *Nummulites perforatus*-csoport fejlődési sorait és azok taxonjait

Összesen 39 minta (populáció), közel 900 egyedén végeztem biometriai vizsgálatot és populáció-statisztikai kiértékelést a *Nummulites perforatus*-csoport esetében. Megállapítottam, hogy a csoporton belül két fejlődési sor (*N. taveretensis* és *N. perforatus*), s a *N. perforatus* fejlődési soron belül két fejlődési ág található.

A *N. perforatus* fejlődési sorba tartozó két ágnek közös őse a *N. obesus* d'Archiac-ból kifejlődő *N. lehneri* Schaub taxon, amelyet a *N. perforatus* (Montfort) és a *N. aturicus* Joly & Leymerie követ a lutéciai végén. A *N. perforatus* azután hatalmas méreteket (akár 1000 µm-es *C* paraméter) elérve, a bartoni közepén, utód nélkül kihal,

SBZ	Taxon
22A	<i>Nummulites vascus</i> , <i>N. bormidiensis</i> , <i>Eulepidina formosoides</i> , <i>Nephrolepidina praemarginata</i> , <i>Bullalveolina bulloides</i>
21	<i>Nummulites vascus</i> , <i>N. fabianii</i> , <i>N. fichteli</i> , <i>Bullalveolina bulloides</i> , <i>Operculina complanata</i>
20	<i>Nummulites garnieri inaequalis</i> , <i>Heterostegina gracilis</i> , <i>Discocyclina trabayensis vicenzensis</i> , <i>Asterocyclina stellata bueckensis</i>
19	<i>Nummulites garnieri garnieri</i> , <i>N. cunialensis</i> , <i>Discocyclina pratti minor</i>
18	<i>Nummulites biedai</i> , <i>N. cyrenaicus</i> , <i>N. vicaryi</i> , <i>N. boulangeri</i> , <i>N. hormoensis</i>
17	<i>Alveolina elongata</i> , <i>A. fragilis</i> , <i>A. fusiformis</i> , <i>Nummulites brongniarti</i> , <i>N. puschi</i> , <i>N. biarritzensis</i> , <i>N. maximus</i> , <i>N. garganicus</i> , <i>N. meneghinii</i> , <i>Orbitoclypeus douvillei malatyaensis</i>
16	<i>Nummulites herbi</i> , <i>N. deshaysi</i> , <i>N. praepuschi</i> , <i>N. carpenteri</i> , <i>Assilina gigantea</i>
15	<i>Alveolina prorrecta</i> , <i>Nummulites sordensis</i> , <i>N. crassus</i>
14	<i>Alveolina munieri</i> , <i>Nummulites beneharnensis</i> , <i>N. alponensis</i> , <i>N. gratus</i> , <i>N. aspermontis</i> , <i>N. hilarionis</i> , <i>N. stephani</i> , <i>N. boussaci</i> <i>Assilina spira spira</i>
13	<i>Alveolina stipes</i> , <i>A. callosa</i> , <i>A. cayrasi</i> , <i>A. hottingeri</i> , <i>Nummulites laevigatus</i> , <i>N. obesus</i> , <i>N. verneuili</i> , <i>N. uranensis</i> , <i>N. messinae</i> , <i>Assilina parva</i> , <i>Ass. tenuimarginata</i> , <i>Ass. Praespira</i> , <i>Ass. spira abrardi</i>

2. táblázat: Az SBZ zónák javasolt taxonjai

4. A tézisekben hivatkozott irodalom

- Archiac, A. d' (1850) – Histoire des progrès de la géologie pendant les années 1834 à 1849 (1). *Mém. Soc. géol. France* (2), **3**, Paris.
- Archiac, A. d' & Haime, J. (1853) – Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites. *Gide et J. Baudry*, 1-373, Paris.
- Boubée, N. (1832) – Présentation de deux nouvelles espèces de Nummulites. *Bull. Soc. géol. France*, **2**, 444-445.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1997) - Essai de biozonation de l'Oligo-Miocène dans les bassins européens à l'aide des grands foraminifères néritiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, **168**, 155–169.
- Drooger, C. W. (1993) – Radial Foraminifera; morphometrics and evolution. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde*, I, **41**, 1-242.
- Joly, N. & Leymerie, A. (1848) – Mémoire sur les Nummulites considérées zoologiquement et géologiquement. *Mém. Acad. Sci. Toulouse* (3), **4**, 1-70.
- Kecskeméti T. (1982) – A Bakony hegység Nummuliteseinek rétegtana, paleobiogeográfiája, törzsfajlódási és fejlődéstörténeti vázlata. *Kandidátusi értekezés*.
- Less Gy. (1987) – Az európai orthophragminák őslénytana és rétegtana – Paleontology and stratigraphy of the European Orthophragminae. *Geologica Hungarica Series Paleontologica*, **51**, 1-373.

² Piazzale Aldo Moro, 5 – 00185 Roma

9. Pontosítottam a Ny-Tethysre vonatkozó *Nummulites*-biozonációt

Pontosítottam a korábbi szerzők (Schaub, 1981; Kecskeméti, 1982; Pignatti, 1994; Papazzoni & Sirotti, 1995; Kecskeméti, 1998) *Nummulites*-biozonáit a *Nummulites*-fejlődési sorok tagolásával előállított taxonok segítségével (1. táblázat). Részletesen meghatároztam az egyes *Nummulites*-zónák faunatartalmát, rétegtani elterjedését és magyarországi előfordulását.

			Schaub (1981)				Javaslat									
			sekély bentosz zóna	N. brongniarti - csoport	N. perforatus - csoport	Egyéb	N. perforatus - csoport	N. millecaput - csoport	N. fabianii - csoport							
OLIGOCÉN	alsó	rupéli	SBZ 22A			fichteli			bormidiensis							
			SBZ 21													
	felső	priabonai	SBZ 20									fabianii			fichteli	fabianii
			SBZ 19													
EOCÉN	középső	bartoni	SBZ 18	brongniarti	perforatus	ptukhiani	biedai	"dufrenoyi"	hormoensis							
			SBZ 17				meneghinii		garganicus							
		lutéciai	SBZ 16	herbi	aturicus	bullatus	aturicus / perforatus	maximus	bullatus							
			SBZ 15	sordensis	crassus	lehnerei			millecaput							
			SBZ 14	gratus	beneharnensis		alponensis									
			SBZ 13	laevigatus	obesus		obesus									
			gallensis													

1. táblázat: A javasolt *Nummulites*-zonáció, összehasonlítva Schaub (1981) zonációjával

10. Pontosítottam a Serra-Kiel et al. (1998) valamint Cahuzac & Poignant (1997) által meghatározott sekély bentosz zonációt

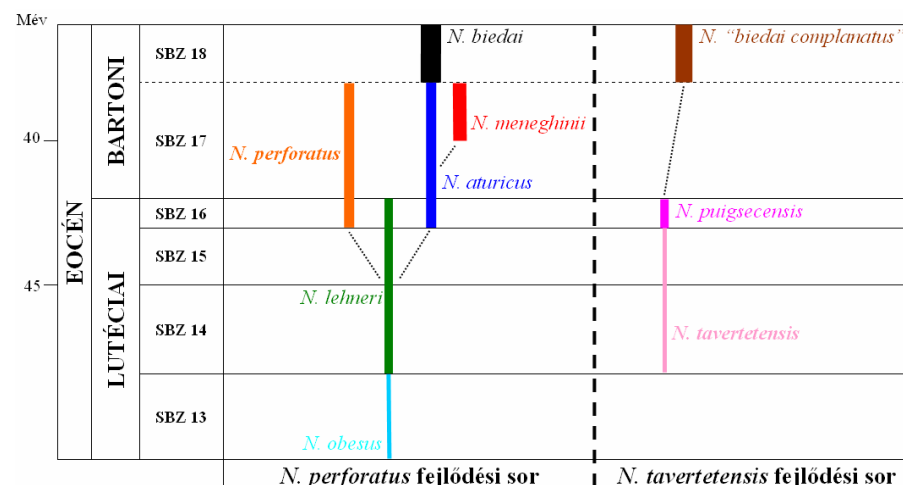
Saját eredményeim, valamint Less Györggyel közös, a *N. fabianii*-csoportra vonatkozó eredményeink alapján, részletesen meghatároztam a pontosított sekély bentosz zónákat. A 2. táblázatban a Serra-Kiel et al. (1998) valamint Cahuzac & Poignant (1997) által meghatározott sekély bentosz zonáció javasolt új taxonbeosztását ábrázoltam.

míg a *N. aturicus*-ból kifejlődik a *N. meneghinii* d'Archiac & Haime és a *N. biedai* Schaub.

A *N. taveretensis* fejlődési sorban összevontam a *N. taveretensis* Reguant & Clavell és *N. crusafonti* Reguant & Clavell fajokat egy taxonná (*N. taveretensis*), miután megállapítottam, hogy egymáshoz nagyon közel eső, illetve néhány esetben ugyanazon rétegből kerültek elő, egyidősek, tökéletesen hasonlítanak egymásra és biometriai paramétereikben egy tartományba esnek, azaz egy fejlődési soron belül ugyanahhoz a fejlettségi szinthez tartoznak. A *N. taveretensis*-ből alakul ki a *N. puigsecensis* a késő-lutéciaiban, míg a *N. "biedai complanatus"* Reguant & Clavell a késő-bartoni alak. Ebben a fejlődési sorban a leírt egy fejlődési ág található.

3. Pontosítottam három *N. perforatus* fejlődési sorba tartozó taxon korát, típuslelőhelyük vizsgálata alapján

A *N. lehneri* típuslelőhelyéről (Çayraz-szelvény, Törökország) származó minták alapján megállapítottam, hogy a taxon nem kora-lutéciai (SBZ 13) alak, hanem a középső-késő-lutéciaiban (SBZ 14-16) sorolható. Bizonyítottam azt is, hogy a *N. meneghinii* (Isole Tremiti, Olaszország) a kora-bartoni (SBZ 17) végét, míg a *N. biedai* (Calders, Spanyolország) a késő-bartont (SBZ 18) jelzi.



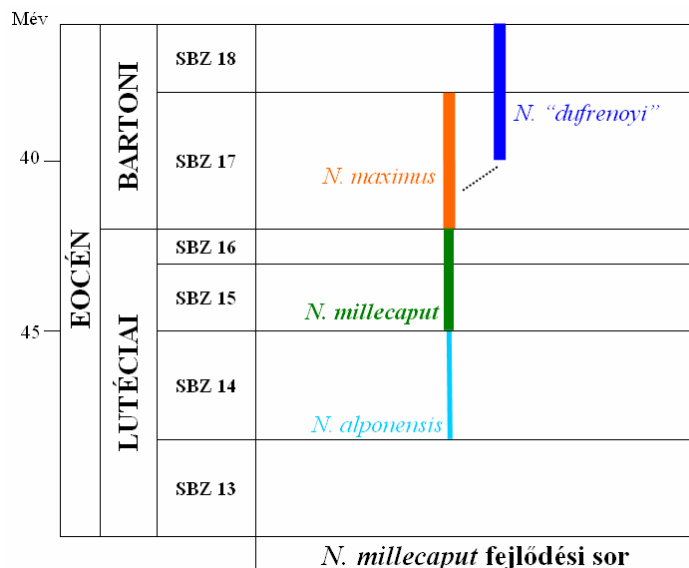
2. ábra: A *N. perforatus*-csoport taxonjainak fejlődési soron belüli kapcsolatai és rétegtani elterjedése

4. Pontosítottam a *N. taveretensis* fejlődési sorba tartozó taxonok korát, típuslelőhelyük vizsgálata alapján

Megállapítottam, hogy a *N. taveretensis* (Tavertet, Spanyolország) középső-lutéciai (SBZ 14-15), a *N. puigsecensis* (Puigsec, Spanyolország) késő-lutéciai (SBZ 16), míg a – valószínűleg helytelen névhasználattal – *N. "biedai complanatus"* (Colonia Jorba, Spanyolország) –nak nevezett taxon késő-bartoni (SBZ 18) korú.

5. Meghatároztam a *Nummulites millecaput*-csoport fejlődési sorát és annak taxonjait

20 minta (populáció) több mint 450 egyedén végeztem biometria vizsgálatot és populáció-statisztikai kiértékelést a *Nummulites millecaput*-csoportnál, melyek közül kettőt (Bajót, Domonkos-patak-1, -15) nem használtam a fejlődési sor felállításához, a reprodukciós ciklusukban bekövetkező defektus (trimorfizmus) miatt. Megállapítottam, hogy a csoportban egyetlen fejlődési sor található (3. ábra), amiben a kora-eocén—kora-lutéciai alakokból alakult ki a *N. alponensis* Schaub, majd a *N. millecaput* Boubée (középső-késő-lutéciai, SBZ 15-16). A bartoniban a fejlődési sor két fejlődési ágra vált ketté: egyikben a csak a kora-bartoniban (SBZ 17) élő *N. maximus* d'Archiac fejlődött tovább, másikon pedig a hatalmas méreteket elérő, a kora-bartoni közepén kialakuló és a középső-eocén végéig kitartó *N. "dufrenoyi"* d'Archiac & Haime. Megállapítottam, hogy a *N. "dufrenoyi"* érvénytelen fajnév, mivel típuslelőhelyén (Safranbolu, Törökország) nincs bartoni korú fauna.



3. ábra: A *N. millecaput*-csoport taxonjainak fejlődési soron belüli kapcsolatai és rétegtani elterjedése

6. Biometria alapon elkülönítettem a *N. gizehensis*- és *N. laevigatus*-csoportok több tagját és pontosítottam azok korát

A Keçili-szelvény vizsgálata során több szintből kerültek elő a *N. gizehensis*-csoportba tartozó egyedek. A Keçili-3 minta *N. gizehensis* (Forskál) –t, míg a Keçili-11 és -15 minták *N. lyelli* d'Archiac & Haime taxont tartalmaztak. A két taxon elválasztása a $C_{\text{mean}}=1000 \mu\text{m}$ mérethatár segítségével lehetséges, ami megfelel a Schaub (1981) által leírtaknak. Koruk azonban nem felel meg Schaub (1981) beosztásának, mivel a *N. gizehensis* a késő-bartoni (SBZ 18) legelejéről, míg a *N. lyelli* szintén a késő-bartoniból, csak annak valamivel fiatalabb részéből került elő.

A Çayraz-szelvény vizsgálata alapján, több mintából (Çayraz-14, -16) sikerült biometria módszerekkel leírni a *N. laevigatus*-csoport középső-lutéciai tagját, a *N. sordensis*-t, amely a csoport névadójából fejlődik ki a kora/középső-lutéciai határán.

7. Új megállapításokat tettem a *Nummulites*-ek ökológiájára

Igazoltam, hogy az A-formák tűrőképessége nagyobb, ezért elterjedésük a B-formák elterjedési területén túlmutat, de ott csak akkor képesek élni, ha a trimorf szaporodási ciklusaikkal pótolják a B-formák hiányát.

Megállapítottam, hogy a különböző taxonok előfordulását az ökológiai tényezők alapvetően befolyásolhatják, például a *N. "dufrenoyi"* inkább a *N. aturicus*-szal fordul elő együtt, míg a *N. maximus* nem társul a *N. perforatus*-csoport tagjaival.

Megállapítottam, hogy a *N. millecaput*-csoport tagjai szívesebben társulnak más foraminiferákkal, főleg *Orthophragmina*-félékkel, ellentétben a *N. perforatus*-csoport tagjaival.

8. Pontosítottam egyes magyarországi eocén nagyforaminifera-lelőhelyek korát

Megállapítottam, hogy a Dudar környéki és a Vértesből származó faunaegyüttesek a kora-bartonit (SBZ 17), annak is második felét jelzik.

Megállapítottam, hogy Magyarországon a *Nummulites*-tartalmú üledékes kőzetek keletkezésének fő ideje nem a középső-lutéciai (SBZ 14-15), hanem a késő-lutéciai—kora-bartoni (SBZ 16-17), azaz a középső-eocén legjelentősebb tengerelöntése erre az időszakra tehető.