

Lucrare de disertație

2014



Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca

Facultatea de Biologie-Geologie

Lucrare de disertație

**Asociația de foraminifere bentonice din Formațiunea de Brebi: implicații paleoecologice
și biostratigrafice**

Coordonatori științific:

Prof.Dr. Sorin Filipescu

Șef. Lucr.. Dr. Silye Lóránd

Dr. Less György

Absolvent:

Kövecsi Szabolcs Attila

Geologia Bazinelor Sedimentare

Cluj Napoca 2014

Conținut

1. Introducere

Tema prezentei lucrări este studiul foraminiferelor bentonice din Formațiunea de Brebi (Hofmann, 1879) de vârstă eocen-oligocenă (Rusu et al. 1993). Partea eocenă din formațiunea studiată are o faună foarte bogată în bryozoare (Ghiurcă 1962), iar în partea oligocenă numărul acestei faune scade foarte brusc. Cu ajutorul foraminiferelor bentonice dorim să stabilim schimbările parametrilor ecologici la limita Eocen/Oligocen. Metodele folosite se bazează pe date cvantitative și calitative, de aceea permit reconstruirea paleomediului în care s-au depus stratele studiate.

Nu în ultimul rând însă, dorim să poziționăm limita Eocen/Oligocen în aflorimentul studiat și astfel, să determinăm relația acestuia față de bioorizontul cu *Pycnodonte gingantae*.

2. Cadrul geologic

Formarea Bazinului Transilvaniei a început în Cretacicul superior odată cu încetarea etapelor tectonice care au dus la suturarea blocurilor continentale Tisia și Dacia (Csontos et.al., 1992). Astfel, bazinul este suprapus peste două unități tectonice, primul fiind reprezentat de elementele deformate ale unor segmente ale Dacidelor Interne și Transilvanidelor, iar al doilea reprezintă cuvertura lor post-tectonică până în Miocenul inferior (Săndulescu, 1984). În timpul Paleogenului Bazinul Transilvaniei a evoluat sub forma unor mici bazinete de tip sag, iar sedimentele depuse se află cu precădere în partea sud și nord-vestică a bazinului actual (Krézsek & Bally, 2006).

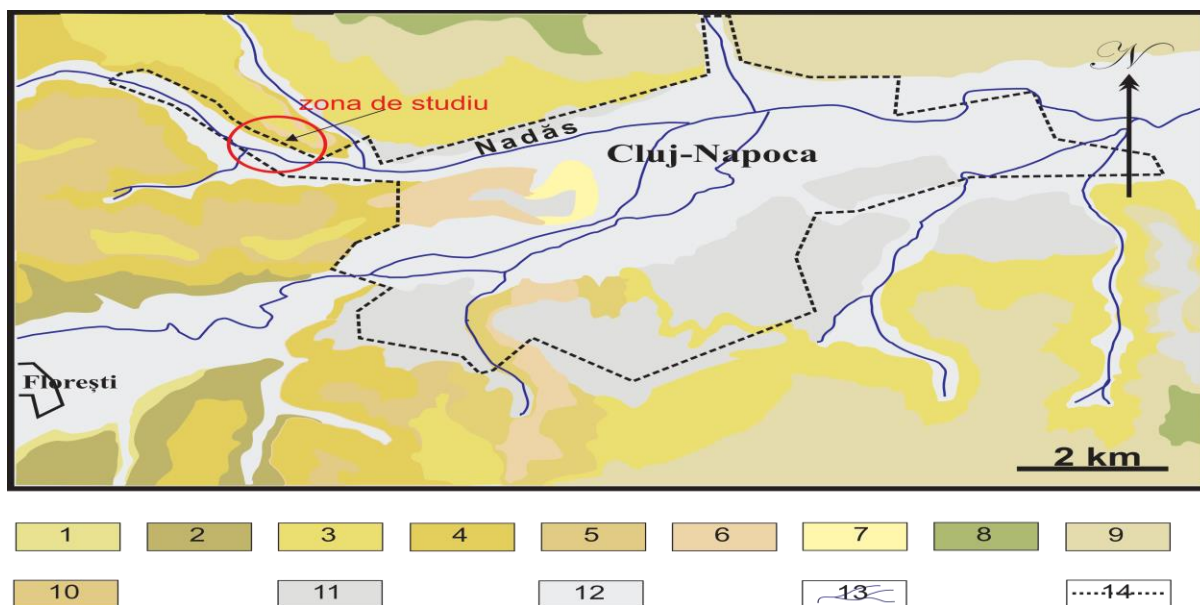


Fig.1. Harta geologică a perimetrului studiat, modificat după (Baci și Filipescu, 2002)

1. Formațiunea de Foidaș, Căpușu, Mortănușa (Bartonian-Priabonian); 2. Calcarul de Viștea (Priabonian); 3. Formațiunea de Valea Nadășului (Priabonian); 4. Calcarul de Cluj (Priabonian); 5. Formațiunea de Brebi (Priabonia-Rupelian); 6. Formațiunea de Mera (Rupelian); 7. Formațiunea de Moigrad și Dâncu (Rupelian); 8. Formațiunea de Cuzăplac, Cubleș, Sâncraiu, Dealul Colțului (Eggerian); 9. Formațiunea de Coruș (Eggenburgian); 10. Formațiunea de Chechiș (Eggerburgian); 11. Pleistocen; 12. Holocen; 13. Râuri; 14. Delimitări localități;

2.1. Unitatile litostratigrafice din Paleogenul Bazinului Transilvaniei

O importantă caracteristică a unităților litostratigrafice Paleogene din Bazinul Transilvaniei este că unele tipuri de depozite sedimentare se repetă în timp. Acest lucru a fost deja observat de Koch (1894). Caracteristicile unităților litostratigrafice recunoscute, aparținând părții paleogene ale bazinului reflectă fluctuațiile ("repetarea") mediilor depozitionale paleogene. În continuare vor fi prezentate unitățile litostratigrafice paleogene din Bazinul Transilvaniei după (Filipescu 2001).

Chattian	Formațiunea de Cubleș
	Formațiunea de Cuzăplac
Rupelian	Gresia de Var
	Gresia de Gruia
	Formațiunea de Dâncu
	Formațiunea de Moigrad
	Formațiunea de Mera
Priabonian	Formațiunea de Brebi
	Calcarul de Cluj
	Formațiunea de Jebuc
	Formațiunea de Valea Nadășului
	Calcarul de Viștea
Bartonian	Formațiunea de Mortănușa
	Formațiunea de Căpuș
Lutețian	Formațiunea de Foidaș
- Maastrichtian	Formațiunea de Jibou

Fig.2. Unitatile litostratigrafice din Paleogenul Bazinului Transilvaniei după Filipescu (2001).

2.1.1. Formațiunea Jibou (Hofmann, 1879)

Este o unitate litostratigrafică continentală, a cărei vârstă este dmaastrichtian superioară-lutețian superior. Aceste depozite sunt suprapuse pe fundamentul deformat al bazinului sau pe sedimentele cretace târzii.

În mare parte este alcătuit din sedimente clastice (argile roșii, gresii roșii, alb-verzui, pietrișuri și conglomerate), care prezintă alternanțe de faciesuri pe verticală și orizontală . Grosimea formațiunii este de circa 1400 m.

2.1.2. Grupul Călata (Rusu, 1995)

Prima dată a fost semnalată de Koch (1894), ca “seria inferioară marină”. Este situată între formațiunile continentale Jibou și Valea Nadășului. Este alcătuit din patru unități litostratigrafice: Formațiunea de Foidaș, Căpuș, și Mortănușa și Calcarul de Viștea.

Formațiunea de Foidaș (Bombiță, 1984)

O unitate alcătuită din sedimente marine, cu vârsta lutețian târziu. Această formațiune s-a depus în timpul unei creșteri al nivelului marin, într-un mediu intertidal-supratidal.. Este alcătuită din argile gri-verzui, calcare micritice laminare și dolomite, anhidrite și gipsuri în grosime de 15 m.

Formațiunea de Mortănușa (Bombiță&Moisescu, 1965)

Este alcătuită din sedimente depuse în medii de marine, având grosime de până la 80 m. Este intercalată între Formațiunea de Căpuș și Calcarul de Viștea.

Membrul de Inucu (Mészáros și Moisescu, 1991)

Este o unitate alcătuită din sedimente marine, care au o grosime de circa 15 m. În principal este alcătuit din sedimente fine, cu intercalații de calcare bioclastice, bogate în moluște. În partea superioară a acestei unități se situează biohorizontul *Crassostera bersonensis* (Rusu 1987). Vârsta acestor depozite este bartoniană.

Formațiunea Calcarul de Văleni (Rusu, 1987)

Este o unitate carbonatică ce se extinde pe o grosime de 8 m. Depozitele sunt alcătuite din carbonatate, bioclastice recifale, care au o fauna bogată de foraminifere mici și mari (*Nummulites striatus*, *Nummulites perforates*, *Alveolina elongata*), ostracode, moluște, bivalve, echinide și alge.

Pe baza florei de nanoplankton studiată din această formațiune, poate fi încadrată în biozona NP16-NP17, care este echivalentul etajului Bartonian.

Membru de Ciuleni (Rusu, 1995)

Este unitatea superioară a Formațiunii Mortănșă. Are o grosime de 45 m, iar la locul tipic este alcătuit din sedimente fine și intercalații de calcarenite cu ostrea, pekten, ostracode și foraminifere.

Pe baza asociației de nanoplancton, vârsta depozitelor este Bartonian superior-Rupelian inferior.

Formațiunea Calcarul de Viștea (Răliceanu&Saulea, 1965)

Este unitatea superioară a Grupului de Călata. Prima dată a fost descrisă de Koch în 1894 sub denumirea de “calcarul dur inferior”. Este alcătuită din bancuri de calcare bioclastice de mare puțin adâncă, roci dolomicritice și intercalații de siliciclaste, cu grosimi de 8 m. Fosilele colectate din această formațiune sunt foraminifere mici și mari (*Nummulites fabianii*, *Alveolina elongate*), moluște, echinide (*Scutella*). Pe baza foraminiferelor mari, vârsta acestei formațiuni este Priabonian.

2.1.3. Formațiunea de Valea Nadășului (Popescu, 1978)

Este echivalentul “argilelor vărgate superioare” după cum a fost denumit de Antal Koch. Este a doua formațiune continentală din Paleogenul din Bazinul Transilvaniei, alcătuită din sediment coastă și sedimente terigene fluviale, care sunt grupate în două: partea inferioară de 20 m alcătuită din gresii și partea superioară alcătuită din argile vărgate roșii, care are o grosime de 70 m. În sediment se găsesc gastropode de apă dulce, palnte și resturi de mamifere (*Brachidiastematherium transylvanicum* Böckh). Ulterior, Rusu (1996) a separat Unitatea de Florești, care este o intercalație de calcare marine, cu o grosime de 3,5 m și se aseamănă cu Calcarul de Viștea.

2.1.4. Grupul de Turea (Rusu, 1995)

Este alcătuit din mai multe unități litostratigrafice. Reprezintă a doua unitate marină din Paleogenul Bazinului Transilvaniei, care începe din Priabonianul mediu și se termină în Rupelianul inferior.

Formațiunea de Jebucu (Bombiță, 1984)

Este o unitate de tranziție, constituită din gipsuri, dolomicrite, calcare cu *Amonii*, cărbuni și argile.

Calcarul de Cluj (Hofmann, 1879)

Calcarul de Cluj este un wackestone, packstone poros cu granule terigene, care s-a depus pe o platformă carbonatică. Fosilele sunt destul de frecvente în această unitate litostratigrafică: resturi de bivalve, moluște, echinide, foraminifere și alge. La 3-4 m de limita bazală a formațiunii se găsește bioorizontul cu *Crassostrea transilvanica*, care este urmat de bioorizontul cu *Vullsellia*, *Campanila* și echinide. Limita superioară a formațiunii corespunde stratigrafic cu apariția speciei *Nummulites fabianii*.

Formațiunea de Brebi (Hoffman, 1879)

Este o unitate tipică de mare descisă alcătuită din sedimente siliciclastice, cu o faună bogată de bryozoare. Din această formațiune se cunosc 133 de specii (Giurcă, 1962).

În mare parte este alcătuită de argile carbonatice, în care apar strate lumașelitice cu foraminifere, bivalve, moluște și echinide. În partea superioară a formațiunii se găsește bioorizontul cu *Pycnodonte gigantea*, care este echivalent cu limita Eocen-Oligocen în Bazinul Transilvaniei.

Formațiunea de Mera (Koch, 1880)

Este limitată de două strate cu o faună bogată în *Scutella subtrigonia*. Are o grosime de 20 m și este alcătuită din argile, nișipuri, gresii și calcare bioclastice. Vârsta acestei formațiuni este Rupelian.

2.1.5. Formațiunea de Moigrad (Rusu, 1970)

În zona Gilău și Meseș, această formațiune poate atinge și grosimi de 200 m. Petrografic este constituit din argile vârgate, nișipuri, gresii, care s-au depus în mediu continental.

2.1.6. Formațiunea de Dâncu (Rusu, 1972)

Această unitate este alcătuită din argile gri cu cărbune și bivalve, care s-au depus într-un mediu cu ape cu salinitate scăzută și dulci. Bioorizontul cu *Nucula comata* din baza formațiunii, poate fi corelată cu baza Formațiunii de Ileanda care se află în zona Meseș și Preluca.

2.1.7. Gresia de Gruia (Rusu, 1989)

Se suprapune pe Formațiunea de Dâncu. Este o gresie lumașelică depusă într-un mediu cu apă cu salinitate scăzută. În zona Meseș, Preluca poate fi corelată stările bituminoase ale Formațiunii de Ileanda.

Mai departe succesiunea Paleogenului se continuă cu Formațiunea Gresiiilor de Var (Răileanu és Saulea, 1955), care sunt alcătuite din gresii albe caolinitice. Această unitate este urmată de Formațiunea de Cuzăplac (Moisescu, 1972), care este constituită din argile continentale, apoi succesiunea Paleogenului din Bazinul Transilvaniei se sfârșește cu stratele nisipoase și cărbunoase ale Formațiunii de Cuzăplac (Moisescu, 1972).

2.2. Aflorimentele studiate

Cele două aflorimente studiate se situează la limita localităților Cluj-Napoca și Baci. Datorită construcțiilor s-a deschis un profil de circa 10 m. Din acest afloriment am ridicat cu ajutorul lui Sajgó Mónika și Silye Lóránd două profile care împreună au o înălțime de 650 cm. Stratele deschise de-a lungul acestui profil ridicat aparțin Formațiunii de Brebi (Hofmann, 1879), de vârstă eocen superior-oligocen inferior (Rusu et al., 1993). Limita Eocen-Oligocen este marcată de biohorizontul cu *Pycnodonte gigantea* care apare și la *locus typicus* acestei formațiuni la Brebi (jud. Sălaj) (Rusu et al., 1993). Acest nivel lumasec a fost identificat și de noi în teren în a doua parte a profilului ridicat (vezi Fig. 3.).



Fig.3. Nivelul cu *Pycnodonte gigantea*, foto: Silye Lóránd

Profilele studiate au fost denumite Baci A (N: 46.78499 și E: 023,54318). și B (N: 46,78516 și E: 023,54338), din care am prelevat 26 probe. Probele au fost colectate la o distanță de 25 cm. Am ales această distanță de probare fiindcă condițiile de teren și cele petrografice nu ne-au permis ca probele să fie prelevate la o distanță mai mică. În principiu profilele sunt alcătuite de nisip mediu granular, dar conține și straturi cu nisipuri fin granulare și argile. Structurile sedimentare au fost foarte greu de observat în afloriment dar am reușit să observăm câteva nivele erozionale (fig.4.a și fig.5.a.). În aflorimentul Baci A se pot identifica trei parasecvențe care au la bază mici umpluturi de canal cu nisipuri medii, foarte

rar de nisipuri dure cu stratificații încrucișate troncoide iar aflorimentul Baciul B este dominat de argile cu stratificație fină, paralelă slab vizibilă. În partea eocenă a profilului studiat apar în număr mare moluște, bivalve și bryozooare, iar în partea oligocenă numărul acestora scade sau ele dispar în totalitate..

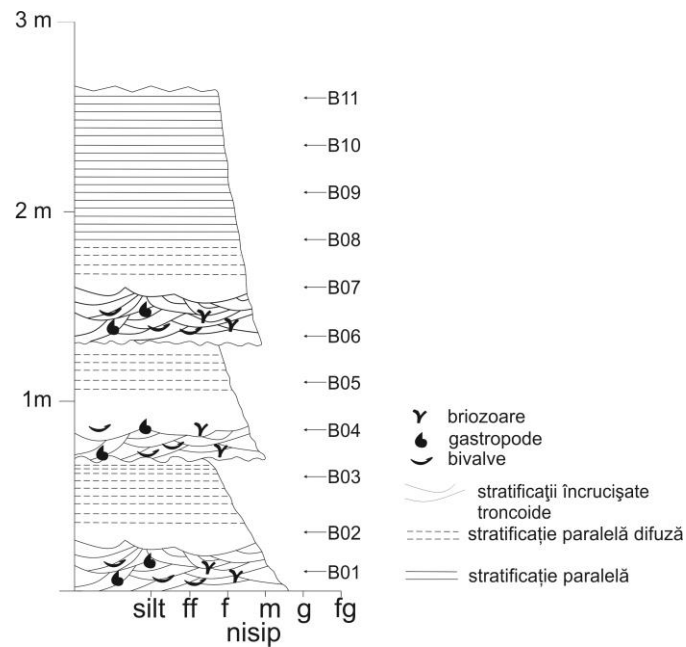


Fig.4.a. Profilul-A



Fig.4.b. Profilul studiat (foto: Silye Lóránd)

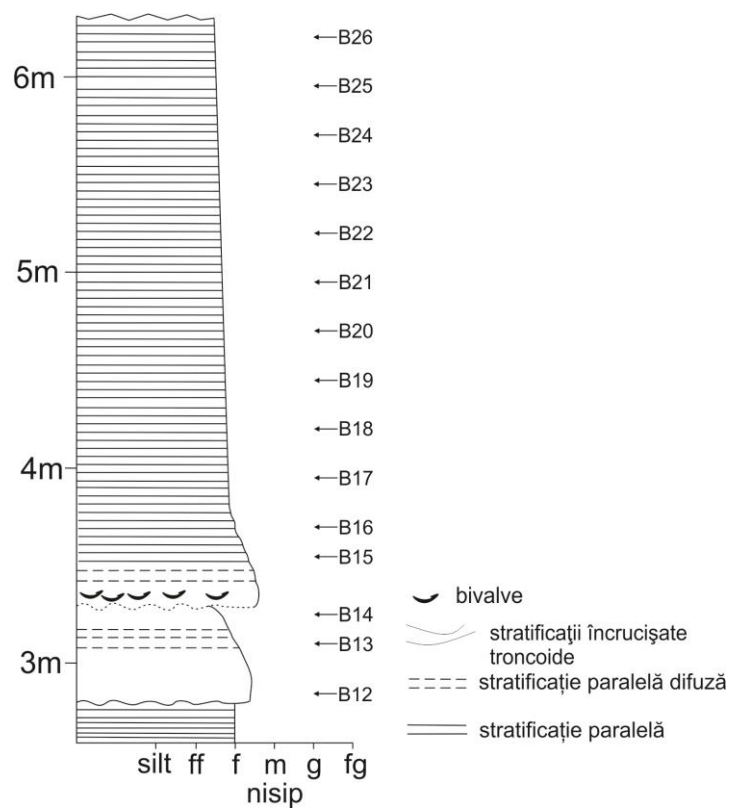


Fig.5.a. Profilul-B



Fig.5.b. Profilul studiat (foto: Silye Lóránd)

3. Material și metode

Probele studiate au fost colectate la limita dintre localitățile Cluj Napoca și Baci, dintr-un afloriment artificial. Am ridicat 2 profile pe care le-am numit Baci A și Baci B. Probele au fost prelevate la o distanță de 25 cm, pentru că această distanță am considerat-o ca fiind cea mai relevantă din două motive: nu s-a putut proba la distanțe mai mici din cauza condițiilor litologice dar nicilitologia nu arăta schimbări majore. În materialul prelucrat dominau resturi de foraminifere mic și mari, bryozoare, bivalve, cristale de mice și granule de cuarț.

3.1. Prelucrarea probelor

Probele pentru studiul foraminiferelor mici, au fost preparate în Laboratorul de Micropaleontologie, la Departamentul de Geologie al Universității Babeș-Bolyai, iar pentru studiul foraminiferelor mari, probele au fost pregătite în laboratoarele Departamentului de Științele ale Pământului Aplicate, Catedra de Metalogenie și Geologie, a Universității din Miskolc.

3.1.1. Prepararea probelor pentru foraminifere mici

Din fiecare iecare probă am cântărit 300 g de sediment, apoi această cantitate a fost uscat la o temperatură de 90°C. După uscarea probelor, din fiecare am cântărit 250 g de sediment, pe care le-am fiert aproximativ o oră. După răcirea probelor le-am spălat probele sub jet de apă pe o sită de 63 μm. Probele astfel spălate le-am pus din nou la uscat, iar după uscare, din fiecare probă am cules cel puțin 300 de foraminifere bentonice pe care le-am depozitat în celule micropaleontologice. Ulterior speciemenle le-am determinat la nivel de specie cu ajutorul unui microscop binocular și literaturii de specialitate.

3.1.2. Prepararea foraminiferelor mari

Probele pentru studiul foraminiferelor mari au fost pregătite în laboratoarele Universității din Miskolc. Sedimentele au fost spălate printr-o sită de 80 μm, apoi au fost lăsate la uscat. Din fiecare probă am separat 20 de specimene. Ulterior acestea au fost încălzite apoi răcite brusc în apă rece, pentru ca spargerea lor de alungul secțiunii ecuatoriale să fie realizată mai ușor. Secționarea am făcut-o cu un patent obișnuit. Pe speciemenle secționate am făcut măsurători biometrice (vezi capitolul Biometrie). Speciemenle au fost determinate la nivel de specie cu ajutorul acestor parametrelor biometrice, al unui microscop binocular și al literaturii de specialitate, am determinat.

3.2. Biometria

Parametrii biometrici ai specimenelor de *Nummulites* pot fi măsurate după spargere pe secțiunea ecuatorială a acestora, urmărind introdusă de Less (1999). Am măsurat șase parametri diferiți: diametrul camerei embrionale, diametrul spirei, a turului doi și trei și numărul camerelor pe aceste ture, vezi fig.6.

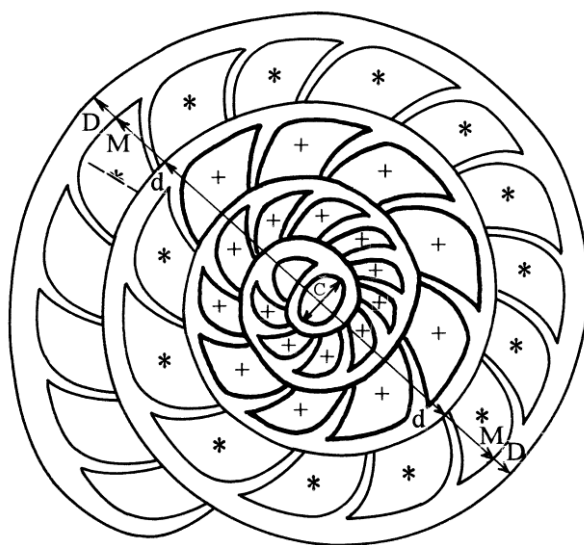


Fig.6.Metoda de măsurare a Nummulitiilor de generația A (după Less, 1999)

- C- diametrul camerei embrionale
- d- diametrul exterior al primelor două ture a camerei de a lungul axului camerei embrionale
- E- numărul camerelor pe primele două ture, în afară de primele două camere (Ivezi fig.X6., cu + marcat numărul camerelor ($E=19$)).
- M- diametrul interior al primelor trei ture de a lungul axului camerei embrionale
- D- diametrul exterior al primelor trei spire de a lungul axului camerei embrionale
- N- numărul precis al camerelor pe a treia spiră. (vezi fig.X., cu * marcat numărul camerelor ($N=13.6$))

Din acești șase parametrii mășurați, am calculat alți șase parametrii, care sunt definite de formule matematice.

- $K: K = 100 \cdot (D-d)/(D-C)$ – indexul desciderii spirei
- $M:m = 100 \cdot (D-M)/(D-d)$ – frosimea relativă a peretelui interior pe a treia tură
- $L:L = d \cdot \pi / N$ - lungimea medie a camerelor pe a treia spiră

- $H:H = (D-d)/2$ - lăţimea medie a tureitrei
- $G:G = 100*[H*(1-m/100)]/[L+H*(1-m/100)]$ – forma generală a camerei pe a treia tură, fără peretele spirei
- $F: F = 100*H/(H+L)$ - forma camerelor pe a treia tură , cu peretele perei

3.2.1. Interpretarea biometrică a faunei de *Nummulites*

Studiile biometrice detaliate au fost făcute după Less (1999). Am calculat media acestor date pentru a putea observa concluzile asupra evoluţiei acestei faune. Pe baza acestor date în ansamblu, nu se pot observa mari lini de evoluţie.

Comparând datele faunei studiate de mine cu datele publicate legate de *Nummulites chavannesi* (Harpe) de Less (1999), din stratele eocenului târziu din Munţii Bükk (Ungaria), putem stabili că datele biometrice a acestor două faune sunt foarte asemănătoare.

			C µm	d µm	D µm4	M µm	E µm	N µm
Taxon	Proba	Specimene	Medie	Medie	Medie	Medie	Medie	Medie
N.chavannesi	B14	22	184,09	1525,00	2566,77	2380,91	23,00	18,74
N.chavannesi	B13	29	155,52	1438,97	2345,17	2189,66	23,37	19,70
N.chavannesi	B12	35	165,43	1412,86	2275,14	2105,71	23,23	18,47
N.chavannesi	B11	14	136,43	1382,86	2242,14	2097,14	23,03	18,87
N.chavannesi	B10	10	138,00	1494,00	2494,00	2362,00	23,52	19,27
N.chavannesi	B09	20	163,50	1439,50	2450,50	2302,50	22,76	19,44
N.chavannesi	B08	5	128,00	1316,00	2192,00	2056,00	23,44	19,64
N.chavannesi	B07	3	173,33	1406,67	2286,67	2173,33	23,67	19,00
N.chavannesi	B06	17	171,76	1474,12	2409,41	2265,88	23,68	19,69
N.chavannesi	B05	4	132,50	1482,50	2395,00	2237,50	22,53	18,50
N.chavannesi	B04	6	163,33	1358,33	2260,00	2128,33	20,60	17,65
N.chavannesi	B03	5	160,00	1508,00	2510,00	2348,00	20,80	16,30
N.chavannesi	B02	3	186,67	1216,67	1976,67	1856,67	21,67	16,67
N.chavannesi	B01	8	207,50	1380,00	2172,50	2047,50	24,49	18,00

Fig.7.a. Datele statistice a nummuliţilor de generaţia-A

			Q	R	K	m	L	H
Taxon	Proba	Specimene	Medie	Medie	Medie	Medie	Medie	Medie
N.chavannesi	B14	22	73,79	40,40	43,53	17,45	257,30	520,89
N.chavannesi	B13	29	74,40	38,61	41,36	17,33	229,86	453,10
N.chavannesi	B12	35	72,39	37,84	40,83	20,27	241,99	431,14
N.chavannesi	B11	14	75,81	38,17	40,67	16,95	231,46	429,64
N.chavannesi	B10	10	78,23	40,21	42,60	13,48	242,51	500,00
N.chavannesi	B09	20	75,86	41,21	44,15	14,60	233,79	505,50
N.chavannesi	B08	5	77,34	39,92	42,41	15,48	214,77	438,00
N.chavannesi	B07	3	72,29	38,55	41,73	12,93	233,29	440,00
N.chavannesi	B06	17	73,32	38,88	41,84	15,57	235,31	467,65
N.chavannesi	B05	4	77,44	38,55	40,83	17,37	255,19	456,25
N.chavannesi	B04	6	73,72	40,06	43,21	14,52	242,12	450,83
N.chavannesi	B03	5	75,98	40,12	42,85	12,94	301,85	501,00
N.chavannesi	B02	3	66,53	38,30	42,42	15,89	229,27	380,00
Num. chav.	B01	8	65,97	36,49	40,36	16,20	244,89	396,25

Fig.7.b. Datele statistice a nummulitelor de generația-A

4. Rezultate și discuții

4.1. Probele studiate

În cele ce urmează voi prezenta pe scurt caracteristicile petrografice și conținutul micropaleontologic al probelor studiate.

Din punct de vedere petrografic proba B-01 este alcătuită din nisipuri fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 40 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 35,67% , *Cibicoides* 13%, *Elphidium* 21%, *Pararotalia* 6%, *Textulria* 7% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-02 este alcătuită din nisipuri fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 30 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 46.67%, *Cibicoides* 17%, *Melonis* 6.67%, *Nonion* 6.67%, *Pararotalia* 7%, *Planulina* %%și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-03 este alcătuită din argile, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 38 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 16.33%, *Cibicoides* 20.33%, *Eponides* 41.33%, *Nonion* 6.33% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-04 este alcătuită din nisipuri fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 42 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 5%, *Cibicides* 29%, *Cibicoides* 17%, *Eponides* 10.67%, *Nonion* 14%și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-05 este alcătuită din argile, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 42 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 6%, *Bolivina* 15%, *Cibicides* 43.67%, *Cibicoides* 12,67%, *Nonion* 12,67% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-06 este alcătuită din nisipuri fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 43 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 10.67%, *Bolivina* 9%, *Cibicides* 36.67%, *Cibicoides* 12%, *Nonion* 9.67%, *Planulina* 5.33%și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-07 este alcătuită din nisipuri fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 55 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 5.33%, *Anomalinoides* 6%, *Bolivina* 13%, *Cibicides* 26.33%, *Cibicidoides* 12.33%, *Nonion* 10.33%, *Planulina* 6.67% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-08 este alcătuită din argile, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 53 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 5.33%, *Bolivina* 12%, *Cibicides* 31%, *Cibicidoides* 36%, *Nonion* 10.67% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-09 este alcătuită din argile, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 51 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 43.33%, *Cibicidoides* 5.33%, *Nonion* 13.33%, *Pararotalia* 5% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-10 este alcătuită din argile, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 51 de specii care aparțin genurilor *Anomalinoides* 5%, *Cibicides* 38.33%, *Cibicidoides* 16%, *Nonion* 13.67% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-11 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 45 de specii care aparțin genurilor *Anomalina* 5%, *Cibicides* 35.67%, *Cibicidoides* 13.67, *Nonion* 7.67%, *Pararotalia* 6%, *Rosalina* 5.33%, *Textularia* 7.39% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-12 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 58 de specii care aparțin *Cibicides* 35.35%, *Cibicidoides* 14.81%, *Nonion* 5.39%, *Pararotalia* 8.08%, *Textularia* 5.05% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-13 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 56 de specii care aparțin *Anomalina* 6.69%, *Cibicides* 21.40%, *Cibicidoides* 14.38%, *Discorbis* 5.35%, *Eponides* 8.03%, *Nonion* 5.69%, *Planulina* 6.69%, *Textularia* 8.32% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-14 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 57 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 19.33%, *Cibicoides* 22%, *Eponides* 8.67%, *Pararotalia* 7.33%, *Textularia* 8.32% și *Nummulites*.

Din punct de vedere petrografic proba B-15 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 56 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 8.72%, *Cibicides* 39.60%, *Cibicoides* 27.98% și *Nonion* 6.54%..

Din punct de vedere petrografic proba B-16 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 44 de specii care aparțin genurilor *Cibicides* 35.49% și *Cibicoides* 47.44%.

Din punct de vedere petrografic proba B-17 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 60 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 11.38%, *Cibicides* 32.72% și *Cibicoides* 31.38%.

Din punct de vedere petrografic proba B-18 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 45 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 22.87%, *Cibicides* 37.20% și *Cibicoides* 17.41%.

Din punct de vedere petrografic proba B-19 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 45 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 11.27%, *Cibicides* 46.91%, *Cibicoides* 16% și *Nonion* 5.82%.

Din punct de vedere petrografic proba B-20 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 36 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 8.87%, *Cibicides* 54.27% și *Cibicoides* 17.75%.

Din punct de vedere petrografic proba B-21 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și

bogată, am determinat 49 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 13.31%, *Cibicides* 45.39% și *Cibicoides* 17.41%.

Din punct de vedere petrografic proba B-22 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 47 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 11.34%, *Cibicides* 39.52%, *Cibicoides* 20.96%, *Lobatula* 8.25% și *Nonion* 5.15%.

Din punct de vedere petrografic proba B-23 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 52 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 15.77%, *Cibicides* 36.20%, *Cibicoides* 16.13%, *Lobatula* 8,96% și *Nonion* 6.45%.

Din punct de vedere petrografic proba B-24 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 58 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 10.44%, *Cibicides* 36.36%, *Cibicoides* 19.52% și *Lobatula* 13.80%.

Din punct de vedere petrografic proba B-25 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 52 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 12.46%, *Cibicides* 39.50%, *Cibicoides* 13.52%, *Gyroidinoides* 5.52% și *Lobatula* 9.61%.

Din punct de vedere petrografic proba B-26 este alcătuită din argile fine, în care în mare parte domină cuarțul, secundar apar și cristale de mică. Fauna este foarte bine păstrată și bogată, am determinat 46 de specii care aparțin genurilor *Bolivina* 7.93%, *Cibicides* 27.24%, *Cibicoides* 22.76%, *Gyroidina* 6.90%, *Lobatula* 20% și *Nonion* 5.86%.

4.2. Datele ecologice ale principalelor genuri studiate

La interpretarea paleoecologică a unor genuri m-am bazat pe datele ecologice recente ale acestor genuri, cum ar fi modul de viață, dieta, salinitatea apei, adâncimea și mediul. Datele folosite sunt preluate după Murray (1991, 2006).

Foraminiferele aparținând genului *Cibicides* au un mod de viață epifaunal atașat. Se hrănesc pasiv din suspensie, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii lagunare, șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Cibicoides* au un mod de viață epifaunal sau infaunal. Se hrănesc pasiv din suspensie, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Elphidium* au un mod de viață infaunal. Sunt plantivore și detritivore, trăiesc din ape cu salinitate scăzută până în ape hipersaline, în medii lagunare cu salinitate scăzută și hipersalină, de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Pararotalia* au un mod de viață epifaunal, sunt devoratori de plante, trăiesc în ape cu salinitate normală, în mediu batial.

Foraminiferele aparținând genului *Melonis* au un mod de viață infaunal. Sunt devoratoriplantivore, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Eponides* au un mod de viață epifaunal. Sunt devoratori de detritus, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Nonion* au un mod de viață infaunal. Sunt plantivore, trăiesc în apă cu salinitate normală, în medii de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Bolivina* au un mod de viață infaunal-epifaunal. Sunt devoratori de detritus, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii de șelf intern și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Planulina* au un mod de viață epifaunal. Se hrănesc pasiv din suspensie, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Textularia* au un mod de viață epifaunal. Sunt plantivore, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii lagunare, de șelf și batial.

Foraminiferele aparținând genului *Nummulites* au un mod de viață epifaunal. Sunt plantivore, trăiesc în ape cu salinitate normală, în medii lagunare și șelf interior.

Foraminiferele aparținând genului *Lobatula* au un mod de viață epifaunal. Trăiesc în ape cu salinitate normală, în mediu batial.

4.3. Morfogrupurile foraminiferelor bentonice calcaroase

O metodă practică pentru analiza paleoecologică a asociațiilor de foraminifere mici este studiul ce prin analiza morfogrupurilor. Această metodă de analiză este des utilizată, pentru că morfologia testului poate fi corelată cu parametrii ecologici ai taxonilor recenți (Corliss, 1985; Corliss and Chen, 1988; Corliss and Fois, 1990; Gooday, 1994).

În asociațiile studiate de mine am definit următoarele morfogrupuri:

Speciile aparținând **Morfogrupului 1** trăiesc în sediment (Langer et al. 1989), au testul planspiral rotunjit (ex. *Nonion*). Speciile recente a genului în general trăiesc pe fundamente nisipos, mîlos de șelf (Murray, 1991, 2006).

Speciile aparținând **Morfogrupului 3** au testul planconvex trohospiral. Au un mod de viață atașat (Murray, 2006) sau lipit pe frunzele plantelor acvatice (Langer, 1993). Speciile moderne care aparțin acestui morfogrup trăiesc de obicei în ape cu salinitate normală în mediu de șelf și batial (Murray, 1991, 2006).

Speciile aparținând **Morfogrupului 4** au testul planconvex (ex., *Planulina*, *Eponides*) sau biconvex trohospiral jos. Taxonii care aparțin acestui morfogrup de obicei trăiesc pe substrat sedimentar, în ape cu salinitate normală, în mediu de șelf și batial (Murray, 1991, 2006).

Speciile aparținând **Morfogrupului 5** au testul porțelanos spiralat sau nespiralat. Faunele moderate de Milioline sunt cunoscute din ape hiposaline, hipersaline din medii lagunare (Albami și Serandrei Barbero, 1982; Annin, 2006; Debenay și Guillou, 2002). Unele specii apar în medii de șelf mai adânci (mai mult de 200 m) (Le Calvez, 1958; Murray, 2003).

Morfogrupului 6 aparțin specii lenticulare, uniloculare (Corliss&Chen, 1988). Speciile turtite ovoide (*Fissurina*) sunt foarte buni indicatori ai mediilor suboxice (Kaiho, 1994).

Morfogrupului 7 sunt atribuite buliminidele plate, alungite și cilindrice. Speciile moderne inclusiv speciile genului *Bolivina*. Acești taxoni au un mod de viață infaunal, care trăiesc din medii de șelf până la batial (Corliss&Chen, 1988; Murray, 2003, 2006). Acestea indică disoxicitatea fundului mării și nivelul minim de oxigen al oceanelor (Abu-Zied et al., 2008; Bernhard&Sen Gupta, 1999; Gooday et al., 2000; Kaiho, 1991, 1994).

Morfogrupului 8 sunt atribuite rotalidele cu test trochospiral scund. Aceste sunt mai greu de interpretat pentru că datele ecologice a speciei *Lobatula lobatula* și genurilor *Anomalinoides* și *Lobatula* sunt foarte puține și contradictorii. Dar totuși reprezentanții acestui grup indică medii marine adânci (batial), pe fundament nisipos cu energie ridicată (Ivanova et al., 2008; Lloyd, 2006; Schönfeld, 2002), sau medii cu ape calde hiposaline (Alve&Murray, 1999; Takata et al., 2006).

4.4. Interpretarea paleoecologică a faunei studiate

Pe baza datelor ecologice prezentate mai sus, am analizat asociațiile de foraminifere studiate, pe baza modului de viață, modului de hrănire, salinitatea și adâncimea mediului marin. În cele din urmă am studiat asociația de foraminifere pe baza morfogrupurilor.

4.4.1. Modul de viață

După cum se vede și în fig.8. aproximativ 70% din foraminiferele găsite în probe aveau un mod de viață epifaunal, iar 30% erau infaunali, cu mici fluctuații între probe. Acest procentaj ne sugerează că aportul nutrienților a fost scăzut, într-un mediu marin oxigenat, oligotrophic cu adâncime relativ redusă (Corliss și Chen, 1988; Kaiho, 1994; Vető et al., 2007). Aceste fluctuații sunt datorate micilor schimbări de mediu, mai precis gradului de oxigenare de la un mediu bine oxigenat la mediu mai slab oxigenat, prin creșterea în abundență a taxonilor infaunali (Kaiho, 1994; Vető et al., 2007)

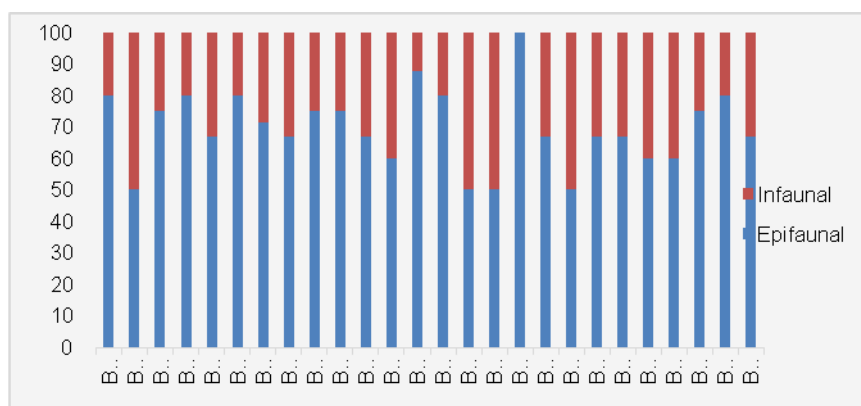


Fig.8. Distribuția epifaunei infaunei în asociațiile studiate

4.4.2. Dieta

Privind fig.9. putem observa că aproximativ 20% din faună erau fitofage, 52% erau suspensivore, 21% erau detritivore, iar aproximativ 6% erau omnivore. Aceste fluctuații ne sugerează mici schimbări de mediu. Dominația taxonilor suspensivori ne sugerează fluxul scăzut al nutrienților, iar cel al taxonilor fitofage ne sugerează gradul de oxigenare a apei și medii mai puțin adânci în apropierea zoei fotice.

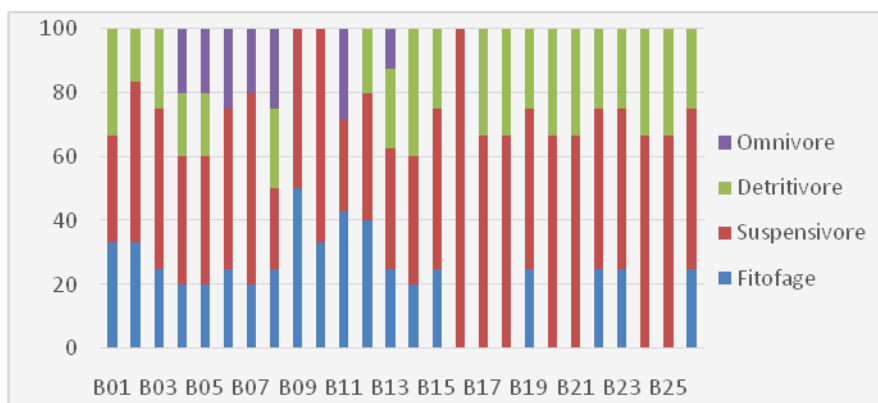


Fig.9. Distribuția faunei studiate pe baza modului de hrănire

4.4.3. Salinitate

După cum se vede și pe fig.10. privind în ansamblu fauna studiată putem remarca că <1% sunt prezenți taxoni care trăiesc în ape salmastre, aproximativ 99% în ape cu salinitate normală, iar <1% în ape hypersaline. Acest lucru ne sugerează ape cu o salinitate normală (32-37‰)

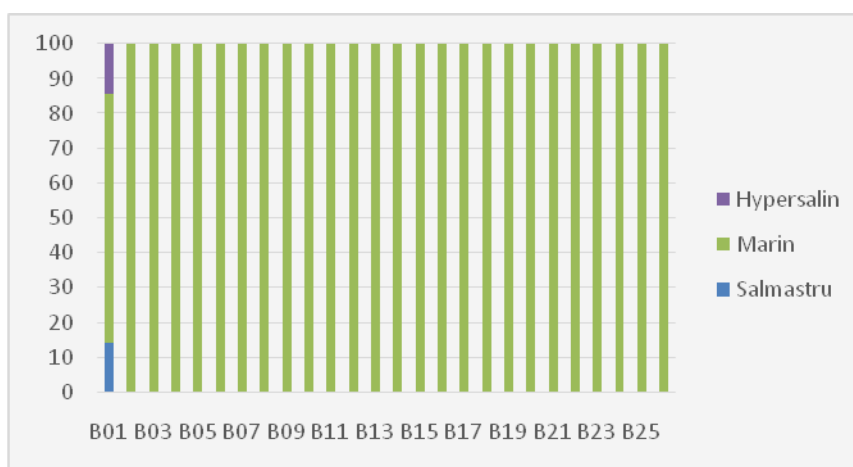


Fig.10. Distribuția faunei studiate pe baza salinității apei

4.4.4. Mediu (Adâncime)

Privind fig.11. putem observa că în ansamblu fauna studiată ne sugerează un mediu de self cu rare fluctuații a nivelului apei.

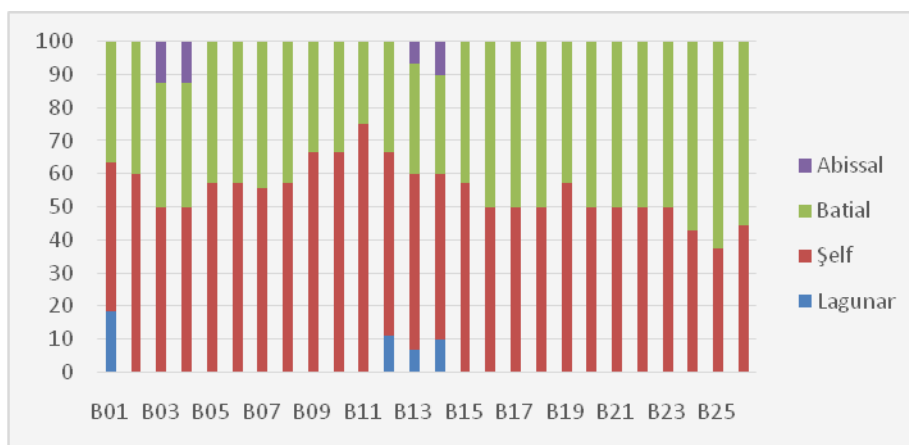


Fig.11. Distribuția faunei studiate pe în funcție de mediu marin

4.4.5. Morfogrupuri

Uitându-ne la fig.12. putem observa că morfogrulul dominant în fauna studiată este cea care conține taxoni plnconvex-trochospiral cum ar fii genurile *Cibicides*, *Cibicoides*. Taxoni aparținând acestor genuri ne indică o apă cu salinitate normală și un mediu de şelf-batial. În continuare al doilea morfogrul ca abundență este aceea care conține taxoni cu testul planconvex sau biconvex trochospiral și sunt reprezentați de genuriel *Eponides* și *Planulina*. Acestia trăiesc de obicei în ape cu salinitate normală într-un mediu de self-batial.

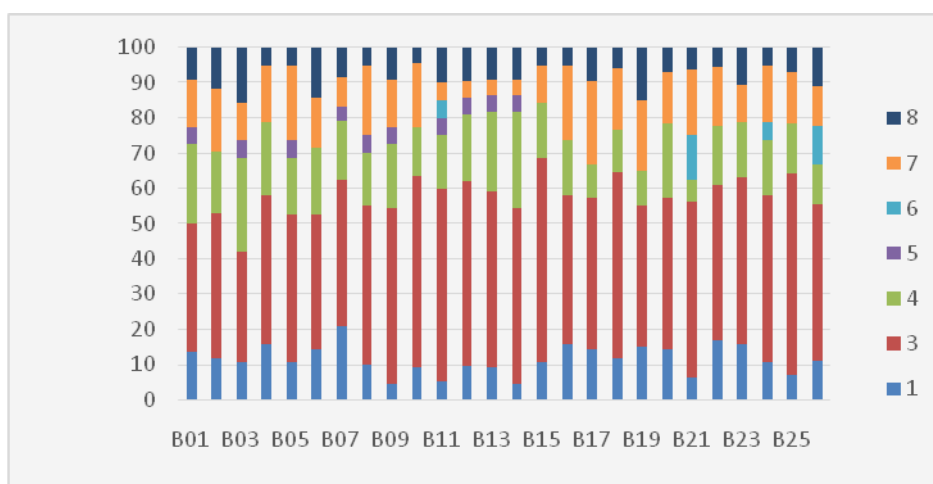


Fig.12. Distribuția morfogrulurilor în fauna studiată

4.4.6. Interpretarea ecologică a foraminiferelor mari

În probele studiate *Nummulites chavannesi* (Harpe) este singurul reprezentant al foraminiferelor mari. Aceștia trăiau în ape cu salinitate normală, în medii lagunare sau de șelf interior, având un mod de viață epifaunal și trăiau în simbioză cu alte forme de viață care erau capabile de fotosinteză (Murray, 1991, 2006).

5. Biostratigrafie

Interpretarea biostratigrafică a asociațiilor de foraminifere studiate, cât și determinarea vârstei depozitelor studiate am realizat pe baza primei și ultimei apariții a unor specii de foraminifere bentonice. Nu în ultimul rând am încercat să definesc clar poziția limitei Eocen/Oligocen în aflorimentele studiate.

Gheta (1984) a plasat limita Eocen/Oligocen în partea nord-vestică a Bazinului Transilvaniei la nivelul orizontului cu *Pycnodonte gigantea* pe baza ultimei apariții a speciei *Cyclocolithus formosus* (Kamptner). Ultima apariție a acestei specii marcează limita superioară a zonei cu NP21,. Rusu et al. (1993) a plasat limita Eocen/Oligocen puțin sub nivelul cu *Pycnodonte gigantea*, biohorizont care este situat în partea superioară a Formațiunii de Brebi.

Datele mele confirmă această poziționare a limitei., fiindcă ultima apariție a speciei *Nummulites chavannesi* (De La Harpe) este în proba B-14 care se situează puțin sub nivelul cu *Pycnodonte gigantea*. Dispariția acestei specii de nummulit definește limita superioară a SBZ (Shallow benthic zones) 20 care este echivalent cu limita superioară a Priabonianului (Less et al., 2011 și Less et al., 2012). Primele apariții a speciilor *Cibicoides pachyderma* (Rezehak) și *Bolivina budensis* (Hantken), *Quadriformina petrolei* (Andreae) marcează limita inferioară a Rupelianului, Oligocenului inferior (Cicha et al., 1998). Acești taxoni au prima apariție în proba B-15, care este situată deasupra nivelului cu *Pycnodonte gigantea*.

6. Concluzii

Pe baza datelor biometrice a specimenelor de *Nummulites chavannesi* (De La Harpe), nu putem remarca schimbări majore între probe. Comparând datele faunei studiate cu datele din literatura de specialitate legate de *Nummulites chavannesi* (Harpe) din stratele eocenului târziu din Munții Bükk (Ungaria), (Less, 1999), putem stabili că datele biometrice a celor două asociații sunt foarte asemănătoare. Acest lucru ne sugerează că aceste două faune au trăit într-un mediu asemănător.

Pe baza asociației de foraminifere studiate am reușit să plasăm limita eocen/oligocen sub nivelul cu *Pycnodonte gigantea* pe baza speciilor *Nummulites chavannesi* (De La Harpe), *Cibicidoides pachyderma* (Rezehak), *Bolivina budensis* (Hantken) și *Quadrinorina petrolei* (Andreae).

În continuare putem spune că 20% din fauna studiată erau ierbivore, 52% erau suspensivore, 21% erau detritivore iar 6% era omnivor. Pe baza studiului realizat în funcție de modul de viață și a morfogrupurilor putem spune că această faună a trăit într-un mediu marin de slef, cu salinitate normală, oligotrofic, bine oxigenat unde fluxul de nutrienți a fost scăzut.

7. Mulțumiri

Doresc să le mulțumesc coordiatorilor știșifiți Prof.Dr. Sori Filipescu, Dr. Silye Lóráń și Dr. Less György petru ajutorul acordat la realizarea acestei lucrări. Colegilor mei Sajgó Monika petru ajutorul acordat la colectarea probelor, lui Popa Teodora pentru corectările gramaticale și ortografice a lucrări, lui Szekeley Attila pentru ajutorul acordat la redesenarea hărții, lui drd. Szekeley Szabolcs Falavius pentru consultările dese. Tot o dată doresc să le mulțumesc domnisoarei Márkus Izabelle și Dr. Kristály Ferenc pentru ajutorul acordat în timpul șederii mele la Miskolc și lui Dr. Kocshera István petru pozele SEM.

Nu în ultimul rând doresc să le mulțumesc părinților pentru suportul moral și fiaciar și tuturor care mau sprijinit și ajutat la realizarea acestei lucrări.

Bibliografie

- Abu-Zied, R.H., Rohling, E.J., Jorissen, F.J., Foutanier, C., Casford, J.S.T., Cooke, S., 2008. Benthic foraminiferal response to changes in bottom-water oxygenation and organic carbon flux in the eastern Mediterranean during LGM to Recent time. *Marine Micropaleontology*, v. 67, 1-2, p. 46-68
- Albani, A.d., Serandrei Berbero, R., 1982. A foraminiferal fauna from the Lagoon of Venice, Italy. *Journey of Foraminiferal Research*, v. 12, 3, p. 234-241.
- Alave, E., Murry, J.W., 1999. Marginal marine environments of the Skagerrak and Kattegat: a baseline study of living (stained) benthic foraminiferal ecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 146, p. 171-193.
- Annin, V.K., 2006. Ecology of Benthic Foraminifera in the Littoral Zone of Iturup Island. *Marine Biology*, v. 46, p. 841, 847.
- Baci, C., Filipescu, S., 2002. Structura geologică. In: Cristea, Baci, V., Gafta, C., D. [ed.]: *Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale*, Ed. Accent, 25–36, Cluj-Napoca.
- Bernhard, J.M., Sen Gupta, B.K., 1999. Foraminifera of oxygen-depleted environments. In: Sen Gupta, B.K. (ed.) *Modern Foraminifera* p. 201-216, Kluwer Academic, Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Bombița, G., 1984. Le Napocien, vingt ans après sa définition. *Revue de Paléobiologie* 3.2, 209-217. Genève.
- Bombița, G., Moiescu, V., 1968. Données actuelles sur le Nummulitique de Transylvanie. *Mém. BRGM* 28(2), 941-948. Paris
- Cicha, I., Rögel, F., Rupp, C., Ctyroka, J., 1998. Oligocene-Miocene foraminifera of the Central Paratethys. *Abhandlungen der Seckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, p.1-325, Frankfurt.
- Corliss, B.H., 1985. Microhabitats of benthic foraminifera within deep-sea sediments. *Nature*, v. 314, 6010, p. 435-438.

- Corliss, B.H., Chen, C., 1988. Morphotyp patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecology implication. *Geology*, v. 16, 8, p. 716-719.
- Corliss, B.H., Fois, E., 1990. Morphotyp analysis of deep-sea benthic foraminifera from the Northwest Gulf of Mexico. *Palaios*, v. 5,6, p. 589-605.
- Csontos, L., Nagymarosi, A., Horvath, F., Kovac, M., 1992: Tertiary evolution of the intra-Carpathian area; a model. *Tectonophysics*, 208: 221-241.
- Debenaz, J.-P., Guillou, J.-J., 2002. Ecological Transitions Indicated by Foraminiferal Assemblages in Paralic Environment. *Estuaries*, v. 25, 6A, p. 1107-1120.
- Filipescu, S., 2001. Cenozoic lithostratigraphic units in Transylvania. Algae and carbonate platforms in western part of Romania. 4th Regional Meeting of IFAA 2001, p. 75-91, Cluj-Napoca
- Gheata, N., 1984. The Eocene of Transylvania. A new biostratigraphic interpretation. *D.S. Géol-Geoph.*, LXIX/3, p. 95-106, București.
- Giurca, V., 1962. Contributii la cunoasterea faunei de briozoare din Transilvania (III). Revizuirea taxonomică a brizoarelor eocen-superior din NV Transilvaniei publicate până în prezent. *Studia Univ. "Babes-Bolyai". Geol.-Geogr.* 2, 71-72.
- Gooday, A.J., 1994. The biology of deep-sea foraminifera: a review of some advances and their applications in paleoceanography. *Palaios*, v. 9,1, p. 14-31.
- Gooday, A.J., Bernhard, J.M., Levin, L.A., Suhr, S.B., 2000. Foraminifera in the Arabian Sea oxygen minimum zone and other oxygen-deficient settings: taxonomic composition diversity, and relation to meiofaunal faunas. *Deep-Sea Research part II. Topical Studies in Oceanography*, v.47, 1-2, p. 25-54.
- Hofmann, K., 1879. Bericht über die im östlichen Teile des Szilágyi Comitates während der Sommercampagne 1878 vollführten geologischen Specialaufnahmen. *Föld. Közl.*, K/5-6, 231-282. Budapest.
- Ivanova, E.V., Ousepyan, E.A., Risebrobakken, B., Vetrow, A.A., 2008. Downcore distribution of living calcareous foraminifera and stable isotopes in the Western Barents Sea. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 38, 4, p. 337-356.

- Jipa, D., 1994. Large scale progradation structures in the Romanian Carpathians: facts and hypotheses. *Anuarul Inst. Geol.* LXIV, 455-464. București
- Kaiho, K., 1991. Global changes of Paleogene aerobic/anaerobic benthic foraminifera and deep-sea circulation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 83.1-3, p. 65-85.
- Kaiho, K., 1994. Benthic foraminiferal dissolved-oxygen index and dissolved-oxygen levels in the modern ocean. *Geology*, v. 22,8, p. 719-722.
- Koch, A., 1880. Über das Tertiär in Siebenbürgen. *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.* I, 283-285. Stuttgart
- Koch, A., 1894. Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. I rész: Paleogén csoport. *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* 10 (6), 161-356.
- Krézsek, Cs., Bally, A.W., 2006. The Transylvania Basin (Romania) and its relation to the Carpathian fold and thrust belt: Insights in gravitational salt tectonics. *Marine and Petroleum Geology*. 23, 405-442
- Langer, M.R., Hottinger, L., Huber, B., 1989. Functional morphology of low diverse benthic Foraminifera from the tidal flats of the North Sea Senckenbergiana Mastima, v. 20, 3-4. P. 81-99.
- Langer, M.R., 1993. Epiphytic foraminifera. *Marine Micropaleontology*, v.20, 3-4, p. 235-265.
- La Calvez, Y., 1958. Les Foraminifères de la mer Celtique. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, v. 22, 2, p. 148-211.
- Lloyd, J.M., 2006. Modern distribution of benthic foraminifera from Disko Bugt, West Greenland. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 36, 4, p. 315-331.
- Less, Gy., 1999. The Late Paleogene Larger Foraminiferal Assemblages of the Bükk Mountains (NE Hungary). *Revista Española de Micropaleontología*. 31(3), p. 347-356.
- Less, Gy., Özcan, E., Okay, A.I., 2011. Stratigraphy and Larger Foraminifera of the middle Eocene to lower Oligocene Shallow-Marine Units in the North and Eastern

parts of the Thrace Basin, NW. Turkey. Turkish Journal of Earth Science, vol.20, p.793-845.

- Less, Gy., Özcan, E., 2012. Bartonian-Priabonian Larger Benthic Foraminiferal events in the western Tethyis. Austrian Journal of Earth Science, vol.105/1, p. 129-140.
- Loeblich, A., Tappan, H., 1992. Present status of foraminiferal classification. In: Takazangi, Y., Saito, T.: Studies in Benthic Foraminifera, Tokai University Press, Tokio Japan. p. 93-102.
- Mészáros, N., Moisesescu, V., 1991. Bref aperçu des unités lithostratigraphiques du Paléogène dans Nord-Ouest de la Transylvanie (région de Cluj-Huedin), Roumanie. Bull. Inf. Géol. Bass. 28/2, 31-39. Paris
- Moisesescu, V., 1972. Mollusques et Echinides stampiens et égériens de la région de Cluj-Huedin România (Nord-Ouest de la Transylvanie). Mémoires Inst. Geol. XVI, 152 pp. Bucarest
- Murray, J.W., 1991. Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera. Longman Scientific & Technical, Harlow 397 pp.
- Murray, J.W., 2003. An Illustrated Guide to the benthic foraminifera of the Hebridean shelf, west of Scotland, with notes on their mode of life. Paleontologia Electronica, v.5,2, p. 1-31.
- Murray, J.W., 2006. Ecology and Application of Benthic Foraminifera. Cambridge University Press, Cambridge. 426 pp.
- Popescu, B., 1987. On the lithostratigraphic nomenclature of the NW. Transylvania Eocene. Rev. roum. Géol. Géophys. Géogr. (Géologie). 22, 99-107. Bucarest
- Răileanu, G., Saulea, E., 1955. Contribuții la orientarea și cunoașterea variațiilor de facies ale paleogenului din regiunea Cluj și Jibou (NW bazinului Transilvaniei). Rev. Univ. "C.I. Parhon" & Polit. 8, 233-245. Bucarest.
- Răileanu, G., Saulea, E., 1956. Paleogenul din regiunea Cluj și Jibou (NW Transilvaniei). Anuarul Com. Geol. XXIX, 272-308. Bucarest.

- Rusu, A., 1970. Corelarea faciesurilor Oligocenului din regiunea Treznea-Bizuşa (NV Bazinului Transilvaniei). Studii şi Cercetări Geol., Geof., Geogr. Ser. Geol. 15, 2, 513-525. Bucureşti.
- Rusu, A., 1972. Semnalarea unui nivel cu Nucula comta în bazinul Transilvaniei şi implicaţiile lui stratigrafice. Dări de Seamă Inst. Geol. LVIII/4, 265-282. Bucureşti.
- Rusu, A., 1987. Ostrein biohorizons in the Eocene of North-West Transylvania (Romania). The Eocene from the Transylvanian Basin, Romania. Special volume, "Babeş-Bolyai" University, 175-182. Cluj-Napoca.
- Rusu, A., 1989. Problems of correlation and nomenclature concerning the Oligocene formations in NW Transylvania. The Oligocene from the Transylvanian Basin, Romania. Special volume "Babeş-Bolyai" University, 67-78. Cluj-Napoca.
- Rusu, A., Brotea, Despina, Ionescu, Anna, Nagymarosy, A., Wanek, F. 1993. Biostratigraphic study of the Eocen - Oligocen boundery in the type section of the Brebi marls.(Transilvvasnia, Roănia) În Romanian Jurnal of Statigraphy vol. 75. p. 71 - 82 ; 2. fig. ; 5. tbl.
- Rusu, A., 1995. Eocene formation in the Călata region (NW Transylvania): a critical rewiew. Romanian Jour. Tect.&Reg. Geology. 76, 59-72. Bucureşti.
- Rusu, A., 1996. The Floreşti Member- a new Priabonian lithostratigraphic unit from NW Transylvania. Anuarul Inst. Geol. Rom. 69/1, 41-42. Bucureşti.
- Sandulescu ,M., 1984. Geotectonica Romaniei. Editura Technica, p.336, Bucuresti.
- Schönfeld, J., 2002. Recent benthic foraminiferal assamblage in deep high-energy enviroments from the Gulf of Cadiz (Spain). Marin Micropaleontology, v. 44, 3-4, p. 141-162.
- Takata, H., Takayasu, K., Hasegawa, S., 2006. Foraminifera in an organic-rich brackhis-water lagoon, lake Saroma, Hokkaido, Japan. Jurnal of Foraminiferal Research, v. 36,1, p. 44-60.

- Vető, I., Ozsvárt, P., Futó, I., Hetényi, M., 2007. Extension of carbon flux estimation to oxic sediments based on sulphur geochemistry and analysis of benthic foraminiferal assemblages: A case history from the Eocene of Hungary. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol.248, p. 119-144.

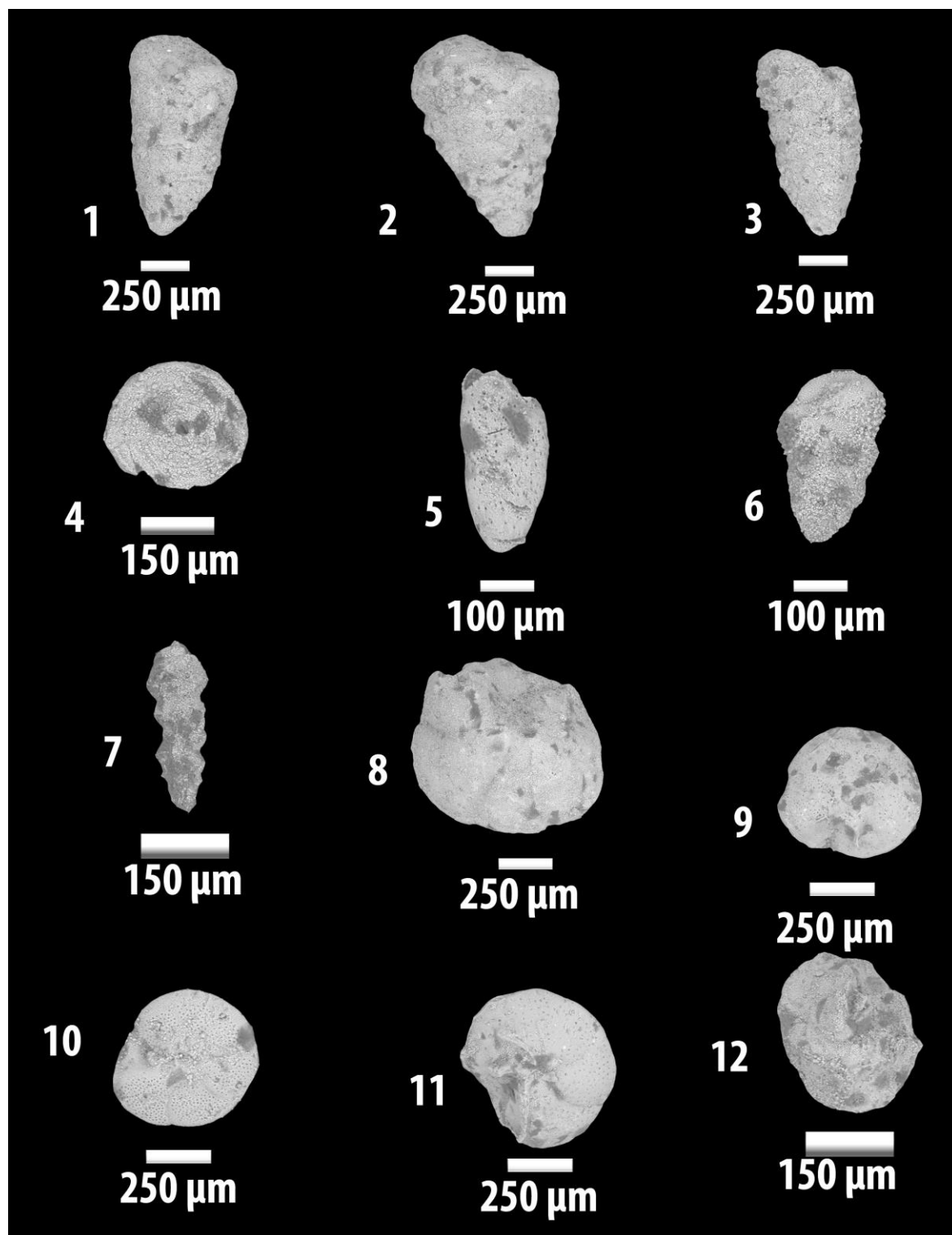
Anexă

Ide jön a fajlista, jelenleg dolgozok rajta.

Planşa 1

- 1- *Textularia* sp.
- 2- *Textularia* cf. *partschii* (Czjzek)
- 3- *Textularia lanceolata* (Karrer)
- 4- *Cornuspira angigyra* (Reuss)
- 5- *Bolivina cookei* (Cushman)
- 6- *Uvigerina* sp.
- 7- *Siphogenerinoides elegata* (Plummer)
- 8- *Eponides umbonatus* (Reuss)
- 9- *Discorbis elegans* (Hantken)
- 10- *Discorbis perplexa* (Le Calvez)
- 11- *Eponides budensis* (Hantken)
- 12- *Pararotalia audouini* (d'Orbigny)

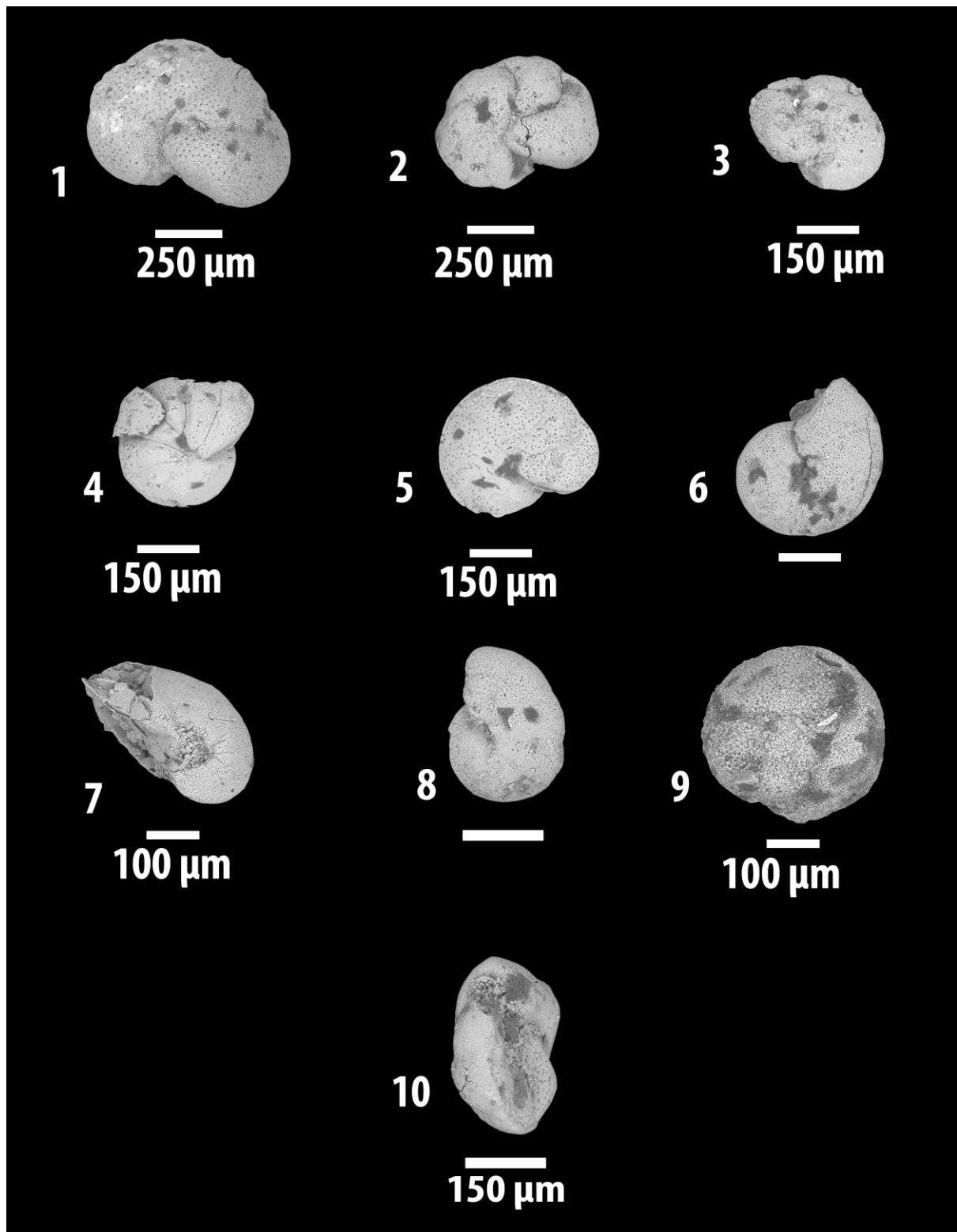
Planşa 1



Planşa 2

- 1- *Cibicidina pseudolobatula* (Myatlyuk)
- 2- *Cibicides sublobatulus* (Gümbel)
- 3- *Cibicides proprius* (Brotzen)
- 4- *Cibicides westi* (Howe)
- 5- *Cibicides mauricensis* (Howe&Roberts)
- 6- *Anomalinoides alazanensis* (Nuttall)
- 7- *Nonion scaphum* (Fichtel&Moll)
- 8- *Nonion affine* (Reuss)
- 9- *Rosalina* sp.
- 10- *Baggina* sp.

Planşa 2



Planşa 3

1-*Bolivina elongata* (Hantken)

2-*Bolivina mollasica* (Hofmann)

3-*Bolivina budensis* (Hantken)

4-*Cibicides oligocenicus* (Samoilova)

5-*Cibicidoides dalmatinus* (Van Bellen)

6-*Lobatula lobatula* (Jacob&Walker)

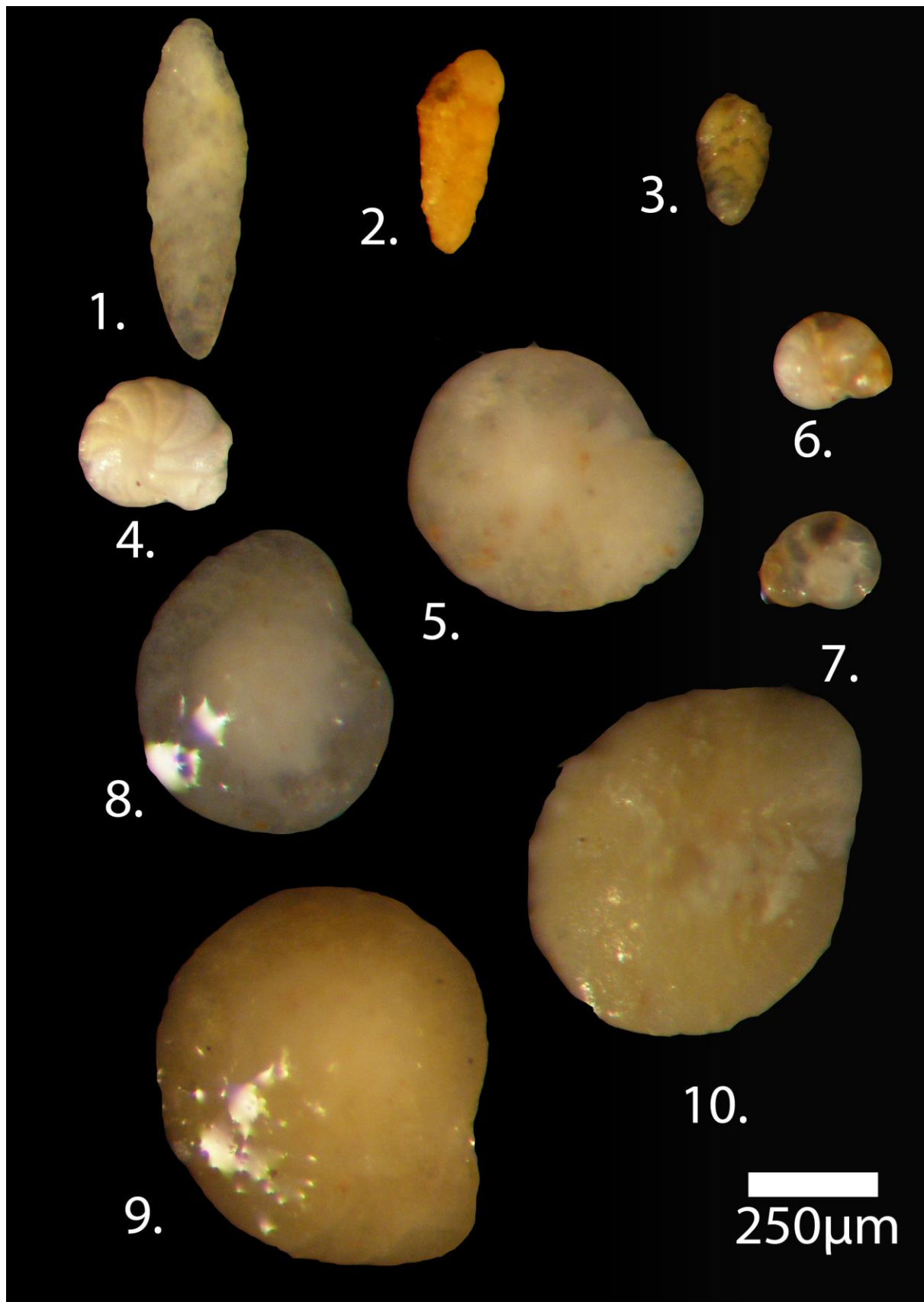
7-*Lobatula lobatula* (Jacob&Walker)

8-*Cibicidoides dalmatinus* (Van Bellen)

9-*Cibicidoides pachyderma* (Rezehak)

10-*Cibicidoides pachyderma* (Rezehak)

Planşa 3



Planşa 4

1-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) generația-A, secțiune ecvatorială

2-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) generația-A, secțiune ecvatorială

3-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) generația-A, vedere dorsală

4-*Nummulites chavanesi* (De La Harpe) generația-B, secțiune ecvatorială

Planşa 4

