

Szervesvázú mikroplankton-vizsgálatok az erdélyi-medencei marosorbói (Oarba de Mures) szarmata és pannóniai emelet határsztratotípus rétegeiből

SÜTŐ Zoltánné¹, SZEGŐ Éva²

¹7300 Komló, Május 1. u. 7.

²Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Organic-walled microplankton studies from beds of the Sarmatian–Pannonian stratotype section at Marosorbó (Oarba de Mures), Transsylvanian Basin

Abstract

This study provides the results of investigations of organic-walled microplankton derived from the beds of the Sarmatian–Pannonian boundary-stratotype section at Oarba de Mures (Marosorbó). Based on biostratigraphic investigations, *Mecsekia ultima*, *Spiniferites bentorii pannonicus* and *Spiniferites bentorii oblongus* Assemblage-Zones were identified, resulting in the determination of the boundary between the Sarmatian and Early Pannonian formations. In Section 'A' the Sarmatian–Pannonian boundary was defined at 3.4m, coinciding with the mass appearance of the species *Mecsekia ultima*. At a depth of 1.4m the subspecies *Spiniferites bentorii pannonicus* appears, this is a zone marker for the Pannonian stage.

Keywords: *Oarba de Mures (Marosorbó), Sarmatian, Pannonian, Dinoflagellata, Acritarcha, Chlorophyta, Prasinophyte*

Összefoglalás

Az alábbi dolgozatban a marosorbói (Oarba de Mures) szarmata és pannóniai határsztratotípus rétegeken végzett szervesvázú mikroplankton vizsgálatok eredményeit ismertetjük. A biosztratigráfiai kutatási eredmények alapján sikerült a *Mecsekia ultima*, *Spiniferites bentorii pannonicus* és *Spiniferites bentorii oblongus* zónákat elkülöníteni, úgy hogy ez által meghatározhatóvá vált a szarmata, valamint kora-pannóniai korú képződmények határa. Az „A” szelvény 3,4 m-ben a *Mecsekia ultima* faj tömeges jelenlétének voltunk meg a szarmata–pannon rétegek határát, míg 1,4 m-ben jelenik meg a pannóniai emeletben szintjelző *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj.

Tárgyszavak: *Marosorbó (Oarba de Mures), szarmata, pannóniai, Dinoflagellata, Acritarcha, Chlorophyta, Prasinophyte*

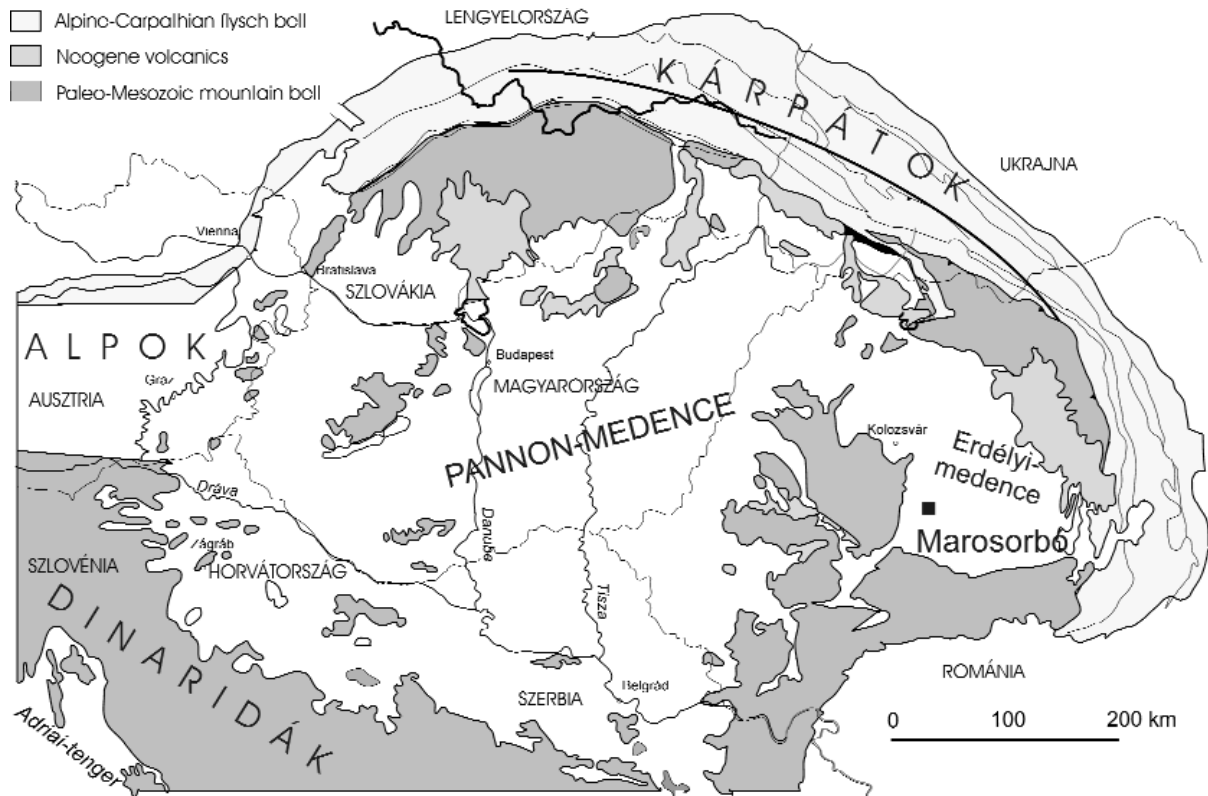
Bevezetés

A 2003-as év folyamán a Kolozsvári Tudományegyetem, a Magyar Állami Földtani Intézet és az Eötvös Loránd Tudományegyetem közötti együttműködés keretében kezdődött meg az Erdélyi-medencében, Marosorbó község (Oarba de Mures) közelében feltárt, folyamatos szarmata–pannon határszelvény vizsgálata (SACCHI et al. 1997, 1. ábra).

E munka keretében lehetőséget kaptunk a szelvények szervesvázú mikroplankton-együtteseinek meghatározására és az ebből levonható biosztratigráfiai eredmények közlésére

A litológiai és szedimentológiai eredmények részletes taglalására e cikkben nem térünk ki, hiszen azt SZTANÓ et al. (2005) már megtették A Pannóniai-medencében a fiatal

neogén képződmények tektonikailag kevésbé érintett volta miatt érdemi felszíni feltárás hiányában csak mélyfúrás szelvényekben nyílt mód az egymáshoz folyamatos átmenettel kapcsolódó szarmata–pannóniai rétegek vizsgálatára. Az Erdélyi-medencében Marosorbó környékén a Maros völgyének É-i oldalában, elsősorban a mélyebben fekvő badeni rétegsorba települő evaporitok okozta tektonikai mozgások, majd a későbbi erőző következtében a szarmata és az alsó-pannóniai rétegek 5–20°-os dőlésű, 10–40 m vastagságú, egymáshoz kapcsolódó feltárásainak sorozata tanulmányozható (SZTANÓ et al. 2005). A mélyvízi, turbidites és nem turbidites nyíltvízi és víz alatti delta kifejlődésű pelites-homokos, andezittufa betelepüléssel, vékonyréteges rétegsor kiválóan alkalmas a pannóniai emelet határsztratotípus szelvényének. Részletes feldolgo-



1. ábra. A marosorbói szelvények földrajzi helyzete (SACCHI et al. 1997 nyomán)

Figure 1. Geographic location of the Marosorbó profiles (after SACCHI et al. 1997)

zására ezért kerített sort 2003-ban a már idézett hazai és erdélyi szakemberek összefogásával létrejött munkabizottság. Alábbi dolgozatunkban a határsztratotípusból az általuk gyűjtött minták mikroplankton vizsgálatának eredményeiről számolunk be

A vizsgálat módszere

A maradványegyüttesek meghatározásánál és értékelésénél, PLANDEROVA (1973), NAGY (1969, 1985, 1992, 2005), palyológiai vizsgálataira, a szarmata mikroplankton vonatkozásában HAJÓS (1966); a pannóniai mikroplankton vonatkozásában pedig, saját megfigyeléseinkre támaszkodtunk (SÜTŐNÉ SZENTAI 1988, 1991, 1993). A dinoflagellaták rendszertani besorolása WILLIAMS, LENTIN & FENSOME (1998) indexe alapján történt.

Az „A” szelvényből, melynek alsó része az „AA” szelvény, és 48,5 m-es vastagságú, 58 db mintát; a „B” szelvényből, amely 35 m-es vastagságú, 22 db mintát; a „C” szelvényből, amely 3 m-es vastagságú, 2 db mintát; a „D” szelvényből, amely 15 m-es vastagságú, 11 db mintát vizsgáltunk. Ha összegezzük a négy szelvény vastagságát, úgy a 101,5 m-ből összesen 93 db mintából történt elemzés.

A vizsgálatok elsősorban a szervesvázú mikroplankton együttesekre irányultak, de a kor és a fácies megállapításához sokszor segítségünkre voltak a spóra-, pollenmaradványok is.

A mikroszkópi vizsgálatokhoz a kőzetminták előkészítését, feltárását a Magyar Állami Földtani Intézetben

végezték, sósavas-hidrogénfluoridos eljárással. Végül, glicerines zselatinba ágyazott preparátumokból vizsgáltuk az együttest, biológiai mikroszkóppal, 300, 500, 600 és 1200x-os nagyítással. Az „A”, „C” és „D” szelvények vizsgálatát és dokumentálását a MÁFI részéről Szegő Éva, míg az „AA” és a „B” szelvény vizsgálatát és dokumentálását, valamint a szelvények kiértékelését Sütő Zoltánné végezte.

A maradványok rendszertani helye

A szervesvázú mikroplankton mesterséges gyűjtőnév, amelyhez a természetes növény- és állatrendszeren fosszilis plankton maradványain kívül, az ismeretlen hovatartozású maradványokat is sorolják. Mindezek a szerves anyagú mikromaradványok a spóra- és pollenszemcsékkel együtt találhatóak a preparátumokban, mert a kémiai reagensekkel szemben hasonlóan viselkednek a kőzetek a savas feltárásakor.

Szelvényeinkben e fosszília csoportból a következőket mutattuk ki.

Dinoflagellata

Páncélos ostoros moszat, az alacsonyabb rendű növények között, a táplálkozási lánc alján, az elsődleges producensek. A szarmata–pannóniai rétegeinkben előforduló fajok tengeri szervezetek, amelyek a sótartalom csökkené-

séhez alkalmazkodtak. Méretük általában a 50–150 µm közötti, de ennél kisebbek és nagyobbak is lehetnek. Szelvényeinkben a *Chytrioisphaeridia*, *Cordosphaeridium*, *Hystrichosphaera*, *Hystrichosphaeridium*, *Gonyaulax*, *Impagidinium*, *Lingulodinium*, *Millioudodinium*, *Operculodinium*, *Polysphaeridium*, *Pontadinium*, *Pyxidiella*, *Spiniferites* és *Tectatodinium* nemzetségeket tudtuk azonosítani.

Acritarcha

Mesterséges elnevezése azon szerves vázú mikroplankton maradványoknak, amelyeket a növények vagy állatok természetes rendszerébe nem tudunk besorolni. A szarmata-pannóniai rétegekben előforduló fajok nem édesvíziek (!); tömeges elszaporodásuk helyenként monospecifikus, ami arra utal, hogy a környezeti faktor/faktorok csak számukra voltak optimálisak. Méretük megközelítően 50 µm alatti, de általában 10–30 µm közöttiek. Anyagunkban a *Mecsekia*, *Hidasia*, *Leiosphaeridia*, *Micrhystridium* nemzetségek fordultak elő.

Chlorophyta

Az édesvízi zöld moszatok közül, a *Járommoszatok* zygospóráit (*Spirogyra*); a *Pediastrum* sp. folyóvízre utaló zöldmoszatot, valamint a kozmopolita, telepeket alkotó, helyenként tömegesen elszaporodó, szénhidrogén termelő *Botryococcus brauni*-t találtuk meg.

Prasinophyte

A tengeri zöldmoszatok közül a *Pterospermopsis*, *Pleurozonaria*, cf. *Tasmanites*, *Cymatiosphaera* nemzetségek cisztái fordultak elő.

Az ismeretlen mikroplankton 279. típusát, az incertae sedis kategóriába soroltuk.

Az egysejtű állatok közül a foraminiferák szerves vázainak maradványai is rendre előkerültek preparátumaikból.

A maradványegyüttes vertikális elterjedését táblázat szemlélteti (I. táblázat).

Vizsgálati eredmények és rétegtani értékelésük

A biosztratigráfiai határok megállapításánál Sütő Zoltánné 1988-ban megállapított dinoflagellata együtteszóna beosztását vettük alapul.

1. A szarmata rétegösszleten belül szintjelző mikroplankton fajt azonosítani nem tudtunk; a *Cymatiosphaera* fajok gyakoriak, meghatározásuk további stúdiumot igényel.

2. A pannóniai emelet alsó határát az „A” szelvény 3,4 m-től kezdődően a *Mecsekia ultima* faj tömeges megjelenésénél vontuk meg. Meghatározó volt a *Spiniferites*

bentorii pannonicus első előfordulása az 1,4 m-es mintában.

3. A pannóniai emeleten belül, a „B” szelvényben, a 0,4–2,5 m közötti mintákban az *Acritarcha–Prasinophyte* együttes zónát különítettük el, ideiglenes elnevezéssel. E rétegek pannóniai korát a *Limnocardium praeponcticum* zóna együttese igazolja (SZTANÓ et al. 2005). E felett, a 3,6 méterből vett mintában a *Mecsekia ultima* zóna is a pannóniai rétegeket jelzi. Ugyanebben a szelvényben a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna jellegtelen, a magyarországi dinoflagellata együttesektől eltérő társulásai találhatóak. Felette, a *Spiniferites bentorii oblongus* zóna faj- és egyedszámban szegényes, de azonosítható.

4. A *Spiniferites bentorii* típusú dinoflagellaták jellegzetes fajokkal és nagy gyakorisággal, a „C” és „D” szelvényekben jelennek meg.

A vizsgált szelvények biosztratigráfiai tagolása

A szarmata korú rétegek

Szarmata korúnak az „AA” szelvényt, valamint a felette lévő „A” szelvény 32,5–4,0 m közötti szakaszát tekinthetjük. A szarmata korú rétegek alsó részén egy-egy mintában tömeges a *Hidasia*-, és a *Cymatiosphaera*-félék jelenléte. Az „A” szelvény 32,5 m-ben a *Hidasia*, az „AA” szelvény 9,0 m-ben pedig a *Cymatiosphaera* a domináns. A *Cymatiosphaerák* gyakorisága e szelvényekben egyedülálló, míg a *Hidasia*-félék a szarmatában végig előfordulnak, változó gyakorisággal.

Az „A” szelvény 29,0–25,5 m közötti szakaszában a *Hidasia* és a *Mecsekia* nemzetségek együttese jelen, általában közepes gyakorisággal. Nagyobb gyakoriságot csak három mintában érnek el: a 28,0 m, a 11,4 m és a 10,5 m-ben. A *Hystrichosphaeridaek*, *Prasinophytek* helyenként megjelennek, de a közepes gyakoriságot nem érik el.

A szarmata rétegek felső részén, 24,5 m-ben jelenik meg a *Mecsekia ultima*, de 8,5–6,0 m között már közepes gyakorisággal fordul elő.

A 7,0 és a 6,0 m-ben, majd az 5,7 m-ben a *Hystrichosphaera suppara* és a *Polysphaeridium zoharyi* dinoflagellaták, valamint a *Cymatiosphaera* fajok a víz O₂-ben gazdagabbá válását jelzik.

A *Mecsekia*-fajok (*Mecsekia incrassata*) tömeges megjelenése az 5,0, 4,3, 4,0 m-ből vett mintákban oxigénben szegény életteret jelez. A *Botryococcusok* tömeges jelenlétét az 1,4 m-es mintáig bezáróan figyelhetjük meg, melyek a vizek fotikus övében jellemzőek.

A *Mecsekia* (*Acritarcha*)-fajok elszaporodásával ellentétesen látjuk a *Hystrichosphaeridae* (Dinoflagellata) fajok jelenlétét. A Dinoflagellaták optimális élettere (általában) a sós vízi – csökkent sós vízi, oxigénben dús, friss vizekben van, míg a *Mecsekia*-félék valószínűleg ezzel ellentétes élettereket foglaltak el. (Semmiképpen sem

I. táblázat folytatása
Continuation Table I

Mintaszám/méterköz	DINOFLAGELLATA																										
	<i>Condosphaeridium / Achomosphaera sp.</i>	<i>Hystrichosphaeridae</i>	<i>Hystrichosphaeridium cf. tubiferum</i>	<i>Hystrichosphaera cf. furcata</i>	<i>Hystrichosphaera cf. suppara</i>	<i>Hystrichosphaeridium cf. xanthiopyoides</i>	<i>Lingulodinium sp.</i>	<i>Operculodinium sp.</i>	<i>Polysphaeridium zobaryi</i>	<i>Spiniferites sp.</i>	<i>Spiniferites bentorii</i>	<i>Spiniferites bentorii granulatus</i>	<i>Spiniferites bentorii cf. granulatus</i>	<i>Spiniferites bentorii oblongus</i>	<i>Spiniferites bentorii pannonicus</i>	<i>Spiniferites bentorii cf. pannonicus</i>	<i>Spiniferites nodosus</i>	<i>Spiniferites ramosus</i>	<i>Gonyaulax digitalis</i>	<i>Gonyaulax digitalis secundus</i>	<i>Dinoflagellata 70. típus / Marosella sp.</i>	<i>Dinoflagellata 72. típus</i>	<i>Impagidinium sp.</i>	<i>Milneolodinium ballesi</i>	<i>Pontadinium sp. / Komecuvia sp.</i>	<i>Pyxidella sp.</i>	
„AA” és „A” szelvény folytatása																											
8,5		1																									
8,8				1																							
9,2		▨		▨																							
10,2																											
10,5																											
10,8																											
11,1																											
11,4																											
11,7																											
12																											
12,6																											
15,6																											
15,9		1																									
16,2		1																									
17,4		1																									
17,7																											
18,2																											
19																											
19,5																											
21																											
22,5						1																					
23,6		1					1																				
24		1				1																					
24,5																											
25,5	1		1			1																					
26																											
27																											
27,5																											
28																											
28,5									1																		
29		▨																									
29,5																											
30		1																									
30,5		1																									
31																											
31,5																											
32																											
32,5																											
AA-9												▨															
AA-4,3																											
AA-0,2									1																		
AA-4,2																											

Jelmagyarázat: 1= 1 db; ▨ = 1-2 db; | = 3-5 db; || = 6-20 db; = 21-50 db; ■ = 50 db <; * = *Spiniferites bentorii* vékony falú példányai;

édesvíziek, hiszen pannóniai rétegeink felső részéből hiányoznak, ahonnan pedig sok vizsgálati adatunk van.)

Marosorbói mintáinkban a *Hystrichosphaeridae*-fajok ritka előfordulásúak, és inkább a *Mecsekia*, *Hidasia*/*Leiosphaeridia*, valamint a *Cymatiosphaera*, *Pterospermopsis*, cf. *Tasmanites* fajokkal jellemezhetők a szarmata együttesek.

Hidasia-, *Mecsekia*- és *Cymatiosphaera*-fajokat HAJÓS (1966) a Pécsváradi-medence fúrásainak „tortonai” rétegeiből írt le. Megjegyezzük, hogy ugyanezen fúrások korát KORECZNÉ LAKY (1968) foraminiferavizsgálatai szarmatának határozta meg. Ezt a rétegtani besorolást követjük mi is.

A „B” szelvényben, a *Mecsekia ultima* zónát a 3,6 m-es mintában tudtuk azonosítani. A zónajelző faj kíséretében a cf. *Tasmanites* és *Cymatiosphaera* nemzetségek képviselői is jelen vannak, amelyek a magyarországi együttesektől eltérő, magasabb sótartalmat jeleznek.

A „B” szelvény alsó szakaszában előforduló *Limnocardium preponiticum* (GORJANOVIC-KRAMBERGER) — mint malakológiai taxon-zónajelző — a pannóniai rétegek bázisát igazolja (SZTANÓ et al. 2005). A Mollusca-együttes rétegtani értékét figyelembe véve, együttes zónaként írjuk le, a 0,4–2,5 m-es szakaszon belül, az *Acritarcha*–*Prasinophyte* asszociációt.

Acritarcha–Prasinophyte együttes zóna

A „B” szelvény 0,4–2,5 m közötti szakaszában

A zóna elnevezése provizórikus. A *Pterospermopsis* sp. 1. típus, cf. *Tasmanites* sp., *Cymatiosphaera* sp., *Mecsekia incrassata* fajok jellemzik. Együttese eltér a magyarországi pannóniai együtteseinktől (Lajoskomárom–1, Tengelic–2, Budajenő–2, Szombathely–II, Nagylózs–1, Nagykozár–2 fúrások).

A 2,5 m-ben előfordult *Pterospermopsis* sp. 1. típus (VII. tábla 1. kép) Magyarországon a foraminiferákkal azonosított alsó-szarmatában jelentkezett (Nagylózs–1 1052,5–1069,5 m; Szilágy–1 171–191,0 m, Magyarszék–1 39,8 m, és Nagyvisnyó–20 15,4–15,6 m). Itteni előfordulása lehet áthalmazott is, ha a fekében települő sótömbzsből, a vető mentén szivárgó sós víz az egykori üledékgyűjtőben megjelenhetett (SZTANÓ et al. 2005), de lehet autochton, túlélő faj is, ha ezt az adatot a későbbi vizsgálatok megerősítik.

A *Cymatiosphaera* fajok sósvízi elemek, amelyek a magyarországi pannóniaiban ebben a zónában, csak 1–2 példányban vannak jelen. A cf. *Tasmanites* sp. jellegzetes és jól felismerhető mikroplankton, a Lajoskomárom–1 fúrásban a 671,0–680,5 m között, a *Mecsekia incrassata*-val együtt és azzal váltakozva is, a szarmatában fordult elő.

A *Mecsekia incrassata*-t Magyarországon a szarmata–pannóniai határrétegekben találtuk meg, nagy gyakorisággal, a határon túlterjedve.

Spiniferites bentorii pannonicus zóna

A „B” szelvény 6,5–9,8 közötti méterében, vékonyfalú *Spiniferites bentorii* fajokkal (1. típusú Dinoflagellata-együttes)

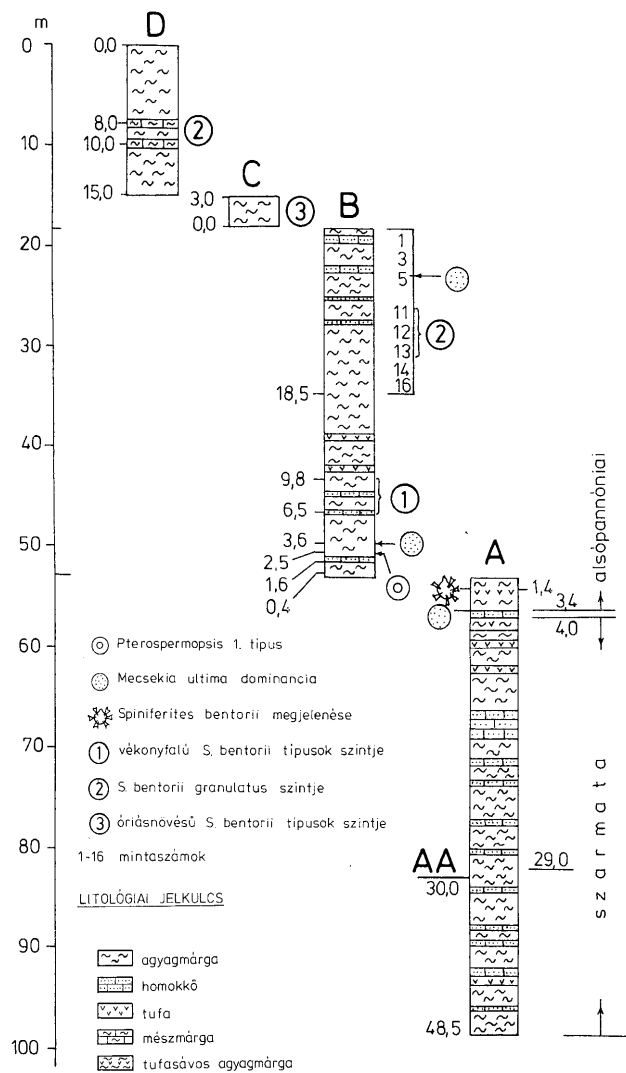
Tipikus faj: *Spiniferites bentorii pannonicus*.

Egyéb fajok: *Spiniferites bentorii oblongus* fajok vékonyfalú egyedei, *Mecsekia ultima*.

A magyarországi pannóniai rétegekben jellegzetes *Spiniferites bentorii* Dinoflagellatáknak Marosorbónál az alábbi három, morfológiailag különböző együttesét találtuk meg:

1. vékony falú *Spiniferites bentorii pannonicus*,

2. a *Spiniferites bentorii granulatus* és kísérelő együttese jellegzetes, szemcsés falszerkezettel,



2. ábra. Az AA, A, B, C, D szelvény rétegtani felosztása

Figure 2. Stratigraphic division of profiles AA, A, B, C, D

3. az „óriás” növesű *Spiniferites bentorii* típusokkal jellemezhető együttes.

Marosorbói szelvényeinkben a 2. és 3. típusú együttesek a karakterisztikusak. Előfordulásukat a 2. ábrán jelöltük.

Ahol a *Spiniferites bentorii* megjelent, a *Mecsekia*-félék egyedszáma csökkent. A *Mecsekia*ák optimális életterét időlegesen megszüntette a friss O₂-ben dús víz beáramlása, amely a *Spiniferites bentorii* típusok szaporodásának kedvezett.

A fent említett mélységközben a vékony falú Dinoflagellaták a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna jelenlétére utalnak, miután egy-egy példánnyal képviseltetik magukat.

A *Spiniferites bentorii* vékony falú egyedeit, a Pusztázamor–2 fúrásban a *S. bentorii pannonicus* zónában, Nagylózs-nál a *Mecsekia ultima* zónában, a Nagykozár–2 fúrásban pedig a *Mecsekia ultima* zóna alatt találtuk meg. Eddigi vizsgálataink alapján úgy látszik, hogy a vékony falú *Spiniferites bentorii* típusok kerekded és ovális változatokkal, a pannóniai rétegek alsó határa közelében mutatkoznak. Az

együttes Marosorbónál közel sem olyan jellegzetes, mint a magyarországi fúrásokban.

Spiniferites bentorii oblongus zóna

A „B” szelvény 10,4 m-től a szelvény legfelsőbb 1. sorszámú mintájáig; „C” szelvény 0,4–2,7 m; „D” szelvény 12-1/a mintái; (2. és 3. bentorii típusok szintje)

Tipikus faj: *Spiniferites bentorii oblongus*.

Egyéb fajok: *Spiniferites bentorii granulatus*, *Chytroeisphaeridia cariacensis*, *Hidasia* sp., *Mecsekia ultima*, *Gonyaulax digitalis*.

Ezt a zónát a magyarországi szelvényeinkben, a *Chytroeisphaeridia* – *Spiniferites bentorii* együttes előfordulása jellemzi, ahol is ezek a tömeges előfordulásúak.

A „B” szelvény egészében nagyon kevés dinoflagellátát találtunk. A szelvény 10,4 és a 11,7 m-es mintáiban „bentorii” típusú dinoflagellátát nem találtunk. Néhány tengeri *Cymatiosphaera*, cf. *Tasmanites*, *Pterospermopsis* és *Acritarcha* faj fordul elő. A *Tectatodinium* sp. nem azonos a felső-pannóniai fajjal. Hasonlóak a magyarországi badeni emeletben is vannak (kérdés, hogy itt nem áthalmozottak-e?).

A 13,1 m-től kezdődően a *Chytroeisphaeridia cariacensis*, *Spiniferites bentorii pannonicus*, *Gonyaulax digitalis*, néhány példányban fordul elő majd a jellegzetes *Spiniferites bentorii granulatus* lép fel.

A 2. típusú együttesben, a *Spiniferites bentorii granulatus* a legjellegzetesebb, amely ebben a zónában egymás felett, ismételtelen jelenik meg. Először a „B” szelvény 11., 12., 13. sorszámú mintáiban; majd a „C” szelvény 0,4 m-ben és végül a „D” szelvény D–12, D–11, D–10/b, D–9/a mintáiban. Legszebb példányait a „D” szelvényben találtuk. Ugyanott a *Gonyaulax digitalis secundus* egyedei is gyakoriak.

A *Spiniferites bentorii oblongus* zónában Marosorbónál a magyarországi szelvényekkel ellentétben, az *Acritarcha* és a tengeri *Prasinophyte* fajok is jelen vannak. A „B” szelvényben a 16. sorszámú mintában közepes gyakoriságúak a *Leiosphaeridiák*, majd az 5. sorszámú mintában tömegesek a *Mecsekia ultima*, *M. incrassata* és más *Mecsekia*-fajok. A tengeri fajok közül a *Cymatiosphaera* a 11,7 m-től az 5. mintáig fordulnak elő, míg a cf. *Tasmanites* a 12. és az 5. mintában.

A 3. együttest a „C” szelvény 2,7 m-es mintájában a *Spiniferites bentorii* faj óriásnövésszerű egyedei jellemzik. Az általánosan előforduló 60–65 µm-es nagyság mellett a 80–90 µm-es méretű formák jelennek meg.

Korábbi vizsgálataink során az „óriásnövést” a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna felső részén is megfigyeltük (SÜTŐ SZENTAI M. 1988). A *Spiniferites bentorii oblongus* zónában ismételt megjelenésük megelőzi a *Pontiadinium pecsvaradensis* zóna fajainak tömeges előfordulását. A *Pontiadinium pecsvaradensis* zóna e szelvényekből hiányzik.

Az Erdélyi-medencében, Marosorbónál a pannóniai rétegekben a *Cymatiosphaera*, *Pterospermopsis*, cf. *Tasmanites*,

Mecsekia és *Hidasia*-félék sósabb vizet jeleznek, mint amilyen a magyarországi medencékben volt. A Keleti-Paratethysből Grúzia meoti rétegeiben találtunk *Cymatiosphaera*- és *Mecsekia*-fajokat, egyes mintákban tömegesen is (SÜTŐ SZENTAI 1991).

Marosorbón a *Mecsekia ultima*, *Spiniferites bentorii pannonicus* és *Spiniferites bentorii oblongus* zónák együttese, egyrészt a Pannon-medence magyarországi, másrészt a Keleti-Paratethys *Cymatiosphaera*–*Mecsekia* együttesével mutatnak kapcsolatot.

Szervesvázú mikroplankton fajok a marosorbói „AA”, „A”, „B”, „C” és „D” szelvényekben

Dinoflagellata

Calliosphaeridium cf. *asymmetricum* (DEFLANDRE & COURTEVILLE, 1939) DAVEY & WILLIAMS 1966

Cordosphaeridium cracenospinosum DAVEY & WILLIAMS 1966

Chytroeisphaeridia cariacensis WALL 1967

Gonyaulax digitalis (POUCHET 1883) KOFOID 1911

Gonyaulax digitalis (POUCHET 1883) KOFOID 1911 ssp. *secundus* SÜTŐ-SZENTAI 1991

Hysrichosphaera suppara DRUGG 1967

Hystrichosphaeridium tubiferum (EHRENBERG 1838) DEFLANDRE 1937

Hystrichosphaeridium xanthiopyxides (O. WETZEL 1933) DEFLANDRE 1937

Hytrichosphaera furcata (EHRENBERG 1838) DEFLANDRE 1937

Komewuia glabra COOKSON & EISENACK 1960

Millioudodinium baltesi SÜTŐ-SZENTAI 1990

Polysphaeridium zoharyi (ROSSIGNOL 1962) BUJAK, DOWNIE, EATON & WILLIAMS 1980

Spiniferites bentorii (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 ssp. *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991

Spiniferites bentorii (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 ssp. *oblongus* SÜTŐ-SZENTAI 1986

Spiniferites bentorii (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 ssp. *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986

Spiniferites nodosus (WALL 1967) SARJEANT 1970

Spiniferites ramosus (EHRENBERG 1838) MANTELL 1854

Tectatodinium pellitum WALL 1967

Acritarcha

Hidasia racemosa HAJÓS 1966

Hidasia flexibilis NAGY 1969

Mecsekia spinosa HAJÓS 1966

Mecsekia ultima (SÜTŐ-SZENTAI 1982)

Mecsekia incrassata SÜTŐ-SZENTAI 1986

Chlorophyceae:

Botryococcus braunii KÜTZING 1848

Prasinophyte

Cymatiosphaera undulata HAJÓS 1966

Az áthalmazott mikroplankton és sporomorpha együttesekről

A marosorbói szelvényekben az autochton mikroplankton és sporomorpha együtteseket az idősebb, főként a mezozoos (kréta) rétegekből áthalmazott mikroplankton és sporomorpha kíséri. Ilyenek a *Deflandrea*, *Pleurozonaria*, „*Gonyaulax*” nemzetségek fajai. Helyenként a közepes gyakoriságot is elérik. A kréta rétegekből áthalmazott a *Gleichenia*-fajok egyes mintákban az 50–100 db-ot is elérik. A preparátumokban lévő nagy mennyiségű növényi törmeléken kívül a fenyőfélék, a lombosfa, a mocsári-láperdei vegetáció pollenjeinek gyakorisága, a közeli szárazulat fajokban gazdag vegetációjára utal, mind a szarmata mind, a pannóniai rétegekben.

Következtetések

A szarmata és pannóniai korú rétegek határát az „A” szelvényben a *Mecsekia ultima* faj domináns jelenléte és a *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj megjelenése alapján húztuk meg. A „B” szelvényben a *Mecsekia ultima*, *Spiniferites bentorii pannonicus* és a *Spiniferites bentorii oblongus* zónákra, a „C” és „D” szelvényekben pedig, a *Spiniferites bentorii oblongus* zónára jellemző fajokat találtuk meg, amelyek egyértelműen az alsó-pannóniai alemeletet jelzik.

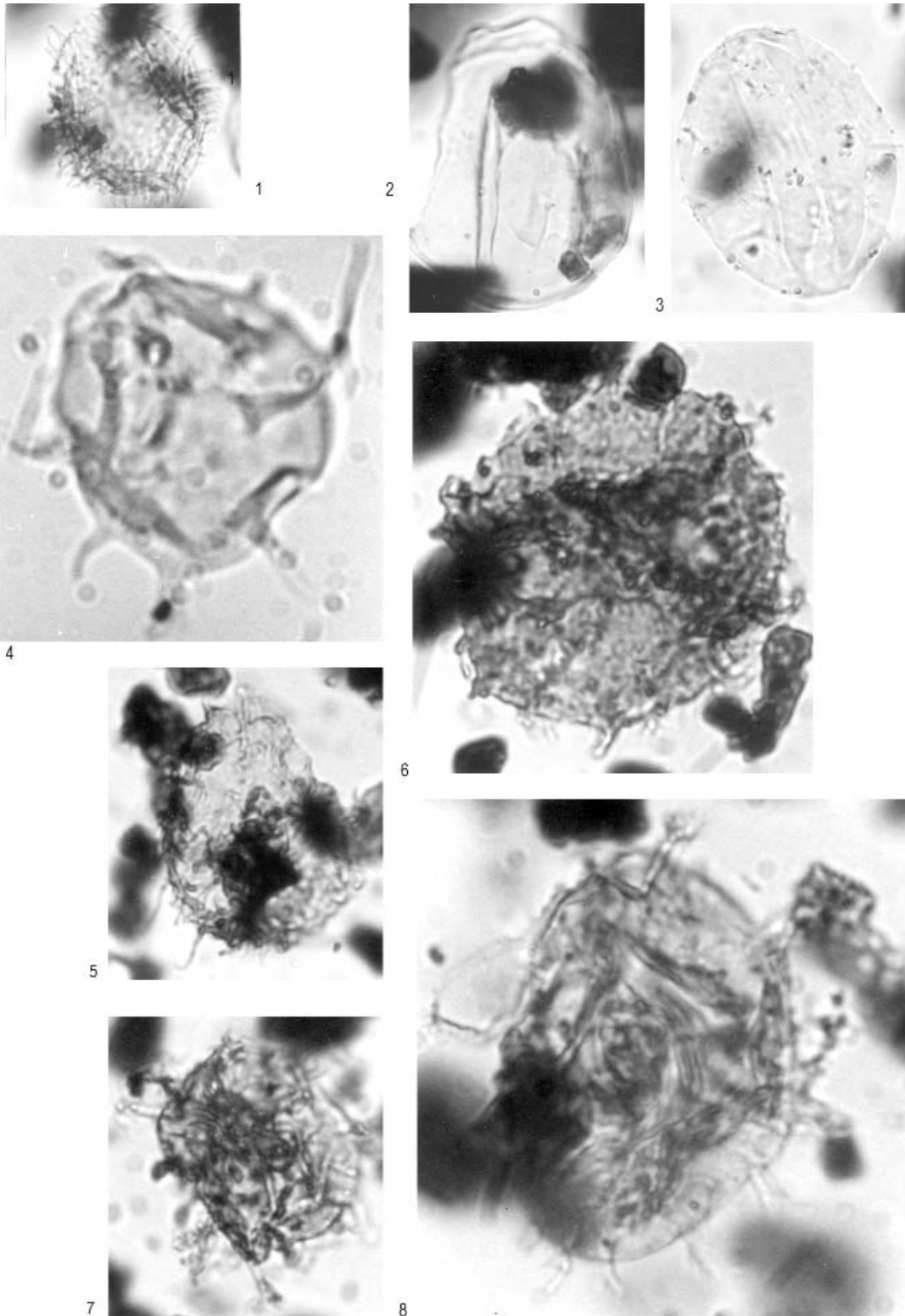
Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak SELMECZI Ildikónak a pontos és precíz angol fordítás elkészítéséért, SOÓS József-nének az ábrák szép és áttekinthető megrajzolásáért, valamint a T 060861 sz. OTKA kutatási téma keretéből biztosított szakmai és anyagi támogatásért.

Irodalom — References

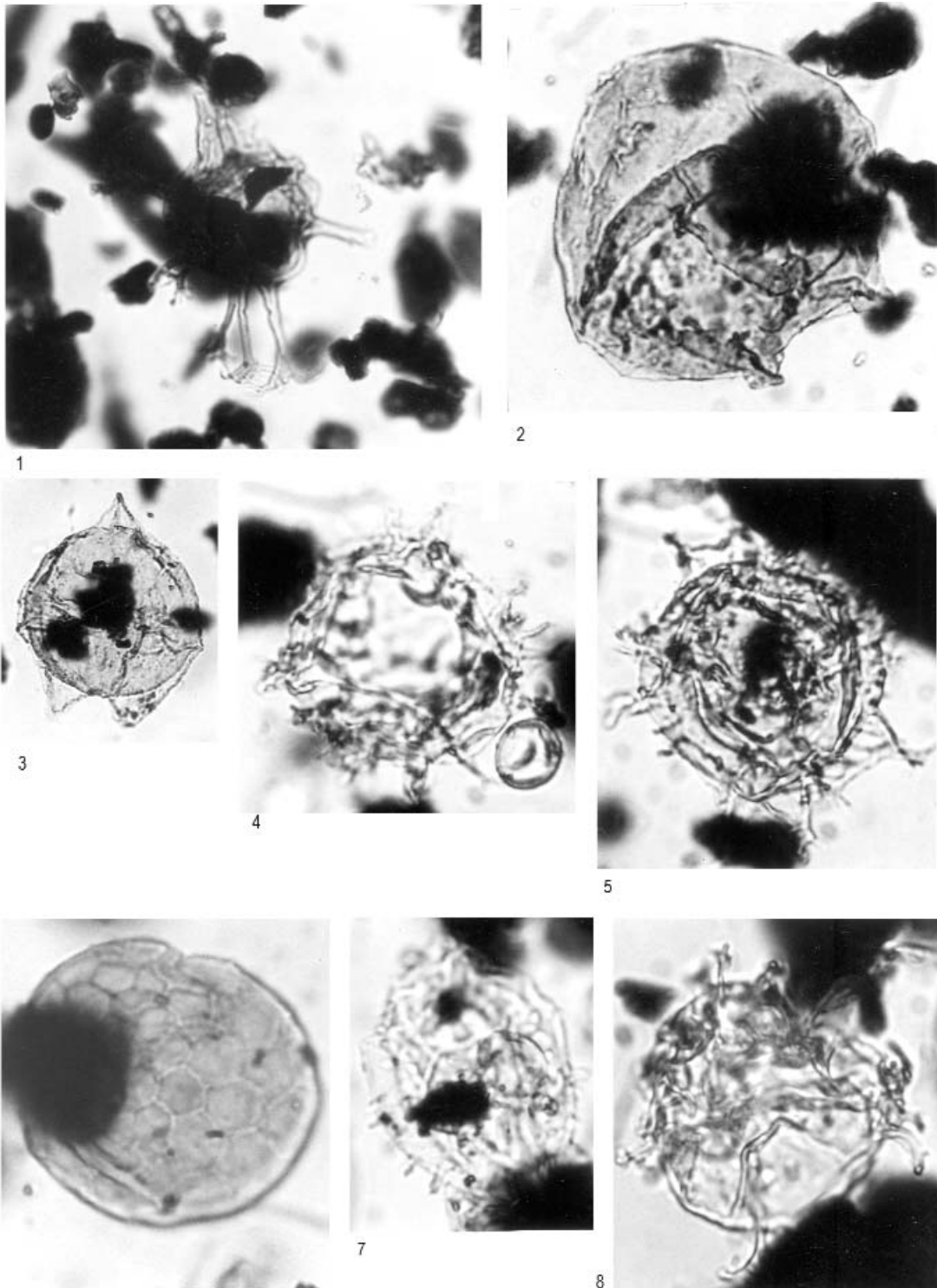
- HAJÓS M. 1966: A mecseki miocén diatomaföld rétegek mikroplanktonja. — *MÁFI Évi Jelentése 1964. évről*, 139–171.
- KORECZNÉ LAKY I. 1968: A Keleti-Mecsek miocén foraminiferái. — *MÁFI Évkönyv 52/1*, 200 p.
- NAGY E. 1969: A Mecsek hegység miocén rétegeinek palynológiai vizsgálata. — *MÁFI Évkönyv 52/2*, 535 p.
- NAGY E. 1985: A magyarországi neogén sporomorphái. Sporomorphs of the Neogene in Hungary. — *Acta Geologica Hungarica 47*, 471 p.
- NAGY E. 1992: Magyarországi neogén sporomorpháinak értékelése. A comprehensive study of Neogene sporomorphs in Hungary. — *Acta Geologica Hungarica 53*, 379 p.
- NAGY E. 2005: Palynological evidence for Neogene climatic change in Hungary. A magyarországi neogén éghajlati adatai palynológiai kutatások alapján. — *Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary 205*, 120 p.
- PLANDEROVÁ, E. & NAGY, E. 1973: Palynologische Charakteristik des Sarmatien s. str. — In: PAPP, A., MARINESCU, F. & SENES, J. (eds): *Miozän M₅ Sarmatien. Series Chronostratigraphie und Neostatotypen 4*, Bratislava, 674–707.
- SÜTŐNÉ-SZENTAI, M. 1988: Mikroplankton zones of organic skeleton in the Pannonian s. l. stratum complex and in the upper part of the Sarmatian strata. — *Acta Botanica Hungarica 34/3–4*, 339–356.
- SÜTŐNÉ-SZENTAI M. 1991: Szervesvázú mikroplankton zónák Magyarország pannóniai rétegösszetételében. Újabb adatok a zonációról és a dinoflagellaták evolúciójáról. — *Őslénytani Viták 36–37*, 157–200.
- SÜTŐ ZOLTÁNNÉ 1993: A Nagylózs Nlt–I. sz. fúrás szervesvázú mikroplankton vizsgálata. — *Kézirat*.
- SACCHI, M., HORVÁTH, F., MAGYAR, I. & MÜLLER, P. 1997: Problems and Progress in establishing a Late Neogene Chronostratigraphy for the Central Paratethys. — *Neogene Newsletter 4*, 37–46.
- SZTANÓ, O., MAGYAR, I., JUHÁSZ, GY., KRÉZSEK, CS. & WANEC, F. 2005: Sedimentary cycles and rhythms in Sarmatian to Pannonian (Late Miocene) transitional section at Oarba de Mures/Marosorbó, Transylvanian Basin. — *Acta Geologica Hungarica 48/3*, 235–257.
- WILLIAMS, G. L., LENTIN, J. & FENSOME, R. A. 1998: The Lentin and Williams index of fossil Dinoflagellates 1998 edition. — *AASP Contributions Series 34*, 817.
- Kézirat beérkezett: 2007. 04. 06.

I. tábla — Plate I
Szarmata, Hystrichosphaeridae és Acritarcha taxonok



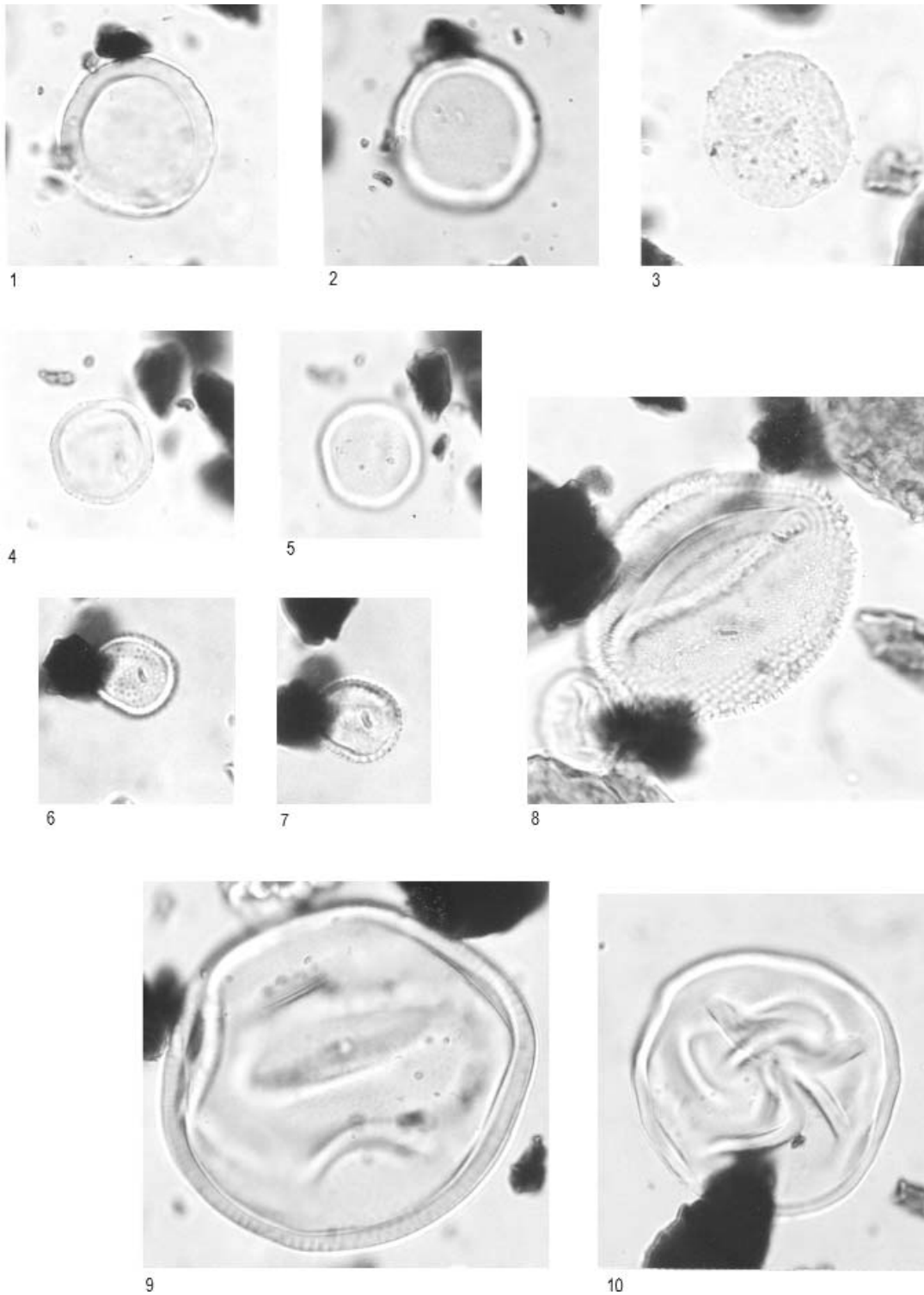
1. *Operculodinium* sp., „AA” szelvény: 0,2 m, méret: 30×23 μm, nagyítás: 1000×
2. *Chytroeisphaeridia* sp., „AA” szelvény: 9,0 m, méret: 43×35 μm, nagyítás: 1000×
3. *Cymatiosphaera* sp., „AA” szelvény: 9,0 m, méret: 43×33 μm, nagyítás: 1000×
4. *Michystridium* sp. (Acritarcha), „A” szelvény: 32,5 m, méret: 14,4×14,4 μm, nagyítás: 3000×
5. Hystrichosphaeridae sp., „A” szelvény: 30,0 m, méret: 45×33 μm, nagyítás: 850×
6. Hystrichosphaeridae sp., „A” szelvény: 30,0 m, méret: 44×44 μm, nagyítás: 1250×
7. Hystrichosphaeridae sp., „A” szelvény: 28,5 m, méret: 34×42 μm, nagyítás: 910×
8. Hystrichosphaeridae sp., „A” szelvény: 27,0 m, méret: 50×36 μm, nagyítás: 1240×

II. tábla — Plate II
Szarmata, áthalmazott deflandreás Hystichosphaeridae mikroplankton taxonok



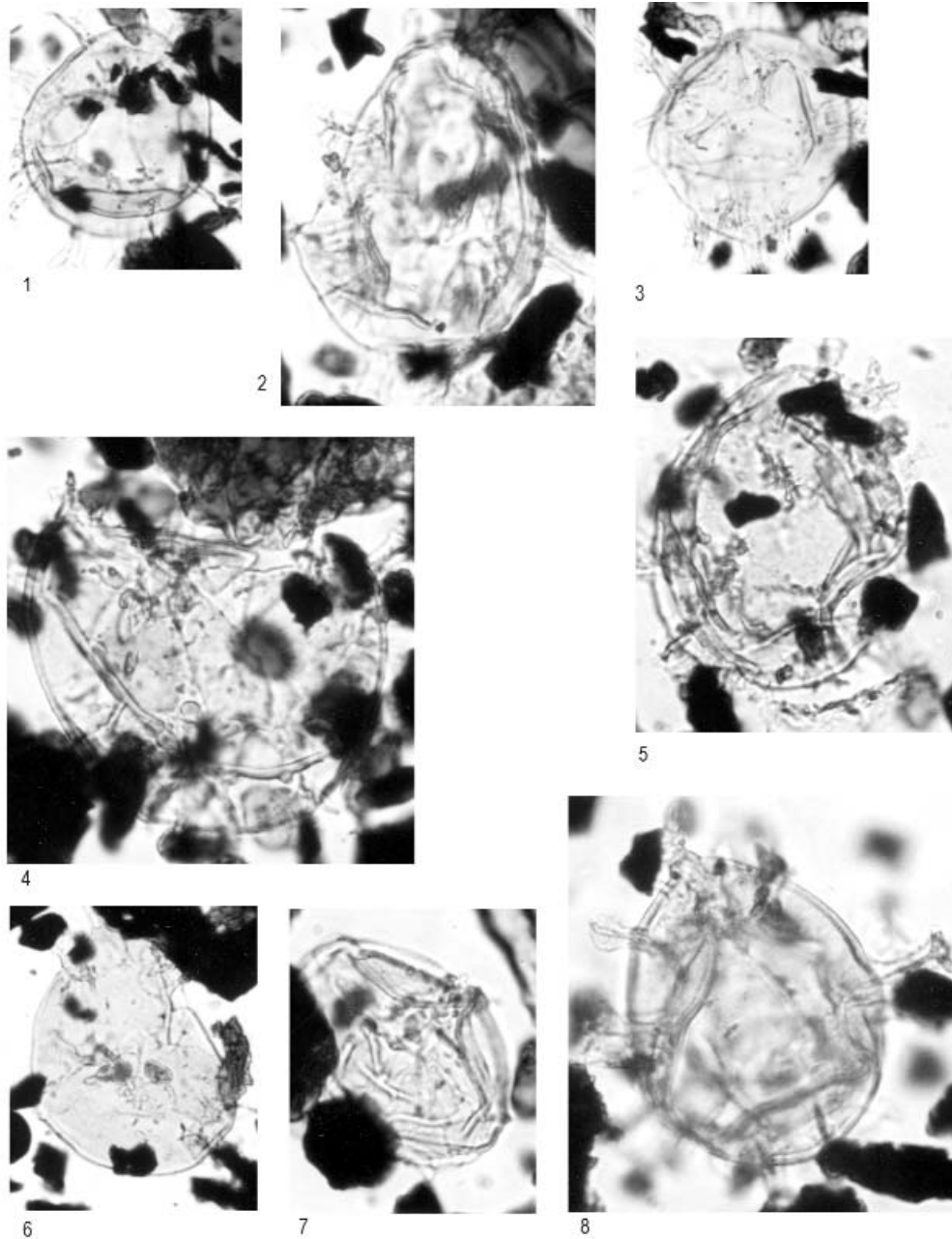
1. Hystichosphaeridae sp., „A” szelvény: 24,0 m, méret: 38×54 μm (egy nyúlvány hossza: 26 μm), nagyítás: 600×
2. *Deflandrea* sp., „A” szelvény: 15,6 m, méret: 63×66 μm, nagyítás: 800×
3. *Deflandrea* sp., „A” szelvény: 11,4 m, méret: 69×87 μm, nagyítás: 400×
4. Hystichosphaeridae sp., „A” szelvény: 7,7 m, méret: 48×48 μm, nagyítás: 700×
5. Hystichosphaeridae sp., „A” szelvény: 8,4 m, méret: 50×48 μm, nagyítás: 700×
6. *Cymatiosphaera* sp., „A” szelvény: 7,0 m, méret: 64 μm, nagyítás: 700×
7. *Polysphaeridium zoharyi* (ROSSIGNOL 1962), „A” szelvény: 5,7 m, méret: 56×40 μm, nagyítás: 600×
8. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „A” szelvény: 1,4 m, méret: 52×48 μm, nagyítás: 700×

III. tábla — Plate III
Szarmata–kora-pannóniai, *Mecsekia* és *Prasinophyte* taxonok



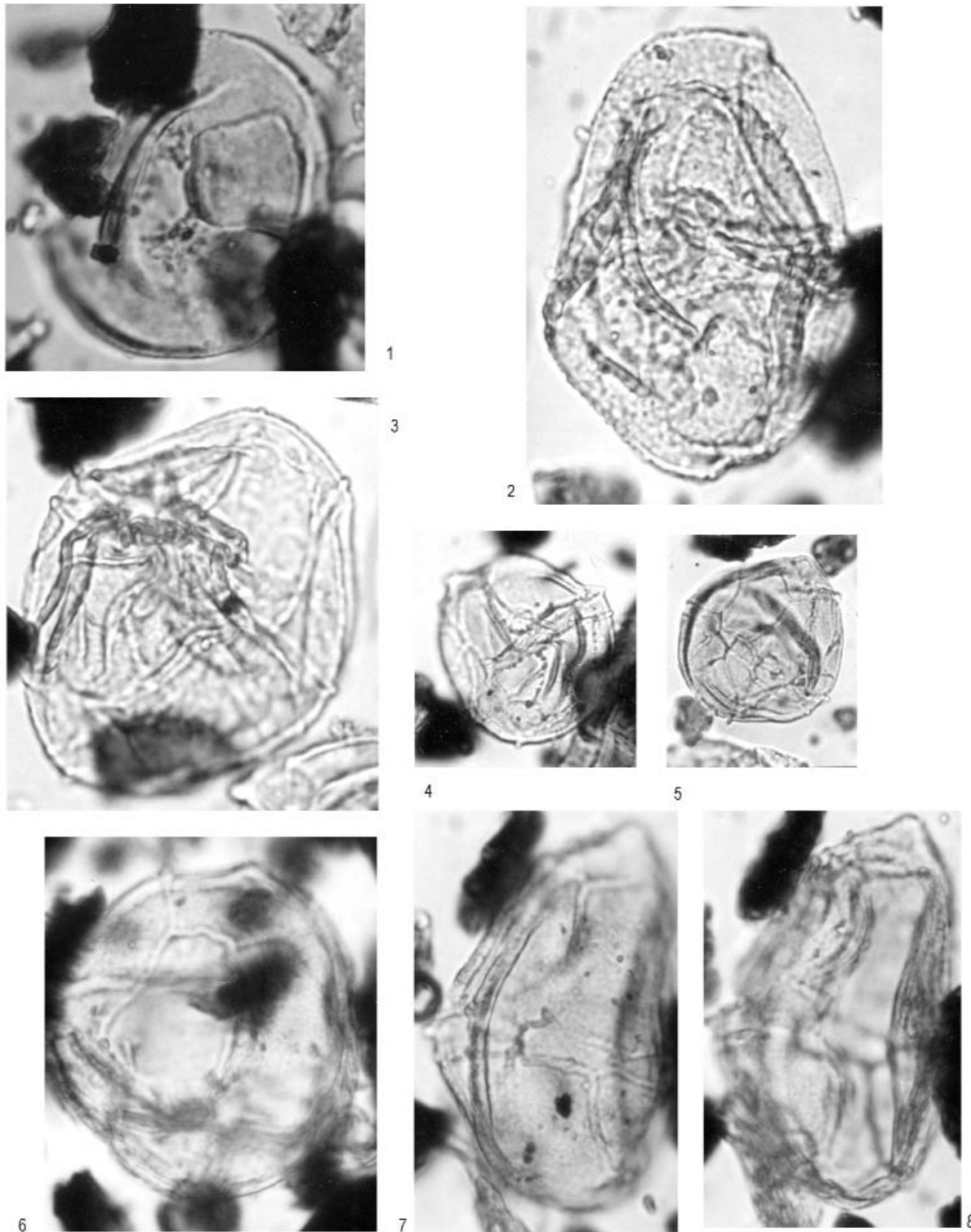
- 1–2. *Mecsekia ultima* (SÜTŐ-SZENTAI 1982), „B” szelvény: 1,6 m, méret: 27 μ m, nagyítás: 850 \times
 3. *Mecsekia spinosa* HAJÓS 1966, „B” szelvény: 1,6 m, méret: 27 μ m, nagyítás: 850 \times
 4–5. *Mecsekia incrassata* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „B” szelvény: 1,6 m, méret: 17,6 μ m, nagyítás: 850 \times
 6–7. *Mecsekia incrassata* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „B” szelvény: 3,6 m, méret: 14 μ m, nagyítás: 850 \times
 8. *Pleurozonaria* sp., „B” szelvény: 3,6 m, méret: 46 μ m, nagyítás: 900 \times
 9. cf. *Tasmanites* sp., „B” szelvény: 3,6 m, méret: 61 μ m, nagyítás: 900 \times
 10. *Hidasia* sp., „B” szelvény: 3,6 m, méret: 45 μ m, nagyítás: 900 \times

IV. tábla — Plate IV
Kora-pannóniai, óriás' növesű? *Spiniferites bentorii* típusok



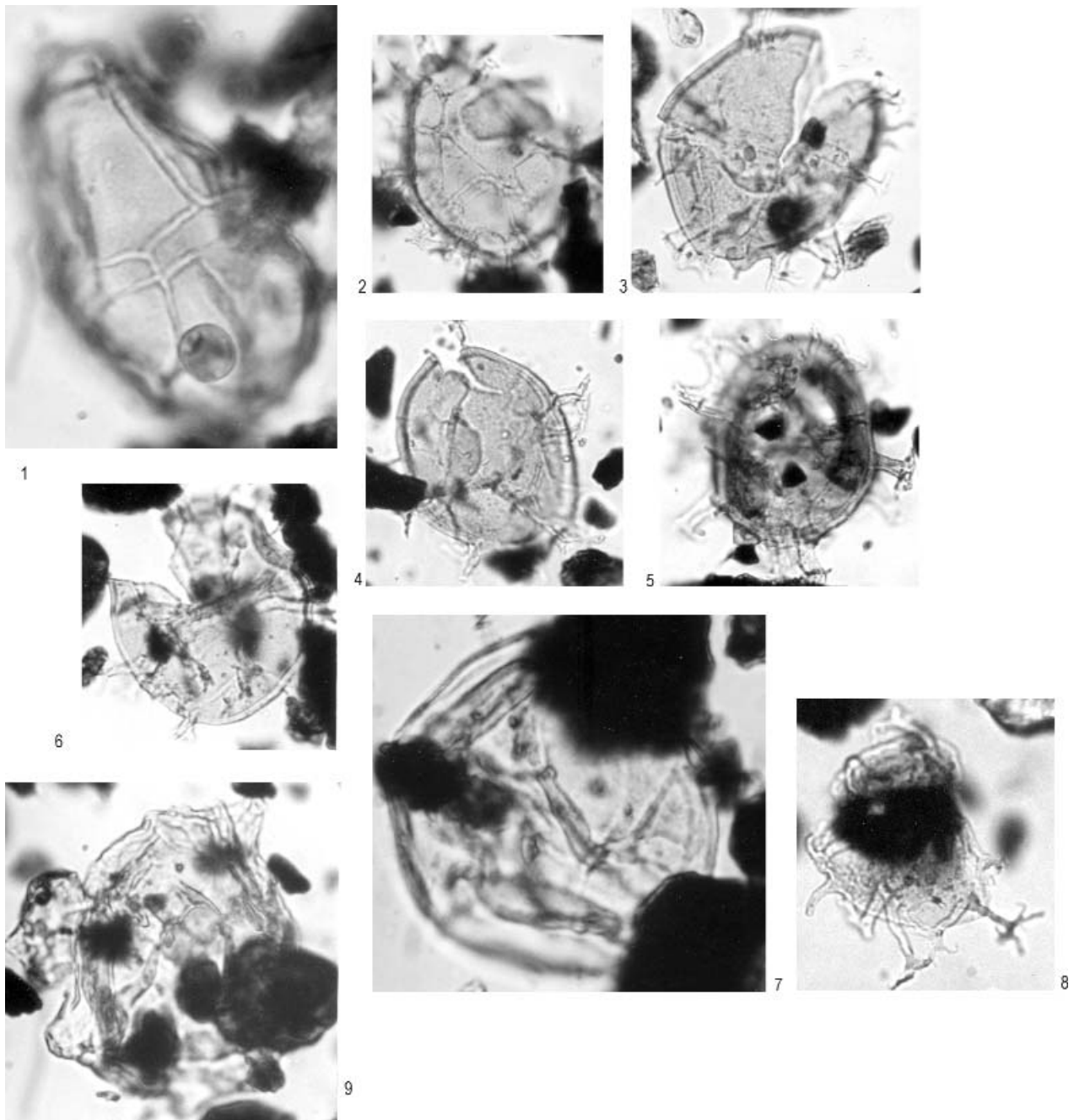
1. *Spiniferites* cf. *ramosus* (EHRENBERG 1838) MANTELL 1854, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 60×69 μm, nagyítás: 300×
2. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 54×68 μm, nagyítás: 600×
3. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 66×69 μm, nagyítás: 400×
4. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 82×70 μm, nagyítás: 600×
5. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 72×54 μm, nagyítás: 500×
6. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „C” szelvény: 56 μm, nagyítás: 600×
7. 70. típus, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 44×56 μm, nagyítás: 600×
8. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „C” szelvény: 2,7 m, méret: 74×56 μm, nagyítás: 600×

V. tábla — Plate V
Kora-pannóniai, *Spiniferites bentorii oblongus* zóna egyéb mikroplanktonjai



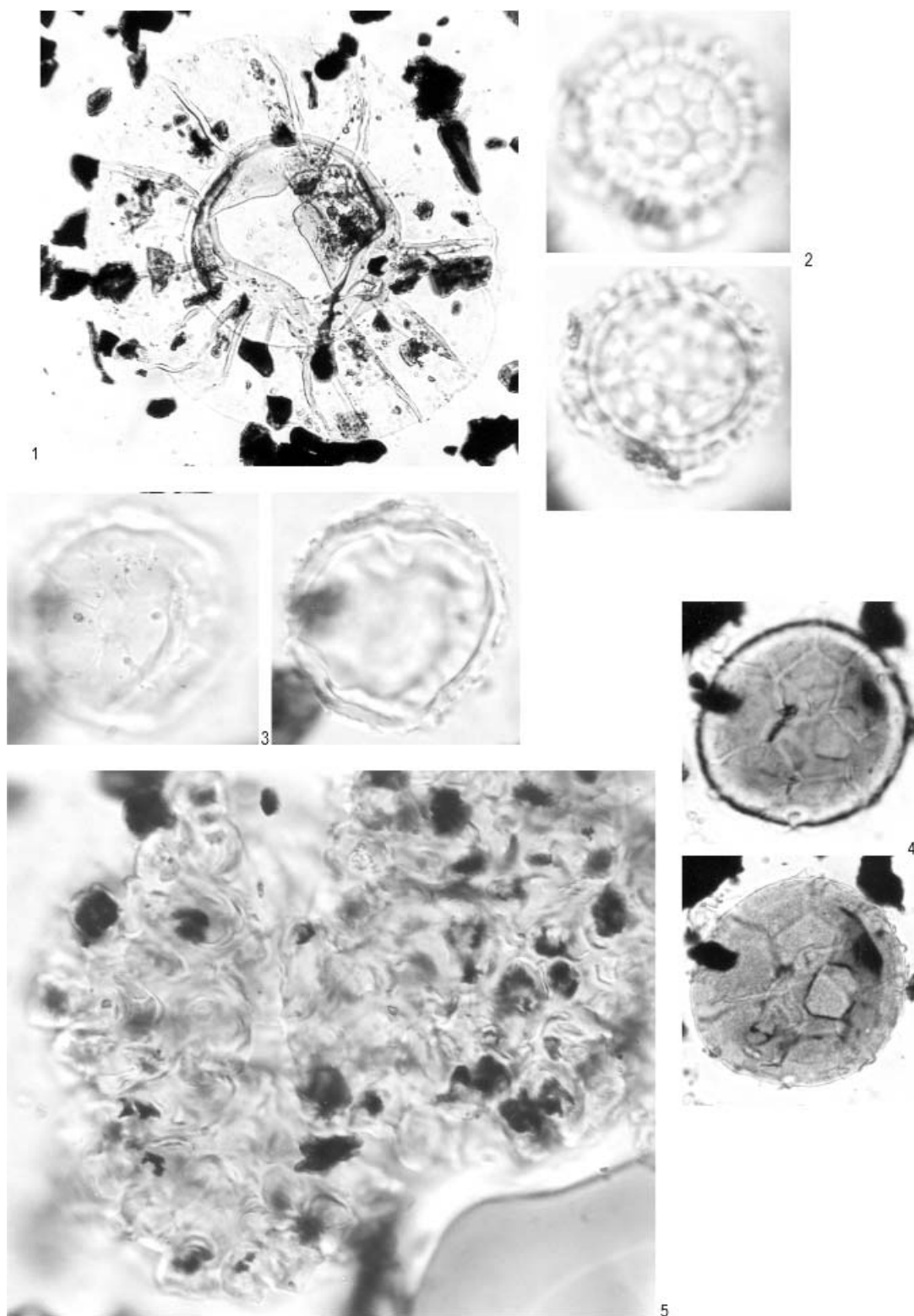
1. *Chytroesphaeridia cariacensis* WALL 1967, „D” szelvény: 10/b sorszám, méret: 42×42 µm, nagyítás: 1260×
2. *Pyxidiella* sp., „D” szelvény: 10/b sorszám, méret: 40×58 µm, nagyítás: 1240×
3. 70. típus, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 46×56 µm, nagyítás: 1200×
4. *Gonyaulax digitalis* (POUCHET 1883) KOFOID 1911, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 50×46 µm, nagyítás: 600×
5. *Gonyaulax digitalis* (POUCHET 1883) KOFOID 1911, „D” szelvény: 7/a. sorszám, méret: 48×44 µm, nagyítás: 600×
6. *Gonyaulax digitalis* (POUCHET 1883) KOFOID 1911 *secundus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 7/a. sorszám, méret: 50×32 µm, nagyítás: 1200×
- 7–8. *Gonyaulax digitalis* (POUCHET 1883) KOFOID 1911 *secundus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 9/a. sorszám, méret: 40×44 µm, nagyítás: 1200×

VI. tábla — Plate VI
Kora-pannóniai, *Spiniferites bentorii oblongus* egyéb mikroplankton elemei



1. *Gonyaulax digitalis* (POUCHET 1883) KOFOID 1911 *secundus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 32×54 μm, nagyítás: 1200×
2. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 42×54 μm, nagyítás: 600×
3. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 60×52 μm, nagyítás: 600×
4. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *granulatus* SÜTŐ-SZENTAI 1991, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 44×58 μm, nagyítás: 600×
5. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „D” szelvény: 10/b sorszám, méret: 40×52 μm, nagyítás: 600×
6. *Spiniferites bentorii* (ROSSIGNOL 1964) WALL & DALE 1970 *pannonicus* SÜTŐ-SZENTAI 1986, „D” szelvény: 11-es sorszám, méret: 58×50 μm, nagyítás: 600×
7. 72. típus, „D” szelvény: 9/a. sorszám, méret: 42×46 μm, nagyítás: 1100×
8. Hystrichosphaeridae sp., „D” szelvény: 7/a. sorszám, méret: 17×25 μm, nagyítás: 1100×
9. *Deflandrea* sp., „D” szelvény: 6/b sorszám, méret: 40×30 μm, nagyítás: 1200×

VII. tábla — Plate VII
Prasinophyte–Chlorophyta mikroplankton elemek



1. *Pterospermopsis* sp. 1. típus, „B” szelvény: 2,5 m, méret: 207 μ m, nagyítás: 300 \times
2. *Cymatiosphaera* sp., „A” szelvény: 4,0 m, méret: 20 μ m, nagyítás: 1500 \times
3. *Cymatiosphaera* cf. *undulata* HAJÓS 1966, „B” szelvény: 3,6 m, méret: 35 μ m, nagyítás: 1000 \times
4. *Cymatiosphaera* sp., „D” szelvény: 3 sorszám, méret: 44 \times 44 μ m, nagyítás: 800 \times
5. *Botryococcus braunii* KÜTZING 1848, „B” szelvény: 3,6 m, nagyítás: 1200 \times