

A TENGELIC 2. SZ. FÚRÁS PANNÓNIAI KÉPZŐDMÉNYEINEK SZERVES VÁZÚ MIKROPLANKTON ÉS SPOROMORPHA MARADVÁNYAI

SÜTŐNÉ SZENTAI MÁRIA

A pannóniai rétegek különböző fáciesegységeire jellemző szerves vázú mikroplankton maradványok helyenként tömeges mennyiségűek. Meghatározásukat és a biozonáció kidolgozását az elmúlt években kezdtem el. A mátra—bükkalji vizsgálatok eredményeit is felhasználva a közép-dunántúli lignitkutató fúrások pannóniai rétegeiről írott dolgozatban már ezt a zónabeosztást alkalmaztam. Ugyanott egy új faj, a *Spiniferites validus* leírását is közöltem (SÜTŐNÉ SZENTAI M. 1982).

A Tengelic 2. sz. fúrásból azokat a zónajelző fajokat írtam le, amelyek gyakoriságát először ezen a területen figyeltem meg:

Pleurozonaria ultima
Miliododinium foveolatum
Chytroisphaeridia tuberosa
Spiniferites tengelicensis
Pontiadinium obesum
Pontiadinium pécsváradensis

A szerves vázú mikroplanktonhoz tartozó *Dinoflagellaták* a rétegsor alsó, 640,70—564,00 m-es mélységközében gyakoriak. A kiédesedés fokozódásával kipusztult Dinoflagellaták helyét az édesvízi járommoszatok foglalták el. Ugyanakkor a parti erdők térhódítását jelző tömeges sporomorpha szemcse is jellemző ezekre a rétegekre.

A vízben élő autochton alga maradványokat, valamint a sporomorphát egyidejűleg értékeltem, mert elterjedésük korrelálható, egymást kiegészítő, pontosabb eredményre vezet az egykori éghajlat- és fáciesviszonyok értékelésénél.

A meghatározott szerves vázú mikroplankton és sporomorpha együttes rendszertani felsorolása

S z e r v e s v á z ú m i k r o p l a n k t o n :

Phylum: Chrysophyta

Classis: Xanthophyceae

Botryococcus braunii KÜTZG.

Phylum: Chlorophyta

Classis: Chlorophyceae

Pediastrum simplex MEYEN

Pleurozonaria ultima n. sp.

Classis: Conjugatophyceae

Mougeotia cf. *laetevirens* (A. BRAUN) WITTRÖCK

Mougeotia sp. (3. típus) B. VAN GEEL et T. VAN DER HAMMEN 1978

Spirogyra sp. (1. típus) B. VAN GEEL et T. VAN DER HAMMEN 1978

Spirogyra sp. (3c. típus) B. VAN GEEL et T. VAN DER HAMMEN 1978

Phylum: Pyrrhophyta

Classis: Dinophyceae

Gonyaulax digitale (POUCHET 1883) KOFOID 1911

Millioudodinium punctatum (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978

Millioudodinium foveolatum n. sp.

Millioudodinium pelagicum n. sp.

Impagidinium globosum n. sp.

Impagidinium spongianum n. sp.

Pontiadinium pécsváradensis n. sp.

Pontiadinium obesum n. sp.

Pontiadinium inequicornutum (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978

Spiniferites tengelicensis n. sp.

Spiniferites incertus n. sp.

Spiniferites validus n. sp.

Chytroeisphaeridia cariacensis WALL 1967

Chytroeisphaeridia tuberosa n. sp.

Thalassiphora balcanica BALTES 1971

Dinoflagellata 71-, 201-, 215-, 216-os formák

Incertae sedis: *Tectatodinium pellitum* WALL 1967

Cooksonella circularis NAGY 1965

S p o r o m o r p h a:

Phylum: Bryophyta

Stereisporites sp.

Phylum: Pteridophyta

Baculatisporites sp. (Osmunda)

Laevigatosporites haardti (R. POT. et VEN 1934) TH. et PF. 1953

Polypodioidites sp.

Echinosporis echinatus W. KR. 1967

Verrucatosporites favus (R. POT. 1931) TH. et PF. 1953

Verrucatosporites alienus (R. POT. 1931) TH. et PF. 1953

Verrucatosporites megafavus W. KR. 1967

Foveotriteles sp.

Polypodiaceoisporites sp.

Echinatisporis sp.

Retitriteles sp.

Phylum: Gymnospermae

Pityosporites labdacus (R. POT. 1934) TH. et PF. 1953

Pityosporites microalatus (R. POT. 1934) TH. et PF. 1953

Pityosporites pactovae W. KR. 1971

Abiespollenites latisaccatus (TREVISAN 1967) W. KR. 1971

Abiespollenites absolutus THIERGART 1937

Abiespollenites cedroides (TH. 1953) W. KR. 1971

Abiespollenites dubius (CHLONOVA 1960) W. KR. 1971

Piceapollis tobolicus (PANOVA 1966) W. KR. 1971

Piceapollis sacculiferoides W. KR. 1971

Piceapollis sp.

Podocarpidites sp.

Cedripites sp.

Zonalapollenites neogenicus W. KR. 1971

Zonalapollenites azonalis W. KR. 1971

Zonalapollenites rueterbergensis W. KR. 1971

Zonalapollenites pliocaenicus W. KR. 1971

Zonalapollenites multispinus W. KR. 1971
Zonalapollenites minimus W. KR. 1971
Zonalapollenites verruspinus W. KR. 1971
Zonalapollenites maximus (RAATZ 1937) W. KR. 1971
Zonalapollenites igniculus (R. POT. 1931) TH. et PF. 1953
Sciadopityspollenites serratus (R. POT. et VEN 1934) RAATZ 1937
Sequoiapollenites polyformosus THIERGART 1937
Inaperturopollenites dubius (R. POT. et VEN 1934) TH. et PF. 1953
Inaperturopollenites hiatus (R. POT. 1931b) TH. et PF. 1953

Phylum: Angiospermae

Nymphaeapollenites pannonicus NAGY 1969
 cf. *Nymphaeapollenites* sp. „A” forma
Liquidambarpollenites sp.
Slowakipollis elaeagnoides W. KR. 1962
Sporotrapoidites illigensis KLAUS 1954
Ilexpollenites sp.
Intratrisporopollenites sp.
 Compositae
 Ericaceae
Chenopodiipollenites sp.
Ulmipollenites sp.
Carpinuspollenites carpinoides (PF. 1953) NAGY 1969
Betulaepollenites betuloides (PF. 1953) NAGY 1969
Alnipollenites verus R. POT. 1934
Faguspollenites sp.
Quercopollenites sp.
Juglanspollenites verus RAATZ 1937
Pterocaryapollenites stellatus (R. POT. et VEN 1934) THIERGART 1938
Caryapollenites simplex (R. POT. 1931) R. POT. 1960
Triporopollenites sp.
Tricolpopollenites sp.
Tricolporopollenites sp.
Potamogeton sp.
 Graminidites sp.
Persicarioipollis sp.
Nyssapollenites kruschi (R. POT. 1934) NAGY 1969
Cyperaceaeipollis piriformis H. THIELE-PFEIFFER 1980

Áthalmozott, idősebb sporomorpha:

Ovalipollis sp. (mezozóos áthalmozás)
 Normapolles alakkör (felső-kréta — paleogén áthalmozás)
Ginkgocycadophytus sp. (mezozóos áthalmozás)
Gleicheniidites sp. (?kréta áthalmozás)
Boehlensipollis hohli W. KR. 1962 (oligocén áthalmozás)
Leiotriletes adriennis (R. POT. et GELL. 1933) W. KR. 1959 (?paleogén áthalmozás)
Corsiniipollenites oculusnoctis (THIERGART 1940) NAKOMAN 1969 (paleogén áthalmozás)

Új fajok leírása

Genus: *Pleurozonaria* O. WETZEL 1933

Pleurozonaria ultima n. sp.

I. tábla 1—3.

Derivatio nominis: ultima = legtávolabbi, legutolsó.

Holotypus: Tengeleic 2. sz. fúrás, 665,0—663,9 m, I. tábla 1. (14,1—91,1 ker. szám).

Locus typicus: Tengeleic 2. sz. fúrás (Tolna m.).

Stratum typicum: Alsó-pannóniai alemelet, *Pleurozonaria ultima* zóna.

Diagnosis: Körvonalá megközelítően kör alakú, kissé hullámos, helyenként benyomódott. Színe zöldessárga, felületén a tubulusok sűrűn, de szabálytalanul helyezkednek el egymástól 1–1,5 μ távolságra. A holotypus átmérője 34 μ , fala 3,4 μ vastag. A legtöbb példány hasonló méretű, de vannak 20–35 μ között változó méretűek is. A fal vastagsága általában az átmérő egytized része, de ennél vastagabb falú példány is előfordult.

Differential diagnosis: A *Pleurozonaria minor* (KRIVÁNNÉ HUTTER 1963) RÁKOSI 1973 fajtól kisebb mérete, a tubulusok ritkább és szabálytalan elrendeződése, valamint vastagabb fala különbözteti meg.

Genus: *Spiniferites* (MANTEL 1850) SARJEANT 1970

Spiniferites tengelicensis n. sp.

1. ábra; I. tábla 7.

Derivatio nominis: tengelici előfordulásáról.

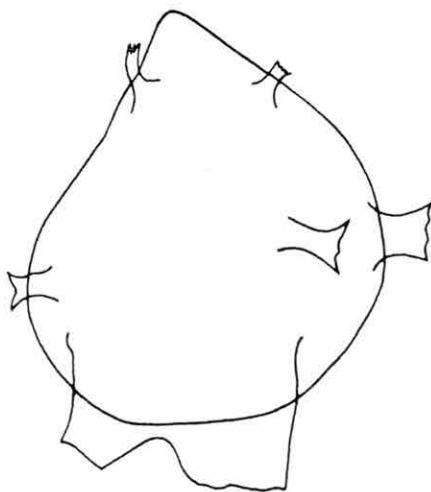
Holotypus: Tengelie 2. sz. fúrás, 636,8–635,5 m, 1. ábra; I. tábla 7. (10,6–91,5 ker. szám).

Locus typicus: Tengelie 2. sz. fúrás (Tolna m.).

Stratum typicum: Alsó-pannóniai alemelet, *Spiniferites bentori* zóna.

Diagnosis: A planktontest tojásdad alakú. Apikális csúcsa a planktontestből kiemelkedő. Az apikális csúcs alatt a tabuláció csúcsainak megfelelő gonális függelékek csökevényesek, rövidek. A paracingulumon fejlődött függelékek hosszúsága és szélessége azonos, 6–6,5 μ . A fajra jellemző az antapikális részen kifejlődött membrán. A membrán egy keskenyebb és egy szélesebb részből áll, amelyeket befűződés választ ketté. A planktontest fala 1,5–2 μ vastag, finom punctat skulpturával díszített.

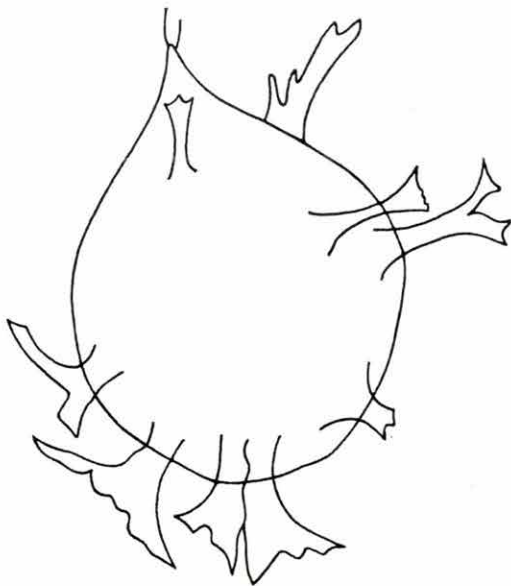
Archeotype: 3'' tábla helyén, trapéz alakú.



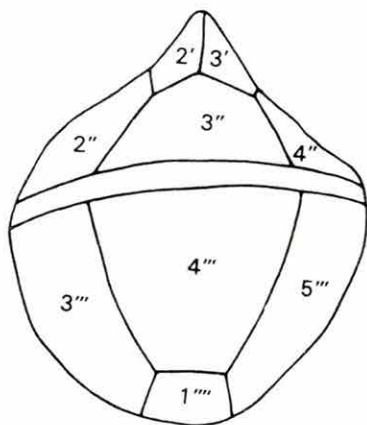
1. ábra — Fig. 1. *Spiniferites tengelicensis* n. sp.,
Tengelie 2. sz. f. 636,8–635,5 m (750 \times)

Mérete: A planktontest függelékek nélkül 73μ hosszú és $66,5 \mu$ széles.

Megjegyzés: Alakja és mérete alapján a *Spiniferites bentori* (ROSS.) SARJEANT (2. ábra), valamint a *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID (3. ábra) fajhoz hasonló.



2. ábra — Fig. 2. *Spiniferites bentori* (ROSS) SARJEANT, Tengelic 1. sz. f. 630,0 m (750×)



3. ábra — Fig. 3. *Gonyaulax digitale* (POUCHET), Tengelic 2. sz. f. 636,8–635,5 m (750×)

Genus: *Pontiadinium* STOVER et EVITT 1978

Pontiadinium pécsváradensis n. sp.

4. ábra; III. tábla 1–3.

Derivatio nominis: A pécsváradi medencében megfigyelt gyakorisága után.

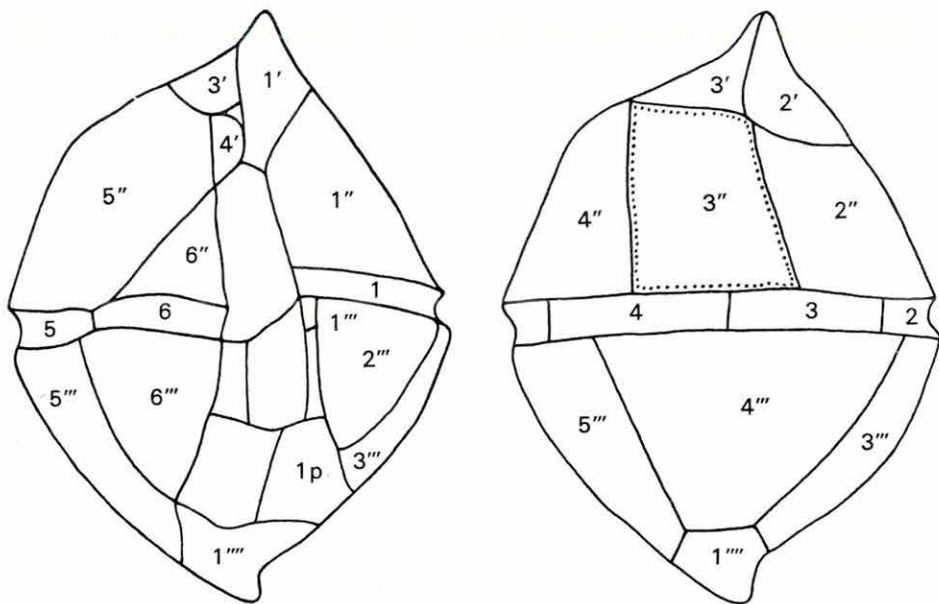
Holotypus: Pécsvárad 15/T-22. sz. fúrás, 64,0–63,0 m, 4. ábra; III. tábla 1. (10,5–90,8 ker. szám).

Locustypicus: Pécsvárad 15/T-22. sz. fúrás (Baranya m.).

Stratum typicum: Alsó-pannóniai alemelet, *Spiniferites bentori* zóna.

Diagnósis: A theca körvonala tojásdad. Apikális és antapikális pólusa a planktontestből kiemelkedő. Az antapikális csúcs valamivel fejletlenebb, mint az apikális csúcs és aszimmetrikusan görbült. A planktontest jellemző bélyege a meridionális aszimmetria, miszerint a sulcustól balra az 5, 4, 3 cingulum lemezor, valamint a 4', 3'', 5''', 4'''' tabuláció irányában a planktontest fel-fűjtabb, mint az ellentétes oldalon. Fala: 2μ vastag, finoman perforált.

Tabuláció: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1''', 4s. Az epitheca 6'' táblája háromszögletű, csúcsa hegyes, közvetlenül érintkezik a 4' táblával. A 4' tábla romboidális. Az epitheca 1'' és 5'' táblája ötszögletű, a 2'' tábla trapéz alakú és magas-sága jóval kisebb, mint a szomszédos tábláké.



4. ábra — Fig. 4. *Pontiadinium pécsváradensis* n. sp., Pv-15/T-22. sz. f. 64,0–63,0 m (1000×)

Archeopyle: 3''; trapéz alakú.

Mérete: A holotypus hossza 80 μ , szélessége 60 μ . A többi példány hosszúsága 80–70 μ , szélessége 60–36 μ között változó.

Differential diagnosis: A *P. inequicornutum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 faj és a *P. obesum* n. sp. fajtól a hosszanti tengely mérete és a meridionális aszimmetria különbözteti meg. Habitusa alapján a *P. inequicornutum* és a *P. obesum* fajok közötti átmeneti alakot képviseli.

Pontiadinium obesum n. sp.

5. ábra; IV. tábla 1–2.

Derivatio nominis: obesum = kövér.

Holotypus: Tengelic 2. sz. fúrás 636,80–635,50 m, 5. ábra; IV. tábla 2. (8,2–104,0 ker. szám).

Locus typicus: Tengelic 2. sz. fúrás (Tolna m.).

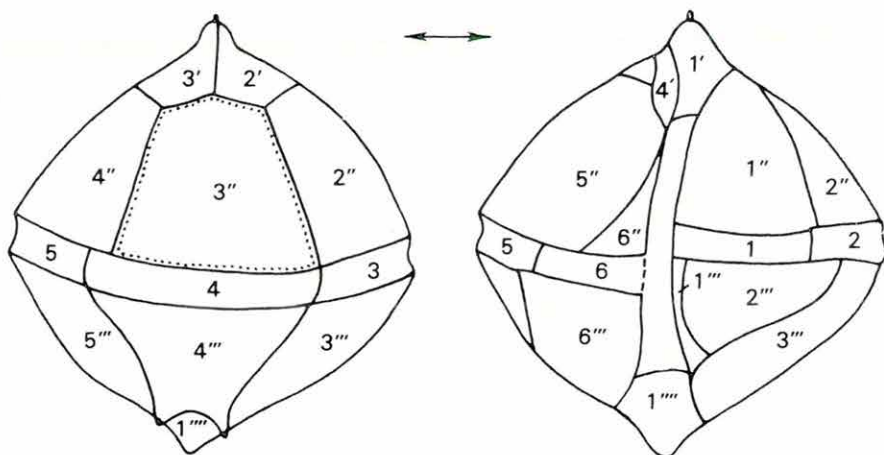
Stratum typicum: Alsó-pannóniai alemelet, *Spiniferites bentori* zóna.

Diagnosis: A planktontest hosszanti és meridionális tengelyének hossza közel azonos. Apikális és antapikális csúcsa a planktontestből kiemelkedik, az apikális csúcs valamivel fejlettebb az antapikális csúcsnál. Fala: 1,5 μ vastag, finomszemcsés, punctat skulpturával díszített.

Archeopyle: 3'', trapéz alakú.

Tabuláció: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''.

Mérete: A holotypus 69×76 μ , a többi forma mérete ettől lényeges eltérést nem mutat.



5. ábra — Fig. 5. *Pontiadinium obesum* n. sp., Tengelic 2. sz. f. 636,8–635,5 m (750×)

Differential diagnosis: A *Pontiadinium inequicornutum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 és *Pontiadinium pécsvárudensis* n. sp. fajoktól elsősorban a hossz tengely és a meridionális tengely közel azonos mérete különbözteti meg.

Genus: *Millioudodinium* STOVER et EVITT 1978

Millioudodinium foveolatum n. sp.

II. tábla 1–5.

Derivatio nominis: a fal foveolat skulpturája után.

Holotypus: Tengelic 2. sz. fúrás 636,80–635,5 m; II. tábla 1. (9–103).

Locus typicus: Tengelic 2. sz. fúrás (Tolna m.).

Stratum typicum: Alsó-pannóniai alemelet, *Spiniferites bentori* zóna.

Diagnosis: Csepp alakú. A hypotheca körvonala parabolikus, az epitheca az apikális csúcs irányába nyújtott. Apikális csúcsa a planktontestből kiemelkedik, a thecás alak esetében rövid, 2–3 μ hosszú tüskeszerű függelékkel visel. Fala: 1,5–2 μ vastag, sűrűn elhelyezkedő foveákkal.

Archeopyle: 3'', jellegzetes szabálytalan ötszög.

Tabuláció: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''. A tabuláció suturái keskenyek, emiatt a túloldali tabuláció nem követhető. A holotypuson jól látszik az archeopyle és a szomszédos alacsony 4'' tábla alakja. A cingulum körül spirálisan elhelyezkedő redők vannak.

Mérete: A holotypus mérete 73×63 μ , a theca nélküli forma mérete 72×62 μ . A többi megfigyelt formánál a thecás formák hossza 73–75 μ , szélességük 63–65 μ ; a theca nélküli formák hossza 71–80 μ , szélességük 59–73 μ között változik.

Differential diagnosis: A *Millioudodinium punctatum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 fajtól a foveolat falszerkezet és a fejlettebb apikális csúcs különbözteti meg.

Megjegyzés: A fajnak a tabulációs és tabuláció nélküli alakja az archeopyle és a falszerkezet alapján azonosítható. Mindkét alakja előfordul a partszegélyi *Spiniferites bentori*-s és a parttól távolabbi planktonikus együttesben is.

Genus: *Chytroeisphaeridia* SARJEANT 1962

Chytroeisphaeridia tuberosa n. sp.

VI. tábla 1–4.

Derivatio nominis: tuberosa = púppokkal, kidudorodásokkal teli.

Holotypus: Tengelic 2. sz. fúrás, 623,0–620,0 m. VI. tábla 1. (14,7–95,0 ker. szám).

Locus typicus: Tengelic 2. sz. fúrás (Tolna m.).

Stratum typicum: pannóniai emelet.

Diagnosis: Megközelítően gömb alakú, de inkább ovoid alakú test. Az archeopyle ritkán látszik előlnézetből, mert a kissé ovoid alakú test keskenyebb oldalán helyezkedik el (VI. tábla 4.). Alakja miatt a leülepedés idején laposabb, szélesebb oldalával ágyazódik be, s így az archeopyle szétnyomva, a planktontesten oldalsó nézetben látszik (VI. tábla 1–3.). Fala: 2,5–3 μ vastag, felszínén a díszítőelemek „corrugat” skulpturához hasonlóak. A holotypus átmérője 76 μ . A többi megfigyelt formánál az átmérő 75–80 μ között változó.

Differential diagnosis: A *C. cariacensis* WALL 1967 fajtól a fal „corrugat” díszítése különbözteti meg.

A szerves vázú mikroplankton biozónák jellemzése

A fúrás 665,0–85,4 m-es mélységközén belül öt szerves vázú mikroplankton biozónát különítettem el (1. táblázat). A vizsgálat értékelése során először volt alkalmam arra, hogy a biozónák elterjedését a litofácies egységek határai-val is összehasonlítsam (2. táblázat).

1. táblázat — Table 1

Szerves vázú mikroplankton biozónák
Planktonic microfossil biozones

Biozónák	Tengelic 2. sz. f.	Tengelic 1. sz. f.
<i>Mougeotia laetevirens</i>	96,8–85,4 m	nem volt vizsgálat
Dinoflagellata-Zygnemataceae interzóna	552,0–117,7 m	
<i>Spiniferites validus</i>	614,0–564,0 m	603,0–601,0 m
<i>Spiniferites bentori</i>	640,7–620,0 m	630,0 m
<i>Pleurozonaria ultima</i>	665,0–663,9 m	667,6–666,5 m

Pleurozonaria ultima biozóna (665,0—663,9 m)

A litofáciesek alapján, valamint makrofauna vizsgálattal igazolható a Zalai Tagozatnak a pannóniai rétegekhez való tartozása. E rétegösszlet felső részén volt gyakori a *P. ultima* faj, amelyet a Tengelic 1. sz. fúrásban is hasonló mélységközben, a dinoflagellatás rétegek alatt figyeltem meg. Ebben az együttesben a *Cymatiosphaera* nemzetség rossz megtartású példányai és a *Spirogyra* 3c típus B. VAN GEEL et T. VAN DER HAMMEN is előfordult. Ez az együttes csökkenettségű életteret jelez. A *Pleurozonaria* nemzetség kistermetű fajának gyakorisága ezt a kifejlődést a „tardi rétegek” euxin fáciéséhez teszi hasonlónak.

A pannóniai rétegekre jellemző Dinoflagellata együttest a Mátra—Bükkaljáról, Közép-Dunántúlról és a Mecsek hegység környékéről ismerjük. A Dinoflagellatában gazdag együttesen belül két zónát különítettem el. Az alsó a *Spiniferites bentori* (ROSSIGNOL 1964) SARJEANT 1970 fajjal, a felső a *Spiniferites validus* n. sp. fajjal jellemezhető. A két zónajelző faj a Kárpát-medencén belül vertikálisan és horizontálisan is jó szintjelzőnek bizonyult, amelyet N. BALTES (1971) vizsgálatai is igazolnak Romániában a Kárpátokon belül és a Román Alföldön is.

Spiniferites bentori biozóna (640,7—620,0 m)

A Drávai Tagozat alsó részében a zónajelző fajnak a planktonikus, thecás dimorf alakja, a *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOLD 1911 faj gyakori. Mellette a *Millioudodinium foveolatum*, *M. pelagicum*, *Pontadinium obesum*, *P. pécsváradensis* azok a planktonikus fajok, amelyek a *Spiniferites bentori* fajjal együtt fordultak elő, a mintegy 2 km-re D-re mélyített Tengelic 1. sz. fúrásban is. A két fúrás együttesét összehasonlítva állapítottam meg, hogy az azonos időben képződött üledékek — heterópikus fáciések — a Dinoflagellaták dimorf alakjainak felismerésével azonosíthatók. Ugyanis a *S. bentori* bentonikus faj a partszegélyi sekélyvízű fáciésekre jellemző, míg a *G. digitale* ott is, de planktonikus életmódja révén a nyíltabb vízi fáciésekben is jellemző, a többi planktonikus alakkal együtt.

A Drávai Tagozat alsó szakasza, 640,7—620,0 m-es mélységközön belül Dinoflagellaták alapján az alsó-pannóniai alemeletbe tartozik.

A zónajelző faj a *Spiniferites bentori*, ez trópusi—szubtrópusi éghajlatot jelez. E ma is élő fajokkal végzett kísérletek bizonyították, hogy jó klímajelzők, de sótűrőképességük alsó határát még nem ismerjük (D. WALL—B. DALE 1970). Az a körülmény, hogy ma normál sótartalmú vízben élnek, egyedül nem bizonyíthat az eddig elfogadott 1,6—2,0%-os sótartalomnál magasabb értéket, de más geokémiai adatokkal együtt megerősítheti ezt a feltevést.

Spiniferites validus biozóna (614,0—564,0 m)

A Drávai Tagozaton belül a felső, *Spiniferites validus* fajjal jellemzett zóna egyértelműen elkülöníthető az alsó zónától. A zónában egyes átfutó fajok, pl. a *Tectatodinium pellitum* WALL és az *Impagidinium spongianum*, tehát a megvastagodott falú Dinoflagellaták a gyakoribbak. Az ökológiai viszonyokban beállt változást ezenkívül még annak az új édesvízi alga együttesnek a megjelenése is bizonyítja, amely a kiédesedéssel együtt terjedt el és vált uralkodóvá a lignittelepes összlet képződése idején. Az édesvízi alga együttesben a *Mougeotia laetevirens* (A. BRAUN) WITTRÖCK faj még vékony falú, látszik, hogy élettere még nem volt optimális. A *Cooksonella circularis* NAGY előfordulása itt és más területeken is (Közép-Dunántúl, Mátraalja) erre a zónára esik.

A zónában gyakori megvastagodott, erősen díszített thecás Dinoflagellaták jelzik, hogy dominanciájuk ellenére már nem éltek optimális viszonyok között.

Dinoflagellata—Zygnemataceae interzóna (552,0—117,0 m)

A Drávai Tagozat felső részében a sótartalom, hőmérséklet és a pH változása okozhatta a Dinoflagellaták katasztrófális pusztulását. Az ökológiai viszonyok változását a leggyakoribb fajok éltek túl, ezek átmeneti kisebb felzaporodása a Tihanyi Tagozat felső részéig helyenként még megfigyelhető.

A csökkentsósvízi Dinoflagellaták átmeneti jellegű kisebb felzaporodását kíséri a tündérrózsa-félék cf. *Nymphaeapollenites* sp. „A” forma pollenjének gyakorisága. Előfordulása az alsó-pannóniai alemelet felső részétől követhető a Dinoflagellaták utolsó előfordulásáig, a 117,7 m-ig. Dominanciája egyes rész-medencéken belül helyi zónákat jelezhet (pl. Mátraalja, Közép-Dunántúl), de regionálisan nem szinttartó. A zónán belül az édesvízi *Pediastrum simplex* MEYEN faj tömegesen szaporodott el a Tihanyi Tagozat alsó részében. A Dinoflagellatákban gazdag rétegek felett az algákkal ellentétben a sporomorpha gazdagság jellemzi a rétegeket. A hegyvidéki fenyők közül a *Picea* és *Tsuga* fajok gyakorisági adata, valamint a parti erdő és a mocsári—láperdei vegetáció gazdag együttese jelzi a felső-pannóniai rétegek középső részét. Ez a sporomorpha együttes összetételében már megegyezik azzal az együttesel, amelyet NAGY L.-NÉ (1958) dolgozott fel a mátraalji lignittelepes összletből.

Mougeotia laetevirens biozóna (96,8—85,4 m)

Kizárólag édesvízi algát tartalmaznak a Toronyi Tagozatból vizsgált minták. A zónajelző fajjal a *Spirogyra* 3c típusú alga is előfordul. A zónajelző fajt nagy tömegben eddig csak a Közép-Dunántúlon figyeltem meg, ahol a magas mézstartalmú édesvízben a faj számára optimális életter alakult ki. Jó megtartású, vastag falú példányai azonban jellemzőek mindenütt a felső-pannóniai rétegek lignittelepes összeleteiben és azok heterópikus fáciéseiben. A fajt a felső-pannóniai rétegek középső részénél fiatalabb üledékekből — hazai viszonylatban — nem ismerjük. Az eddigi irodalmi adatok (NAGY L.-NÉ 1958; MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. 1978) is ezt a feltevést igazolják.

IRODALOM — REFERENCES

- BALTES N. 1969: Distribution stratigraphique des Dinoflagellés et des Acritarches Tertiaires en Roumanie. [in BRÖNNIMANN P.—RENN H. H. (eds)]. Proc. 1. Intern. Conf. Plank. Microf. Geneva 1967, 1. pp. 26—45. Taf. 1—5, Leiden.
- BALTES N. 1971: Tertiary plant microfossil assemblages from the Pannonian Depression (Rumania) and their palaeoecology. — Rev. Palaeobot. and Palyn. 11. 2. pp. 125—158.
- BALTES N. 1971: Pliocene Dinoflagellata and Acritarcha in Romania. (in FARINACI A.) — Proceedings Second Planktonic Conference Rome 1970. 1. pp. 1—19. Edizional Tecnoscienza, Rome.
- BÓNA J.—SZENTAI M. 1966: A mátraaljai lignitkutató fúrások palynológiai eredményei. — Földt. Közl. 96. 4. pp. 421—426.
- EVITT W. R.—LENTIN J. K.—MILLIQUAN M. E.—STOVER L. E.—WILLIAMS G. L. 1977: Dinoflagellate cyst terminology. — Geol. Surv. Paper 76—24. pp. 1—11.
- GEEL B. VAN—HAMMEN T. VAN DER 1978: Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments. — Rev. Palaeobot. and Palyn. 25. 5. pp. 377—392.

- KOFOID C. A. 1911: Dinoflagellata of the San Diego region, IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. — Univ. Calif. Publ. in Zoology, 8. 4. pp. 187—286.
- MIHÁLTZNÉ FARAGÓ M. 1976: Az Egyek l. sz. fúrás palynológiai vizsgálata. — Földt. Int. Évi Jel. 1973-ról pp. 219—231.
- NAGY L.-NÉ 1958: A mátraaljai felsőpannoniai kori barnaköszén palynológiai vizsgálata. — Földt. Int. Évk. 47. 1.
- NAGY L.-NÉ 1969: A Mecsek hegység miocén rétegeinek palynológiai vizsgálata. — Földt. Int. Évk. 52. 2.
- SARJEANT W. A. S. 1970: The Genus *Spiniferites* Mantell 1850. — Grana 10. 1. pp. 74—78.
- SOÓ R. 1953: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. — Tankönyvkiadó. Budapest.
- STOVER L. E.—EVITT W. R. 1978: Analyses of Pre-Pleistocene organic-walled Dinoflagellates. — Stanford Univ. Publ. Geol. Sci. pp. 1—300.
- SÜTŐNÉ SZENTAI M. 1982: Szerves vázú mikroplankton biozónák a Közép-Dunántúli pannóniai rétegösszletében. — Földt. Int. Évi Jel. 1980-ról.
- WALL D. 1967: Fossil microplankton in deep sea cores from the Caribbean Sea. — Palaeont. 10. 1. pp. 95—123.
- WALL D.—DALE B. 1970: Living hystrichosphaerid Dinoflagellate spores from Bermuda and Puerto Rico. — Micropaleont. 16. 1. pp. 47—58.

ORGANIC MICROPLANKTONIC AND SPOROMORPHOUS REMAINS FROM THE PANNONIAN FROM THE BOREHOLE TENGELIC 2

by
M. SÜTŐ-SZENTAI

The organic-skeletoned planktonic microfossils characteristic of various facies units of the Pannonian are locally abundant. The author started in recent years with their determination and interpretation in terms of biozones. Already profiting of the results of her studies of materials from the Mátra and Bükkalja areas, she applied this newly developed zonation to her paper on the Pannonian penetrated by lignite-exploratory boreholes in central Transdanubia. She published in the same paper (M. SÜTŐ-SZENTAI 1982) the description of a new species, *Spiniferites validus*.

From the borehole Tengelic 2, she described the zonal index species the frequency of which she had first observed in the afore-mentioned area. Let us quote them:

Pleurozonaria ultima
Millioudodinium foveolatum
Chytroisphaeridia tuberosa
Spiniferites tengelicensis
Pontiadinium obesum
Pontiadinium pécsváradensis.

Belonging to the organic microplankton, *Dinoflagellata* are frequent in the lower, 640.70 to 564.00 m interval of the borehole. With increasing development of a freshwater regime *Dinoflagellata* got extinct and were replaced by freshwater *Conjugatae*. At the same time, riparian forests appear to have expanded as suggested by masses of sporomorph grains typical of these layers.

The water-dwelling, autochthonous algal remains and sporomorphs have been simultaneously assessed, as their distribution data are reciprocally complementary and correlable when the contemporaneous climatic and environmental conditions are evaluated.

The planktonic microfossil and sporomorph assemblage determined and identified is listed in the Hungarian text.

DESCRIPTION OF NEW SPECIES

Genus: *Pleurozonaria* O. WETZEL 1933

Pleurozonaria ultima n. sp.

Plate I, Figs. 1–3

Derivatio nominis: ultima = farthest, last.

Holotypus: borehole Tengelic 2, 665.0–663.9 m. Plate I, Fig. 1 (coordinates 14.1–91.1).

Locus typicus: borehole Tengelic 2 (Tolna County).

Stratum typicum: Lower Pannonian Substage, *Pleurozonaria ultima* Zone.

Diagnosis: Outline subcircular, slightly wavy, locally compressed. Colour greenish-yellow. Tubules on its surface closely-spaced, at 1 to 1.5 μ distance, but irregularly arranged. Holotype diameter 34 μ , its wall thickness 3.4 μ . Most of the specimens are of similar size, though may vary between 20 and 35 μ in size. The wall thickness is usually one tenth of the diameter, though specimens even thicker than this could be observed.

Differential diagnosis: It is distinguished from *Pleurozonaria minor* (KRIVÁNNÉ HUTTER 1963) RÁKOSI 1973 by its smaller size, its sparser and irregularly arranged tubules and thicker wall.

Genus: *Spiniferites* (MANTELL 1850) SARJEANT 1970

Spiniferites tengelicensis n. sp.

Fig. 1; Plate I, Fig. 7

Derivatio nominis: after its occurrence at Tengelic.

Holotypus: borehole Tengelic 2, 636.8–635.5 m, Fig. 1; Plate I, Fig. 7 (10.6–91.5).

Locus typicus: borehole Tengelic 2 (Tolna County).

Stratum typicum: Lower Pannonian Substage, *Spiniferites bentori* Zone.

Diagnosis: Plankton body ovoid in shape. Apical apex emerging from the plankton body. Below the apical apex the gonal appendices corresponding to the tabulation peaks are rudimentary, short. The appendices on the paracingulum are equally 6 to 6.5 μ in both length and breadth. The membrane in the antapical part is a characteristic feature of the species. It consists of a narrower and a wider part, the two being separated by a constriction. The wall of the plankton body is 1.5 to 2 μ thick, being characterized by a finely punctate sculpture.

Archaeopyle: trapezoidal, in the place of 3''.

Size: Without appendices the plankton body is 73 μ long and 66.5 μ wide.

Remark: With its shape and size, it is similar to *Spiniferites bentori* (ROSS.) SARJEANT (Fig. 2) and *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID (Fig. 3).

Genus: *Pontiadinium* STOVER et EVITT 1978

Pontiadinium pécsváradensis n. sp.

Fig. 4; Plate III, Figs. 1–3

Derivatio nominis: after its frequency observed in the Pécsvárad basin.

Holotypus: borehole Pécsvárad 15/T-22, 64.0–63.0 m, Fig. 4; Plate III, Fig. 1 (10.5–90.8).

Locus typicus: borehole Pécsvárad 15/T-22 (Baranya County).

Stratum typicum: Lower Pannonian Substage, *Spiniferites bentori* Zone.

Diagnosis: Theca ovoid in outline. Its apical and antapical poles emerge from the plankton body. The antapical peak is somewhat less developed than the apical one and is asymmetrically curved. The meridional asymmetry, i.e. that the plankton body in the direction of the row of cingulum tabulae 5, 4, 3 to the left of the sulcus and in that of tabulation 4'', 3'', 5''' and 4''' is more inflated than on the opposite side, is a characteristic feature of the plankton body. Its wall is 2 μ thick and finely perforate.

Tabulation: 4'', 6'', 6c, 6''', 1p, 1''', 4s. The tabula 6'' of the epitheca is triangular, its peak pointed, in a direct contact with the tabula 4'. Tabula 4' rhomboidal. Tabulae 1'' and 5'' of the epitheca pentagonal, tabula 2'' trapezoidal and much less high than the neighbouring ones.

Archaeopyle: 3''; trapezoidal.

Size: Holotype 80 μ long, 60 μ wide. The other specimens are 80 to 70 μ long and 60 to 36 μ wide.

Differential diagnosis: It differs from *P. inequicornutum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 and *P. obesum* n. sp. by its longitudinal axis size and its meridional asymmetry. With its habit it represents a transition between *P. inequicornutum* and *P. obesum*.

Pontiadinium obesum n. sp.

Fig. 5; Plate IV, Figs. 1–2

Derivatio nominis: *obesum* = thick, fat.

Holotypus: borehole Tengelic 2, 636.80–635.50 m, Fig. 5; Plate IV, Fig. 2 (8.2–104.0).

Locus typicus: borehole Tengelic 2 (Tolna County).

Stratum typicum: Lower Pannonian Substage, *Spiniferites bentori* Zone.

Diagnosis: Longitudinal and meridional axes of plankton body subequally long. The apical and antapical peaks emerge from the plankton body, the apical peak is somewhat more developed than the antapical one. Wall 1.5 μ thick, finely granulate and punctate.

Archaeopyle: 3'', trapezoidal.

Tabulation: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''.

Size: holotype $69 \times 76 \mu$, the rest of the specimens showing no substantial difference from this.

Differential diagnosis: It differs from *Pontiadinium inequicornutum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 and *Pontiadinium pécsváradensis* n. sp. primarily by the subequal size of the longitudinal and meridional axes.

Genus: *Millioudodinium* STOVER et EVITT 1978

Millioudodinium foveolatum n. sp.

Plate II, Figs. 1–5

Derivatio nominis: after the foveolate sculpture of the wall.

Holotypus: borehole Tengelic 2, 636.8–635.5 m; Plate II, Fig. 1 (9–103).

Locus typicus: borehole Tengelic 2 (Tolna County).

Stratum typicum: Lower Pannonian Substage, *Spiniferites bentori* Zone.

Diagnosis: Plankton body drop-shaped. Hypotheca parabolic in outline, epitheca elongated in the direction of the apical peak. Apical peak emerging from the plankton body, short in the case of a thecal form, carrying spine-like appendices from 2 to 3 μ long. Wall 1.5 to 2 μ thick with closely spaced foveae.

Archaeopyle: 3'', a peculiarly irregular pentagon.

Tabulation: 4', 6'', 6c, 6'', 1p, 1''. The sutures of the tabulation are narrow and for this reason the tabulation on the opposite side is not traceable. On the holotype the shape of the archaeopyle and the low neighbouring tabula 4'' is quite distinct. The cingulum is surrounded by spirally arranged folds.

Size: The holotype size is $73 \times 63 \mu$, the size of the form without theca being $72 \times 62 \mu$. In the rest of the observed forms the thecal forms are 73 to 75 μ long and 63 to 65 μ wide; the forms without theca are 71 to 80 μ long and 59 to 73 μ wide.

Differential diagnosis: From *Millioudodinium punctatum* (BALTES 1971) STOVER et EVITT 1978 it is distinguished by the foveolate structure and the more distinct apical peak.

Remark: On the basis of the archaeopyle and the wall structure the tabulate and nontabulate forms of the species can be readily identified. Both forms occur in the littoral *Spiniferites bentori* assemblage and the more off-shore planktonic assemblage alike.

Genus: *Chytroeisphaeridia* SARJEANT 1962

Chytroeisphaeridia tuberosa n. sp.

Plate VI, Figs. 1–4

Derivatio nominis: tuberosa = full of humps, bulches.

Holotypus: borehole Tengelic 2, 623.0–620.0 m, Plate VI, Fig. 1 (14.7–95.0)

Locus typicus: borehole Tengelic 2 (Tolna County).

Stratum typicum: Pannonian Stage.

Diagnosis: Body subspherical, though rather ovoid in shape. The archaeopyle is seldom visible in front-view, as it is situated on the narrower side of the slightly ovoid body (Plate VI, Fig. 4). Because of its shape it is buried with its flatter, broader side while settling, so that the archaeopyle can be seen squashed, in a side-view of the body (Plate VI, Fig. 1—3). Its wall is 2.5 to 3 μ thick, the ornamental elements on its surface are akin to a „corrugate” sculpture. Holotype diameter: 76 μ . In the rest of the observed forms the diameter varies between 75 and 80 μ .

Differential diagnosis: From *C. cariacensis* WALL 1967 it differs by the “corrugate” sculpture of the wall.

CHARACTERIZATION OF PLANKTONIC MICROFOSSIL BIOZONES

(Tables 1 and 2)

Pleurozonaria ultima biozone (665.0—663.9 m)

That the Zala Member belongs to the Pannonian can be confirmed in terms of lithofacies and by examination of the macrofauna. It was in the upper part of this sequence that the species *P. ultima* which the author observed in a similar depth interval below the Dinoflagellata beds in the borehole Tengelic 1, occurred in great frequency. Both poorly preserved specimens of the *Cymatiosphaera* genus and representatives of *Spirogyra* 3c type B. VAN GEEL et T. VAN DER HAMMEN were encountered in the assemblage. This assemblage is indicative of a brackish-water habitat. The frequency of the small-size species of the genus *Pleurozonaria* makes this biofacies similar to the euxinic facies of the “Tard Beds”.

Two zones have been distinguished within the Dinoflagellata-rich assemblage. The lower one can be characterized by *Spiniferites bentori* (ROSSIGNOL 1964) SARJEANT 1970, the upper one by *Spiniferites validus* n. sp. The two zonal index species have proved to be good markers both vertically and laterally within the Carpathian basin, a fact confirmed in Romania, both inside the Carpathians and the Romanian Lowlands, by the studies of N. BALTES (1971).

Spiniferites bentori biozone (640.7—620.0 m)

In the lower part of the Dráva Member *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID 1911, a planktonic, thecal, dimorphous form of the zonal index fossil, is quite frequent. In addition to it, *Millioudodinium foveolatum*, *M. pelagicum*, *Pontiadinium obesum* and *P. pécsváradensis* are the planktonic species concurring with *Spiniferites bentori* in the borehole Tengelic 1 put down some 2 km south. It was by comparing the assemblages of the two boreholes that the author came to the conclusion that the enclosing sediments were synchronously deposited, heteropical, correlative facies, as proved by the recognition of the dimorphous representatives of Dinoflagellata. In fact, the benthonic species *S. bentori* is typical of the littoral, shallow-water facies, while *G. digitale* is common both there and, on account of its planktonic mode of living, in the more off-shore facies, accompanied by other planktonic forms.

The lower part, within 640.7—620.0 m, of the Dráva Member belongs, on the basis of Dinoflagellata, to the Lower Pannonian.

Spiniferites validus biozone (614.0—564.0 m)

Within the Dráva Member the upper, *Spiniferites validus*, biozone is unambiguously separable from the lower biozone. Some transient forms such as *Tectatodinium pellitum* WALL and *Impagidinium spongianum*, i.e. Dinoflagellata with a thickened wall, are most frequent in the zone. The freshwater algal species *Mougeotia laetevirens* (A. BRAUN) WITTRÖCK is still thin-walled. Apparently enough, its biotop was not yet optimal. This is the zone, in which *Cooksonella circularis* NAGY occurs both in this region and elsewhere (Central Transdanubia, Mátraalja).

Even though abundant in the zone, heavily sculptured, thecal Dinoflagellata forms of thickened wall suggest that the habitat in which they lived was not optimal anymore.

Dinoflagellata—Zygnemataceae interzone (552.0—117.0 m)

The catastrophic death of Dinoflagellata in the upper part of the Dráva Member seems to have been caused by changes in salinity, temperature and pH. The ecologic changes were survived by the most frequent species. Their interim proliferation can still occasionally be observed up to the top of the Tihany Member. Within the zone the freshwater species *Pediastrum simplex* MEYEN reached a massive proliferation in the lower part of the Tihany Member.

Mougeotia laetevirens biozone (96.8—85.4 m)

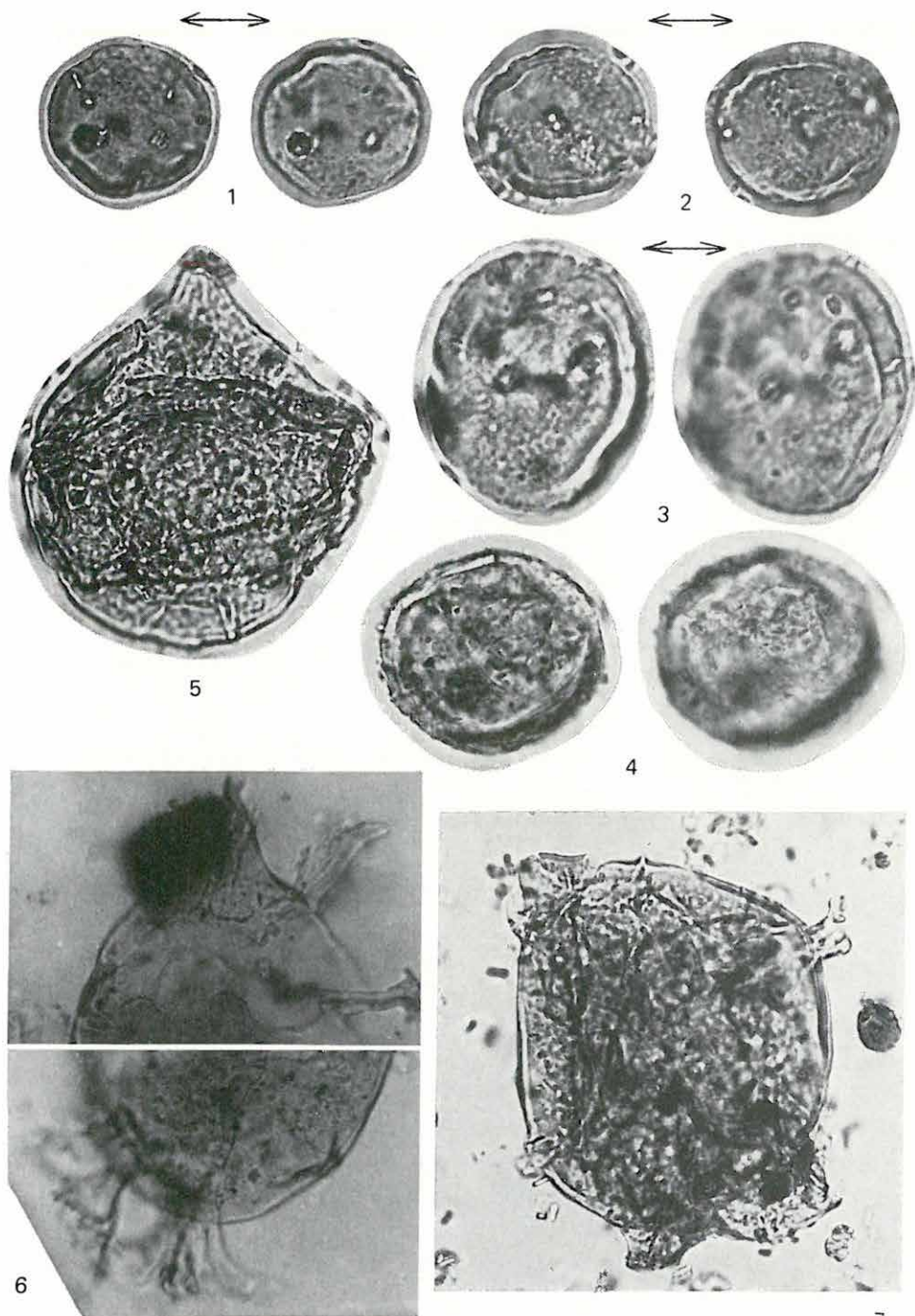
Exclusively freshwater algae are contained in samples from the Torony Member. The zonal index fossil is accompanied by an alga of *Spirogyra* 3c type. The species *Mougeotia laetevirens* (A. BRAUN) WITTRÖCK in Hungary is unknown from sediments younger than the middle part of the Upper Pannonian beds. The same is suggested by the relevant literature available (E. NAGY 1958; M. MIHÁLTZ-FARAGÓ 1978).

I. tábla — Plate I

- 1—3. *Pleurozonaria ultima* n. sp.
1. Holotypus. Tengelic 2. sz. f. 663,9—665,0 m
(14,1—91,1 ker. szám)
2—3. Tengelic 2. sz. f. 663,9—665,0 m
4. cf. *Nymphaepollenites* sp. „A” forma
Tengelic 2. sz. f. 566,4—569,0 m
5. *Gonyaulax digitale* (POUCHET) KOFOID 1911
Tengelic 2. sz. f. 635,5—636,8 m
6. *Spiniferites bentori* (ROSS.) SARJEANT 1970
Tengelic 1. sz. f. 630,0 m
7. *Spiniferites tengelicensis* n. sp.
Holotypus. Tengelic 2. sz. f. 635,5—636,8 m
(10,6—91,5 ker. szám)

1—2., 4—7.: 750×

7.: 1000×

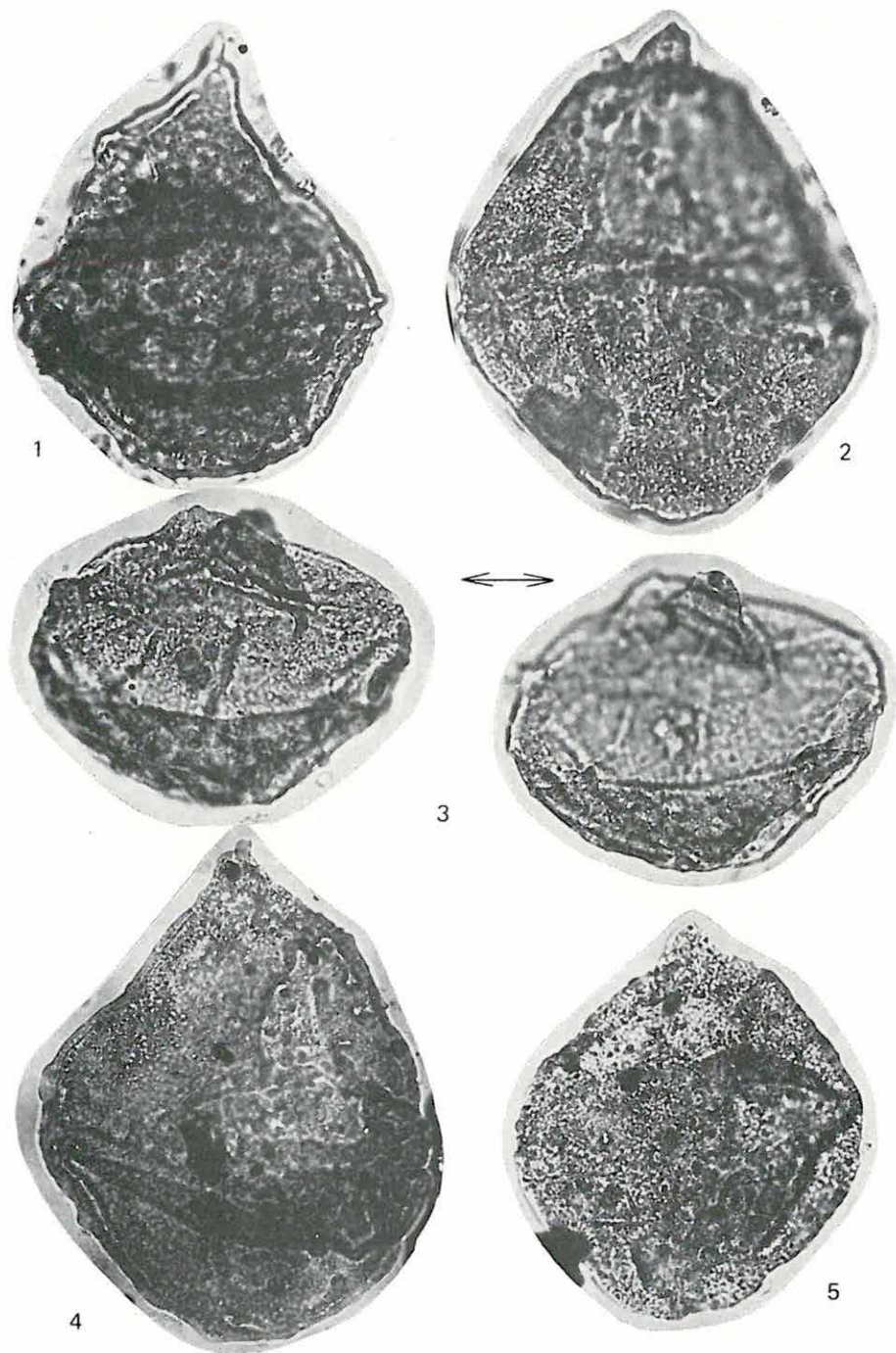


II. tábla — Plate II

Millioudodinium foveolatum n. sp.

1. Holotypus. Tengelic 2. sz. f. 635,5—636,8 m
Thecás forma — thecal form.
(9,0—103,0 ker. szám)
2. Tengelic 2. sz. f. 638,5—640,7 m
Thecás forma — thecal form
(13,2—102,8 ker. szám)
3. Tengelic 2. sz. f. 629,0—632,0 m
Thecás forma — thecal form
(20,0—94,4 ker. szám)
4. Tengelic 1. sz. f. 630,0 m
Theca nélküli forma — form without theca
(18,8—91,0 ker. szám)
5. Tengelic 1. sz. f. 630,0 m
Theca nélküli forma — form without theca
(14,4—90,5 ker. szám)

750×

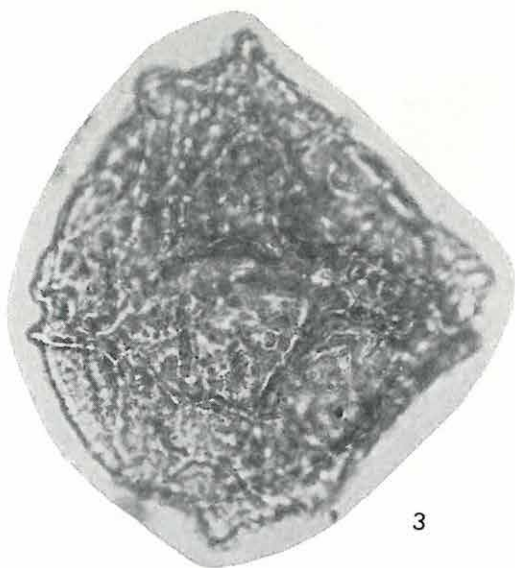
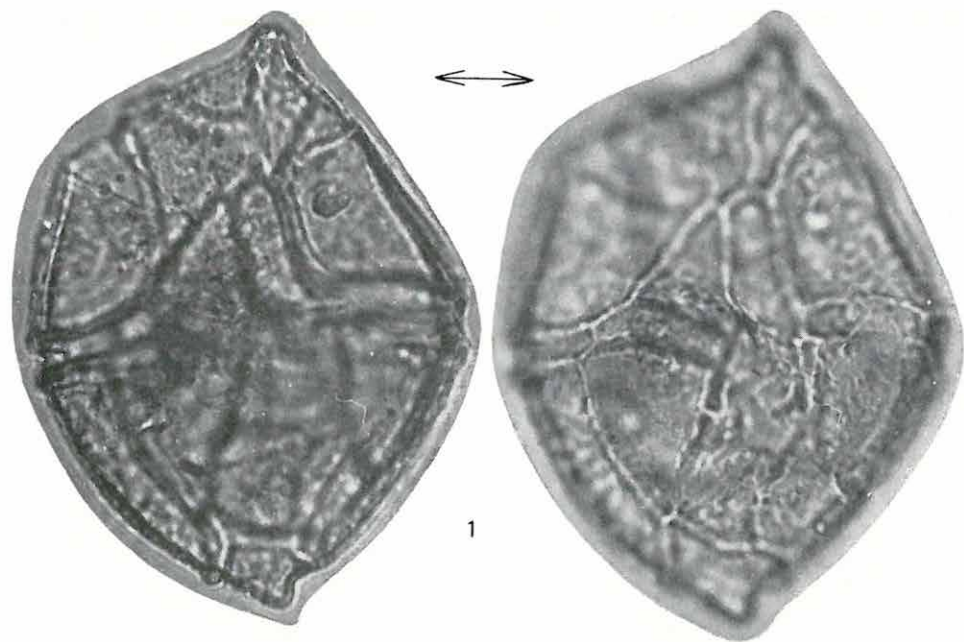


III. tábla — Plate III*Pontiadinium pécsváradensis* n. sp.

1. Holotypus. Pécsvárad 15/T-22. sz. f. 63,0—64,0 m
(10,5—90,8 ker. szám)
2. Tengelic 2. sz. f. 638,5—640,7 m
3. Tengelic 1. sz. f. 630,0 m

1.: 1000×

2—3.: 750×



IV. tábla — Plate IV

1—2. *Pontiadinium obesum* n. sp.

1. Tengelic 1. sz. f. 630,0 m

2. Holotypus. Tengelic 2. sz. f. 635,5—636,8 m
(8,2—104,0 ker. szám)

3—4. *Millioudodium pelagicum* n. sp.

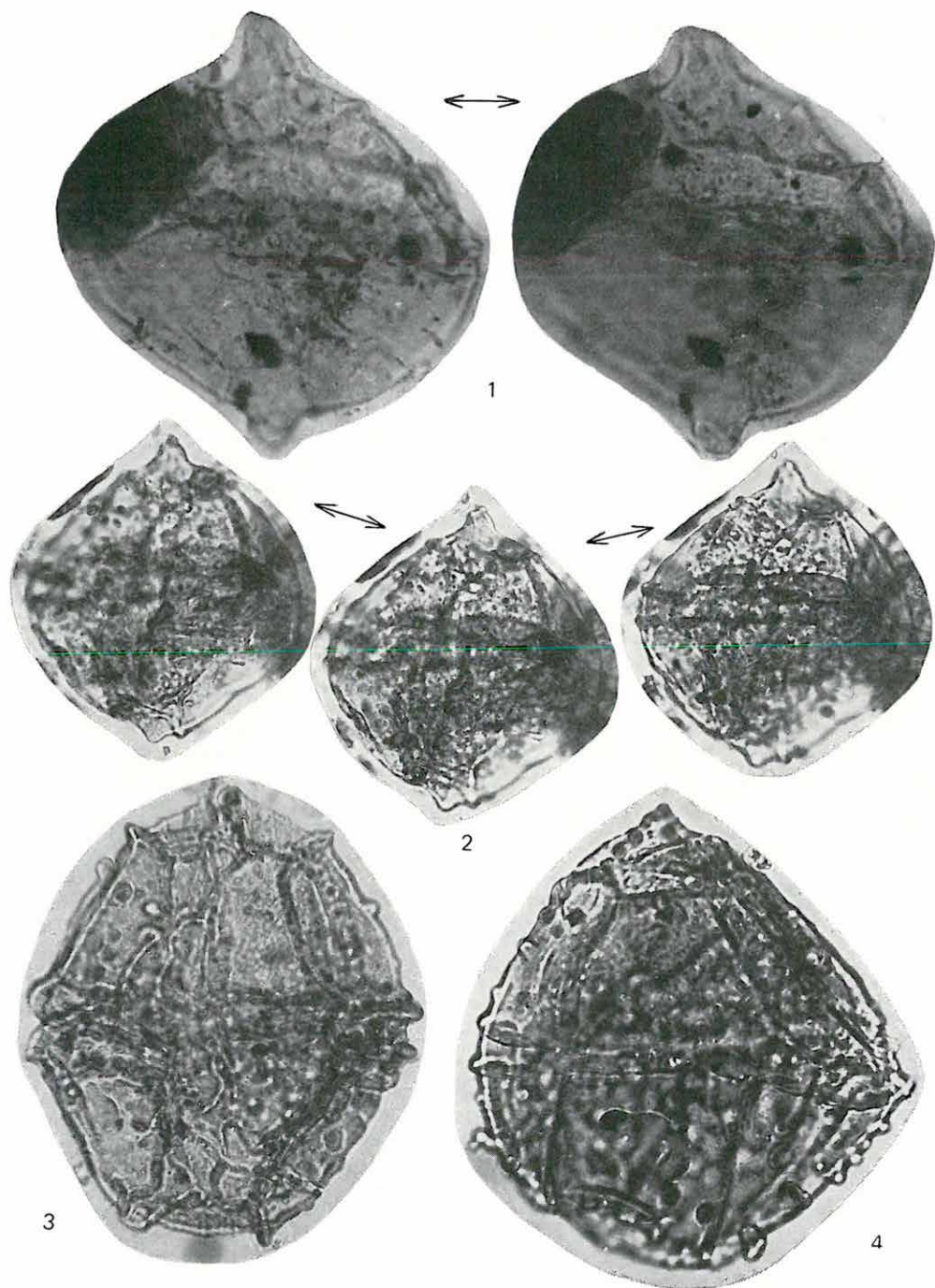
3. Tengelic 1. sz. f. 630,0 m

4. Tengelic 2. sz. f. 611,0—614,0 m

1.: 850×

2.: 620×

3—4.: 750×



V. tábla — Plate V

1. *Chytroeisphaeridia cariacensis* WALL 1967
Tengelic 2. sz. f. 638,5—640,7 m
2. *Tectatodinium pellitum* WALL 1967
Tengelic 2. sz. f. 492,5—495,7 m
3. *Impagidinium spongianum* n. sp.
Tengelic 2. sz. f. 578,5—581,0 m
4. *Impagidinium globosum* n. sp.
Tengelic 2. sz. f. 620,0—623,0 m
5. *Spiniferites validus* n. sp. (töredék — fragment)
Tengelic 2. sz. f. 587,0—590,0 m
6. *Spiniferites validus* n. sp.
Holotypus. Paks 2. sz. f. 573,8—578,8 m
(15,7—99,2 ker. szám)

1—5.: 750×

6.: 500×



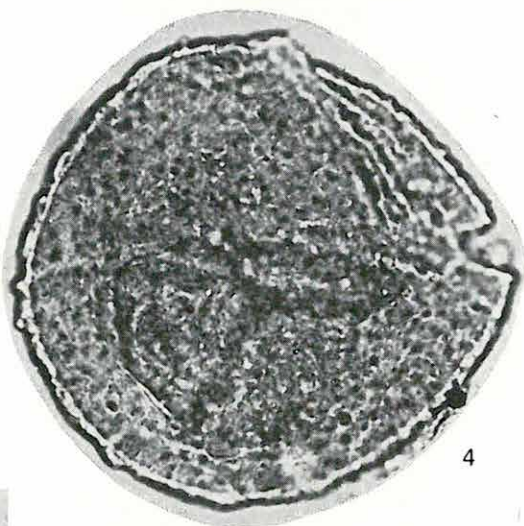
1



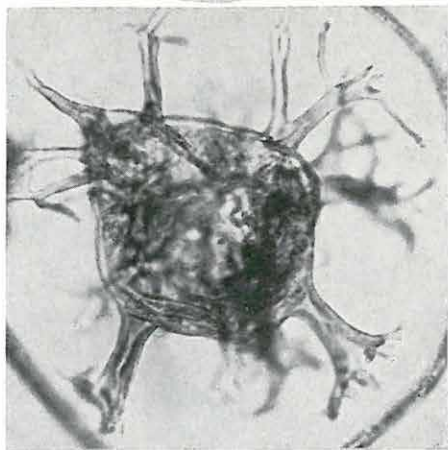
2



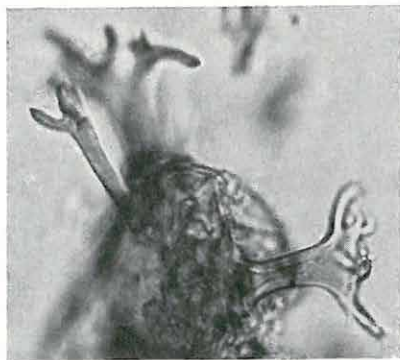
3



4



6



5

VI. tábla — Plate VI

- 1—4. *Chytroeisphaeridia tuberosa* n. sp.
1. Holotypus. Tengelic 2. sz. f. 620,0—623,0 m
(14,7—95,0 ker. szám)
2. Tengelic 2. sz. f. 635,5—636,8 m
3. Tengelic 2. sz. f. 611,0—614,0 m
4. Tengelic 2. sz. f. 629,0—632,0 m
5. *Thalassiophora balcanica* BALTES 1971
Tengelic 2. sz. f. 578,5—581,0 m

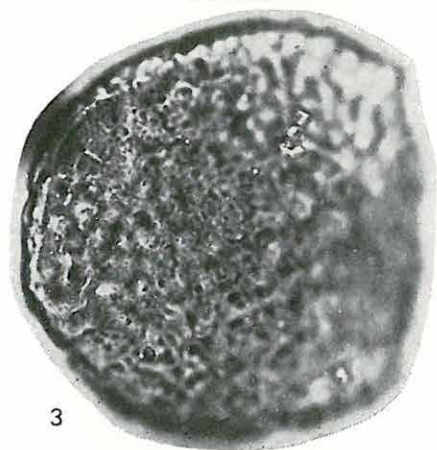
750×



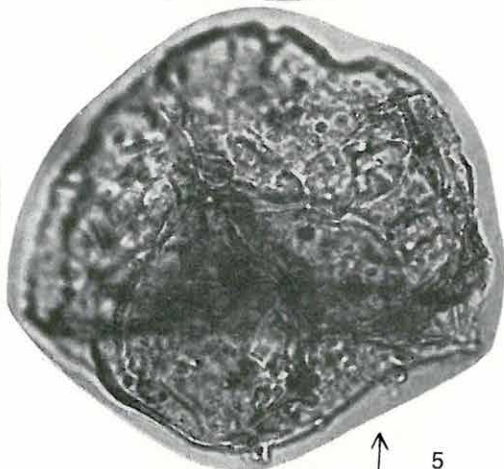
1



2



3



5



4



