

CS ISSN 0036 — 1372

ZÁPADNÉ KARPATY

SÉRIA

paleontológia 6

GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA, BRATISLAVA 1981

**ZÁPADNÉ KARPATY
SÉRIA
PALEONTOLÓGIA 6**

Vedecký redaktor

RNDr. ONDREJ SAMUEL, DrSc.

Redakčný okruh

RNDr. EDITA BRESTENSKÁ, RNDr. EVA PLADEROVÁ, CSC., RNDr. MILOŠ RAKÚS, CSC., RNDr. ONDREJ SAMUEL, DrSc., (predseda redakčnej rady)

759d

56

ZÁPADNÉ KARPATY

SÉRIA

paleontológia 6

GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA, BRATISLAVA 1981

Geologický ústav D. Štúra
 KNIŽNICA Bratislava

Signatúra: 4810/4
 kat. čís.: 325184
 Kés kúpa: _____
 Kés vým.: _____
 Kés dar: _____

KULLMANOVÁ, A. — BIELY, A.: Tentakuliten in Assoziation mit Globochaete alpina Lombard, Gemeridella minuta Borza-Mišík — Tentakulity v spoločenstve s Globochaete alpina Lombard, Gemeridella minuta Borza-Mišík	7
SIBLÍK, M.: Brachiopods from the Wetterstein Limestone of the Horný vrch Karst Plateau (SE Slovakia) — Ramenonožci wettersteinských vápenců Horního vrchu (JV Slovensko)	15
PLÍČKA, M.: Chiton beskidensis n. sp. from the Upper Cretaceous (upper Godula beds) in the Moravskoslezské Beskydy (mountains), Czechoslovakia — Chiton beskidensis n. sp. ze svrchní křídly (svrchní godulské vrstvy) v Moravskoslezských Beskydech, Československo	25
BRZOBHATÝ, R.: Zur Palökologie der fossilen Myctophiden (Myctophidae, Teleostei) — K paleoekologii fosilních myctophidů (Myctophidae, Teleostei)	31
VAŇOVÁ, M.: On the transitional forms from Nummulites fabianii (Prever) to Nummulites fichteli fichteli Michelotti from boreholes LU-2 and P-16 in Horehronská kotlina (depression) — O prechodných formách od druhu Nummulites fabianii (Prever) ku druhu Nummulites fichteli fichteli Michelotti z vrtov LU-2 a P-16 v Horehronskej kotline	49
SAMUEL, O. — BORZA, K.: Paraophthalmidium nov. gen. (Foraminifera) from the Triassic of the West Carpathians — Paraophthalmidium nov. gen. (Foraminifera) z triasu Západných Karpát	65
SAMUEL, O.: Two New Species of Planktonic Foraminifers from West Carpathian Paleogene — Dva nové druhy planktonických foraminifér z paleogénu Západných Karpát	79
SAMUEL, O. — SALAJ, J. — BORZA, K.: Bispiranella nov. gen. (Foraminifera) from Upper Triassic of West Carpathians — Bispiranella nov. gen. (Foraminifera) z vrchného triasu Západných Karpát	87
BORZA, K.: Sturiella nov. gen. (Calpionellidae Bonet, 1956) aus der unteren Kreide der Westkarpaten — Sturiella nov. gen. (Calpionellidae Bonet, 1956) zo spodnej kriedy Západných Karpát	93
PLANDEROVÁ, E.: New genus and two species from the Dzirul' massif in Georgia	99
ŠNOPKOVÁ, P. — SAMUEL, O.: Mikroplanktón z paleogénu Západných Karpát — Microplankton from Paleogene Sedimentary Rocks of West Carpathians	103



Anna Kullmanová — Anton Biely

56.016 (113.4/116.1 : 433.61)

Tentakuliten in Assoziation mit *Globochaete alpina* Lombard, *Gemeridella minuta* Borza—Mišík

8 Taf. (I—VIII), slowakisches Resümee

Abstrakt. In der Bohrung ZH-1 (Zelený Háj), südlich von Hurbanovo, wurden in der Tiefe 1705,0 — 1706,5 m und 1755,0 — 1756,5 m. Knollenkalke devonischen Alters angebohrt, bestätigt durch Tentakuliten (*Nowakia praecursor* BOUČEK, *Viriattellina pseudogeinitziana* BOUČEK, *Viriattellina galinae* BOUČEK, *Guerichina* sp., *Striatostyliolina* sp. und *Metastyliolina* sp.). Das gemeinsame Vorkommen von Tentakuliten mit *Globochaete alpina* LOMBARD und *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK verlagert die untere stratigraphische Grenze von *Gemeridella minuta* von Karn ins Devon und von *Globochaete alpina* von Anis ins Devon.

Das bisher einzige Vorkommen von Tentakuliten auf dem Gebiete der Slowakei wurde in Kalken der Harmónia — Serie (Kleine Karpaten) verzeichnet, aber der ungenügende Erhaltungszustand erlaubte nicht deren nähere Bestimmung (vergleiche D. ANDRUSOV 1958, Taf. XXI, Abb. 1). Eine wesentlich reichhaltigere Vergesellschaftung von Tentakuliten befindet sich in der paläozoischen Schichtfolge, welche die Bohrung ZH-1 Zelený Háj — im Liegenden des Neogens im SO-Teil der Donau-Ebene (von 1605 m bis 1755 m), nördlich von Komárno erreichte. Es ist eine Schichtfolge, welche im oberen Teil durch schwarze Lydite und tiefer durch graue graubraune und rötliche Kalke, meistens knollige, repräsentiert ist. Die Reste von gut erhaltenen Tentakuliten sind im grauen Mergelkalke der Grundmasse, aber häufiger im Mikritkalk in bräunlichen und rötlichen Knollen eingeschlossen. Da es sich um das erste Vorkommen von generisch und teilweise auch artlich identifizierbaren Tentakuliten vom Gebiete der Slowakei, um so mehr in Assoziation mit *Globochaete alpina* LOMBARD und *Gemeridella minuta* BORZA — MIŠÍK handelt, welche meistens als in der Trias erscheinende Fossilien erwähnt werden, halten wir es als zweckmässig deren genauere Beschreibung vorzulegen.

In Dünnschliffen erscheinen die Tentakuliten als dünnwandige Gehäuse von länglicher Form, konischer oder subkonischer Gestalt verschiedener Grösse. Querschnitte von kreisförmiger und ellipsenartiger Form werden auch gefunden. Die Länge des Gehäuses bewegt sich von 1,35 bis 4,2 mm, die Breite 0,13 — 0,8 mm. Die Dicke der Wände erreicht 0,02 — 0,1 mm. Das Gehäuse ist von fadenartigem Karbonat gebildet. Die Fäden sind parallel mit seiner Achse angeordnet. Die Querschnitte weisen sphärolitische Löschung auf. In Dünnschliffen kommen Gehäuse von verschiedenen Type vor, entweder mit regelmässiger scharfer Einkerbung, mässig gewellt oder glatt. Anzeichen einer Längsberippung der Gehäuse

RNDR. A. KULLMANOVÁ — RNDR. A. BIELY, CSC., Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava.

beobachten wir an den Querschnitten. Was die Grösse betrifft, so sind die Tentakuliten mit scharf gekerbtem Gehäuse am grössten (2,0 — 4,0 mm). Die Gehäuse mit gewellter Oberfläche sind kürzer und schmaler. Der embryonale Teil des Gehäuses ist von Tropfenform oder endet mit einem langen Ausläufer. Ein langes und schmales Gehäuse haben Individuen mit glatter Oberfläche. Die Tentakuliten haben eine verschiedenen Dicke der Gehäuse. Das dickste Gehäuse haben Tentakuliten mit mässig gewellter Oberfläche und das dünnste mit scharf gekerbter Oberfläche. Nach den höher beschriebenen Merkmalen gehört der überwiegende Teil von ihnen der Gattung *Nowakia*, weniger den Gattungen *Viriatellina*, *Guerichia*, *Striatostyliolina* und *Metastyliolina* an.

***Nowakia* GÜRICH 1896**

***Nowakia praecursor* BOUČEK 1964**

Taf. I, Fig. 1,2

1964 *Nowakia praecursor* n. sp. — B. BOUČEK: The *Tentaculites* etc., S. 73, Taf. 5, Abb. 6—9.

Bemerkungen: Die Individuen haben, übereinstimmend mit der erwähnten Art, ein Gehäuse von konischer Form, von der Grösse 2,0 — 4,2 mm und mit apikalem Winkel grösser als 10°. Die Embryonalkammer hat die Form eines kleinen Tropfens und ist deutlich vom proximalen Teile des Gehäuses abgetrennt. In Dünnschliffen an Längsschnitten, mit dem Proximalteil angefangen, ist eine regelmässige scharfe Einkerbung zu sehen. Die Ringe sind schmal und die Zwischenringe sind breiter. Längsgerichtete Rippen haben wir an den Querschnitten der Gehäuse nicht festgestellt.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite des Gehäuses in mm	Dicke des Gehäuses in mm	α
2684/78	2,7	0,39	0,018	20°
"	2,0	0,39	0,016	17°
"	3,2	0,44	0,016	15°
"	2,0	0,39	0,02	12°
"	4,2	0,44	0,02	15°

***Viriatellina* BOUČEK 1964**

***Viriatellina pseudogeinitziana* BOUČEK 1964**

Taf. IV, Fig. 2

1964 *Viriatellina pseudogeinitziana* n. sp. — B. BOUČEK: The *Tentaculites* etc., S. 96, Taf. 18, Abb. 1—5 (cum. syn.)

Bemerkungen : Die erwähnten Individuen haben ein kleines, meistens schlankes Gehäuse von konischer Gestalt (von maximaler Grösse 2 mm). Die Oberfläche der Schale ist mässig gewellt. An den Querschnitten wurden keine längsgestreckte Rippen festgestellt. Die Embryonalkammer ist klein. Die Exemplare stimmen mit der vom Autor der Spezies vorgelegten Beschreibung überein.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite d. Geh. in mm	Dicke d. Geh. in mm	α
2683/78	1,65	0,09	0,018	7°
3712/78	1,4	0,08	0,02	7°
"	1,9	0,12	0,02	5°

Viriatellina galinae BOUČEK 1964

Taf. I, II, III, V, Fig. 2, 4, 3, 1

1964 *Viriatellina galinae* n. sp. — B. BOUČEK: The Tentaculites etc., S. 102, Taf. 20, Abb. 5.—6., Text-fig. 2.

Bemerkungen : Die beschriebenen Individuen sind der Art *Viriatellina pseudo-geinitziana* ähnlich, von welcher sie sich durch grössere Breite unterscheiden. Auf Grund der Längsschnitte schliessen wir, dass das Gehäuse regelmässig gewellt ist, das bedeutet, dass die Ringe und Zwischenringe ungefähr gleich gross sind.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite d. Geh. in mm	Dicke D. Geh. in mm	α
2683/78	1,5	0,17	0,0125	11°
2683/78	1,3	0,22	0,01	10°
2684/78	1,01	0,15	0,01	11°
2684/78	1,0	0,13	0,012	9°

Guerichina BOUČEK — PRANTL 1961

Guerichina sp.

Taf. IV, V, VI, VII, Fig. 3, 1, 6, 1

Bemerkungen : Die Individuen haben ein dünnwändiges Gehäuse von konischer Gestalt (maximale Grösse 2,0 mm). An den Längsschnitten beobachten wir eine sehr geringe Wellung. Die Embryonalkammer ist von der Gestalt eines kleinen Tropfens.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite d. Geh. in mm	Dicke d. Geh. in mm	α
2684/76	1,5	0,39	0,023	8°
2684/76	1,85	0,43	0,02	10°
3712/78	2,0	0,43	0,03	12°

***Striatostyliolina* BOUČEK — PRANTL 1960**

Striatostyliolina striatula (NOVÁK, 1892)

Taf. III, Fig. 2,4

1882 *Styliola striatula* Nov. — O. NOVÁK: Über böhmische etc., S. 60, Taf. 2, Abb. 32—37.

1964 *Striatostyliolina striatula* (NOVÁK) — B. BOUČEK: The Tentaculites etc., S. 132, Taf. 37, Abb. 1, Taf. 38, Abb. 7—9 (cum syn.)

Bemerkungen: Das dünnwandige Gehäuse erreicht kleine Dimensionen. Die Gestalt des Gehäuses ist schmal konisch und seine Oberfläche glatt. Längsgestreckte Rippen sind nur an transversalen Schnitten der Gehäuse sichtbar (Taf. III, Fig. 1,2). Die Initial-Kammer endet mit einem langen Ausläufer.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite d. Geh. in mm	Dicke d. Geh. in mm	α
2683/78	2,1	0,7	0,08	12°
"	1,3	0,4	0,1	11°
"	1,07	0,39	0,1	13°
"	1,7	0,1	0,06	7°
"	1,65	0,18	0,07	10°
"	1,78	0,15	0,06	12°

***Metastyliolina* BOUČEK — PRANTL 1961**

Metastyliolina sp.

Taf. III, Fig. 1,2

Bemerkungen: Die Individuen haben ein schlank-schindelförmiges Gehäuse. Im proximalen Teil sind sie von scharf konischer Form, im distalen Teil subzylindrisch. An den Längsschnitten ist die Gehäusewand glatt. Die Initial-Kammer ist klein und undeutlich vom übrigen Gehäuse abgesetzt.

Durch Auflösen von Kalken in 7 % Essigsäure haben wir den Lösungsrückstand mit Tentakuliten-Kernen, Radiolarien und Conodonten gewonnen. Uversehrte Kerne sind von den Gattungen *Striatostyliolina* und *Metastyliolina* erhalten geblieben.

Dünnschliff Nr.	Länge des Gehäuses in mm	Breite d. Geh. in mm	Dicke d. Geh. in mm	α
4040/78	3,4	0,4		4°
4040/78	4,0	0,45		6°

ben, während von der Gattung *Nowakia* nur Kernfragmente erhalten sind. Wir haben sie nicht näher bestimmt, da die Gehäuse durch die Lösung beschädigt wurden (Taf. VIII).

Das dokumentierende photographische Material der Tentakulitenkerne haben wir am Scanning-Mikroskop JSM-U₃ am Geologischen Dionýz Štúr-Institut in Bratislava erhalten.

In Assoziation mit Tentakuliten, aber in geringerer Zahl, kommen *Globochaete alpina* LOMBARD, *Gemeridella minuta* BORZA — MIŠÍK, Krinoiden, Fragmente vom Trilobiten-Panzer und Conodonten vor. Von stratigraphischem Standpunkte ist neben den Tentakuliten die Anwesenheit der Arten *Globochaete alpina* LOMBARD und *Gemeridella minuta* BORZA — MIŠÍK bemerkenswert (Taf. V.—VII.).

Globochaete alpina LOMBARD 1945

Taf. V, VI, VII, Fig. 1—5, 2—6, 1—5

1945 *Globochaete alpina* LOMBARD — A. LOMBARD: Attribution de microfossiles etc., S. 166, Abb. 1, 2, No. 1—46.

Vom Material aus den Karpaten erwähnten D. ANDRUSOV (1950), M. MIŠÍK (1959) und K. BORZA (1969) eine eingehende Beschreibung dieser Art und deshalb beschränken wir uns im weiteren nur auf die meist charakteristischen Merkmale der untersuchten Individuen.

In Dünnschliffen erscheinen sie als kleine Körperchen von abgerundeter nierenförmiger Gestalt von der Grösse 0,052 mm. Im polarisiertem Licht beobachten wir ein dunkles Achsenkreuz, welches ihren faserigen Bau dokumentiert (Taf. VI, Fig. 2, Taf. VII, Fig. 3). Es werden auch Querschnitte im Stadium der Teilung, Gruppen von in kurze Ketten parallel geordneten *Globochaeten* (Taf. VI, Fig. 4—6), sowie auch an einem feinen Faden befestigte *Globochaeten* gefunden.

Bemerkungen: Die stratigraphische Verbreitung der Art *Globochaete alpina* LOMBARD wird in der Literatur als Anis — Eozän mit maximaler Vertretung vom Lias bis Obermalm angegeben.

In der neuesten Literatur über Mikrofossilien (E. FLÜGEL, 1978) wird die unterste stratigraphische Grenze des Vorkommens von *Globochaete alpina* LOMBARD ins Anis gegeben. Nur an einer Stelle ist in der älteren Literatur das Vorkommen von *Globochaeten* im älteren Paläozoikum erwähnt. M. DURAND-DELGA (1956) erwähnt und bildet *Globochaeten* aus dem Silur, Devon und Unterkarbon ab, welche er an Lokalitäten in Algerien und Marokko und in

Mittelfrankreich festgestellt hat. Auf S. 147 schreibt der Autor: Nous avons retrouvé formes voisines, sinon identiques, depuis le Silurien jusqu' au Crétacé Gothlandien des Beni-Afeur (Petite Kabylie, Algérie), Dévonien des Jebilet (Maroc), Dinantien de Gabièrès (Montagne Noire, Midi de la France) etc. Aus dem zitierten geht hervor, dass der genannte Autor das Vorkommen von *Globochaeten* auch im Paläozoikum erwähnt, aber sich nicht mit derer genaueren paläontologischen Beschreibung befasst. In der neuesten Literatur ist dieses Vorkommen von *Globochaeten* nicht angeführt, auch kein näherer Standpunkt dazu wird eingenommen. Die in der zitierten Arbeit von M. DURAND-DELGA auf S. 151 (Fig. 4) abgebildeten Formen und das Photodokumentations-Material von Dünnschliffen (Tab. I und II.) bestätigen die Ubereinstimmung mit *Globochaeten* von unserem Material. In beiden Fällen handelt es sich um die Art *Globochaete alpina* LOMBARD. Die stratigraphische Verbreitung der Art *Globochaete alpina* LOMBARD ist bisher als Anis — ? Eozän angegeben worden. Da diese Art in Knollenkalken zusammen mit devonischen Tentakuliten gefunden wird, ist es notwendig die Untergrenze der stratigraphischen Verbreitung von *Globochaete alpina* LOMBARD vom Anis ins Devon zu verschieben.

Gemeridella minuta BORZA — MIŠÍK 1975

Taf. VII, Fig. 4

1975 *Gemeridella minuta* n. sp. — K. BORZA — M. MIŠÍK: *Gemeridella minuta* n. gen.: n. sp. etc., S. 77, Taf. 1, Abb. 1—11.

Bemerkungen: In ihrem gesamten Habitus, sowie auch in der Grösse stimmen die Individuen mit der Beschreibung überein, welche die Autoren der Art BORZA — MIŠÍK, 1975, S. 78 erwähnen. Die Grösse der Individuen aus unserem Material ist 0,081 — 0,125 mm. Ein Unterschied scheint nur darin zu sein, dass es uns nicht gelungen ist an den Exemplaren zipfelförmige Auswüchse zu beobachten.

Bemerkungen: *Gemeridella minuta* war bisher aus dem Karn-Alb der Westkarpaten bekannt. Ihr gemeinsames Vorkommen mit Tentakuliten in Knollenkalken, angebohrt in der Bohrung Zelený Háj — 1, ist ein Beweis dafür, dass ihre stratigraphische Verbreitung weitreichender ist, und zwar Devon — Alb.

Schrifttum

- ANDRUSOV, D. 1958: Geológia československých Karpát. I, Vydav. SAV, 1—301, Bratislava.
 BORZA, K. — MIŠÍK, M. 1975: *Gemeridella minuta* n. gen. n. sp. aus der oberen Trias der Westkarpaten. Geol. Zborník Slov. Akad. Vied, Bratislava, 77—82.
 BOUČEK, B. 1964: The Tentaculites of Bohemia. Their Morphology, Taxonomy, Phylogeny and Biostratigraphy. Publishing house of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, 1—215.
 DRAGASTAN, O. 1971: New algae in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous in the Bihar valley, East Carpathians (Romania). Rev. esp. Micropaleont., 3,2, Madrid, 155—192.
 DURAND — DELGA, M. 1956: Repartition stratigraphique de certains microorganismes (*Globochaete*, *Eotrix*) définis dans le Malm mésogéen. Carte géol. Algérie (n. S. 18). Travaux des Collaborateurs, 145—153.

- FLÜGEL, E. 1978: Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 1—454.
- LOMBARD, A. 1945: Attribution de microfossiles du Jurassique superieur alpin a des Chlorophycees (Proto- et Pleurococcacees). *Eclogae geol. Helv.* 38, 2, Basel.
- MIŠÍK, M. 1959: Stratigrafické rozpätie *Globochaete alpina* Lombard. *Geol. Zbor.*, X, 2, Bratislava, 309—316.
- MIŠÍK, M. 1966: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary limestones of the West Carpathians. Vydav. SAV, Bratislava, 1—269.
- MIŠÍK, M. — BORZA, K. 1978: *Gemeridella*, *Didemnoidea*, *Didemnum* und Körperchen ähnlicher Gestalt aus dem Mesozoikum der Westkarpaten. *Geol. Zbor. SAV*, 29, 2, Bratislava, 307—326.
- NOVÁK, O. 1882: Über böhmische, thüringische Greifensteine-Tentaculiten. Beiträge zur Geologie und Paleontologie von Österreich-Ungarn und des Orients.

Anna Kullmanová — Anton Biely

Tentakulity v spoločenstve s *Globochaete alpina* Lombard, *Gemeridella minuta* Borza — Mišík

Résumé nemeckého textu

V podunajskej panve (južne od Hurbanova) vo vrte ZH-1 (Zelený Háj) boli navŕtané v hĺbke 1705,0 — 1706,5 m a 1755,0 — 1756,5 m sivoružové hfuznaté vápence bohaté na mikrofosílie. Najhojnejšie sa vyskytujú dobre zachované tentakulity strednodévonskeho veku. Sú to: *Nowakia praecursor* BOUČEK, *Viriattellina pseudogeinitziana* BOUČEK, *Viriattellina galinae* BOUČEK, *Guerichina* sp., *Striatostyliolina striatula* (NOVÁK), *Metastyliolina* sp. S tentakulitmi sa objavujú *Globochaete alpina* LOMBARD, *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK, úlomky krinoidov, konodonty, panciere trilobitov a radiolarity. Spoločný výskyt tentakulitov s *Globochaete alpina* LOMBARD, *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK, ukazuje, že posledné uvedené druhy zisťujeme už od devónu.

Tafelerklärungen I—VIII

Tafel I

- 1 *Nowakia praecursor* BOUČEK; *Striatostyliolina* sp.
- 2 *Nowakia* sp., *Viriattellina galinae* BOUČEK; *Globochaete alpina* LOMBARD;
- 3 *Nowakia praecursor* BOUČEK;
- 4 *Viriattellina* sp., *Striatostyliolina* sp. — Querschnitte
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78), Vergröss: $\times 60$

Tafel II

- 1 *Viriattellina* sp.
Bohrkern Nr. 25 (V-3711/78)
- 2 Querschnitt eines Kopfschildes von Trilobiten; *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 25 (V-3712/78)
- 3 *Striatostyliolina* sp., *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK
Bohrkern Nr. 25 (V-3711/78)
- 4 *Viriattellina galinae* BOUČEK
Bohrkern Nr. 25 (V-3711/78)
- 5 *Viriattellina* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 25 (V-3711/78), Vergröss: Fig. 1—5 $\times 60$

Tafel III

- 1 *Metastyliolina* sp.
- 2 *Metastyliolina* sp., *Striatostyliolina striatula* (NOVÁK)
Bohrkern Nr. 25 (V-4040/78)

- 3 *Viriattellina galinae* BOUČEK
- 4 *Striatostyliolina striatula* (NOVÁK)
Bohrkern Nr. 25 (V-2683/78); Vergröss: Fig. 1—4 × 60

Tafel IV

- 1 *Striatostyliolina* sp.
- 2 *Viriattellina pseudogeinitziana* BOUČEK
Bohrkern Nr. 25 (V-2683/78)
- 3 *Guerichina* sp.
Bohrkern Nr. 25 (V-3711/78)
- 4 *Krinoidenstielglieder*
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78), Vergröss: Fig. 1—4 × 60

Tafel V

- 1 *Viriattellina galinae* BOUČEK; *Globochaete alpina* LOMBARD
- 2 *Krinoidenstielglieder*
- 3 *Viriattellina* sp.
- 4 *Guerichina* sp.
- 5 *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 24 (V-3712/78); Vergröss: Fig. 1, 2, 4 × 60 Fig. 2, 5 × 100

Tafel VI

- 1 *Krinoidenstielglieder*, *Viriattellina* sp.
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78)
- 2 *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 24 (V-3712/78)
- 3 *Nowakia* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78)
- 4, 5 *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78)
- 6 *Globochaete alpina* LOMBARD, *Guerichina* sp.
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78); Vergröss: Fig. 1—6 × 120

Tafel VII

- 1 *Guerichina* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD
- 2, 3 *Globochaete alpina* LOMBARD
- 4 *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK
- 5 *Striatostyliolina* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD
Bohrkern Nr. 25 (V-2683/78); Vergröss: Fig. 1×60, Fig. 2—5 × 120

Tafel VIII

- 1 *Nowakia* sp.
Bohrkern Nr. 24 (V-2684/78); Vergröss: × 160
- 2—6 Tentakulitenkerne Bohrkerne Nr. 24; Vergröss: Fig. 2. × 160, Fig. 3. × 100, Fig. 4. × 110, Fig. 5. × 300, Fig. 6. × 90
- 7 Conodont, *Polygnathus* sp.
Bohrkern Nr. 25; Vergröss: × 240

Photo: Taf. I—VII A. KULLMANOVÁ; Taf. VIII — Die Mikrophotographien wurden mit Scanning-Mikroskop JSM-U₃ am GÜDŠ Bratislava gemacht (Photo: K. ŠEBOR).

Zum Druck empfohlen von O. Samuel.
Übersetzt von J. Pevný.

Miloš Siblík

564.p (116.1: 437.61)

Brachiopods from the Wetterstein Limestone of the Horný vrch Karst Plateau (SE Slovakia)

10 text-fig., 3 pl. (IX—XI), Czech summary

Abstract: Brachiopods from the biohermal Wetterstein Limestone of the Horný vrch Karst Plateau (Slovakian Karst) are described including two new species *Stolzenburgiella baloghi* and „*Spiriferina*“ *parvula*.

Wetterstein Limestone of the Slovakian Karst is extremely poor in macrofossils and brachiopods are found only rarely (K. BALOGH 1945; M. KOCHANOVÁ — J. MELLO — M. SIBLÍK 1975). This paper deals with the brachiopod fauna derived from the biohermal Wetterstein Limestone in the vicinity of the village Jablonov nad Turnou.

The occurrence of brachiopods was ascertained there by the present author in the year 1974 and additional collections were made in following 3 years. The great part of the material is fragmentary; moreover, due to the recrystallization of the shell the study of the internal characters was made difficult. The brachiopod assemblage found near Jablonov is quite different from that of the locality Silička (M. KOCHANOVÁ — J. MELLO — M. SIBLÍK 1975).

The most fossiliferous outcrop is situated NNE of Jablonov nad Turnou, 250 m SSE of the elevation point 701.4. Except for brachiopods representatives of other fossil groups were ascertained at this locality. DR. E. JABLONSKÝ determined following Sphinctozoa: *Vesicocaulis carinthiacus* Ott (Ladinian-Cordevolian) and *Dictyocoelia manon* (MÜNSTER) (Pelsonian-Karnian). Imperfectly preserved pelecypods were determined by dr. M. KOCHANOVÁ: *Bakevellia* (*Neobakevellia*) *costata* (SCHLOTH.) (Uppermost „Muschelkalk“), *Pteria* cf. *caudata* (STOPP.) (*P. caudata* is characteristic of Ladinian — Karnian), *Cassianella* sp., *Aviculomyalina* sp., *Lima* sp., *Mysidioptera* sp. and *Prospondylus* sp. The test for conodonts performed by dr. R. MOCK and dr. J. PEVNÝ was negative. The character of the accompanying fossil groups witnesses for Ladinian and the same age is supposed for the other two outcrops where only brachiopods were found.

Description of brachiopods

***Rhynchonellidae* GRAY, 1848**

Rhynchonella FISCHER, 1809

„*Rhynchonella*“ aff. *lycodon* BITTNER, 1892

(Pl. IX, fig. 4)

Material: 1 specimen preserved as internal mould, without umbonal portion of the pedicle valve. Its dimensions are ? $6.3 \times 5.4 \times 3.2$ mm.

Remarks: The specimen reminds one much of *Rhynchonella lycodon* BITTNER, 1892 (esp. as figured by BITTNER on pl. 4, fig. 25). This smooth species is, however, characterized by its subtrigonal outline, stronger folding, relatively greater thickness of the shell and only initial ribbing. All this could be confirmed by the direct study of Bittner's specimens lent to the present author kindly by dr. H. LOBITZER (Geologische Bundesanstalt-Museum, Wien). Brachial valve of our specimen shows two rounded costae at the anterior margin of the fold arising by bifurcation near the umbo, and 1 costa on each flank reaching apex.

Considerable resemblance of *Rhynchonella lycodon* BITTNER, 1892 to *Rhynchonella cynodon* LAUBE, 1866 is stated and possible synonymy is not excluded. Further comparisons and question of the generic affiliation of „*lycodon*“ are for the present impossible owing to the scarcity of material of both mentioned species.

Occurrence: Jablonov, 250 m SSE of the elevation point 701.4.

***Spirigerellidae* GRUNT, 1965**

Dioristella BITTNER, 1890

Dioristella aff. *indistincta* (BEYRICH, 1863)

(Pl. IX, fig. 6)

Material: 3 decorticated specimens. Dimensions of the figured one: $8.3 \times 6.9 \times 5.2$ mm.

Remarks: All our specimens differ externally from Beyrich's species in their circular outline, straight anterior commissure and in the presence of very slight sulcation in the anterior part of the brachial valve. The specimen sectioned showed a simple spiralia of few (5 ?) volutions.

Occurrence: Jablonov, 250 m SSE of the elevation point 701.4.

***Stolzenburgiella* BITTNER, 1903**

Stolzenburgiella baloghi sp. n.

(Pl. X, figs. 1—5; pl. XI, figs. 1,5—6; text-figs. 1—9)

Type-specimen : The holotype is figured on plate X, fig. 3 and deposited in the collections of the Slovak National Museum in Bratislava under registered number Z 13285.

Stratum typicum et locus typicus : Ladinian ; Jablonov nad Turnou.

Derivatio nominis : In honour of Prof. Dr. K. BALOGH (Budapest).

Material : 612 mostly incomplete specimens preserved as internal moulds with shell remains.

Dimensions (in mm) of the figured specimens :

length	width	thickness	
15.3	12.0	12.4	Pl. XI, fig. 1
13.1	9.2	8.7	Pl. X, fig. 1
12.2	9.8	8.3	Pl. X, fig. 3, holotype
? 11.8	9.4	7.6	Pl. XI, fig. 6
11.2	7.7	6.4	Pl. X, fig. 4
? 11.0	7.6	7.0	Pl. X, fig. 2
10.8	8.0	6.8	Pl. XI, fig. 5
7.5	5.6	3.9	Pl. X, fig. 5

Description : Biconvex shells of moderate size and of elongate-oval to subpentagonal outline. They are very variable in the degree of inflation, height/width ratios ranging from 0.52 to 1.11. Maximum width situated usually at — or forward of the mid-length. Valves slightly more convex toward umbo than forward in the lateral view. Lateral commissures straight in most specimens. Anterior commissure rectimarginate, a slight uniplication rarely occurs in larger specimens. Well-developed folding absent. Pedicle umbo prominent and relatively high and narrow, erect to

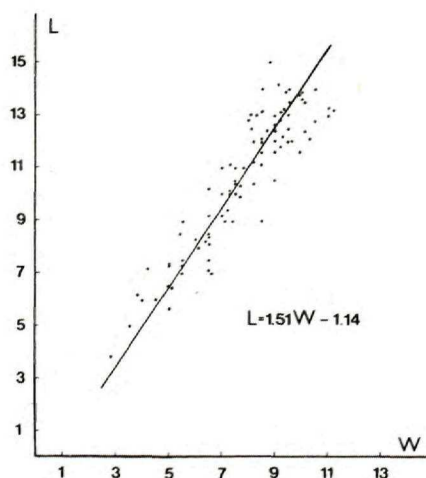


Fig. 1 Length-width scattergram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n.

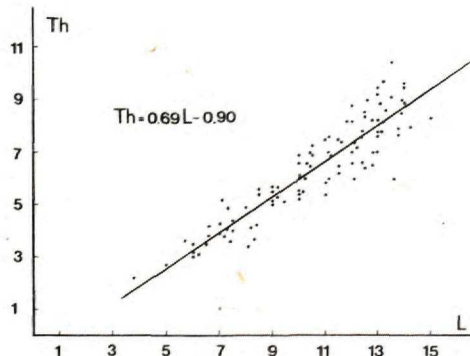


Fig. 2 Thickness-length scattergram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n.

suberect. Ribbing well recognizable in the posterior parts of the valves and only poorly obvious anteriorly, consisting of low, rounded primary plications in corresponding position on each valve, and of finer secondary plications. There are less than 10 ribs present on the valve. Neither muscle scars nor pallial trunks distinguishable. Shell impunctate.

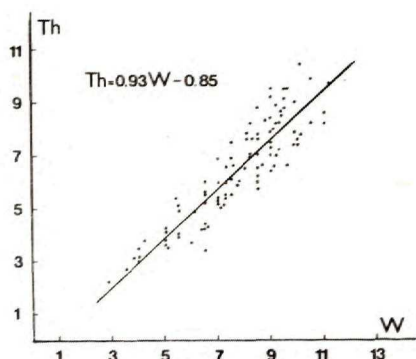


Fig. 3 Thickness-width scattergram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n.

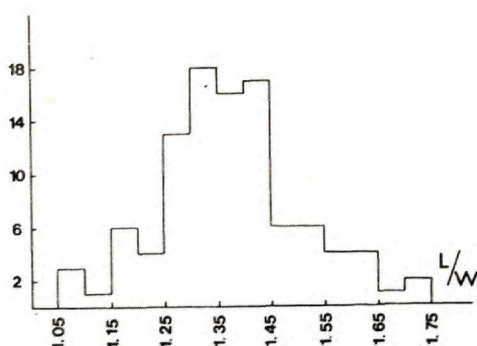


Fig. 4 Length-width frequency histogram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. Vertically number of specimens.

Pedicle valve with large delthyrial cavity, dental lamellae poorly developed and mostly very short. Strong hinge-teeth inserted obliquely into their sockets. Lateral denticula well-marked. Low cardinal process present in the interior of the brachial valve. Massive hinge-plate without posterior perforation. Sockets large, with smooth surface and well-developed socket-ridges. Spiralia consisting of few volutions, jugal bifurcation very short.

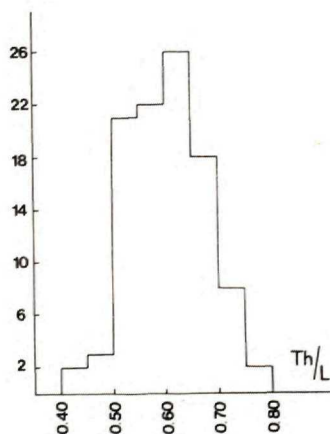


Fig. 5 Thickness-length frequency histogram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n.

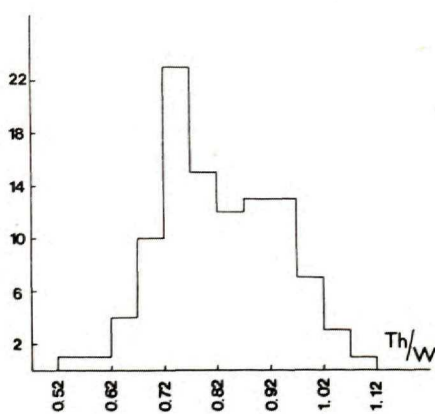


Fig. 6 Thickness-width frequency histogram for *Stolzenburgiella baloghi* sp. n.

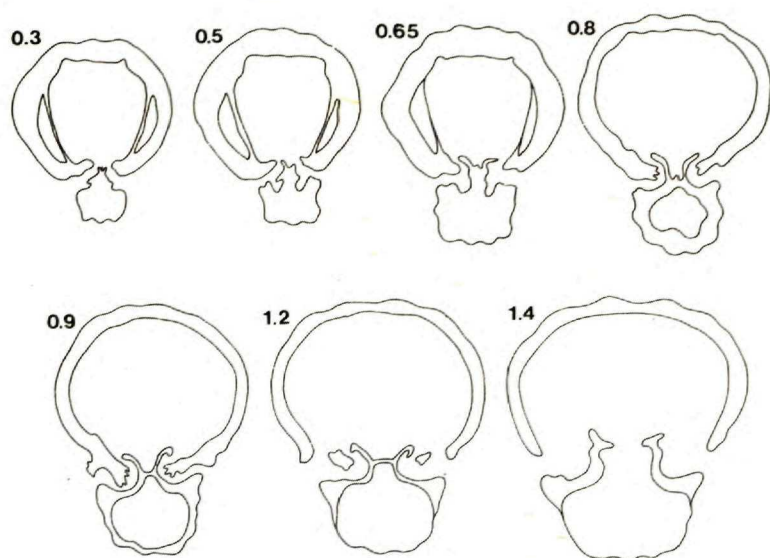


Fig. 7 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. Serial transverse sections through the posterior part of the shell. Original length of specimen 14,1 mm. All x 4.5 approx.

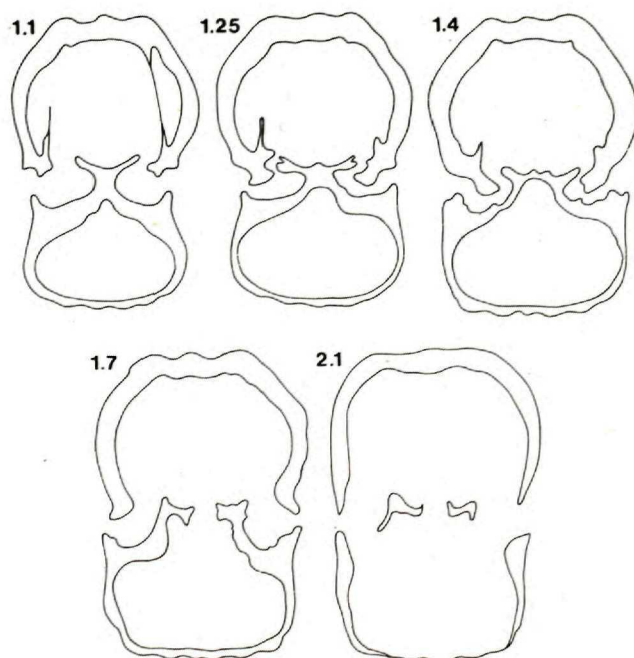


Fig. 8 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. Serial transverse sections through another specimen. All x 5 approx.

Remarks : The new species is referred to *Stolzenburgiella* mainly on the basis of similar inequality of ribs (weaker secondary ribs increased by implantation) and of the presence of simple spiralia with only few volutions. It appears that *Stolzenburgiella* has not been further described since BITTNER, 1903 and more data on the internal structure of the type-species *S. bukowskii* BITTNER, 1903—so far the only known species of the genus—are thus not available (BITTNER mentioned only simple spiralia of few volutions without accessory lamellae and total absence of dorsal septum). *Stolzenburgiella bukowskii* derives from Anisian of Dalmatia and differs substantially from *S. baloghi* sp. n. in its broader outline, perceptible folding, uniplicate anterior commissure and in its well-developed ribbing (except for two specimens figured by BITTNER, 1903 on pl. 8, figs. 1—2 that show only faint ribbing near the anterior margins and resemble thus our material). Present author was kindly given the possibility to study the specimens of *S. bukowskii* figured by BITTNER (1903) and deposited in the collections of the Geologische Bundesanstalt in Vienna. According to the personal communication by dr. H. LOBITZER they represent the only material of the species in the possession of the mentioned Institute. *Stolzenburgiella* reported by BALOGH (1945, p. 303) is identical with *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. as proved by the present author who was kindly shown by Prof. K. BALOGH the relevant material housed in the collections of the Hungarian Geological Institute in Budapest.

Occurrence : Jablonov 250 m SSE of the elevation point 701.4 (610 specimens), 500 m W of the same point (2 specimens).

The locality of Wetterstein limestones where Balogh's specimens of *Stolzenburgiella* accompanied with *Teutloporella herculea* came from, is situated about 1000 m NW of our main outcrop.

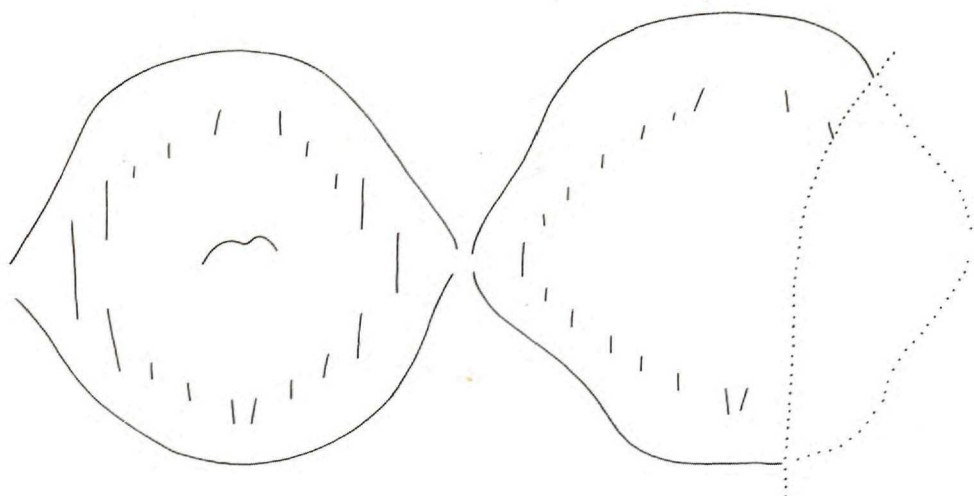


Fig. 9 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. Two transverse sections through the spiralia of another specimen, x 6 approx.

***Spiriferinidae* DAVIDSON, 1884**

***Spiriferina* d'ORBIGNY, 1847**

„*Spiriferina*“ *parvula* sp. n.

(Pl. IX, fig. 1—2)

The holotype: Figured on plate IX, fig. 2 and deposited in the collections of the Slovak National Museum in Bratislava under registered number Z 13279.

Stratum typicum et locus typicus: Ladinian, Jablonov nad Turnou.

Derivatio nominis: Lat. „*parvulus*“ — small.

Material: 5 specimens with both valves preserved as internal moulds and 6 pedicle and 3 brachial fragmentary single valves.

Dimensions (in mm):

length	length of brachial valve	width	thickness	
8.4	? 6.3	? 8.9	5.1	Pl. IX, fig. 1
8.4	5.4	6.2	3.6	
7.4	6.5	7.5	4.2	
6.2	5.2	? 7.4	4.0	Pl. IX, fig. 2, holotype
5.3	4.9	7.5	3.0	

Description: Small plano-convex to concavo-convex shells, with the outline slightly wider than long. Hinge-line is shorter than the greatest width of the shell. Pedicle valve with smooth and narrow median sulcus, extending to the umbo. Apsacine interarea of pedicle valve triangular and rather low, unsharply delimited. Pedicle umbo incurved over interarea. Brachial valve slightly concave, with a minute umbo. There are 5—7 subangular (in the holotype) to rounded costae developed on each flank of the pedicle valve including those which demarcate sulcus. Ribbing of brachial valve weaker developed when compared with that of pedicle one, except the median rib corresponding to the sulcus of pedicle valve. Costae of both valves become obsolete towards the margins of valves. Bifurcation of costae occurs. Punctuation of the shell wall recognizable only with difficulty.

The elucidation of the internal characters was made impossible due to the scarcity of suitable material. Only the presence of ventral septum could be ascertained.

Remarks: The specific independence of our specimens is based above all on concavo-convex character of their shells which has no parallel among Triassic spiriferinids. Only *Spiriferina carinthiaca* GUGENBERGER, 1930 from the Cardita-Schichten of Carinthia, as figured and described by the author, could suggest possible close relation. Through the kindness of dr. F. H. UCIK I had the possibility to examine 3 specimens of *S. carinthiaca* (nr. 24) and 1 specimen of *S. cf. carinthiaca* (nr. 25) deposited in the collections of the Landesmuseum für Kärnten, Klagenfurt.

I found that Gugenberger's species clearly distinguishes from our material, having longer hinge-line, slightly convex brachial valve and stronger ribbing.

Occurrence : Jablonov, 250 m SSE of the elevation point 701.4.

***Terebratulidae* GRAY, 1840**

***Terebratula* MÜLLER, 1776**

„*Terebratula*“ aff. *euryglossa* BITTNER, 1892

(Pl. IX, fig. 5; text-fig. 10)

Material : 5 specimens with both valves preserved as partly fragmentary internal moulds. Dimensions of the figured specimen: $12.2 \times 9.2 \times 7.0$ mm.

Remarks : The holotype figured by BITTNER, 1892 in plate 3, fig. 21 derives from Raxalpe and it is deposited in the Geologische Bundesanstalt (Museum) in Wien from where it was kindly lent by dr. H. LOBITZER for study. Specimens under consideration differ from it apart from smaller dimensions of the equibiconvex shell, substantially in having different profile in anterior view, maximum-thickness of the brachial valve situated in the mid-length, and in narrower plication.

Dental lamellae are absent in our specimens. Hinge plates oblique posteriorly, later becoming horizontal. Other internal characters not ascertainable because of the bad preservation of the specimens sectioned.

Occurrence : Jablonov, 250 m SSE of the elevation point 701.4.

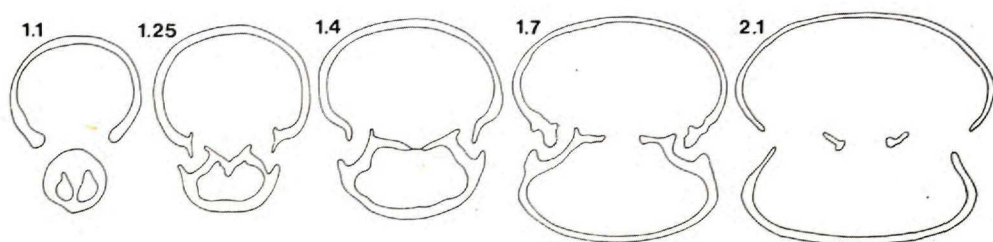


Fig. 10 „*Terebratula*“ aff. *euryglossa* Bittner. Five transverse sections through the posterior part of the shell. Original length of specimen 13,5 mm. All $\times 4.5$ approx.

***Zeilleriidae* ALLAN, 1940**

***Aulacothyris* DOUVILLÉ, 1879**

***Aulacothyris* ex gr. *rosaliae* (SALOMON, 1895)**

(Pl. XI, figs. 2—4)

Material : 11 partly deformed and fragmentary internal moulds with shell remains. Dimensions of the figured specimens : ? $11.0 \times 8.8 \times 5.7$ mm (Pl. XI, fig. 3); $8.5 \times 6.2 \times 4.0$ mm (Pl. XI, fig. 4); $7.9 \times 6.3 \times 3.9$ mm (Pl. XI, fig. 2).

Remarks : Study of the internal characters showed short dental lamellae and dorsal septum extending in the posterior half of shell. Other details not ascertainable. The external characters observed (esp. variability of shell outline and sulcation) agree well with those of „*Waldheimia angusta* v. SCHLOTH. sp. var. *Rosaliae*“ described and figured by SALOMON (1895, pl. 3, figs. 35—9). But considerable external resemblances could be found in some other aulacothyrid species (e. g. *Aulacothyris compressa* BITTN., *A. canaliculata* BITTN., *A. rüdti* BITTN., *A. rupicola* BITTN. etc.). Most of the external characters of these species are highly variable (size, outline, sinuosity of lateral commissures, sulcation) and render specific determination extremely difficult. The elucidation of the relations among mentioned species should be needed, some specific names surely being superfluous.

Occurrence : Jablonov, 250 m SSE of the elevation point 701.4 (8 specimens), 700 m ESE of the same point (3 specimens).

References

- BALOGH, K. 1945: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szilice. Jber. kön. ung. geol. Anst. 1941, Budapest, 289—311.
- BITTNER, A. 1890, 1892: Brachiopoden der alpinen Trias. Abh. K. — kön. geol. Reichsanst., 14, 1—325; 17, Wien, 1—40.
- BITTNER, A. 1903: Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. Jbuch. K. Kön. geol. Reichsanst. 52, Wien, 495—642.
- GUGENBERGER, O. 1930: Die Cardita-Schichten von Launsdorf in Mittelkärnten und ihre Fauna. I. Brachiopoden. Sitz-Ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 1, 139, Wien, 43—130.
- KOCHANOVÁ, M. — MELLO, J. — SIBLÍK, M. 1975: Fossilie wettersteinských vápenců Slovenského krasu (lokalita Silička). Geol. Práce, Správy 63, Bratislava, 55—66.
- LAUBE, G. C. 1866: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. 2. Brachiopoden und Bivalven. Denkschr. k. Akad. Wiss., 25, Wien, 1—76.
- MELLO, J. 1975: Triassische Biohermenkalke im östlichen Teil des Slowakischen Karstes. — Geol. Zbor., Slov. Akad. Vied, 26, 1, Bratislava, 21—46.
- REIS, O. M. 1926: Eine Faune des Wettersteinkalkes. Geogn. Jh., 39, München, 87—135.
- SALOMON, W. 1895: Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata. Palaeontographica, 42, Stuttgart, 1—210.

Reviewed by J. Michalik.

Translated by author.

Miloš Siblík

Ramenonožci wettersteinských vápenců Horního vrchu (JV Slovensko)

resumé anglického textu

Makrofauna se ve wettersteinských vápencích Slovenského krasu vyskytuje vzácně a ramenonožci jsou připomínáni jen zcela výjimečně (K. BALOGH, 1945; M. KOCHANOVÁ — J. MELLO — M. SIBLÍK, 1975). Předložena práce se zabývá ramenonožcovou faunou zjištěnou autorem roku 1974 v biohermálních wettersteinských vápencích u Jablonova nad Turnou. Zdejší společenstvo se zcela odlišuje od společenstva popsáno z okolí hájovny Silička u Silice (viz uvedená práce z r. 1975) a obsahuje následující

druhy: „*Rhynchonella*“ aff. *lycodon* BITTNER, 1892, *Dioristella* aff. *indistincta* (BEYRICH, 1863), *Stolzenburgiella baloghi* sp. n., *Spiriferina parvula* sp. n., „*Terebratula*“ aff. *euryglossa* BITTNER, 1892, *Aulacothyris* ex gr. *rosaliae* (SALOMON, 1895). Na ladinské stáří asociace se dá soudit podle doprovodné fauny mlžů a sfinktozoí.

Explanations of plates IX — XI

All specimens were coated with ammonium chloride before photographing. Photographs by Mrs. M. Páralová. Figured specimens derive from the outcrop 250 m SSE of the elevation point 701.4 and they are deposited in the collections of the Slovak National Museum in Bratislava (except for pl. IX, fig. 3). The other material from Jablonov is housed in the Institute of Geology and Geotechnics, Czech Acad. Sci., Prague.

Plate IX

- 1 „*Spiriferina*“ *parvula* sp. n. SNM Z 13278, x 4
- 2 „*Spiriferina*“ *parvula* sp. n. Holotype. SNM Z 13279, x 4
- 3 *Rhynchonella lycodon* Bittner. Raxalpe. Orig. to Bittner, 1892, pl. 4, fig. 25. Collection of the Geologische Bundesanstalt, Wien (Museum), x 4.5
- 4 „*Rhynchonella*“ aff. *lycodon* Bittner. SNM Z 13280, x 4
- 5 „*Terebratula*“ aff. *euryglossa* Bittner. SNM Z 13281, x 3
- 6 *Dioristella* aff. *indistincta* (Beyrich). SNM Z 13282, x 4

Plate X

- 1 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13283, x 3
- 2 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13284, x 4
- 3 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. Holotype. SNM Z 13285 x 3
- 4 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13286, x 3
- 5 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13287, x 4

Plate XI

- 1 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13288, x 3
- 2 *Aulacothyris* ex gr. *rosaliae* (Salomon). SNM Z 13289, x 4
- 3 *Aulacothyris* ex gr. *rosaliae* (Salomon). SNM Z 13290, x 3
- 4 *Aulacothyris* ex gr. *rosaliae* (Salomon). SNM Z 13291, x 4
- 5 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13292, x 3
- 6 *Stolzenburgiella baloghi* sp. n. SNM Z 13293, x 3

Miroslav Plička

564. 311.5 (116.3: 437. 26)

Chiton beskidensis n. sp. from the Upper Cretaceous (upper Godula beds) in the Moravskoslezské Beskydy (mountains), Czechoslovakia

2 text—figs., 1 pl. (XII), Czech summary

Abstract. Presented are the latest data on macrofauna present in Carpathian Flysch sedimentary rocks. On underside of sandstone in the upper Godula beds at the locality Nýdek an oval impression (positive hyporelief) of a chiton has been found. It was given a new species name.

Introduction

Carpathian Flysch sediments are very poor in macrofossils. In spite of plentiful fossil traces after various sea organisms in some parts of the Flysch sediments there are practically no organisms nor their tests preserved. Conditions for their preservation were evidently extremely unfavourable.

Explanation of the question could perhaps be facilitated by the study of Paleozoic sediments in the Barrandian in Bohemia. It is generally known that there are beds with plentiful macrofauna and poor fossil traces and on the contrary: where fossil traces are many there macrofossils are strikingly infrequent or absent. The phenomenon may be caused by intensive change of chemical composition of the depositional environment.

Since macrofossils cannot be studied in flysch sediments, any find of this sort is welcome even if it is only an impression of an organism. This is why a considerable attention was paid to an egg-shaped impression with marked transverse dissection, found on the underside of sandstone from the upper Godula beds at the locality Nýdek (Pl. XII, Fig. 1, 2). The shape, size and transverse dissection of the impression correspond to the impression of valves of the armour of a chiton.

Systematic description

Chitonidae RAFINESQUE, 1815

Chiton LINNÉ, 1758

Type specimen: *Chiton olivaceus* SPENGLER (R. RIEDL, 1963, Pl. 119).

Diagnosis: Edges of valves free; a girdle on the bottom side of valves. Scales on the upper side of the girdle. Valves free, distinctly costate (R. RIEDL, 1963, p. 347).

Chiton beskidensis n. sp.

Pl. XII, Fig. 1, 2, Text-fig. 2

Holotype: Specimen No. 21201, Moravian Museum in Brno. Pl. XII, Fig. 1, 2, Text-fig. 2

Type level: Upper Godula beds (Upper Cretaceous, Cenomanian).

Type locality: Nýdek, a brook 2, 7 km SE from the village.

Derivation of name: according to the mountain region — Beskydy.

Material: Isolated fragment of greenish-grey, quartzose, slightly calcareous finegrained sandstone; dimensions: 25 × 14 × 8 cm.

Diagnosis: Egg-shaped impression, 3,5 cm long, 2 cm wide in its convex central part. It is 3 cm wide together with its indistinct flat girdle. Convex hyporelief with conspicuous transverse costation is an incomplete impression of the back of a chiton, i.e. impression of valves of the test and partly of the girdle (perinotum). After

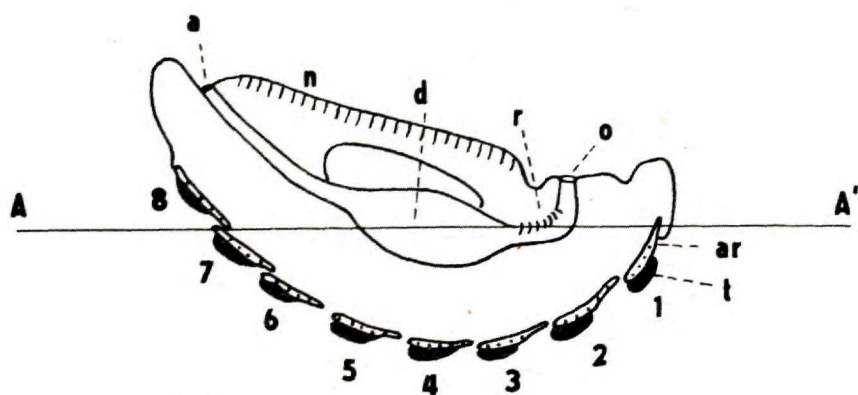


Fig. 1 Reconstruction drawing (medial profile) of the body *Chiton beskidensis* n. sp. sunken by its dorsal part into clayey sea floor bottom. Explanations: A—A' — sea floor surface; 1—8 test valves; 1 — head valve; 2—7 — intermediate valves; 8 — tail valve; t — tegmentum; ar — articulamentum; o — mouth; a — anus; d — digestive tract; r — radula; n — foot.

The eighth test valve on the back side of the test protrudes above the sea floor surface (For the reconstruction drawing the depiction by R. C. Moore (1952) was used).

reconstruction of the rest of its back part the chiton was 4,5 cm long. Well visible 7 costae (valves of the test) are distinctly uparched. On the first—the head-valve are indistinct radial grooves.

Description : The impression is slightly convex, egg-shaped, with an indistinct girdle about 0,5 cm wide, in the middle of the impression. A conspicuous character are 7 transverse protrusions representing impressions of valves of the chiton's test. The number is incomplete since a part of the back of the uparched chiton is out of the underside of sandstone. In the time of impression the back of the animal was only partly thrust in the clayey sea bottom (cf. Fig. 1 in text). Uparching of the body caused uplift of the back and prevented preservation of its impression. The impression is 3,5 cm long, the impression of the chiton together with its girdle is 3 cm. After reconstruction of the test of the chiton and of the girdle the specimen was 4,5 cm long. In its size, arrangement of valves, shape of girdle and its width in relation to the size of the test, the animal resembles the recent species *Chiton olivaceus* depicted in Pl. 119 by R. RIEDL (1963). On the impression are well visible parts of single valves, mostly intermediate. Impression of the head valve is less distinct, with indications of radial grooves. The tail valve was not thrust in the clayey sea bottom

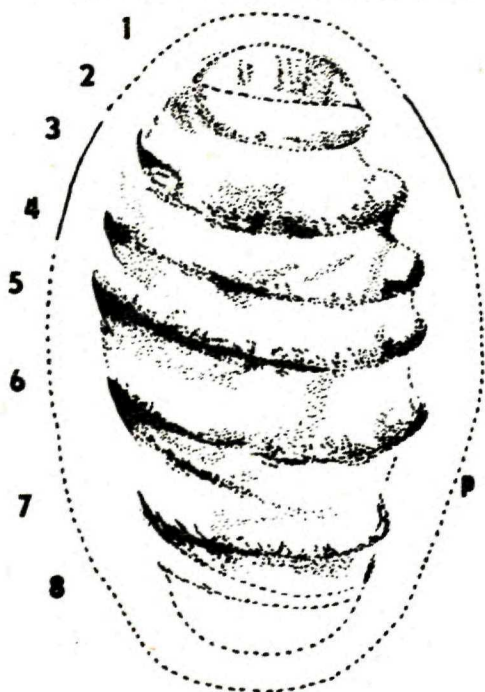


Fig. 2 Reconstruction drawing of the impression of *Chiton beskidensis* n. sp. (holotype, sample Nr. 21201, Moravian Museum in Brno) on the bottom surface of sandstone in the upper Godula beds. The view of the dorsal side of the Chiton from above.

Explanations: 1—8 test valves; 1 — head valve; 2—7 intermediale valves; 8 tail valve; p — girdle. Dotted parts complement reconstruction of the whole animal including the back part of its test.

after uparching of the animal's body. Distance between the 6 th and the 7 th valves is well visible. The distance is due to the uparching of an animal lying in a reverse position i. e. with its back partly thrust in the sea bottom. The photograph (Pl. XII, Fig. 2) shows distinctly the edges of the single valves in a form of conspicuous grooves diagonal to the medial plane and parallel to one another.

Ecology and paleoecology

The largely developed valves of the test indicate that chiton was living in a shallow-water marginal surf zone of the sea. The shallow-water environment is also evidenced by the fact that 90 % of known recent chiton species are associated with the marginal shallow-water zone of seas and oceans. The rest of chitons living deeper (like the genus *Lepidopleurus benthus* found as deep as 4200 m) have less developed or missing armours (W. CROME et al 1967). The idea of the shallow-water environment may be opposed by an objection about possible pulling down of the animal by the current and transporting it deeper to die there. This cannot be excluded.

Fossil and current marks, sedimentological data

Close by the chiton's impressions on the underside of sandstone in the Godula beds are fossil traces. They are a positive hyporelief with *Rhabdoglyphus grossheimi* VASSOEVICH 1951 and *Planolites* sp. predominant. On the whole underside of sandstone are distinct, current marks with well visible and clearly oriented current direction. Most frequently the fossil traces are diagonal to current marks — as shown in Pl. XII, Fig. 1. Similar — without respect to current direction was orientation of fossil traces of *Rhabdoglyphus grossheimi* VASSOEVICH 1951 and of those on underside of sandstone in the Godula beds at the locality Řečice-Šance (M. PLIČKA 1974, Fig. 1, p. 77). Different is behaviour of chiton (in our case *Chiton beskidensis* n. sp.) to sea current. The body of chiton is oriented in the current direction so as it is seen in Pl. XII, Fig. 1: the head part slightly thrust in the clayey sea bottom is oriented against the current.

From sedimentological view it is interesting that a chiton was dragged by the sea current on the clayey sea bottom with plentiful fauna both near its surface and on its surface, immediately before a torrent of sandy depositional material. The fact that sedimentation of the chiton followed soon after its migration is proved by inability of the animal to turn to its primary position if the animal had not died before. Then the time between migration and sedimentation would have been longer — at least until the organic desintegration of the animal and the loosening of single valves of the armour to be transported farther in current direction.

Conclusions

The oval impression on the underside of a sandstone fragment from the Godula beds is an impression of the back of a chiton, with conspicuous morphology of the single valves of armour. A comparison of the impression with recent and fossil chitons shows its greatest resemblance with the family *Chitonidae*. It is ranged to the genus *Chiton* LINNÉ, 1758 and given a new species name *Chiton beskidensis* n. sp. Massive valves of its armour indicate that the Chiton lives in a shallow-water marginal tidal

zone of the sea. It can, however, not be excluded that the animal was pulled down deeper by the current (several hundreds of meters) and died. Close by the chiton impression on the underside of sandstone are fossil traces of *Rhabdoglyphus grossheimi* VASSOEVICH 1951 and *Planolites* sp. In relation to current marks with oriented current direction the head part of the chiton's body is oriented against the current. The head part of the body is partly thrust in the sea bottom (Pl. XII, Fig. 1, and Text-fig. 1).

References

- CROME, W. et al. 1967: *Urania Tierreich. Wirbellose Tiere 1* (Protozoa bis Echiurida). Urania Verlag, Leipzig-Jena-Berlin, 1—623.
- MOORE, R. C. — LALICKER, C. G. — FISCHER, A. G. 1952: *Invertebrate fossils*. Mc Graw-Hill, New York, 1—766.
- PLÍČKA, M. 1974: *Saerichnites beskidensis* n. sp. a new trace fossil from the Carpathian Flysch of Czechoslovakia. *Věstn. Ústř. Úst. geol.*, 49, Praha, 75—82.
- RIEDL, R. 1963: *Fauna und Flora der Adria*, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1—640.
- SMITH, A. G. 1964: *Amphineura*. In: MOORE, R. C. 1964: *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I, Mollusca 1*, Geol. Soc. of Amer. and Univ. of Kansas Press, 141—176.

Miroslav Plička

Chiton beskidensis n. sp. ze svrchní křídý (svrchní godulské vrstvy) v Moravskoslezských Beskydech, Československo

Protože sedimenty karpatského flyše jsou na makrofosilie velmi chudé, je jakýkoliv nález v tomto směru vítán, i když se jedná jen o otisk organismu. Z tohoto důvodu byla věnována větší pozornost otisku vějířitého tvaru s nápadným příčným členěním, který byl zjištěn na spodní vrstevní ploše pískovce svrchních godulských vrstev na lokalitě Nýdek (obr. 1, 2, tab. XII) v Moravskoslezských Beskydech. Tvarem, rozměry a příčným členěním odpovídá nález otisku desek krunýře chitona, který ležel hřbetní částí směrem dolů a byl přední částí těla zabořen do jílovitého mořského dna (obr. 1 v textu). Po srovnání otisku s recentními a fosilními chitony se otisk nejvíce blíží čeledi *Chitonidae*. Byl přiřazen k rodu *Chiton* LINNÉ, 1758 s novým druhovým názvem *Chiton beskidensis* n. sp. dle horské oblasti Beskyd. Při paleontologické klasifikaci a systematickém zařazení nového nálezu bylo použito klasifikace A. G. SMITHA (1964).

Otisk je vějířitého tvaru o délce 3,5 cm a šíři ve střední vypouklé části 2 cm. Dohromady spolu se slabě znatelným lemem (pásem) má šířku 3 cm. Konvexní hyporelief s výrazným příčným žebrovaním představuje neúplný otisk hřbetní části krunýře chitona a částečně i otisk lemu (pás — perinotum). Po rekonstrukci zbývající zadní části živočicha byl chiton dlouhý 4,5 cm. Na otisku je dobře znatelných sedm příčných žebér (desek krunýře), výrazně obloukovitě vyčnívajících. První deska hlavová má slabě znatelné radiální žlábký (obr. 2 v textu).

Dle mohutně vyvinutých desek krunýře lze usuzovat, že chiton žil v mělkovodní okrajové příbojové zóně moře. Není však vyloučeno, že jedinec byl proudem stržen a přemístěn do větší hloubky (několik set metrů), kde zahynul.

V blízkosti otisku chitona jsou na spodní vrstevní ploše pískovce fosilní stopy *Rhabdoglyphus grossheimi* VASSEVICH 1951 a *Planolites* sp. K proudovým stopám s orientovaným směrem proudu je chiton usměrněn přední částí těla proti proudu. Přední část těla je mírně zabořena do mořského dna (viz obr. 1, tab. XII a obr. 1 v textu).

Explanations to plate XII

1 *Chiton beskidensis* n. sp. (a); impression on the bottom surface of sandstone in the upper Godula beds; loc. Nýdek, associated with fossil traces of *Rhabdoglyphus grossheimi* VASSEVICH 1951 (b) and *Planolites* sp. (c). Current marks with marked current direction (arrow-head) are visible on the whole bottom surface. X 0,6; sample Nr. 21201; holotype; Moravian Museum in Brno. Photographed by H. VRŠTALOVÁ; 2 *Chiton beskidensis* n. sp., impression on the bottom surface of sandstone of the upper Godula beds, loc. Nýdek. x 2, sample No. 21201, holotype, Moravian Museum Brno;

Photographed by H. Vršťalová.

Reviewed by O. Samuel.

Translated by E. Jassingerová.

Rostislav Brzobohatý

Zur Palökologie der fossilen Myctophiden (Myctophidae, Teleostei)

4 Abb. im Text, tschechisches Resümee

Abstrakt. Die Funktionsmorphologie, die stratigraphische und geographische Verbreitung und der Charakter der fossilen Fischvergesellschaftungen bezeugt ganz eindeutig, dass die Lebensweise der fossilen Myctophiden schon seit dem Eozän mit der Lebensweise rezenter Vertreter der Familie *Myctophidae* vergleichbar ist. Seit dieser Epoche besitzen die Myctophiden die typisch mesopelagischen Merkmale, sind weltweit verbreitet und vor allem in warmen Gewässern mit Affinität zu den bathymetrisch tieferen Gebieten sehr häufig. Sie divergieren relativ regelmässig bis ins Rezent und bilden den wahrscheinlich ältesten Anteil der heutigen mesopelagischen Fischfauna.

Einleitung

Die Fische der Familie *Myctophidae* stellen eine charakteristische Gruppe der mesopelagischen Fischfauna dar. In den rezenten Meeren zählen sie etwa 30 Gattungen mit 300 Arten und gehören zu den meist spezialisierten Fischfamilien ihres Lebensmilieus. Die Erforschung der Myctophiden wirft immer zahlreichere Fragen über die Stammesgeschichte, die historische Entwicklung der Lebensansprüche und die Systematik dieser Familie als auch über deren Stellung und Beziehungen innerhalb der mesopelagischen Fauna auf. Die Paläontologie hat eine beträchtliche Anzahl analytischer Angaben über diese Fische in der geologischen Vergangenheit gesammelt und auch unterschiedliche Ansichten über die palökologischen und paläogeographischen Interpretationen gebracht. Der vorliegende Aufsatz fasst die bisherigen Kenntnisse, die durch die neuen Angaben aus dem Miozän der Zentralen Paratethys ergänzt werden, zusammen.

Heute leben die Myctophiden im mesopelagischen bis bathypelagischen Bereich vor allem der tropischen und subtropischen Ozeane und Meere hauptsächlich in Tiefen zwischen 150—1000 m. Das Maximum ihres Vorkommens liegt zwischen 200—500 m, d. i. im Thermoklina-Gebiet und im Gebiet des grössten Zooplanktongehaltes. Sie erfordern einen normalen Salzgehalt, ertragen bei den vertikalen Migrationen grosse thermische Unterschiede und sind mit den typisch konvergenten Merkmalen der mesopelagischen Fische versehen. Es handelt sich um kleine planktonische Fische mit einem gut ossifizierten Skelett, einem Schuppenkleid, grossen Augen, einer Schwimmblase und mit gut entwickelten und vorwiegend in Reihen an dem ventralen Teil des Körpers angeordneten Leuchtorganen. Obwohl

alle Funktionen dieser Organe noch nicht ausreichend geklärt wurden, wird allgemein angenommen, dass sie als ein Erkennungszeichen bestimmter Art (es ist auch Sexualdimorphismus bekannt) und gleichzeitig als eine Schattenelimination bei Lichtreflexion von unten dienen.

Die Laternenfische leben in grossen Mengen vorwiegend in Schwärmen. Sie unternehmen keine Laichmigrationen, haben keine Nachkommenschaftsorgane. Ihre Larven, die etwa eine Hälfte aller Fischlarven im ozeanischen Plankton bilden, leben in der Nähe der Wasseroberfläche und steigen während der Metamorphose in die Tiefe in die Umwelt der erwachsenen Tiere ab. Die Myctophiden ernähren sich vom Zooplankton (sie haben winzige Zähne) und stellen Karnivoren der I. Ordnung in der Nahrungskette dar, die den grösseren Tieren als Opfer dienen. Fast alle Myctophiden unternehmen, gemeinsam mit der übrigen mesopelagischen Fauna, vertikale Migrationen in die höheren Wasserschichten (manchmal bis zur Wasseroberfläche). Ihr reproduktiver Zyklus ist zeitlich sehr kurz und die Mortalität gross (N. B. MARSHALL 1957, 1971; H. G. MOSER — E. H. AHLSTROM 1974). Die erwähnten Migrationen sind der Mehrheit der Forscher zufolge (N. B. MARSHALL l. c.; R. C. BAIRD — T. L. HOPKINS — D. F. WILSON 1975) trophisch bedingt, wenn die eindeutigen Beweise auch manchmal fehlen. Nach J. R. PAXTON (1967) ist die vertikale Distribution mancher Arten eher durch Temperatur und Licht determiniert. Diese Migrationen verursachen, dass das Lebensmilieu der Myctophiden im vertikalen Sinn nicht auf ein bestimmtes bathymetrisches Gebiet beschränkt ist. Nach der vertikalen Verteilung kann man innerhalb der Familie *Myctophidae* 2 ökologische Gruppen feststellen: die niktoepipelagischen Fische, die aus der relativ kleinen Tiefe des Mesopelagials bis zur Oberfläche auftreten, und die Tiefseefische, die meistens nicht die Grenze des Bathy—Mesopelagials überschreiten. In Beziehung zu der rein epipelagischen Fauna gehören die Myctophiden also zu der interzonalen oder xenoepipelagischen Fischgruppe (N. V. PARIN 1968).

Problemstellung

Die fossilen Myctophiden finden wir hauptsächlich in der tertiären Ablagerungen (Skelette oder Abdrücke der Skelette, isolierte Otolithen, Skelette mit Otolithen in situ). Isolierte Otolithen der Myctophiden kommen relativ oft mit den Otolithen der Fische vor, die in rezenten Meeren Seichtwasserbedingungen indizieren. Die fossilen Taphozöosen der Fische, deren rezente Verwandte in bathymetrisch abweichenden Bereichen leben, haben die berechtigte Aufmerksamkeit der Fischfauna der verschiedenen Gebiete studierenden Autoren erweckt und als Quelle der unterschiedlichen palökologischen Interpretationen gedient. Die Ansichten über die Lebensansprüche der Myctophiden während des Tertiärs, die aus den bisherigen Studien hervorgehen, und oft allgemein die ganze Gruppe der mesopelagischen oder (im Sinne der älteren Arbeiten) bathypelagischen Fische betreffen, kann man in 3 Gruppen einreihen:

a) W. WEILER (1943, 1959 a, b, 1961) hat die Vermutung ausgesprochen, dass die obenerwähnten Taphozöosen abweichende Lebensansprüche der Tiefseefi-

sche, die während des Tertiärs dem Leben im Tiefwassermilieu noch nicht völlig angepasst waren, signalisieren können. Diese Vorstellung wurde auch später von einer Reihe der vor allem die isolierten Otolithen studierenden Forscher benützt. Auch L. P. GORBAČ (1956) gibt die Möglichkeit an, dass eine Tiefseefischfauna noch in der Zeit der Sedimentation der ukrainischen Menilit-Schiefer zur Nahrung in die Flachwasser schwimmen konnte. J. E. FITCH — R. D. REIMER (1967) erwägen, dass *Electrona rissoi* im Pliozän häufiger als heute vorkam und andere Gewohnheiten haben konnte. Gleichzeitig nennen die Autoren auch weitere Möglichkeiten zur Erklärung der Anwesenheit ihrer Otolithen in Seichtwasserablagerungen. Auf Grund einer eingehenden Analyse der Otolithenfauna des Ober-Miozäns von Hohen Woos präziserte W. D. HEINRICH (1969) Weiler's Vermutung. Er setzte einen Abgang in das Lebensmilieu des tieferen Wassers während des Miozäns vor allem bei den Macrouriden voraus. Später halten P. A. M. GAEMERS — W. SCHWARZHANS (1973) und W. SCHWARZHANS (1974) diese Alternative auch für die Vertreter der Familie *Myctophidae* annehmbar. Der letztgenannte lenkte die Aufmerksamkeit auf mögliche geographische, klimatische und bathymetrische Wanderungen, die manche Fischgruppen während ihrer Evolution durchgemacht hatten.

b) Der zweite Ansichtenkreis wird von der in ihrer Eindeutigkeit vereinzelt darstehenden Interpretation der Taphozönose der aus rezenter Sicht Seichtwasser — und Tiefseefische im Miozän der Mizunami-Schichtengruppe (Mittel-Japan) repräsentiert. Die Vertreter der Myctophiden (*Lampanyctus*, *Myctophum*, *Diaphus*) lebten nach M. TAKAHASHI (1976) noch im Miozän und Pliozän im Seichtwasser.

c) Der letzte Ansichtenkreis fasst einerseits die Forscher zusammen, die völlig vom Prinzip des Aktualismus ausgehen und die Myctophiden schon im Oligozän (z. B. P. G. DANILČENKO 1960), Miozän (z. B. C. ARAMBOURG 1925) und Pliozän (W. LANDINI — E. MENESINI 1977, 1978) für das ausgesprochen Tiefsee — resp. mesopelagische Element halten, andererseits aber auch für eine Bestätigung der mesopelagischen Lebensanpassung der tertiären Myctophiden manche Angaben bringen (sedimentologische Hinweise, Wechsel der ökologisch reinen Assoziationen — A. JERZMAŃSKA 1960, 1968; A. JERZMAŃSKA — J. KOTLARCYK 1968; eine Bewertung der Morphologie von fossilen Skeletten — P. G. DANILČENKO 1947; M. CIOBANU 1976, 1977; die übereinstimmenden Lebensansprüche anderer Organismengruppen — T. ŚMIGIELSKA 1966; P. HOLEC 1975, 1978; S. IACCARINO — S. MOSNA 1976; A. SELLI et al. 1977; G. ANFOSSI — S. MOSNA 1977; F. OHE — Y. ARAKI 1973; W. SCHWARZHANS 1979; paläogeographische Angaben — D. NOLF 1978). Die Anzahl der Autoren, die die letzte Gruppe der Ansichten im verschiedenen Mass akzeptieren, ist grösser und ihre Arbeiten werden nachstehend zitiert.

Abgesehen von den Unterschieden in der Erörterung der bathymetrischen Ansprüche, bringen praktisch alle Forscher bei der Beurteilung der Klima — und Salinitätsbedingungen des Lebensmilieus der fossilen Myctophiden eine aktualistische Einstellung zur Geltung. Zur Diskussion über die Lebensansprüche der Laternenfische während ihrer historischen Entwicklung kann man folgende Analyse der Fakten vorlegen.

Analyse der Kenntnisse über die fossilen Myctophiden und ein Vergleich mit den rezenten Verhältnissen

Morphologie und Sinnesorgane

Die Gestalt und Grösse des Körpers, eine gute Ossifikation, kleine Bezaehlung, das Schuppenkleid der fossilen Funde (z. B. C. ARAMBOURG 1927; V. KALABIS 1948; P. G. DANILČENKO 1960; D. V. OBRUČEV 1964 usw.) bezeugen, dass der generelle Bauplan der Myctophiden während des Tertiärs ohne wesentliche Änderungen bleibt. Zumeist weist auch eine ganz grosse Orbita auf gut entwickelte grosse Augen hin, was ein Merkmal für die Mehrheit sowohl der mesopelagischen als auch der Seichtwasserrische ist (N. B. MARSHALL 1971). Die Seitenlinie ist bei den fossilen Exemplaren nur sehr selten erhalten, sie verläuft aber ähnlich wie bei den rezenten Vertretern. Die Otolithen der Myctophiden kennen wir erst aus den eozänen Ablagerungen. Auch ihre generellen Züge bleiben seit dieser Zeit bis heute fast unverändert. Die Sagitten sind relativ dünn, fein skulptiert, mit ausgeglichenen Rändern der Hörfurche, was nach den Entwicklungstendenzen der Otolithen, die W. SCHWARZHANS (1978) postulierte, eine pelagische Lebensweise bezeugt. Die morphometrischen Verhältnisse und eine Verzierung der Otolithen der lange existierenden Art *Lobianchia excavata* (ŠULC) bleiben vom Obereozän (J. ŠULC 1932) über das Oligozän (R. BRZOBHATÝ 1967) bis ins Mittelmiozän relativ sehr beständig. Nur die oligozänen Exemplare sind im Durchschnitt etwas grösser als die eozänen und miozänen. Ob diese Unterschiede generelle Entwicklungstendenzen, ähnlich wie bei den Gadiden (P. A. M. GAEMERS 1976), darstellen, kann man im Hinblick auf den heutigen Stand der Forschung nur schwer beurteilen. Wie nach den Otolithen geschlossen werden kann, hat der statoakustische Apparat der Laternenfische seit dem Mitteleozän keine prinzipiellen Änderungen erlitten. Auf Grund der Fossilfunde der *Diaphus*-Otolithen meint J. E. FITCH (1969) sogar, dass der generische Charakter der Familie schon am Anfang des Eozän formiert wurde.

Die Leuchtorgane gehören zu den typischsten konvergenten Merkmalen der mesopelagischen Fische (N. B. MARSHALL 1971). Die fossilen Myctophiden tragen diese Organe erst seit dem Mitteleozän (V. V. BOGAČEV 1939 — fide P. G. DANILČENKO 1960) und ganz sicher seit dem ältesten Oligozän. Die geologisch älteren Funde, die zur Familie *Myctophidae* gereicht werden, haben keine Leuchtorgane (D. V. OBRUČEV 1964; P. G. DANILČENKO 1968). Im älteren Oligozän begegnen wir einesteils Gattungen, deren Photophoren noch unregelmässig eingerichtet sind (*Eomyctophum* — P. G. DANILČENKO 1947), anderenteils Gattungen mit der generell übereinstimmenden Einrichtungen von Photophoren in Gruppen, wie es bei den rezenten Fischen Fall ist (*Diaphus*, *Myctophum* — z. B. V. KALABIS 1948; M. CIOBANU 1977). Die miozänen Formen stimmen mit den rezenten auch in der Linsenverdickung der das Organ begrenzenden Schuppen ganz eindeutig überein (C. ARAMBOURG 1921). Nehmen wir also eine Hypothese über die ancestralen Myctophiden, die eine generelle Einrichtung der noch nicht spezialisierten Leuchtorgane hatten, an (H. G. MOSER — E. H. AHLSTROM 1974), so müssen wir für eine progressive Erweiterung und Spezialisierung nur bestimmter Photopho-

ren und für eine Bildung des spezifischen Musters die Zeitspanne des Eozän voraussetzen. Die oberpaläozäne *Neocassandra mica* (P. G. DANILČENKO 1968) hat keine Leuchtorgane.

Stratigraphische und paläogeographische Verbreitung der fossilen Myctophiden

Die ältesten Funde der Vertreter der Familie *Myctophidae* werden aus der oberen Kreide und aus dem Paläozän, vor allem des Tethys-Gebietes, angeführt. Es handelt sich um Skelettreste der fossilen Gattungen ohne Leuchtorgane, deren systematische Zugehörigkeit bei manchen Gattungen nicht ganz eindeutig ist. Seit dem Eozän kommen schon moderne Myctophiden-Typen vor, die man vorwiegend zu rezenten Gattungen zuordnen kann und die durch die Funde sowohl ganzer Skelette als auch isolierter Otolithen repräsentiert werden. Wenn die Fragen der Systematik bisher auch nicht befriedigend geklärt wurden und die Anzahl der im fossilen Stand bekannten Gattungen nach den systematischen Revisionen ansteigen wird, kann man die Anwesenheit der Gattungen *Diaphus*, *Lobianchia* und vielleicht auch *Eomyctophum* im Eozän als erwiesen betrachten. Später erhöht sich die Anzahl der Vertreter von rezenten Gattungen während des Oligozäns (*Myctophum*, *Lampanyctus*, *Hygophum* — vor allem in Europa), deutlich aber während des Miozäns (*Diogenichthys*, *Lepidophanes*, *Notoscopelus*, *Symbolophorus*, *Benthoosema*, *Triphoturus*, ? *Ceratoscopelus*) und diese Tendenz dauert während des Pliozäns und Pleistozäns (*Electrona*, *Lampadena*, *Gymnoscopelus*, *Parvilux*, *Protomyctophum*, *Stenobranchius*, *Tarletonbeania* — die Angaben von Nord-Amerika siehe J. E. FITCH 1969) bis zum Rezent an. Eine ähnliche Erhöhung der Divergenz wurde in Amerika von J. E. FITCH (1969) und in Europa von R. BRZOBOHATÝ — P. HOLEC (1975) festgestellt.

Vom paläogeographischen Standpunkt sind die Vorkommen dieser modernen Myctophiden vor allem an das subtropisch-tropische Gebiet, wie die Abbildung 1 zeigt, gebunden. Diese Skizze wurde auf Grund der Funde isolierter Otolithen zusammengestellt und ist sicher vom unterschiedlichen Grad der Durchforschung der einzelnen Regionen abhängig. Es scheint aber sicher, dass die Myctophiden im Eozän Nordeuropas fehlen. Hier wurden sie nicht einmal in verhältnismässig tiefen und während des relativ warmen Klimas sedimentierten Ablagerungen festgestellt (siehe englisches Eozän — F. C. STINTON 1968, 1975, 1977; „Mo-clay“ — N. BONDE 1966, 1974). D. NOLF (1978) konstatiert ihre Abwesenheit nicht nur im belgischen epikontinentalen Eozän, sondern auch im Eozän des Pariser Beckens (ältere Angaben F. PRIEM 1906, 1911 — wurden nicht neu bestätigt). Auch im Oligozän stellen die Myctophiden ein sehr seltenes Element im Nordseebecken dar und fehlen sogar in den relativ tiefen marinen Ablagerungen, die übliche Begleitfauna aufweisen (z. B. W. WEILER 1942; P. A. M. GAEMERS — V. W. N. HINSBERGH 1978; A. MÜLLER 1978). Erst im Miozän erscheinen sie in diesem Gebiet etwas häufiger. Niemals erzielen sie aber jene Häufigkeit, die in den Becken mit den mediterranen Faziestypen üblich ist. Hier stellen die Myctophiden eine der typischsten Gruppen der Tiefseefische vom Eozän (I. ŠULC 1932), über das Oligozän (z. B.



Abb. 1 Verbreitung der Myctophiden-Otolithen im Tertiär.

V. KALABIS 1948; R. BRZOBOHATÝ 1967; M. CIOBANU 1977) und vor allem im Miozän (eine ganze Reihe von Angaben verschiedener Autoren) dar. Die Häufigkeit der Myctophiden-Otolithen in manchen oligozänen und miozänen Ablagerungen der Westkarpaten erreicht eine Zahl bis zu zehn tausend Stück pro hundert kp des Sedimentes und die Myctophiden bilden hier einen dominierenden Anteil mancher Faunen-Vergesellschaftungen. Die Sedimentationsbedingungen der Ablagerungen, in denen die Myctophiden vorkommen, betrachtet man praktisch immer als Bedingungen der entweder stenohalinen, bathymetrisch tieferen Gebiete, oder der Seichtwassersedimentation, manchmal in der Nähe des Festlandes, aber immer mit einer Kommunikationsmöglichkeit mit dem offenen Meer. Nur im Sarmatien der Zentralen Paratethys erwähnt man die Myctophiden-Funde in ganz abweichenden Bedingungen (J. S. ANDELKOVIC 1969, 1970; J. STANCU 1970; J. PANA — D. PANA 1978). Das intrakarpatische Sarmat-Becken hatte den Charakter eines sich aussüssenden und praktisch geschlossenen Binnenmeeres mit niedriger Salinität (etwa 17 ‰) und endemischer Fauna (J. SENEŠ 1974). Ein so anomales Vorkommen von Myctophiden ist um so mehr erstaunlicher, als die übrige Fischfauna vor allem den küstennahen Elementen, euryhalinen Migranten und Gruppen, die in den oben genannten Bedingungen endemische Formen bilden können (vgl. R. BRZOBOHATÝ — J. STANCU 1974), entspricht. Die früher zur Familie *Macrouridae* gestellten Otolithen aus dem Sarmatien gehören nach den neuen systematischen Arbeiten zu den Gadiden (W. SCHWARZHANS 1979). Diese Erkenntnisse führen zu der Frage, ob sehr seltene Myctophiden-Otolithen im Sarmatien des östlichen Teils der Zentralen Paratethys mit den sarmatischen Ablagerungen wirklich synchron sind und ob es sich nicht um eine Redeposition (in den Ablagerungen des oft untergelagerten Badenien sind diese Otolithen sehr häufig) oder um eine von den Predatoren

verursachte Übertragung in grosse Entfernungen handelt. In der Östlichen Parathethys sind nämlich noch im unteren Sarmatien sogenannte „abyssale“ Fazies bekannt (N. P. PARAMONOVA 1974). *Myctophum columnae* (SAUV.) genannt von J. S. ANDELKOVIC (1970, 1969) aus dem Unter-Sarmatien von Beograd ist nur durch ein einziges Skelett belegt. Im Hinblick auf die ganze Vergesellschaftung der Knochenfische von Beograd, die noch andere, ein normales marine Milieu erfordernde Fische beinhaltet (z. B. epipelagisches *Bregmaceros*), kann man entweder ein lokales Aufrechterhalten der sich für die marinen Fische eignenden Bedingungen noch im Unter-Sarmatien (noch im Ober-Badenien befand sich eine Verbindung mit dem Indopazifischen Raum in der Nähe dieses Gebietes — F. STEININGER — F. RÖGL — C. MÜLLER 1978) oder einen relativ kurzfristigen Meereseinfluss in das untersarmatische Becken erwägen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die stratigraphische und geographische Verbreitung und die Häufigkeit der fossilen Myctophiden beweisen, dass ihre Vertreter schon im Eozän und hauptsächlich seit dem Oligozän in Schwärmen mit einem raschen Reproduktionszyklus, weltweit in den Gewässern des warmen Klimas und der normalen Salinität mit einer Affinität zu den bathymetrisch tieferen Gebieten lebten.

Taphozöosen

Eine Analyse der Fischreste aus den verschiedenen Gebieten und stratigraphischen Niveaus zeigt, dass wir die Fisch-Taphozöosen aus der Sicht der rezenten bathymetrischen Ansprüche in 3 Gruppen einteilen können.

Gemischte Taphozöosen

Die Taphozöosen der Seichtwasserfische, der epipelagischen und mesopelagischen, bathypelagischen oder archibenthischen Fische sind relativ häufig, vor allem im Fall der isolierten Otolithen. Sie wurden aus dem Oligozän (Westkarpaten — R. BRZOBOHATÝ 1967), Miozän (Wiener Becken — R. J. SCHUBERT 1906; Deutschland — W. WEILER 1958; W. D. HEINRICH 1969; Belgien — P. A. M. GAEMERS 1971; Italien — E. ROBBA 1970; Mexiko — W. WEILER 1959 b; Japan — M. TAKAHASHI 1976) beschrieben. Eine prozentuelle Vertretung der einzelnen bathymetrischen Gruppen variiert stark in Zehnteln Prozenten.

Reine (oder fast reine) Seichtwassertaphozöosen

Dazu gehören Assoziationen mit einer marinen typisch küstennahen Fischfauna, in denen die meso — und bathypelagischen und archibenthischen Elemente völlig fehlen, oder nur sehr sporadisch vertreten sind. Die Seichtwasserfauna wird oft von den Fisch-Gruppen gebildet, die in den gemischten Taphozöosen zusammen mit den Tiefseeformen gefunden werden. Diese Vergesellschaftungen sind sowohl bei Skelettresten, als auch bei isolierten Otolithen bekannt und zwar im Oligozän (Westkarpaten — A. JERZMAŃSKA — J. KOTLARCYK 1968), Miozän (Wiener Becken — R. J. SCHUBERT 1906; Karpatische Vortiefe Mährens und Polens — V. J.

PROCHÁZKA 1895; T. ŠMIGIELSKA 1973, 1974; Transylvanisches Becken — G. RADO 1965, 1969; Mediterranes Gebiet — H. M. PEDLEY 1978; Burdigalien bis Helvetien Portugals — S. JONET 1972-73; Helvetien Aquitaniens — J. LAFOND — GRELETY — M. VIGNEAUX 1964), Pliozän (Kalifornien — J. E. FITCH — R. D. REIMER 1967) und Pleistozän (Kalifornien — J. E. FITCH 1966, 1969, 1970).

Reine (oder fast reine) Tiefseetaphozönosen

An der Bildung der Vergesellschaftungen dieses Typus haben vor allem Reste der rezent mesopelagischen, weniger bathypelagischen, archibenthischen und epipelagischen Fische einen Anteil. Eine dominante Komponente sind hier eben *Myctophidae*, oft kommen auch *Gonostomatidae*, *Sternoptychidae*, resp. *Macrouridae*, und *Bregmacerotidae* vor. Die Fische des Neritikums oder Sublitorals sind sehr selten und gewöhnlich nur in Prozentsätzen vertreten. Diese Assoziationen sind auch aus dem Oligozän (Menilitischen der Westkarpaten — A. JERZMAŃSKA 1960; A. JERZMAŃSKA — J. KOTLARCZYK 1968; Chadum-Stufe des Kaukasus — P. G. DANILČENKO 1960), Miozän (Karpatische Vortiefe — R. BRZOBHATÝ 1965; Italien — G. ERASMO 1928, 1929; S. IACCARINO — S. MOSNA 1976), Pliozän („Lomita Marls“ Kaliforniens — J. E. FITCH 1969) und Pleistozän („Jizodo-Formation“ Japans — N. AOKI 1971) bekannt.

Neu wurden reine Tiefseevergesellschaftungen im Badenien der Karpatischen Vortiefe Mährens festgestellt. In der Bohrung Rybníček HV-5 (östlich von Vyškov) wurde eine relativ häufige Otolithenfauna in den kalkigen Tonen des unteren Badenien in 60 bis 205 m Tiefe gefunden, die im ganzen Profil ökologisch sehr eindeutig ist (Abb. 2). Durchhaus überwiegen die Myctophiden-Otolithen und selten erscheinen die einzelnen Otolithen von *Argyropelecus*, *Bregmaceros*, *Argentina* und *Brosme*. Nur die Lage um 120 m, wo vitritischer Tuffit gefunden wurde (R. BURKHARDT — V. MOLČÍKOVÁ 1964), hat eine ganz reduzierte Fischfauna, was zur Verarmung der anderen Mikrofauna in Relation steht. Ökologisch steht die Fischfauna dieser Bohrung mit der Foraminiferenfauna (V. MOLČÍKOVÁ 1963) im Einklang, die eine gut entwickelte und planktonreiche Assoziation darstellt und auch von 60 m Tiefe den stetigen Charakter des tiefen Neritikums bis höheren Bathyals aufweist. Eine sinngemäße ökologisch eindeutige meso-bathypelagische Otolithenfauna wurde in den gleichaltrigen Tonen in Brno-Kr. Pole festgestellt (siehe nächstes Kapitel).

Ausser einzelnen Fundorten mit einem bestimmten Charakter der Taphozönosen wurden auch ökologisch sukzessive Fischfaunen in verschiedenen Profilen beschrieben. Schon im Eozän von Biarritz wurde von J. ŠULC (1932) eine in den einzelnen studierten Schichten bathymetrisch abweichende Otolithenfauna belegt. Die bathymetrischen Änderungen der Fischvergesellschaftungen wurden in den Menilitischen Polens eingehend untersucht (auct. l. c.). W. SCHWARZHANS (1979) konstatiert ebenfalls (unteres Pliozän Süd-Siziliens) einen Wechsel (im vertikalen Sinn) von der Otolithen-Ansammlung der vorwiegend mesopelagischen und archibenthischen Gattungen zur Ansammlung der Otolithen der im unteren Sublitoral lebenden Gattungen.

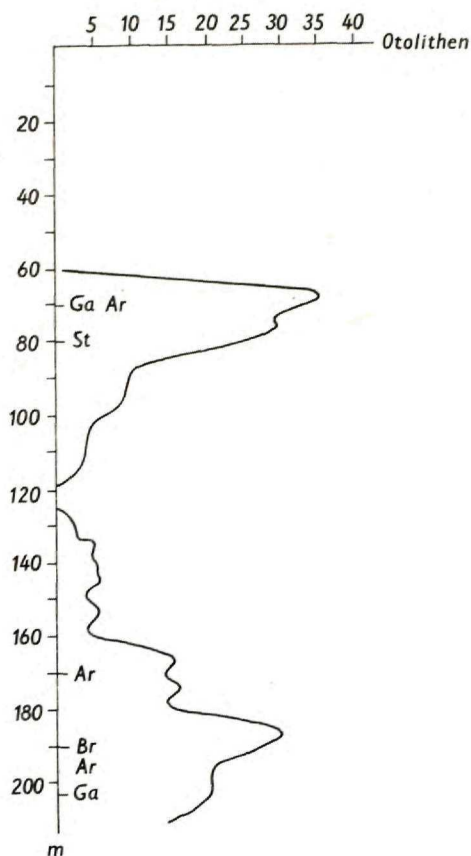


Abb. 2 Häufigkeitskurve der Myctophiden-Otolithen in der Bohrung Rybníček HV-5 (Einzelvorkommen: Ga — *Gadidae*, Ar — *Argentinidae*, St — *Sternoptychidae*, Br — *Bregmacerotidae*).

häufig sind. Zur Erklärung der Faktoren, die die Entstehung der fossilen Fisch-Taphozönosen verursachen, hat in grösserem oder kleinerem Mass eine ganze Reihe von Autoren beigetragen (vor allem R. J. SCHUBERT 1912; W. WEILER 1958, 1959 a, 1961, 1971; R. J. LAVENBERG — J. E. FITCH 1966; E. MARTINI 1966; W. SCHÄFFER 1962, 1966; J. E. FITCH — R. D. REIMER 1967; J. E. FITCH 1968, 1969; W. D. HEINRICH 1969; P. A. M. GAEMERS 1971; A. JERZMAŃSKA — J. KOTLARCIK 1975, 1976; D. NOLF 1976, 1977, 1978). Diese Faktoren kann man in 3 Gruppen zusammenfassen.

a) Biologische Faktoren: aktive vertikale oder horizontale Migrationen der Fische (die Nahrungsbesorgung, in der Laichzeit, während der Ontogenie etc.), die Tätigkeit der Raubtiere und Aasfresser (andere Fische, Säugetiere, Vögel und andere Gruppen, die die Otolithen der Opfer im Verdauungsorgan in grosse Entfernungen übertragen), die Existenz der Sargassum-Vergesellschaftungen

Die Existenz von verschiedenen Typen der erwähnten Taphozönosen ist vom Standpunkt der Ökologie der rezenten Fische nicht überraschend. Neue ozeanographische Forschungen beweisen, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Ichthyozönen der heutigen Ozeane und Meere erheblich unscharf und im verschiedenen geographischen Milieu nicht gleich sind. Die Zonen der Vermischung der ökologisch abweichenden Fische sind häufig. Praktisch überall in den Ozeanen findet man junge Individuen neritischer Fische oder erwachsene schlecht schwimmende Fische (N. V. PARIN 1968). Bekannt sind gleichfalls die Massentransporte der epi-, meso- und bathypelagischen Elemente in die küstennahen Gebiete und manchmal bis ans Ufer (z. B. W. LUTHER — K. FIEDLER 1961; J. E. FITCH — R. D. REIMER 1967).

Die Biologie der Teleosteen ermöglicht vorauszusetzen, dass die Faktoren, die den Charakter der einzelnen Ichthyozönen im Rezent beeinflussen, auch in der geologischen Vergangenheit eine ähnliche Wirkung ausübten. Es ist daher begreiflich, dass die Taphozönosen der Fische, die verschiedene (besonders bathymetrische) Lebensansprüche haben, im fossilen Bestand

(Pseudopopulationen oder Hemipopulationen der Seichtwasserelemente, die weit entfernt vom Ufer leben — nach dem Tod kommt es zur Mischung der Fischreste der seichteren und tieferen Gewässer).

b) Physikalisch-geographische Faktoren: horizontale und vertikale Strömungen, Windtätigkeit, Gewitter und ausserordentlich starke tidale Aktivität (sie verursachen eine passive Migration vorwiegend der planktonischen Fische, bzw. einen postmortalen Transport), Temperatur-Wechsel an der Grenze der warmen und kühlen Ströme und andere rasche Veränderungen der physikalisch-chemischen Bedingungen (Massenmortalität der Fische), grosse Unterschiede in der Bodengeomorphologie (Fjordbedingungen, submarine Canyons, steiler Abfall des Bodens usw.), Bewegung der Eisblöcke (sie werden von kryopelagischen oder küstennahen Fischen verfolgt), Trübestrome und submarine Rutschungen.

d) Geologische Faktoren: taphonomische Prozesse, synchrone und asynchrone Redeposition.

Eine Beurteilung der fossilen Fisch-Taphozöosen bringt keine Hinweise dafür, dass die Myctophiden während des Tertiärs (Eozän-Pliozän) unter Seichtwasserbedingungen lebten. Die Existenz der reinen oder fast reinen tieferen und seichteren Vergesellschaftungen und ökologisch sukzessiven Fischfaunen in verschiedenen Profilen, wenn man sie mit den rezenten bathymetrischen Verhältnissen vergleicht, spricht eher für ein generell unterschiedliches Lebensmilieu der Seichtwasser — und Tiefseefischfauna schon seit dem Eozän.

Paläogeographische Interpretation der Otolithen-Taphozöosen

Eine Auswertung der fossilen Otolithen-Taphozöosen zu paläogeographischen Zwecken bringt also gewisse Schwierigkeiten mit sich. W. SCHÄFFER (1966) und D. NOLF (1977) betonen vor allem die Tätigkeit der Predatoren während der Formung dieser Taphozöosen. Die Entstehung der grossen Otolithen-Anreicherungen wird entweder durch Predatoren oder die wiederholte Massenmortalität verursacht. Die Otolithen-Assoziationen liefern also kein treues Abbild der ursprünglichen Fischfauna, sondern oft nur eine Vorstellung über die Speisekarte der Predatoren. Diese Tatsache sollte aber bei den paläogeographischen Interpretationen nicht zum Nihilismus führen. Grössere oder kleinere Korrekturen in Anbetracht verschiedener Ursachen sind bei allen planktonischen, nektonischen oder vagil benthischen Gruppen in der Erforschung des fossilen Materials unbedingt nötig. Die Existenz der ökologisch reinen Otolithen-Taphozöosen setzt in diesem Fall eine Möglichkeit der Predation und eine Ablagerung der Exkremente vor allem im Rahmen nur einer bestimmten ökologischen Nische voraus. Gleichfalls bezeugt das Studium der Otolithen-Assoziationen in rezenten Ablagerungen (J. E. FITCH 1971 — Indischer Ozean; P. A. M. GAEMERS 1978 — südliche Küste Norwegens) ganz eindeutig eine Korrelation zwischen dem Charakter dieser Assoziationen und den bathymetrischen Verhältnissen. P. A. M. GAEMERS (1. c.) gibt sogar eine sehr scharfe Grenze zwischen Otolithen-Assoziationen der Seichtwasser- und Tiefseefische an. Ein grosser Teil der Otolithen in der studierten Taphozöose gehört

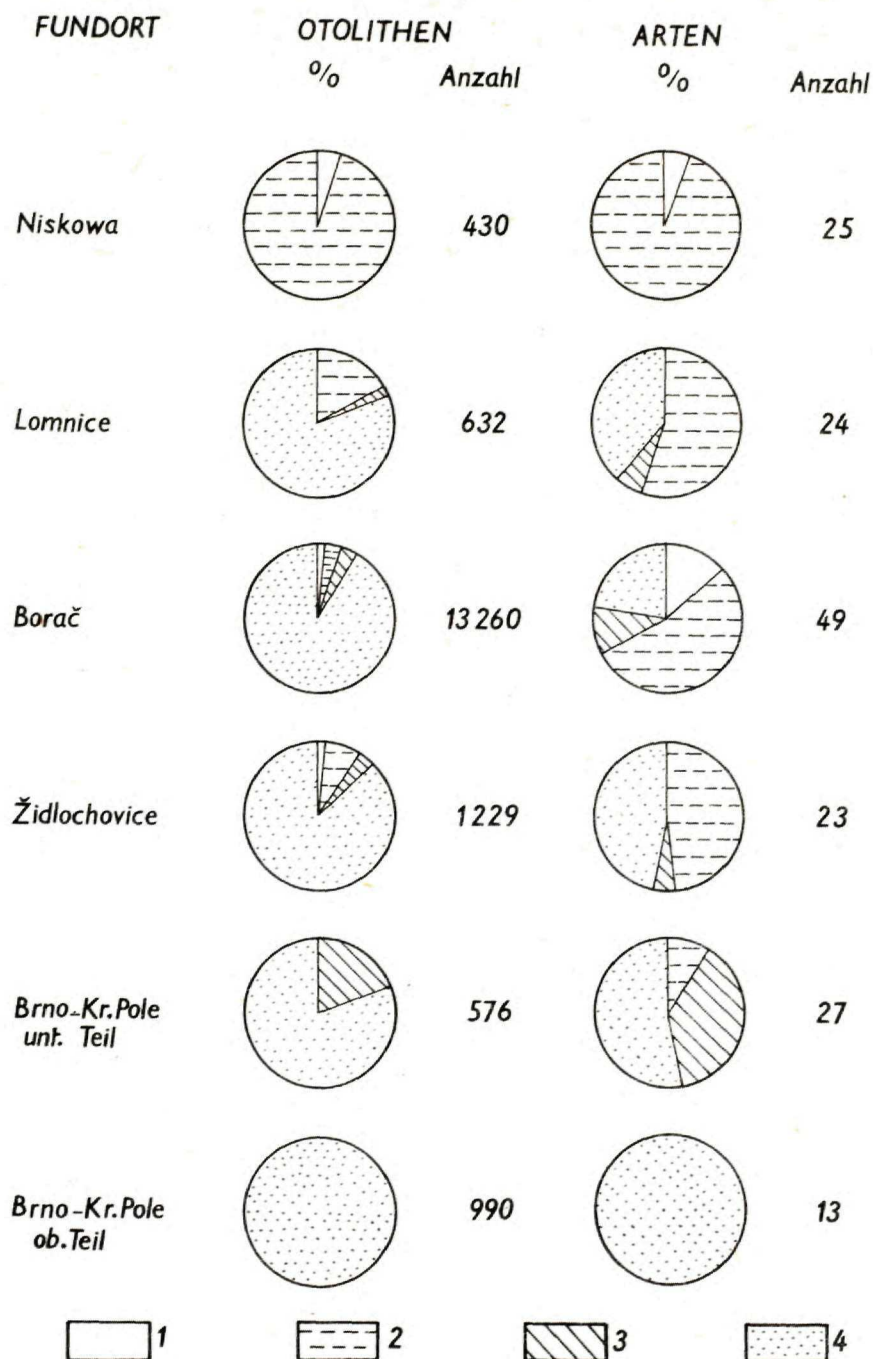


Abb. 3 Bathymetrie nach Fischgruppen in Fundorten des unteren Badenien der Karpatischen Vortiefe. 1 — Epipelagial, 2 — Neritikum, 3 — Ob. Bathyal, 4 — Mesopelagial.

kleinen Fischen, die in grosser Menge vorkommen (D. NOLF 1977). Dazu gehören gerade die Myctophiden. Die prozentuelle Vertretung ihrer Otolithen in den fossilen Taphozöosen ist nicht immer der Artenanzahl proportionell (siehe auch W. D. HEINRICH 1969). Abbildung 3 zeigt einen Vergleich der bathymetrisch abweichenden Komponenten der Fischfauna an manchen Fundorten des unteren Badenien in der Karpatischen Vortiefe Mährens (Borač, Lomnice, Židlochovice, Brno-Kr. Pole) und Polens (Niskowa — nach T. ŚMIGIELSKA 1973). Der mesopelagische Teil (vorwiegend *Myctophidae*) ist in der Zahl der Otolithen, mit Ausnahme der reinen seicht sublitoralen Fundorte (Niskowa), immer wesentlich vertreten. In der Zahl der Arten in den gemischten Assoziationen bildet er aber nur etwa eine Hälfte der gesamten Artenanzahl. Die starke Disproportion in der äusserst reichen Lokalität Borač könnte eher durch Massenmortalität als durch Predation erklärt werden. Interessant sind die Verhältnisse im Profil der unterbadenienschen Tone in der Ziegelei Brno-Kr. Pole. Im unteren Teil (blaugraue kalkige Tone) kommen neben den Otolithen der überwiegenden Myctophiden auch die Otolithen einer ungewöhnlich stark differenzierten archibenthischen Fischgruppe (*Macrouridae* — 4 Gattungen, 11 Arten) sehr häufig vor. Die küstennahen Elemente werden nur durch 2 korrodierten Otolithen repräsentiert. Im oberen Teil (gelbe kalkige Tone) verschwinden die archibenthischen Fische und es bleiben nur Myctophiden-Otolithen. Dieser ganz eindeutige Tiefsee-Charakter der Fischfauna im ganzen Profil steht mit den Ergebnissen des Studiums der anderen Organismengruppen (*Scleractinia*, *Echinoidea*) und mit den geologischen Schlussfolgerungen (I. KRÝSTEK et al. 1975) im Einklang. Ein Vergleich der beiden Kennziffern (Otolithenanzahl, Artenanzahl) führt zu einer genaueren Auswertung des Charakters der ursprünglichen Umgebung. Man kann also feststellen, dass die Beurteilung der fossilen Otolithen-Taphozöosen, ihre palökologische Kontrolle mit Hilfe anderer Faunengruppen und auch das Gepräge der rezenten Otolithen-Vergesellschaftungen für eine Ausnützung der Otolithen für paläogeographische Interpretationen sprechen.

Schlussfolgerungen

Eine Analyse der zugänglichen paläontologischen Angaben aus der Sicht der Funktionsmorphologie, der stratigraphischen und geographischen Verbreitung und des Charakters der fossilen Fisch-Vergesellschaftungen bezeugt, dass die Lebensweise der fossilen Myctophiden schon seit dem Eozän mit der Lebensweise rezenter Vertreter dieser Gruppe vergleichbar ist. Praktisch alle Angaben, die die Paläontologie bietet, stimmen mit jenen der heutigen Myctophiden im entsprechenden Mass überein. Seit dem Eozän besitzen die Myctophiden die typisch konvergenten Merkmale der mesopelagischen Fische, sind weltweit verbreitet und es stehen keine Hinweise zur Verfügung, dass sie als Gruppe ihre Lebensansprüche und Gewohnheiten im Laufe der folgenden Entwicklung merklich verändert hätten. Die insgesamt von der Beurteilung der fossilen Otolithen-Taphozöosen ausgehende Vorstellung über die abweichende Lebensweise dieser Fische im Tertiär ist nicht

begründet. Die modernen und dem mesopelagischen Leben angepassten Myctophiden erscheinen während des Mittel-Obereozäns und divergieren regelmässig ohne

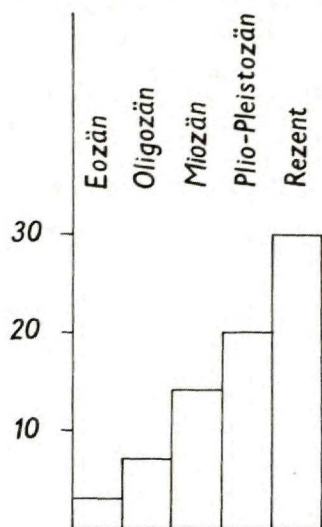


Abb. 4 Anzahl der bisher angeführten Gattungen der Myctophiden mit Leuchtorganen in den einzelnen Epochen.

grössere Ausschläge bis zum Rezent (Abb. 4). Die Aufstiegskurve wird aber nicht so eindeutig geradlinig, wenn wir die erforderliche Korrektur im Vergleich der rezenten und fossilen Angaben erwägen. Es ist daher wahrscheinlich, dass der heutige Stand der Divergenz weiter in die Vergangenheit zu verschieben ist. Man kann auch voraussetzen, dass sich die Zahl der Gattungen nach der Revision des fossilen Materials in den einzelnen Perioden erhöht. Es scheint aber nicht wahrscheinlich, dass diese Zahl z. B. das Niveau erreicht, das C. ARAMBOURG (1967) im Oligozän für die Knochenfische erwähnt. Fundorte der eozänen Myctophiden (Tonga-Inseln, Kalifornien, Texas, Biarritz, tethydischer Raum) weisen entweder auf die

Voraussetzung einer raschen kosmopolitischen Verbreitung noch während des Eozäns oder auf die polyphyletische Entstehung dieser Gruppe hin. Die paläogeographischen Angaben schliessen die erste Möglichkeit nicht aus. Während des älteren Paläozäns und jüngeren Eozäns kommunizierte die Tethys ganz gut mit dem Atlantischen Ozean, der Golf von Biskaya vertiefte sich und erreichte eine ozeanische Tiefe und der Pazifik kommunizierte mit dem Atlantik über das Karibische Gebiet, wenn die Tiefe und Öffnung dieser Kommunikation auch noch nicht genau bekannt ist (J. G. SCLATTER — S. HELLINGER — CH. TAPSCOTT 1977).

Das Erstauftreten der modernen Myctophiden ist vergleichbar mit den Angaben über das anfängliche Vorkommen oder die Entwicklung der anderen Gruppen mesopelagischer Fische (z. B. *Gonostomatidae*, *Sternoptychidae*). Es scheint also, dass die Gestaltung der heutigen Zusammensetzung der mesopelagischen Fischfauna in groben Zügen vor etwa 50 Millionen Jahren begonnen hat; ihre reiche Entfaltung beginnt im Unteroligozän, also in der Zeitspanne, in die C. ARAMBOURG (1967) die Entstehung der modernen Fischfaunen stellt. Im Eozän kann mit dieser Vorstellung eine ganze Reihe von Ereignissen in der anorganischen und organischen Natur übereinstimmen. Eine eingehendere Diskussion über ihren Einfluss und über ihre gegenseitigen Beziehungen überschreiten den Rahmen dieses Aufsatzes. Z. B. vom Standpunkt der Nahrungsmöglichkeiten stellt das Eozän nach der oberkretazischen und paläozänen Krisis wieder eine Periode der Entfaltung des Phytoplanktons, als einer grundlegenden Stufe der Nahrungskette, dar (H. TAPPAN — A. R. LOEBLICH 1971), was sich in den Konsequenzen in den weiteren Stufen der Nahrungspyramide widerspiegelte oder widerspiegeln konnte (H. TAPPAN — A. R. LOEBLICH 1973). Ein eventueller Zusammenhang zwischen dem Niveau der

primären Produktion und der Entfaltung z. B. der Myctophiden wurde in den jüngeren Perioden nicht festgestellt. Die geologische Geschichte des Atlantiks verzeichnet um die Paläozän /Eozängrenze eines der wichtigsten Ereignisse für die Bildung des Ozeans — es entstehen neue Becken, es beginnt eine weite Kommunikation der Tiefwässer, es existiert eine gute Verbindung mit der Tethys, die im Laufe des Eozäns ebenfalls einer starken tektonischen Tätigkeit ausgesetzt wird (J. G. SCLATTER — S. HELLINGER — CH. TAPSCOTT 1977). Die Bildung neuer Becken und mancher Ströme im Pazifik wird auch in das Eozän datiert (A. R. EDWARDS 1975). Eine Zusammenfassung dieser Ereignisse konnte zum Untergang der älteren und zur Entstehung neuer ökologischer Nischen führen, die von geeigneten Typen der Fischfauna besetzt wurden; resultierende adaptive Änderungen innerhalb der mesopelagischen Fischfauna kann man eher als konvergente Erscheinungen betrachten (N. B. MARSHALL 1971). Es entsteht eine neue Gruppe der mesopelagischen Fischfauna, die sich mit der Erweiterung der entsprechenden Gebiete weiter differenziert. Die Wege, die dazu führten, wurden bisher noch nicht geklärt und eine Festlegung der Sequenzen der einzelnen Ereignisse in Beziehung zur Entwicklung der diskutierten Organismen entzieht sich der Möglichkeit der heutigen Kenntnisse.

Die Vorstellung (N. V. PARIN 1968), dass die heutigen pelagischen Tiefseefische ihre Grundlage in der ursprünglichen alten epipelagischen Fischfauna hatten, die durch die Gruppe mit Dornflossen (Perciformes) ersetzt wurde, scheint aus paläontologischer Sicht sehr annehmbar. Die Mehrzahl der im fossilen Stand vorkommenden wichtigen Familien der letztgenannten Gruppe stellt den Anfang ihrer Entfaltung gerade in das Eozän (D. V. OBRUČEV 1964). In diese Epoche stellt eine Anzahl von Forschern (N. V. PARIN 1970, Z. A. LEBEDEV 1970) auch die Entstehung der Flugfische, die eine weitere, sehr spezialisierte Gruppe der ozeanischen Fische darstellen.

Die Bildung der grundsätzlichen Beziehungen zwischen den grossen ökologischen Gruppen der ozeanischen Fische ist also im Eozän zu suchen. Diese Prämisse bestreitet aber nicht die komplizierte Dynamik in der Entwicklung der Teleosteen während der letzten 50 Millionen Jahre.

Literatur

- ANDELKOVIC, J. S. 1969: Fossil Fishes from the Lower Sarmatian of Beograd. Bull. Mus. Hist. natur. Beograd, 24, Sér. A, Beograd, 127—167.
- ANDELKOVIC, J. S. 1970: Tertiary Fishes of Serbia. Ann. Géol. Pénin. Balkanique, 35, Beograd, 281—365.
- ANFOSSI, G. — MOSNA, S. 1977: Otoliti del Pliocene Inferiore della Liguria Occidentale. Atti Ist. geol. Univ. Pavia, 26, Pavia, 15—29.
- AOKI, N. 1971: Some Pleistocene Fish-Otoliths from the Boso and Miura Peninsulas (Second Report). Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C (Geogr., Geol., Mineral.), 11, 104, Tokyo, 11—34.
- ARAMBOURG, C. 1921: Sur un Scopélidé fossile a organes lumineux: Myctophum prolaternatum n. sp. du Sahélien oranais. Bull. Soc. géol. France, 4, 20, Paris, 233—239.
- ARAMBOURG, C. 1925: Révision des Poissons fossiles de Licata (Sicile). Ann. Paléontol., 14, Paris.
- ARAMBOURG, C. 1927: Les Poissons fossiles d'Oran. Mat. Carte géol. Algérie 1, Sér. pal. 6, Alger.

- ARAMBOURG, C. 1967: Les Poissons Oligocènes de l'Iran. Not. Mém. Moyen-Orient, 8, Paris, 9—247.
- BAIRD, R. C. — HOPKINS, T. L. — WILSON, D. F. 1975: Diet and Feeding Chronology of *Diaphus taaningi* (Myctophidae) in the Cariaco Trench. *Copeia*, 2, Washington, 356—365.
- BONDE, N. 1966: The Fishes of the Mo-clay Formation (Lower Eocene). *Bull. Geol. Soc. Denmark*, 16, København, 198—202.
- BONDE, N. 1974: Palaeoenvironment as indicated by the „Mo-clay Formation“ (Lowermost Eocene of Denmark). *Tert. Times*, 2/1, London, 29—36.
- BRZOBHATÝ, R. 1965: Fisch-Otolithen (Pisces, Teleostei) aus dem Karpatien von Nosislav (Mittelmiozän, Südmähren). *Čas. Morav. Mus. v Brně, Vědy přír.*, 50, Brno, 107—128.
- BRZOBHATÝ, R. 1967: Die Fischotolithen aus den Pouzdřany-Schichten. *Ibidem*, 52, Brno, 121—168.
- BRZOBHATÝ, R. — HOLEC, P. 1975: Korrelationsmöglichkeiten zwischen dem Miozän der Tethys und der Paratethys auf Grund der Otolithenfauna. *Proc. VIth Congr. CMNS*, 1, Bratislava, 343—346.
- BRZOBHATÝ, R. — STANCU, J. 1974: Die Fischfauna des Sarmatien s. str. In: PAPP, A. — MARINESCU, F. — SENEŠ, J.: *Ms, Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostratotypen*, 4, Bratislava, 492—515.
- BURKHARDT, R. — MOLČÍKOVÁ, V. 1964: Nový nálež tortonského tufitu z karpatské čelní hlubiny na Moravě. *Zpr. Vlastivěd. Úst. v Olomouci, Odb. přír. Věd*, 131, Olomouc, 8—12.
- CIOBANU, M. 1976: Date noi asupra pestilor fosili din oligocenul de la Piatra Neamt (III). *An. Muz. Stii. Nat. Piatra Neamt, Ser. geol. — geogr.*, 3, Piatra Neamt, 187—212.
- CIOBANU, M. 1977: Fauna fosila din oligocenul de la Piatra Neamt. *Ed. Acad. Rep. Soc. Romania, Bucuresti*.
- DANILČENKO, P. G. 1947: Ryby semějšťva Myctophidae iz kavkazskogo oligocena. *Dokl. AN SSSR, Nov. Ser.*, 2, Moskva, 193—196.
- DANILČENKO, P. G. 1960: Kostistyje ryby majkopskich otloženij Kavkaza. *Trudy Paleont. Inst.*, 78, Moskva, 1—208.
- DANILČENKO, P. G. 1968: Ryby věrchněgo paleocena Turkmenii. *Sbor. „Očerki po filogenii i sistematike iskopajemych ryb i bezčeljustnych“*, Izd. Nauka, Moskva, 113—156.
- EDWARDS, A. R. 1975: South-west Pacific Cenozoic paleogeography and an integrated Neogene paleocirculation model. In: *Repts Deep Sea Drill. Proj.*, 30, Washington, 667—684.
- ERASMO, d' G. 1928: L' Ittiofauna fossile di Racalmuto in Sicilia. *Gior. Soc. Sci. Mat. Econ. Palermo*, 35, Palermo, 1—40.
- ERASMO d' G. 1929: L' Ittiofauna fossile di Senigalia. *Atti R. Acc. Sci. fis. mat. Napoli, Ser. 2a*, 18, Napoli, 1—87.
- FITCH, J. E. 1966: Additional fish remains, mostly otoliths, from a Pleistocene deposit at Playa del Rey, California. *Los Angeles County Mus. Contr. Sci.*, 119, Los Angeles, 1—16.
- FITCH, J. E. 1968: Otoliths and other fish remains from the Timms Point silt (Early Pleistocene) at San Pedro, California. *Ibidem*, 146, Los Angeles, 1—29.
- FITCH, J. E. 1969: Fossil lanternfish otoliths of California, with notes on fossil Myctophidae of North America. *Ibidem*, 173, Los Angeles, 1—20.
- FITCH, J. E. 1970: Fish remains, mostly otoliths and teeth, from the Palos Verdes sands (Late Pleistocene) of California. *Ibidem*, 199, Los Angeles, 1—41.
- FITCH, J. E. 1971: Teleost Otoliths. In: COOPER, A. G.: *Eocene Brachiopods from Eua, Tonga. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 640—F, Washington, 7—8.
- FITCH, J. E. — REIMER, R. D. 1967: Otoliths and other remains from a Long Beach, California, Pliocene deposit. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.*, 66, Los Angeles, 77—91.
- GAEMERS, P. A. M. 1971: Bonefish-Otoliths from the Anversian (Middle Miocene) of Antwerp. *Leidse geol. Meded.*, 46/2, Leiden, 237—267.
- GAEMERS, P. A. M. 1976: New concept in the evolution of the Gadidae (Vertebrata, Pisces), based on their otoliths. *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, 13/1, Leiden, 3—32.
- GAEMERS, P. A. M. — HINSBERGH, V. W. M. van 1978: Rupelian (Middle Oligocene) fish otoliths from the clay pit 'De Vliet' near Winterswijk, The Netherlands. *Scr. Geol.*, 46, Leiden, 1—77.
- GAEMERS, P. A. M. — SCHWARZHANS, W. 1973: Fisch-Otolithen aus dem Pliozän von Antwerpen (Belgien) und Ouwerkerk (Niederlande) und aus dem Plio-Pleistozän der Westerschelde (Niederlande). *Leidse geol. Meded.*, 49, Leiden, 207—257.
- GORBAČ, L. P. 1956: Ichti fauna i uslovija obrazovanija otloženij menilitovoj serii Karpat. *Izd. Gos. Univ. Franko, Lvov*.

- HEINRICH, W. D. 1969: Fischotolithen aus dem Obermiozän von Hohen Woos. *Geologie*, 18, 67, Berlin, 1—111.
- HOLEC, P. 1975: Fisch-Otolithen aus dem Baden (Miozän) des nördlichen Teiles des Wiener Beckens und der Donau-Tiefebene. *Geol. Zbor. Geologica carpath.*, 26, 2, Bratislava, 253—266.
- HOLEC, P. 1978: Fischotolithen aus dem Baden (Miozän) des nördlichen Teiles des Wiener Beckens und des Donaubeckens in der Slowakei. *Acta geol. geogr. Univ. Comen.*, 33, Bratislava, 149—176.
- IACCARINO, S. — MOSNA, S. 1976: Segnalazione di un' associazione a otoliti nel Messiniano del Pedepennino reggiano. *Atti Ist. geol. Univ. Pavia*, 25, Pavia, 106—111.
- JERZMAŃSKA, A. 1960: Ichtiofauna lupków jasielskich z Sobniowa. *Acta palaeont. pol.*, 5, 4, Warszawa, 367—419.
- JERZMAŃSKA, A. 1968: Ichthyofaune des couches à menilite (Flysch de Karpathes). *Ibidem*, 12, 3, Warszawa, 379—488.
- JERZMAŃSKA, A. — KOTLARCYK, J. 1968: Zespoly ichtiofauny z warstw menilitowych Karpat jako wskaźnik zmian środowiska sedymentacyjnego. *Rocz. Pol. Tow. geol.*, 38, 1, Kraków, 39—67.
- JERZMAŃSKA, A. — KOTLARCYK, J. 1975: Kopalny zespól quasi-sargassowy z warstw menilitowych jednostki skolskiej Karpat polskich. *Kwart. geol.*, 19, 4, Warszawa, 875—886.
- JERZMAŃSKA, A. — KOTLARCYK, J. 1976: The beginning of the Sargasso assemblage in the Tethys? *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 20, Amsterdam, 297—306.
- JONET, S. 1972-73: Étude des otolithes des téléostéens (Pisces) du Miocène des environs de Lisbonne. *Commun. Serv. geol. Port.*, Lisboa, 107—294.
- KALABIS, V. 1948: Ryby se světelnými orgány z moravského paleogénu (menilitových břidlic). *Čas. Zem. Mus. v Brně*, 32, Brno, 1—44.
- KRYSTEK, I. et al. 1975: Zpráva o výsledcích vědecko-výzkumného úkolu č. II-8-1/9 „Neostratotypy a paleogeografie neogénu předhlubně Karpat“. MS, PrF UJEP, Brno.
- LAFOND — GRELETY, J. — VIGNEAUX, M. 1964: Interprétation stratigraphique des otolithes du Miocène inférieur et moyen du bassin occidental. *C. R. somm. Séanc. Soc. géol. France*, 1, Paris, 28—30.
- LAVENBERG, R. J. — FITCH, J. E. 1966: Annotated List of Fishes collected by Midwater Trawl in the Gulf of California, March-April 1964. *Calif. Fish and Game*, 52/2, Long Beach, 92—110.
- LANDINI, W. — MENESINI, E. 1977: L' ittiofauna Plio-Pleistocenica della sezione della Vrica (Crotone-Calabria). *Atti Soc. tosc. Sci. natur., Mem., Ser. A*, 84, Pisa, 1—14.
- LANDINI, W. — MENESINI, E. 1978: L' ittiofauna Plio-Pleistocenica della sezione della Vrica (Crotone-Calabria). *Boll. Soc. paleontol. Ital.*, 17, 2, Modena, 143—175.
- LEBEDĚV, V. A. 1970: Počemu ryby letajut?. *Priroda*, 5, Moskva, 19—24.
- LUTHER, W. — FIEDLER, K. 1961: Die Unterwasserfauna der Mittelmeerküsten. Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin.
- MARSHALL, N. B. 1957: Tiefseebiologie. VEB Fischer Verlag, Jena.
- MARSHALL, N. B. 1971: Explorations in the Life of Fishes. Harvard Books in Biology, 7, Cambridge.
- MARTINI, E. 1966: Otolithen in Gewöllen der Westmöve. *Bonner zool. Beitr.*, 3, 4, Bonn, 202—227.
- MOSER, H. G. — AHLSTROM, E. H. 1974: The Role of Larval Stages in Systematic Investigations of Marine Teleosts: The Myctophidae, A Case Study. In: *The Early Life History of Fish* (Ed. BAXTER, J. H. S.), Berlin-Heidelberg- New York.
- MOLČIKOVÁ, V. 1963: Zpracování spodnotortonské mikrofauny karpatské čelní hlubiny. MS, Geofond Praha.
- MÜLLER, A. 1978: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Rupels der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. Teil III: Weitere Fischreste aus verschiedenen Horizonten der Leipziger Rupelserie. *Abh. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“*, 10, Altenburg, 115—148.
- NOLF, D. 1976: Les otolithes des Téléostéens néogènes de Trinidad. *Ecl. geol. Helv.* 69, 3, Bruxelles, 703—742.
- NOLF, D. 1977: Les otolithes des Téléostéens de l' Oligo-Miocène belge. *Ann. Soc. R. zool. Belgique*, 106, 1, Bruxelles, 3—119.
- NOLF, D. 1978: Les otolithes des Téléostéens du Plio-Pleistocène belge. *Géobios*, 11, 4, Lyon, 517—559.
- OBRUČEV, D. V. 1964: Osnovy paleontologii. Bezčeljustnyje, ryby. Izd. Nauka, Moskva.
- OHE, F. — ARAKI, Y. 1973: Some Miocene Fish Otoliths from the Yakuoji Formation, Tsu, Mie

- Prefecture. Tohoku Univ. Sci. Rep., 2nd Ser. (Geol.), Spec. Vol. 6 (Hatai Mem. Vol.), Tohoku, 407—413.
- PANA, I. — PANA, D. 1978: La valeur biostratigraphique des otolithes Pliocènes. Rev. Roum. Géol., Géoph., Geograph.; Géol., 22, Bucuresti, 109—119.
- PARAMONOVA, N. P. 1974: Das Sarmatien s. lato in der Östlichen Paratethys. In: PAPP, A. — MARINESCU, F. — SENEŠ, J.: Ms, Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostatotypen, 4, Bratislava, 132—136.
- PARIN, N. V. 1968: Ichtiofauna okeanskoj epipelagiali. Izd. Nauka, Moskva.
- PARIN, N. V. 1970: Razprostranění letučių ryb v mirovom okeaně. Priroda, 5, Moskva, 25—30.
- PAXTON, J. R. 1967: A Distributional Analysis for the Lanternfishes (Family Myctophidae) of the San Pedro Basin, California. Copeia, 2, Washington, 422—440.
- PEDLEY, H. M. 1978: A new fish horizon from the Maltese Miocene and its palaeoecological significance. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., 24, 1, Amsterdam, 73—83.
- PRIEM, F. 1906: Sur les otolithes des Poissons éocènes du Bassin Parisien. Bull. Soc. géol. France, 4, 6, Paris, 265—280.
- PRIEM, F. 1911: Études des poissons fossiles du Bassin Parisien (Supplément). Ann. Paléont., 6, Paris, 1—44.
- PROCHÁZKA, V. J. 1895: Miocén východočeský. Arch. přírodověd. Prozk. Čech, 10, Praha, 1—148.
- RADO, G. 1965: Otolite din depozitele tortoniene de la Costeiu de Sus. An. Univ. Buc., Ser. Stiint. natur. Geol. Geogr., 14, 2, Bucuresti, 55—73.
- RADO, G. 1969: Grupe noi de organisme in fauna tortoniana de la Buituri (Amfineure si Pesti). Stud. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr., Ser. Geol., 14, 1, Bucuresti, 189—204.
- ROBBA, E. 1970: Otoliti del Tortoniano-tipo (Piemonte). Riv. ital. Paleont., 76, 1, Milano, 89—172.
- SCHÄFFER, W. 1962: Aktuo-Paläontologie nach den Studien in der Nordsee. Verlag W. Kramer, Frankfurt a. M.
- SCHÄFFER, W. 1966: Aktuopaläontologische Beobachtungen 6. Otolithen-Anreicherungen. Natur u. Mus., 69, Frankfurt a. M., 439—474.
- SCHUBERT, R. J. 1906: Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. Jb. K. -Kön. geol. Reichsanst., 56, Wien, 623—706.
- SCHUBERT, R. J. 1912: Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärlagerungen. Mitt. Jb. Kön. Ung. geol. Reichsanst., 20, Budapest, 118—139.
- SCHWARZHANS, W. 1974: Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B (Oberoligozän, Tertiär) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen. Decheniana, 126, 1-2, Bonn, 91—132.
- SCHWARZHANS, W. 1978: Otolith-Morphology and its Usage for higher Systematic Units, with special Reference to the Myctophiformes s. 1. Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 15, 4, Rotterdam, 167—185.
- SCHWARZHANS, W. 1979: Otolithen aus dem Unter-Pliozän von Süd-Sizilien und aus der Toscana. Berlin. Geowiss. Abh., Reihe A, 8, Berlin, 1—52.
- SLATTER, J. G. — HELLINGER, S. — TAPSCOTT, CH. 1977: The paleobathymetry of the Atlantic Ocean from the Jurassic to Present. J. Geol., 85, 5, Chicago, 509—552.
- SELLI, R. et al. 1977: The Vrica section (Calabria, Italy). A potential Neogene/Quaternary boundary stratotype. G. Geol., Ser. 2 a, 42, 1, Bologna, 181—201.
- SENEŠ, J. 1974: Paläogeographie der Zentralen Paratethys im Sarmatien s. str. In: PAPP, A. — MARINESCU, F. — SENEŠ, J.: Ms, Sarmatien. Chronostratigraphie und Neostatotypen, 4, Bratislava, 140—144.
- ŚMIGIELSKA, T. 1966: Otoliths of fishes from the Tortonian of South Poland. Roc. Pol. Tow. geol., 36, 2, Kraków, 205—275.
- ŚMIGIELSKA, T. 1973: Fish otoliths from the Lower Tortonian deposits at Niskowa near Nowy Sacz. Ibidem, 43, 1, Kraków, 5—40.
- ŚMIGIELSKA, T. 1974: Nowe dane o otolitach ryb z badenienu Korytnicy i Benczyna. Spraw. Posiedz. Komis. Nauk PAN Krakowie, 18, 1, Kraków, 177—180.
- STANCU, J. 1970: Otolitele sarmatiene de la Soceni (Banat-Romania). D. S. Sedint., 56 (1968-1969), 3, Paleontol., Bucuresti, 5—24.
- STEININGER, F. — RÖGL, F. — MÜLLER, C. 1978: Geodynamik und paläogeographische Entwicklung des Badenien. In: PAPP, A. — CICA, I. — SENEŠ, J.: M₄, Badenien. Chronostratigraphie und Neostatotypen, 6, Bratislava, 110—116.

- STINTON, F. C. 1968: On the study of Tertiary fish otoliths. *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 58, Paris, 153—162.
- STINTON, F. C. 1975: Fish Otoliths from the English Eocene. Part I. *Palaeontogr. Soc. Monogr.*, London, 1—56.
- STINTON, F. C. 1977: Fish Otoliths from the English Eocene. Part 2. *Ibidem*, London, 57—126.
- ŠULC, J. 1932: Otology paleogénu okolí Biarritz. *Rozpr. Stát. geol. Úst. Čs. Republ.*, 7, Praha, 1—94.
- TAKAHASHI, M. 1976: Some Miocene fish otoliths from the Mizunami group, central Japan. *Bull. Mizunami fossil Mus.*, 3, 55—71.
- TAPPAN, H. — LOEBLICH, A. R. jr. 1971: Geobiologic Implications of Fossil Phytoplankton Evolution and Time-Space Distribution. In: *Sympos. Palynology of the Late Cretaceous and Early Tertiary*. Eds. KOSANKE, R. — CROSS, A. T. *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper*, 127, New York, 247—340.
- TAPPAN, H. — LOEBLICH, A. R. jr. 1973: Evolution of the Oceanic Plankton. *Earth-Sci. Rev.*, 9, Amsterdam, 207—240.
- WEILER, W. 1942: Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. *Abh. Reichsamts Bodenforsch.*, N. F. 206, Berlin, 1—140.
- WEILER, W. 1943: Die Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Rumäniens. I. Buglow und Sarmat. *Senck. leth.* 26, Frankfurt a. M., 87—115.
- WEILER, W. 1958: Fisch-Otolithen aus dem Ober-Oligozän und dem Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht. *Fortschr. Geol. Rhein. Westf.*, 1, Krefeld, 323—361.
- WEILER, W. 1959 a: Fisch-Otolithen aus dem Hemmoor Schleswig-Holsteins. *Meyniana*, 8, Kiel, 96—104.
- WEILER, W. 1959 b: Miozäne Fisch-Otolithen aus der Bohrung S. Pablo 2 im Becken von Veracruz in Mexico. *N. Jb. Geol. Paleontol.*, Abh., 109, Stuttgart, 147—172.
- WEILER, W. 1961: Bericht über die Fischfauna der mittelmiozänen Nordsee. *Meyniana*, 10, Kiel, 39—42.
- WEILER, W. 1971: Fisch-Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Siziliens. *Senck. leth.*, 52 (1), Frankfurt a. M., 5—37.
- WEINFURTER, E. 1952: Die Otolithen aus dem Torton (Miozän) von Mühldorf in Kärnten. *Sitz. — Ber. Akad. Wiss., math. — naturwiss. Kl., Abt. 1*, 161, Wien, 149—172.

Rostislav Brzobohatý

K paleoekologii fosilních myctophidů (Myctophidae, Teleostei)

Rozbor dostupných paleontologických dat z hlediska funkční morfologie, stratigrafického a geografického rozšíření a charakteru fosilních společenstev dokazuje, že způsob života fosilních ryb čeledi Myctophidae je od eocénu srovnatelný se způsobem života recentních zástupců. Myctophidae už od eocénu nesou typické konvergentní znaky skupiny mesopelagických ryb, jsou celosvětově rozšířeny a velmi četné především v teplých vodách oceánů a moří s vazbou na batymetricky hlubší oblasti. Nic nenásvědčuje tomu, že jako skupina měnili výrazně své životní nároky a zvyky od této epochy. Tato zjištění mají odraz i v paleogeografických interpretacích. Představa o odchylném způsobu života těchto ryb v terciéru, založená vesměs na hodnocení fosilních tafocenóz otolitů, není opodstatněná. Moderní Myctophidae se světelnými orgány, kteří se od eocénu relativně rovnoměrně rozrůžňují až do recentu, představují zřejmě nejstarší složku současné mesopelagické rybí fauny, jejíž velký rozvoj začíná od spodního oligocénu. Počátky utváření vztahů mezi základními ekologickými skupinami ryb recentních oceánů a moří je nutno hledat již v eocénu.

Zum Druck empfohlen von O. Samuel.
Übersetzt von M. Radevová.

Margita Vaňová

On the transitional forms from *Nummulites fabianii* (Prever) to *Nummulites fichteli fichteli* Michelotti from boreholes LU-2 and P-16 in Horehronská kotlina (depression)

6 text-figs., 6 pl. (XIII — XVIII), 2 tabl., Slovak summary

Abstract. In the Horehronská kotlina (depression) in the borehole LU-2 were resedimented Upper Priabonian assemblages of larger foraminifers. In the assemblages are specimens of the transitional form from the species *Nummulites fabianii* (Prever) to the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELLOTTI. They differ from similar specimens found at the depth 77,00 m in the borehole P-16 by their larger protoconch, more loosely coiled spire and less septa, with the exception of the third whorl. They differ in the same characters and in thicker shell from *Nummulites fabianii* (PREVER) found at the same depth (77,00 m) of the same borehole.

Introduction

Assemblages of Upper Priabonian larger foraminifers in Horehronská kotlina (depression), either on the surficial locality Kordíky or in boreholes P-3, P-4 and P-16 are rather poor as regards species. Irrespective of lithofacies, the species *Nummulites variolarius* (LAMARCK), *Nummulites anomalus* HARPE, *Nummulites striatus striatus* (BRUGUIÈRE), *Nummulites striatus minor* ARCHIAC-HAIME, *Nummulites striatus pannonicus* (ROZLOZSNÍK), *Nummulites semicostatus* KAUFMANN, *Nummulites incrassatus incrassatus* HARPE, *Nummulites bouillei* HARPE, *Nummulites fabianii* (PREVER) and transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELLOTTI alternate in the assemblages (M. VAŇOVÁ 1972).

Later on similar assemblages were found in sandstone-claystone lithofacies in the borehole LU-2 situated near Ľubietová (M. VAŇOVÁ 1978). In addition to the former they also include *Nummulites rotularius* DESHAYES, *Nummulites anomalus lopuchovensis* VAŇOVÁ, *Nummulites incrassatus ramondiformis* HARPE, *Nummulites chavannesi* HARPE, *Nummulites* cf. *pulchellus* HARPE, *Spiroclypeus granulatus* BOUSSAC, *Discocyclina umbo* (SCHAFFHÄUTL), *Discocyclina pratti* (MICHELIN), *Discocyclina daguini* NEUMANN, *Discocyclina* sp., *Asterocyclina stella* GÜMBEL and *Asterocyclina stellata* (ARCHIAC). According to their age diapason the species may be divided into three groups. In the first group are the species *Nummulites*

variolaris (LAMARCK), *Nummulites anomalus anomalus* HARPE, *Nummulites striatus pannonicus* (ROZLOZNIK), *Nummulites incrassatus ramondiformis* HARPE, *Nummulites chavannesi* HARPE, *Spiroclypeus granulosus* BOUSSAC, *Asterocyclina stella* GÜMBEL, *Asterocyclina stellata* (ARCHIAC) and the species *Nummulites bouillei* HARPE. Their age diapason ended by the Upper Priabonian, with the exception of the species *Nummulites bouillei* HARPE having extended to the Oligocene. The second group comprises the species *Nummulites rotularius* DES-HAYES, *Discocyclina umbo* (SCHAFFHÄUTL), *Discocyclina daguini* NEUMANN and *Discocyclina pratti* MICHELIN. The first two species extinguished in the Lower Priabonian, the next two — in the Middle Priabonian. In the third group are transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, referred to the upper part of the Upper Priabonian and to the transition between the Upper Priabonian and Oligocene. In the borehole LU-2 occur the species whose age diapason had ended earlier than the age diapason of others began. They are Upper Priabonian assemblages with admixture of species extinguishing in the Lower and Middle Priabonian which fact is indicative of resedimentation of the fauna. The resedimentation alone could have taken place also later and the sediments in the borehole LU-2 may be younger than Upper Priabonian or the Upper Priabonian Lower Oligocene boundary.

At other localities of the Upper Priabonian in the Horehronská kotlina (depression) are the species which do not indicate resedimentation of fauna. In the borehole P-16 the resedimentation of *Nummulites* from the depth 77,00 m is proved by the occurrence of younger small foraminifers at the depth 80,50 m (O. SAMUEL 1966), by nannoplankton (H. BYSTRICKÁ 1965) and pollen (E. PLANDEROVÁ 1965).

In assemblages from the borehole LU-2 were some specimens of transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI. It is quite interesting to compare them with the species *Nummulites fabianii* (PREVER) and transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole P-16, dept 77,00 m.

Nummulites fabianii (PREVER);

Form A

Plate XIII

- 1905 *Bruguieria subfabianii* PREVER — R. FABIANI: Studio geopaleont. dei Colli Berichi, p. 1805—1811
 1970 *N. fabianii fabianii* (PREVER, 1905) — V. ROVEDA: Revision of the *Nummulites* (Foraminiferida) etc., p. 241, tab. 25, fig. 1—5, text. fig. 70, 74, 77, 83—85, 78, 81, 82.

Form of test: The test is gently convex. The white spot in the polar area is unequally large, transversal lamina and septal filaments unequally conspicuous. The specimen No. 52 (Pl. XIII, Fig. 1—2) is characterized by a very conspicuous transversal lamina. The test dimensions vary within $\frac{2-3.2}{1-1.2}$ mm. The mean value of the diameter (thickness ratio) is 2,8.

Internal structure of test: There are specimens with isolepidine and anisolepidine nucleococonchs. The size variation are as follows.

LP*		HP	
Range	Mean	Range	Mean
WW 0,112 — 0,244	0,158 mm	0,132 — 0,252	0,191 mm
WI 0,160 — 0,263	0,209 mm	0,185 — 0,325	0,252 mm

Other parts of the test: Regularly coiled spire growing to the end of the third whorl. In the fourth whorl lessening of step is visible (except the specimen No. 65). The value L varies as follows:

Whorl	I	II	III	IV
Range	0,157 — 0,224	0,014 — 0,073	0,048 — 0,106	— 0,095 — 0,073**mm
Mean	0,196	0,035	0,082	0,022 mm
Range		1,07 — 1,25	1,22 — 1,5	0,77 — 1,27***
Mean		1,18	1,35	1,06

Thickness of the spiral lamina varies from 1/10—1. Its mean value in all whorls is 1/3—1/2. Up to the third whorl the chambers are more-or-less isometrical, then get elongated. In the first whorl are 6—7 septa (Mean 6,25), in the second are 12±14 septa (Mean 12,8), in the third 14—18 (mean 16,1) and in the fourth 17—22 (mean 19,6). The specimen No. 52 (Pl. XIII, Fig. 1—3) differs from the others by chambers elongated upward. The specimen No. 39 (Pl. XIII, Fig. 16,17) is characterized by higher chambers up to the third whorl, isometrical in the fourth whorl; very long in the fifth whorl. In this whorl the chambers have irregularly thick roof. In 1972 the specimen was referred to transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, because of the shape of chambers in the fifth whorl. Since its chambers are isometric up to the end of the fourth whorl, it is referred to the species *Nummulites fabianii* (PREVER).

Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI

Form A

Plate XIV—XVI, XVII, Fig. 1—6

Form of test: The test is gently convex. White spot in the polar area is variable in size. The transversal lamina is variably distinct, and together with variably distinct septal filaments they cause a very variable outlook of the test. Specimens from the

* LP Length of the protoconch, HP—height of the protoconch, WW without walls, WI walls including

** L value in the sense of R. PAVLOVEC (1967)

*** L value in the sense of P. ROZLOZNIK (1924)

borehole LU-2 are less variable than those from the borehole P-16. The specimen No. 2 from the depth 219,60—219,80 m (Pl. XVII, Fig. 5,6) of the borehole LU-2 resembles in its outlook the typical surface of the test of the species *Nummulites fabianii* (PREVER). The specimen No. 1 from the depth 121,40—121,70 m (Pl. XVI, Fig. 11,12) reminds of the typical surface of the species *Nummulites retiatius* ROVEDA. In the borehole P-16 are beside the specimens with similar surface as the typical ornamentation of the species *Nummulites fabianii* (PREVER) (specimen No. 3 — Pl. XV, Fig. 1,2, No. 46 — Pl. XIV, Fig. 1,2) and more or less typical ornament of the species *Nummulites retiatius* ROVEDA (specimens No. 49, Pl. XIV, Fig. 3, 4, No. 40 — Pl. XIV, Fig. 10—11) also specimens reminding of the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI (specimen No. 4 — Pl. XIV, Fig. 7—8, No. 29 — Pl. XIV, Fig. 12. 13, No. 32 — Pl. XIV, Fig. 14—15). In specimens from the borehole LU-2 the size of tests varies within $\frac{2,2-3,9}{0,7-1,8}$ mm.

The mean value of the ratio of diameter and thickness of the test is 2,54. Specimens from the borehole P-16 vary in size within $\frac{2,1-3,2}{0,8-1}$ mm. The mean value of the ratio of the diameter and thickness of test in the specimens with chambers of type I is 2,77, and in the specimens with chambers of type II is 2,48.

Internal structure of test: The specimens are mostly anisolepidine in the type of nucleoconch. Protoconch vary in their size as follows:

		LP		HP	
		Range	Mean	Range	Mean
LU-2	WW	0,171 — 0,323	0,213 mm	0,196 — 0,462	0,269 mm
	WI	0,221 — 0,378	0,265 mm	0,294 — 0,462	0,341 mm
P-16 typ I	WW	0,165 — 0,188	0,158 mm	0,190 — 0,216	0,201 mm
	WI	0,207 — 0,244	0,175 mm	0,232 — 0,288	0,253 mm
typ II	WW	0,132 — 0,224	0,177 mm	0,160 — 0,246	0,206 mm
	WI	0,188 — 0,280	0,223 mm	0,202 — 0,350	0,265 mm

Other parts of test: The spire is coiled regularly. It grows up to the end of the third whorl, from the fourth whorl the step begins to lessen. The value L varies within the following range:

LU-2						
Whorl	I	II	III	IV	V	VI
Range	0,199—0,280	0,031—0,054	0,020—0,112	—0,003—0,098	—0,078—0,073	—0,031 mm
Mean	0,238	0,011	0,068	0,042	—0,066	—0,031 mm
Range		0,89—1,22	1,07—1,45	0,99—1,29	0,79—1,25	0,91
Mean		1,05	1,28	1,12	1,02	0,91

P-16 Specimens with chambers of type I

Whorls	I	II	III	IV
Range	0,154–0,193	0,048–0,081	0,031–0,112	–0,014–0,030 mm
Mean	0,173	0,057	0,076	0,015 mm
Range		1,23–1,52	1,12–1,46	1,09–1,11
Mean		1,33	1,3	1,04

P-16 Specimens with chambers of type II

Whorl	I	II	III	IV	V
Range	0,137–0,252	0,000–0,067	0,028–0,115	–0,062–0,062	–0,115–0,090 mm
Mean	0,180	0,033	0,063	0,026	0,003 mm
Range		1–1,49	1,03–1,57	0,77–1,25	0,59–1,43
Mean		1,2	1,26	1,02	1,02

Thickness of spiral lamina in specimens from the boreholes LU-2 and P-16 varies within 1/3–1. The mean value in specimens from the borehole LU-2 is 3/4–4/5. In the borehole P-16 it is 2/3–4/5 on specimens with chambers of type I, and 1/3–1/2 on specimens with chambers of type II. In difference from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) the chambers are longer already from the first or the second whorl, in further whorls they get considerably longer. In the borehole P-16 two groups of specimens may be distinguished according to the length of chambers. In the first group chambers are less elongated (chambers of type I), in the second more elongated (Chambers of type II). In both groups the chambers are longer than those with the species *Nummulites fabianii* (PREVER). Specimens from the borehole LU-2 agree with specimens with chambers of type I from the borehole P-16 by the shape of chambers. Specimens from the borehole LU-2 have 5–6 septa (Mean 5,7) in the first whorl, 10–13 (Mean 11,4) in the second, 16–18 (Mean 17) in the third whorl, 14–17 septa (Mean 15,7) in the fourth, 22 septa in the fifth and 24 in the sixth whorl. In the borehole P-16, specimens with chambers of type I have 7 septa in the first whorl, 12–15 (Mean 13,2) in the second, 13–17 (Mean 15,7) in the third, and 16–21 (Mean 18) in the fourth. Specimens with chambers of type II have 5–7 septa (Mean 6,1) in the first whorl, 11–13 (Mean 12,1) in the second, 12–15 (Mean 14) in the third, 14–19 (Mean 15,8) in the fourth and 22 in the fifth whorl.

Remarks

Diagnostic values of the species *Nummulites fabianii* (PREVER) and of transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to the species *Nummulites fichteli fichteli* (MICHELOTTI) vary in quite a broad range. They do, however, overlap markedly and the differences among specimens — either in depths of the borehole LU-2 or P-16 are indistinct in the table of diagnostic values and in coiling diagrams. The differences are more conspicuous in histograms showing the test diameter (thickness ratios, in histograms of protoconch lengths in coiling diagrams.

Table of statistical data of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER)

Locality		Number of the specimen	Dimension	Diameter/ thickness ratio of test	Protoconch				Length of the nucleoconch walls including	Length of the radius in whorls						
					Length		Height			1	2	3	4	5	6	
					without walls	walls including	without walls	walls including								
Borehole LU-2	117.50—118.00 m	6	$\frac{2.2}{0.7}$	3.7	0.196	0.232	0.238	0.300	0.367	0.199	0.423	0.731				
		4	$\frac{3.9}{1}$	3.9	0.249	0.300	0.328	0.384	0.498	0.218	0.459	0.809	1.247			
		8	$\frac{2.4}{1.8}$	1.3	0.252	0.280	0.339	0.389	0.493	0.224	0.498	0.868				
		2	$\frac{1.7}{0.8}$	2.1	0.323	0.378	0.409	0.462	0.577	0.280	0.529	0.798				
	121.40— 121.70 m	3	$\frac{3.4}{1.3}$	2.6	0.171	0.232	0.196	0.297	0.406	0.213	0.454	0.790	1.179	1.490		
		1	$\frac{3.9}{1.4}$	2.7	0.202	0.244	0.249	0.308	0.437	0.204	0.414	0.767	0.983	1.345	1.680	
		4	$\frac{2.2}{1}$	2.2	0.224	0.280	0.302	0.330	0.465	0.252	0.507	0.815	1.120			
	219.60— 219.80 m	1	$\frac{2.4}{1.2}$	2	0.171	0.241			0.426	0.280	0.560	0.924	1.294			
		2	$\frac{3.9}{1.2}$	3.2	0.221	0.280	0.244	0.344	0.409	0.280	0.560	0.870	1.274	1.680		
	Borehole P-16	77.00 m	28	$\frac{2.8}{1}$	2.8	0.112	0.160	0.132	0.185	0.325	0.157	0.344	0.613	0.955		
60			$\frac{2.7}{1}$	2.7	0.118	0.207	0.190	0.249	0.342	0.207	0.428	0.697				
38			$\frac{2.9}{1}$	2.9	0.137	0.213	0.190	0.291	0.401	0.244	0.560	0.983	1.310			
65			$\frac{2.7}{1}$	2.7	0.146	0.179	0.157	0.218	0.267	0.185	0.412	0.686	1.030			
48			$\frac{2.6}{1}$	2.6	0.168	0.213	0.179	0.221	0.370	0.162	0.364	0.666	1.014			
52			$\frac{2}{0.7}$	2.8	0.179	0.213	0.224	0.263	0.370	0.185	0.392	0.683	0.958			
39			$\frac{3.2}{1}$	3.2	0.182	0.227	0.207	0.266	0.373	0.224	0.476	0.820	1.184			
2					0.224	0.263	0.252	0.325	0.459	0.204	0.445	0.784	1.120			
4			$\frac{2.2}{0.8}$	2.7	0.165	0.230	0.190	0.255	0.384	0.190	0.431	0.703	0.960			
37			$\frac{2.8}{1}$	2.8	0.171	0.207	0.193	0.238	0.342	0.157	0.364	0.644	0.955			
49			$\frac{2.5}{1}$		0.176	0.216	0.207	0.232	0.367	0.154	0.389	0.686	1.011			
46					0.188	0.244	0.216	0.288	0.406	0.193	0.434	0.787				
59										0.137	0.342	0.605	0.868	1.148		
32			$\frac{2.8}{1}$	2.8	0.132	0.188	0.160	0.221	0.294	0.143	0.336	0.560	0.812			
62			$\frac{2.7}{1.1}$	2.4	0.137	0.218	0.182	0.202	0.356	0.165	0.364	0.678	1.022			
61			$\frac{2.1}{1.1}$	1.9	0.162	0.199			0.367	0.185	0.392	0.652	0.935	1.103		
40			$\frac{2.8}{1}$	2.8	0.162	0.199	0.202	0.258	0.311	0.202	0.403	0.672	0.879	1.176		
29			$\frac{2.1}{0.9}$	2.1	0.196	0.232	0.238	0.286	0.378	0.196	0.414	0.660	0.969			
58			$\frac{3.2}{1}$	3.2	0.199	0.235	0.210	0.272	0.333	0.157	0.372	0.692	1.022			
64			$\frac{3}{1}$	3	0.204	0.238	0.204	0.266	0.375	0.188	0.395	0.675				
63			$\frac{2.8}{1.6}$	1.7	0.224	0.280	0.246	0.350	0.493	0.252	0.526	0.834	1.103			

to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI and *Nummulites fabianii* (PREVER)

L value in whorls												Number of septa in whorls						Species
in the sense of R. PAVLOVEC (1967)						in the sense of P. ROZLOZNIK (1924)												
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
0.199	0.025	0.084					1.12	1.37				6	12	18				Transitional forms from <i>Nummulites fabianii</i> (PREVER) to <i>Nummulites fichteli fichteli</i> MICHELOTTI
0.218	0.022	0.112	0.098				1.1	1.45	1.28			6	11	17	16			
0.224	0.054	0.095					1.22	1.34				6	10					
0.280	-0.031	0.020					0.89	1.07				6						
0.213	0.028	0.095	0.053	-0.078			1.13	1.39	1.15	0.79		6	12	17	14			
0.204	0.006	0.067	0.006	0.073	-0.031		1.02	1.32	1.05	1.25	0.91	6	13	16	17	22	24	
0.252	0.003	0.025	-0.003				1.01	1.20	0.99			5	12					
0.280	0.000	0.084	0.006				1	1.3	1.01									
0.280	0.000	0.031	0.092	0.003			1	1.1	1.29	1		5	10		16			
0.157	0.031	0.081	0.073				1.19	1.43	1.27			6	12	14	17			<i>Nummulites fabianii</i> (PREVER)
0.207	0.014	0.048					1.07	1.22				7	13	15				
0.244	0.073	0.106	-0.095				1.3	1.34	0.77			6	13	17	21			
0.184	0.042	0.048	0.070				1.22	1.2	1.25			7	12	15	17			
0.162	0.039	0.101	0.045				1.25	1.5	1.14			6	13	15				
0.185	0.022	0.084	-0.014				1.12	1.4	0.95			6	12	18				
0.224	0.027	0.093	0.020				1.12	1.36	1.05			6	14	17	22			
0.204	0.036	0.095	-0.028				1.17	1.4	0.99			6	14	18	21			
0.190	0.050	0.031	-0.014				1.26	1.12	0.94			7	12	17	21			
0.157	0.050	0.101	0.030				1.32	1.35	1.11			7	12	13	16			Transitional forms from <i>Nummulites fabianii</i> (PREVER) to <i>Nummulites fichteli fichteli</i> MICHELOTTI
0.154	0.081	0.062	0.028				1.52	1.26	1.09			7	15	16	17			
0.193	0.048	0.112					1.23	1.46				7	14	17				
0.137	0.067	0.059	0.000	0.017			1.49	1.28	1	1.06								
0.143	0.050	0.031	0.028				1.35	1.15	1.12			7	11	12	14			
0.165	0.034	0.115	0.038				1.2	1.57	1.09			6	12	13	14			
0.185	0.020	0.053	0.022	-0.115			1.12	1.25	1.08	0.59								
0.202	0.000	0.067	-0.062	0.090			1	1.03	0.77	1.43		5	13	15	19	22		
0.196	0.022	0.028	0.062				1.11	1.12	1.25			6	12	16	15			
0.157	0.059	0.104	0.011				1.37	1.48	1.03			7	13	15	17			
0.188	0.020	0.073					1.1	1.35					12	13				
0.252	0.022	0.034	-0.042				1.08	1.12	0.86			6	12	14				

Histograms of the diameter thickness ratio show that specimens of the species *Nummulites fabianii* (PREVER) are more flat and less variable. With transitional forms from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI the uniform character is disturbed by more flat specimens close to the species *Nummulites fichteli fichteli* (specimens No. 4, 6, LU-2, 117, 50-118, 00 — Pl. XVI, Fig. 3—4, Pl. XVI, Fig. 7, 8) and by more convex specimens resembling to

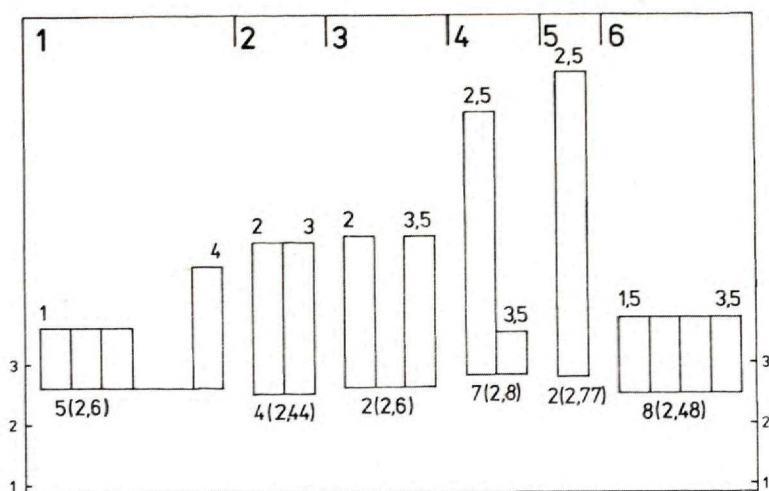


Fig. 1 Percent frequency distributions in diameter/thickness ratio of the test of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI and *Nummulites fabianii* (PREVER) from the boreholes LU-2 and P-16. 1—3 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole LU-2; 1 — 117,50—118,00 m, 2 — 121,40—121,70 m, 3 — 219,60—219,80 m; 4 — *Nummulites fabianii* (PREVER) from the borehole P-16, 77,00 m; 5—6 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole P-16, 77,00 m, 5 — chambers of type I, 6 — chambers of type II.

Nummulites fabianii (PREVER) (specimen No. 8, LU-2, 117,50—118,00 — Pl. XVI, Fig. 5—6, specimen No. 61, 63, P-16, 77,00 m — Pl. XV, Fig. 3—5, Pl. XV, Fig. 11—12). Other specimens agree in their test diameter thickness ratio with more flat specimens of the species *Nummulites fabianii* (PREVER) or some of them with specimens of the species *Nummulites retiatius* (ROVEDA). In the borehole P-16 among specimen with chambers of type I is the specimen No. 4 (Pl. XIV, Fig. 7—8). By the outlook of its test it resembles the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, only it is more convex. The specimens 29 and 32 (P. XIV, Fig. 12—13, Pl. XIV, Fig. 14—15) with chambers of type II also differ from the species *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI in more thicker test they have, however, similar surface and equatorial section. Other specimens with chambers of type II have, though, similar equatorial section, yet thicker test.

Histograms of protoconch lengths show that protoconchs of the transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI in

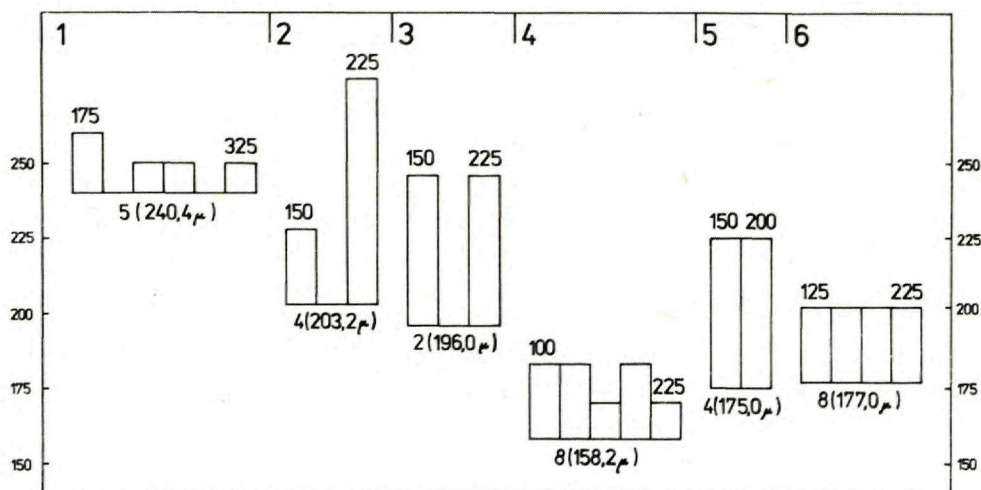


Fig. 2 Percent frequency distributions in length of protoconch of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI and *Nummulites fabianii* (PREVER) from the boreholes LU-2 and P-16; 1—3 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole LU-2; 1 — 117,50 — 118,00 m, 2 — 121,40 — 121,70 m, 3 — 219,60 — 219,80 m; 4 *Nummulites fabianii* (PREVER) from the borehole P-16, 77,00 m; 5—6 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole P-16, 77,00 m, 5 — chambers of type I, 6 — chambers of type II.

borehole LU-2 are larger. Their lengths and dimensions ranges increase from the lower depth upwards. In the borehole P-16 has *Nummulites fabianii* (PREVER) the smallest protoconch, its size varying considerably. With transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, protoconch of specimens with chambers of type I are smaller than those of specimens with chambers of type II; the dimensions range is however, greater here.

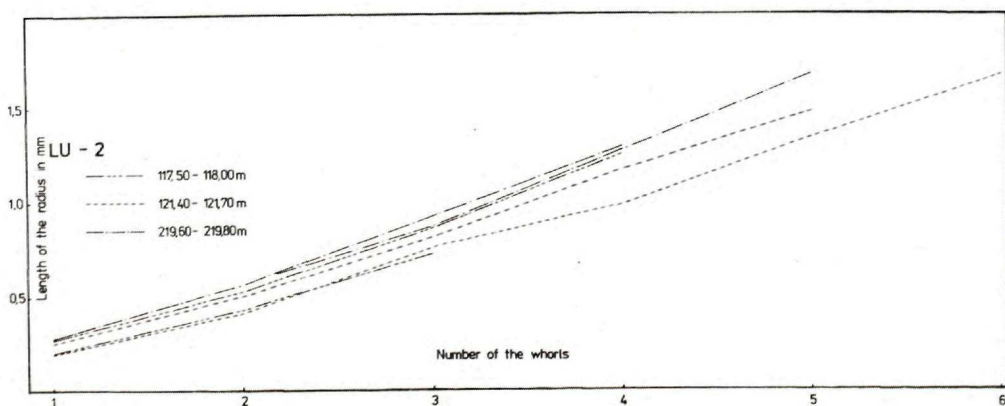


Fig. 3 Coiling diagrams of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole LU-2.

Table of mean statistical data of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER)

Locality		Diameter/ thickness ratio of test	Protoconch				Length of the nucleoconch walls including	Length of the radius in whorls					
			Length		Height			1	2	3	4	5	6
			without walls	walls including	without walls	walls including							
Borehole LU-2	117.50—118.00 m	2.6	0.240	0.282	0.312	0.367	0.469	0.230	0.477	0.801	1.247		
	121.40—121.70 m	2.44	0.203	0.253	0.252	0.307	0.436	0.223	0.458	0.790	1.094	1.417	1.680
	219.60—219.80 m	2.6	0.196	0.260	0.244	0.344	0.417	0.280	0.560	0.897	1.284	1.680	
Borehole P-16	77.00 m	2.8	0.158	0.209	0.191	0.252	0.363	0.196	0.428	0.757	1.063		
		2.77	0.175	0.224	0.201	0.253	0.374	0.173	0.404	0.705	0.975		
		2.48	0.177	0.224	0.228	0.265	0.363	0.180	0.394	0.670	0.951	1.142	

Coiling diagrams based on mean values of radii show that specimens from the borehole LU-2 are more loosely coiled than those from P-16 where most loosely coiled is the spire of *Nummulites fabianii* (PREVER), and most tightly coiled is the spire of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI with chambers of type II.

Table of mean diagnostic values shows that transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) have septa than *Nummulites fabianii* (PREVER) from borehole P-16. With specimens from borehole LU-2 are less septa beginning from the first whorl, in specimens from P-16 with chambers of type I from the third, and on specimens with chambers of type II from the second whorl.

It follows that mean diagnostic values show more clearly the differences between specimens from the group of *Nummulites fabianii* (PREVER) from both boreholes. Specimens of transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole LU-2 have a larger protoconch

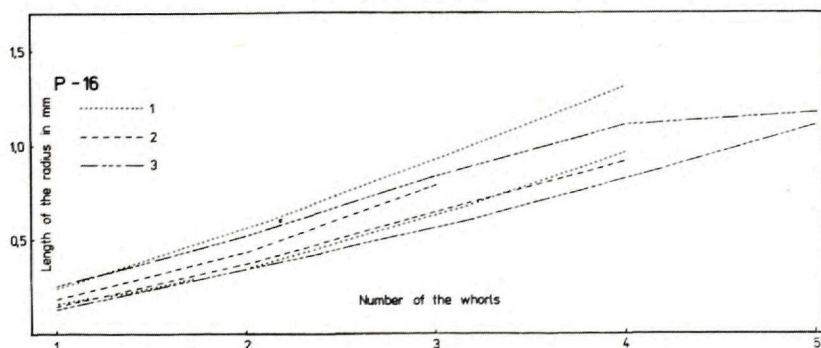


Fig. 4 Coiling diagrams of *Nummulites fabianii* (PREVER) and transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the borehole P-16, 77,00 m. 1 — *Nummulites fabianii* (PREVER); 2—3 transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, 2 — chambers of type I, 3 — chambers of type II.

to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI(1) and of *Nummulites fabianii* (PREVER) (2)

L value in whorls												Number of septa in whorls						Species	
in the sense of R. PAVLOVEC (1967)						in the sense of P. ROZLOZSNIK (1924)													
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
0.230	0.017	0.103	0.098				1.08	1.3	1.28			6	11	17.5	16			1	
0.223	0.012	0.062	0.020	0.002	-0.031		1.05	1.3	1.06	1.02	0.91	5.7	12.3	16.5	15.5	22	24		
0.280	0.000	0.057	0.049	0.003			1	1.2	1.15	1		5	10		16				
0.196	0.035	0.082	0.022				1.18	1.35	1.06			6.2	12.8	16.1	19.6			2	
0.173	0.057	0.076	0.015				1.33	1.3	1.04			7	13.2	15.7	18				
0.180	0.033	0.063	0.026	-0.003			1.2	1.26	1.02	1.02		6.1	12.1	14	15.8	22			
																		1	type I
																			type II

a more loosely coiled spire and less septa — with the exception of the third whorl—than the specimens from the borehole P-16. By the same characters and by a thicker shell they also differ from the species *Nummulites fabianii* (PREVER) from the borehole P-16. Specimens from the borehole P-16 differ from *Nummulites fabianii* (PREVER) from the same borehole by a thicker shell, a larger protoconch, more tightly coiled spire and less septa on specimens with chambers of type I beginning from the third whorl and from the second whorl on specimens with chambers of type II.

The differences in table of mean diagnostic values, in coiling diagrams based on these values, and in histograms of the protoconch lengths reflect alternations in the size of protoconch, length of radii and number of septa, and consequently, in length of chambers. The changes can, however, not be applied in considerations about

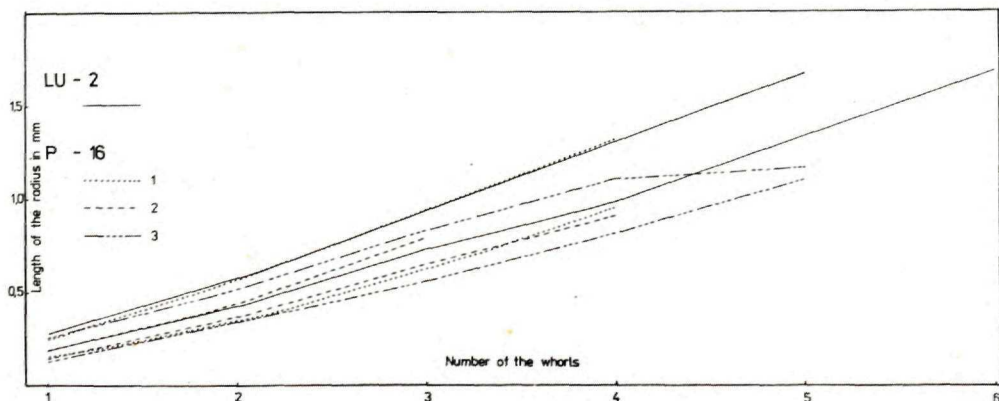


Fig. 5 Coiling diagrams of *Nummulites fabianii* (PREVER) and transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the boreholes LU-2 and P-16, 77,00 m. 1 *Nummulites fabianii* (PREVER); 2—3 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, 2 — chambers of type I, 3 — chambers of type II.

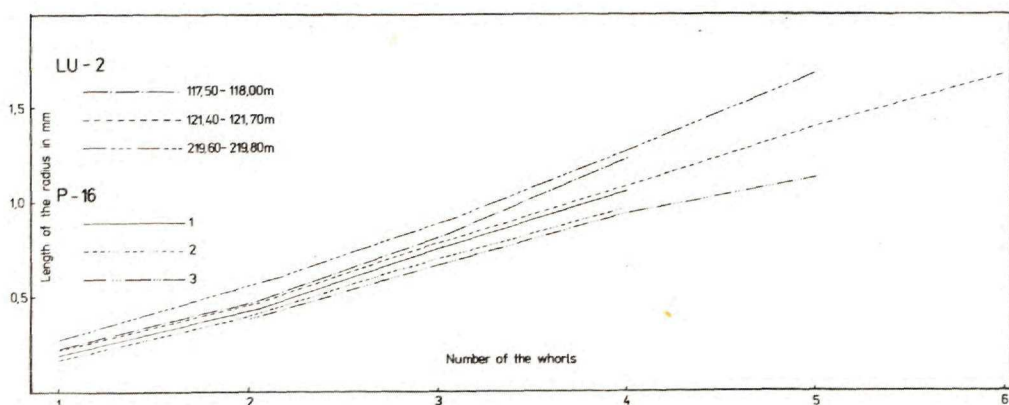


Fig. 6 Coiling diagrams based on mean values of radii of *Nummulites fabianii* (PREVER) and transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI from the boreholes LU-2 and P-16 77,00 m. 1 — *Nummulites fabianii* (PREVER); 2—3 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, 2 — chambers of type I, 3 — chambers of type II.

evolutionary trends, nor in accurate chronology of the transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI in the phylogenetic lineage of *Nummulites* from the group of *Nummulites fabianii* (PREVER), since they are resedimented. On the surface of some specimens are small depressions (pits). Similar larger foraminifers with depressed pits on their surfaces were found in the East-Slovakian flysch in slump bodies (J. NEMČOK — M. VAŇOVÁ 1977). It follows that specimens from the borehole LU-2 and P-16 might possibly have been resedimented in slump bodies as well.

References

- BIEDA, F. 1963: Duże otwornice eocenu tatrzańskiego. Institut geologiczny Prace 37. Institut geologiczny Warszawa, 1—215.
- BIEDA, F. 1963: Siódmy poziom dużych otwornic we fliszu Karpat polskich. Roczn. Pol. Tow. geol. 33,2, Polska Akademia nauk, Kraków, 189—218.
- BOMBITA, G. 1975: Remarques sur le groupe de *Nummulites fabianii*. Rev. esp. Micropaleont. 7,1 Empresa nacional „Adaro“, Madrid, 63—90.
- BOUSSAC, J. 1911: Études paléontologiques sur le nummulitique aplin. Mém. Ct. géol. dét. France, Paris, 1—122.
- BYSTRICKÁ, H. 1965: Správa o vyhodnotení vápnitého nanoplanktónu z vrtných vzoriek paleogénu. Manuscript-archív GUDŠ, Bratislava.
- FABIANI, R. 1905: Studio geo-paleontologico dei Colli Berichi. Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. et Arti 64, Venezia, 1797—1839.
- GRIGORIAN, S. M. 1961: Novye podvidy nummulitov iz verchneeoocenovykh otlozhenij Armenii. Dokl. Arm. Akad. Nauk 32,2, Akademia nauk Armianskoj SSR. Erevan, 105—112.
- HERB, R. — HEKEL, H. 1973: Biostratigraphy, Variability and Facies Relations of some Upper Eocene *Nummulites* from Northern Italy. Eclogae geol. Helv. 66,2 Schweiz. geol. Gesell. Basel, 419—445.
- HERB, R. — HEKEL, H. 1975: Nummuliten aus dem Obereocaenen von Possagno. Schweiz. paläont. Abh. 97, Kommission der Schweiz. Naturforsch. Gesell. Basel, 113—135.

- KACARAVA, Z. D. 1975: Eocenove nummulity Trialeti i ich stratigrafičeskoe značenie. Akad. Nauk Gruz. SSR, Tbilisi, 88 s.
- MARCHESINI, E. — FACCA, G. C. 1941—1942: Sulla variabilità di *Nummulites fichteli* Michelotti. *Paleontogr. italica* 40 (n. ser. 10), Pisa, 39—65 (1—27).
- MREVLISVILI, N. I. 1971: *Nummulites praefabianii* Var. et Menn. v paleogene Gruzii. Soobšč. Akad. Nauk Gruz. SSR 62,1. Akad. Nauk Gruzinskoy SSR, Tbilisi, 109—112.
- MREVLISVILI, N. I. 1978: Nummulity Gruzii ich stratigrafičeskoe značenie. Izdatelstvo Tbiliskogo universiteta, Tbilisi, 241 s.
- NEMČOK J. — VAŇOVÁ, M. 1977: Redeposition of Larger Foraminifers in East Slovakian Flysch-Belt. *Geol. Práce, Správy* 67, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 105—134.
- PAVLOVEC, R. 1961: K poznavanju eocenskih in oligocenskih numulitov Jugoslavije. *Rozpr. Sloven. Akad. Znan. Ument.* 6, Slovenska Akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 369—416.
- PAVLOVEC, R. 1967: Mikrofavna in mikrofacies iz eocenskih flišnih plasti pri Ustju v Vipavske dolini JZ Slovenija. *Razpr. Sloven. Akad. Znan. Umetn.* 10/5. Slovenska Akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 206—263.
- PLANDEROVÁ, E. 1965: Palynologické vyhodnotenie terciéru vo vnútorných kotlinách centrálnych Západných Karpát. Manuscript-archív GÚDŠ, Bratislava.
- ROVEDA, V. 1970: Revision of the *Nummulites* (Foraminiferida) of the *N. fabianii*-*fichteli* group. *Riv. ital. Paleont. Stratigr.* 76, 2. Milano, 235—324.
- ROZLOZNIK, P. 1924: Bevezetés a Nummulinák és Assilinák tanulmányozásába. *Magy. kir. földt. Intéz. Évk.* 26, Budapest, 1—136.
- SAMUEL, O. 1966: Mikropaleontologické zhodnotenie paleogénu vnútorných kotlín centrálnych Západných Karpát. Manuscript-archív GÚDŠ, Bratislava.
- VAŇOVÁ, M. 1972: *Nummulites* from the area of Bojnice, the upper Hron Depression, and the Budín Paleogene around Štúrovo. *Západné Karpaty* 17, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5—104.

Margita Vaňová

O prechodných formách od druhu *Nummulites fabianii* (Prever) ku druhu *Nummulites fichteli fichteli* Michelotti z vrstev LU-2 a P-16 v Horehronskej kotline

Resumé anglického textu

V Horehronskej kotline vo vrte LU-2 v pieskovcovo-ílovcovej litofácii sa našli preplavené výskytly vrchnopriabónskych spoločenstiev veľkých foraminifér. V asociáciách sú pozoruhodné prechodné formy od druhu *Nummulites fabianii* (PREVER) ku druhu *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI. Podobné exempláre vystupujú i v ílovcovej litofácii vrtu P-16 v hĺbke 77,00 m.

Z paleontologických opisov týchto prechodných foriem z vrtu LU-2 a P-16, ako i druhu *Nummulites fabianii* (PREVER) z vrtu P-16 sa zistilo, že ich diagnostické hodnoty kolíšu v pomerne veľkých rozpätiach. Značne sa prekrývajú, čím rozdiel medzi exemplármi, či už z jednotlivých metrov vrtu LU-2, alebo vrtu P-16 sú na tabuľke diagnostických hodnôt a na tabuľke vinutia špirál nevýrazné. Výstižnejšie sa javia na histogramoch pomerov priemeru a hrúbky schránok, na histogramoch dĺžok protokonch, ako i na diagramoch vinutia špirál zhotovených na základe priemerných hodnôt dĺžok rádií v jednotlivých závitoch.

Exempláre prechodných foriem od druhu *Nummulites fabianii* (PREVER) ku druhu *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI z vrtu LU-2 majú väčšiu protokonchu, voľnejšie vinutú špirálu a menší počet sept (okrem tretieho závit) ako exempláre z vrtu P-16. Tými istými znakmi a väčšou hrúbkou schránky sa líšia i od druhu *Nummulites fabianii* (PREVER). Exempláre z vrtu P-16 sa od druhu *Nummulites fabianii* (PREVER) z toho istého vrtu líšia väčšou hrúbkou schránky, väčšou protokonchou, užšie vinutou špirálou a menším počtom sept u exemplárov s komórkami typu I od tretieho závit a u exemplárov s komórkami typu II od druhého závit.

Týmto rozdielmi sú na tabuľke priemerných diagnostických hodnôt, na diagramoch vinutia špirál zhotovených z nich a na histogramoch dĺžky komôrok zachytené zmeny vo veľkosti protokonchy, dĺžke rádia a počte sept, teda i v dĺžke komôrok. Tieto zmeny však nemôžeme využiť na úvahy o smere vývojových tendencií, a tým ani časovo presnejšie začleniť prechodné formy od druhu *Nummulites fabianii* (PREVER) ku druhu *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI v rámci fylogenetického radu numulitov z okruhu druhu *Nummulites fabianii* (PREVER), nakoľko sú preplavené. Na povrchu niektorých exemplárov pozorujeme vtlačené jamky. Podobné veľké foraminifery s vtlačenými jamkami do povrchu schránok sa našli vo východoslovenskom flyši v sklzových telesách (J. NEMČOK — M. VAŇOVÁ 1977). Podľa toho by sme mohli usudzovať, že i exempláre z vrtu LU-2 a P-16 boli preplavené v sklzových telesách.

Explanation of plates XIII—XVIII

Plate XIII

- 1—21 *Nummulites fabianii* (PREVER), A form, borehole P-16, 77,00 m
 1— 2 number of the specimen 52, $\times 12,5$
 3 number of the specimen 65, $\times 12,5$
 4— 5 number of the specimen 28, $\times 12,5$
 6— 7 number of the specimen 38, $\times 12,5$
 8— 9 number of the specimen 2, $\times 12,5$
 10—12 number of the specimen 42, $\times 12,5$
 13—14 number of the specimen 48, $\times 12,5$
 15—16 number of the specimen 39, $\times 12,5$
 17—18 number of the specimen 5, $\times 12,5$
 19—21 number of the specimen 60, $\times 12,5$

Plate XIV

- 1— 9 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, A form, chambers of type I, borehole P-16, 77,00 m
 1— 2 number of the specimen 46, $\times 12,5$
 3— 4 number of the specimen 49, $\times 12,5$
 5— 6 number of the specimen 34, $\times 12,5$
 7— 8 number of the specimen 4, $\times 12,5$
 9 number of the specimen 37, $\times 12,5$
 10—15 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, chambers of type II
 10—11 number of the specimen 40, $\times 12,5$
 12—13 number of the specimen 29, $\times 12,5$
 14—15 number of the specimen 32, $\times 12,5$

Plate XV

- 1—16 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* MICHELOTTI, A form, chambers of type II, borehole P-16, 77,00 m
 1— 2 number of the specimen 3, $\times 12,5$
 3— 5 number of the specimen 61, $\times 12,5$
 6 number of the specimen 64, $\times 12,5$
 7 number of the specimen 35, $\times 12,5$
 8 number of the specimen 59, $\times 12,5$
 9—10 number of the specimen 62, $\times 12,5$
 11—12 number of the specimen 63, $\times 12,5$
 13—14 number of the specimen 58, $\times 12,5$

Plate XVI

- 1—12 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulis fichteli fichteli* MICHELOT-
TI, A form, borehole LU-2, 1—8, 117,50—118,00 m, 9—12 121,40—121,70 m.
1— 2 number of the specimen 3, $\times$ 12,5
3— 4 number of the specimen 4, $\times$ 12,5
5— 6 number of the specimen 8, $\times$ 12,5
7— 8 number of the specimen 6, $\times$ 12,5
9—10 number of the specimen 3, $\times$ 12,5
11—12 number of the specimen 1, 11 $\times$ 12,5, 12 $\times$ 13,5

Plate XVII

- 1— 6 Transitional forms from *Nummulites fabianii* (PREVER) to *Nummulites fichteli fichteli* Michelot-
ti, A form, borehole LU-2, 1—4 121,40—121,70 m, 5—6 219,60—219,80 m
1— 2 number of the specimen 4, $\times$ 12,5
3— 4 number of the specimen 2, $\times$ 12,5
5— 6 number of the specimen 2, $\times$ 12,5
7 *Nummulites variolarius* (LAMARCK), A form, borehole LU-2, 117,50—118,00 m, Number of the
specimen 9, $\times$ 20
8— 9 *Nummulites incrassatus ramondiformis* HARPE, A form, borehole LU-2, 121,40—121,70 m,
number of the specimen 13 $\times$ 13,3
10—11 *Nummulites chavannesi* HARPE, A form, borehole LU-2, 117,50—118,00 m, number of the
specimen 13, 10 $\times$ 12, 11 $\times$ 13,4
12—13 *Nummulites* cf. *pulchellus* HARPE, A form, borehole LU-2, 219,60—219,80 m, number of the
specimen 7, $\times$ 13,8
14—15 *Nummulites bouillei* HARPE, A form, vrt LU-2, 121,40—121,70 m, number of the specimen
16, $\times$ 20,5

Plate XVIII

- 1— 2 *Discocyclina daguini* NEUMANN, A form, borehole LU-2, 117,50—118,00 m, number of the
specimen 16, $\times$ 12,5
3— 4 *Discocyclina umbo* (SCHAFHÄUTL), A form, borehole LU-2, 121,40—121,70 m, number of the
specimen 20, $\times$ 13,1
5— 6 *Discocyclina pratti* (MICHELIN), A form, borehole LU-2, 117,50—118,00 m, number of the
specimen 15, $\times$ 11,8
7— 8 *Spiroclypeus granulosus* BOUSSAC, A form, borehole LU-2, 121,40—121,70 m, number of the
specimen 26, $\times$ 17,7
9—10 *Asterocyclina stella* GÜMBEL, A form, borehole LU-2, 121,40—121,70 m, number of the
specimen 24, 9 $\times$ 19,1, 10 $\times$ 18,8
11—12 *Asterocyclina stellata* (ARCHIAC), A form, borehole LU-2, 121,40—121,70 m, number of the
specimen 25, 11 $\times$ 19,8, 12 $\times$ 19,5

Photo M. Vaňová

Reviewed by O. Samuel.

Translated by E. Jassingerová.



Ondrej Samuel — Karol Borza

Paraophthalmidium nov. gen. (Foraminifera) from the Triassic of the West Carpathians

5 text-figs., 4 pl. (XIX — XXII), Slovak summary

Abstract. The authors describe a new genus *Paraophthalmidium* (Foraminifera) and two new species: *Paraophthalmidium carpathicum* and *Paraophthalmidium salaji* from the Tisovec limestones (Karnic) of the West Carpathians.

In the second part the authors codify genotype of the genus *Paratintinnina* with two new species described (cf. K. BORZA — O. SAMUEL 1977 b), namely *Paratintinnina tintinniformis* BORZA et SAMUEL and *Paratintinnina tulipaformis* BORZA — SAMUEL.

Introduction

Lithological-microfacial study of Upper Triassic Tisovec limestones (Karnic) of the Muránska planina plateau, (north of the village Muránska Huta) and of the Stratská hornatina mountains (the crossing of roads to Stratená and Hrabušice) revealed sections of fossil microorganisms so far unknown in literature. We describe them as new taxa ranged among foraminifers (Fam. *Nubeculariidae* JONES 1875).

In the Muránska planina plateau, in the overlies of Lower Karnic dolomites are light-grey massive limestones facially recalling the Ladinian Wetterstein limestones. Their contact with underlying dolomites is sharp. In places there are limenstone lenses in the middle of the upper part of the dolomites. The contact with the overlying Furmanec limestones is less sharp: the Karnic limestones pass gradually in the Furmanec limestones. Because of certain lithofacial resemblance, Z. POUBA (1951) regarded the limestones underlying the Lower Karnic dolomites as the Wetterstein limestones although he knew their Upper Triassic age. The limestones were defined as an independent lithostratigraphic unit by J. BYSTRICKÝ (1959, p. 26) and called the Tisovec limestones by J. BYSTRICKÝ and V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ (in V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ 1960, p. 106).

Originally the Tisovec limestones meant organogenic limestones containing dispersed corals, lamellibranchiates and the so-called evinosponges. Among fossils are ammonites (cf. J. BYSTRICKÝ 1959, p. 27; V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ 1960, p. 106; V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ 1967, p. 272; V. KOLLÁROVÁ-AN-

RNDR. O. SAMUEL, DRSc., Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina, 1, 809 40 Bratislava;
RNDR. K. BORZA, CSc., Geologický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta, 866 25 Bratislava.

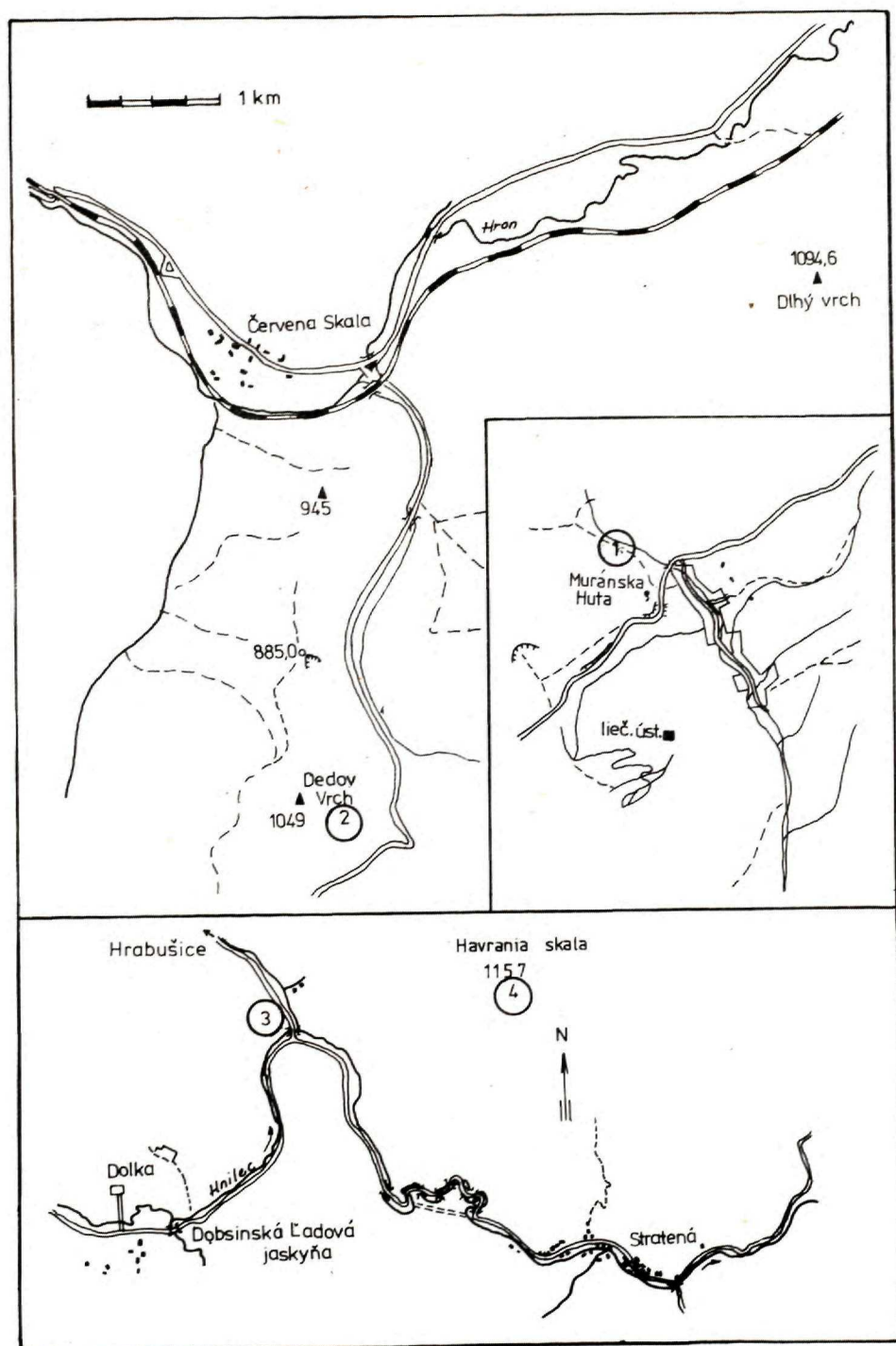


Fig. 1 A — Situation map of profiles studied, B — C Detailed situation map of localities.

DRUSOVÁ — J. BYSTRICKÝ 1974, p. 129) dasycladaceans (J. BYSTRICKÝ 1967), foraminifers (O. JENDREJÁKOVÁ in J. BYSTRICKÝ 1973, p. 75, Tab. 6), corals and sponges.

In the Stratenská hornatina mountains, dolomites with dark schists are overlain by light massive limestones, frequently so organogenic that they may be regarded as equivalent to the Tisovec limestones of the Muránska planina plateau. The lower part of the limestones is referred to as Julian-Tuvalian. In the basal part of the limestones were Karnic brachiopods and lamellibranchiates (M. MAHEL 1957; M. MAHEL 1967, p. 424 in M. MAHEL et al. 1967). Microproblematic finds were described by K. BORZA (1975), K. BORZA — O. SAMUEL (1977, 1977 b, 1978).

Microfacial analysis of the limestones under study

1. North of Muránska Huta, dolomites are overlain by light-grey compact limestones. They are massive, recrystallized (macroscopically). On the grounds of microfacial analysis the following structures may be distinguished in them: pelmicrite, pelsparite and intrasparite. The latter range up to 1 mm in size occasionally. Among organic remains the limestones contain: fragments of lamellibranchiate shells, crinoidal segments, sponges with algal coating, corals, foraminifers (*Endothyra* sp., *Glomospira* sp., *Involutina* sp., *Ophthalmidium* sp. a *Planiinvoluta carinata* LEISCHNER), *Amphorella bicamerata intermedia* BORZA et SAMUEL, *Spiriamphorella carpathica gemerica* BORZA et SAMUEL, poorly preserved dasycladaceans, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Bacanella floriformis* PANTIĆ, *Muranella sphaerica* BORZA, *Globochaete alpina* LOMBARD, „filaments“, spines of echinoderms, *Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOTT, *Aeolisaccus* sp., gastropods and newly described species.

2. In the Stratenská hornatina, NNE and NW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice (cf. K. BORZA — O. SAMUEL 1978, Fig. 2, localities 1,2) are light, massive organogenic limestones. On their weathered surface are distinct sponges, mostly recrystallized. Thin-sections display dark micrite rims formed of algae around the recrystallized sponges. Pellets and intraclasts are in variable amounts in the limestones. They range from 0,2 to 2 mm (occasionally more) in size. Ooids are scarce. Basing on the ratio of single components in the limestones we distinguish biosparites, biointrasparites and pelsparite. Among organic remains the limestones contain — beside sponges — corals, *Bacanella floriformis* PANTIĆ, *Muranella sphaerica* BORZA, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Tubiphytes obscurus* MASLOV, foraminifers, ostracods, crinoidal segments, fragments of lamellibranchiate shells, bryozoa, gastropods, spines of echinoderms, serpules, *Aeolisaccus* sp., *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Didemnoidea moreti* (DURAND DELGA) and among microproblematic finds (*incertae sedis*) the genera *Amphorella*, *Spiriamphorella*, *Urnulinella*, *Paratintinnina* and *Pseudocucurbita*.

Paleontological description

***Nubeculariidae* JONES, 1875**

***Ophthalmiinae* WIESNER, 1920**

***Paraophthalmidium* nov. gen.**

Denomination : from Greek para = different, false (*Ophthalmidium* KÜBLER et ZWINGLI 1870).

Genotype : *Paraophthalmidium carpathicum* nov. gen., nov. sp., Pl. XIX, Fig. 4.

Diagnosis : Test free, ovate to fusiform in outline, or flattened ; planispiral-coiled ; involute or markedly evolute. Number of whorls : 3,5 — 5. Profile displays gentle oscillation of whorls toward the equatorial coiling plain. Wall is calcareous, imperforate. Circular aperture without tooth yet with distinct lip is at the end of a long neck.

Remark : The newly described genus differs from its phylogenic relative *Karaburuma* LANGER in its planispiral-coiled test, and from the genus *Ophthalmidium* KÜBLER et ZWINGLI 1870 also in planispiral-involute coiling of test and in its long neck with well developed lip.

***Paraophthalmidium carpathicum* nov. sp.**

Pl. XIX, Fig. 4

Type species : The specimen figured in Pl. XIX, Fig. 4 ; in the depository of the Geological Institute of the Slovak Academy of Science in Bratislava. Thin-section No 6752.

Denomination : according to the West Carpathians mountains.

Type level : the Tisovec limestones ; Karnic.

Type locality : the Muránska planina plateau ; locality No 2 — Dedov vrch ; thin-section No. 6754.

Material : five sections from thin-sections

Description : Test free, ovate in outline ; planispiral-coiled ; involute. Number of whorls : 3—4. Axial section shows gentle oscillation of the second and the third whorls from the equatorial coiling plain. The wall is imperforate, calcareous. At the end of the long neck is a circular aperture without tooth yet with a thick lip occupying 1/2 diameter of the neck.

Dimensions : height 0,4 mm ; width 0,17 mm ; neck width 0,04 mm.

Occurrence : The newly described species was found in the Tisovec limestones of the Muránska planina plateau (locality No. 2 — Dedov vrch).

Remark : It differs from the species *Karaburnia rendeli* LANGER 1968 in planispiral-coiled test and a large lip.

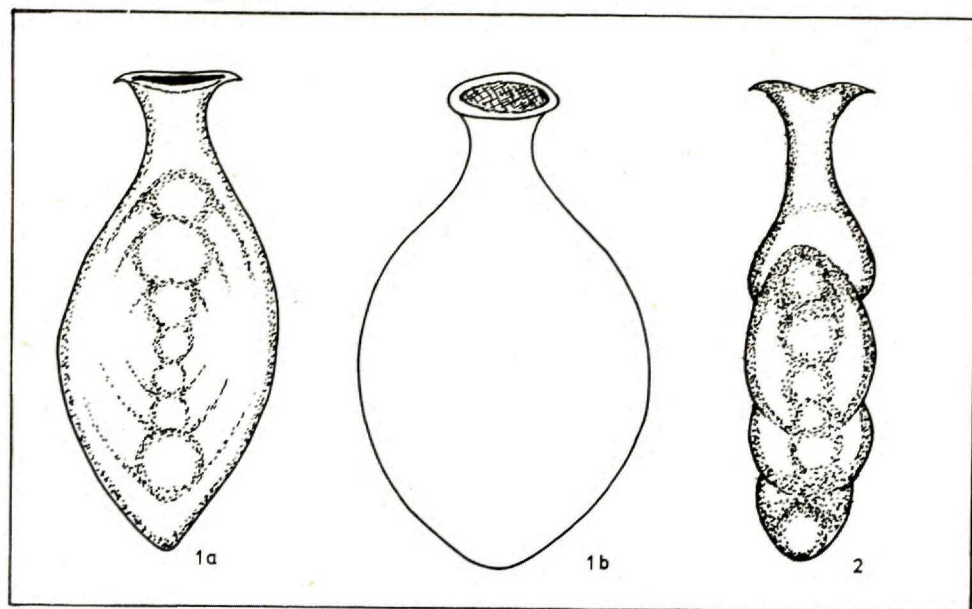


Fig. 2 1a, 1b — *Paraophthalmidium carpathicum* nov. gen. et nov. sp., 2 — *Paraophthalmidium salaji* nov. sp.

Paraophthalmidium salaji nov. sp.

Pl. XX, Fig. 1—3

Type species: The specimen figured in Pl. XX, Fig. 1; in the depository of the Geological Institute of the Slovak Academy of Science in Bratislava; thin-section No. 6296.

Denomination: after Dr. J. SALAJ, Bratislava (ČSSR).

Type level: The Tisovec limestones; Karnic.

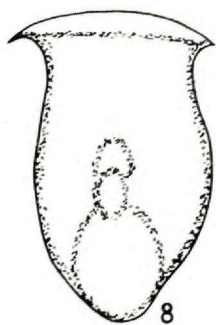
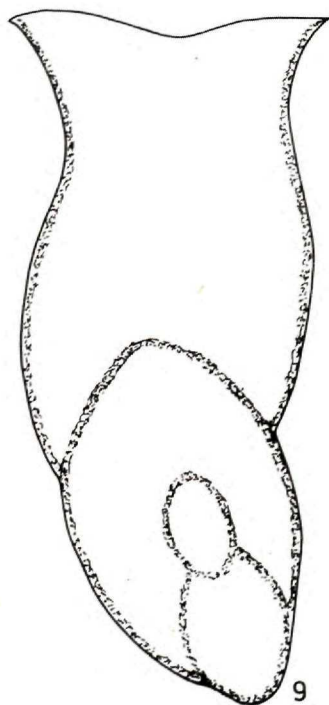
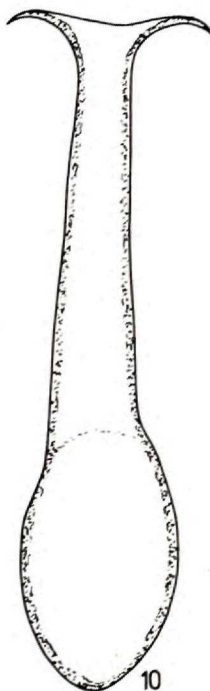
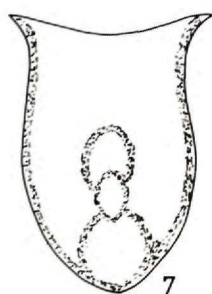
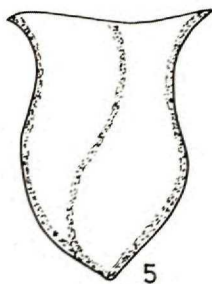
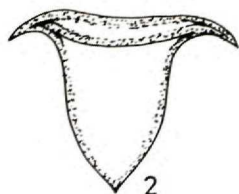
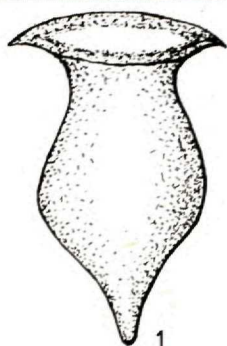
Type locality: the Stratenská hornatina mountains, NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-sections No. 6296 and 6297; the Muránska planina plateau; loc. No. 2 — Dedov vrch; thin-section No. 6760.

Material: numerous specimens.*

Description: Test free, elongated, bottle-shaped; planispiral, evolute. Number of whorls: 3—4. Axial sections of some forms show slight oscillation in coiling of single whorls. The wall is calcareous, imperforate. The aperture at the end of the long narrowing neck is circular and provided with a thick lip.

Dimensions: height 0,37—0,52 mm; width 0,1—0,18 mm, neck width 0,05—0,08 mm.

* Observed in 6 random thin sections from samples No. 6296, 6294, 6760.



Stratigraphical range : so far found in the Tisovec limestones (Karnic) of the Muránska planina (loc. Nr. 2 — Dedov vrch) and of the Stratenská hornatina (loc. Nr. 3).

Remark : It differs from the species *Paraophthalmidium carpathicum* nov. sp. in evolute coiling, more elongated and laterally flattened (to concave) test.

Ophthalmidium KÜBLER et ZWINGLI, 1870

Ophthalmidium exiguum KOEHN — ZANINETTI, 1969

Pl. XX, Fig. 1

1968 *Ophthalmidium exiguum* n. sp. — L. KOEHN — ZANINETTI : Les Foraminifères du Trias etc., p. 64—67, Tab. 6, Text-fig. 14.

1976 *Ophthalmidium exiguum* KOEHN — ZANINETTI — L. ZANINETTI : Les Foraminifères du Trias etc., p. 143—144, Tab. 7, Fig. 20—24 (cum syn.).

1978 *Ophthalmidium exiguum* KOEHN — ZANINETTI — M. MIRÁATU — D. GHEORGHIAN : Étude microfaunique des formations triasiques etc., p. 144—145, Tab. 4, Fig. 1—4, 7—10.

Remark : In the Czechoslovak part of the West Carpathians the species *Ophthalmidium exiguum* KOEHN-ZANINETTI has only been found in the Tisovec limestones (Karnic) so far.

Ophthalmidium ? chialingchiangense (HO, 1959)

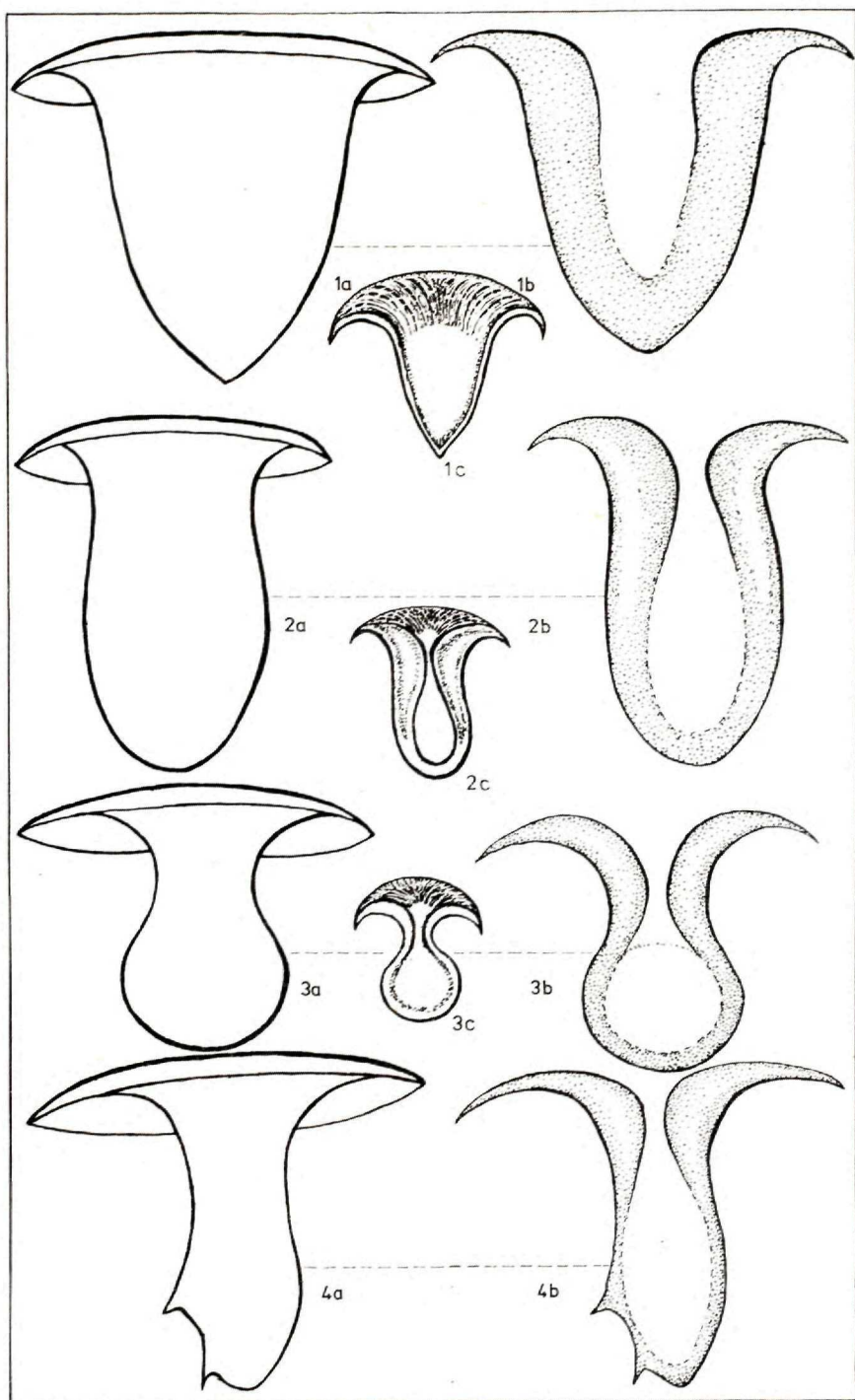
Pl. XX, Fig. 4

1959 *Arenovidalina chialingchiangense* Ho (Gen. et sp. nov.) — Y. HO : Triassic Foraminifera of the Chialingchiang Limestone etc., p. 414—415, Tab. 6, Fig. 6—10.

1976 *Ophthalmidium ? chialingchiangense* (Ho) — L. ZANINETTI : Les Foraminifères du Trias etc., p. 142—143, Tab. 3, Fig. 6—10 (cum syn.).

Remark : The Carpathian forms have most morphological characters in common with the species described by Y. HO (1959) as *Arenovidalina chialingchiangense*, and replaced by L. ZANINETTI (1976) to the genus *Ophthalmidium* (?). Our forms differ from the typical species *Ophthalmidium ? chialingchiangense* only in greater oscillation of single whorls. Owing to that in axial section they are more „sigmoid“ in shape. The specimen figured comes from the Tisovec limestones (KARNIC). J. SALAJ — A. BIELY — J. BYSTRICKÝ (1967) depicted morphologically almost identic species denoted as *Arenovidalina ovulum* SALAJ nov. sp. (nomen nudum) from the Anisian.

Fig. 3 1 — *Paratintinnina tintinniformis* BORZA et SAMUEL, 1977 (reconstruction of test structure according to photograph), 2 — *Paratintinnina tulipaformis* BORZA et SAMUEL 1977 (reconstruction of test structure according to photograph), 3 — *Amphorella bicamerata bicamerata* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph), 4, 6 — *Amphorella bicamerata intermedia* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph), 5 — *Amphorella bilongicamerata bilongicamerata* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph), 7, 8 — *Spiriamphorella carpathica carpathica* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph), 9 — *Spiriamphorella ex gr. rectilineata* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph), 10 — *Incertae sedis* (*Amphorella* ? nov. sp.; re-illustration according to photograph).



Ophthalmidium tori ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1969

Pl. XX, Fig. 2

1969 *Ophthalmidium tori* sp. n. — L. ZANINETTI — P. BRÖNNIMANN: Sur la présence d'un Foraminifère nouveau etc., p. 706, Fig. 1 F, G; Fig. 2; Fig. 3; Fig. 5 (8).

1976 *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BRÖNNIMANN — L. ZANINETTI: Les Foraminifères du Trias etc., p. 146, Tab. 7, Fig. 25—27.

Remark: In the Tisovec limestones (Karnic) are very scarce forms having most characters in common with the species described by L. ZANINETTI — P. BRÖNNIMANN (1969, or L. ZANINETTI 1975) from the Upper Karnic sediments of northern Italy.

Paratintinnina nov. gen.

Denomination: from Greek para = different, false (*Tintinnina*)

Type species: *Paratintinnina tintinniformis* BORZA et SAMUEL 1977 a, Pl. LXIX, Fig. 1.

Diagnosis: Unicameral, tintinnoid test. The wall is dark, micritic-calcareous, imperforate. In the proximal part of the test is a low thorn-like caudal projection. In the distal part is a funnel-like border.

Remark: K. BORZA — O. SAMUEL (1977a) described two new species *Paratintinnina tintinniformis* and *Paratintinnina tulipaformis* from the Ladinian (?) to Cordevolian limestones of the West Carpathians, without defining the genotype. Systematical range of this and of other newly described species — *Amphorella* BORZA et SAMUEL 1977, *Spiriamphorella* BORZA et SAMUEL 1977, *Pseudocucurbita* BORZA — SAMUEL 1978 is not yet clear. At the first sight the outer morphology of test of the genotype of the genus *Paratintinnina tintinniformis* shows striking resemblance (see text-fig. 3 (1)) to some fossil representatives of *Tintinnina* CLADÈRE et LACHMAN 1858 (caudal projection, „collar“). On the other hand, the species mentioned has many characters in common with representatives of the genus *Pseudocucurbita* BORZA et SAMUEL 1978* and *Cucurbita* JABLONSKÝ 1973. JABLONSKÝ writing about the genus *Cucurbita* mentioned the fact that the taxon *Cucurbita infundibuliforme* had many characters in common with sponges. Basing upon detailed morphogenetic study of all so far described taxa with problematic systematic position (incertae sedis) we may state that the species of the genera *Paratintinnina* BORZA et SAMUEL 1977, *Amphorella* BORZA et SAMUEL 1977, *Cucurbita* JABLONSKÝ 1973 and *Pseudocucurbita* BORZA et SAMUEL 1978 belong to one natural „spectrum“ and may be grouped in a higher taxonomic unit. From the spectrum the species *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL 1977 is partly excluded. Formerly we presumed that the species had the area between the inner and

* To this genus we range the species originally described as *Amphorella subsphaerica* BORZA et SAMUEL 1977.

Fig. 4 1a-c *Pseudocucurbita campanulaformis* BORZA et SAMUEL, 1978 2a-c — *Pseudocucurbita fusani* BORZA et SAMUEL, 1978, 3a-c — *Pseudocucurbita globosa* BORZA et SAMUEL, 1978, 4a-b — *Pseudocucurbita subglobosa* BORZA et SAMUEL, 1978 (reconstruction of test structure according to photograph).

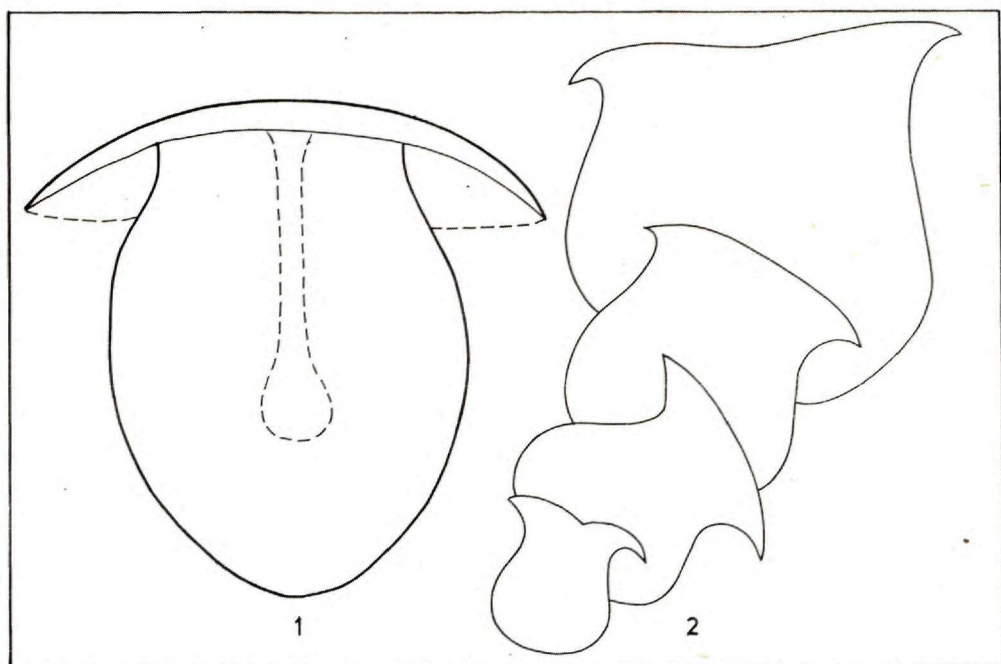


Fig. 5 1 — *Pseudocucurbita subsphaerica* BORZA et SAMUEL, 1978 (reconstruction of test structure according to photograph), 2 — *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL, 1977 (re-illustration according to photograph).

outer walls of the test divided by laths into 2—3 lateral chambers. This presumption being right, the species *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL 1977 cannot belong to the above mentioned „spectrum“. The taxon *Urnulinella* is interesting because it does not occur individually: there always are several specimens gradually enlarging (cf. Pl. III, Fig. 4; K. BORZA — O. SAMUEL 1977 a, Pl. VII, Fig. 3—4). This phenomenon may be due to ontogeny, the manner of reproduction or colonial way of living. In this respect further discoveries of new taxa (Pl. IV, 1, 2, 3,) are significant. Although the newly discovered forms differ morphologically from all the so far described taxa, they still show some analogy with the species *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL 1977, namely that inside their tests are 2—3 smaller individuals with anti-pole orientation of tests. Comparative studies show that at the present state of investigations it is a problem to range the species *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL 1977 and the newly discovered taxa (P. IV, 1, 2, 3) among foraminifers. So it is with the genus *Spiriamphorella* BORZA et SAMUEL 1977 although some specimens have morphological characters in common with the family *Nubeculariidae* JONES, 1975. New paleontological investigations in the Triassic of the West Carpathians show that for example the species *Spiriamphorella* ex gr. *carpathica* BORZA et SAMUEL 1977 cannot be ranged to the genus *Galeanella* KRISTAN 1958 emend. ZANINETTI et BRÖNNIMANN 1973 (in P. BRÖNNIMANN — J. P. CADET — L. E. RICO — L. ZANINETTI 1973) as done by E. TRIFONOVA in 1978.

It should be noticed that genotype of the genus *Spiriamphorella carpathica* BORZA et SAMUEL 1977 (and other species included in the genus — *Spiriamphorella* ex gr. *rectilineata* BORZA et SAMUEL 1977, *S. ovata* BORZA et SAMUEL 1977, *S. irregularis* BORZA et SAMUEL 1977) does not have porous test wall but micrite limestone. Porosity is one of the typical ontogenetic characters of the family *Milioliporidae* BRÖNNIMANN et ZANINETTI 1971 (in P. BRÖNNIMANN — L. ZANINETTI — F. BOZORGNIA — G. R. DASHTI — A. MOSHTAGHIAN 1971) to which the genus *Galeanella* KRISTAN 1958, emend. ZANINETTI et BRÖNNIMANN 1973 belongs. There is also a marked difference in the manner of test coiling. The genus *Spiriamphorella* has planispiral, involute first whorls and rectilinear last whorl (cf. text-fig. 2, 7—8, 9) whereas the genus *Galeanella* has a test consisting of globular proloculus and enrolled tightly coiled chambers tapering off distally like in *Ophthalmidium* KÜBLER et ZWINGLI 1870.

References

- ANDRUSOVÁ-KOLÁŘOVÁ, V. 1960: Récentes trouvailles d' Ammonoidés dans la Trias des Carpates Occidentales. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 11, 1, Bratislava, 105—110.
- BORZA K. 1975: Mikroproblematika aus der oberen Trias der Westkarpaten. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 26, 2, Bratislava, 199—236.
- BORZA, K. — SAMUEL, O. 1977a: New genera and species (incertae sedis) from the Upper Triassic in the West Carpathians. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 28, 1, Bratislava, 95—119.
- BORZA, K. — SAMUEL, O. 1977b: Paratintinnina tintinniformis and P. tulipaformis nov. gen. et nov. sp. (Incertae sedis) from Upper Triassic limestones of West Carpathians (Czechoslovakia). ZK, Paleontológia, 2—3, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 143—150.
- BORZA, K. — SAMUEL, O. 1978: Pseudocucurbita nov. gen. (incertae sedis) from the Upper Triassic of the West Carpathians (Czechoslovakia). Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 29, 1, Bratislava, 67—75.
- BRÖNNIMANN, P. — CADET, J. P. — RICOU, L. E. — ZANINETTI, L. 1973: Révision morphologique et émendation du genre triasique Galeanella Kristan-Tollmann (Foraminifère) et description de Galeanella panticae, n. sp., (Dinarides yougoslaves et Zagros, Iran). Verh. Geol. Bundesanst, 3, Vienne.
- BRÖNNIMANN, P. — ZANINETTI, L. — BOZORGNIA, F. — DASHTI, G. R. — MOSHTAGHIAN, A. 1971: Lithostratigraphy and Foraminifera of the Upper Triassic Naiband Formation, Iran, Rev. Micropaléont. 14, 5, Paris, 7—16.
- BYSTRICKÝ, J. 1959: Beitrag zur Stratigraphie des Murañor Mesozoikums (Murañ-Plateau). Geol. Práce, Zoš., 56, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5—53.
- BYSTRICKÝ, J. 1967: Die obertriadischen Dasycladaceen der Westkarpaten. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 18, 2, Bratislava, 285—309.
- BYSTRICKÝ J. 1973: Triassic of the West Carpathians Mts. Guide to excursion D. X. Congress of Carpathian-Balkan Geological Association. Edit. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—137.
- HO, Y. 1959: Triassic Foraminifera from the Chialingchiang Limestone of South Szechuan. Acta Palaeont. sin. 7, 5, Pékin, 387—418.
- JABLONSKÝ, E. 1973: Mikroproblematika aus der Trias der Westkarpaten. Geol. Zbor. Geologica Carpathica, 24, 2, Bratislava, 415—423.
- KOEHN-ZANINETTI, L. 1968: Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche) — Texte condensé de la thèse 1467, Ed. Médecine et Hygiène, Geneva, 1—14.
- KOEHN-ZANINETTI, L. 1969: Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). Zb. Geol. Bundesanst., Sonderbd. 14, Vienne, 1—155.
- KOLÁŘOVÁ-ANDRUSOVÁ, V. 1967: Cephalopodenfauna und Stratigraphie der Trias des Westkarpaten. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 18, 2, Bratislava, 267—275.
- KOLÁŘOVÁ-ANDRUSOVÁ, V. — BYSTRICKÝ, J. 1974: Übersicht über den gegenwärtigen Stand der

- Biostratigraphie der Trias der Westkarpaten. „Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias“. Symposium, Wien, 1973. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., 2, Wien, 125—136.
- LANGER, W. 1968: Neue Miliolacea (Foram.) aus der mittleren Trias Kleinasien. Senckenberg. le thaea 49, 5—6, Frankfurt an Main, 595—607.
- LOEBLICH, A. — TAPPAN, H. 1964: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Porista 2, Sarcodina chiefly „Thecamoebians“ and Foraminifera 1—2, New York, 1—900.
- MAHEL, M. 1957: Geológia Strážovskej hornatiny. Geol. Práce, Zošit 48 a, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5—201.
- MAHEL, M. et al. 1967: Regionální geologie ČSSR. II, 1, Praha, 468 p.
- MIRĂUTA, E. — GHEORGHIAN, D. M. 1971: Étude microfaunique des formatins triasiques (Transylvaines, Bucoviniennes et Gétiques) des Carpates Orientales. D. S. Sedint, 64, 3. Paleontologie, Bucuresti, 109—162.
- POUBA, Z. 1951: Geologie střední části Muránské plošiny. Sbor. Ústř. Úst. geol. 18, Praha, 273—300.
- SALAJ, J. — BIELY, A. — BYSTRICKÝ, J. 1967: Trias foraminiferen in den Westkarpaten. Geol. Práce, Správy 42, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 119—136.
- TRIFONOVA, E. 1978: Foraminifera Zones and Subzones of the Triassic in Bulgaria. II. Ladinian and Carnian. Geol. Balcanica 8, 4, Sofia, 49—64.
- ZANINETTI, L. 1976: Les Foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens européen et asiatique. Riv. ital. Paleont. Stratigr. 82, 1, Milano, 1—209.
- ZANINETTI, L. — BRÖNNIMANN, P. 1969: Sur la présence d' un Foraminifère nouveau, *Ophthalmidium tori* sp. n., dans Carnien supérieur de Vénétie, Italie. Riv. ital Paleont. Strat. 75, 4, Milano, 705—724.

Ondrej Samuel — Karol Borza

Paraophthalmidium nov. gen. (Foraminifera) z triasu Západných Karpát

Resumé anglického textu

Pri litologicko-mikrofaciálnom výskume vrchnotriasových tiseveckých vápencov (karn) Muránskej planiny (sev. od Muránskej Huty) a Stratskej hornatiny (križovatka stratskej a hrabušickej cesty) sme zistili prierezy fosilných mikroorganizmov, s ktorými sme sa doteraz v literatúre nestretli. Opisujeme ich ako nové taxóny (*Paraophthalmidium carpathicum* a *P. salaji*), patriace k foraminiferam (čel. *Nubeculariidae* JONES 1875).

V Muránskej planine v nadloží spodnokarnských dolomitov ležia svetlosivé masívne vápence, ktoré sú faciálne podobné ladinským wettersteinským vápencom. Hranica voči podložným dolomitom je ostrá, hoci miestami možno pozorovať šošovky vápencov už uprostred vrchnej časti dolomitov. Menej zreteľná je hranica voči nadložným furmaneckým vápencom, do ktorých karnské vápence pozvoľne prechádzajú. Vzhľadom na určitú litofaciálnu podobnosť Z. POUBA (1951) považoval vápence vyskytujúce sa v podloží spodnokarnských dolomitov za wettersteinské vápence, hoci poznal ich vrchnotriasový vek. Ako samostatnú litostratigrafickú jednotku (tisevecké vápence) ju vymedzil J. BYSTRICKÝ (1959, p. 26), avšak pomenoval ju spolu s V. ANDRUSOVOU-KOLLÁROVOU (in V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ 1960, p. 106).

Za tisevecké vápence boli pôvodne označované organogénne vápence, v ktorých sú roztrúsené koraly, lastúrniky a tzv. evinospongie. Z fosilii obsahujú amonity (porov. J. BYSTRICKÝ 1959, p. 27; V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ 1960; p. 106; V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ 1967, str. 272; V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ — J. BYSTRICKÝ 1974, p. 129), dasykladacey (J. BYSTRICKÝ 1967), foraminifery (O. JENDREJÁKOVÁ; in J. BYSTRICKÝ 1973, p. 75, tab. 6), koraly húb a huby. Podľa doterajších biostratigrafických výskumov zodpovedajú karnu.

V Stratskej hornatine v nadloží dolomitov s polohou tmavých bridlic vystupujú svetlé masívne vápence, často veľmi organogénne, ktoré možno pokladať za ekvivalent tiseveckých vápencov Muránskej

planiny. Spodnej časti týchto vápencov sa pripisuje vek jul až tuval. V bazálnej časti vápencov boli nájdené karnské brachiopódy a lamelibranchiáty (M. MAHEL 1957; M. MAHEL 1967, p. 424, in M. MAHEL et al. 1967). Mikroproblematiku z nich opísal K. BORZA (1975), K. BORZA — O. SAMUEL (1977 a, 1977 b, 1978).

Mikrofaciálna analýza študovaných vápencov

1. Severne od Muránskej huty v nadloží dolomitov vystupujú svetlosivé celistvé vápence. Sú masívne, makroskopicky sa zdajú rekryštalizované. Na základe mikrofaciálnej analýzy v nich odlišujeme tieto štruktúry: pelmikit, pelsparit a intrasparit. Intrasparity niekedy obsahujú: úlomky schránok lamelibranchiátov, krinoidové články, huby s riasovými povlakmi, koraly, foraminifery (*Endothyra* sp., *Glomospira* sp., *Involutina* sp., *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BRÖNNIMANN, O. ? *chialingchiangense* (HO), *Planinivoluta carinata* (LEISCHNER) a novoopísané druhy *Paraophthalmidium carpathicum* a *P. salaji*. Z mikroproblematik boli opísané tieto formy: *Amphorella bicamerata intermedia* BORZA et SAMUEL, *Spiriamphorella carpathica gemerica* BORZA et SAMUEL. Ďalej sa vyskytujú zle zachované dasykladacey, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Baccanella floriformis* PANTIČ, *Muranella sphaerica* BORZA, *Globochaete alpina* LOMBARD, „filamenty“, ostne ježoviek, *Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOTT, *Aeolisaccus* sp., gastropódy a novoopísané druhy *Paraophthalmidium*.

2. V Stratenkej hornatine ssv. a sz. od križovatky stratenskej a hrabušickej cesty (porov. K. BORZA — O. SAMUEL 1978, obr. 2, lokalita 1, 2) vystupujú svetlé, masívne, organogénne vápence. Na navetranej ploche veľmi dobre pozorovať huby, ktoré sú prevažne rekryštalizované. Vo výbrusoch vidieť okolo rekryštalizovaných húb tmavé mikritové lemy, tvorené riasami. Vápence obsahujú pelety a intraklasty v rôznom zastúpení. Veľkosť intraklastov sa pohybuje v rozmedzí 0,2 — 2 mm, ojedinele aj viac. Ojedinele sa nachádzajú aj ooidy. Na základe pomerného zastúpenia jednotlivých zložiek vo vápencoch odlišujeme biosparity, biointrasparity a pelsparity. Z organických zvyškov okrem húb vápence obsahujú: koraly, *Baccanella floriformis* PANTIČ, *Muranella sphaerica* BORZA, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Tubiphytes obscurus* MASLOV, foraminifery, ostrakódy, krinoidové články, úlomky schránok lamelibranchiátov, machovky, gastropódy, ostne ježoviek, serpule, *Aeolisaccus* sp., *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Didemnoidea moreti* (DURAND DELGA) a z mikroproblematik (*incertae sedis*) rody *Amphorella*, *Spiriamphorella*, *Urnulinella*, *Paratintinnina* a *Pseudocucurbita*.

Reviewed by J. Salaj.

Translated by E. Jassingerová.

Explanations of plates XIX—XXII

(All fossils depicted are from the Tisovec limestones of Karnic age)

Plate XIX

1 *Paraophthalmidium salaji* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6296 (type species). Magnified 115 x.

2 *Paraophthalmidium salaji* nov. sp.

Muránska planina plateau, loc. Nr. 2 — Dedov vrch; thin-section Nr. 6760 (paratype). Magn. 115 x.

3 *Paraophthalmidium salaji* nov. sp.

Stratenská hornatina; mountain loc. Nr. 2 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6297 (paratype). Magn. 115 x.

4 *Paraophthalmidium carpathicum* nov. sp.

Muránska planina plateau, loc. Nr. 2 — Dedov vrch; thin-section Nr. 6752. Magn. 115 x.

Plate XX

1 *Ophthalmidium exiguum* KOEHN—ZANINETTI, 1968

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6298. Magn. 115 x

2 *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BRÖNNIMANN, 1969

Muránska planina plateau; loc. Nr. 1 — north of the village Muránska Huta; thin-section Nr. 6526. Magn. 115 x.

3 *Ophthalmidium* cf. *exiguum* KOEHN—ZANINETTI 1968

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania skala; thin-section Nr. 6303. Magn. 115 x.

4 *Ophthalmidium* ? *chialingchiangense* (Ho, 1959).

Muránska planina plateau; loc. Nr. 1 — north of Muránska Huta; thin-section Nr. 6529. Magn. 115 x.

Plate XXI

1 *Pseudocucurbita fusani* BORZA et SAMUEL 1978

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6328. Magn. 115 x.

2 *Pseudocucurbita subglobosa* BORZA et SAMUEL 1978.

Stratenská hornatina mountains; loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section 6342. Magn. 115 x.

3 *Amphorella* ex gr. *bilongicamerata* BORZA et SAMUEL, 1977.

Stratenská hornatina mountains; loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania skala; thin-section Nr. 6300. Magn. 115 x.

4 *Urnulinella andrusovi* BORZA et SAMUEL 1977

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6342. Magn. 115 x.

Plate XXII

1—2 *Incertae sedis* (nov. gen. et nov. sp. 1).

Stratenská hornatina mountains; loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6331 (Fig. 1); thin-section Nr. 6328 (Fig. 2). Magn. 115 x.

3 *Incertae sedis* (nov. sp. 2)

Stratenská hornatina mountains; loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6329. Magn. 115 x.

4 *Incertae sedis* (*Amphorella* ? sp.)

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section Nr. 6328. Magn. 115 x.

Ondrej Samuel

Two New Species of Planktonic Foraminifers from West Carpathian Paleogene

2 text-figs., 8 pl. (XXIII—XXX), Slovak summary

Abstract. The author describes two new species from the Paleogene of the West Carpathians, namely *Globigerinatheka globosa* and *Globorotalia irregularis*. The first is from Upper Lutetian sedimentary rocks of the Buda Paleogene around Štúrovo. The other species is from the Upper Paleocene (Ilerdian) of the peri-Klippen Paleogene (Hričov-Žilina Paleogene) around Žilina.

Lithofacial and stratigraphical characteristics

Along the internal side of the Klippen Belt are Paleogene sedimentary rocks with lithofacial, biofacial and stratigraphical characteristics different from the Magura zone on the north and from the Inner Carpathian Paleogene.

The so-called Hričov-Žilina Paleogene is one of the best explored parts of the peri-Klippen Paleogene. In the past years it was investigated microbiostratigraphically by many authors (O. SAMUEL — J. SALAJ 1965, 1968; O. SAMUEL 1972; J. SALAJ — J. KYSELA — V. GAŠPARIKOVÁ — A. BEGÁN 1978). Comprehensive information about the history of the Paleogene, its stratigraphical division and faunal content (including detailed paleontological description) are in a monograph by O. SAMUEL — K. BORZA — E. KÖHLER, published in 1972. According to these authors, in the Hričov-Žilina Paleogene, sedimentary rocks of Upper Danian, Montian-Thantian, Ilerdian, Cuisian and Lutetian ages may be distinguished. The Upper Paleocene (Ilerdian) sedimentary rocks are facially variable. There are two basal types of facies: a pelitic facies and a clastic facies. The first passes laterally southeastward into the second one. The pelitic facies is around Žilina, the clastic one around Hričovské Podhradie. The pelitic facies contains plentiful microfauna. Ilerdian age of the sedimentary rocks is proved by planktonic microfauna like *Globigerina linaperta* FINLAY, *G. velascoensis* CUSHMAN, *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ, *Turborotalia (Acarinina) primitiva* (FINLAY), *T. (A.) intermedia* (SUBBOTINA), *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON); higher-up are also *T. (A.) gravelli* BRÖNNIMANN, *T. (A.) acarinata* SUBBOTINA, *Globorotalia subbotinae subbotinae* MOROZOVA and *Gr. subbotinae marginodentata* SUBBOTINA and *Gr. irregularis* nov. sp. The latter type of assemblage is typical of the



Fig. 1 Sketch—map of locality Žilina (*Globorotalia irregularis* nov. sp.) and Čenkov (*Globigerinatheca globosa* nov. sp.).

Carpathian biozone *Globorotalia subbotinae* (see O. SAMUEL — J. SALAJ 1968) ranged to the Upper Ilirdian-Lowermost Cuisian.

As regards the new species *Globigerinatheca globosa* nov. sp., interesting is the Buda Paleogene described by A. SCHALEKOVÁ — H. BYSTRICKÁ (1956), J. SENEŠ (1957, 1960), E. DOBRA (1960) and later revised by O. SAMUEL — M. VAŇOVÁ (1967). According to O. SAMUEL — M. VAŇOVÁ the stratigraphical range of the marine sedimentation cycle is Upper Lutetian — Lower Priabonian.

The following species were found in the borehole Čenkov-2 (204—33 m): *Globigerinatheca index* (FINLAY), *Globigerinatheca* sp. (cf. *G. barri* BRÖNNI-MANN), *G. semiinvoluta* (KLEIJZER), *Globigerinatheca* sp. (= *G. globosa* nov. sp.), *Globigerinatheca rubriformis* (SUBBOTINA), *Turborotalia* (*Turborotalia*) *centralis* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *T. (A.) rotundimarginata* (SUBBOTINA), *Globigerina* cf. *linaperta* FINLAY, *G. corpulenta* SUBBOTINA. The assemblage is stratigraphically related with the Carpathian biozone „*Globigerinoides index*“. Further microbiostratigraphical researches are to be followed by a revision of stratigraphical significance of the assemblage so that the biozone „*Globigerinoides index*“ (= *Globigerinatheca index*) will only include a part of assemblage with *Globigerinatheca semiinvoluta* (KLEIJZER) and *G. rubriformis* (SUBBOTINA), i. e. from 33—115 m. Assemblages without the two species and without *Globigerina corpulenta* SUBBOTINA (115—204 m) correspond to the Carpathian biozone *Truncorotaloides rohri* (= Upper Lutetian).

Paleontological description

***Globigerinatheka* BRÖNNIMANN, 1952 emend. PROTO-DECIMA et BOLLI, 1970** ***Globigerinatheka globosa* nov. sp.**

Pl. XXIV, Fig. 3; Pl. XXV, Fig. 1—4; Pl. XXVI, Fig. 1—2; Pl. XXVII, Fig. 3

Holotype : the species depicted in Pl. XXVII, Fig. 3; in repository of Dionýz Štúr Institute of Geology in Bratislava.

Paratype : text-fig. 1—2.

Denomination : according to test shape; globosa (Lat.) = globe.

Type level : Upper Lutetian.

Type locality : Buda Paleogene (around Štúrovo), borehole Čenkov-2, 110 m — 120 m.

Material : 30 specimens.

Diagnosis : Large test, spherical, composed of three whorls — the last one with 3 chambers. Sutural aperture, typical of the genus. Thick, coarsely perforate wall.

Description : Large, compact test, spherical or subspherical. It consists of 2.5—3 whorls with three chambers in each. Chambers in the two initial whorls are very tiny, the last three are larger. The last chamber is usually larger than the two preceding chambers, tightly connected. Sutures are shallow, indistinct. Primary aperture is large, sutural, typical of the genus; not bullate. No secondary apertures were observed. Thick, coarsely perforate to rugose wall (around aperture).

Size : 0.4—0.7 mm.

Remark : *Globigerinatheka globosa* nov. sp. differs from its phylogenetic relative *Globigerinatheka subconglobata* (SCHUTSKAYA, 1958) in its large aperture, compact, almost spherical test, shallower sutures and the last chamber usually occupying larger part of test. The species *Globigerinatheka kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957) shows better individualized chambers, less compact test, more chambers (4), 2—3 secondary sutural apertures and small lip. So it also differs from *Globigerinatheka index* (FINLAY, 1939).

Stratigraphical range : The new species was only found in Upper Lutetian Sedimentary rocks of the Buda Paleogene, together with *Globigerinatheka* cf. *barri* (BRÖNNIMANN), *G. index* (FINLAY), *Turborotalia* (T.) *centralis* (CUSHMAN et BERMÚDEZ), *T. (A.) rotundimarginata* (SUBBOTINA), *Globigerina* aff. *linaperta* FINLAY etc.

***Globorotalia* CUSHMAN, 1927** ***Globorotalia irregularis* nov. sp.**

Pl. XXIX, Fig. 1a-d

Holotype : The species depicted in Pl. XXIX, Fig. 1a-d; in the repository of Dionýz Štúr Institute of Geology in Bratislava.

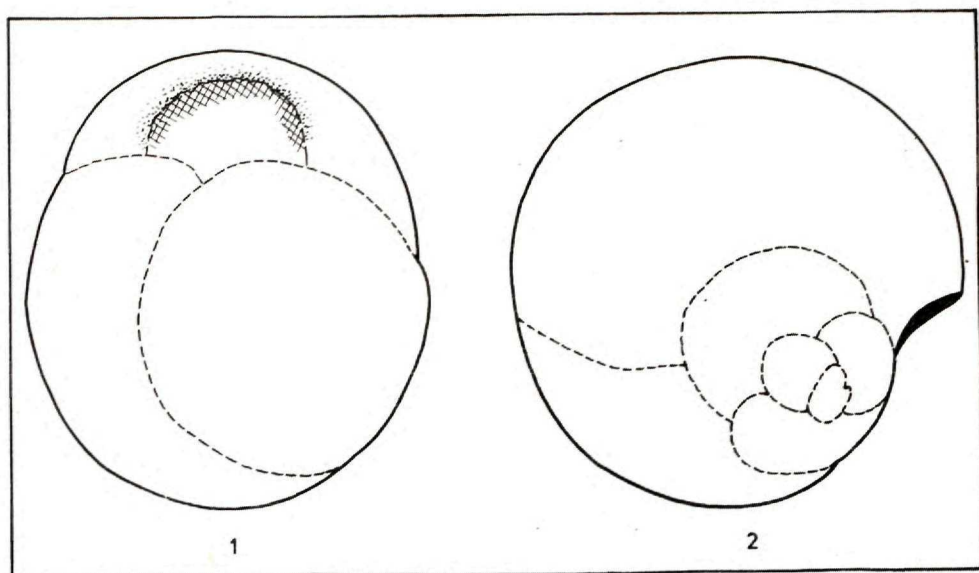


Fig. 2 *Globigerinathica globosa* nov. sp. Upper Lutetian; non — Flysch (Buda) development — borehole Čenkov — 2, 180 m (fig. 1), 200 m (fig. 2).

Denomination: according to irregular arrangement of chambers; irregulare (Lat.).

Type level: Upper Paleocene (Illerdian).

Type locality: Hričov-Žilina Paleogene, B. M. Hradisko.

Material: 10 specimens.

Diagnosis: Large trochospiral, umbilical-convex test with lobate, angular periphery and large keel. In the last whorl are 5 chambers. Extra-umbilical-umbilical aperture.

Description: Calcareous test, rugose on surface (mainly on its umbilical side), trochospiral, umbilical-convex to lens-shaped. The first of 2,5—3 whorls are indistinct. The last whorl consists of 5—6 irregular, large, partly embracing chambers. Chambers on ventral side are subconical. Sutures on spiral side are twisted, on the umbilical side radial, depressed. Umbilicus is large, deep. Equatorial profile is circular to subcircular; axial periphery is angular with a larger, finely dentate keel. Aperture is low-arched, extraumbilical to umbilical.

Size: diameter 0,4—0,65 mm, height 0,2—0,3 mm.

Remark: The new-described species differs from *Globorotalia subbotinae subbotinae* MOROZOVA, 1938 and *Globorotalia subbotinae marginodentata* SUBBOTINA, 1953, in irregular, partly embracing chambers and small keel.

Stratigraphical range: *Globorotalia irregularis* nov. sp. has so far been found in Upper Paleocene sedimentary rocks (Illerdian) corresponding to the Carpathian biozone *Globorotalia subbotinae*.

***Globigerina* d'ORBIGNY, 1826**

***Globigerina* sp.**

Pl. XXVII, Fig. 4a—c

In Lower Oligocene sedimentary rocks from the borehole Lubietová are sporadic small trochospiral forms of globigerines. At the first sight they recall the species described by H. M. BOLLI (1957) as „*Globigerinoides higginsi*“. Our specimen differs from it in a smaller test 0,18—0,25 mm), in poorly developed secondary sutural aperture and in indicated alternation of chambers like with the genus *Cassigerinella* POKORNÝ, 1955. As regards phylogeny, it is perhaps an ancestral form of the genus *Cassigerinella* POKORNÝ, 1955.

References

- BOLLI, H. M. 1957: Planktonic Foraminifera from Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B. W. I. U. S. Nat. Mus. Bull., 215, Washington, 35—39.
- BOLLI, H. M. — LOEBLICH, A. R. — TAPPAN, H. 1957: Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotaliidae, and Globotruncanidae. U. S. Nat. Museum, Bull. 215, Washington, 3—50.
- BRÖNNIMANN, P. 1952: *Globigerinoides* and *Globigerinatheka*, new genera from Tertiary of Trinidad, B. W. I. Contr. Cushman Found., Foraminiferal Res. 3, 1, Washington, 27—28.
- CUSHMAN, J. A. 1927: An outline of a re-classification of the Foraminifera. Cushman Lab. Foram. Research Contr. 3, Washington, 1—105.
- CUSHMAN, J. A. — RENZ, H. H. 1942: Eocene, Midway, Foraminifera from Soldado Rock, Trinidad. Cushman Lab. Foram. Research Contr. 18. Washington, 1—20.
- DOBRA, E. 1960: Sedimentárno-petrografické vyhodnotenie paleogénnych sedimentov v oblasti Štúrova. Geol. Práce, Zosť 59, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 45—68.
- FINLAY, H. J. 1939: New Zealand Foraminifera; key species in stratigraphy, No 3. Royal Soc. New Zealand Trans. 69, Wellington, 89—128.
- MOROZOVA, V. G. 1939: K stratigrafii verkhnego mela i paleogena Embenskoj oblasti po faune foraminifer. Moskov. Obshch. Ispytateley Prirody, Byull., Otdel Geol. 17, 4—5, Moskva, 59—86.
- ORBIGNY, A. D. 1826: Tableau méthodique de la classe de Céphalopodes. Ann. Sci. Nat. Paris 1, 7, Paris 245—314.
- POKORNÝ, B. 1955: *Cassigerinella boudecensis* n. gen., n. sp. (Foraminifera, Protozoa) from the Oligocene of the Ždanice Flysch. Věst. Úst. geol. 30, Praha, 136—140.
- PROTO-DECIMA, F. — BOLLI, H. M. 1970: Evolution and variability of *Orbulinoides beckmanni* (Saito). Eclogae geol. Helv. 63, Basel, 883—905.
- SALAJ, J. — KYSELA, J. — GAŠPARIKOVÁ, V. — BEGAN, A. 1978: Dán a mont manínskej série západne od Žiliny a otázka laramského vrásnenia. Geol. Práce, Správy 70, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 53—82.
- SAMUEL, O. 1965: Zonárne členenie paleogénnych sedimentov Západných Karpát na základe planktonických foraminifer. Geol. Práce, Správy 35, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 183—198.
- SAMUEL, O. 1972: Niekoľko poznámok k litologicko-faciálnemu a stratigrafickému členeniu paleogénu bradlového pásma. Geol. Práce, Správy 59, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 285—298.
- SAMUEL, O. 1975: Foraminifera of Upper Priabonian from Lubietová (Slovakia). Západné Karpaty, ser. Paleontológia 1, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 111—176.
- SAMUEL, O. — BORZA, K. — KÖHLER, E. 1972: Microfauna and Lithostratigraphy of the Paleogene and adjacent Cretaceous of the Middle Váh Valley (West Carpathians). Vyd. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—246.

- SAMUEL, O. — SALAJ, J. 1963: Contribution to Paleogene of Myjavská pahorkatina, Vicinity of Považská Bystrica, Žilina and Eastern Slovakia. Geol. Zborn. 14, 1, Bratislava, 149—163.
- SAMUEL, O. — SALAJ, J. 1968: Microbiostratigraphy and Foraminifera of the Slovak Carpathian Paleogene. Vyd. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—232.
- SAMUEL, O. — VAŇOVÁ, M. 1967: Nové poznatky o stratigrafii eocénu v okolí Štúrova. Geol. Práce, Správy 41, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 41—51.
- SENEŠ, J. 1957: O možnostiach výskytov terciérnych uhoľných ložísk v okolí Štúrova. Věst. Ústř. Úst. geol. 32, Praha, 185—191.
- SENEŠ, J. 1960: Základné črty paleogénu Podunajskej nížiny. Geol. Práce, Zošit 59, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5—43.
- SCHALEKOVÁ, A. — BYSTRICKÁ, G. 1956: Tretohory pri Dunaji na juhozápadnom Slovensku. Geol. Zborn. 7, 1—2, Bratislava, 74—79.
- SCHUTSKAYA, E. K. 1958: Izmenchivosti nekotorykh nepaleogenovykh planktonnykh foraminifer severnogo Kavkaza. Voprosy Mikropaleontologii 2, Moskva, 84—90.
- STAINFORTH, R. N. — LAMB, J. L. — LUTERBACHER, H. — BEARD, J. H. — JEFFORDS, R. M. 1975: Cenozoic Planktonic Foraminifers Zonation and Characteristic of Index forms. The Univ. of Kansas. Paleontol. Contr. 62, Kansas, 1—425.
- SUBBOTINA, N. N. 1953: Globigerinidy, Hantkenidy i Globorotaliidy. — Iskopajemye foram. SSSR, Tr. VNIGRI, n. s. 76, Moskva, 1—296.

Ondrej Samuel

Dva nové druhy planktonických foraminifér z paleogénu Západných Karpát

Resumé

Pri mikrobiostratigrafickom výskume paleogénu Západných Karpát zistili sme vo vrchnopaleocénnej a vrchnolutétskej asociácii formy, ktoré neboli doteraz v literatúre opísané. Na základe podrobného morfogenetického štúdia sa preukázalo, že ide o nové taxóny, ktoré sme pomenovali *Globorotalia irregularis* nov. sp. a *Globigerinatheca globosa* nov. sp. Prvý z menovaných druhov patrí do fylogenetického spektra, *Globorotalia* ex gr. *subbotinae* MOROZOVA (*G. marginodentata*, *G. irregulares*), kým druhý do spektra *Globigerinatheca index* (FINLAY), *G. subconglobata* ŠUTSKAJA, *G. kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN). Novoopísaný druh *Globorotalia irregularis* bol doteraz zistený len vo vrchnopaleocénnej bionóne *Globorotalia subbotinae* (= ilerdu), kým *Globigerinatheca globosa* sa vyskytuje iba v biozóne *Truncorotaloides rohri* (=vrchný lutét).

Explanations of plates XXIII — XXX

Plate XXIII

- 1a—b *Globigerinatheca* aff. *kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957)
Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 150 m.
2a—b *Globigerinatheca index* (FINLAY, 1939)
Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 150 m.

Plate XXIV

1a—b *Globigerinatheka subconglobata* (SHUTSKAYA, 1958)

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 120 m.

2 *Globigerinatheka* aff. *subconglobata* (SHUTSKAYA, 1958)

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 180 m.

3 Intermediate form between *Globigerinatheka subconglobata* (SHUTSKAYA, 1958) and *Globigerinatheka globosa* nov. sp.

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 180 m.

Plate XXV

1—4 *Globigerinatheka globosa* nov. sp.

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 120 m.

Plate XXVI

1a—b *Globigerinatheka globosa* nov. sp.

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 120 m.

2a—b *Globigerinatheka globosa* nov. sp.

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 150 m.

Plate XXVII

1a—b *Globigerinatheka rubriformis* (SUBBOTINA, 1953)

Lower Priabonian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 110 m.

2a—b *Globigerinatheka kugleri* (BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957)

Lower Priabonian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 150 m.

3 *Globigerinatheka globosa* nov. sp.

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 160 m.

4a—c *Globigerina* nov. sp.

Lower Oligocene; Inner Carpathian Paleogene — borehole Ľubietová, 15 m (cf. O. SAMUEL, 1975).

Plate XXVIII

1a—c *Globigerinatheka index* (FINLAY, 1939)

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 180 m.

2a—b *Globigerinatheka index* (FINLAY, 1939)

Upper Lutetian; non-Flysch (Buda) development — borehole Čenkov-2, 180 m.

Plate XXIX

1a—d *Globorotalia irregularis* nov. sp.

Upper Paleocene (Illerdian); Hričov-Žilina development, Loc. SE of B. M. Hradisko (Žilina).

Plate XXX

1a—c *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ, 1942

Upper Paleocene (Illerdian); Hričov-Žilina development, Loc. SE of B. M. Hradisko (Žilina).

2a—b *Globorotalia subbotinae marginodentata* SUBBOTINA, 1953

Upper Paleocene (Illerdian); Hričov-Žilina development, Loc. SE of B. M. Hradisko (Žilina).

3a—b *Globorotalia subbotinae subbotinae* MOROZOVA, 1939

Upper Paleocene (Illerdian); Hričov-Žilina development, Loc. SE of elev. point Hradisko (Žilina).

4a—b Intermediate form between *Globorotalia subbotinae subbotinae* MOROZOVA, 1939 and *Globorotalia subbotinae marginodentata* SUBBOTINA, 1953

Upper Paleocene (Illerdian); Hričov-Žilina development, Loc. SE of B. M. Hradisko (Žilina).

Reviewed by J. Salaj.

Translated by E. Jassingerová.



563.42 (496.4 : 439.62)

Ondrej Samuel — Jozef Salaj — Karol Borza

Bispiranella nov. gen. (Foraminifera) from Upper Triassic of West Carpathians

4 Pl. (XXXI—XXXIV), Slovak summary

Abstract. The authors describe two new taxa of foraminifers — *Bispiranella subcarinata* nov. gen. et nov. sp. and *Bispiranella ovata* nov. sp. from the Tisovec limestones in the West Carpathians.

Introduction

In the Muránska planina plateau (loc. Muránska Huta and crossing of roads to Stratená and Hrabušice) and in the Stratenská hornatina mountains (loc. Havrania skala), in the overlies of Lower Carnian dolomites are the Tisovec limestones. On the basis of the existing data they are ranged to the Carnian (see J. BYSTRICKÝ 1959, 1967; V. ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ 1960; V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ 1967; V. KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ — J. BYSTRICKÝ 1974; O. JENDREJÁKOVÁ, in J. BYSTRICKÝ, 1973; O. SAMUEL — K. BORZA 1981). Detailed lithologic-facial characteristic of the localities Muránska Huta and the crossing of roads to Stratená and Hrabušice is published by O. SAMUEL — K. BORZA in this same number of this periodical (p. 65—78).

At a locality SW of Havrania skala (the Stratenská hornatina mountains), N of the village Stratená, in the cut of a forest path are grey organogenic limestones of Carnian age (the Tisovec limestones). On their weathered surface are plentiful recrystallized organic remains, mostly of sponges, frequently rimmed by dark micrites composed of algae. The limestones are biopelsparite and intrabiosparite. Among organic remains are sponges, corals, *Bacanella floriformis* PANTIČ, *Muranella sphaerica* BORZA, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINER), foraminifers, crinoid segments. Among problematics are *Amphorella bicamerata bicamerata* BORZA et SAMUEL, *Amphorella bilongicamerata minuta* BORZA et SAMUEL, *Amphorella lageniformis* BORZA et SAMUEL, *Spiriamphorella rectilineata rectilineata* BORZA et SAMUEL, *Spiriamphorella ovata* BORZA et SAMUEL, *Spiriamphorella irregularis* BORZA et SAMUEL. It is a reef facies.

RNDR. O. SAMUEL, DRSC., RNDR. J. SALAJ, CSC., Geologický Ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40, Bratislava. RNDR. K. BORZA, CSC., Geologický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta, 866 25 Bratislava.

This component of the Tisovec limestones contains particular assemblage of foraminifers and of representatives of other groups, partly described by K. BORZA — O. SAMUEL (1977 a, b, 1978) as new taxa of uncertain systematic position (*Paratintinnina* BORZA et SAMUEL, 1977, 1980; *Pseudocucurbita* BORZA et SAMUEL 1978, *Amphorella* BORZA et SAMUEL, 1978; *Urnulinella* BORZA et SAMUEL, 1977). This work is linked to microbiostratigraphical research of the authors, performed in the past years. The following taxa occur as a rule assemblage associated with shallow-water — reef facies.

Paleontological description

***Miliolacea* EHRENBURG, 1839, emend. BRÖNNIMANN
et ZANINETTI, 1971
Fischerinidae MILLET, 1898**

Bispiranella nov. gen.

Denomination: bi — (Lat.) = two, spira (Grk.) — spire.

Type species: *Bispiranella subcarinata* nov. gen. et nov. sp., Pl. XXXI, Fig. 3

Diagnosis: Test free, ovate to fusiform in outline, gently concave in middle parts of both sides. Coiled in two repeated planes — the equatorial and the perpendicular. The periphery of the test is oval or subangular. The wall is calcareous, imperforate. Aperture (most probably) circular, at the end of deuterololum.

Remark: The new described taxon differs from the genus *Glomospira* RZEHAČ, 1885 or *Glomospirella* PLUMMER, 1945 in a calcareous test, its structure and so it is ranged to the family *Fischerinidae* MILLET, 1889. From the phylogenetic standpoint the newly described genus *Bispiranella* displays a great affinity with the species *Meandrospirella? planispira* ORAVECZNE — SCHEFFER, 1968. The mentioned species is developed in two planes perpendicular to each other. Probably it represents an ancestral form of the genus *Bispiranella* nov. gen.

Bispiranella subcarinata nov. sp.

Pl. XXXI, Fig. 1—3

Holotype: the species depicted in Pl. XXXI, Fig. 3, in the depository of Geological Institute of Slovak Academy of Sci., Bratislava; thin-section No. 6293.

Paratype: Pl. XXXI, Fig. 1—2

Denomination: sub- (Lat.) = 1. under 2. almost; carinata (Lat.) = ridge-shaped.

Type level: Tisovec limestones, Carnian.

Type locality: Muránska planina plateau (loc. Muránska Huta).

Material: Numerous specimens observed in 10 random thin sections from samples No 2526, 6290, 6293.

Description: Test free, bicameral. The first chamber (proloculum) is large, subspherical; passing into the second chamber-tabular, slightly widening (deuteroloculum). The test is coiled in two several times repeating planes. Initial whorls are planispiral, the next whorl is perpendicular or diagonal to the preceding plane. Other whorls are coiled more or less in the same way as the first 2—3 whorls. The test outline is oval to fusiform; gently concave in the middle. Periphery is oval to subangular. The test is calcareous, imperforate. Circular (most likely) aperture at the end of deuteroloculum.

Dimensions: length 0,4—0,6 mm; thickness 0,16—0,19 mm.

Occurrence: The species *Bispiranella subcarinata* nov. sp. was found in the Carnian Tisovec limestones. It occurs with almost all species mentioned in connection with lithofacial description of the Tisovec limestones (loc. Havrania skala) and with the description of the new genus *Paraophthalmidium* SAMUEL et BORZA, 1981.

Bispiranella ovata nov. sp.

Pl. XXXI, Fig. 4; Pl. XXXII, Fig. 1—4; Pl. XXXIII, Fig. 1—2

Holotype: the species depicted in Pl. XXXII, Fig. 1; in the depository of Geological Institute of the Slovak Academy of Sci; Bratislava; thin-section No. 6311.

Denomination: ovum (Lat.) = egg-shaped.

Type level: Tisovec limestone, Carnian.

Type locality: NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section 6293 (Holotype).

Material: Numerous specimens observed in 7 random thin sections from samples No. 6305, 6309, 6311, 6320.

Description: Test free, bicameral. The proloculum is subspherical, the deuteroloculum is long, tubular. The test consists of 5—7 „glomospiral“ whorls. The first is more-or-less planispiral, the next is dipping at 60—90° to the plane of the former whorl. The following whorls are coiled almost in the same way as the first 2—3 whorls. The test outline is oval; its periphery is oval or subspherical. The test is calcareous, imperforate. The aperture is most probably circular at the end of the deuteroloculum.

Dimensions: length 0,55—0,7 mm; thickness 0,27—0,34 mm.

Occurrence: The new species was found in the Tisovec limestones of Carnian age with the above described taxon *Bispiranella subcarinata* nov. sp.

Remark: The new-form is closely related phylogenetically with the species *Bispiranella subcarinata* nov. sp. It differs in irregular (Glomospiral) coiling, thicker wall with oval to subspherical test periphery.

References

- ANDRUSOVÁ-KOLLÁROVÁ, V. 1960: Récentes trouvailles d' Ammonoidés dans le Trias des Karpates occidentales. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 11, 1, Bratislava, 105—110.
- BORZA, K. — SAMUEL, O. 1977a: New genera and species (Incertae sedis) from the Upper Triassic in the West Carpathians. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 28, 1, Bratislava, 95—119.
- BORZA, — SAMUEL, O. 1977b: Paratintinnina tintinniformis and P. tulipaformis nov. gen. et nov. sp. (Incertae sedis) from Upper Triassic limestones of West Carpathians (Czechoslovakia). ZK, Paleontológia, 2—3, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 143—150.
- BORZA, K. — SAMUEL, O. 1978: Pseudocucurbita nov. gen. (incertae sedis) from the Upper Triassic of the West Carpathians (Czechoslovakia). Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 29, 1, Bratislava, 67—75.
- SAMUEL, O. — BORZA, K. 1981: Paraophthalmidium nov. gen. (Foraminifera) from the Triassic of the West Carpathians. ZK, Paleontológia, 6.
- BYSTRICKÝ, J. Beitrag zur Stratigraphie des Muraner Mesozoikums Murán-Plateau). Geol. Práce, Zošit 56, Bratislava, 5—53.
- BYSTRICKÝ, J. 1967: Die obertriadischen Dasycladaceen der Westkarpaten. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 18, 2, Bratislava, 285—309.
- BYSTRICKÝ, J. 1973: Triassic of the West Carpathians Mts. Guide to excursion D. X. Congress of Carpathian-Balkan Geological Association. Edit. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—137.
- KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ, V. 1967: Cephalopodenfauna und Stratigraphie der Trias des Westkarpaten. Geol. Zborn. Slov. Akad. Vied, 18, 2, Bratislava, 267—275.
- KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ, V. — BYSTRICKÝ, J. 1974: Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Biostratigraphie der Trias der Westkarpaten. „Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias“. Symposium, Wien, 1973. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., 2 Wien, 125—136.
- MAHEL, M. 1957: Geológia Strážovskej hornatiny. Geol. Práce, Zošit 48a, Bratislava, 5—201.
- MAHEL, M. et al. 1967: Regionální geologie ČSSR. II, 1, Praha, 468 p.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER, A. 1968: The representatives of the superfamily Miliolacea (Foraminifera) in the Carnian deposits, Borehole Bakonyzúcs-1, Transdanubia, Hungary. Magy. Áll. Földt. Intéz. évi Jelent. 1968, Budapest, 89—105.
- SALAJ, J. — BIELY, A. — BYSTRICKÝ, J. 1967: Trias Foraminiferen in den Westkarpaten. Geol. Práce, Správy 42, Geol. úst. D. Štúra, Bratislava, 119—136.
- ZANINETTI, L. 1976: Les Foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens européen et asiatique. Riv. Ital. Paleont. Stratigr. 82, 1, Milano, 1—209.

Ondrej Samuel — Jozef Salaj — Karol Borza

Bispiranella nov. gen. (Foraminifera) z vrchného triasu Západných Karpát

Summary

Z tisoveckých vápencov (karn) Muránskej planiny a Stratenskej hornatiny autori opisujú dva nové taxóny — *Bispiranella subcarinata* nov. gen. et nov. sp. a *Bispiranella ovata* nov. sp. Na základe ich stavebného plánu a vápnitej, inperforátnej steny oba novoopísané druhy začleňujú do čeľade *Fischerinidae*. Z hľadiska paleoekologického sú viazané na plytkovodnú rífovú fáciu, ktorá obsahuje veľmi svojráznu asociáciu nielen foraminifer, ale aj reprezentantov iných skupín. Časť z nich bola opísaná už K. BORZOM — O. SAMUELOM (1975; 1977a, b; 1978) ako nové taxóny neistého systematického postavenia (*Paratintinnina* BORZA et SAMUEL, 1977; resp. 1980; *Pseudocucurbita* BORZA et SAMUEL, 1978; *Amphorella* BORZA et SAMUEL, 1978; *Urnulinella* BORZA et SAMUEL, 1977). Táto práca v podstate nadväzuje na mikrobiostratigrafické výskumy vyššie spomínaných autorov z predchádzajúcich rokov.

Explanations of plates XXXI—XXXIV

Plate XXXI

1 *Bispiranella subcarinata* nov. sp.

Muránska planina plateau, loc. Nr. 4 (cf. O. SAMUEL — K. BORZA, 1980; text-fig. 1) — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Nr. 2526 (Paratype).

2 *Bispiranella subcarinata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 — NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section 6290 (Paratype).

3 *Bispiranella subcarinata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 3 NNW of the crossing of roads to Stratená and Hrabušice; thin-section 6293 (Holotype).

4 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania skala; thin-section Nr. 6305.

All Fig. magn. 115 ×.

Plate XXXII

1 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 (cf. O. SAMUEL — K. BORZA, 1980; text-fig. 1) — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Ne. 6311 (Holotype).

2 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6303 (Paratype).

3 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6318 (Paratype).

4 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6305 (Paratype).

All Fig. magn. 115 ×.

Plate XXXIII

1 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 (cf. O. SAMUEL — K. BORZA, 1980; text-fig. 1) — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6320.

2 *Bispiranella ovata* nov. sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6309.

3 *Bispiranella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section 6304.

4 *Bispiranella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Nr. 6302.

All Fig. magn. 115 ×.

Plate XXXIV

1 *Bispiranella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 (cf. O. SAMUEL — K. BORZA, 1980; text-fig. 1) — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Nr. 6302.

2 *Bispiranella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Nr. 6302.

3 *Bispiranella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. Havrania Skala; thin-section Nr. 6303.

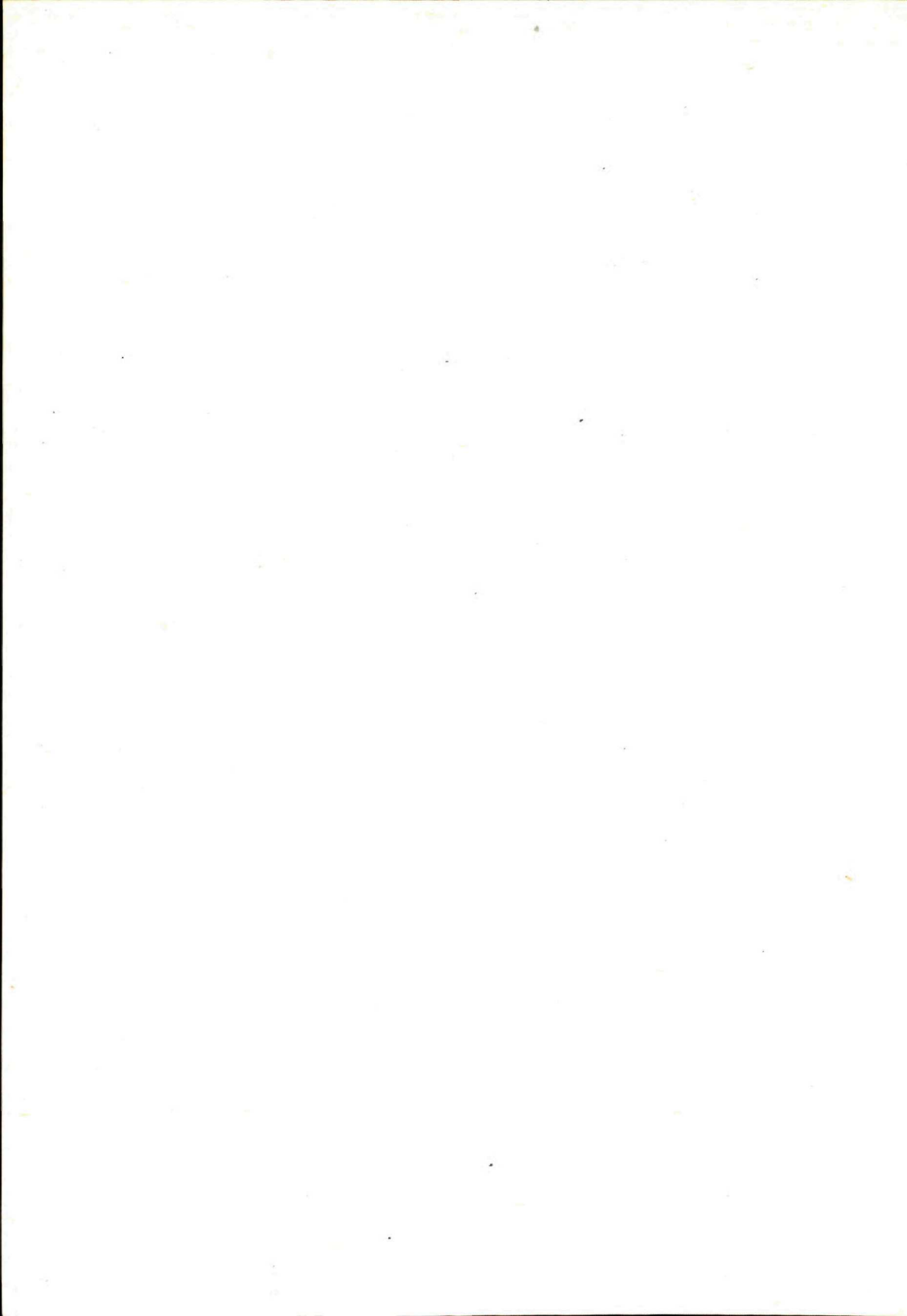
4 ?*Galeanella* sp.

Stratenská hornatina mountains, loc. Nr. 4 — SW of B. M. thin-section NR. 6305.

All Fig. magn. 115 ×.

Reviewed by O. Jendrejáková.

Translated by E. Jassingerová.



Karol Borza

563.17 (196.3 : 437.64)

Sturiella nov. gen. (Calpionellidae Bonet, 1956) aus der unteren Kreide der Westkarpaten

3 Abb., 2 Taf. (XXXV—XXXVI), slowakisches Resümee

Kurzfassung. Aus der unteren Kreide der Westkarpaten wird eine neue Gattung, *Sturiella* nov. gen. beschrieben die, vorläufig nur durch eine Art *Sturiella oblonga* nov. gen., n. sp. repräsentiert, in dem oberen Berriasien in dem höheren Abschnitt der Calpionellopsis-Zone auftritt.

Einleitung

Bei dem Studium unterkretazischer Kalke der Belá-Serie westlich von Valaská Belá (Abb. 1, 2) haben wir eine grössere Anzahl von Schnitten tintinnider Formen mit einem hyalinen Gehäuse festgestellt, deren Kragen verzweigt und mit der Lorica vergunden ist. Da über solche Formen in der Literatur bisher nicht referiert wurde, beschreiben wir sie in dem folgenden kurzen Beitrag.

Calpionellidae BONET, 1956

***Sturiella* nov. gen.**

Derivatio nominis: nach dem bedeutenden slowakischen Geologen Dionýz Štúr.

Generotyp: *Sturiella oblonga* nov. gen., nov. sp.

Diagnose: Lorica hyalin, zylindrisch, länglich, mit zweifachem Kragen. Der innere Ast des Kragens ist mehr oder minder parallel zu der Achse der Lorica, begrenzt die Oralöffnung. Der äussere Ast ist trichterförmig und höher als der innere. Der Kragen ist mit der Lorica verbunden.

***Sturiella oblonga* n. sp.**

Taf. XXXV, Fig. 1—9

Holotyp: abgebildet auf Taf. XXXV, Fig. 1 aufbewahrt in den Sammlungen des Geologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften in Bratislava, Dünnschl. Nr. 7229.

RNDR. K. BORZA, CSC., Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Dúbravská cesta, 886 25 Bratislava.

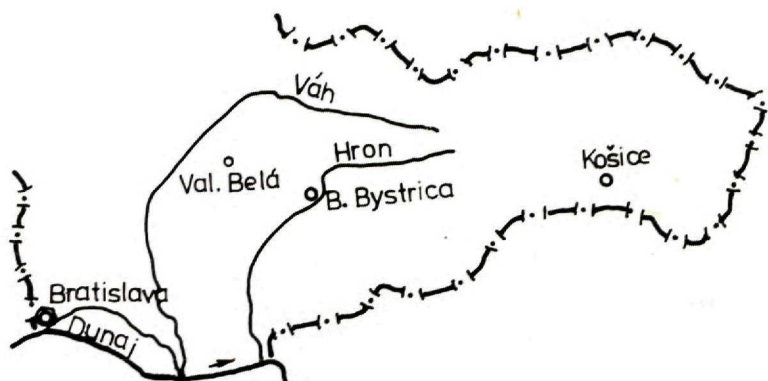


Abb. 1 Situationsskizze der studierten Lokalität

Paratypen : Taf. XXXV, Fig. 2—9

Derivatio nominis : von lateinisch oblonga — länglich.

Stratum typicum : oberes Berriasien — höherer Abschnitt der Calpionellopsis-Zone.

Locus typicus : graue massige Kalke der Belá-Serie westlich von Valaská Belá (Abb. 2).

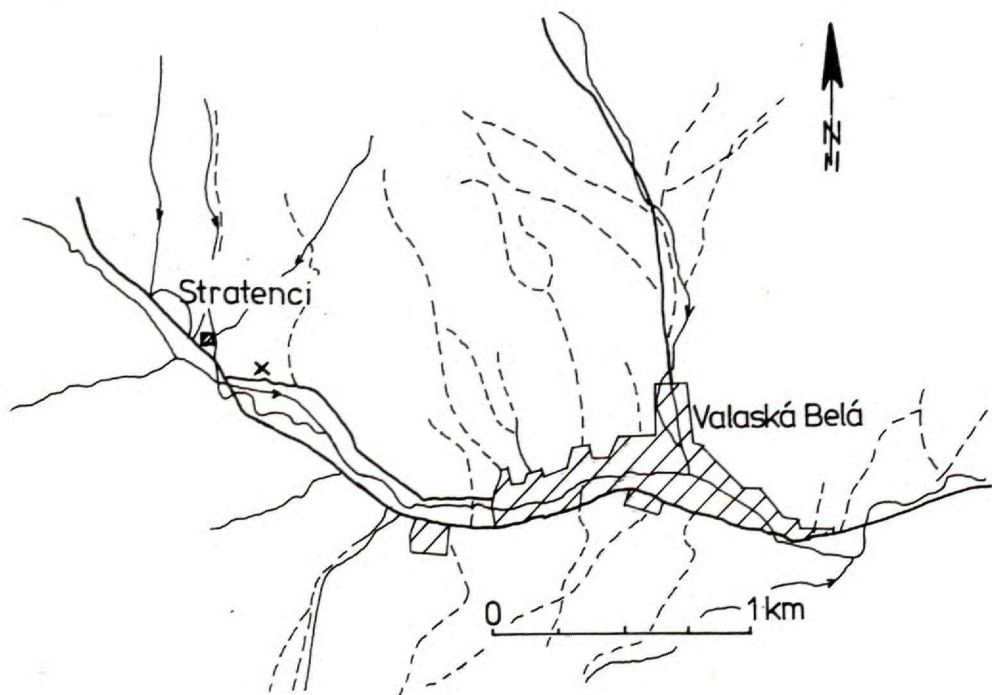


Abb. 2 Situationskarte des Vorkommens von *Sturiella oblonga* nov. gen., n. sp.

Material: 17 Schnitte in Dünnschliffen.

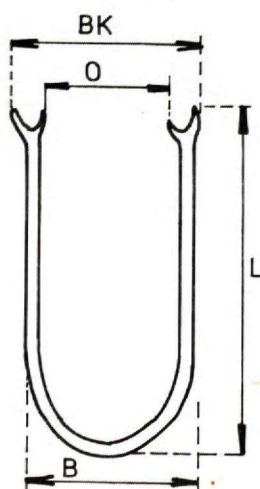
Diagnose: wie die Diagnose der Gattung.

Beschreibung: Lorica walzenförmig, länglich, Wände parallel bis mässig konvergent, aboraler Pol abgerundet, ein Kaudalfortsatz wurde nicht beobachtet. Der innere Ast des Kragens ist klein, dünn, er begrenzt die Oralöffnung die immer kleiner als die Breite der Lorica ist. Der äussere Ast des Kragens ist trichterförmig, höher als der innere und gleich dick wie Wand der Lorica. Nur selten kommen Formen vor, bei denen der äussere Ast des Kragens fast senkrecht zur Wand der Lorica orientiert, und dann nach oben gekrümmt ist (Taf. XXXV, Fig. 4).

Abmessungen der Lorica in μm (vergl. Abb. 3):

L	B	O	BK	Dünnschl. Nr.	Taf.	Fig.
157	68	45	81	7229	I	1
153	75	55	87	7411	I	2
137	71	50	81	7412	I	3
136	77	56	93	7412	I	4
142	67	49	73	7412	I	5
141	70	51	80	7412	I	6
143	70	50	78	7413	I	7
140	67	46	77	7414	I	8
143	68	47	76	7415	I	9
130	67	53	77	7411		
137	70	50	75	7411		
113	70	53	76	7411		
138	75	53	80	7412		

Stratigraphische Stellung: *Sturiella oblonga* n. sp. wurde bisher nur in dem Berriasien — in dem oberen Abschnitt der Calpionellopsis-Zone (F. ALLEMAN et al., 1971) festgestellt.



Differentiation: *Sturiella oblonga* n. sp. ist in Form und Grösse der Art *Tintinnopsella longa* (Taf. XXXVI, Fig. 1—4) ähnlich, von der sie sich durch den verzweigten Kragen unterscheidet. Von der Gattung *Remaniella* CATALANO unterscheidet sie sich durch den mit der Lorica verbundenen Kragen, von der Gattung *Calpionellites* COLOM unterscheidet sie sich durch die Form des Kragens, von der Gattung *Deflandronella* (TREJO) durch die Form des Kragens, Grösse, stratigraphische Position und Zusammensetzung des Gehäuses.

Abb. 3 Schematische Form von *Sturiella oblonga* nov. gen. n. sp. L — Länge der Lorica, B — Breite der Lorica, BK — Breite des Kragens, O — Oralöffnung

Assoziation: *Sturiella oblonga* n. sp., *Tintinnopsella longa* (Taf. XXXVI, Fig. 1—4), *Tintinnopsella carpathica* (Taf. XXXVI, Fig. 11—14), *Remaniella cadischiana* (Taf. XXVI, Fig. 5—8), *Calpionellopsis simplex* (Taf. XXXVI, Fig. 9—10), *Calpionellopsis oblonga*, *Lorenziella hungarica* (Taf. XXXVI, Fig. 15—16), *Calpionella alpina* (Taf. XXXVI, Fig. 17—18), *Globochaete alpina*, Radiolarien, *Cadosina fusca*, Echinodermenglieder, Bruchstücke von Bivalvenschalen, Foraminiferen (*Lenticulina* sp., *Patellina* sp., *Spirillina* sp.), *Nannoconus* sp., Ophiurienglieder, Stacheln von Seeigeln und *Didemnum carpaticum*.

Schrifttum

- ALLEMANN, F. et al. 1971: Standard calpionellid zonation (Upper Tithonian-Valanginian) of the Western Mediterranean province. Proc. II Plankt. Conf. II, Roma, 1337—1340.
BORZA, K. 1969: Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. Verl. Slowak. Akad. Wiss., Bratislava, 301.

Karol Borza

Sturiella nov. gen. (Calpionellidae Bonet, 1956) zo spodnej kriedy Západných Karpát

Resumé nemeckého textu

Pri litologicko-mikrofaciálnom a stratigrafickom výskume spodnokriedových vápencov zsz. od Valaskej Belej v Strážovských vrchoch zistili sme väčší počet prierezov tintinnidných foriem s hyalinnou schránkou, ktorých golier je vetvený a spojený s lorikou. Takéto formy doteraz v literatúre neboli opísané. Opisali sme ich ako nový taxón *Sturiella oblonga* nov. gen., n. sp. Loriku má valcovitú, podlhovastú s dvojitém golierom. Vnútna vetva goliera je viac-menej rovnobežná s osou loriky, ochraňuje orálny otvor. Vonkajšia vetva má lievikovitý tvar a prevyšuje vnútornú vetvu. Golier je s lorikou spojený.

Novoopísaný rod a druh sa vyskytuje vo vrchnej beriasse v zóne *Calpionellopsis*; porovnaj F. ALLEMANN et al. (1971).

Tafelerklärungen XXXV—XXXVI

Tafel XXXV

1—9 *Sturiella oblonga* nov. gen., n. sp. aus grauen massigen Kalken westlich von Valaská Belá. — Fig. 1, Dünnschl. Nr. 7229, Holotyp — Fig. 2, Dünnschl. Nr. 7411. — Fig. 3—6, Dünnschl. Nr. 7412 — Fig. 7, Dünnschl. Nr. 7413. — Fig. 8, Dünnschl. Nr. 7414. — Fig. 9, Dünnschl. Nr. 7415. Vergr. 285 ×.

Tafel XXXVI

1—4 *Tintinnopsella longa* (COLOM), Valaská Belá. — Fig. 1—2, 4 Dünnschl. Nr. 7411. — Fig. 3, Dünnschl. Nr. 7415. Vergr. 285 ×.
5—8 *Remaniella cadischiana* (COLOM), Dünnschl. Nr. 7411. Vergr. 285 ×.
9—10 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Dünnschl. Nr. 7412. Vergr. 285 ×.
11—14 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANU et FILIPESCU). — Fig. 11, 14, Dünnschl. Nr. 7412. — Fig. 12—13, Dünnschl. Nr. 7413. Vergr. 285 ×.
15—16 *Lorenziella hungarica* KNAUER et NAGY, Dünnschl. Nr. 7411. Vergr. 285 ×.
17—18 *Calpionella alpina* LORENZ, Dünnschl. Nr. 7411. Vergr. 285 ×.

Reviewed by O. Samuel.

Übersetzt von L. Osvald.

Eva Planderová

561: 589. 33 (113. 3) / 4: 429. 22

New genus and two new species from the Dzirul' massif in Georgia

3 plates (XXXVII—XXXIX)

Studying palynomorphs from phyllite schists in the Dzirul' massif (Georgia, the Chorchá group) I found besides comparatively well preserved Silurian-Devonian species from the loc. 444 also spores which could not be ranged to any known genus according to their morphological characters. I also found a new species of the genus *Archeozonotriletes* NAUM. 1953. and called the genus *Triangulizonotriletes* with the species *Triangulizonotriletes gruziensis* n. sp. Localization of samples from the loc. 440 and lithological description of rocks are in the journal *Geologické správy* (in print) under the title „New data on the age of metamorphosed schists of the Dzirul' massif“ (M. ABESADZE, G. CIMAKURIDZE, E. PLANDEROVÁ 1979 in lit.).

Zonotriletes WALTZ 1935

Triangulizonotriletes gruziensis

Diagnosis: Triangular trilete miospore with gently concave walls.

Spore size: 240 μ . Central body: 90—100 μ . A dark zone (3—5 μ broad) in the middle of the spore separates the central body from the triangular cingulum. Exines of the central body and of the cingulum are light-brown, somewhat darker near the zone. The triangular spore is slightly rounded in corners of the cingulum. Structure is reticulate. Examination of the exine by phase contrast at 1000-fold magnification showed a lighter triangular area with Y-scar on the proximal side. There is fine granulate structure and exine is lighter. Structure of the conical end of the cingulum is reticulate, crossed by dark fold-like stripes. On the proximal side is thin distinct Y-scar extending to the conical end of the cingulum.

Differential diagnosis: There is some resemblance in shape with the genus *Samarisporites* RICHARDSON 1965, especially with the species *S. triangularis* ALLEN 1965. Different are structure of exines of the central body and of the cingulum, size of Y-scars, size of spores. The different morphological characters prevented ranging

the spore to the genus *Samarisporites*. As for shape, it is also resemblant to the genus *Calyptosporites* RICHARDSON 1962, especially *C. triangularis* HIGGS 1975. There is, however, basical difference in structure of exines of the cingulum and central body, and in spore size.

Derivatio nominis: according to triangular shape of the spore.

Triangulizonotriletes gruziensis n. sp.

Pl. XXXVII, Fig. 1—3; Pl. XXXVIII, Fig. 1—3; Pl. XXXIX, Fig. 1

Holotype: Dionýz Štúr Institute of Geology, Bratislava, prep. No. 928/77, No. of table 1/10, 1/104

Type locality: Chorchá group, Dzirul' massif, Georgia

Type stratum: Lower Devonian

Description: Triangular spore with horn-like projections in corners. Conical projections are rounded.

Spore size: 240—250 μ . Central body: 90—100 μ . Zone width: 15—20 μ . Exine wavy, gently concave in corners and convex in the middle between two horn-like projections. Sculpture clavate, with slightly widened clavae on low baculate projections. Structure reticulate. Reticule openings are elongated cingular or oval. The central body is less distinctly separated from the cingulum than with the genera *Samarisporites* and *Calyptosporites* because of the same colour and structure of exine of the central body and of cingulum.

Occurrence: scarce in material from the crystalline complex of the Chorchá group.

Derivatio nominis: according to the country of origin of the material studied.

Archeozonotriletes NAUM. 1953

Archeozonotriletes foveolatus n. sp.

Pl. XXXIX, Fig. 2—3

Holotype: Dionýz Štúr Institute of Geology, No. 248, sample 440, prep. No. 3.

Type locality: Chorchá group, Georgia

Type stratum: Lower Devonian

Description: Triangular rounded spore. Size: 60 μ . Central body: 30 μ , cingulum: 30 μ . Sculpture baculate, structure foveolate. Foveolate openings are 4 μ long and 1—2 μ wide. Exine is microgranulate among foveolate openings. Y-scar extends only to the margin of the finely marked zone. The Y-scar is thin, distinct only on the proximal side. In its foveolate structure it differs from that of the species described.

Derivatio nominis: according to morphology of exine.

Occurrence: scarce in material from phyllite schists.

Conclusion

Studying Early Paleozoic sedimentary rocks from the Chorchba beds in Georgia I found besides generically and specially defined palynomorphs a new genus *Triangulizonotriletes* n. g. with the species *Triangulizonotriletes gruziensis* and a new species of the genus *Archeozonotriletes* NAUM. After determination of other palynomorphs the beds studied may be referred to Upper Silurian-Lower Devonian time.

Explanations of plates XXXVII—XXXIX

Plates XXXVII

- 1 *Triangulizonotriletes gruziensis*, magn. 500 × (proximal view).
2—3 *Triangulizonotriletes gruziensis*, detail of conical protrusions of zonate part of spore; magn. 1000 ×.

Plates XXXVIII

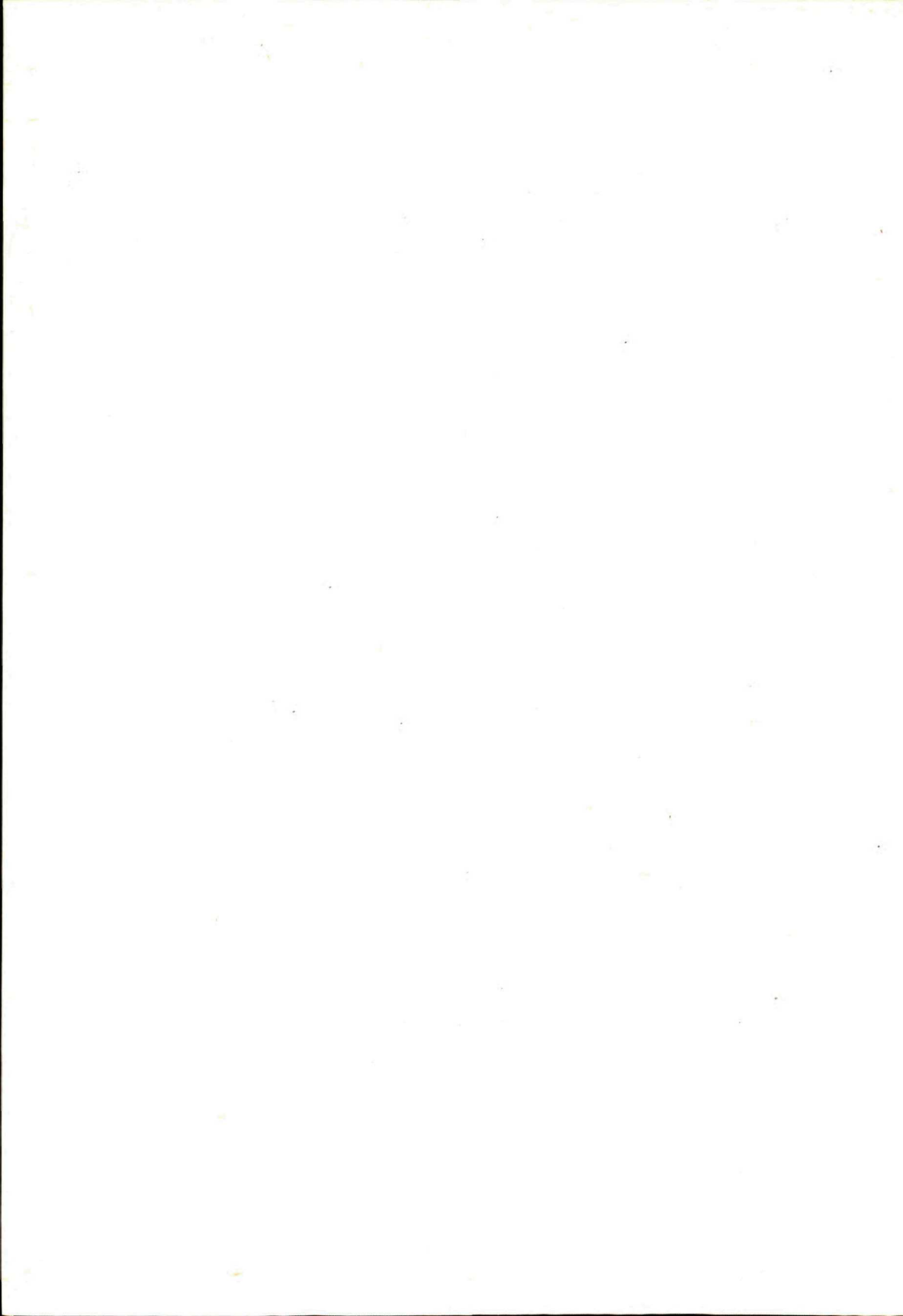
- 1 *Triangulizonotriletes gruziensis*, distal view, magn. 500 ×.
2—3 *T. gruziensis*, detail of central body (2-proximal view, 3-distal view); magn. 1000 ×.

Plates XXXIX

- 1 *Triangulizonotriletes gruziensis*, magn 500 ×.
2—3 *Archeozonotriletes foveolatus*, magn 1000 ×.

Reviewed by P. Snopková.

Translated by E. Jassingerová.



563. 162 (118. 1: 432. 6)

Pavína Snopková — Ondrej Samuel

Mikroplanktón z paleogénu Západných Karpát

11 obr., 22 tab. (XL—LXI), anglické resumé

Abstrakt. In the presented paper the authors describe 40 taxons from Paleogene sediments of the West Carpathians (two of them are new — *Pleurozonaria fusani* and *Pleurozonaria kedvesi*), mainly from the *Dinoflagelata* group.

Úvod

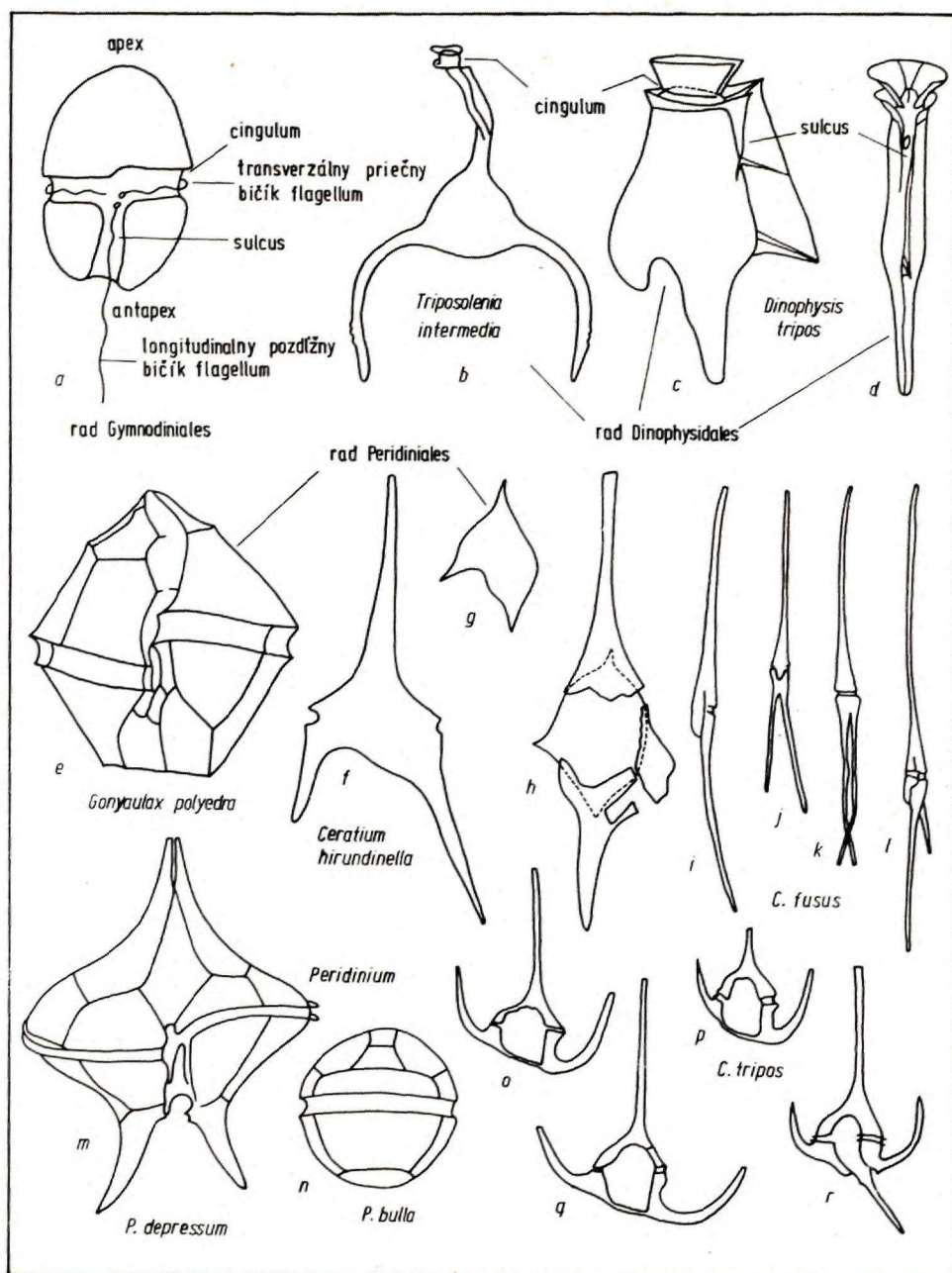
Vo flyšových sekvenciách vonkajšieho flyšového a bradlového pásma i vo vnútrokarpatskom paleogéne v palinologických preparátoch sa spolu s peľovými zrnami a spórmi vyskytuje i skupina fosílnych mikroorganizmov, ktoré sa obecné označujú ako hystrichosféry. Tejto skupine nebola venovaná v celosvetovom meradle taká pozornosť ako iným stratigraficky významnejším skupinám, vzhľadom na náročnú preparáciu a zložitú morfológickú štruktúru. Počet publikácií vzťahujúcich sa k tejto problematike sa rapídne zvyšuje hlavne po roku 1960. Podrobné štúdiá totiž ukazujú, že predmetná skupina má význam nielen z paleobiologického, ale aj zo stratigrafického hľadiska.

Osobitný význam pre štúdium tejto skupiny majú pôvodné, resp. kompilačné práce týchto autorov: G. DEFLANDRE (l. c.), CH. DOWNIE — W. A. S. SARJEANT (1964, 1965), G. EISENACK (1965), G. NORRIS — W. A. SARJEANT (1965), T. F. VOZŽENIKOVA (1965, 1967), A. R. LOEBLICH JR. — A. R. LÖBLICH (1966), A. COMBAZ (1967) a W. R. EVITT (l. c.). Najmä práca posledne menovaného autora z r. 1969 podáva ucelený pohľad na súčasný stav výskumu tejto skupiny. Nižšie uvedené poznatky (týkajúce sa predovšetkým niektorých taxonomických a morfológických problémov) sú v podstate excerpciou z tejto práce.

Všeobecná charakteristika recentných dinoflagelátov

Dinoflagellata predstavujú jednobunečné organizmy patriace k riasám (*Pyrrophyta*). Ich veľkosť sa pohybuje od 10 do 100 mikrónov, iba výnimočne sa vyskytujú

RNDR. P. SNOPOKOVÁ, CSC., RNDR. O. SAMUEL, DRSC., Geologický Ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava.



formy dosahujúce až 1,5 mm. Väčšina z nich patrí k voľne žijúcemu morskému planktónu. Zriedkavejšie sa vyskytujú bentosové, synbiotické i parazitické typy. Prevažná väčšina patrí medzi morské formy a spolu s diatomaceami tvoria základnú potravinovú zložku morskej biocenózy. Určitá časť však žije v sladkovodných riekach, jazerách, rybníkoch alebo v brakickom prostredí.

Niektoré z voľne žijúcich foriem dinoflagelátov sú heterotrofné, väčšina však patrí medzi formy autotrofné. Charakteristickými pigmentmi sú chlorofyl *a* a *c*, betakarotén a štyri xantofily.

Životné cykly dinoflagelátov sú len málo známe. Skoro vo všetkých prípadoch sa rozmnožovanie zdá byť obmedzené iba na vegetatívny typ a zahrňuje jedno alebo viacero delení — s dvomi alebo viacerými bunkami, z ktorých každá je schopná dosiahnuť dospelé štádium. Mladé bunky môžu niekedy vyzeráť ako miniatúrne vydanie starších „materských“ buniek, inokedy prechádzajú jedným alebo viacerými odlišnými štádiami, až kým nedosiahnu vlastnosti ancestrálnej formy.

Dinoflageláty patria medzi aktívne sa pohybujúce alebo plávajúce štádiá — bunka je poháňaná dvoma bičikmi (obr. 1a). Mnohé typy predstavujú „holé“ bunky (tzv. neobrnené dinoflageláty), ale v dvoch veľkých skupinách je pohyblivá bunka uzatvorená v téke, ktorá poväčšine pozostáva z celulózovej hmoty (tzv. obrnené dinoflageláty).

V jednej z týchto skupín (*Dinophysidales*) má téka sagitálny šev, a takto sa rozpadá na dve súmerné polovice. V druhej skupine (*Peridinales*) téka pozostáva z určitého počtu polygonálnych platničiek usporiadaných do niekoľkých radov. Platničky sú oddelené švami, ktoré sú často zvýšené, pričom vlastné platničky môžu byť hladké, perforované alebo môžu mať rôznu orientáciu. Počet a usporiadanie platničiek na téke sa líšia podľa jednotlivých taxónov. Dajú sa však opísať štandardnými termínmi a symbolmi (obr. 2).

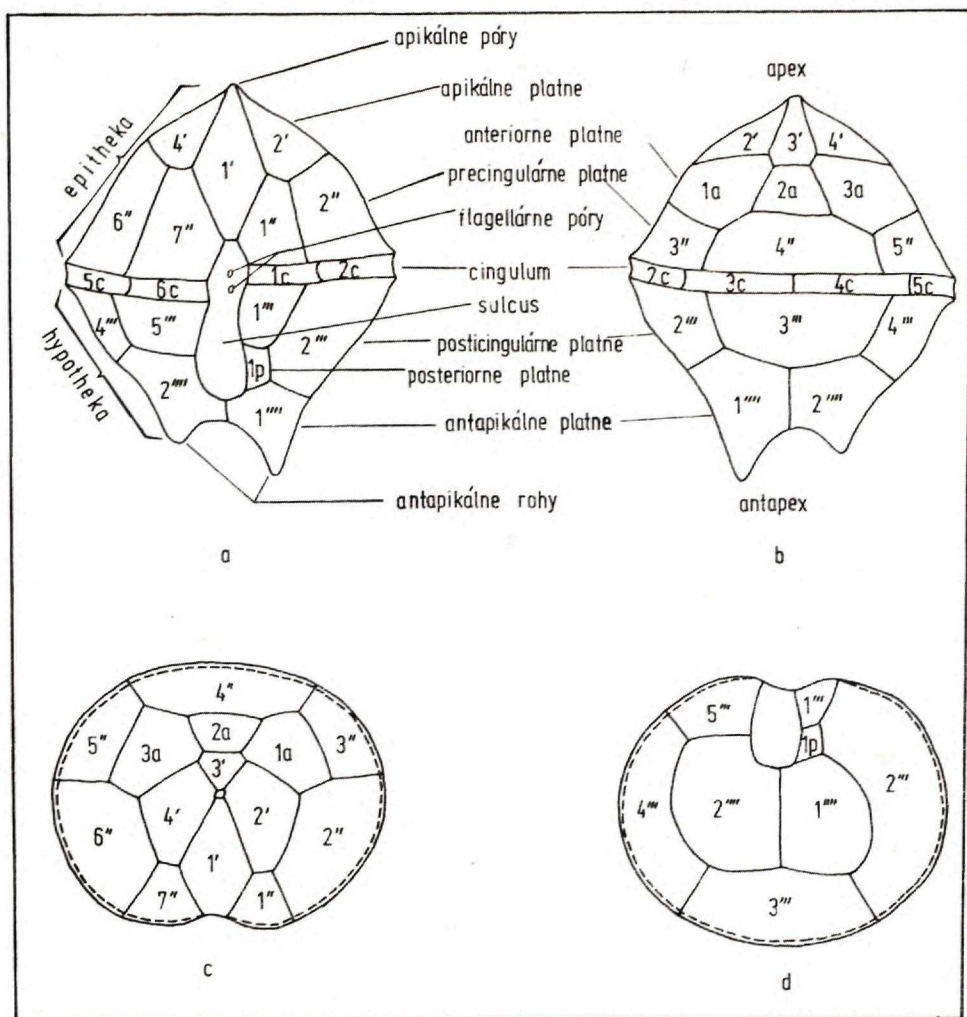
Opasok aj brázdička sú vystlané oddeliteľnými platničkami (obr. 2). Platničky brázdy sú však obzvlášť malé a ťažko pozorateľné. Opasok (cingulum) rozdeľuje téku na dve časti, na epitéku (sem patrí apikálna, apikulárna, interkalárna a precingulárna platnička) a na hypotéku (sem patrí postcingulárna, zadná interkalárna a antapikálna platnička).

Obrnené dinoflageláty majú veľmi rôznorodé obrysové tvary, od skoro kruhovitých až po eliptické, ktoré prevažujú. Jediný vrcholový (apikálny) a jeden alebo dva protivrcholové rohy sú obecné rozšírené.

Mnohé dinoflageláty prechádzajú cez cystové štádium k pohyblivému štádiu.

Obr. 1. Príklady recentných dinoflagelátov. *Gymnodiniales* a gymnodinoidné štádium: a — diagram jednoduchého neobrného vzoru bunky *Gymnodiniales* a tzv. gymnodinoidného štádia v životnom cykle dinoflagelátov; *Dinophysidales*: b — *Trisposolenia intermedia*, bočný pohľad; c—d — *Dinophysis tripos*, laterálny a bočný pohľad; *Peridinales*: e — *Gonyaulax polyedra*, ventrálny pohľad téky morského druhu; f—h — *Ceratium hirundinella*, sladkovodný druh (f — obrysy téky, g — obrysy cysty, h — téka v procese disociácie (rozdelenia) pri výstupe cysty; i—l — intrašpecifická variabilita pri druhu *Ceratium fusus* z fjordu pri Oslo; m — ventrálny pohľad morského druhu *Peridinium depressum* s vyčnievajúcimi rohmi; n — dorzálny pohľad na bezrohý a skoro guľovitý druh *Peridinium bulla* (tri predné interkalárne platničky sú bodkované); o — r — intrašpecifická variácia u *Ceratium tripos* z fjordu pri Oslo; (b—e podľa J. SCHILLERA 1931—1937; f—h podľa G. ENTZA 1925; i—l podľa G. R. HASLEHO — E. NORDLIHO 1951; m—n podľa A. MEUNIERA 1910; reilustrované podľa W. T. EVITTA 1969).

Keďže dinoflagelátové skameneliny sa zdajú byť skôr zvyškami cýst než pohyblivej téky, náležitá pozornosť sa začala venovať štúdiu cystového štádia u recentných dinoflagelátov.



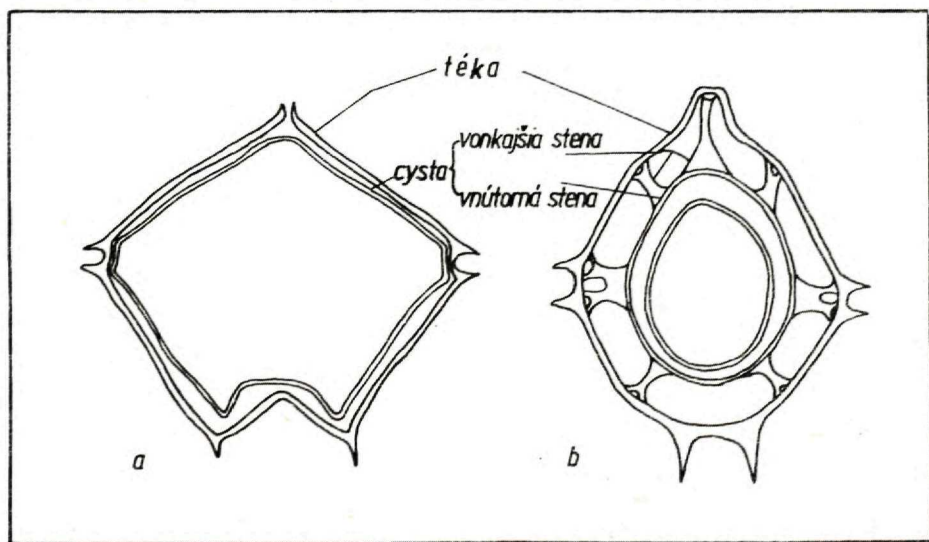
Obr. 2. Dinoflagelátová terminológia a tabulácia. Diagramy dinoflagelátovej téky týkajúce sa hlavných tékov štruktúr a symbolov, používané na označenie jednotlivých platničiek (modifikoval C. A. KOFROID 1909): a — ventrálny pohľad; b — dorzálny pohľad; c — apikálny pohľad; d — predapikálny pohľad. Úplná tabulácia tejto vzorky sa dá opísať v skrátenej forme nasledovne: 4, 3a, 7'', 4c, 5''', 1p, 2''''; z uvedenej formulácie vyplýva, že téka je zložená zo štyroch apikálnych platničiek, troch predných interkalárnych platničiek, siedmich precingulárnych platničiek, štyroch cingulárnych platničiek, piatich postcingulárnych platničiek, jednej zadnej interkalárnej platničky a dvoch protiapikálnych platničiek. Podobná terminológia a tie isté symboly sa dajú použiť pri opise ték (štruktúr fosilných dinoflagelátov (fide W. T. EVITT 1969).

Cysty reprezentované fosílnymi dinoflagelátmi môžu byť guľovité, s trňmi alebo bez nich, alebo môžu viac-menej vyzeráť ako pohyblivé bunky.

Jedna z malého počtu trvanlivých recentných cyst (cysta druhu *Gonyaulax digitalis*) má trňovitý elipsoidový tvar s dvojvrstvou stenou, tak isto ako skameneliny, ktoré boli pričlenené k rodu *Hystrichophaera*. Táto cysta sa našla vo vnútri téky v takej polohe, aká sa predpokladala na základe skamenelín u živých cyst. Cysta *Peridinium leonis* má subpentagonálny obrys bez trňovitých výrastkov, má jednovrstevnú stenu a leží blízko k obklopujúcej téke. Je veľmi odlišná od rodu *Hystrichosphaera*. Tento typ cysty sa najviac podobá dinoflagelátovým skamenelinám (obr. 3).

Až donedávna boli takéto objekty medzi planktónovými organizmami iba veľmi zriedkavo identifikované ako dinoflagelátne cysty. V posledných rokoch sa zvýšil počet takýchto identifikovaných objektov a umožnil spájať cystové štádium so schránkovitým štádiom podmienujúcim ich vznik (D. WALL — B. DALE 1967). Steny týchto cyst sú chemicky odolnejšie než ich téky a majú otvory (archeopyly) na excystovanie, ktoré možno porovnať s otvormi známymi u viacerých dinoflagelátov.

G. ENTZ (1925) podáva obzvlášť poučný a názorný prehľad cyst a cystovitých formácií u recentných sladkovodných druhov rodu *Ceratium*. Podľa tohto autora sa tvar a veľkosť cyst rodu *Ceratium* menia oveľa menej než téky pohyblivého štádia, no variabilita od druhu k druhu je veľká. U niektorých z nich sa môže cysta približovať svojím tvarom k téke, kým u iných druhov môže byť elipsoidá. Cysty sa vytvárajú vo vnútri téky. Keď sa téka rozpadne, obnažia sa.



Obr. 3. Prierezy recentných dinoflagelátov cystami: a — *Peridinium leonis* s dinoflagelátnou cystou (cysta je zobrazená tak, ako sa ukazuje po zaliatí do glycerínového preparátu); v čerstvom stave leží stena cysty blízko téky s výnimkou apikálnych a antapikálnych častí; b — *Gonyaulax digitalis* (cysta má typicky hystrichosférový tvar; fide W. T. EVITT 1969).

Hoci, pokiaľ ide o cysty recentných dinoflagelátov rádu *Peridinales*, treba ešte veľa zisťovať, možno na základe súčasného stavu výskumu konštatovať:

Trvalé cysty vytvárajúce sa vo vnútri téky pohyblivej bunky sú v niektorých prípadoch vystužené voči téke trňovitými výrastkami. Uvoľňujú sa, keď sa tékové platničky na švíkoch oddelia a odpadnú.

Trvanlivé cysty niektorých druhov sa morfológicky podobajú fosílnym hystrichosféram, kým cysty iných druhov sa väčšmi ponášajú na téky, v ktorých sa vytvorili.

Druhy s podobnými tékami môžu vytvárať cysty, ktoré sú od seba nápadne odlišné.

Archeopyly vyskytujúce sa u fosílnych dinoflagelátov sa vyskytujú i u trvanlivých cyst recentných druhov. Tieto otvory slúžia na excystáciu, vychádzajú cez ne flagelátové bunky dospievajúce na individuá s tékami.

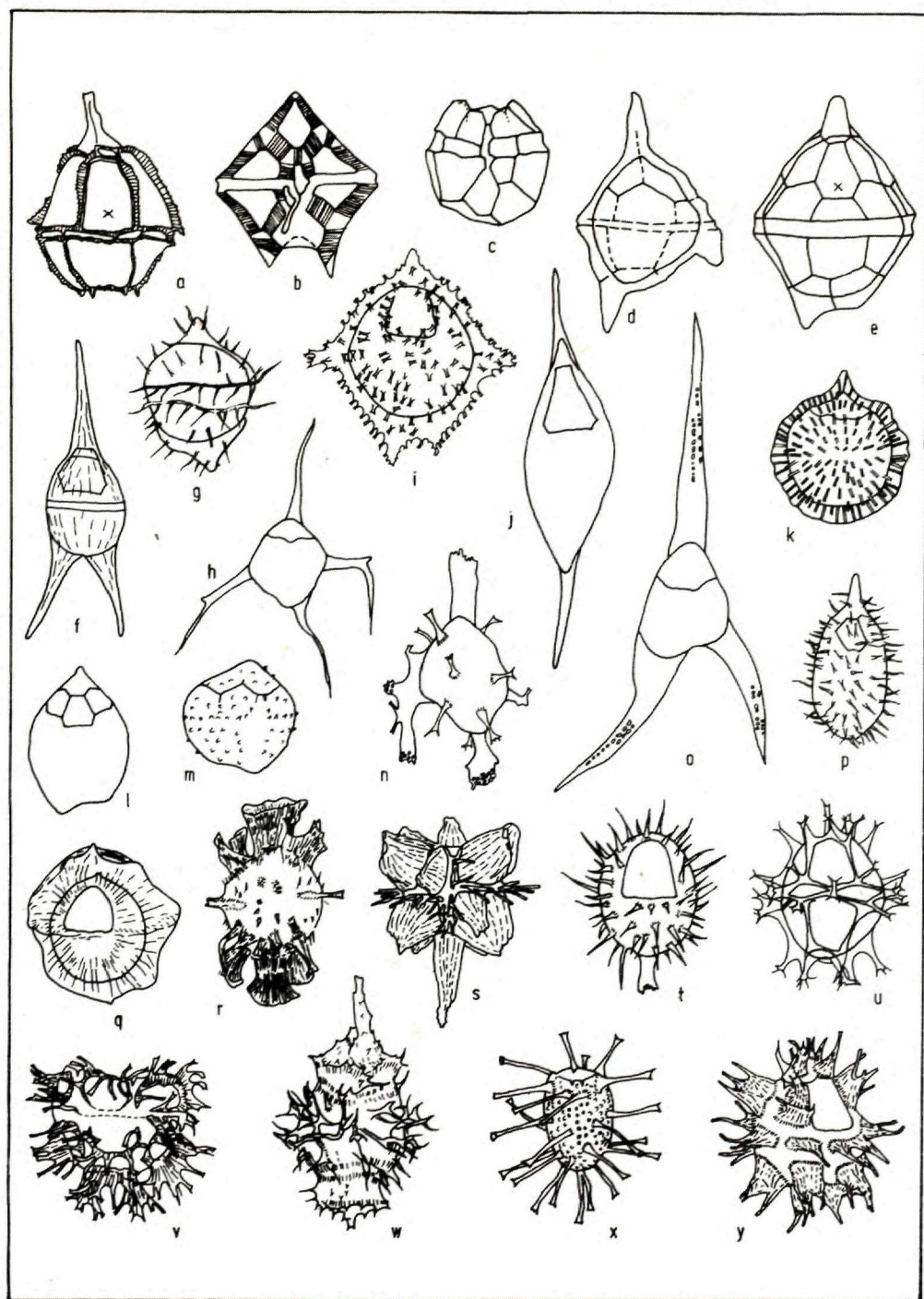
Materiál cystových stien je trvanlivý, nepodlieha chemickým vplyvom, platničková téka sa nerozpadáva a neničí.

Morfológia fosílnych dinoflagelátov

Dinoflageláty sú reprezentované skamenelinami, ktoré menia v širokých extrémoch svoju morfológiu (obr. 4). Na jednej extrémnej strane sú formy, ktoré na prvý pohľad vyzerajú skoro ako téky súčasných dinoflagelátov. Takéto skameneliny boli nazvané dinoflagelátmi a predpokladalo sa, že predstavujú fosílné téky v pohyblivom štádiu. Na druhej extrémnej strane sa nachádzajú formy celkom iného tvaru (obr. 4). Sú guľovité, elipsoidovité alebo diskovité, pričom môžu mať lúčovité výrastky rozličného typu. Na prvý pohľad azda nik nepredpokladal príbuznosť tejto morfologickej skupiny s dinoflagelátmi — dlho boli pričleňované do rádu *Hystrichosphaeridea* (bežne tiež označované ako hystrichosféry).

Jedna škola (na čele s G. DEFLANDROM) považovala túto skupinu za polyfyletickú predstavujúcu skameneliny rôznych stupňov životného cyklu rastlinných aj živočíšnych skupín. Iná škola, na čele s A. EISENACKOM, zastávala názor o biologickom pôvode, považujúc ju za skupinu vzájomne príbuzných organizmov (ktoré by patrili niekde medzi riasy). Definíciu rádu *Hystrichosphaeridea* znovu stanovil A. EISENACK (1962). Prevažná väčšina autorov uznávala, že jestvuje len malý počet

Obr. 4. Spektrum fosílnych dinoflagelátov. Usporiadanie znázorňuje prechod „evidentných“ dinoflagelátov (na vrchu) k „typickým hystrichosféram“ (dole). Malé „x“ (obr. a, e, u) označujú archeopyl, (v tých prípadoch, kde to nie je dostatočne zreteľné); a — *Gonyaulacysta jurassica* (vrchná jura); b — *Palaeopyridinium pyrophorum* (vrchná krieda), archeopyl nebol pozorovaný; c — *Meiourongonyaulax* sp. (spodná krieda), operkulum nie je prítomné; d — *Pseudoceratium* (spodná krieda); e — *Deflandrea* sp. (vrchná krieda); f — *Deflandrea* cf. *diebeli* (vrchná krieda); g — *Palaeohystrichophora infusorioides* (vrchná krieda; archeopyl nebol pozorovaný); h — *Mudrongia tetracantha* (spodná krieda); i — *Wetzelicella articulata* (oligocén); j — *Svargaldella* sp. (vrchná krieda); k — *Chlamydophoriella nyei* (vrchná krieda); l — *Trithyrodium* sp. (vrchná krieda); m — *Tenua* sp. (vrchná jura); n — neopísaný rod (vrchná krieda); o — *Odontochytina operculata* (vrchná krieda); p — *Inbatodinium villosum* (vrchná jura; 750 ×); q — *Thalasiphora pelagica* (oligocén); r — *Cordosphaeridium filiosum* (eocén; 300 ×); s — *Hystrichokolpoma cinctum* (oligocén); t — *Coronifera* sp. (vrchná krieda); u — *Spiniferites* sp. (*Hystrichosphaera* — vrchná krieda); v — *Areoliger* cf. *senonensis* (vrchná krieda, operkulum nie je prítomné); w — *Triblastula* cf. *utinensis* (vrchná krieda); x — *Tanyosphaeridium* (vrchná krieda); y — „*Hystrichosphaeridium*“ *fercox* (vrchná krieda). Podľa W. T. EVITTA (1969).



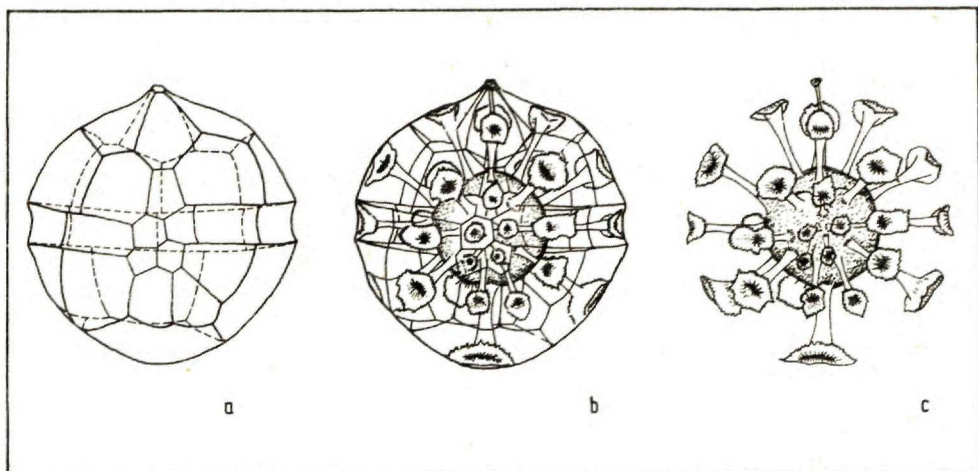
hystrichosfér s vlastnosťami podobnými vlastnostiam dinoflagelátov (napr. jasné platničkovité miesta na schránkach rodu *Hystrichosphaera* (obr. 4 u). W. R. EVITT (1961c) dokázal, že tzv. hystrichosféry boli dinoflagelátne cysty vytvorené vo vnútri ték, ktoré sa neskôr rozpadli alebo zmizli. Bral zreteľ na lúčovité výrastky typické pre mnohé hystrichosféry, ako podporné útvary nachádzajúce sa medzi tékou a vonkajšou hmotou zacystovanej protoplazmy. Poukázal aj na mnohé stopy charakteristické pre dinoflagelátne formy. Neskôr (1963a) navrhol používať výraz „*Acritarch*“ pre nedinoflagelátne „exhystrichosféry“; hystrichosféry dinoflagelátneho charakteru zahrnul medzi dinoflageláty. Tento návrh neskôr odborní pracovníci viac-menej jednoznačne prijali. Tak sa stala taxonomická hodnota *Hystrichosferidea* nepotrebnou, no kauzálny výraz „hystrichosféra“ sa doporučuje naďalej používať pre skameneliny blízke spektru s dinoflagelátnou morfológiou, t.j. pre formy s viac-menej guľovitým tvarom a lúčovitými výrastkami. Naproti tomu treba poznamenať, že presné vymedzenie termínu „hystrichosféry“ nie je jednoznačné, nakoľko existuje nepretržité stupňovanie medzi dvoma extrémnymi morfológickými typmi, ktoré by sa dali označiť na jednej strane ako dinoflageláty a na druhej ako „typické“ hystrichosféry.

W. T. EVITT (l. c.), podobne ako viacerí autori pred ním — najmä G. DEFLANDRE (l. c.) a A. EISENACK (l. c.) — navrhli kritériá pre určovanie dinoflagelátov a rozlišovanie fosílnych dinoflagelátnych cyst od fosílnych ték. Kritériá pre určovanie dinoflagelátov sú skutočne opodstatnené a boli všeobecne prijaté. Avšak kritériá pre rozlišovanie fosílnych cyst a fosílnych ték sa nezdať byť reálne. V súčasnosti sa predpokladá, že možno žiadne dinoflagelátne skameneliny nie sú skutočnými tékami. Zdá sa, že namiesto typických fosílnych dinoflagelátov sa uchovala iba štruktúra, ktorá je chemicky odolnejšia než téka, a ktorá sa vytvorila vo vnútri téky na ochranu protoplazmy v zacystovanom štádiu (trvanlivá cysta). V podstate s týmto názorom súhlasí aj G. DEFLANDRE (l. c.), hoci považuje malý počet dinoflagelátnych skamenelín, najmä takých čo majú jasné rastové pásy, za skutočné téky. Navyše poznamenávame, že presná povaha niektorých vymretých foriem zostane pravdepodobne neistá. Zdôrazňuje, že prítomnosť archeopylu je určujúcim znakom cystového štádia.

Možné vzťahy steny k téke u zrejmých fosílnych dinoflagelátov k typickým hystrichosféram sú zosumarizované na obrázku 5. Obrázok je zovšeobecnený, čiastočne hypotetický a zakladá sa na širokom stupni pozorovaní fosílnych dinoflagelátov.

Základné trendy procesu formovania cyst sú rovnaké u všetkých druhov. Tékou opatrené dinoflageláty v aktívnom plávajúcom štádiu sa začínajú excystovať. Bičik odpadne a obsah bunky sa stiahne vytvoriac okolo seba tenký obal organického materiálu. Platničky menej odolnej téky sa oddeľujú a rozpadávajú. Eventuálna tvorba cysty sa ukončí roztrhnutím steny cysty pozdĺž predurčenej čiary alebo v niektorých prípadoch celkovým rozpustením steny.

Mnohé základné morfológické vlastnosti cystovej steny sa vysvetľujú ako výsledok zvláštnych priestorových vzťahov cysty k téke počas utvárania téky. Ak sa vonkajší povrch vytvára v pomerne úzkom styku s tékou, cysta nielenže dostane zhruba tvar a konfiguráciu téky, ale môžu sa zachovať aj stopy švových línií, ba dokonca aj niektoré podrobnosti vnútorného povrchu platničiek (odtlačky pórov,



Obr. 5. Vývoj schránky u typickej hystrichosféry. Sú ilustrované tri stupne s ventrálnym pohľadom za účelom zobrazenia schránky druhu *Hystrichosphaeridium tubiferum* (vrchná krieda); a — tabulátna téka dinoflagelátov pred vytváraním schránky cysty; b — schránka podopieraná vo vnútri téky trubicovitými výrastkami, ktorých počet a poloha súhlasia s tabuláciou téky; c — schránka nachádzajúca sa vo fosilnom stave (po zmiznutí pôvodnej téky). Relatívne veľkosti a usporiadania výrastkov sa zakladajú na skutočných vzorkách, pomer schránky k téke je pri tomto druhu založený na štúdiách mnohých fosilných druhov a na pozorovaniach druhu *Gonyaulax digitalis* (fide W. T. EVITT 1969).

retikulárne znaky alebo rastové pásy). Ak je styk s tékou menej úzky, môžu slúžiť krátke výrastky cystovej steny na to, aby udržali cystujúcu bunku vo vnútri téky. Ak sa stena cysty vytvára hlavne okolo celistvého telesa, ktoré je oveľa menšie než pohyblivá bunka, môžu sa rozprestierať ešte dlhšie výrastky smerom k téke (napr. trňovité výrastky alebo tenké steny). Pri niektorých druhoch usporiadanie týchto výrastkov nezanecháva nijaké stopy vzoru platničiek, v niektorých je ich však možné rozlíšiť. Ak sú výrastky tvorené iba pod švíkmi medzi platničkami, potom naznačujú polohy týchto švíkov na schránke a obrysy polygonálnych priestorov sa podobajú tékovým platničkám. Ale, ak sú výrastky obmedzené na polohy nad ústrednými časťami platničky, predstavuje jedna skupina výrastkov každú tékovú platničku odrážajúcu tabuláciu (ale celkom iným spôsobom — bez stopy švíkov). Voľné vrcholy výrastkov alebo vrcholy medzi sebou spojené membránami alebo stĺpkami priamo ukazujú polohu vnútorného povrchu téky. Roztrhnutie steny cysty, vo väčšine prípadov pozdĺž línie odzrkadľujúcej aj polohy vnútorného povrchu medzi tékovými platničkami, vytvára otvor (archeopyl), ktorého tvar a poloha sú taktiež úzko spojené s tabuláciou téky. Tvorba cysty bez vytvorenia archeopylu môže u niektorých druhov nastať hneď po rozpustení steny cysty.

Vzhľadom na morfológické krajnosti, ktoré sa prejavujú u fosilných dinoflagelátov, sa natíska otázka, ako rozpoznať fosilné dinoflageláty. Pre celkové objasnenie si treba vysvetliť niektoré pojmy.

Flagelátne brázdy sú už samy osebe konkluzívnymi diagnostickými znakmi — ak sa dajú identifikovať, ako napr. pri rode *Dinogymnium* (obr. 1). Ešte výhodnejšie je ak sú tieto brázdy kombinované s mnohými významnými vlastnosťami — ako

u niektorých druhov rodu *Deflandrea* (obr. 4f) s jasným opaskom (cingulom) a s jasne odlišiteľným tvarom podobným dinoflagelátom alebo pri „vzorke“ (obr. 4c), ktorá má opaskové platničky celkove zreteľne usporiadané. Ak nie sú dinoflagelátne vlastnosti zachované, treba dávať obzvlášť veľký pozor, pretože nejasné zatlačenia môže predstavovať sulkus alebo cingulum (opasok). Jednoduché záhyby spôsobené stlačením tenkostennej skameneliny môžu zanechať znaky, ktoré simulujú brázdy na objektoch, ktoré nie sú dinoflagelátmi. Na druhej strane však samotné brázdy ešte nemusia byť jednoznačným znakom fosílnych dinoflagelátov. Určité štruktúry na schránke, ktoré sa vôbec nepodobajú brázdam, môžu byť ešte v niektorých prípadoch akceptované ako brázdy po zmiznutej téke. Ak sa zachovali všetky stopy opasku (cingula) alebo sulkusu, môžu sa zachovať iné presvedčujúce kombinácie znakov, charakterizujúce dinoflageláty.

Tabulácia je spôsob usporiadania platničiek na dinoflagelátovej téke. Stopy tabulácie na schránke fosílnych dinoflagelátov nemusia existovať, avšak môžu byť indikované rôznymi štruktúrami — od jasnej až po nejasnú (ale ešte zistiteľnú), prípadne slabo spoznatelnú až neistú. Táto tabulácia vzniká jedným alebo dvoma spôsobmi, t. j. ako polygonálne plôšky, ktoré aspoň povrchove vyzerajú ako skutočné platničky (obr. 4, a, b, c) alebo ako široká variabilita iných štruktúr, ktoré sa vôbec platničkám nepodobajú (obr. 4 r, s, y a obr. 5).

Veľmi dôležitým, hoci iba čiastočným náznakom tabulácie je archeopyl. Tento otvor v schránke obyčajne korešponduje tvarom a polohou s viditeľnou platničkou alebo skupinou platničiek v téke. Podobne ako dobre vytvorené a dobre identifikovateľné bičkovité (flagelátne) ryhy stačí zreteľný archeopyl pre identifikovanie dinoflagelátnej skameneliny. Poznamenávame, že treba rozlišovať archeopyly u dinoflagelátov a pylómy vyskytujúce sa u akritarchov.

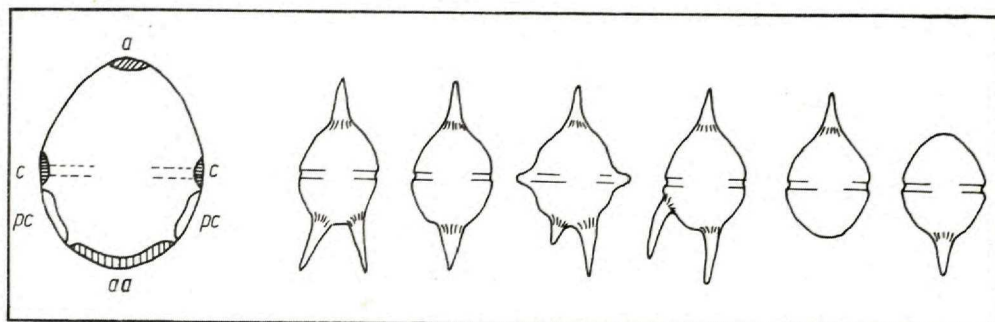
Tvar dinoflagelátov býva rozličný, od takmer sférického až po zreteľne trojrohý alebo dokonca mnohouholný (prípadne s malými odchýlkami od týchto tvarov). U sférických foriem nemá tvar prakticky už nijaký význam pre určovanie, kým v druhej (protikladnej) krajnosti sa tvar stáva postupne výraznejším identifikačným faktorom. Zreteľný obrys s jedným vyčnievajúcim výrastkom na apikálnom póle alebo s dvoma niekedy nerovnakými výrastkami vyčnievajúcimi na antapikálnych póloch je taký typický pre určité dinoflageláty, že ho nazvali „peridinioidom“ podľa charakteristického vývoja „peridín“ niektorých členov recentných zástupcov (obr. 1 m).

Tvar a výrastkovité štruktúry. Fosílna dinoflageláty majú veľmi rôznorodé tvary (obr. 4). Hoci sú niektoré guľovité, všeobecne je rozšírené dorzoventrálne sploštenie a longitudinálne predĺženie, kým laterálne a longitudinálne stlačenie je zriedkavé. Pôvodné stlačenie má dôležité mechanické dôsledky. Určuje predchádzajúci smer sekundárneho stlačenia vo vzorkách pochádzajúcich z extrémne celistvých vrstiev, ako aj celkovú orientáciu vzorky v preparáte. U niektorých druhov je tvar relatívne stály, u iných môže byť extrémne premenlivý.

Vonkajší povrch schránky môže byť hladký a bez vzorky, často je ale modifikovaný rôznymi vyčnievajúcimi útvarmi. Tieto môžu mať podobu veľkých trňovitých

výrastkov alebo širokých hrbolčekov až po sotva viditeľné granulky. Hlavnou časťou je centrálna partia schránky, z ktorej vybiehajú výrastky. Veľmi často sa dá zistiť jedna alebo viac vlastností, ako napr. cystový ekvivalent pre opasok (cingulum). Táto línia oddeľuje dve hlavné časti cysty, a to apikálnu časť, nazývanú tiež epitraktom, a antiapikálnu časť — hypotrakt. Ako naznačujú tieto výrazy, sú tieto miesta ekvivalentné s hypotékou a epitékou.

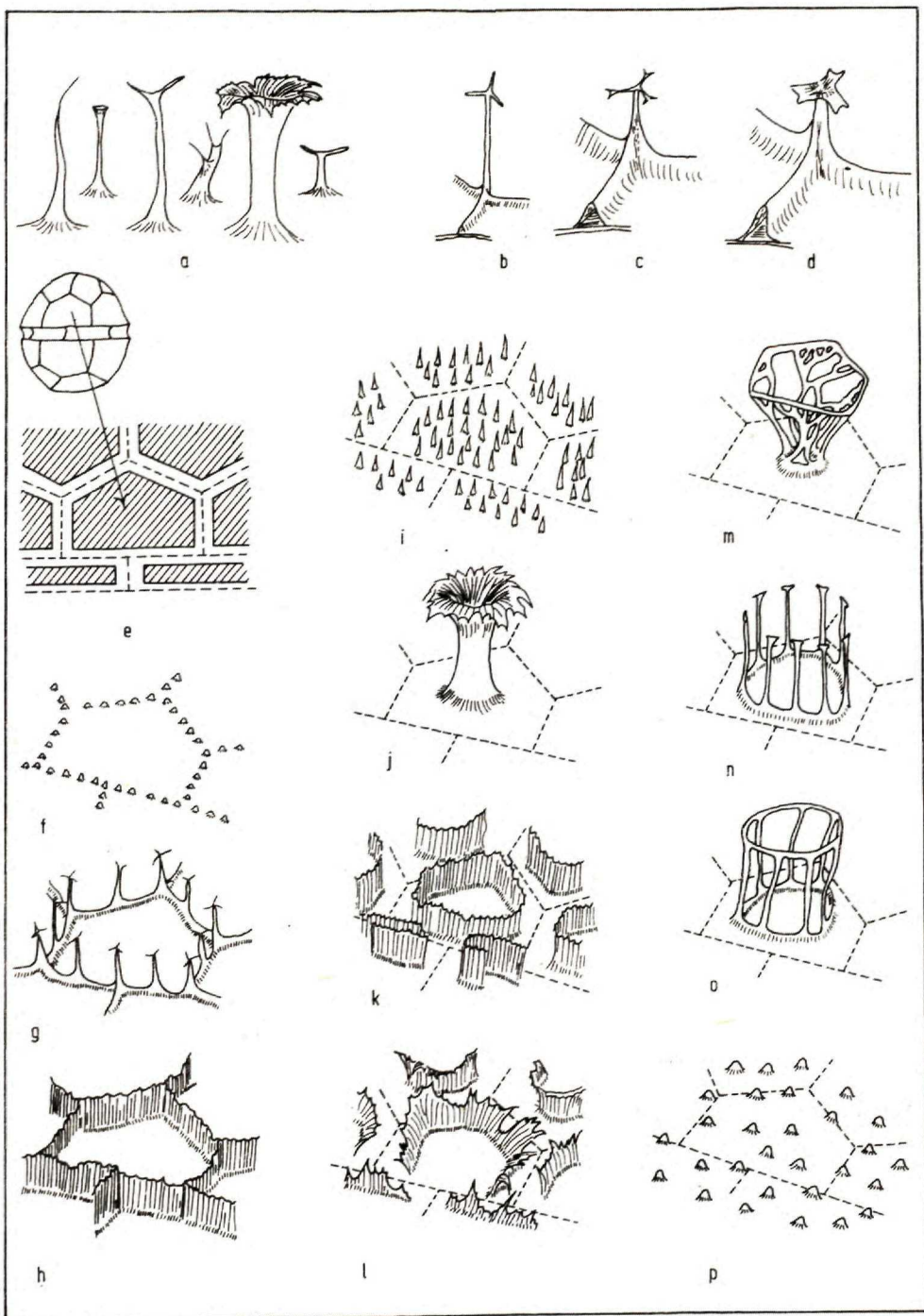
Výrastky (rohy). Zriedkavo ich je menej než päť a zdá sa, že sú skrátenejšími verziami väčších výrastkov (ktoré sa taktiež nazývajú rohmi), ktoré charakterizujú téky mnohých „súčasných“ dinoflagelátov. Obr. 6 ukazuje základné pozície, ktoré môžu výrastky (rohy) zaberáť. Apikálne a antapikálne rohy sa vyskytujú u mnohých recentných a fosílnych typov. Cingulárne rohy sú relatívne zriedkavé (obr. 4i), kým postcingulárne rohy sú pre niektoré recentné typy zvlášť charakteristické (napr. pre rod *Ceratium* a jemu fylogeneticky príbuzné formy). Vyskytujú sa tiež u rôznych fosílnych foriem (obr. 4d, o, n), ktoré majú aj iné vlastnosti naznačujúce príbuznosť s nadčeladou *Ceratiaceae*. Rohy u fosílnych dinoflagelátov môžu byť pevné alebo duté. Ich veľkosť môže byť v rámci druhu premenlivá.



Obr. 6. Rohy fosílnych dinoflagelátov. Vľavo, čiarkované miesta na jednoduchej oválnej téke, tak ako ich vidíme pri dorzálnom alebo ventrálnom pohľade. Ukazujú miesta, v ktorých sú rohy najviac rozšírené: a — apikálne; aa — antapikálne; c — cingulárne; pc — postcingulárne. Ostatné diagramy ukazujú príklady jednotlivých alebo kombinovaných typov rohov (fide W. T. EVITT 1969).

Na rozdiel od rohov výrastky a septá nevychádzajú z téky, ale sú skôr iba znakmi cyst, ktoré sa v tékach vytvorili. Sú častejšie než rohy a menej obmedzené vo svojej polohe. Výrastky sú vo všeobecnosti stĺpkovité alebo trňovité výčnelky a bývajú to jednoduché až silne rozvetvené, medzi sebou navzájom spojené útvary. Septá sú membránovité až relatívne hrubé a pevné steny viac-menej kolmé na hlavné teliesko. Boli nazývané aj krídlami, hrebeňmi, lištami, membránami a ryhami. Výrastky a septá sa nevyskytujú osve, ale navzájom splývajú. Výrastky nadobúdajú menšie štruktúry, ako sú trne, hrbolčky alebo granulky; septá zasa jednoduché mostíky alebo nízke stienky na povrchu schránky.

Kontrast vo vzhľade „zrejmych dinoflagelátov“ a „typických hystrichosfér“ je určený predovšetkým prítomnosťou výrastkov alebo sept. Vyčnievanie týchto štruktúr závisí na pomere priemeru hlavného telieska k celkovému priemeru cysty. Ak je užitočné rozlišovať odchýlky aj názvami, potom sa cysty, ktorých pomer



presahuje 0,8, môžu opisovať ako proximálne, vzhľadom na predpokladanú blízkosť hlavnej steny cysty k téke v čase tvorby cysty. Naproti tomu „chorátne“ cysty majú tento pomer medzi 0,6—0,8. Zrejme „dinoflagelátom“ podobný rod *Gonyaulacysta* (obr. 4a) a niektoré iné (obr. 4c) majú proximálne cysty na rozdiel od „typických hystrichosfér“, ako je napr. *Hystrichokolpoma* (obr. 4s) a *Hystrichosphaera* (obr. 4u), ktoré majú chorátne cysty.

Tvar a usporiadanie vyčnievajúcich štruktúr sú dôležitými taxonomickými znakmi. Niektoré z najbežnejších typov týchto štruktúr sú uvedené na obr. 7. Ich rozmiestnenie je buď „tabulárne“, ak kopíruje vzor téky, alebo „netabulárne“, ak neindikuje takýto vzor. Tabulárne výčnelky sú buď v pozícii suturálnej (švovej) alebo intratabulárnej; netabulárne výčnelky môžu byť rozložené pravidelne alebo nepravidelne. Vlastnosti švíkov súhlasia vo svojej polohe so švíkmi medzi tékovými platničkami a môžu obsahovať výrastky (septá) alebo iné vyčnievajúce štruktúry. Sutturálne (švové) vlastnosti môžu zodpovedať polohou švíkom medzi tékovými platničkami a môžu mať výrastky, septá alebo iné vyčnievajúce štruktúry. Ak sa suturálne (švové) výčnelky v polohe švíkových spojov (t. j. zodpovedajúce uhlom tékových platničiek) líšia od tých, ktoré sú medzi nimi, môžu sa odlišiť ako gonálne a intergonálne výčnelky. Intratabulárne útvary zaberajú polohu na tele, ktorá skôr zodpovedá ústredným častiam tékových platničiek, než oddeľujúcim líniam medzi nimi.

Výrastky môžu byť plné alebo duté, otvorené alebo uzatvorené. Čo do substancie môžu byť hyalinné alebo fibrózne. Môžu stáť úplne voľne a oddelene jeden od druhého alebo môžu byť na báze spojené mostíkmi alebo nízkymi septami a ich vrcholky môžu byť spojené priečnymi stĺpkami alebo membránovitými vrstvičkami (obr. 1, obr. 4k). Vrcholky môžu byť nerozvetvené alebo vidlicovité, ostré alebo rôznym spôsobom rozšírené. Podrobnú terminológiu pre výčnelky rôznych tvarov a ich usporiadanie stanovil C. DOWNIE — A. S. W. SARJEANT 1964, 1965).

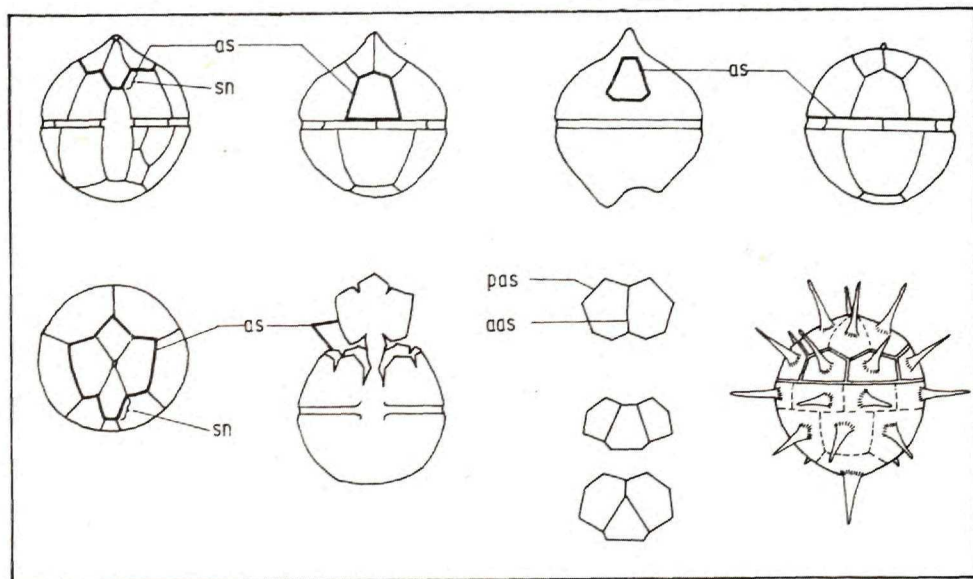
Obr. 7. Povrchové útvary fosílnych dinoflagelátov. a — diagramy rôznych typov výrastkov; b—d — tri typy, ktoré sa vyskytujú u rodu *Hystrichosphaera*. Výčnelky trifurkálnych vrcholov sa striedajú so záhybmi vrstvy vonkajšej steny, ktoré vychádzajú z bázy. Výrastky sa menia od pevných (b) cez duté, ale na vrchole uzatvorené (c), až po duté a na vrchole otvorené (d); e — diagram dinoflagelátovej schránky s detailom tabulárnej téky a zobrazením vzťahov znázornených v diagramoch (f—p). Čiarkové linky na schránke zodpovedajú v svojej polohe ševným líniam na téke; šrafované plochy zodpovedajú vnútorným plochám platničiek ték; f—o — tabulárne vzory; p — netabulárny vzor; f—h — povrchové tvary v suturálnom usporiadaní, zodpovedajúce čiarkovaným linkám na grafe (e); f — veľké granulky; g — trojvidlicovité gonálne a bifurkátne intergonálne výrastky spojené bazálnymi stĺpkami (ako u rodu *Hystrichosphaera*); h — tenké septy tvoriace „retikulum“ (ako u rodu *Pterodinium*); i—o — povrchové tvary v intratabulárnom usporiadaní zodpovedajúce celej alebo časti šrafovanej plochy; i — zahrotené granulky alebo tŕne; j — duté výrastky trubkovitého tvaru (ako u niektorých druhov rodu *Hystrichosphaeridium*); k — tenké septy okolo izolovaných priestorov (ako u rodu *Schematophora*); l — ako u (k), avšak s rôzne hlboko zubkovitými septami (ako u rodu *Areoligera*); m — veľký výrastok so zuženou bazou, polygonálny vrchol a stena zo „strapcov“ (ako u niektorých druhov rodu „*Hystrichosphaeridium*“); n — prstenec s voľnými koncami výrastkov vychádzajúcimi z bazálneho kompaktného pilierika (ako u rodu *Systematophora*); o — ako pri (n), ale vrcholky výrastkov sú spojené prstencovitým „trabekulom“ (ako u rodu *Poystephanephorus*); p — riedke granulky v netabulárnom usporiadaní. Výčnelky neodzrkadľujú suturálne línie, ani gufaté až polygonálne platničkovité plochy (fide W. T. EVITT 1969).

Apikálny výčnelok alebo jeden alebo dva antapikálne výrastky sa často líšia od ostatných (obr. 4t). Ekvatoriálne výrastky zreteľne korešpondujú s opakovými (cingulárnymi) platničkami, kým longitudinálne pretiahle skupiny výrastkov korešpondujúce so sulkálnymi platničkami sa dajú často odlíšiť od výrastkov pericingulárnej alebo postcingulárnej série (obr. 4s, y).

U mnohých, ale nie u všetkých, hystrichosfér s výrastkami v intratabulárnom usporiadaní sa dá zistiť, ktorú tékovú platničku odzrkadľuje určitý výrastok alebo skupina výrastkov, takže v niektorých prípadoch možno stanoviť vzorec celej tékovej tabulácie. Niektoré platničky nie sú reprezentované výrastkami (cingulárne alebo sulkálne platničky). U dinoflagelátov so suturálnymi výrastkami (vrátane niektorých hystrichosfér) môžu byť vzorce tabulácie určené podľa vzorky línií švíkov.

Archeopyly (obr. 8) predstavujú otvory po výstupe cýst (excystácia) zo steny dinoflagelátov. Ich tvar a poloha sú pevne spojené s určitým vzorom tékovej tabulácie. Archeopyl má zriedka štrbinovitý tvar. Otvor sa obyčajne vytvára čiastočným alebo úplným zmiznutím steny. Operkulum sa vytvára rozdelením steny pozdĺž hlavného archeopylového švíka. Operkulum je jednoduché, ak tvorí jediný otvor, alebo zložené, ak je rozdelené na dve alebo viacero oddelených častí.

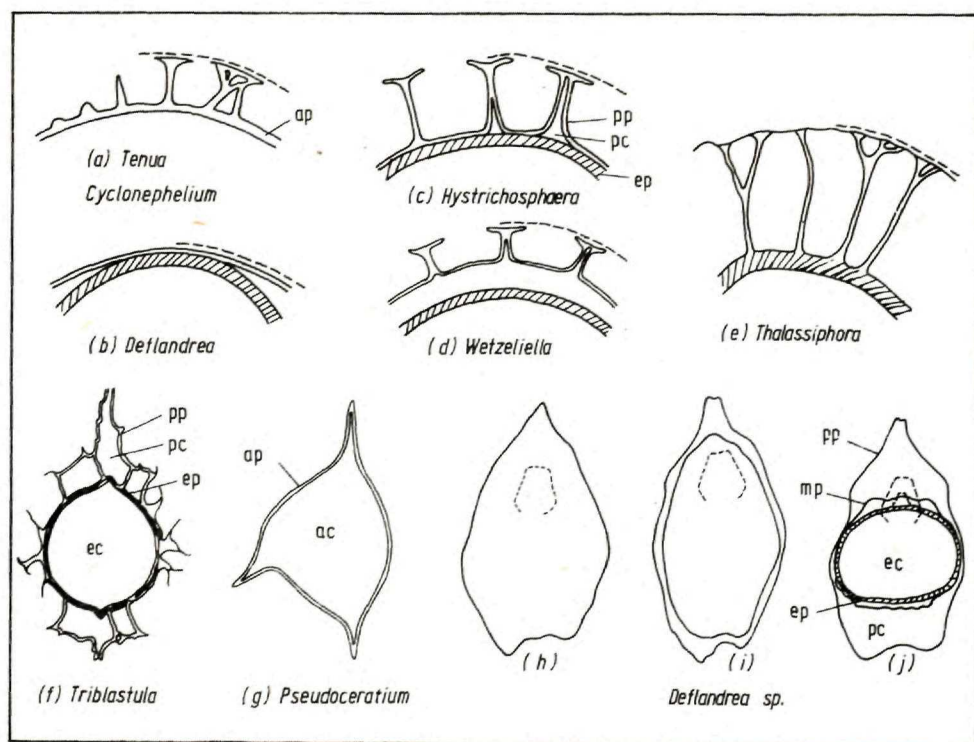
Tvar a poloha archeopylu stačí obyčajne na identifikáciu tékových platničiek, ktoré často kopírujú schránku stien. Archeopyl má viac-menej polygonálny charakter. U niektorých skamenelín beží šev archeopylu presne paralelne k myšlenej línii švíka. V takýchto prípadoch sa veľkosť otvoru o niečo líši od veľkosti myslených platničiek, ku ktorým patrí, a jeho rohy môžu byť zaoblené. V minulosti bol



Obr. 8. Typy archeopylu u fosílnych dinoflagelátov: as — sutúra archeopylu; pas — hlavná sutúra archeopylu; aas — prídavná sutúra archeopylu; sn — sulkálny zárez (podľa W. T. EVITTA 1969).

archeopyl často prehliadaný alebo len povrchno opisovaný. Je však dokázané, že tento znak má neobyčajnú hodnotu pre rozlišovanie fosílnych dinoflagelátov. Opis, ktorý sa nedostatočne zaoberá archeopylom, nemožno považovať za úplný. Doteraz je známych okolo dvanásť hlavných typov archeopylov. Podrobnosti o archeopylovom tvare a štruktúre predkladá spolu s niekoľkými príkladmi W. R. EVITT et al. (1967). Niekoľko z nich je na obr. 8.

U niektorých druhov sa archeopyl nikdy nepozoroval, u iných je sústavné prítomný (hoci niekedy aj deformovaný alebo nevýhodne orientovaný, pri iných druhoch je operkulum badateľné iba u niektorých foriem, kým u iných chýba. Druhy s dvoma vrstvami (t. j. vonkajšia stena a vnútorné teliesko) majú obyčajne archeopyl toho istého druhu spravidla v oboch vrstvách, ale sú aj výnimky.



Obr. 9. Štruktúra steny u fosílnych dinoflagelátov: ac — autocel; ap — autofragma; ec — endocel; ep — endofragma; mp — mesofragma; pc — pericel; pp — perifragma.

a—e = diagramy niektorých stien (šrafovaná vrstva je štruktúra, ktorá sa obyčajne nazývala vnútorné teliesko alebo toboľka; prerušovaná čiara ukazuje predpokladanú polohu pôvodnej téky).

a — stena jednoduchej vrstvy (autofragma) so skupinou výrastkov, ktoré by sa mohli vyskytovať u rôznych druhov; b — druhá toboľka (endofragma) a tenšia perifragma (dve steny sa tu dajú porovnať s vnútornou a vonkajšou vrstvou pri obraze — j); c, d = rôzne zväčšenia diagramov na zdôraznenie podobnosti základných vrstiev a štruktúr v dvojvrstvých stenách (fide W. T. EVITT 1969).

Štruktúra steny (obr. 9). Steny fosílnych dinoflagelátov sú tak rôznorodé ako iné vlastnosti ich morfológie. Hmota, ktorá tvorí steny a výčnelky, je hyalínna alebo fibrózna. Jej kvalita sa zdá byť stála nielen v rámci druhu, ale aj v rámci niektorých rodov a je pod mikroskopom ľahko identifikovateľná. Malé prehĺbeniny sa vyskytujú v hyalínných stenách niektorých druhov; vo väčšom počte dávajú stene granulovitý vzhľad. Väčšina fosílnych dinoflagelátov má dve steny, ale zriedkavo sa vyskytujú cysty s jednou, tromi alebo štyrmi stenami. Vo väčšine prác však autori nevenovali štruktúre stien náležitú pozornosť. Výnimkou sú C. W. DOWNIE — W. A. S. SARJEANT (1963), R. J. DAVEY et al. (1966).

Schránky iba s jednou stenou sú autoblasty s autofragmou, ktorá uzatvára autocoel. Cysty s dvoma stenami (endoblast) pozostávajú z endofragmy a z vonkajšej steny (perifragmy). Steny bývajú obyčajne upevnené jedna na druhú priamo alebo štruktúrami, ktoré vystužujú priestor medzi nimi. Priamy styk môže byť buď iba miestny alebo zaberá väčšie časti. U mnohých hystrichosfér vnútorná stena (endofragma) a okrajová stena (perifragma) sú tenké a tesne k sebe priliehajú, preto sú aj ťažko odlišiteľné. Ak sú steny široko od seba oddelené, môžu sa medzi nimi rozprestierať podporné štruktúry vo forme výrastkov, sept alebo nepravidelných lamiel.

Prítomnosť viac než dvoch stien je neobvyklá. No v zriedkavých prípadoch môže medzistena (mezofragma) ležať medzi okrajovou (perifragmou) a vnútornou stenou (endofragmou) — ako u druhov rodu *Deflandrea*; obr. 9h, i, j). Menej zriedkavá je neúplná celkom vonkajšia stena (ektofragma) vo forme tenkej membrány so závojovitým retikulom alebo hrubou sieťou stĺpikov spájajúcich vrcholy výčnelkov z okrajovej steny, ktorá zrejme pozostáva z toho istého materiálu.

Ak je prítomný archeopyl, tak obyčajne predstavuje jediný otvor v endofragme alebo autofragme, avšak viaceré ďalšie otvory (premenlivé počtom, veľkosťou a polohou) sa môžu vyskytnúť v perifragme, ako aj na vrcholoch určitých dutých výrastkov alebo pozdĺž rohov (napr. u rodu *Odontochitina*). V mnohých prípadoch malé otvory v okrajovej stene perifragmy vznikli pravdepodobne z prílišného napnutia materiálu steny pred fosilizáciou.

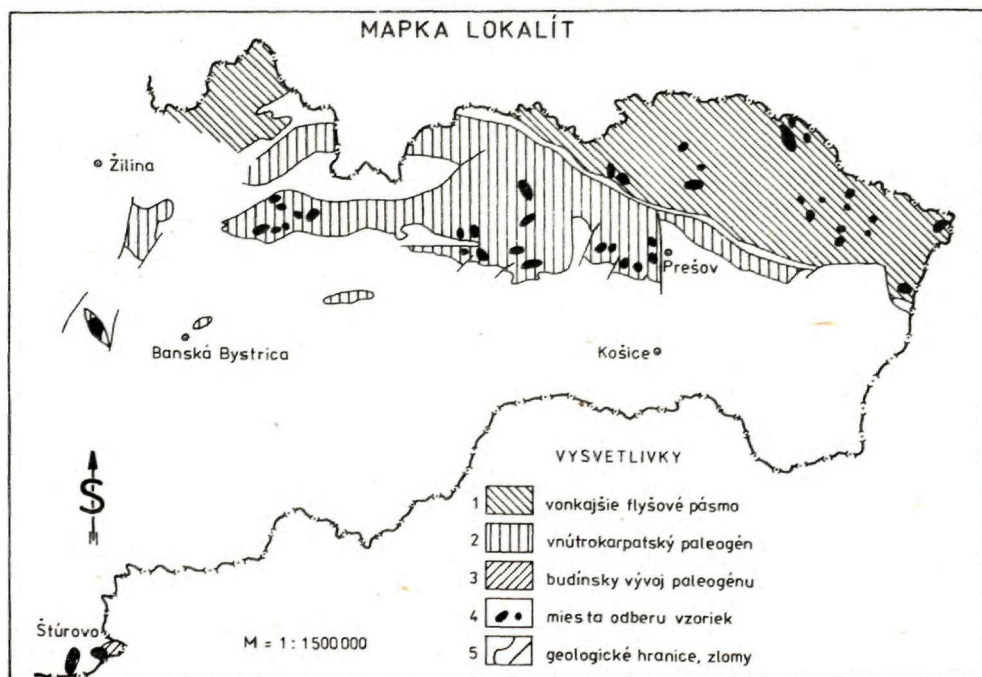
Nomenklatúra. Viacerí autori študovali žijúce i fosílné dinoflageláty pod zorným uhlom kódu zoologickej nomenklatúry, kým iní z aspektu kódu botanického (J. HOLUB 1966). To nie je prekvapujúce vzhľadom na vlastnosti živočíšneho aj rastlinného charakteru, ktoré sa v týchto organizmoch kombinujú. Predtým boli fosílny typy väčšinou opisované z hľadiska zoologického kódu. Dnes sa v prevažnej miere zatriedujú živé dinoflageláty medzi riasy. Z toho vyplýva, že sú z hľadiska botanického názvoslovía evidentne botanickými jednotkami (bez ohľadu na to, ako sa pozeráme na ich príbuznosť s „typickými“ rastlinami alebo „typickými živočíchmi“).

Na úrovni rodových a druhových názvov toto rozhodnutie spôsobuje iba malý rozdiel. V rámci zoologickej nomenklatúry môže tu byť iba jeden rod alebo viaceré rody zoskupené do čeľadí. Pod botanickým kódom sú tu tri rody (prirodzené rody, rody podľa orgánov a rody podľa formy), z ktorých iba dva sa dajú zoskupiť do čeľadí. Preto výber kódu určuje do značnej miery typy kategórií, do ktorých sa

jednotlivé rody dajú zoskupiť a ako sa tieto kategórie budú nazývať. Aplikácia zoologického kódu na fosílné dinoflageláty neguje ich zatriedenie medzi riasy, čo spôsobuje určitý názvoslovný nesúlad v systematickej klasifikácii rôznych taxonomických kategórií, a to nielen medzi neontológmi a paleontológmi, ale aj medzi samotnými paleontológmi.

Klasifikácia. Väčšie rozdiely v tvare, ďalej prítomnosť alebo neprítomnosť zreteľného vnútorného telieska, ako aj detaily tabulácie sa najčastejšie používali na rozlíšenie rodov „zrejmych“ dinoflagelátov. Rody hystrichosfér a trňovitých dinoflagelátov sa obyčajne rozlišovali na základe ich celkovej formy jednotlivých morfológických tvarov, veľkosti, počtu a rozdelenia výčnelkov, ako aj prítomnosti a vlastností spojovacích medzičlánkov. Archeopyl (obyčajne uvádzaný ako pylóm) sa iba zriedka opisoval. Druhy sa vymedzovali podľa detailov tých istých vlastností a podľa rozdielov v štruktúre steny a vonkajšieho povrchu.

Doteraz bolo opísaných vyše 100 rodov. Na základe rozšíreného významu diagnostických znakov u dinoflagelátov treba revidovať doteraz opísaný počet rodov a druhov. Pred opísaním nového taxónu treba revidovať druhy už kodifikované, aby sme sa vyhli ďalšiemu hromadeniu synonymných taxónov.



Niektoré významné morfológické vlastnosti sa pri nedostatočnom množstve dobre zachovaných a výhodne orientovaných vzoriek dajú ťažko pozorovať a niektoré druhy sa ťažko zaraďujú do rodov. Pri triedení fosílnych dinoflagelátov do

prírodného (recentného) systému stretávame sa s dvoma klasifikáciami, ktoré sú bežne nezlučiteľné. Existujúca klasifikácia recentných foriem patriacich *Peridinales* je totiž založená na morfológii téky, kým kontrastujúca klasifikácia fosilných dinoflagelátov je založená z objektívnych dôvodov na morfológii cyst. To však ešte neznamená, že by sa klasifikácia fosilných foriem mala považovať za menej „prírodnú“. Obe klasifikácie sú podstatne morfologické a klasifikácia fosílií sa opiera o väčší počet morfogenetických vlastností. Novšie výskumy cyst u živých dinoflagelátov ukázali, že sú úzko porovnateľné s fosilnými cystami a že na druhej strane živé druhy priradené do toho istého rodu pre veľmi podobné vlastnosti téky, môžu produkovať cysty veľmi rozličnej štruktúry.

Z nálezov skamenelín vieme, že celková morfologická štruktúra slúžiaca za kritérium pre odlišenie rodov je pestrejšia než vzory tabulácie. Inými slovami, počet odlišených druhov skamenelín, ktoré boli určené podľa štruktúry cyst alebo iných znakov než je odzrkadlenie tabulácie, by bol veľmi obmedzený, keby hlavným kritériom pre vymedzenie taxónov bola téková tabulácia. Napr. rody *Peridinium*, *Deflandrea* a *Wetzeliella* sa odlišujú nápadnými morfologickými rozdielmi vo fosilnej schránke, hoci ich téky majú v podstate rovnakú tabuláciu, ako to jasne ukazuje povrchová štruktúra na schránkach niektorých druhov. Preto by sa všetky tieto skameneliny mohli priradiť k recentnému rodu *Peridinium*, keby rozlišovanie rodov bolo založené iba na tabulácii.

Iné príklady poskytujú hystrichosféry; tam sa jeden vzor tabulácie objavuje u mnohých skamenelín, ktoré sa dajú priradiť k dvanástim alebo viacerým rodom (vrátane r. *Hystrichosferidium*); tie možno rozlíšiť tvarom výrastkov alebo spojeniami medzi nimi. Podobne r. *Hystrichosphaera* zjednocuje inú skupinu rodov s výčnievajúcimi štruktúrami usporiadanými do švíkov, ktoré naznačujú tekovú tabuláciu. Všetky tieto skameneliny by sa mohli priradiť k jednému rodu *Gonyaulax*, keby sa brala do úvahy iba téková tabulácia. Navyše cysta recentného druhu *Gonyaulax digitalis* je zhodná s rodom *Hystrichosphaera*.

To čo je známe o fosilných aj recentných dinoflagelátoch oprávňuje predpokladať, že vývoj cysty u peridiniálnych dinoflagelátov bol rýchly a menlivý v porovnaní so skôr konzervatívnym vývojom téky. S postupom znalostí o recentných cystách bude žiadúce aj užitočné široko preklasifikovať recentné, peridiniám podobné skameneliny, aby sa dostatočne zohľadnila morfológia cysty. Pravdepodobne aj cysty fosilných dinoflagelátov bude možné využiť pre takúto klasifikáciu. Z uvedeného vyplýva, že súčasná klasifikácia dinoflagelátov je u jednotlivých autorov odlišná v dôsledku vyššie uvedených okolností. Vzhľadom k tejto skutočnosti sme sa pri morfologickom opise, ako aj terminológii opierali predovšetkým o práce týchto autorov: W. R. EVITT (1969), P. MORGENROTH (1966a, b), G. GOCHT (1969) a R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. SARJEANT — G. L. WILIAMS (1966).

Pyrrhophyta
Deflandreaceae

***Deflandrea* EISENACK, 1938**

Charakteristika : Patria sem kavátne cysty, ktoré majú vonkajší obal (pancier) pentagonálny, pozdĺžne pretiahnutý, s jedným apikálnym a dvoma antapikálnymi rohmi; doštičky nie sú vyvinuté. Horizontálne ležiaci priečny pás je vyvinutý len na prednej strane. Pozdĺžna brázda chýba. Centrálné telo má okrúhly tvar.

Typ rodu : *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938

***Deflandrea oebisfeldensis* ALBERTI, 1959**

Tab. LI, obr. 1

1959 *Deflandrea oebisfeldensis* n. sp. — ALBERTI: tab. 8, obr. 10—13, s. 85.

1966 *Deflandrea oebisfeldensis* ALBERTI, 1959 — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 26, obr. 1, s. 233.

1972 *Deflandrea oebisfeldensis* ALBERTI, 1959 — P. N. BENEDEK: tab. 3, obr. 3, s. 12.

Poznámka : Vonkajší obal u vyobrazeného jedinca (tab. LI, obr. 1) je porušený, v dôsledku čoho úplne neobklopuje centrálnu časť tela.

Rozmery : Vonkajší obal (pancier, téka) — dĺžka 120 μ , šírka 90 μ ; vnútorný obal (kapsula, cysta) — dĺžka 75 μ , šírka 80 μ .

Rozšírenie : Eocén (londýnske íly), paleocén až spodný eocén Nemecka (P. N. BENEDEK 1972).

Výskyt : Vzácný vo vrchnoeocénnych sedimentoch magurskej jednotky (vrchná časť zlínskych vrstiev); lokalita s. od Rokytoviec.

***Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 *phosphoritica* COOKSON — et EISENACK, 1961**

Tab. XLIX, obr. 1—2; tab. LIV, obr. 1

1938 *Deflandrea phosphoritica* n. sp. — EISENACK: s. 187, Abb. 6 (non vidi).

1953 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — KLUMPP: tab. 19, obr. 6, s. 393.

1954 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — EISENACK: tab. 9, obr. 8—12, tab. 12, obr. 8, 9.

1959 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — MAIER: tab. 28, obr. 1, s. 292.

1961 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — GERLACH: tab. 25, obr. 1, 4, s. 150.

1962 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — BROSIUS: tab. 5, obr. 1, s. 36.

1966 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — MORGENTHAU: tab. 1, obr. 3, s. 8.

1966 *Deflandrea phosphoritica* subsp. *phosphoritica* — WILLIAMS et DOWNIE; in DOWNIE — DAVEY — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 2, obr. 2, 3, 6, 9, s. 231.

- 1969 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 subsp. *phosphoritica* — GOCHT: tab. 6, obr. 4, 5, 7, 8, s. 9—10.
 1972 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 — P. N. BENEDEK: tab. 3, obr. 8, s. 11—12.
 1977 *Deflandrea phosphoritica phosphoritica* EISENACK, 1954 — CONINCK: tab. 2, obr. 3—4, s. 43.

Poznámka: Ako to vyplýva i zo synonymiky, opísaný druh patrí medzi hojne rozšírené formy. Kompletnejšia synonymika, ako aj rozdiely medzi vyobrazenými druhmi sú uvedené v práci H. GOCHTA (1969). U exemplárov nájdených v zlínskych vrstvách magurskej jednotky sa veľmi dobre zachovali všetky morfológické znaky charakteristické pre druh *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, t. j. vonkajší obal s jedným apikálnym a dvoma antapikálnymi rohmi, ďalej okrúhly tvar vnútorného obalu (archeopyl) a náznaky opasku (cingula). Treba poznamenať, že v synonymike tohto druhu sú určité nezrovnalosti (napr. H. GOCHT (1969) nesprávne uvádza rok 1962 u M. BROSIUSA (recte 1963) kým J. CONINCK (1977) uvádza u poddruhu *D. phosphoritica phosphoritica*, že ho opisuje E. EISENACK 1954, hoci I. C. COOKSON — E. EISENACK ho opisovali až v roku 1961.

Rozmery: Vonkajší obal (pancier) — dĺžka 95—125 μ , šírka 75—95 μ ; vnútorný obal (kapsula) — dĺžka 60 μ —85 μ , šírka 70—80 μ .

Rozšírenie: Spodný eocén až oligocén Európy.

Výskyt: Častý vo vrchnom eocéne vnútrokarpatských kotlín vonkajšieho flyšového pásma (magurská a duklianska jednotka). Vyobrazené exempláre sú z vrchných zlínskych vrstiev magurskej jednotky.

Deflandrea spinulosa ALBERTI, 1959

Tab. XLVII, obr. 1; tab. L, obr. 1

- 1959 *Deflandrea spinulosa* n. sp. — ALBERTI: tab. 8, obr. 8—9, s. 95.
 1972 *Deflandrea spinulosa* ALBERTI, 1959 — P. N. BENEDEK: tab. 3, obr. 1, 2, s. 12.

Poznámka: Karpatské formy sa zhodujú s opisom i vyobrazením druhu, ktorý uvádza P. N. BENEDEK (1972) zo stredného až vrchného oligocénu Nemecka. Autor však nesprávne uvádza rok opisu nového druhu u G. ALBERTIHO (1958; recte 1959b).

Rozmery: Vonkajší obal (pancier) — dĺžka 120—130 μ , šírka 90—95 μ , vnútorný obal (kapsula) — dĺžka 80—90 μ , šírka 75—85 μ .

Rozšírenie: Oligocén Nemecka.

Výskyt: Vzácný vo vrchnopriabónskych až spodnooligocénnych sedimentoch magurskej jednotky (maľcovské vrstvy).

Wetzeliella EISENACK, 1938

Charakteristika: Patria sem téky s dobre vyvinutým pericoelom a endocoelom. Okrajová stena (perifragma) má charakteristický obrys, ktorý sa mení od oválneho až po pentagonálny tvar. Všeobecne je pretiahnutá do apikálneho rohu

dvoch laterálnych rohov a jedného alebo dvoch antapikálnych rohov. Okrajová stena môže, ale aj nemusí mať intratabulárne výrastky. Výrastky sú proximálne otvorené alebo distálne zatvorené. Vnútna stena (endofragma) má tvar okrúhly až vajcovitý. Od okrajovej steny je oddelená pericoelom rôznej veľkosti. Sulkus je na hypotrakte širší i dlhší než na epitrakte. Archeopyl je obyčajne prítomný v perifragme. Opasok (cingulum) je spravidla v mieste najväčšej šírky okrajovej steny. Tabulácia nie je vždy jasná. Rod *Wetzeliiella* má príbuzné znaky so žijúcim rodom *Peridinium*. Má s ním totožnú tabuláciu a rovnaký typ archeopylu. V rámci rodu *Wetzeliiella* boli neskoršie vymedzené 2 podrody, a to *Wetzeliiella* (*Wetzeliiella*) EISENACK 1938 a *Wetzeliiella* (*Rhombodinium*) (GOCHT) ALBERTI 1961. Patria sem druhy, ktoré majú početné výrastky vybiehajúce z okrajovej steny. V ich veľkosti sú len malé rozdiely, v distálnej časti môžu byť pospájané.

Typ rodu: *Wetzeliiella* (*Wetzeliiella*) *articulata* EISENACK, 1938

Wetzeliiella (*Wetzeliiella*) *clathrata* EISENACK, 1938

Tab. XLVI, obr. 1

- 1938 *Wetzeliiella clathrata* n. sp. — EISENACK, 1938; s. 185, obr. 3 v texte (non vidí).
 1954 *Wetzeliiella clathrata* EISENACK, 1938 — EISENACK: tab. 7, obr. 12—14, s. 57.
 1961 *Wetzeliiella clathrata* EISENACK, 1938 — GERLACH; tab. 25, obr. 6, s. 153.
 1961 *Wetzeliiella* (*Wetzeliiella*) *clathrata* EISENACK, 1938 — ALBERTI: tab. 1, obr. 19, s. 7.
 1966 *Wetzeliiella* (*Wetzeliiella*) *clathrata* EISENACK, 1938 — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 18, obr. 6, s. 184—185.
 1969 *Wetzeliiella* (*Wetzeliiella*) *clathrata* EISENACK, 1938 — GOCHT: tab. 9, obr. 4, s. 16—17.

Poznámka: Exemplár nájdený v spodnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky je čiastočne skorodovaný. Lem, ktorý je pre tento druh charakteristický, je taktiež čiastočne porušený. Od foriem pričleňovaných k opisovanému druhu sa naše formy líšia menšími rozmermi a výraznejšou opaskovou (cingulárnou) brázdou.

Rozmery: Dĺžka centrálného tela 85 μ , šírka 75 μ , celková dĺžka 110 μ , šírka 105 μ .

Rozšírenie: G. ALBERTI (1961) uvádza tento druh z vrchného paleocénu Nemecka, kým A. EISENACK (1954) a E. GERLACH (1961) z oligocénu Nemecka, R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. S. SARJEANT — G. L. WILLIAMS (1966) z eocénu (londýnske íly) a H. GOCHT (1969) zo spodného eocénu Nemecka (oblasť Hamburgu).

Výskyt: Vzácný v spodnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy (lokalita Osadné, bod 4).

Wetzeliiella (*Wetzeliiella*) *symmetrica* WEILER 1956

Tab. XLV, obr. 1

- 1956 *Wetzeliiella symmetrica* n. sp. — WEILER: tab. 2, obr. 2—5, s. 132.
 1963 *Wetzeliiella symmetrica* WEILER, 1956 — BROSIUS: tab. 2, obr. 7, s. 35.

- 1966 *Wetziella (Wetziella) symmetrica* WEILER, 1956 — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS; tab. 20, obr. 6, s. 196.
 1969 *Wetziella (Wetziella) symmetrica* WEILER, 1956, — GOCHT; tab. 9, obr. 7, 8, s. 23.
 1972 *Wetziella (Wetziella) symmetrica* WEILER, 1956 — P. N. BENEDEK; tab. 3, obr. 9, s. 16—17.

Poznámka: Vzácné sa vyskytujúce exempláre vo flyšovej litofácii Liptovskej kotliny sa líšia od foriem uvedených v synonymike tým, že archeopyl nie je viditeľný a rohy sú často porušené (apikálny a 2 antapikálne). U nášho jedinca je dobre viditeľný sulkus, na rozdiel od slabo viditeľného opaska.

Rozmery: Dĺžka centrálnej časti tela (testy) 105 μ ; šírka 90 μ ; celková dĺžka 140 μ ; šírka — 130 μ .

Rozšírenie: Eocén — londýnske íly, oligocén Nemecka (H. WEILER, 1956; G. ALBERTI, 1961; E. GERLACH, 1961; M. BROSIUS, 1963; H. GOCHT, 1969; P. N. BENEDEK, 1972).

Výskyt: Vzácný vo vrchnom priabóne až spodnom oligocéne vnútrokarpatského paleogénu Liptovskej kotliny (flyšová litofácia).

Wetziella (Wetziella) sp.

Tab. XLVII, obr. 2

Opis: Tvar kosoštvorcový, na rohoch zaokrúhlený. Apikálny a antapikálny roh nie je vyvinutý. Laterálne rohy sú krátke. Opasková (cingulárna) brázda je výrazná. Výrastky sú krátke, ostňovité. Vnútoraná membrána od vonkajšej je slabo rozlíšiteľná. Archeopyl slabo viditeľný.

Rozmery: Dĺžka téky 120 μ ; šírka 100 μ (s laterálnymi rohmi 120 μ).

Výskyt: Vzácný vo vrchnom priabóne až v spodnom oligocéne vnútrokarpatského paleogénu Liptovskej kotliny.

Wetziella (Rhombodinium) GOCHT, 1955

Podrod je charakteristický tým, že nemá vyvinuté výrastky na okrajovej stene (perifragme). Tabulácia nie je zreteľná.

Typ rodu: *Wetziella (Rhombodinium) draco* (GOCHT, 1955) ALBERTI, 1961

Wetziella (Rhombodinium) draco (GOCHT, 1955), ALBERTI, 1961

Tab. XLVIII, obr. 1—2.

1955 *Rhombodinium draco* n. sp. — GOCHT: obr. 1, 2, s. 85—87.

1961 *Wetziella (Rhombodinium) draco* GOCHT, 1955 — ALBERTI: tab. 1, obr. 6, s. 9—10.

1963 *Rhombodinium draco* GOCHT, 1955 — BROSIUS: tab. 3, obr. 1, s. 35.

1967 *Wetziella (Rhombodinium) draco* GOCHT, 1955 — GOCHT: tab. 13, obr. 1—7, s. 128.

- 1969 *Wetzeliella (Rhombodinium) draco* GOCHT, 1955 ALBERTI 1961 — GOCHT: tab. 9, obr. 1, 2, 5, Abb. 15—17, s. 24—26.
 1972 *Wetzeliella (Rhombodinium) draco* (GOCHT, 1955) ALBERTI, 1961 — P. N. BENEDEK: tab. 3, obr. 12, tab. 14, obr. 7—9, s. 14—15.

Poznámka: Druh vyskytujúci sa vo vzorkách flyšovej litofácie vnútrokarpat-ského paleogénu Liptovskej kotliny zodpovedá opisu, ktorý uvádza H. GOCHT (1969) zo stredného oligocénu Meckelfeldu (Nemecko). Odlišuje sa jedine slabšie viditeľnými antapikálnymi rohmi a archeopylom.

Rozmery: Dĺžka téky 100 μ ; šírka 90 μ ; celková dĺžka aj s výbežkami 130 μ ; šírka 130 μ .

Rozšírenie: Tento druh je uvádzaný hlavne z oligocénu (stredný oligocén) Nemecka.

Výskyt: Vrchný priabón — spodný oligocén strednej časti Liptovskej kotliny (flyšová litofácia).

Gonyaulacystaceae

***Gonyaulacysta* DEFLANDRE, 1964**

Charakteristika: K tomuto rodu patria dinoflagelátne cysty, ktoré majú tvar sféricky, vajcovitý alebo elipsovitý. Opasok (cingulum) majú veľmi slabý špirálovitý, opaskové doštičky nie sú vždy dobre viditeľné. Apikálny roh taktiež nie je vždy vyvinutý. Stredné a antapikálne rohy chýbajú. Precingulárny archeopyl nemusí byť vždy zachovaný. Povrch cysty môže byť buď hladký alebo zrnitý až hľuznatý, prípadne sieťovitý.

Typ rodu: *Gonyaulax jurasica* DEFLANDRE, 1938

***Gonyaulax* cf. *tenuitabulatum* GERLACH, 1961**

Tab. LI, obr. 3

Opis: Tvar cysty je vajcovitý. Apikálny roh veľmi krátky (okolo 5 μ). Opasková (cingulárna) brázda je hyalínna a naznačuje, že opasok (cingulum) mal pôvodne špirálovitý priebeh. Sulkus je dobre viditeľný, zabieha až do epifragmy (epitraktu). Tabulácia na slabo granulovanej membráne je veľmi nejasná. U opisovanej formy je navyše povrch korodovaný.

Poznámka: Skúmaný exemplár zodpovedá tvarom, tenkou membránou, špirálovitým priebehom opaska (cingula) druhu, ktorý uvádza M. BROSIUS (1963) z vrchného oligocénu Nemecka ako *Gonyaulax* cf. *tenuitabulatum* GERLACH, 1961 (tab. 1, obr. 5, s. 37). Líši sa však menšími rozmermi a opaskovou (cingulárnou) brázdou, ktorá nie je tak zreteľne viditeľná.

Rozmery: Dĺžka 78 μ , šírka 55 μ .

***Hystrichogonyaulax* SARJEANT 1969**

Charakteristika: Druhy opisovaného rodu majú tvar vajcovitý, elipsovité alebo polyedrický. Švy (sutury) sú zhrubnuté. Vrchná plocha téky je slabo granulovitá a má výraznú tabuláciu. Opasková (cingulárna) brázda je hlbšia a má špirálovitý priebeh. Sulkus je výrazný. Apikálny roh, stredné a antapikálne rohy chýbajú. V apikálnej a antapikálnej časti sa nachádzajú dlhšie trne a distálne vidlicovité výrastky (10—12 μ). Oproti epitéke je hypotéka menšia a okrúhlejšia.

Typ rodu: *Hystrichogonyaulax cornigera* (VALENSI, 1953)

***Hystrichogonyaulax* sp.**

Tab. LII, obr. 3

Opis: Tvar téky pozlžne elipsovité, povrch je slabo granulovitý. Tabulácia nie je jasná, v dôsledku čiastočnej korózie. Naznačujú ju len zhrubnutia, z ktorých vychádzajú trnovité výrastky. Opasková (cingulárna) brázda, ani sulkus (pravdepodobne následkom korózie) nie sú viditeľné. Archeopyl so slabým náznakom možno pozorovať pod apikálnou, značne zašpicatenou časťou téky. Výrastky sú tenké, zriedkavo vidlicovite rozvetvené.

Poznámka: Vzácné sa vyskytujúce jedince sú tvarom, veľkosťou téky, dĺžkou výrastkov a mierne naznačenou tabuláciou veľmi podobné druhu *Hystrichogonyaulax coreoides* P. N. BENEDEK zo stredného oligocénu Nemecka (P. N. BENEDEK, 1972, tab. 9, obr. 4, s. 20). Líšia sa však tým, že nemajú takú výraznú opaskovú (cingulárnu) brázdu a výrastky sú väčšinou nerozvetvené.

Hystrichosphaeraceae

***Spiniferites* MANTELL, 1850**

Syn.: *Hystrichosphaera* WETZEL, 1933

Charakteristika: K rodu *Spiniferites* (*Hystrichosphaera*) patria chorátne cysty, ktoré majú subsférické alebo vajcovité centrálné telo s jasne diferencovanou tabuláciou. Stena centrálného tela je zložená z dvoch vrstiev, a to z vnútornej steny (endofragmy) a vonkajšej perifragmy. Cingulum má ľavotočivý priebeh. Výrastky sú otvorené alebo rozvetvené. Ich dĺžka sa mení. Archeopyl je precingulárny. Často je u mnohých druhov tohto rodu prítomný švový (suturálny) výrastok.

Typ rodu: *Xanthidium ramosus* EHRENBURG, 1938.

Spiniferites ramosus (EHRENBERG, 1938) *ramosus* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Tab. LV, obr. 2.

1938 *Xanthidium ramosus* n. sp. — EHRENBERG: tab. 1, obr. 15, s. 105 (non vidi).

1966 *Hystrichosphaera ramosa* (EHRENBERG, 1938) var. *ramosa* nov. — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 1, obr. 1, 6; tab. 3, obr. 1, s. 33—34.

1969 *Hystrichosphaera ramosa* (EHRENBERG, 1938) DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — GOCHT: tab. 4, obr. 10, 11, s. 30.

1972 *Hystrichosphaera ramosa* (EHRENBERG, 1938) var. *ramosa* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 7, obr. 8, s. 23.

1974 *Spiniferites ramosus* (EHRENBERG, 1838) var. *ramosus* DAVEY et WILLIAMS, 1966 — COOKSON et EISENACK: tab. 21, obr. 1, s. 56.

Poznámka: Jedinec nájdený v ílovcovej litofácii Liptovskej kotliny sa líši od druhov uvádzaných v synonymike len tým, že apikálny výrastok veľkosťou málo prevyšuje ostatné výrastky.

Rozmery: Dĺžka cysty 45 μ ; šírka 40 μ ; dĺžka výrastkov 10—16 μ ; dĺžka apikálneho výrastku 18 μ .

Rozšírenie: Krieda, terciér až pleistocén.

Výskyt: Vzácný vo vrchnoeocénnych sedimentoch Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia.

Hystichosphaeridiaceae

***Cordosphaeridium* EISENACK, 1963**

Charakteristika: K rodu *Cordosphaeridium* pričlenil A. EISENACK (1963) subsférické cysty, pre ktoré sú charakteristické vláknité výrastky. Tento rod sa od príbuzných rodov (*Hystrichosphaeridium*) odlišuje tvarom archeopylu. Tento má tvar konvexného trojuholníka so zaokrúhlenými rohmi. Má obyčajne apikálnu polohu. Výrastky sú obyčajne silne vláknité a môžu byť otvorené. Niekedy sú výrastky opasku (cingula) väčšie. Počet výrastkov u tohto rodu je značne premenlivý. R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. S. SARJEANT — G. L. WILLIAMS (1968) považujú za možné v rámci tohto rodu vyčleniť nové taxóny. Uvádzajú, že hlavný diagnostický znak rodu má byť založený na tabulácii odzrkadľujúcej sa v usporiadaní výrastkov, a nie podľa vláknitosti (A. EISENACK, 1963), ktorá je u opisovaného rodu veľmi premenlivá, pričom vláknité výrastky boli pozorované aj u iných rodov, s odlišnou tabuláciou.

Typ rodu: *Cordosphaeridium* (*Hystrichosphaeridium*) *inodes* KLUMPP, 1953.

***Cordosphaeridium diktyoplokus* (KLUMPP, 1953) EISENACK, 1963**

Tab. XL, obr. 2

1953 *Hystrichosphaeridium diktyoplokus* n. sp. — KLUMPP: tab. 18, obr. 3—7, s. 392.

1954 *Hystrichosphaeridium diktyoplokus* KLUMPP, 1953 — EISENACK: tab. 10, obr. 9—10, s. 68.

- 1963 *Cordosphaeridium diktyoplokus* (KLUMPP, 1953) subsp. latum (KLUMPP, 1953) — EISENACK: tab. 29, obr. 1, s. 262.
 1966 *Cordosphaeridium diktyoplokus* (KLUMPP, 1953) — MORGENROTH: tab. 4, obr. 11—12, s. 22.

Poznámka: Uvádzaný jedinec (tab. I, obr. 2) v základných rysoch zodpovedá formám uvedeným v synonymike. Karpatské formy sa odlišujú menšími rozmermi od doteraz uvádzaných foriem. Svojimi diagnostickými znakmi sa najviac zhoduje s druhom, ktorý opísal P. MORGENROTH (1966b) zo spodného eocénu severozápadného Nemecka.

Rozmery: Celková veľkosť 70—80 μ : centrálna časť tela 45 μ ; výbežky 20—25 μ .

Rozšírenie: Spodný eocén až oligocén Nemecka.

Výskyt: Vzácný v spodnom eocéne duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy.

Cordosphaeridium fibrospinosum DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Tab. XL, obr. 1; tab. XLII, obr. 1

- 1966 *Cordosphaeridium fibrospinosum* sp. nov. — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 5, obr. 5, s. 86.
 1969 *Cordosphaeridium fibrospinosum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — H. GOCHT: tab. 2, obr. 3—4, s. 43—44.
 1972 *Cordosphaeridium fibrospinosum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 8, obr. 7a, b, s. 26.

Poznámka: Jedinec na tab. III, obr. 1 zistený vo vrchnom priabóne až v spodnom oligocéne Liptovskej kotliny je zvrchu mierne stlačený, preto je dĺžka a šírka výrastkov zle viditeľná.

Rozmery: Celková veľkosť 85—90 μ ; dĺžka výrastkov 25—30 μ ; priemer centrálnej časti tela 65—70 μ .

Rozšírenie: R. J. DAVEY — A. S. SARJEANT et G. L. WILLIAMS (1966) opisujú tento druh z londýnskych ílov (eocén), kým H. GOCHT (1969) ho uvádza ojedinele už z paleocénu (lok. MECKELFELD) a P. N. BENEDEK (1972) zo stredného až vrchného oligocénu Tonisbergu (dolnorýnske územie).

Výskyt: Ojedinele sa vyskytuje v spodnom eocéne (podmenilitové vrstvy duklianskej jednotky, lokalita Osadné, bod 4) a vo vrchnom priabóne až spodnom oligocéne (vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny; 88 HY list Hybe).

Cordosphaeridium inodes inodes (KLUMPP, 1953) GOCHT 1969

Tab. XLI, obr. 1; tab. LIX, obr. 1, tab. XLIII, obr. 1

- 1953 *Hystrichosphaeridium inodes* n. sp. — KLUMPP: tab. 18, obr. 1, 2, s. 309.
 1961 *Hystrichosphaeridium inodes* (KLUMPP, 1953) — GERLACH: tab. 28, obr. 4—6, s. 186.

- 1966 *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP, 1953) — MORGENROTH: tab. 5, obr. 1, s. 23.
 1966 *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP, 1953) — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 3, obr. 9, s. 83—84.
 1969 *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP, 1953) — GOCHT: tab. 1, obr. 11, 12: tab. 4, s. 41.

Poznámka: Exempláre nájdené v študovanom materiáli sa líšia od foriem uvádzaných v synonymike tým, že výrastky sú trochu rozvetvenejšie a archeopyl je len slabšie viditeľný.

Rozmery: Celková veľkosť 80—100 μ ; dĺžka výrastkov 20 — 30 μ , veľkosť centrálnej časti tela 50—60 μ .

Rozšírenie: Spodný eocén až stredný miocén.

Výskyt: Ojedinelý v spodnom eocéne (lokalita Osadné, bod 3 — podmenilitové vrstvy) a vo vrchnom eocéne až v spodnom oligocéne v menilitovo-krosnenskej „sérii“ (lokalita Norisný potok, bod 3).

Cordosphaeridium inodes KLUMPP, 1953 *minus* MORGENROTH, 1966

Tab. XLI, obr. 2; tab. XL, obr. 3.

- 1966 *Cordosphaeridium inodes* KLUMPP, 1953 *minus* n. subsp. — MORGENROTH: tab. 5, obr. 4—5, s. 24.

Poznámka: V našom materiáli zistený poddruh má centrálne telo len o 10 μ menšie od typického druhu *C. inodes* KLUMPP; archeopyl je tiež slabšie viditeľný. Ostatné diagnostické znaky má zhodné s pôvodným poddruhom.

Rozmery: Celková veľkosť 60—65 μ , dĺžka výrastkov 11—20 μ , veľkosť centrálnej časti 42—45 μ .

Rozšírenie: V spodnom eocéne severozápadného Nemecka (lokalita Katarin-nenhof).

Výskyt: Vzácný v spodnom eocéne duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy (lokalita Osadné, bod 4).

Cordosphaeridium tiara tiara KLUMPP, 1953) MORGENROTH, 1966

Tab. XLI, obr. 3; tab. LX, obr. 1.

- 1953 *Hystrichosphaeridium tiara* n. sp. — KLUMPP: tab. 17, obr. 8—10, s. 390.
 1955 *Hystrichosphaeridium* cf. *tiara* KLUMPP, 1953 — DEFLANDRE et COOKSON: tab. 7, obr. 13, s. 278.
 1966 *Cordosphaeridium tiara* (KLUMPP, 1953) emend. — MORGENROTH: tab. 5, obr. 10—11, s. 25—26.

Poznámka: Skúmaní jedinci veľkosťou tela, ako aj veľkosťou a tvarom archeopylu zodpovedajú druhom, ktoré zistil P. MORGENROTH (1966b) zo spodného eocénu Nemecka. Určité rozdiely sa javia iba vo veľkosti výrastkov. U vyobrazeného jedinca (tab. II, obr. 3) dosahujú len 10—15 μ .

Rozmery: Celková veľkosť 60—100 μ , centrálne telo 45—70 μ , dĺžka výrastkov 10—25 μ .

Rozšírenie : Spodný — vrchný eocén Nemecka.

Výskyt : Vzácný, v spodnom eocéne duklianskej jednotky (podmenilitové vrstvy, lokalita Osadné bod. 4), vo vrchnom eocéne až spodnom oligocéne Liptovskej kotliny (ílovcová litofácia, bod RHY-21).

Cordosphaeridium tiara (KLUMPP, 1953) cf. *centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) MORGENROTH, 1966

Tab. LI, obr. 2

- 1955 *Hystrichosphaeridium centrocarpum* n. sp. — DEFLANDRE et COOKSON: tab. 8, obr. 3, 4, s. 272.
1961 *Baltisphaeridium centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) emend. — GERLACH: tab. 28, obr. 9, s. 192.
1963 *Baltisphaeridium centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) — BROSIUS: tab. 6, obr. 6, s. 44.
1966 *Cordosphaeridium tiara* (KLUMPP, 1953) *centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) subsp. emend. — MORGENROTH: tab. 5, obr. 12; tab. 6, obr. 1, s. 26.
1972 *Cordosphaeridium tiara* cf. *centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) MORGENROTH, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 8, obr. 2, s. 27.

Poznámka : Ojedinele sa vyskytujúci exemplár v ílovcovej litofácii Liptovskej kotliny diagnostickými znakmi najviac zodpovedá poddruhu, ktorý uvádza H. GOCHT (1969) zo stredného oligocénu Nemecka (dolnorýnske územie).

Rozmery : Dĺžka kapsuly 42 μ ; šírka 35 μ ; dĺžka výrastkov 5—8 μ , dĺžka archeopylu 20 μ .

Rozšírenie : Spodný eocén Nemecka (P. MORGENROTH 1966), stredný až vrchný oligocén Nemecka (P. N. BENEDEK 1972).

Výskyt : Vzácný vo vrchnom eocéne západnej časti Liptovskej kotliny (list Ružomberok, bod LS-2, ílovcová litofácia).

***Lanternosphaeridium* MORGENROTH, 1966**

Charakteristika : Patria sem cysty prevažne vajcovitého tvaru. Tvoria ich dve vrstvy, z ktorých vnútorná je hladká, kým vonkajšiu tvoria vláknité výrastky. P. MORGENROTH (1966b) uvádza tento rod ako „medzičlánok“ medzi rodom *Coronifera* EISENACK a *Cordosphaeridium* EISENACK.

Typ rodu : *Lanternosphaeridium lanosum* MORGENROTH, 1966.

***Lanternosphaeridium lanosum* MORGENROTH, 1966**

Tab. XLIV, obr. 5.

1966b *Lanternosphaeridium lanosum* n. sp. — MORGENROTH: tab. 10, obr. 10—12.

Poznámka : Exemplár nájdený v podmenilitových vrstvách duklianskej jednotky sa od pôvodného druhu líši len tým, že má vnútornú vrstvu (membránu) pokrytú

jemnou sieťou, ktorá pravdepodobne vznikla sekundárne. Vlákniťa vonkajšia membrána i rozmery zodpovedajú pôvodnému opisu druhu.

Rozmery : Šírka kapsuly (cysty) 50 μ ; dĺžka 90 μ ; celková šírka 65 μ .

Rozšírenie : Spodný eocén Nemecka.

Výskyt : Vzácný v spodnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy (lokalita Osadné; bod 4).

***Hystrichosphaeridium* DEFLANDRE, 1937**

Charakteristika : K tomuto rodu patria subsférické, chorátne cysty, ktoré majú obyčajne výraznú tabuláciu a nestály počet sulkátnych výrastkov. Výrastky sú duté, distálne otvorené. Počet výrastkov zriedka prevyšuje 30 μ . Archeopyl je apikálny. Centrálné telo sa skladá z dvoch membrán, vnútornej steny (endofragmy) a vonkajšej okrajovej steny (perifragmy). U tohto rodu je obyčajne 6 opaskových (cingulárnych) výrastkov. Sulkátne výrastky bývajú menšie než iné výrastky. Antapikálny výrastok môže byť väčší. (Podrobnejšie sa taxonomickou pozíciou rodu *Hystrichosphaeridium* zaoberajú R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. S. SARJEANT et G. L. WILLIAMS 1966).

Typ rodu : *Xanthidium tubiferum* EHRENBURG, 1838.

***Hystrichosphaeridium grallaeforme* BROSIUS, 1963**

Tab. XLV, obr. 2

1963 *Hystrichosphaeridium grallaeforme* n. sp. — BROSIUS: tab. 5, obr. 3, s. 42.

Poznámka : Nájdený exemplár vo flyšovej litofácii Liptovskej kotliny plne zodpovedá diagnostickým znakom holotypu.

Rozmery : Veľkosť cysty bez výrastkov 38 μ ; dĺžka výrastkov 17 μ .

Rozšírenie : M. BROSIUS (1963) opisuje tento druh z vrchného oligocénu Nemecka (severné Hessensko).

Výskyt : Vzácný vo vrchnopriabónskych až spodnooligocénnych sedimentoch vnútrokarpatského paleogénu Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (list Hybe, bod 88 HY).

***Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBURG, 1838)**

Tab. LVI, obr. 1

1838 *Xanthidium tubiferum* n. sp. — EHRENBURG, 1838: s. 109, obr. 16 (non vidi).

1933 *Hystrichosphaera tubifera* (EHRENBURG, 1838) WETZEL — WETZEL: tab. 4, obr. 16, s. 40.

1940 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBURG, 1838) — LEJEUNE — CARPENTIER: obr. 1—4, s. 218.

1952 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBURG, 1838) — GOCHT: tab. 1, obr. 4, s. 308.

1963 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBURG, 1838) — GORKA: tab. 8, obr. 1, 2, s. 55.

- 1963 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG, 1838) — BROSIUS: tab. 8, obr. 4, s. 38—39.
 1966 *Hystrichosphaeridium tubiferum* EHRENBERG, 1938 — MORGENROTH: tab. 8, obr. 7—8, s. 31—32.
 1966 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG, 1838) — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 6, obr. 1—2, s. 56—58.
 1967 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG, 1838) DEFLANDRE, 1937 — DRUGG: tab. 5, obr. 1—2, s. 27—28.
 1972 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG, 1838) DEFLANDRE, 1937 — P. N. BENEDEK: tab. 9, obr. 5, s. 30.

Poznámka: Ako vidno z obšírnej synonymiky, druh *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG) opísali už viacerí autori, takže v súvisi s karpatskými formami treba len poznamenať, že tieto majú oproti pôvodnému opisu o niečo väčšie rozmery centrálnej časti tela. Dĺžkou výrastkov sa zhoduje s druhmi, ktoré uvádza W. S. DRUGG (1967) z mástrichtu až paleocénu Kalifornie a M. BROSIUS (1963) z oligocénu Nemecka.

Rozmery: Veľkosť centrálneho tela 40 μ , dĺžka výrastkov 25—30 μ .

Rozšírenie: Krieda, terciér až pleistocén.

Výskyt: Vzácný vo vrchnom senóne až paleocéne duklianskej jednotky — cisnianske vrstvy (lokalita Driečna).

Hystrichosphaeridium cf. *tubiferum* (EHRENBERG, 1838)

Tab. L, obr. 2

Opis: Centrálne telo je sférické, skladá sa z hladkej vnútornej steny (endofragmy) a jemne zrnitej okrajovej steny (perifragmy), z ktorej vychádzajú duté výrastky v distálnej časti slabo rozšírené. Otvory výrastkov sú ukončené zubkovitým okrajom. Výrastky sú tenké a voľné.

Poznámka: Ojedinele sa vyskytujúce jedince vo flyšovej fácii Spišskej kotliny sa od druhu *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG) líšia veľkosťou centrálneho tela a väčšími cystami.

Rozšírenie: Vrchná krieda, terciér až pleistocén.

Výskyt: Vzácný vo vrchnoeocénnych až spodnooligocénnych sedimentoch Spišskej kotliny — flyšová litofácia.

Cleistosphaeridium DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Charakteristika: Patria sem chorátne cysty, ktoré majú vajcovité centrálne telo pokryté nepravidelne usporiadanými výrastkami, preto sa nedá tabulácia presne stanoviť. Archeopyl je apikálny s nerovným okrajom.

Typ rodu: *Cleistosphaeridium diversispinosum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966.

Cleistosphaeridium aff. *echinoides* (MAIER, 1959) DAVEY et DOWNIE, 1966

Tab. XLIII, obr. 2

1959 *Hystrichosphaeridium echinoides* n. sp. — MAIER: tab. 32, obr. 5, 6, s. 318.

1966 *Cleistosphaeridium echinoides* (MAIER, 1959) — DAVEY et DOWNIE (DAVEY et al.), s. 170.

1972 *Cleistosphaeridium* aff. *echinoides* (MAIER, 1959) DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 10, obr. 8, s. 34.

Opis: Centrálna časť tela je oválna až vajcovitá, pokrytá hustými jednoduchými tenkými výrastkami usporiadanými vedľa seba. Celková veľkosť 60 μm, výrastky dosahujú dĺžku 5 μm.

Poznámka: Jediniec nájdený v študovanom materiáli v základných rysoch zodpovedá druhu, ktorý opisuje D. MAIER (1959, tab. 32, obr. 5 a 6). Líši sa menšími rozmermi a oválnym tvarom cysty. Ostatnými znakmi celkom zodpovedá forme, ktorú uvádza P. N. BENEDEK (1972) zo spodného až stredného oligocénu Nemecka.

Rozšírenie: D. MAIER (1959) uvádza tento druh zo stredného oligocénu až stredného miocénu Nemecka.

Výskyt: Vzácný vo vrchnoeocénnych až spodnooligocénnych sedimentoch duklianskej jednotky (lokalita Norisný potok, bod 8).

Tanyosphaeridium DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Charakteristika: Patria sem chorátne cysty, ktoré majú predĺžené centrálné telo zložené z vnútornej steny (endofragmy) a okrajovej steny perifragmy, z ktorej sú tvorené tiež výrastky. Výrastky sú cylindrické, distálne otvorené, viac-menej kruhovite usporiadané na povrchu centrálného tela, napriek tomu tabulácia nie je určiteľná. Počet výrastkov je premenlivý. Archeopyl je vrcholový (apikálny).

Typ rodu: *Tanyosphaeridium variecalamum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966.

Tanyosphaeridium ellipticum (COOKSON, 1965) DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Tab. LIV, obr. 2

1965 *Hystrichosphaeridium ellipticum* n. sp. — COOKSON: tab. 11, obr. 1—3a, s. 87.

1966 *Tanyosphaeridium ellipticum* (COOKSON, 1964) emend. — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, s. 100.

1972 *Tanyosphaeridium ellipticum* (COOKSON, 1964) DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 9, obr. 14, s. 35.

Poznámka: Zistený exemplár v skúmanom materiáli veľkosťou, tvarom, ako aj dĺžkou výrastkov zodpovedá druhu, ktorý P. N. BENEDEK (1972) uvádza zo stredného oligocénu Nemecka. Od holotypu sa líši redším kruhovitým usporiadaním výrastkov.

Rozmery : Dĺžka centrálného tela 90 μ ; 57 μ ; dĺžka výrastkov 25—30 μ .

Rozšírenie : Vrchný eocén.

Výskyt : Vzácný vo vrchnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky — papínske vrstvy (list Habura, bod 31b).

***Impletosphaeridium* MORGENROTH, 1966**

Charakteristika : K tomuto rodu patria druhy s okrúhlymi, zriedkavejšie elipsovitými, hladkými alebo slabo granulovitými cystami. Z nich vybiehajú rovnako hrubé výrastky, ktoré môžu mať distálnu časť zašpicatenú, prípadne slabo rozvetvenú.

Typ rodu : *Impletosphaeridium transfodum* MORGENROTH, 1966

***Impletosphaeridium erinaceum* MORGENROTH, 1966**

Tab. XLIV, obr. 3—4.

1966 *Impletosphaeridium erinaceum* n. sp. — MORGENROTH: tab. 8, obr. 10—12, s. 33—34.

Poznámka : Študované jedince sú čiastočne skorodované, takže trňovité výbežky (hlavne u formy vyobrazenej na tab. V, obr. 3) nie sú tak nahustené, ako u pôvodného druhu. Tvar cysty, jemne zrnitý povrch, dĺžka výrastkov, ako aj veľkosť cysty a trňovitých výrastkov zodpovedajú pôvodnému opisu druhu.

Rozmery : Veľkosť cysty 40 $\mu \times$ 35 μ ; 30 $\times$ 29 μ , dĺžka trňovitých výrastkov 4—8 μ ; celková veľkosť 40—50 μ .

Výskyt : Vzácný v spodnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy (lokalita Osadné, bod 4; lokalita Runina, bod 6).

***Impletosphaeridium* sp.**

Tab. XLIV, obr. 1

Opis : Tvar kapsuly je viac-menej elipsovité alebo päťuholníkový. Kapsulu tvoria dve tenké vrstvy. Vnútoraná má na povrchu drobnogranulovanú štruktúru. Z vonkajšej vrstvy vychádzajú jemné vláknité výrastky, ktoré sa v oblasti rohov skľbujú. Steny medzi rohmi sú hladké. Jemné vláknité výrastky pravdepodobne v dôsledku korózie chýbajú.

Poznámka : Na základe elipsovitého tvaru, dvojvrstvej kapsuly, ako aj jemne vláknitých výrastkov zaraďujeme opisovanú formu k rodu *Impletosphaeridium*. Medzi našimi formami a pôvodným opisom je rozdiel iba vo výrastkoch, ktoré sú u skúmaného exempláru redšie a v oblasti rohov tvoria akési kľbká.

Rozmery : Dĺžka vnútornej membrány 42 μ ; vonkajšej 54 μ ; šírka vnútornej membrány 30 μ , šírka vonkajšej 35 μ ; celková dĺžka 60 μ ; celková šírka 40 μ .

V ý s k y t : V z á c n y v s p o d n o e o c é n n y c h s e d i m e n t o c h d u k l i a n s k e j j e d n o t k y (l o k a l i t a R u d n i n a, b o d 6).

Areoligeraceae

***Areoligera* LEJEUNE-CARPENTIER, 1938**

Charakteristika: K tomuto rodu patria cysty s pologuľovitým centrálnym telom, konvexnou dorsálnou stranou a plochou centrálnou stranou. Výrastky sú intratabulárne, na dorsálnom povrchu sú usporiadané do guľovitých („soleátnych“) alebo prstencovitých komplexov, kým v centrálnej časti do lineárnych alebo niekedy guľovitých („soleátnych“) komplexov. Archeopyl je vrcholový (apikálny), tetratabulárny. Dobré je vyvinutá sulkálna brázda ležiaca napravo od stredo-ventrálnej línie (porov. V. R. EVITT 1961 c, 1963a).

Typ rodu: *Areoligera senonensis* LEJEUNE-CARPENTIER, 1938.

***Areoligera* cf. *senonensis* LEJEUNE-CARPENTIER, 1938**

Tab. LVI, obr. 1

Opis: Tvar centrálného tela je pologuľovitý. Výrastky sú intratabulárne, usporiadané do tvaru prstencov. U vyobrazeného jedinca sú dobre viditeľné tri prstencovité kruhy. Výrastky sú tenké, jednoduché (nerozvetvené). Dobré je viditeľná sulkálna brázda, kým archeopyl nie je viditeľný.

Poznámka: Vyobrazený jedinec sa líši od druhu *A. senonensis* LEJEUNE-CARPENTIER tým, že má redšie usporiadané výrastky v prstencovitých kruhoch, výrastky sú kratšie a nie je viditeľný archeopyl. Najviac sa zhoduje s exemplárom, ktorý uvádza H. GOCHT (1969) na tab. 8. obr. 6 z paleocénu Nemecka. Pravdepodobne ide o preplavený druh.

Rozmery: Dĺžka centrálného tela 65 μ ; šírka 50 μ ; dĺžka výrastkov 20—25 μ .

Rozšírenie: Senón (M. LEJEUNE-CARPENTIER 1938), paleocén (E. A. STANLEY 1965, H. GOCHT 1969), eocén — londýnske íly (R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. S. SARJEANT et G. L. WILLIAMS 1966), spodný eocén, ? stredný oligocén (H. GOCHT 1969).

V ý s k y t : V z á c n y v o v r c h n o e o c é n n y c h s e d i m e n t o c h v n ú t r o k a r p a t s k é h o p a l e o g é n u L i p t o v s k e j k o t l i n y — í l o v c o v á l i t o f á c i a (l i s t R u ž o m b e r o k).

***Cyclonephelium* DEFLANDRE et COOKSON, 1955**

Charakteristika: Do tohto taxónu sa pričleňujú chorátne cysty, ktoré majú centrálné telo sploštené. Tvar je okrúhly až oválny. Apex nemá vždy vyvinutý

výrastok — ak je vyvinutý, je nepravidelne jemne zúbkovitý. Ornamentácia sa obmedzuje na obvodovú zónu, ktorá má rôznu šírku. Tvoria ju výrastky vychádzajúce z obvodovej zóny alebo jednotlivo alebo navzájom pospájané. Archeopyl je vrcholový (apikálny) — tetratabulárny. Vrstvy steny membrány, ako aj tabulácia sa nedajú vždy rozlíšiť, hoci sa vyskytujú štyri vrcholové (apikálne) a šesť precingulárnych doštičiek.

Typ rodu: *Cyclonephelium compactum* DEFLANDRE et COOKSON, 1955

Cyclonephelium divaricatum WILLIAMS et DOWNIE, 1966

Tab. XLII, obr. 2

1966 *Cyclonephelium divaricatum* sp. nov. — WILLIAMS et DOWNIE; in DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 25, obr. 1, s. 223—227.

1971 *Cyclonephelium divaricatum* WILLIAMS et DOWNIE, 1966 — EISENACK: s. 299.

Poznámka: Opisovaný taxón má centrálné telo asi o 5 μ väčšie, než sa uvádza u pôvodného opisu druhu, pričom výrastky nemajú taký zreteľný priebeh. Dobre viditeľný archeopyl tiež obklopujú výrastky. Povrch centrálnej časti tela je, podobne ako u pôvodného druhu, jemne sieťkovitý.

Cyclonephelium sp.

Tab. XLIII, obr. 3

Opis: Tvar opisovanej formy je okrúhly až oválny. Na povrchu centrálného tela cysty sú náznaky stôp po doštičkách. Na obvodovej zóne cysty (šírka asi 10 μ) sú vyvinuté tenké, pomerne krátke a navzájom pospájané výrastky.

Rozmery: Centrálné telo (kapsula) 55 μ ; dĺžka výraskov 5—10 μ ; celkový priemer 80 μ .

Výskyt: Vzácný v spodnoeocénnych sedimentoch duklianskej jednotky — podmenilitové vrstvy (lokalita Osadné, bod č. 4).

Thalasiphoraceae

***Thalasiphora* EISENACK et GOCHT, 1960**

Charakteristika: Patria sem krídlovité (pterátne) cysty, ktoré majú sférické, resp. elipsovité centrálné telo, hladké alebo zrnité. Okrajová stena má tvar „lamelárneho krídla“ v podobe misky. Stýka sa s vnútornou stenou (endofragmou) len na dorsálnom povrchu centrálného tela. Archeopyl je precingulárny.

C. DOWNIE — W. R. EVITT — A. S. SARJEANT (1963) priradujú rod *Thalasiphora*

ra k *Dinophyceae*, nakoľko sa u druhov tohto rodu často vyskytuje archeopyl. G. ALBERTI (1961) poukázal zase na to, že štruktúra u rodu *Thalasiphora* je podobná rodu *Pterospermopsis*. Podrobné štúdium ukázalo, že u rodu *Pterospermopsis* sa „kridlové lamely“ stýkajú s telom len pozdĺž ekvatoriálnej zóny a druhy tohto rodu nemajú archeopyl.

Typ rodu: *Bion pelagicum* EISENACK, 1938.

Thalasiphora pelagica (EISENACK, 1954) GOCHT, 1968

Tab. LV, obr. 1; tab. LVII, obr. 1

- 1938 *Bion pelagicum* (nomen nudum) — EISENACK: s. 187.
1954 *Pterospermopsis pelagica* n. sp. — EISENACK: tab. 12, obr. 18a, b, s. 71—72.
1960 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) emend. — EISENACK et GOCHT: príl. 1—3, s. 513—514.
1961 *Pterospermopsis pelagica* (EISENACK, 1954) — GERLACH: tab. 28, obr. 15, s. 209.
1961 *Pterospermopsis* cf. *pelagica* EISENACK, 1954 — ALBERTI: tab. 11, obr. 11, s. 40.
1963 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) — BROSIUS: tab. 3, obr. 3, s. 50.
1966 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) — DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS: tab. 26, obr. 4, s. 234.
1966b *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) — MORGENROTH: tab. 11, obr. 3—4, s. 40—41.
1969 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) — GOCHT: tab. 5, obr. 8—10, s. 66—68.
1972 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) GOCHT 1968 — P. N. BENEDEK: tab. 11, obr. 14, s. 38—39.

Poznámka: Exempláre vyskytujúce sa u nás vo vrchnom eocéne až spodnom oligocéne sú sférickým tvarom centrálného tela, miskovitým lemom a trapézovitým archeopylom totožné s pôvodným opisom druhu i s formami uvedenými v synonymike.

Rozmery: Centrálné telo 70—80 μ ; celková veľkosť 120—125 μ ; šírka lemu cca 30 μ ; šírka archeopylu 30—35 μ .

Rozšírenie: Eocén — Anglicko (londýnske íly), Nemecko; najčastejšie sa vyskytuje vo vrchnom eocéne až oligocéne.

Výskyt: Častý vo vrchnom eocéne až spodnom oligocéne vnútrokarpatských kotlín, vonkajšieho flyšového pásma (papínske a cergovské vrstvy duklianskej jednotky, zlínske a maľcovské vrstvy magurskej jednotky). Vyobrazené exempláre (tab. LV, obr. 1 a tab. LVII, obr. 1) pochádzajú z vrchného eocénu (vrchné zlínske vrstvy magurskej jednotky).

Thalasiphora succincta MORGENROTH, 1966

Tab. LVIII, obr. 1

- 1966 *Thalasiphora succincta* n. sp. — MORGENROTH: tab. 2, obr. 7, 8, 9, s. 7.
1972 *Thalasiphora succincta* MORGENROTH, 1966 — P. N. BENEDEK: tab. 11, obr. 3, s. 39.

Poznámka: Vyobrazený jedinec úplne zodpovedá tenkostenným elipsoidným

centrálňm telom, jemnou krídlovitou vonkajšou membránou a dobre viditeľnou priečnou brázdou, ako aj veľkosťou pôvodného opisu druhu. Líši sa len jemne zrnitou vonkajšou krídlovitou membránou.

Rozmery : Dĺžka centrálného tela 50 μ ; šírka 35 μ ; celková dĺžka 90 μ ; celková šírka 60 μ ; dĺžka archeopylu 17 μ ; šírka archeopylu 12 μ .

Rozšírenie : Spodný oligocén Nemecka.

Výskyt : Vzácný vo vrchnom priabóne až spodnom oligocéne východnej časti Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (bod RHY-21, list Hybe).

Thalasiphora velata (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) EISENACK et COOKSON, 1960

Tab. LII, obr. 1

1955 *Pterocystidiopsis velata* n. sp. — DEFLANDRE et COOKSON (non vidi).

1961 *Thalasiphora velata* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) emend. — COOKSON et EISENACK: tab. 2, obr. 13—14, s. 44.

Poznámka : Od druhu *Thalasiphora pelagica* EISENACK sa odlišuje jedine nevyvinutým antapikálnym rohom. Podľa H. GOCHTA (1968) nie je tento znak na odlíšenie druhu dosť charakteristický, nakoľko aj u *Thalasiphora pelagica* EISENACK môže antapikálny, roh chýbať. Druhy *Thalasiphora velata* a *Thalasiphora pelagica* sú v úzkom genetickom vzťahu. Okrem uvedeného znaku určitý rozdiel je snáď len v tom, že je centrálné telo u opisovaného druhu pevnejšie, elipsovitejšie a má vyvinutý relatívne širší a väčší krídlu sa podobajúci lem (membránu). Vyobrazený jedinec (tab. LII, obr. 2) zaraďujeme k druhu *Thalasiphora velata*, hoci má menšie rozmery (60 μ) preto, lebo časť lemu pravdepodobne nie je zachovaná.

Chlorophyta **Pterospermellaceae**

***Pterospermella* EISENACK, 1972**

Charakteristika : Patria sem sférické alebo elipsovité cysty obklopené tenkou, rôzne širokou membránou. Na jej povrchu možno pozorovať lúčovite usporiadané záhyby. Povrch centrálného tela je jemne bodkovaný. Archeopyl nie je vyvinutý. Rod *Pterospermopsis* EISENACK nemá analógiu s recentným planktónovým druhom *Pterosperma* POUCHET.

Typ rodu : *Pterospermella areolata* (COOKSON et EISENACK, 1958) EISENACK, 1972.

Pterospermella australiensis (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) COOKSON et EISENACK 1974

Tab. LVIII. obr. 2

1955 *Pterospermopsis australiensis* n. sp. — DEFLANDRE et COOKSON: tab. 3, obr. 4, s. 286.

1965 *Pterospermopsis australiensis* DEFLANDRE et COOKSON 1955 — STANLEY: tab. 23, obr. 8, 9, s. 243.

1972 *Pterospermopsis* aff. *australiensis* DEFLANDRE et COOKSON 1955 — P. N. BENEDEK: tab. 11, obr. 2, s. 52.

1974 *Pterospermella australiensis* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) — COOKSON et EISENACK: tab. 26, obr. 5, s. 81.

Poznámka: Sporadicky sa vyskytujúce formy základnými znakmi zodpovedajú druhu, ktorý uvádza J. C. COOKSON — A. EISENACK 1974) z kriedy Austrálie.

Pterospermella barbarae (GORKA, 1963) n. comb.

Tab. LVI, obr. 2

1963 *Pterospermopsis barbarae* n. sp. — GORKA: tab. XI, obr. 3, s. 74—75.

1969 *Pterospermopsis barbarae* GORKA, 1963 — GOCHT: tab. 10, obr. 19, s. 68.

1972 *Pterospermopsis barbarae* GORKA, 1963 — P. N. BENEDEK: tab. 5, obr. 4, 5, s. 52.

Poznámka: Exemplár nájdený v ílovcovej litofácii západnej časti Liptovskej kotliny má slabo elipsovitú centrálnu časť, tenkú, často krištáľovo jasnú membránu (s lúčovitými záhybmi), a tým najviac spoločných znakov s druhom, ktorý P. N. BENEDEK (1972) uvádza zo stredného oligocénu Nemecka. Líši sa len menšími rozmermi (95 µ).

Rozmery: Dĺžka centrálného tela 40 µ; šírka 30 µ; celková dĺžka 95 µ; 85 µ; šírka ekvatoriálnej membrány 30 µ.

Rozšírenie: H. GORKA (1963) opisuje tento druh z vrchnej kriedy (kampán) Poľska, H. GOCHT (1969) zo spodného eocénu Nemecka a P. N. BENEDEK (1972) zo stredného oligocénu severného Nemecka.

Výskyt: Vzácný vo vrchnom eocéne západnej časti Liptovskej kotliny — ílovcová litovácia (list Demänová, bod 42 D).

Tasmanaceae

***Pleurozonaria* WETZEL, 1933**

Charakteristika: Telo má okrúhly až guľovitý tvar, skladá sa z jemných cylindrických alebo lúčovite usporiadaných elementov, ktoré sa smerom k okraju rozširujú a nadobúdajú tvar paličiek so zrnitou granulkovitou štruktúrou. V skutočnosti tieto elementy predstavujú sústavu cylindrických alebo hranolkovitých kanálikov, ktoré sa na povrchu tela javia ako póry.

Typ rodu: *Pleurozonaria globulus* WETZEL, 1933

Pleurozonaria concinna (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Tab. LXI, obr. 1

1960 *Crassosphaera concinna* n. sp. — COOKSON et MANUM: s. 6 (non vidi).

1963 *Crassosphaera concinna* COOKSON et MANUM, 1960 — KRIVÁNE-HUTTER: tab. IV, obr. 1, 5, s. 75.

1968 *Pleurozonaria concinna* (COOKSON et MANUM, 1960) n. comb. MÄDLER.

Poznámka: Vyobrazený jedinec sa líši od druhu opísaného E. KRIVÁNE-HUTTER (1963) z rupelu Maďarska tenšou stenou.

Rozmery: Veľkosť okolo 72 μ ; hrúbka steny 2 až 2,5 μ .

Rozšírenie: Vrchný eocén až miocén.

Výskyt: Častý vo vrchnom eocéne až spodnom oligocéne vnútrokarpatských kotlín a vo vrchnom eocéne v oblasti Štúrova (budínsky vývoj).

Pleurozonaria cooksoni (KRIVÁNE-HUTTER, 1963) n. comb.

Tab. LXI, obr. 4.

1963 *Crassosphaera cooksoni* n. sp. — KRIVÁNE-HUTTER: tab. III, obr. 7—11, s. 74—75.

Poznámka: Opisovaný exemplár sa odlišuje od holotypu asi o 0,5 μ tenšou stenou, pričom na povrchu neboli pozorované sekundárne záhyby. Lúčovité usporiadanie veľmi jemných trubičiek je podobné ako u druhu *P. minor* KRIVÁNE-HUTTER. Od druhu *P. concinna* (COOKSON et MANUM) MÄDLER, sa uvedený druh líši tenšou stenou a menšími trubičkovitými elementmi.

Rozmery: Veľkosť 54 μ ; hrúbka steny 1,5 μ .

Rozšírenie: Oligocén („latorf“ až rupel) Maďarska (dorogsko-tokodská panva).

Výskyt: Druh bol nájdený vo vrchnom eocéne v oblasti Štúrova, budínsky vývoj.

Pleurozonaria minor (KRIVÁNE-HUTTER, 1963) RAKOSI, 1973

Tab. LXI, obr. 6

1963 *Crassosphaera minor* n. sp. KRIVÁNE-HUTTER, tab. II, obr. 1—12, s. 73—74.

1973 *Pleurozonaria minor* (KRIVÁNE-HUTTER, 1963) n. comb. — RAKOSI: tab. II, obr. 4—5, s. 505.

Poznámka: Exemplár nájdený v skúmanom materiáli zodpovedá veľkosťou, hustým usporiadaním veľmi jemných trubičiek s lúčovitým priebehom pôvodnému opisu druhu.

Rozmery: Veľkosť 33 $\times$ 35 μ .

Rozšírenie: Oligocén („latorf“) Maďarska, paleogén dorogsko-tokodskej panvy.

Výskyt: Vzácný, vo vrchnom eocéne v oblasti Štúrova, budínsky vývoj.

Pleurozonaria stellulata (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Tab. LXI, obr. 5

1960 *Crassosphaera stellulata* n. sp. — COOKSON et MANUM (non vidi).

1963 *Crassosphaera stellulata* COOKSON et MANUM, 1960 — KRIVÁNE-HUTTER: tab. IV. obr. 2—4, s. 75—76.

1968 *Pleurozonaria stellulata* (COOKSON et MANUM, 1960) n. comb. — MÄDLER.

1973 *Pleurozonaria stellulata* (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968 — RAKOSI: s. 504.

Poznámka: Exempláre nájdené vo vrchnom eocéne v oblasti Štúrova sa líšia od druhu, ktorý uvádza E. KRIVÁNE-HUTTER (1963) zo spodného eocénu Maďarska tým, že stĺpiky po okrajoch nie sú usporiadané tak výrazne husto vo hviezdicovitom tvare.

Rozmery: $70 \times 58 \mu$, šírka stĺpikov 2 až 3μ , výška stĺpikov od 1,5 až do 2μ , hrúbka steny 5— 7μ .

Rozšírenie: Paleogén.

Výskyt: Častý vo vrchnom eocéne oblasti Štúrova, budínsky vývoj.

***Acritarcha* DOWNIE — EVITT — SARJEANT, 1963**
Polygonomorphitae

***Veryhachium* DEUNFF, 1954**

Charakteristika: rod *Veryhachium* má polygonálny tvar s malým počtom trŕňov (3—8) vybiehajúcich z rohov.

***Veryhachium* sp.**

Tab. LX, obr. 2

Opis: Tvar tela polygonálny, veľkosť 22μ . Z rohov vybiehajú 4 výrastky o veľkosti cca 30μ . Povrch tela je jemne zrnitý.

Poznámka: Druhy rodu *Veryhachium* sú charakteristické pre paleozoické a triasové až jurské sedimenty, ojedinele sú známe aj z kriedy. V paleogéne zatiaľ neboli zistené. Preto sa domnievame, že ide o preplavený exemplár.

Výskyt: Vo vrchnom eocéne Liptovskej kotliny (ílovcová litofácia, bod RHY-21, list Hybe).

Stratigrafické rozšírenie

Výskyty fosílnych dinoflagelátov sú pred obdobím strednej jury zriedkavé. Obsahujú pravdepodobne predstaviteľov *Dinophysidales* zo spodného permu Kansasu (P.

TASCH 1963) alebo zo spodnej jury v Dánsku (W. R. EVITT 1961a) a pravdepodobne *Peridinales* bez jasných náznakov tabulácie zo spodného permu Kansasu (P. TASCH 1963) a vrchného permu z Alberty (J. JANSONIUS 1962). *Peridinales* so švovými (suturálnymi) stĺpkami, so zreteľnou tabuláciou sú známe z vrchného triasu z Veľkej Británie (A. S. SARJEANT 1963) a zo spodnej jury Dánska (W. R. EVITT 1961b). Skoro nič sa doteraz nevie o dinoflagelátoch z vrstiev vyskytujúcich sa medzi vyššie spomínanými útvarmi. Údaje o dinoflagelátoch zo začiatku jury sú doložené mnohými prácami, pričom vrchnojurské usadeniny obsahujú už veľkú paletu foriem, ktoré sa iba sčasti dajú priradiť k rodom opísaným pred vrchnou jurou.

Mnohé druhy mali v minulosti také geografické rozšírenie aké majú v recente. Z doterajších výskumov vyplýva, že dinoflageláty sú dobrými skamenelinami nielen pre vekové určenie, ale aj na zonáciu a interregionálnu koreláciu.

Zatiaľ sa dá len málo povedať o paleoekologickom význame fosílnych dinoflagelátov, nakoľko fyzikálno-chemické požiadavky živých druhov na prostredie sú nedokonale známe. Zdá sa však, že sa veľmi líšia od jedného druhu k druhému, takže podrobne rekonštruovať prostredie na základe fosílnych druhov je za súčasného stavu poznatkov veľmi obtiažne.

Žijúce *Gymnodinales* a *Dinophysidales* sú obmedzené na morskú a brakickú vodu. Skameneliny, ktoré majú veľkú afinitu k týmto rádom, pochádzajú taktiež z morských sedimentov. Rád *Peridinales* dnes predstavujú tak morské ako aj sladkovodné druhy. Napriek tomu prevažná väčšina fosílnych dinoflagelátov je morského pôvodu, ako sa často dokázalo aj sprievodnými mikrofosíliami, resp. makrofosíliami.

Už v úvode sme uviedli, že systematickému výskumu tejto skupiny sa u nás doteraz nikto nevenoval. Preto aj údaje o jej geografickom a vertikálnom rozšírení sú veľmi sporadické (O. ČORNÁ 1972, P. SNOPKOVÁ 1977) a väčšinou sa uvádzajú iba v kontexte s palinologickým výskumom. Na základe doteraz nahromadených podkladových materiálov môžeme konštatovať, že druhové zloženie zástupcov skupiny *Dinoflagellata* v jednotlivých útvaroch sa podstatne mení. Konkrétnejšie výsledky o ich vertikálnom rozšírení, ako aj distribúciu bude možné však uviesť až po komplexnom spracovaní. V tejto práci opisujeme iba časť druhov z obmedzeného počtu litofaciálnych jednotiek paleogénu Západných Karpát Slovenska, pričom pri každom v systematickej časti opísanom taxóne uvádzame jeho rozšírenie u nás a na základe dostupných literárnych údajov i mimo študovaného územia Západných Karpát.

Literatúra

- ALBERTI, G. 1959a: Über Pseudodeflandrea n. gen. (Dinoflag.) aus dem Mittel-Oligozän von Norddeutschland. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg 28, Hamburg, 91—92.
ALBERTI, G. 1959b: Zur Kenntnis der Gattung Deflandrea Eisenack Dinoflag. in der Kreide und im Alttertiär Nord und Mitteldeutschlands. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg 28, Hamburg, 93—105.
ALBERTI, G. 1961: Zur Kenntnis mesozoischer und alttertiärer Dinoflagellaten und Hystrichosphaeride-

- en von Nord-und Mitteldeutschland sowie einigen anderen europäischen Gebieten. *Palaeontographica*, 116, (A), Stuttgart, 1—58.
- BENEDEK, P. N. 1972: Phytoplanktonen aus dem Mittel-und Ober-Oligozän von Tonisberg Niederrhein-gienet. *Palaeontographica*, (B), 137, Stuttgart, 1—71.
- BROSIUS, M. 1963: Plankton aus dem nordhessischen Kasseler Meeressand (Oberoligozän). *Z. Dtsch. geol. Gesell.*, 114, Berlin, 32—56.
- CONINCK, J. 1977: Organic walled microfossils from the Eocene of the Wolnsdrecht borehole, southern Netherlands. *Meded. Rijks geol. Dienst*, N. S. 28, 3. Haarlem.
- COOKSON, J. C. 1965: Cretaceous and Tertiary Microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary sediments. *Proc. Roy. Soc. Victoria* 78, Melbourne, 85—93.
- COOKSON, J. C. — EISENACK, A. 1961: Tertiary mikroplankton from the Rottneest Island bore, Western Australia. *Proc. Roy. Soc. W. Aust. Perth*, 44, Melbourne, 39—47.
- COOKSON, J. C. — EISENACK, A. 1974: Mikroplankton aus australischen mesozoischen und tertiären Sedimenten. *Palaeontographica*, 148, (B), Stuttgart, 44—94.
- COOKSON, J. C. — MANUM, S. 1960: *Crassosphaera* a new genus of microfossils from Mesozoic and Tertiary deposits. *Nytt. Mag. Bot.* 8, Oslo, 5—9.
- ČORNÁ, O. 1972: Über das Vorkommen jurasisch-unterkretacischer Palynoflora in der Schieferhülle des Tauernfenster (Ostalpen, Österreich). *Geol. Zbor. Geologica carpath.*, 23, 2, Bratislava, 365—378.
- DAVEY, R. J. — DOWNIE, C. — SARJEANT, A. S. et WILLIAMS, G. L. 1966: Studies on mesozoic and caenozoic Dinoflagellate cysts. *Bull. Brit. Mus. natur. Hist., Ser. Geol.*, London, 9—243.
- DEFLANDRE, G. 1933: Note préliminaire sur un péridinien fossile *Lithoperidinium oamaruense* n. gen., n. sp. *Soc. Géol. France Bull.* 58, Paris, 265—273.
- DEFLANDRE, G. 1935: Considérations biologiques sur les microorganismes d' origine planctonique conservés dans les silex de la craie. *Bul. Biol. France Belgique* 69, Paris 213—244.
- DEFLANDRE, G. 1936: Microfossiles des silex cretacés, Première partie, Généralités, Flagelles. *Ann. Paleontologie*, 25, Paris, 149—191.
- DEFLANDRE, G. 1937: Microfossiles des silex cretacés, Deuxième partie, Flagelles incertae sedis, Hystrichosphaeridés, Sarcodines, organismes divers. *Ann. Paleontologie* 26, Paris, 49—103.
- DEFLANDRE, G. 1949: Les Calciadinellidés, Dinoflagellés fossiles a theque calcaire. *Le Botaniste*, 34, Paris, 191—219.
- DEFLANDRE, G. — COOKSON, J. C. 1955: Fossil microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary sediments. *Aust. J. mar. freshw. Res.* 6, Melbourne, 242—313.
- DOUBINGER, J. 1967: *Pleurozonaria mädleri* nov. sp. du permocarbonifère d' Autun. *Bull. Soc., d' Histoire Nat. d' Autun*, 4, Strasbourg, 4—7.
- DOWNIE, C. — SARJEANT, A. S. 1963: On the interpretation and status of some hystrichosphere genere. *Paleontologie* 6, London, 625—652.
- DOWNIE, C. — EVITT, W. R. — SARJEANT, A. S. 1963: Dinoflagellates, Hystrichospheres and Classification of the Acritarchs. *Stanford Univ. publ. geol. Sci.* 7, Stanford, 1—16.
- DOWNIE, C. — SARJEANT, A. S. 1964 (1965): Bibliography and index of fossil Dinoflagellates and Acritarchs. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 94, New York, 1—180.
- DRUGG, W. S. 1967: Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous — Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica*, B, 120, Stuttgart, 1—71.
- EHRENBERG, C. G. 1838: Über das Massenverhältnis der jetzt lebenden Kieselinfusorien und über ein neues Infusorien — Conglomerat als Polierschiefer von Jastraba in Ungarn. *Abh. Akad. Wiss. Berlin* 1, Berlin, 109—135.
- EISENACK, A. 1936: Dinoflagellaten aus dem Jura. *Ann. Protistologie* 4; 56—63.
- EISENACK, A. 1938: Die Phosphoritknollen der Bernsteinformation als überlieferer tertiären Planktons. *Sehr. Phys.-ökon. — Ges. Königsberg* 70, Königsberg, 181—188.
- EISENACK, A. 1954: Mikrofossilien aus Phosphoriten des samlandischen Unter — Oligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphären. *Palaeontographica*, 105, (A), Stuttgart, 49—95.
- EISENACK, A. 1962: Mitteilungen über Leiosphären und über das Pylom bei Hystrichosphären. *Neus Jb. Geol. Paläont.* 114, Stuttgart, 58—80.
- EISENACK, A. 1963: *Cordosphaeridium* n. gen., ex *Hystrichosphaeridium*, *Hystrichosphaeridea*. *Neus Jb. Geol. Paläont.* 118, 3, Stuttgart, 260—265.

- EISENACK, A. 1963a: Hystrichosphären. Biol. Reviews 38, Cambridge 1963, 107—139.
- EISENACK, A. 1963b: Sind die Hystrichosphären Zysten von Dinoflagellaten? N. Jb. Geol. Paläont., Mh. Stuttgart, 225—231.
- EISENACK, A. 1965: Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphären, und verwandten Mikrofossilien; Dinoflagellaten, I. Stuttgart, 1—888.
- EISENACK, A. 1971: Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphären und verwandten Mikrofossilien; Dinoflagellaten, II, Stuttgart, 1—1125.
- EISENACK, A. 1972: Kritische Bemerkung zur Gattung Pterospermopsis (Chlorophyte, Prasinophyceae). Neus Jb. Geol. Paläont. Mh. 10, Stuttgart, 596—601.
- EISENACK, A. — GOCHT, H. 1960: Neue Namen für einige Hystrichosphären der Bernsteinformation Ostpreussens. Neus Jb. Geol. Paläont. Mh. 11, Stuttgart, 511—518.
- ENTZ, G. 1925: Über Cysten und Encystierung der Süßwasser — Ceratien. Archiv Protistenkunde. 51, Jena, 131—183.
- EVITT, W. 1961a: The dinoflagellate *Nannoceratopsis Deflandre*: morphology, affinities and infraspecific variability. Micropaleontology 7, New York, 303—316.
- EVITT, W. R. 1961b: *Dapcodinium priscum*, n. gen., n. sp. and Dinoflagellate from the lower Lias of Denmark. J. Paleont. 35, Menasha, 996—1002.
- EVITT, W. R. 1961c: Observations on the morphology of fossil dinoflagellates. Micropaleontology 7, New York, 385—420.
- EVITT, W. R. 1963a: A discussion and proposals concerning fossil Dinoflagellates, Hystrichospheres and Acritarchs. Proc. Nat. Acad. Sci. (U. S.) 49, Washington, 158—164, 298—302.
- EVITT, W. R. 1963b: Occurrence of freshwater alga *Petiastrum* in Cretaceous marine sediments. Amer. J. Sci. 261, New Haven, 890—893.
- EVITT, W. R. 1967: Dinoflagellate studies. II. The archeopyle. Stanford Univ. Publ. geol. Sci., 10, 3, Stanford, 1—82.
- EVITT, W. R. 1969: Dinoflagellates and other organisms in palynological preparations. Aspect of palynology, New York — London — Sydney — Toronto, 439—486.
- EVITT, W. R. — CLARKE, R. F. A. — VERDIER, J. P. 1967: Dinoflagellate Studies. III. *Dinogymnium acuminatum* n. gen., n. sp. (Maastrichtian, and other fossils formerly referable to *Gymnodinium stein*: Stanford Univ. Publ., geol. Sci., 10, 9, Stanford 1—27.
- EVITT, W. R. — DAVIDSON, S. E. 1964: Dinoflagellate Studies. I. Dinoflagellate cysts and thecae. Stanford Univ. Publ. geol. Sci., 10, 1, Stanford, 1—12.
- EVITT, W. R. — WALL, D. 1968: Dinoflagellate Studies. IV. Theca and cyst of Recent freshwater *Peridinium limbatum* (Stokes) Lemmermann. Stanford. Univ. Publ. geol. Sci., 12, 2, Stanford, 1—12.
- GERLACH, 3. 1961: Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän Nordwestdeutschlands, unter besonderer Berücksichtigung der Hystrichosphären und Dinoflagellaten. Neus Jb. Geol. Paläont. 112, 2, Stuttgart, 143—228.
- GOCHT, H. 1952: Hystrichosphaeriden und andere Kleinlebewesen aus Oligozänablagerungen Nord und Mitteldeutschlands. Geologie 1, 4, Berlin, 301—320.
- GOCHT, H. 1966: *Rhombodinium* und *Dracodinium* zwei neue Dinoflagellaten — Gattungen aus dem norddeutschen Tertiär. — Neus Jb. Geol. Paläont., Mh. 2, Stuttgart, 84—92.
- GOCHT, H. 1960: Die Gattung *Chiropteridium* n. gen. (Hystrichosphaeridea) im deutschen Oligozän. Paläont. Z., 34, 3—4, Stuttgart, 221—232.
- GOCHT, H. 1967: Geisselansatzstellen bei *Wetzelia* (Dinoflagellata, Deflandraceae). Neus Jb. Geol. Paläont. Mh. 128, Stuttgart, 195—200.
- GOCHT, H. 1968: Zur Morphologie und Ontogenie von *Thalassiphora* (Dinoflagellata). Palaeontographica, (A), 129, Stuttgart, 149—156.
- GOCHT, H. 1969: Formengemeinschaften alttertiären Mikroplanktons aus Bohrproben des Erdölfeldes Meckelfeld bei Hamburg. Palaeontographica, (B), 126, Stuttgart, 1—100.
- GORKA, H. 1963: *Coccolithophorides*, *dinoflagellés*, *hystrichosphaeridés* et microfossiles incertae sedis du Crétacé supérieur de Pologne. Acta paleont. polon. 8, Warszawa, 3—90.
- HASLE, G. R. — NORDLI, E. 1951: Form variation in *Ceratium fusus* and tripos populations in cultures and from the sea. Norsk Videnskaps-Akademi Avhandl. 1, Mat. — Naturv., 4, 1—25.
- HOLUB, J. 1968: Medzinárodní kód botanické nomenklatury 1966. Zpr. Čs. společ. bot. Čsl. Akad. Vied, 3, Praha, 1—90.

- JANSONIUS, J. 1962: Palynology of Permian and Triassic sediments Peace River area, western Canada. *Palaeontographica*, 110, (B), Stuttgart, 35—98.
- KEDVES, M. 1962: Noremia, a new microfossil genus from the Hungarian Eocene and systematical and stratigraphical problems about the Crassosphaeridae. *Acta mineral. petrogr.* 15, Szeged, 19—27.
- KLUMPP, B. 1953: Beitrag zur Kenntnis der Mikrofosilien des mittleren und oberen Eozän. *Palaeontographica*, (A), 103, Stuttgart, 37—406.
- KOFOID, C. A. 1909: On *Peridinium steimi* Jörgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. *Arch. Protistenkunde*, 16, Jena, 25—47.
- KRIVÁNE-HUTTER, E. 1963: Microplankton from the Paleogene of the Dorog basin. I. *Anal. Univ. Sci. Budap. de R. Eötvös* 6, Budapest, 71—78.
- LEJEUNE-CARPENTIER, M. 1938: L' étude microscopique des silex. *Areoligera*: nouveau genre d' Hystrichosphaeridée (Sixième Note). *Ann. Soc. Geol. Belgique*, 62, 3, 163—174.
- LEJEUNE — CARPENTIER, M. 1940: L' étude microscopique des silex (Huitième Note). *Système atique et morphologie des „Tubiferes“*. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 63, Liège, 216—236.
- LOEBLICH, A. R., JR. — LOEBLICH, A. R. 1966: Index to the genera, subgenera and sections of the Pyrrhophyta. *Univ. Miami Inst. Marine Sci. Studies of tropical oceanography* 3, Miami, 1—94.
- MAIER, D. 1959: Planktonuntersuchungen in tertiären und quartären marinen Sedimenten. *Neu. Jb. Geol. Paläont.* 107, 3, Stuttgart, 278—340.
- MÄDLER, K. 1968: Tasmanites und verwandte Planktonformen aus dem Posidonienschiefer — Meer. *Proc. first internat. conf. plankton. microfossils*, 2, Geneva, 375—377.
- MEUNIER, A. 1910: Microplankton des mers de Barentz et de Kara. *Brussels, Camp. artique Due d' Orleans*, 1—355.
- MORGANROTH, P. 1966a: Neue in organischer Substanz erhaltene Mikrofosilien des Oligozäns. *N. Jb. geol. Paläont.* 127, 1, Stuttgart, 1—12.
- MORGANROTH, P. 1966b: Mikrofosilien und Konkretionen des Nordwestdeutschen Untereozäns. *Palaeontographica* (B), 119, 1—3, Stuttgart, 1—53.
- NORRIS, G. — SARJEANT, W. A. 1965: A descriptive index of genera of fossil Dinophyceae and Acritarcha. *N. Z. Geol. Sur., Paleont. Bull.* 40, Wellington, 1—72.
- RAKOSI, L. 1973: A Dorogi-medence paleogén képződményeinek palinológiája. *Annal. Inst. Geol. publ. Hung.*, 4, 3, Budapest, 501—697.
- SARJEANT, A. S. 1963: Fossil dinoflagellates from Upper Triassic sediments. *Nature* 199, London, 353—354.
- SCHILLER, J. 1931—1937: Dinoflagellatae (Peridineae, 10), 3 of Rabenhorst' s Kryptogamen — *Flora*: pt. 1 (1931—1933), 1—590; pt. 2 (1935—1937), Leipzig, 1—604.
- SNOPKOVÁ, P. 1977: Mikrostratigrafia východoslovenského flyša, vnútrokarpatského a budínskeho paleogénu Slovenska na základe spór a peľových zrn. *Manuskript — archiv Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- STANLEY, E. A. 1965: Upper Cretaceous and Paleocene Plant Microfossils and Paleocene Dinoflagellates and Hystrichosphaerids from Northwestern South Dakota. *Bull. Amer. Paleont.* 49, 222, New York, 179—378.
- TACH, P. 1963: Hystrichosphaerids and dinoflagellates from the Permian of Kansas. *Micropaleontology*, 9, New York, 332—364.
- VOZZENIKOVA, T. F. 1965: Vedenie i izučenie iskopajemych peridinejevich vodoroslej. *Akad. Nauk SSSR, Sibirskoje Otdelenie. Izdav. „Nauka“*, Moskva, 1—156.
- VOZZENIKOVA, T. F. 1967: Iskopajemyje peridinei jurskich, mjelovych i paleogenovych otloženij SSSR. *Akad. Nauk SSSR, Sibirskoje Otdelenie. Izdav. „Nauka“*, Moskva, 1—224.
- WALL, D. 1966: Modern hystrichospheres and dinoflagellate cysts from the Woods Hole region. *Grana Palynologica*, 6, Stockholm, 297—314.
- WALL, D. — DALE, B. 1967: „Living fossils“ in western atlantic plankton. *Nature*, 211, London, 1025—1026.
- WEILER, H. 1956: Über einen Fund von Dinoflagellaten, Coccolithophoriden und Hystrichosphaerideen im Tertiär des Rheintales. *Neus Jb. Geol. Paläont.*, 104, Stuttgart, 120—147.
- WETZEL, O. 1933: Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofosilien des Baltischen Kreide-Feuersteins. *Palaeontographica*, 77, Stuttgart, 141—188.

Vysvetlivky k fotografickým tabuľkám XL—LXI

Tabuľka XL

1 *Cordosphaeridium fibrospinosum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966.

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

2 *Cordosphaeridium dictyoplokus* (KLUMPP 1953) EISENACK, 1963

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

3 *Cordosphaeridium inodes* KLUMPP, 1953 minus MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

Tabuľka XLI

1 *Cordosphaeridium inodes inodes* (KLUMPP, 1953) GOCHT, 1969

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod. 3.

2 *Cordosphaeridium inodes* KLUMPP, 1953 minus MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

3 *Cordosphaeridium tiara* (KLUMPP, 1953) MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

Tabuľka XLII

1 *Cordosphaeridium fibrospinosum* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Duklianska jednotka — krosnensko-menilitová skupina (vrchný priabón — spodný oligocén); lok. list

Habura, bod 34—35c.

2 *Cyclonephelium divaricatum* WILLIAMS et DOWNIE, 1966

Duklianska jednotka — krosnensko-menilitová skupina (vrchný priabón — spodný oligocén); lok. list

Habura, bod 34—35c.

Tabuľka XLIII

1 *Cordosphaeridium inodes inodes* (KLUMPP, 1953) GOCHT, 1969

Duklianska jednotka — papinské vrstvy (vrchný eocén — spodný oligocén); lok. Norisný potok, bod 3.

2 *Cleistosphaeridium* aff. *echinoides* (MAIER, 1959) DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Duklianska jednotka — papinské vrstvy (vrchný eocén — spodný oligocén); lok. Norisný potok, bod 8.

3 *Cyclonephelium* sp.

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod. 4.

Tabuľka XLIV

1 *Impletosphaeridium* sp.

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Runina, bod 6.

2 Neidentifikovaný taxón

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Runina, bod 6.

3 *Impletosphaeridium erinaceum* MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

4 *Impletosphaeridium erinaceum* MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Runina, bod 6.

5 *Lanternosphaeridium lanosum* MORGENROTH, 1966

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

Tabuľka XLV

1 *Wetzeliella (Wetzeliella) symmetrica* WEILER, 1956

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

2 *Hystrichosphaeridium grallaeforme* BROSIUS, 1962

Vnútrokarpatský paleogén Spišskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný eocén — spodný oligocén).

3 Neidentifikovaný typ

Budinský vývoj okolia Štúrova; vrt Obid-6, 335,0 m (vrchný eocén).

Tabuľka XLVI

1 *Wetzeliella (Wetzeliella) clathrata* EISENACK, 1938

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

2 ? *Pterospermella* sp.

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný — stredný eocén); lok. Runina, bod 8.

3 Neidentifikovaný taxón

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný — stredný eocén); lok. Runina, bod 8.

Tabuľka XLVII

1 *Deflandrea spinulosa* ALBERTI, 1959

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

2 *Wetzeliella* sp.

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

Tabuľka XLVIII

1 *Wetzeliella (Rhombodinium) draco* (GOCHT, 1955) ALBERTI, 1961

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

2 *Wetzeliella (Rhombodinium) draco* (GOCHT, 1955) ALBERTI, 1961

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).
zväčš. 500 ×.

Tabuľka XLIX

1 *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, 1938 *phosphoritica* COOKSON et EISENACK, 1961

Magurská jednotka — vrchné zlínske vrstvy (vrchný eocén).

2 *Deflandrea* cf. *phosphoritica* EISENACK, 1938 *phosphoritica* COOKSON et EISENACK, 1961

Magurská jednotka — vrchné zlínske vrstvy (vrchný eocén).

Tabuľka L

1 *Deflandrea spinulosa* ALBERTI, 1958

Magurská jednotka — malcovské vrstvy (vrchný priabón — spodný oligocén).

2 *Hystriosphæridium* cf. *tubiferum* (EHRENBERG, 1838)

Vnútrokarpatský paleogén — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

3 *Pleurozonaria fusani* n. sp.

Vnútrokarpatský paleogén Hornonitrianskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén).

Tabuľka LI

1 *Deflandrea oebisfeldensis* ALBERTI, 1959

Magurská jednotka — vrchné zlínske vrstvy (vrchný eocén); lok. severne od Rokytoviec.

2 *Cordospheridium tiara* cf. *centrocarpum* (DEFLANDREA et COOKSON, 1955) MORGENROTH, 1966

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia (vrchný eocén).

3 *Gonyaulax* cf. *tenuitubulatum* GERLACH, 1961

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén);
lok. list Smrečany, bod 7.

Tabuľka LII

1 *Thalasiphora velata* DEFLANDRE et COOKSON, 1955) EISENACK et COOKSON, 1960

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

2 *Thalasiphora* cf. *velata* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) EISENACK et COOKSON, 1960

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

3 *Hystrihogonyaulax* sp.

Duklianska jednotka — podmenilitové vrstvy (spodný eocén); lok. Osadné, bod 4.

Tabuľka LIII

1 *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG, 1838) DEFLANDRE, 1937

Duklianska jednotka — cisnianske vrstvy (vrchný senón — paleocén); lok. S od Malej Pofany, bod 55—56.

2 *Hystrichosphaeridium recurvatum* (WHITE) LEJEUNE — CARPENTIER, 1940

Duklianska jednotka — cisnianske vrstvy (vrchný senón — paleocén); lok. S od Malej Pofany, bod 55—56.

3 Komôrkovitá vystieľka foraminifer

Duklianska jednotka — cisnianske vrstvy (vrchný senón — paleocén); lok. S od Malej Pofany.

Tabuľka LIV

1 *Deflandrea* cf. *phosphoritica* EISENACK, 1938 *phosphoritica* COOKSON et EISENACK, 1961

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia (vrchný eocén); lok. list Demänová, bod 54D.

2 *Tanyosphaeridium ellipticum* (COOKSON, 1965) DAVEY, — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Duklianska jednotka — papinské vrstvy (vrchný eocén); lok. list Habura, bod 31b.

Tabuľka LV

1 *Thalasiphora pelagica* MORGENROT, 1966

Magurská jednotka — vrchné zlínske vrstvy (vrchný priabón).

2 *Spiniferites ramosus* (EHRENBERG, 1838) *ramosus* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia (vrchný eocén).

Tabuľka LVI

1 *Areoligera* cf. *senonensis* LEJEUNE-CARPENTIER, 1938

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia (vrchný eocén); lok. bod 100 P, list Ružomberok.

2 *Pterospermella barbarae* (GORKA, 1963) n. comb.

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia; lok. bod 42 D, list Demänová.

Tabuľka LVII

1 *Thalasiphora pelagica* (EISENACK, 1954) GOCHT, 1968

Magurská jednotka — vrchná časť zlínskych vrstiev (vrchný priabón); lok. severne od Rokytoviec, bod 34—35.

Tabuľka LVIII

1 *Thalasiphora succincta* MORGENROTH, 1966

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén); lok. list Hybe, bod RH-Y 21.

2 *Pterospermella australiensis* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) COOKSON et EISENACK, 1974

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén); lok. list Demänová, bod 42 D.

3 *Fusiformisporites* sp.

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — stredný oligocén).

Tabuľka LIX

1 *Cordosphaeridium inodes* KLUMPP, 1953 *inodes* GOCHT, 1969

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — flyšová litofácia (vrchný priabón — spodný oligocén); list Pribylina, bod 1 PY.

Tabuľka LX

1 *Cordosphaeridium tiara* (KLUMPP, 1953) MORGENROTH, 1966

Magurská jednotka — vrchné zlínske vrstvy (vrchný eocén až spodný oligocén); lok. sev. od Rokytoviec, bod 34—35c, list Habura.

2 *Veryhachium* sp.

Vnútrokarpatský paleogén Liptovskej kotliny — ílovcová litofácia (vrchný eocén); lok. bod RH-Y-21, list Hybe.

Tabuľka LXI

1 *Pleurozonaria concinna* (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Budínský vývoj, oblasť Štúrova (vrchný eocén)

2—3 *Pleurozonaria kedvesi* n. sp.

Budínský vývoj, oblasť Štúrova (vrchný eocén).

4 *Pleurozonaria cooksoni* KRIVÁNE-HUTTER, 1963) n. comb.

Budínský vývoj, oblasť Štúrova (vrchný eocén).

5 *Pleurozonaria stellulata* (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Budínský vývoj, oblasť Štúrova (vrchný eocén).

6 *Pleurozonaria minor* (KRIVÁNE-HUTTER, 1963) RAKOSI, 1973

Budínský vývoj, oblasť Štúrova (vrchný eocén).

Paulína Snopková — Ondrej Samuel

Microplankton from Paleogene Sedimentary Rocks of West Carpathians

Summary

Stratigraphical study of Paleogene sedimentary rocks in the West Carpathians showed that palynological preparates contain besides pollen and spores also microfossil, mostly dinoflagellates. This microfossil group was not studied in detail in our country and we therefore deal with general morphology in the first of this work. It is based mostly on W. T. EVITT's (1967) comprehensive and illustrative work concerning morphology, phylogeny, paleoecology and taxonomy of the group. Our morphological description and terminology are based on works by P. MORGENROTH (1966 a, b) R. J. DAVEY — C. DOWNIE — A. SARJEANT — G. L. WILLIAMS (1966). In our work not all Paleogene species at our disposal are treated systematically but the existing results show the fossil group together with others offer valuable data on stratigraphical rank of thick flysch sequences of the West Carpathians. In the systematical part almost 450 taxa from various lithostratigraphic units of the West Carpathian Paleogene are described. Included are two new species (*Chlorophyta*) and two new combinations.

Pyrrhophyta

Deflandreaceae

Deflandrea EISENACK, 1938

Deflandrea eobisfeldensis ALBERTI, 1959

Deflandrea phosphoritica phosphoritica EISENACK, 1938

Deflandrea spinulosa ALBERTI, 1959

Wetzeliiella EISENACK, 1938

Wetzeliiella (*Wetzeliiella*) *clathrata* EISENACK, 1938

Wetzeliiella (*Wetzeliiella*) *symetrica* WEILER, 1956

Wetzeliiella (*Wetzeliiella*) sp.

Wetzeliiella (*Rhombodinium*) GOCHT, 1955

Wetzeliiella (*Rhombodinium*) *draco* (GOCHT, 1955)

Gonyaulacystaceae

Gonyaulacysta DEFLANDRE, 1964

Gonyaulax cf. *tenuitubulatum* GERLACH, 1961

Hystrichogonyaulax SARJEANT, 1969

Hystrichogonyaulax sp.

Hystrichosphaeraceae

Spiniferites MANTELL, 1850

Spiniferites ramosus (EHRENBERG) *ramosus* DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Hystrichosphaeridiaceae

Cordosphaeridium EISENACK, 1963

Cordosphaeridium diktyoplokus (KLUMPP, 1953), EISENACK, 1963

Cordosphaeridium fibrospinosum DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Cordosphaeridium inodes inodes (KLUMPP, 1953), GOCHT, 1969

Cordosphaeridium inodes KLUMPP, 1953 minus MORGENTHAU, 1966

Cordosphaeridium tiara tiara (KLUMPP, 1953), MORGENTHAU, 1966

Cordosphaeridium tiara (KLUMPP, 1953), cf. *centrocarpum* (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) MORGENTHAU, 1966

Lanternosphaeridium MORGENTHAU, 1966

Lanternosphaeridium lanosum MORGENTHAU, 1966

Hystrichosphaeridium DEFLANDRE, 1937

Hystrichosphaeridium grallaeforme BROSIUS, 1963

Hystrichosphaeridium tubiferum (EHRENBERG, 1838)

Hystrichosphaeridium cf. *tubiferum* (EHRENBERG, 1838)

Cleistosphaeridium DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Cleistosphaeridium aff. *echinoides* (MAIER, 1959) DAVEY et DOWNIE, 1966

Tanyosphaeridium DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Tanyosphaeridium ellipticum (COOKSON, 1965), DAVEY — DOWNIE — SARJEANT et WILLIAMS, 1966

Impletosphaeridium MORGENTHAU, 1966

Impletosphaeridium erinaceum MORGENTHAU, 1966

Impletosphaeridium sp.

Areoligeraceae

Areoligera LEUJEUNE-CARPENTIER, 1938

Cyclonephelium DEFLANDRE et COOKSON, 1955

Cyclonephelium divaricatum WILLIAMS et DOWNIE, 1966

Cyclonephelium sp.

Thalasiphoraceae

Thalasiphora EISENACK et GOCHT, 1960

Thalasiphora pelagica (EISENACK, 1954), GOCHT, 1968

Thalasiphora succineta MORGENTHAU, 1966

Thalasiphora velata (DEFLANDRE et COOKSON, 1955) EISENACK et COOKSON, 1960

Chlorophyta

Pterospermellaceae

Pterospermella EISENACK, 1972

Pterospermella australiensis (DEFLANDRE et COOKSON, 1955)

Pterospermella barbarae (GORKA 1963) n. comb.

Tasmanaceae

***Pleurozonaria* WETZEL, 1933**

Pleurozonaria concinna (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Pleurozonaria cooksoni (HUTTER, 1963) n. comb.

Pleurozonaria fusani nov. sp.

Pleurozonaria kedvesi nov. sp.

Pleurozonaria minor (HUTTER, 1963), RAKOSI, 1973

Pleurozonaria stellulata (COOKSON et MANUM, 1960) MÄDLER, 1968

Acritarcha

Polygonomorphitae

***Veryhachium* DEUNFF, 1954**

Veryhachium sp.

***Pleurozonaria fusani* n. sp.**

Pl. L, Fig. 3

Holotype: The species depicted in Pl. L, Fig. 3; in collection of Dionýz Štúr Institute of Geology; preparation Nr. 2 (46, 3; 115, 3).

Denomination: After Dr. O. FUSÁN, DrSc., correspondent-member of the Slovak Academy of Sci., outstanding specialist working in D. Štúr Institute of Geology.

Type locality: The Hornonitrianska kotlina (depression); bore hole No-1; 51, 60—54,00 m.

Type level: Upper Priabonian — Lower Oligocene of the Inner-Carpathian Paleogene — flysch lithofacies.

Diagnosis: Oval test, 55 μ size wall thickness 4 μ . On the surface of the test are variably arranged costal composed of very tiny (about 1 μ) bars.

Description: In test is ellipsoid or oval, 45—60 μ in size. Wall thickness: 4—7 μ . On the surface are radially arranged segments composed of tiny (about 0,5 μ) columnar cavities. These are chaotically arranged in the central part of the test. Their structure gets more symmetrical toward a thin rim on the periphery of the test. The rib-like elements recall the cicatricose sculpture of spores of the genus *Cicatricosisporites*.

The specimen depicted in Pl. XLIX, Fig. 3 is partly damaged because of unfavourable conditions of the deposition of flysch facies.

Remark: By its radial sculpture the species described resembles mostly to the species. *Pleurozonaria stellulata* (COOKSON et MANUM) MÄDLER. It differs from the latter in its finer ribs, smaller columnar cavities, thinner wall and smaller size.

Occurrence: Frequent in the Upper Eocene through Lower Oligocene of Inner-Carpathian depressions, mainly in flysch lithofacies of the Hornonitrianska and Spišská kotlina (depressions), the Šarišská hornatina mountains and in the Upper Eocene around Štúrovo (Buda Paleogene).

***Pleurozonaria kedvesi* n. sp.**

Pl. LI, Fig. 2—3

Holotype: The species depicted in Pl. LI, Fig. 2—3; in collection at Dionýz Štúr Institute of Geology; prepar. Nr. 2 (37, 6; 34, 5).

Denomination: After Dr. M. KEDVES, DrSc. outstanding Hungarian palynologist.

Type locality: Eastern part of the Podunajská nížina (lowland), the area around Štúrovo (bore hole Obid-6, 340 m).

Type level: Upper Eocene

Diagnosis: Oval test; $50 \times 40 \mu$ in size; wall thickness 3μ . Characteristic is longitudinal groove, $2,5 \mu$ wide.

Description: Scarcely occurring specimens are oval; 50μ in size. On the test surface are tiny, chaotically arranged cavities along the longitudinal groove toward the test periphery. The periphery is separated from the central body by about 3μ long bars.

Remark: The species described differs from the so far known species of the genus *Pleurozonaria* in its longitudinal groove.

Occurrence: Scarce in the Upper Eocene around Štúrovo (Buda Paleogene).

Do tlače odporučila O. Čorná

ZÁPADNÉ KARPATY

séria

paleontológia 6

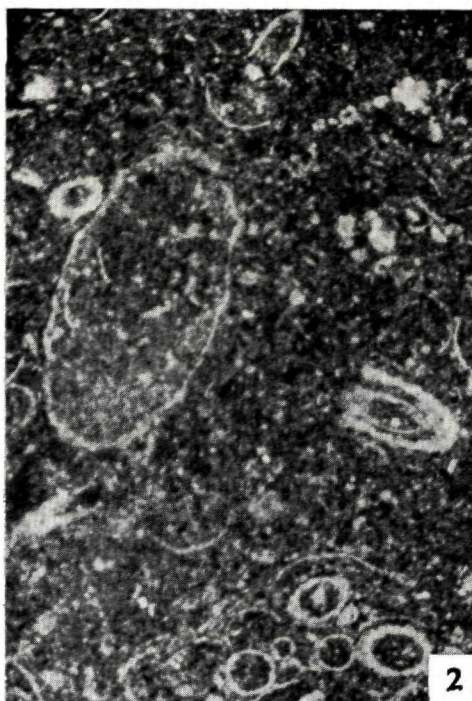
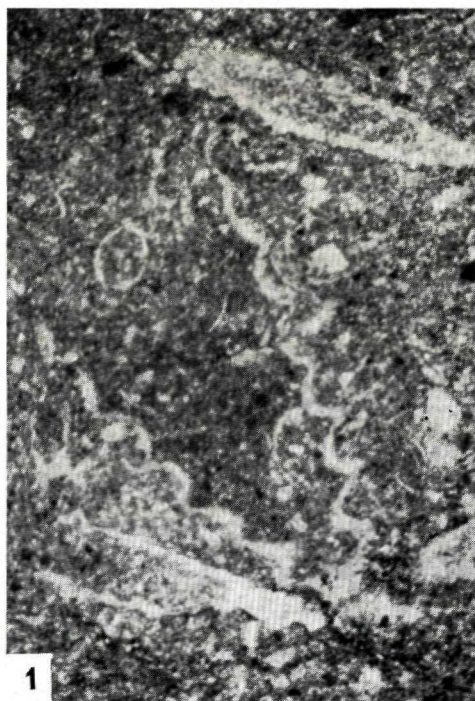
Vydal Geologický ústav Dionýza Štúra vo vydavateľskom oprávnení Vedy, vydavateľstva Slovenskej akadémie vied v Bratislave roku 1981

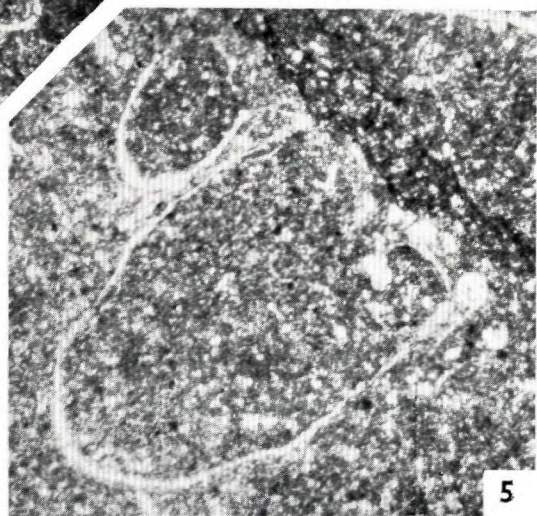
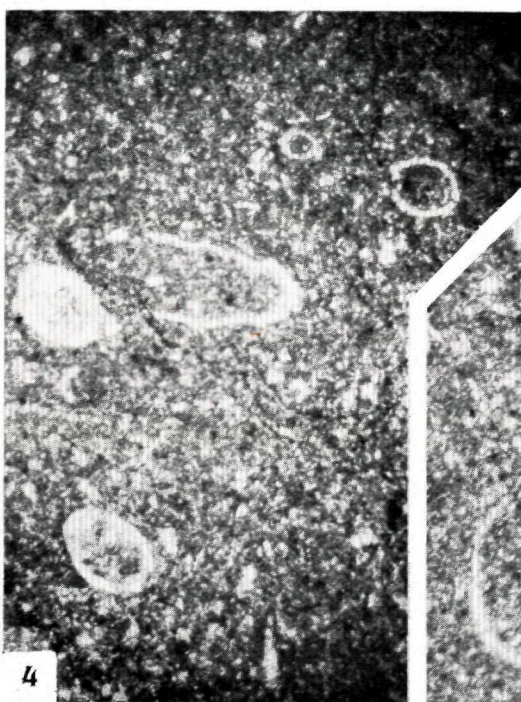
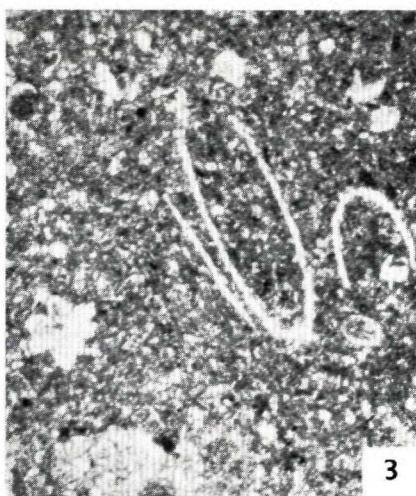
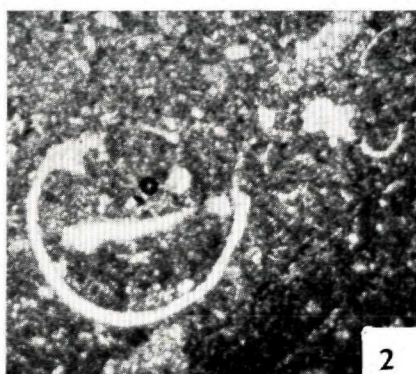
Vedecký redaktor: RNDr. Ondrej Samuel, DrSc.

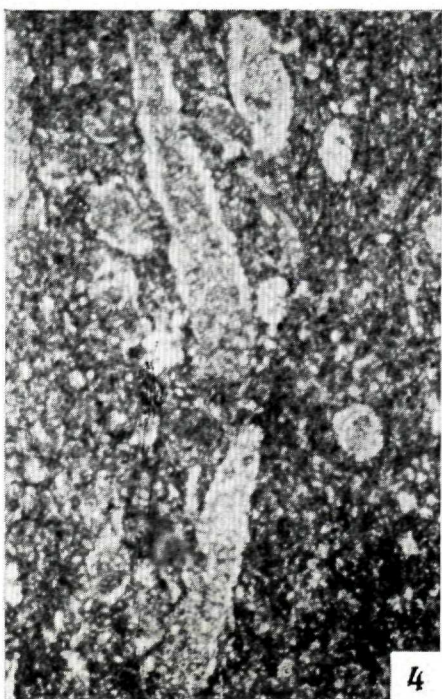
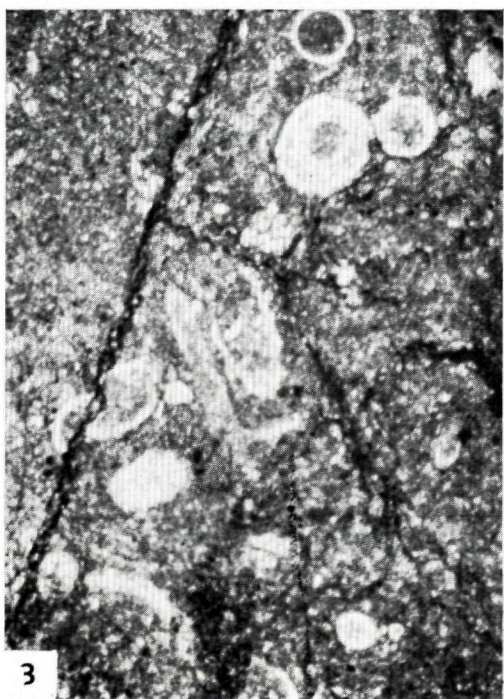
Zodpovedná redaktorka: Irena Bročková

Technická redaktorka: Gabriela Šipošová

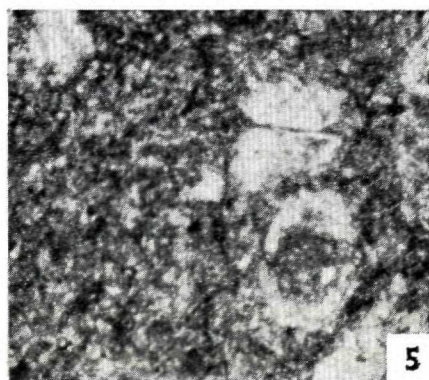
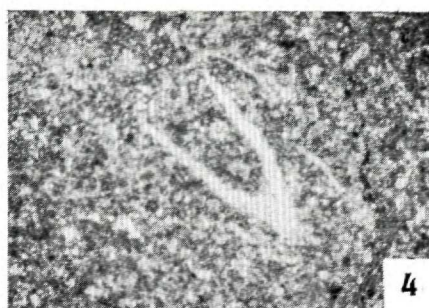
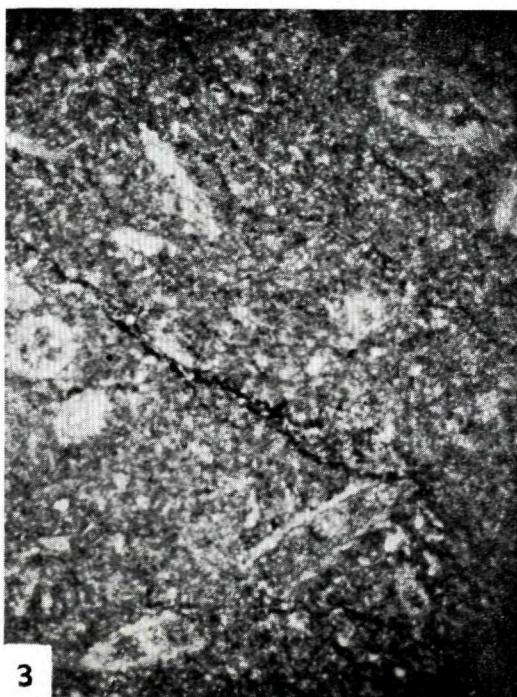
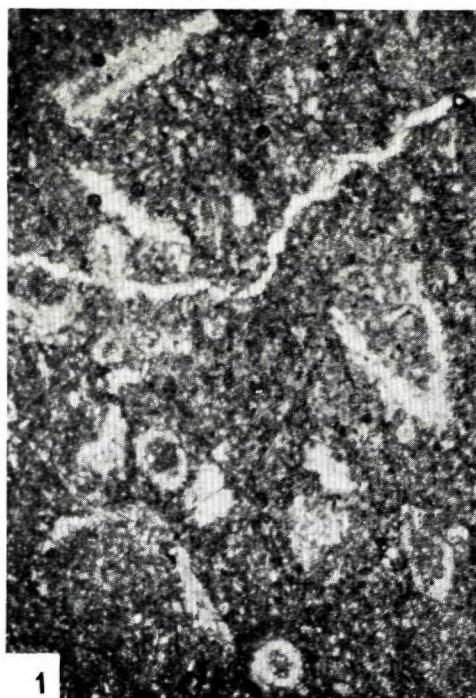
Vytlačili ZT, n. p., závod Svornosť, Bratislava roku 1981. Náklad 600 kusov. Povolenie SÚKK 1197/I—1979. Rozsah AH 14,79, VH 15,09, cena brož. výtl. Kčs 25,—

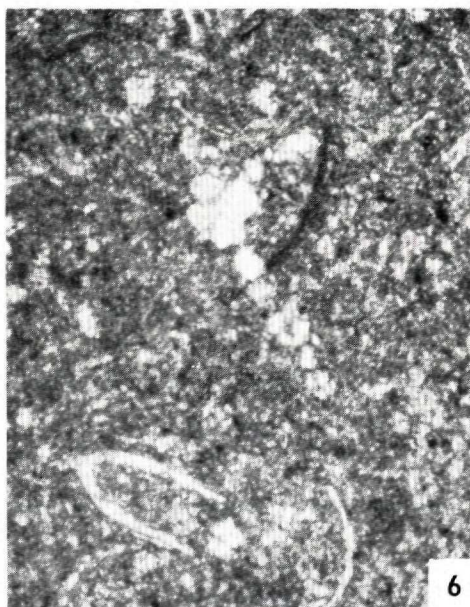
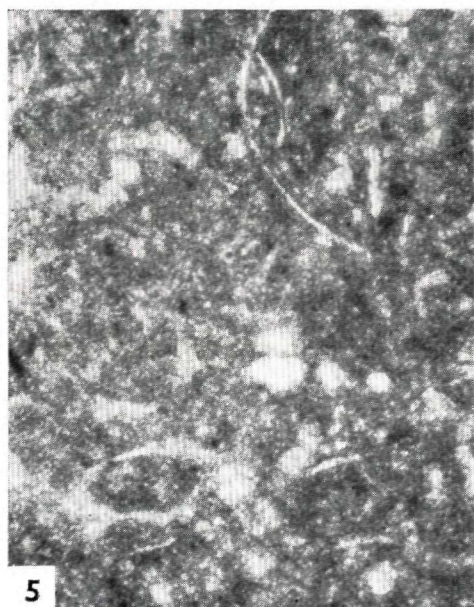
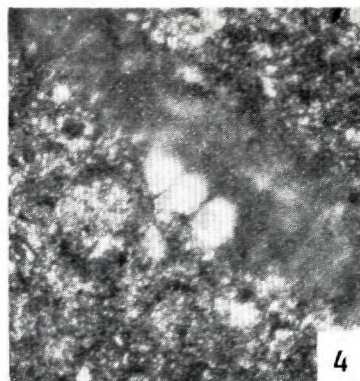
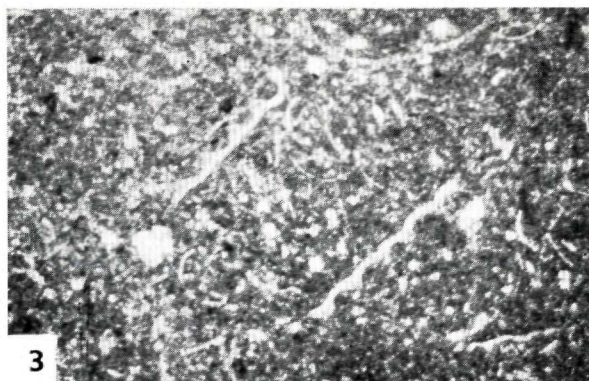
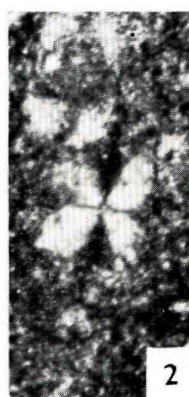
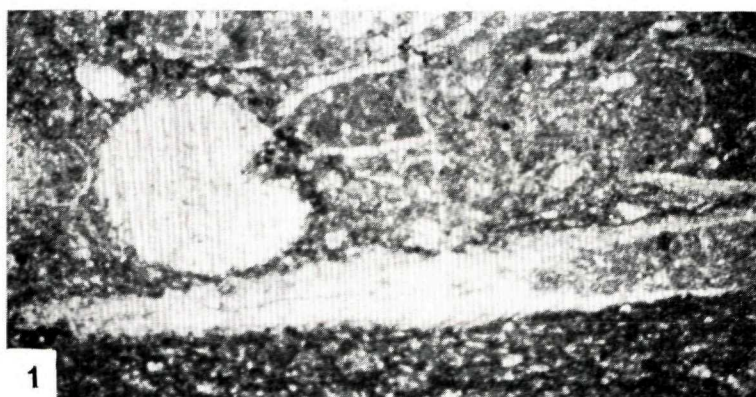


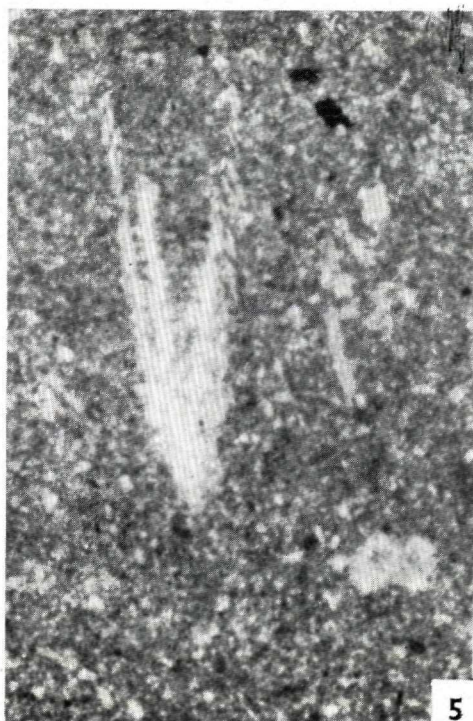
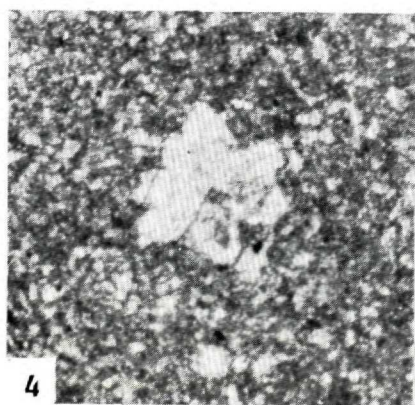
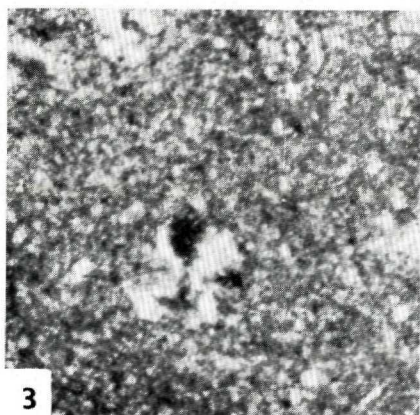
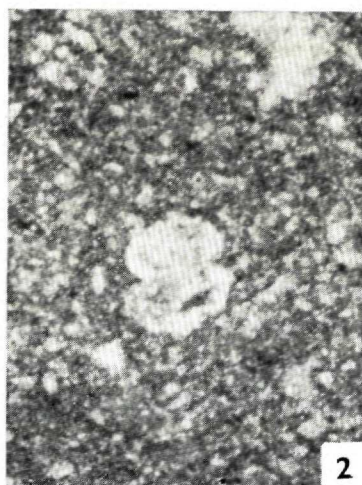
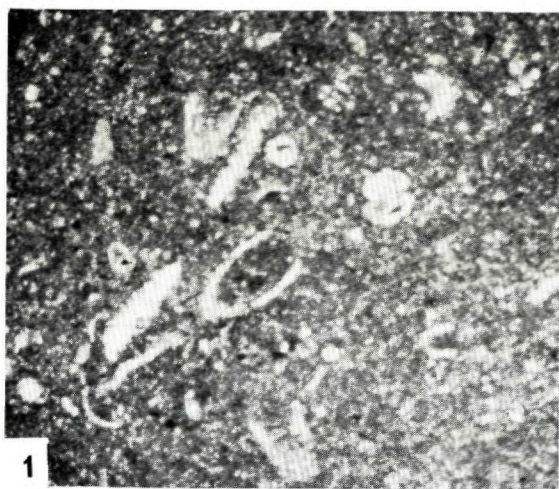


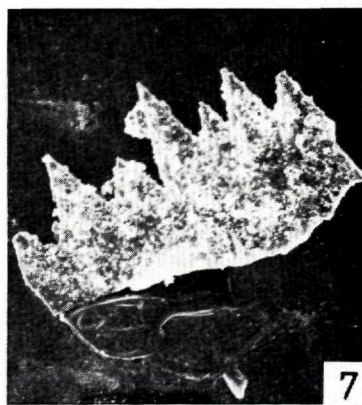
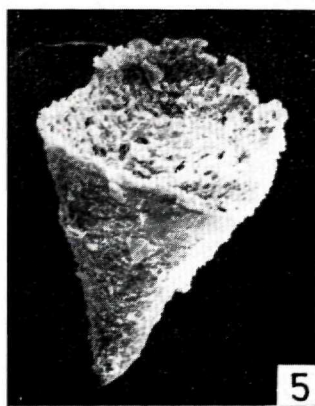
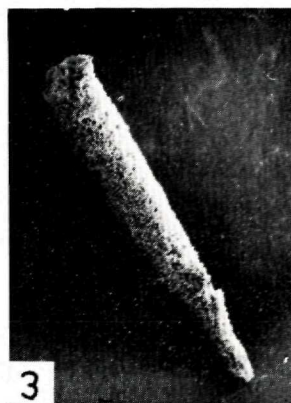
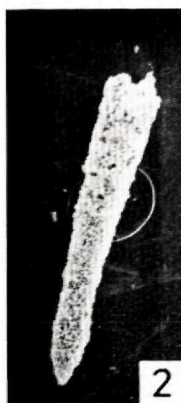


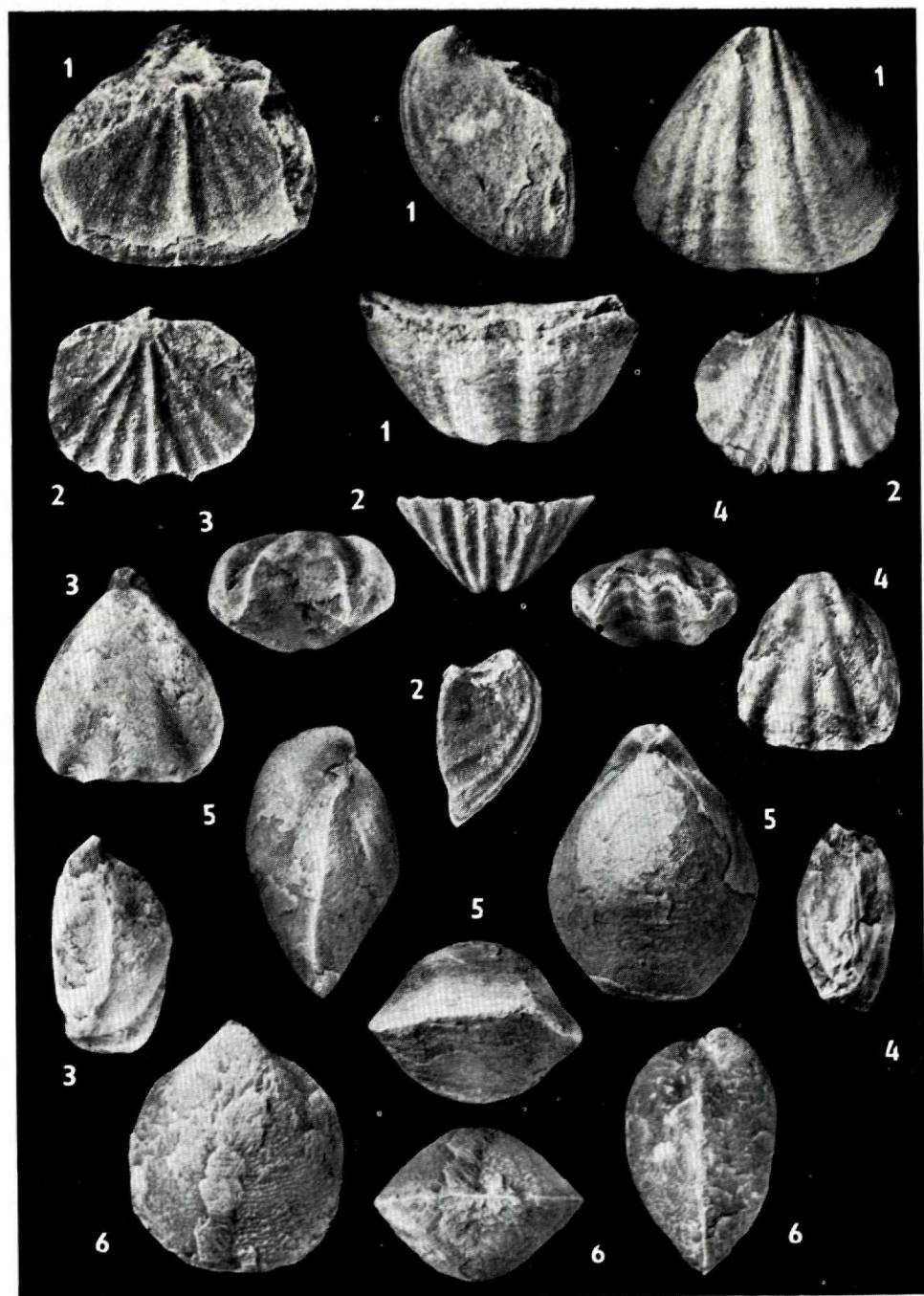




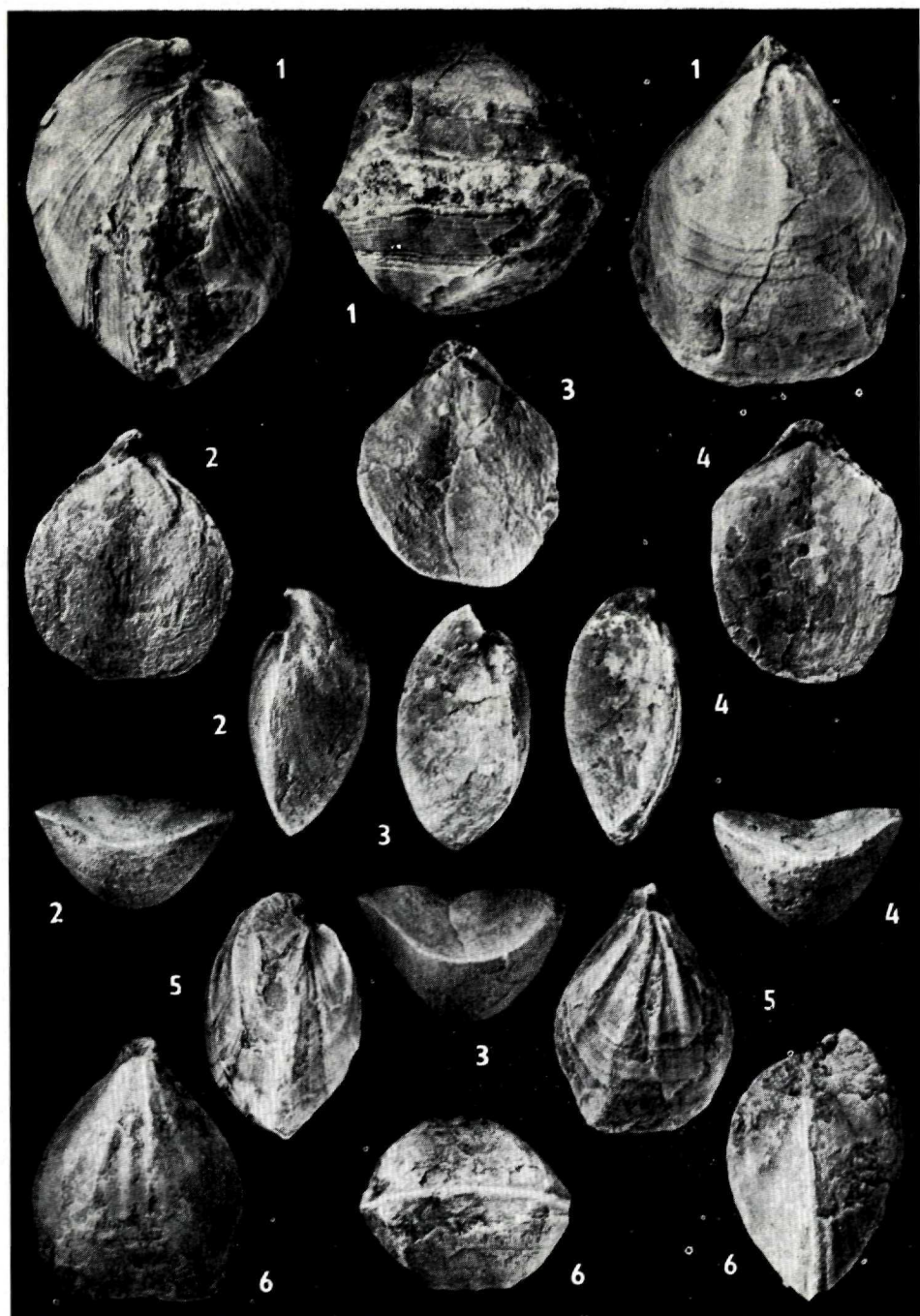




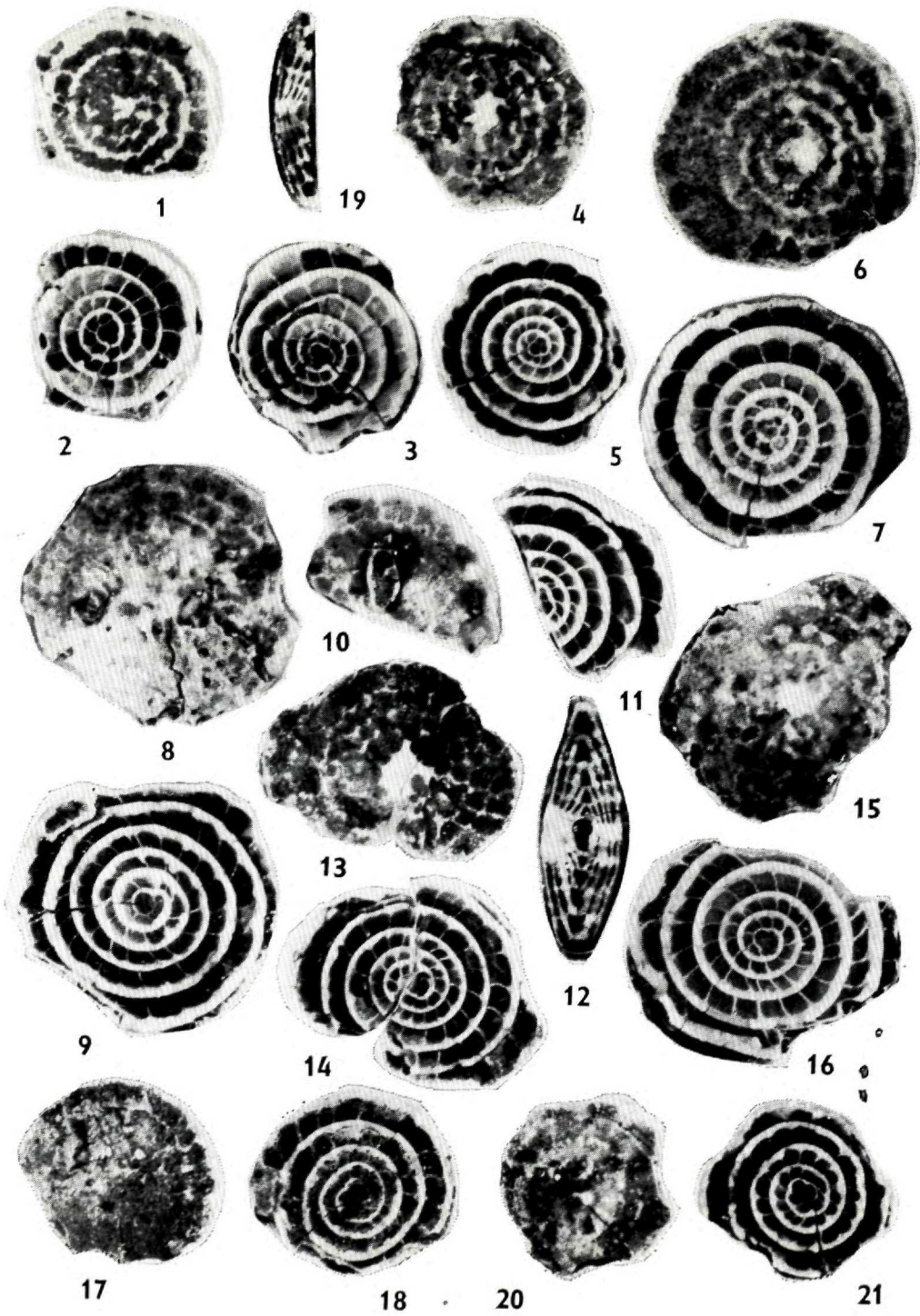


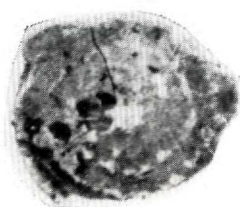




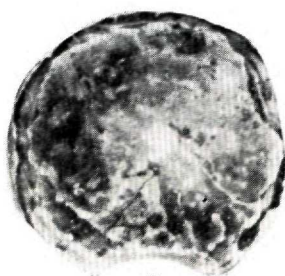








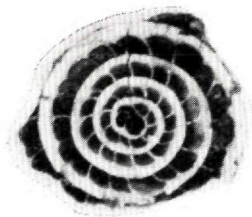
1



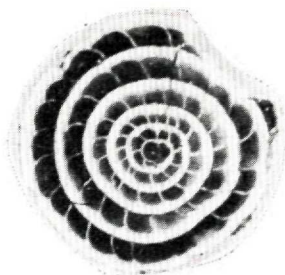
3



5



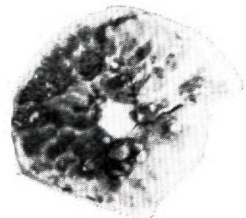
2



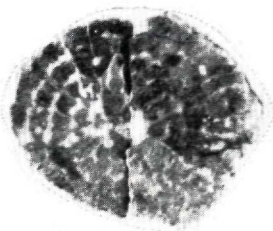
4



6



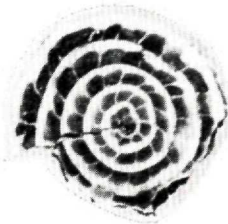
7



10



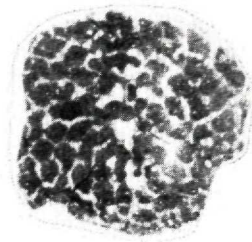
9



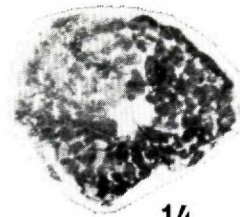
8



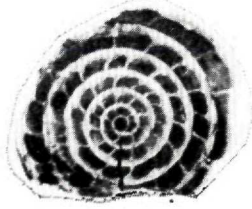
11



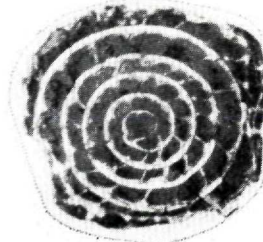
12



14



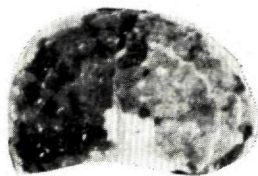
15



13



1



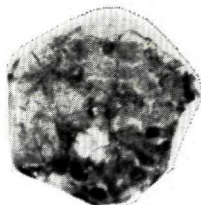
3



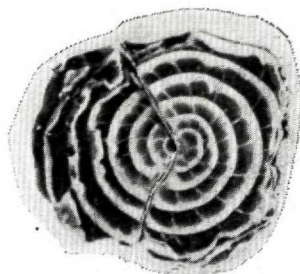
6



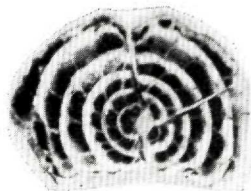
2



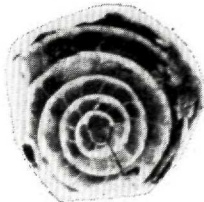
4



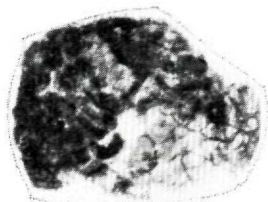
8



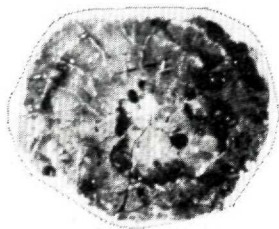
7



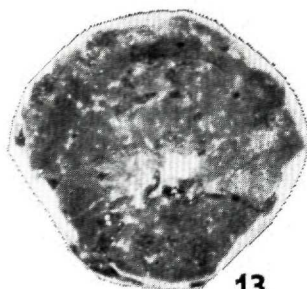
5



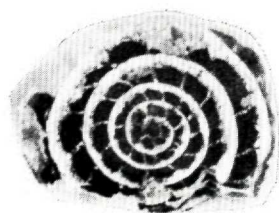
9



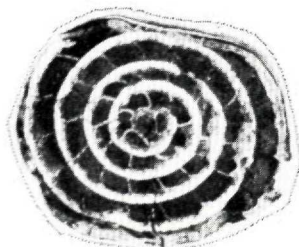
11



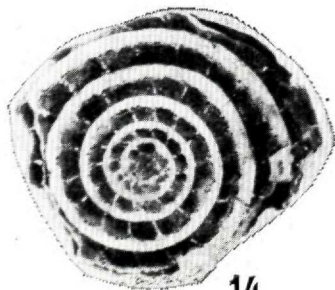
13



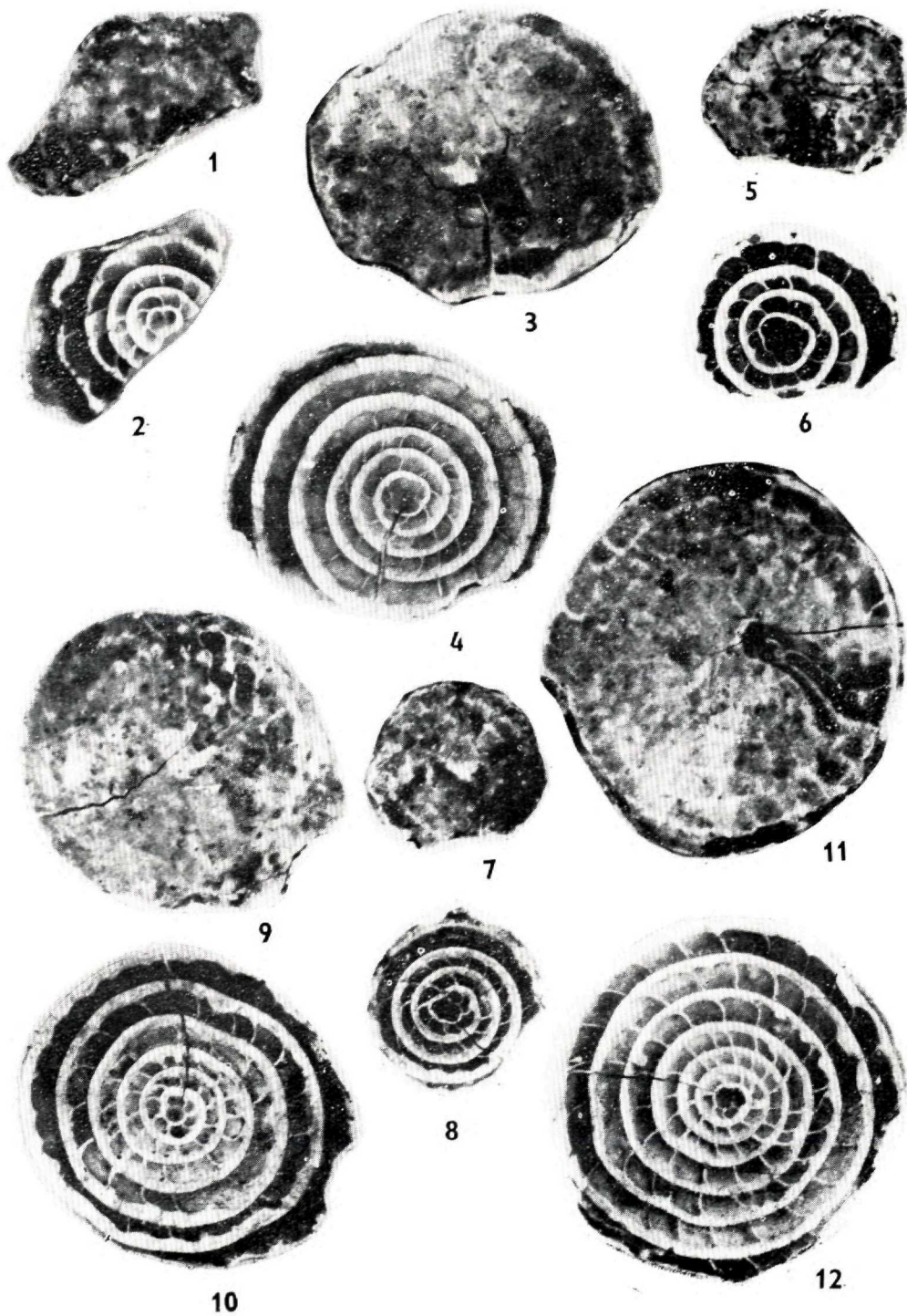
10

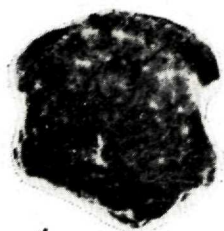


12



14

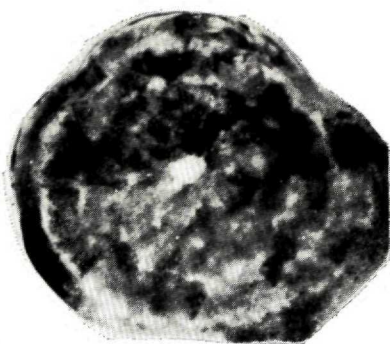




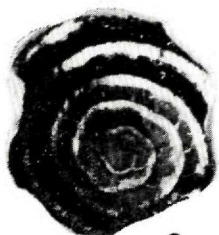
1



3



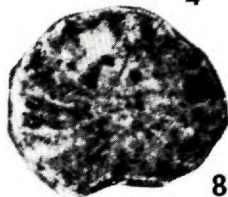
5



2



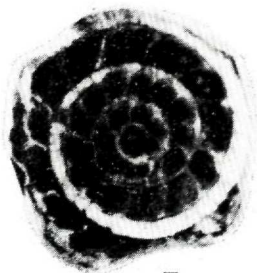
4



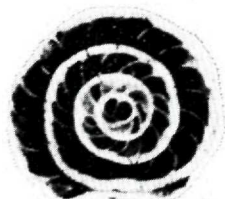
8



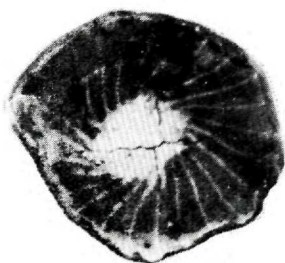
6



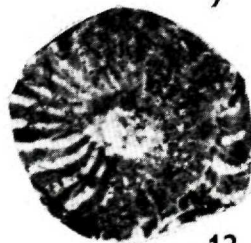
7



9



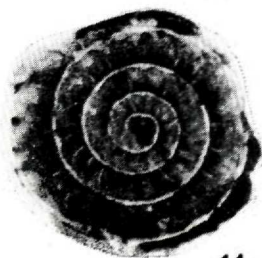
10



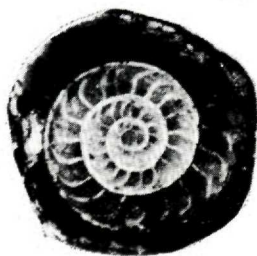
12



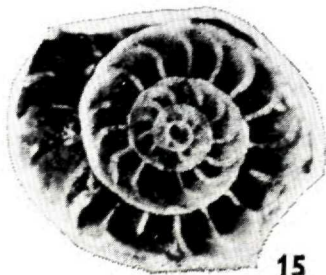
14



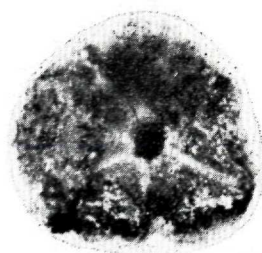
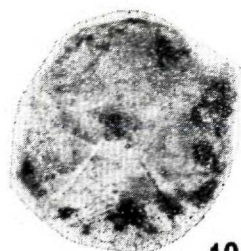
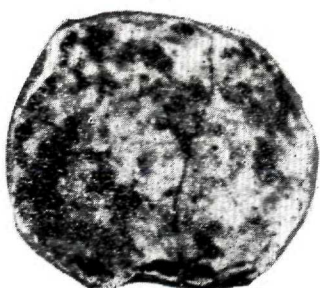
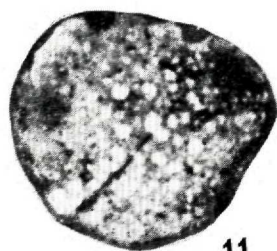
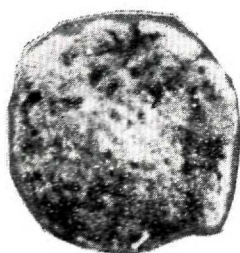
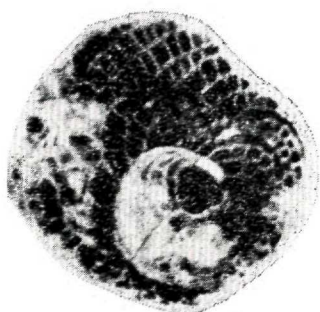
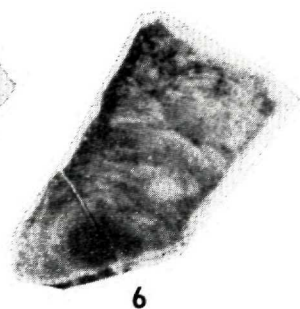
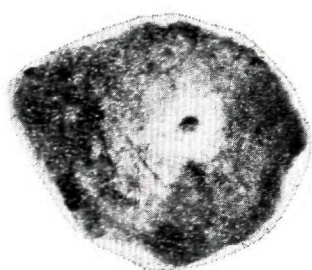
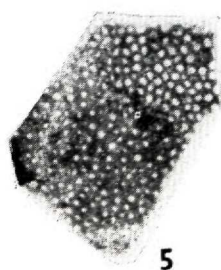
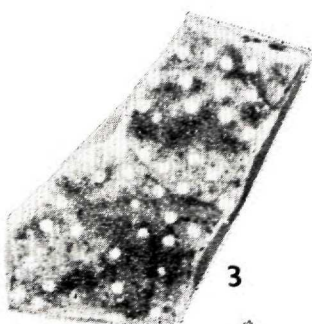
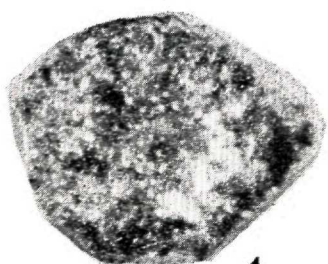
11

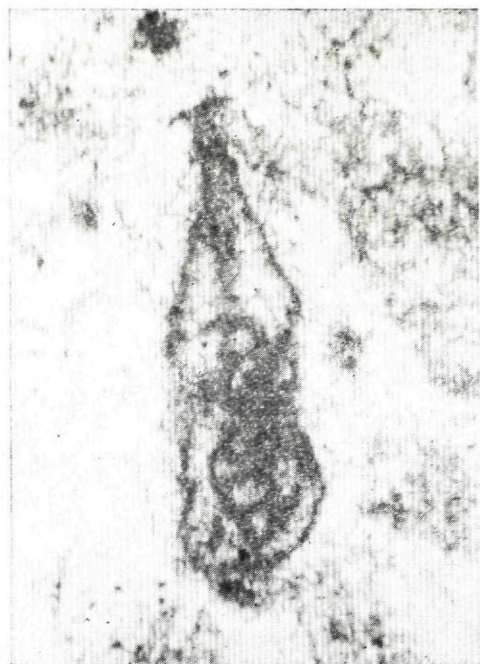


13



15





1



2



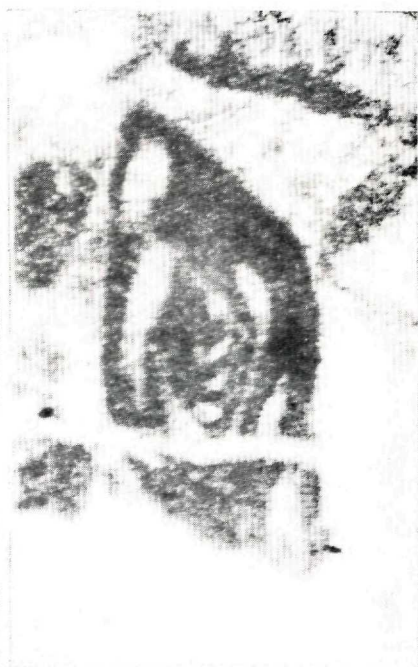
3



4



1



2



3



4



1



2



3



4



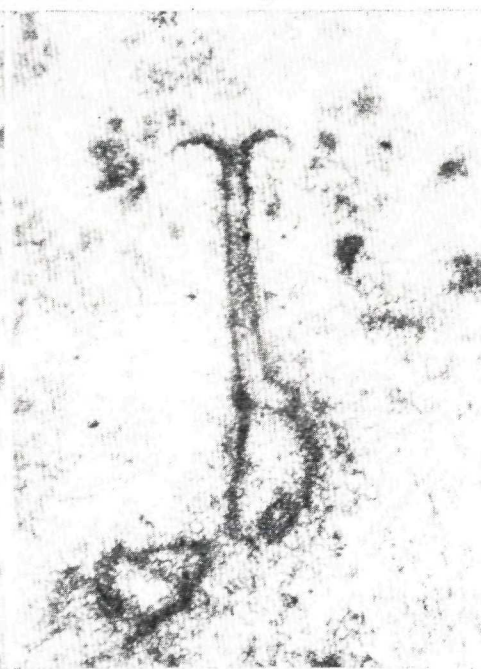
1



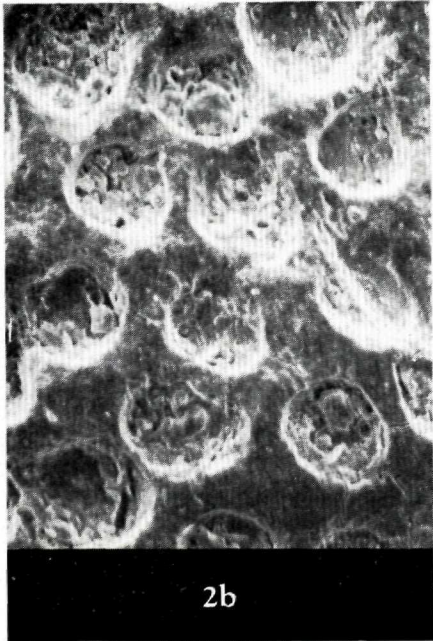
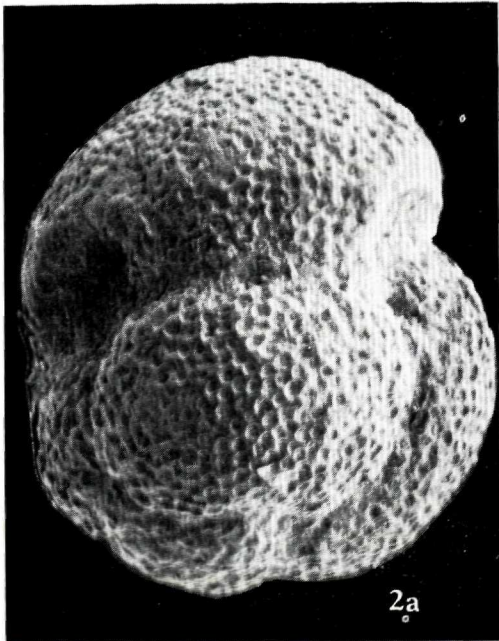
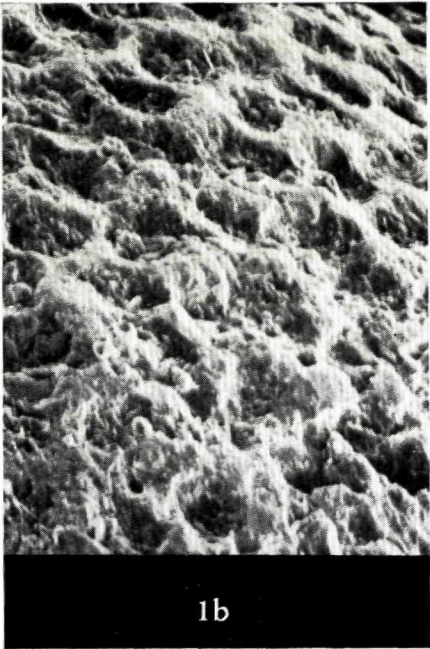
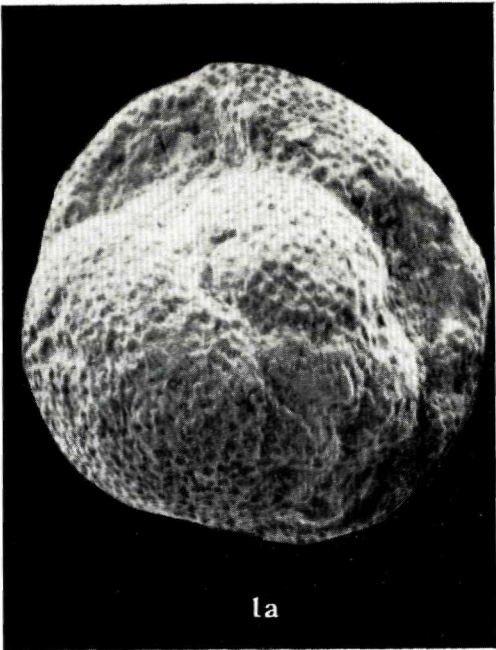
2

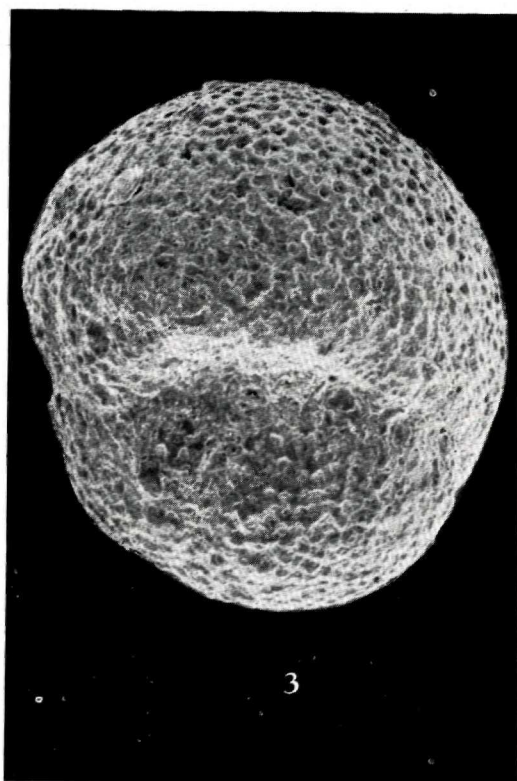
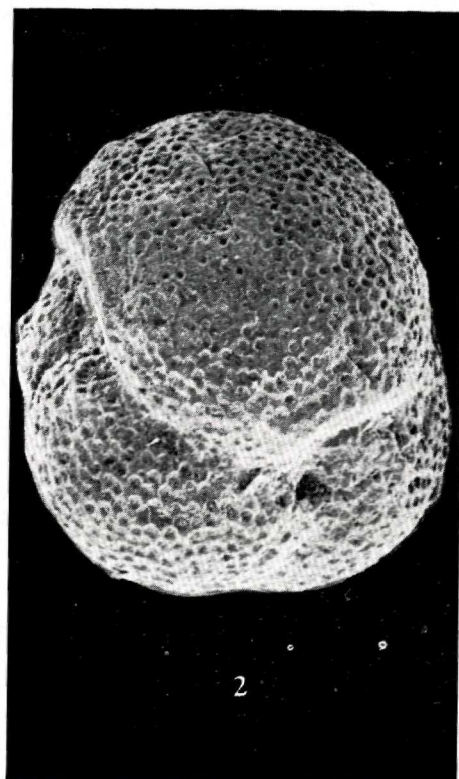
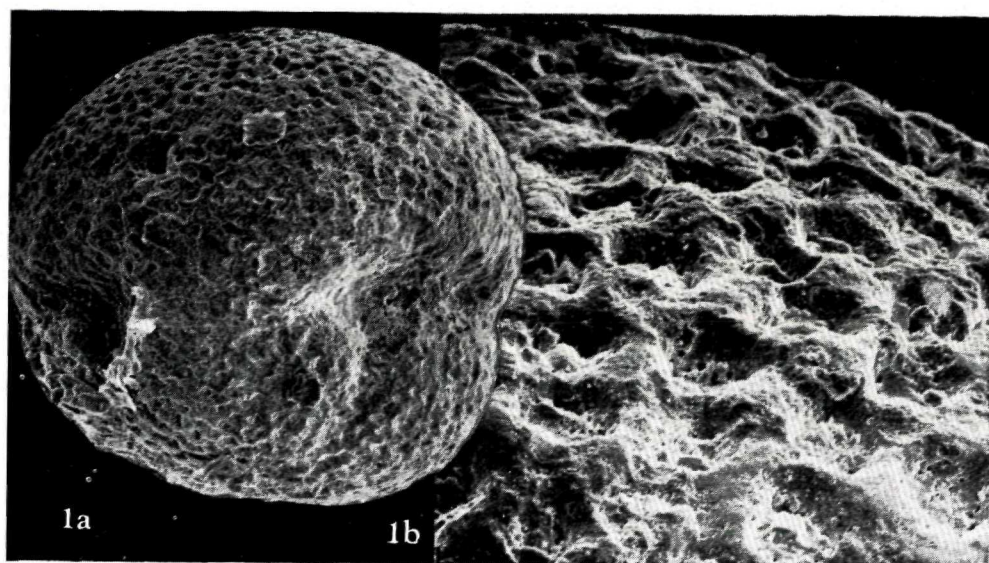


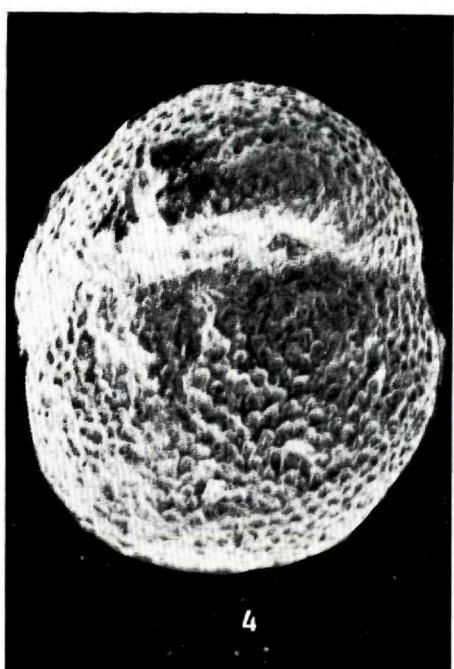
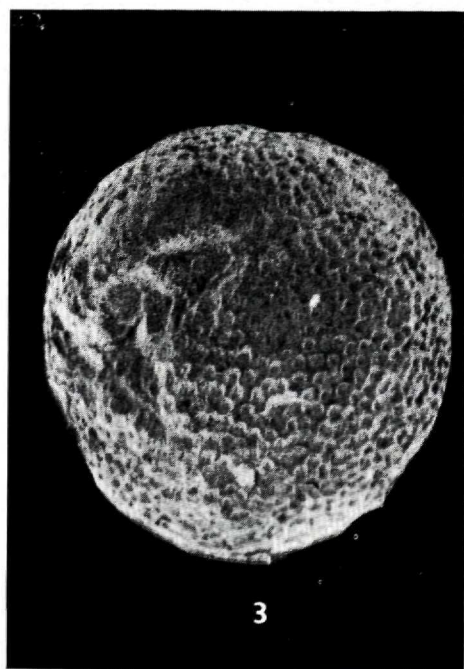
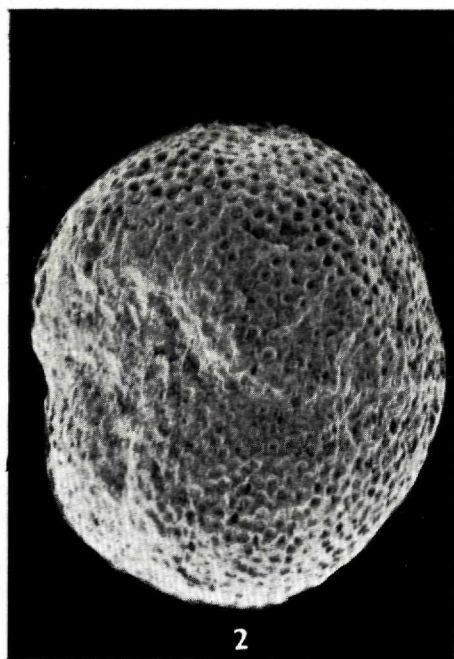
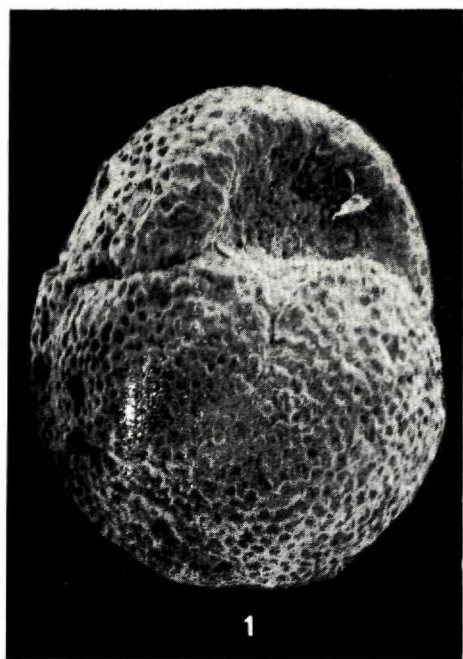
3

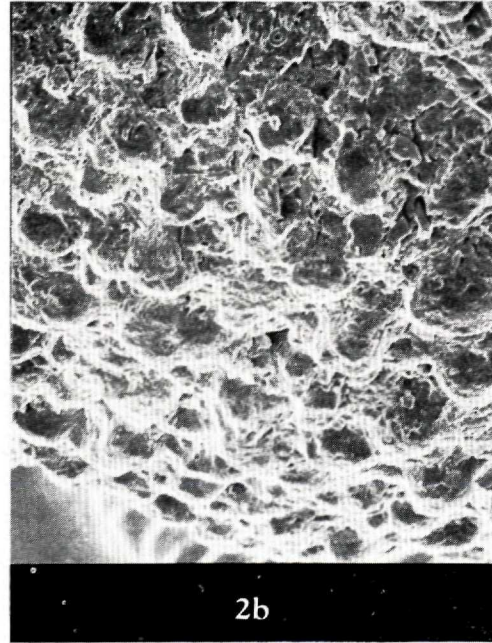
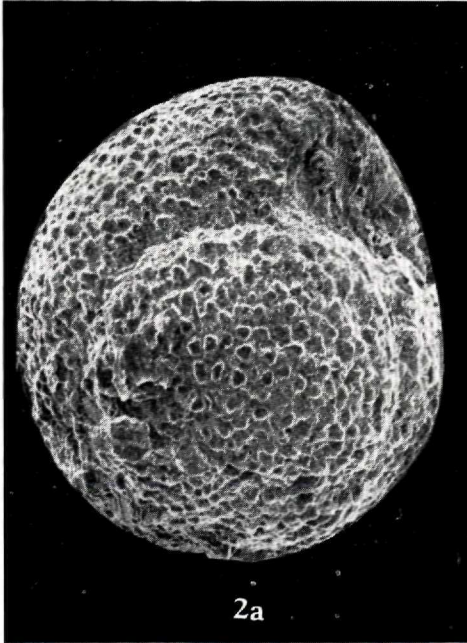
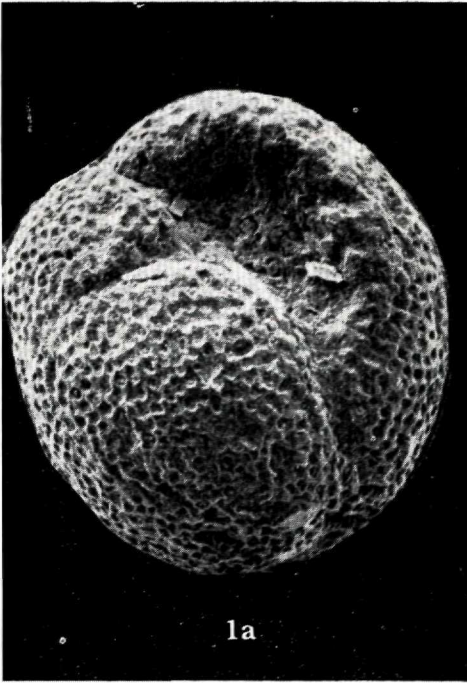


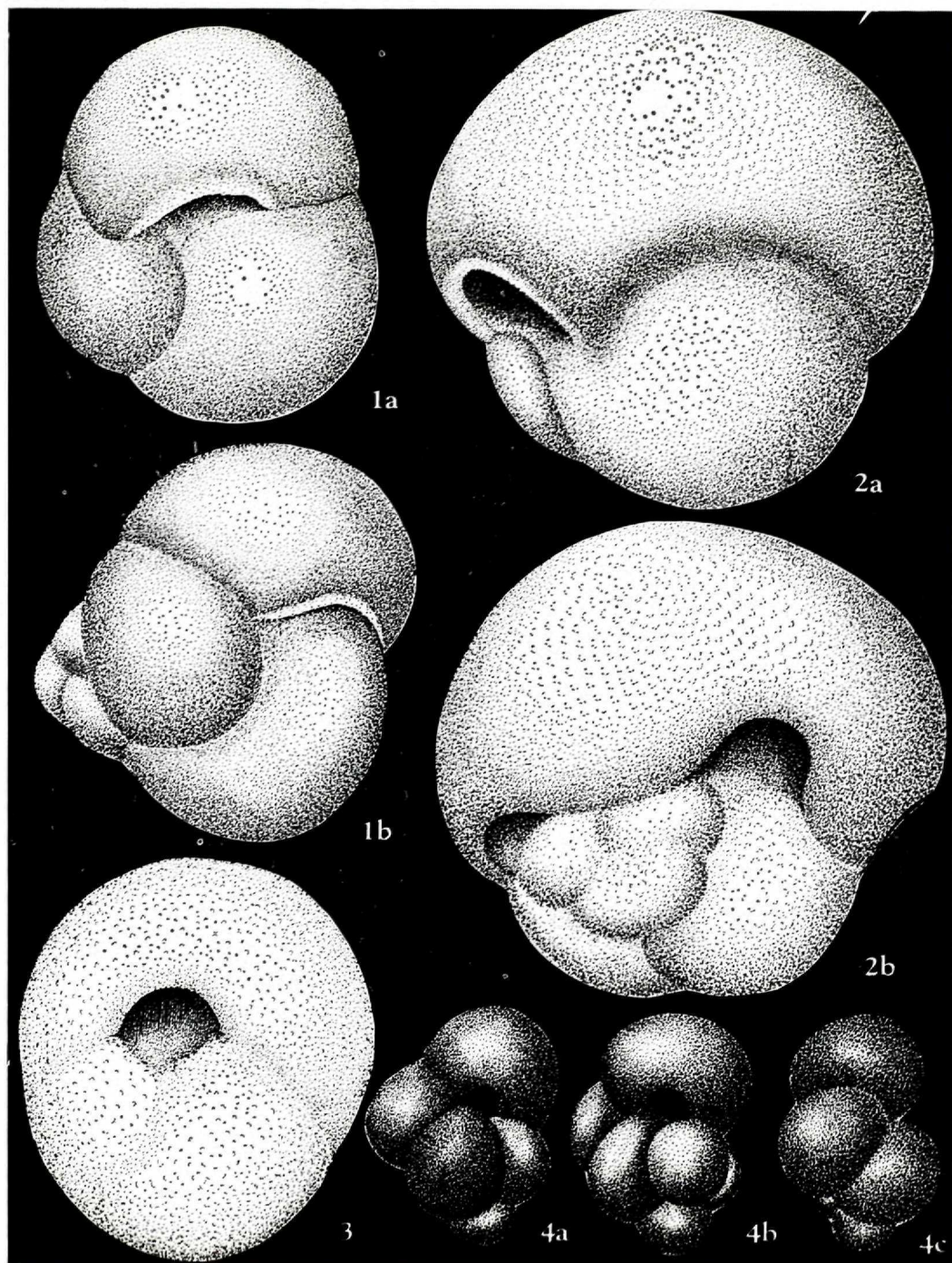
4

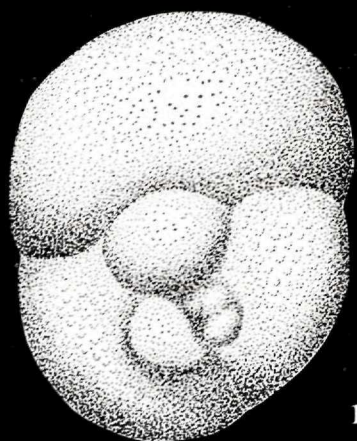




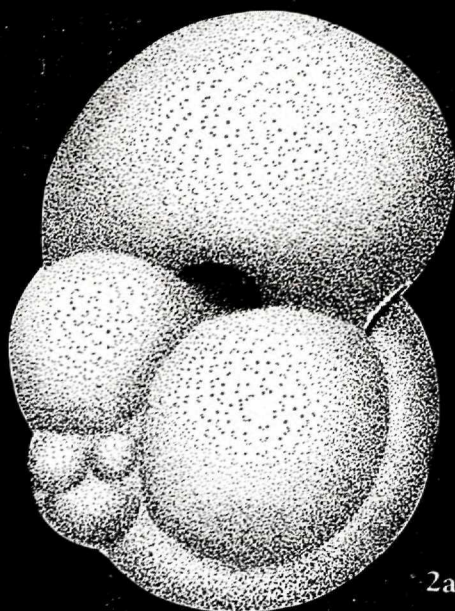




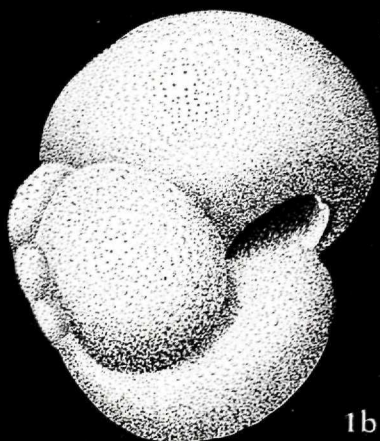




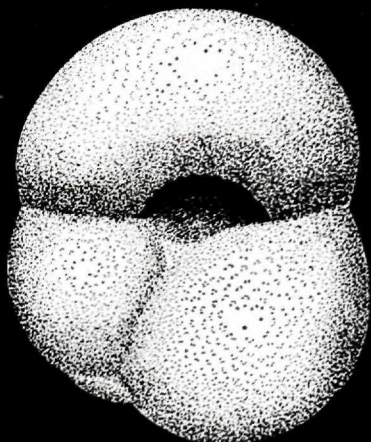
1a



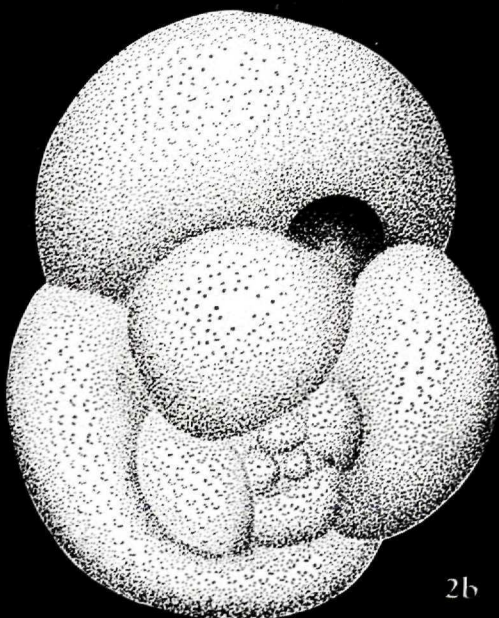
2a



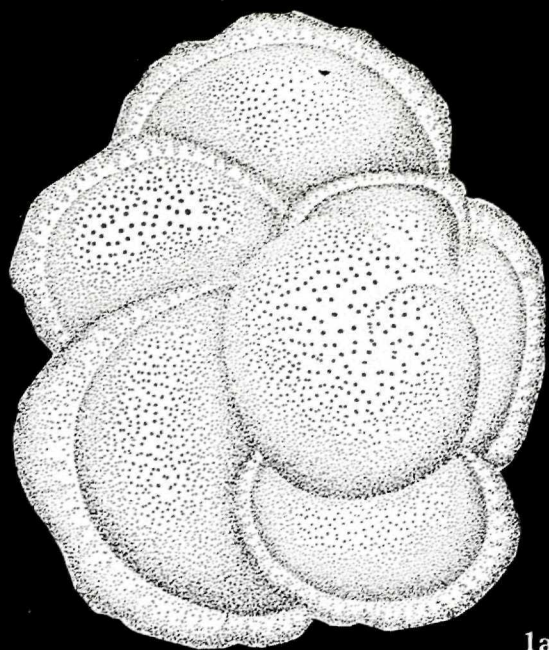
1b



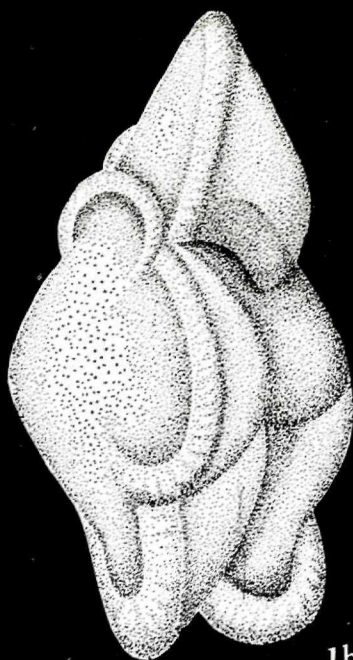
1c



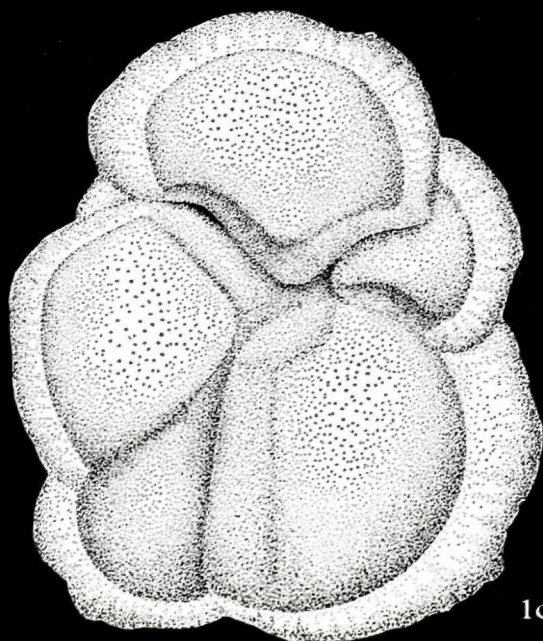
2b



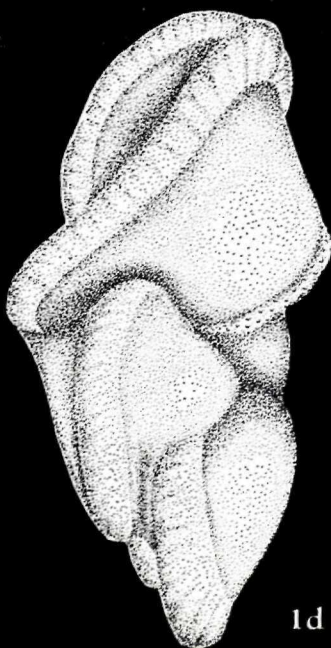
1a



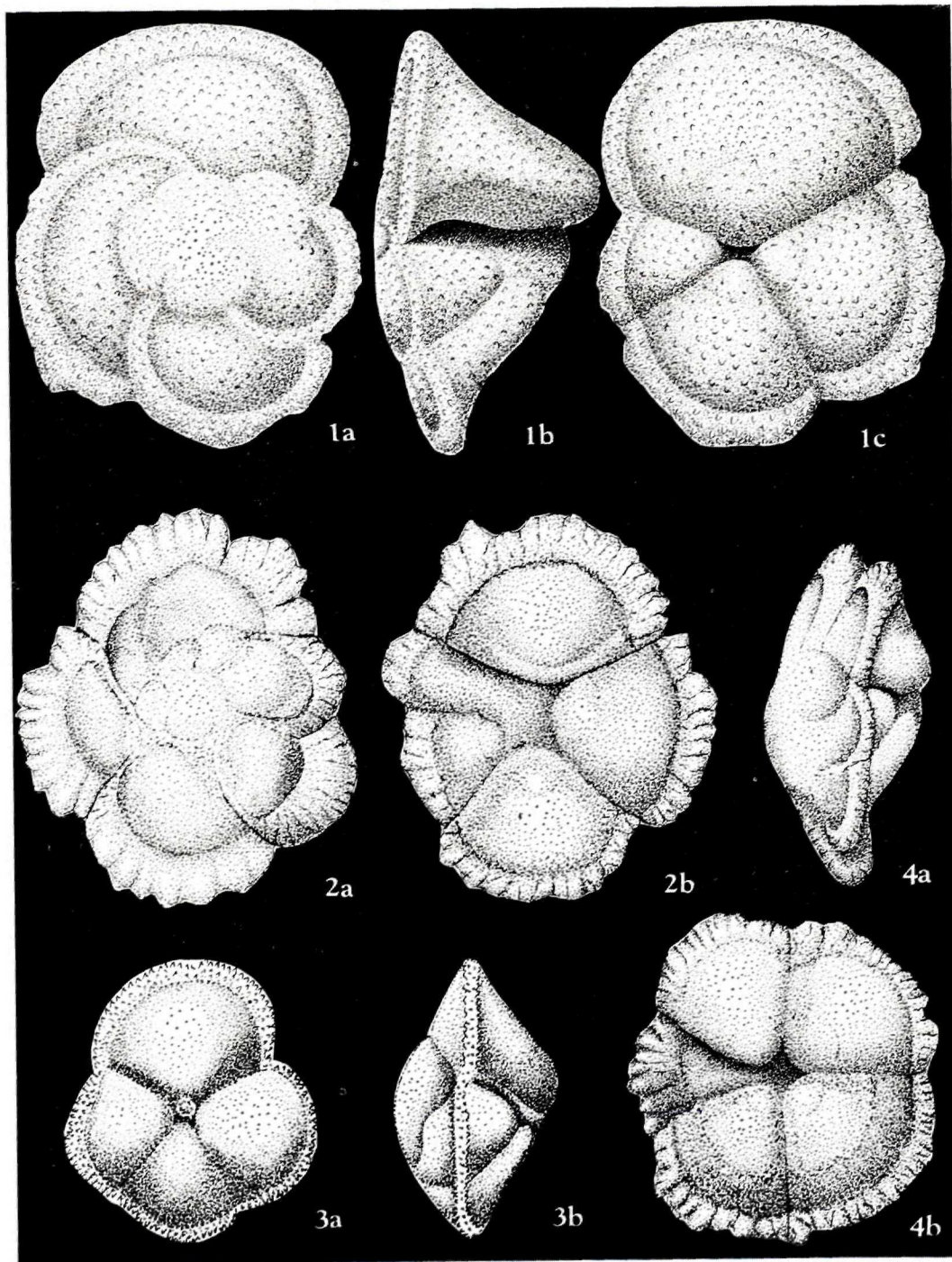
1b

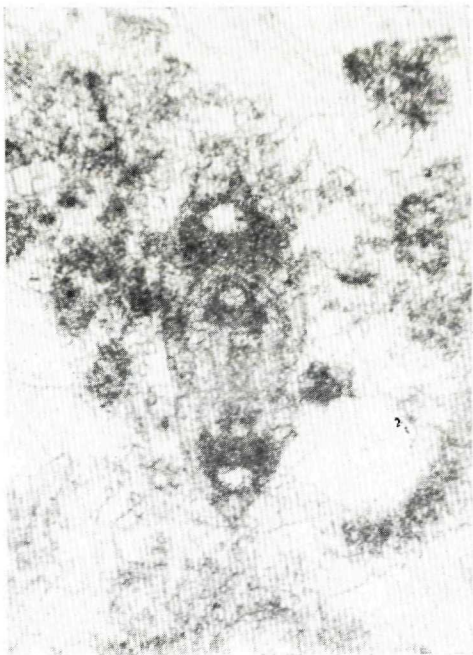


1c

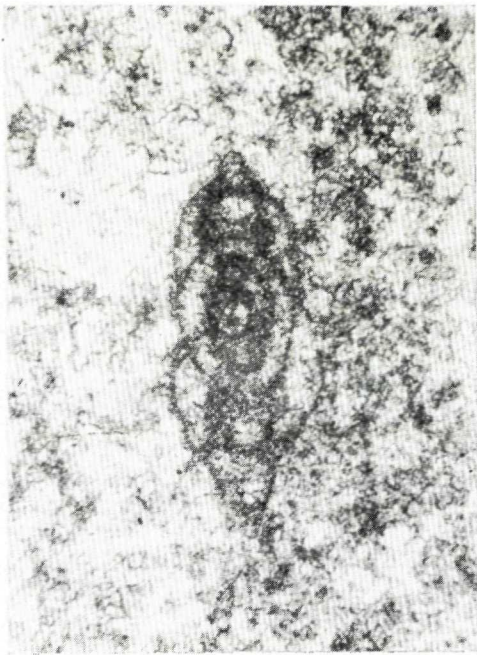


1d





1



2



3



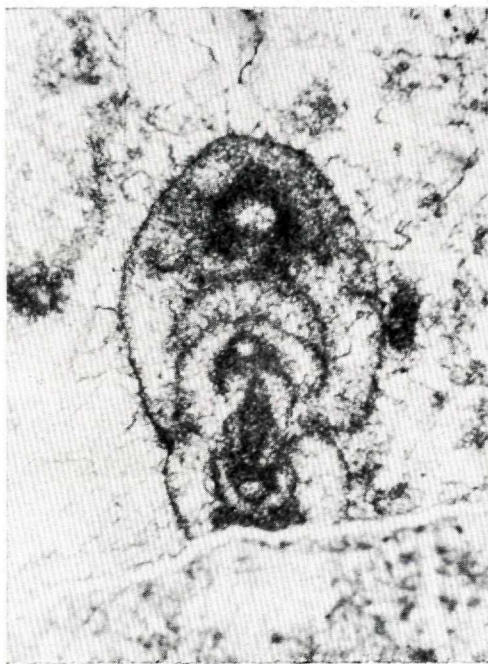
4



1



2



3



4



1



2



3



4



1



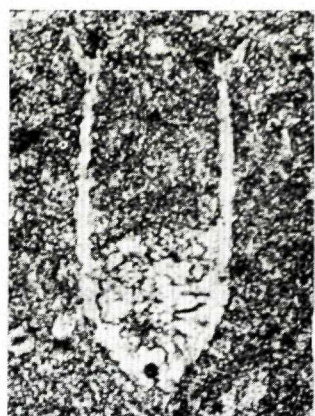
2



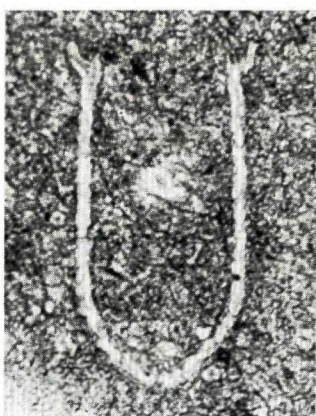
3



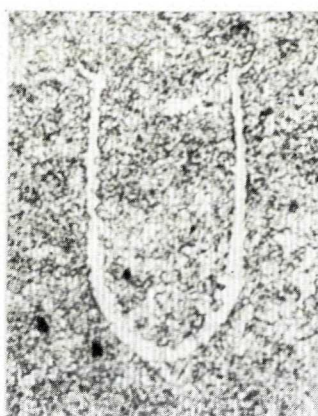
4



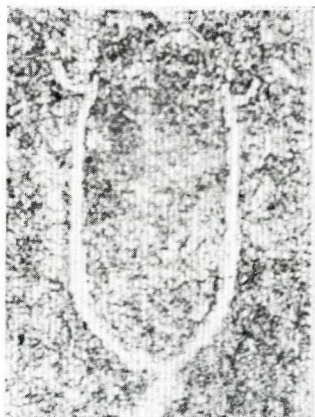
1



2



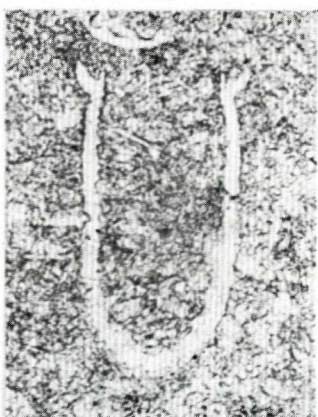
3



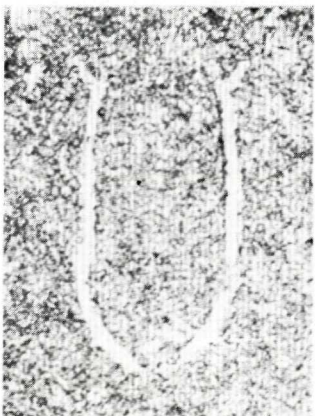
4



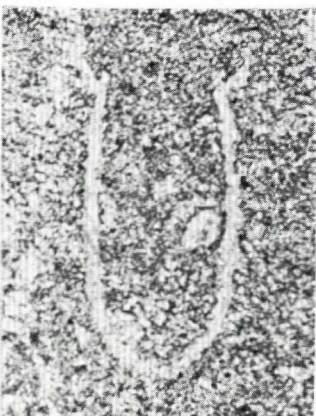
5



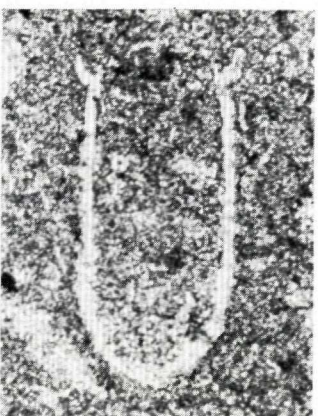
6



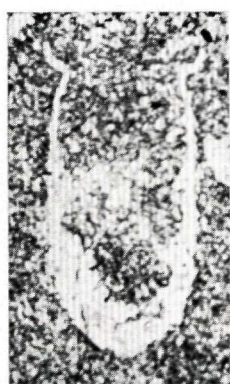
7



8



9



1



2



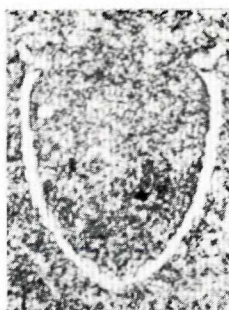
3



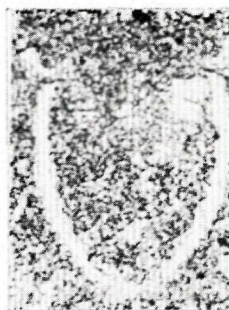
4



5



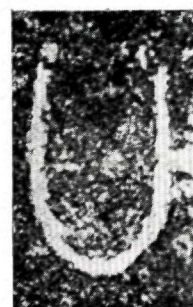
6



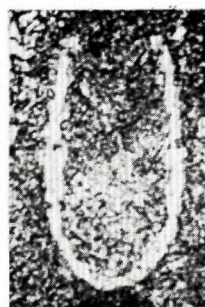
7



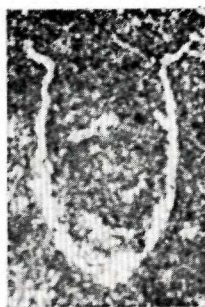
8



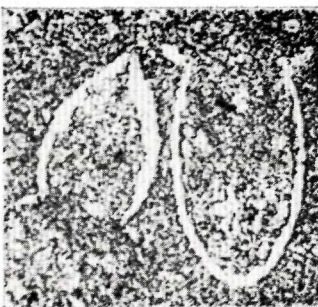
9



10



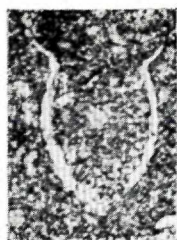
11



12



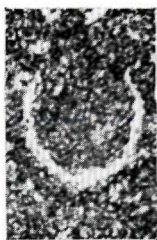
13



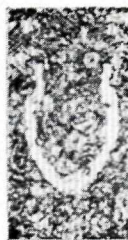
14



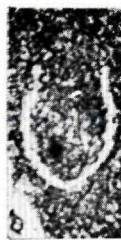
15



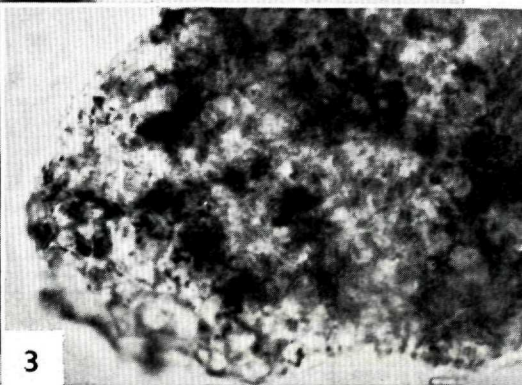
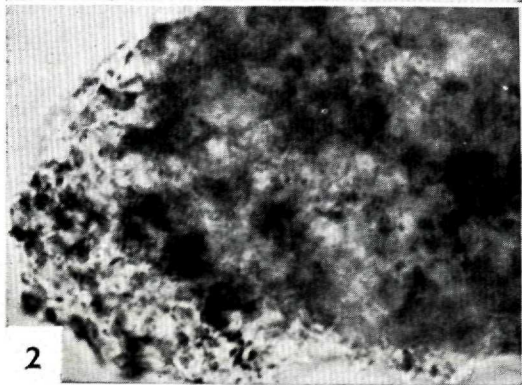
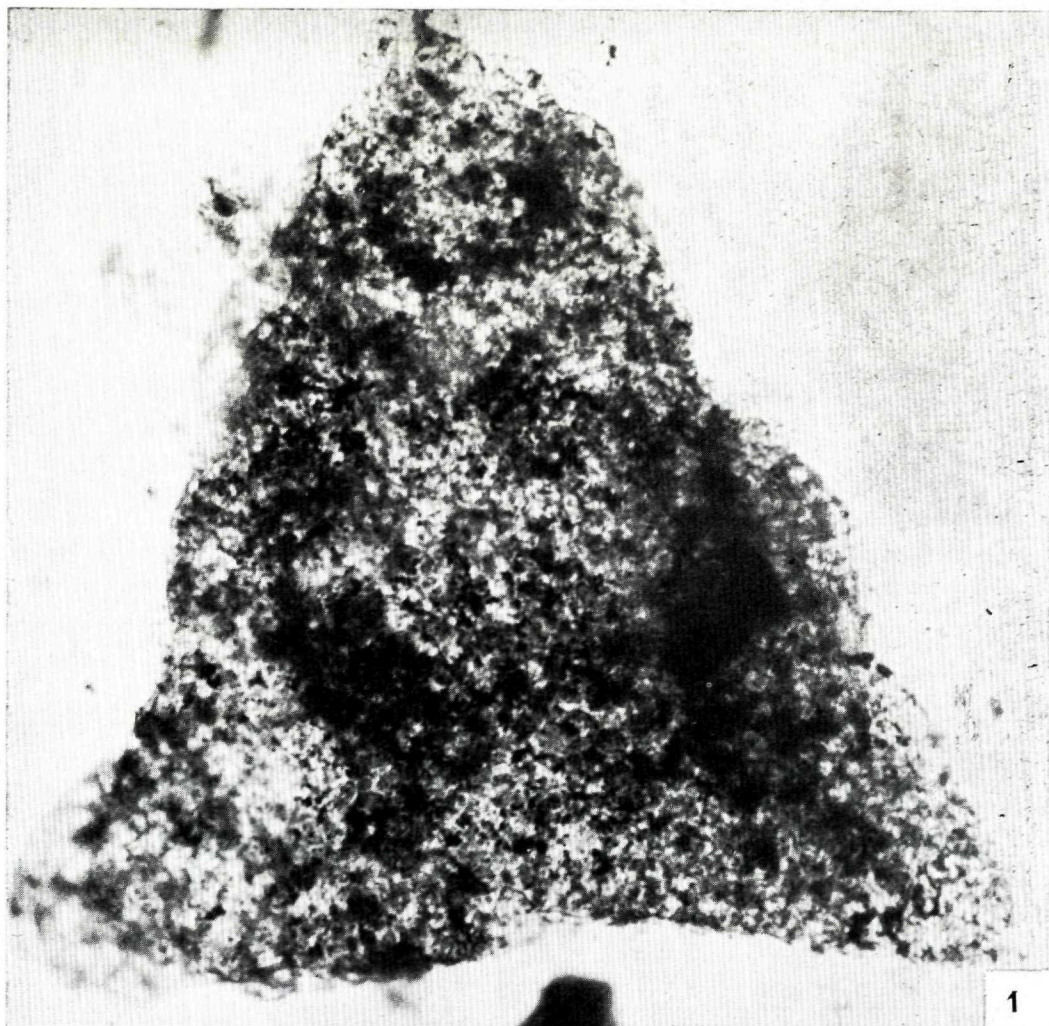
16

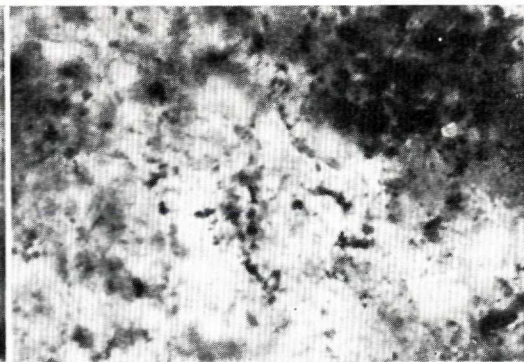
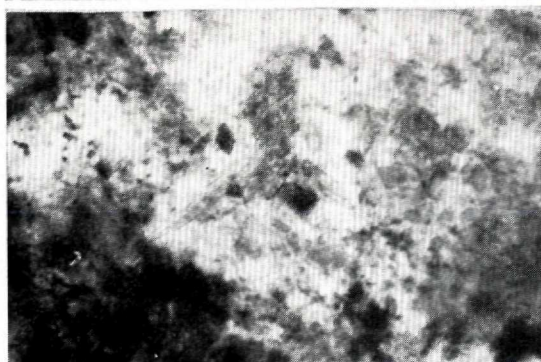
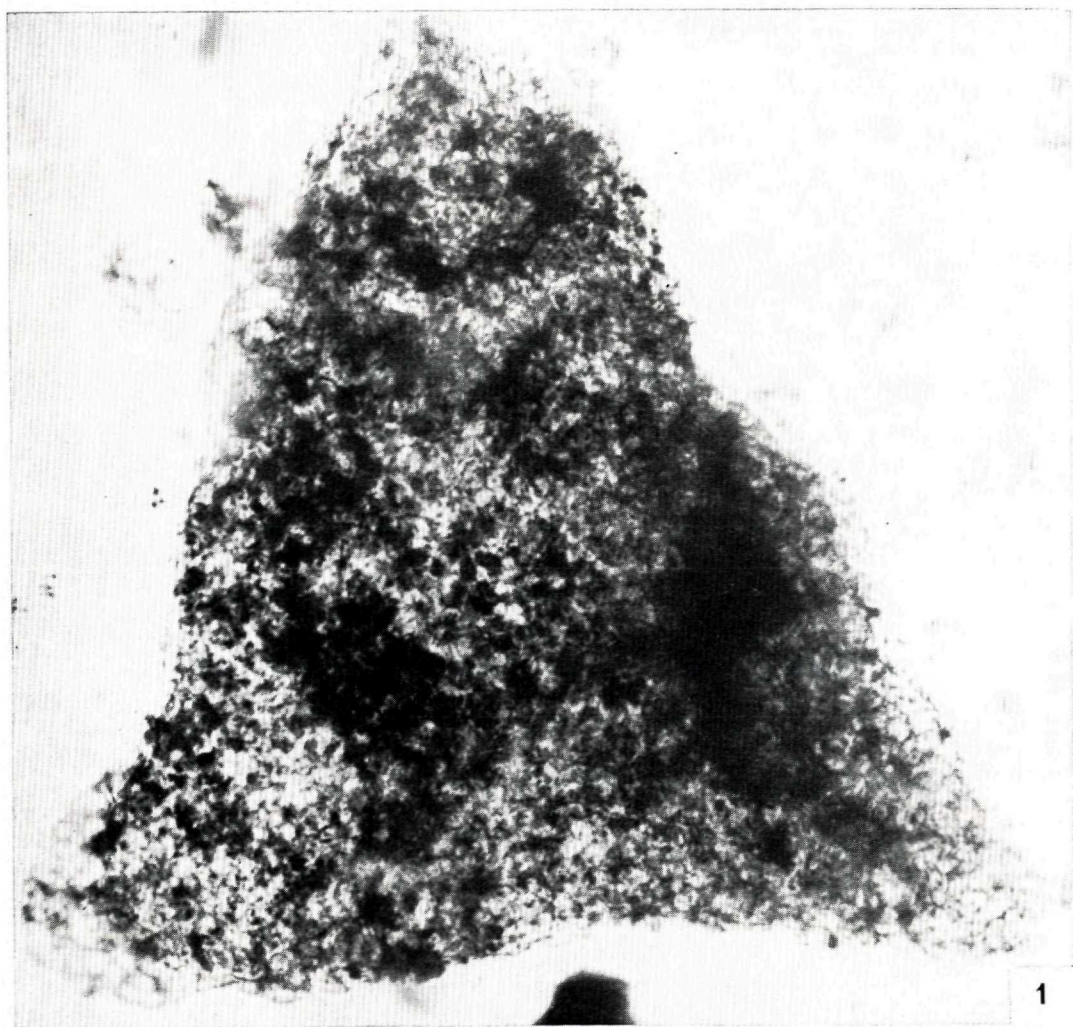


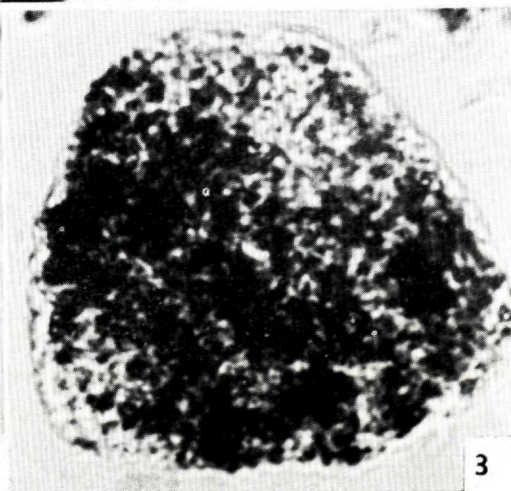
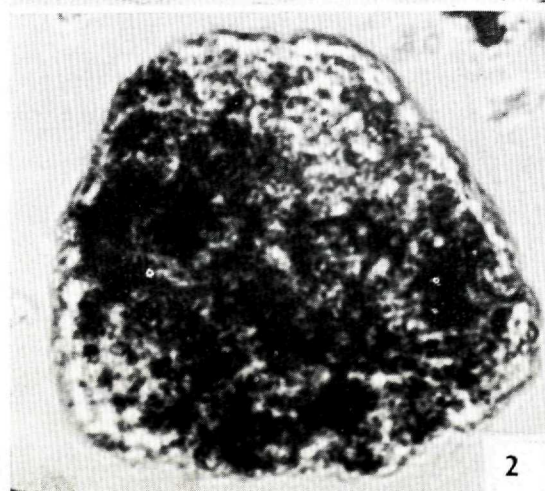
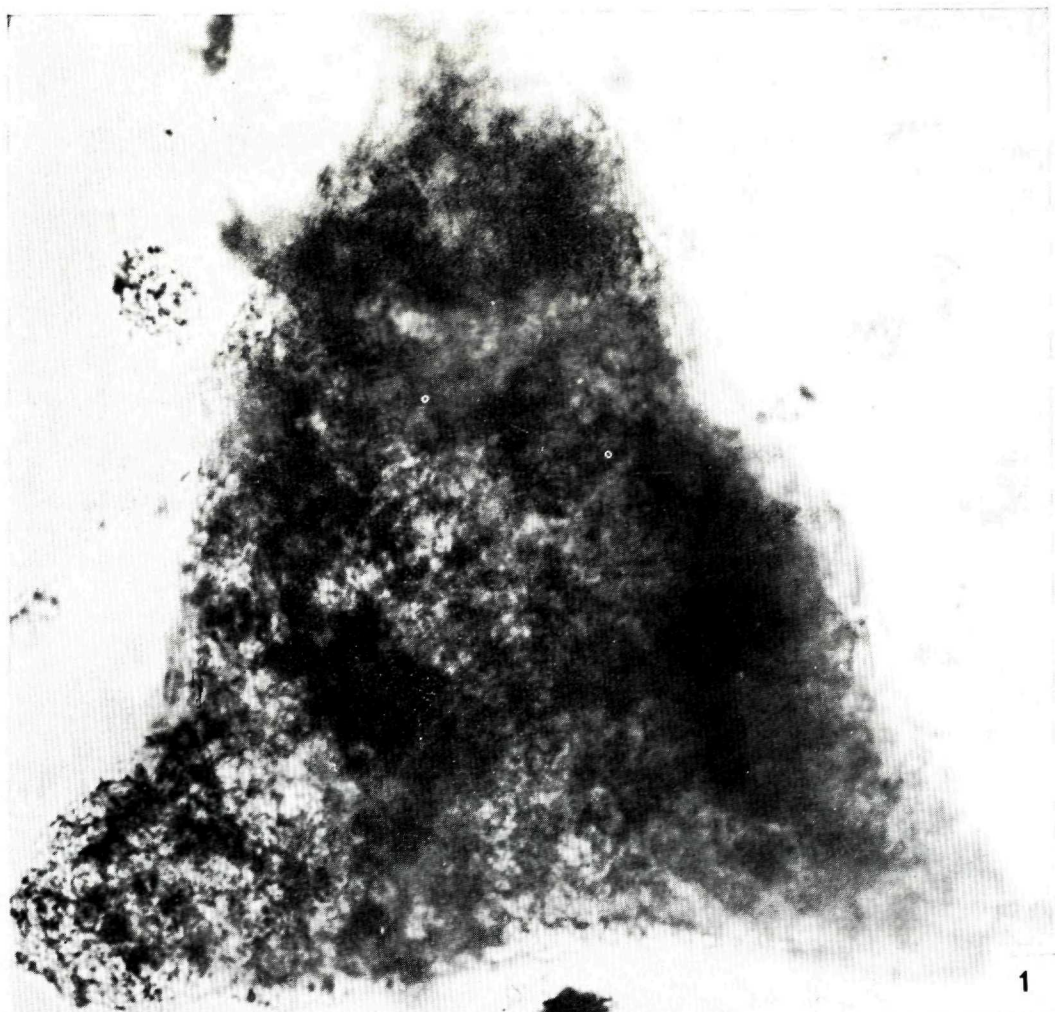
17

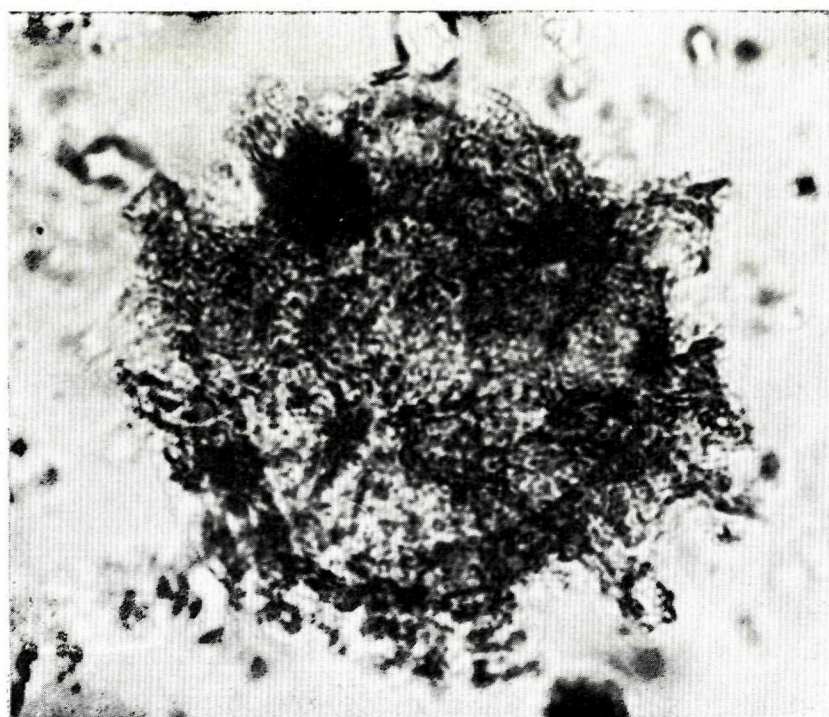


18

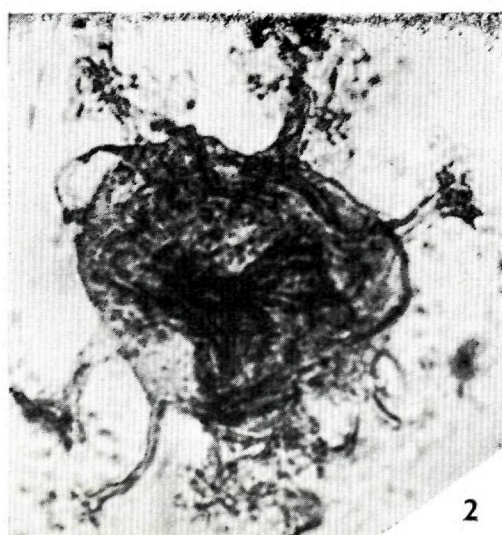








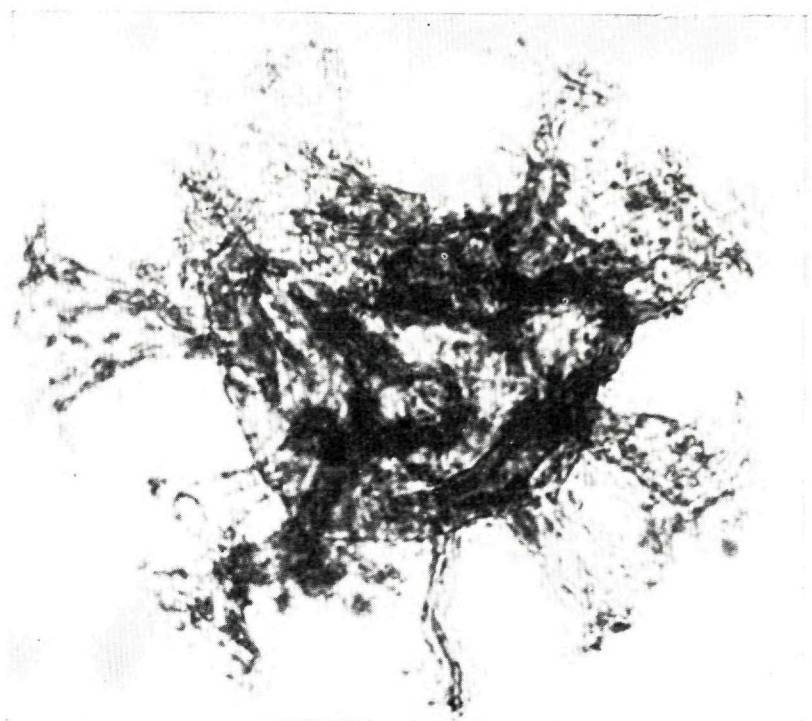
1



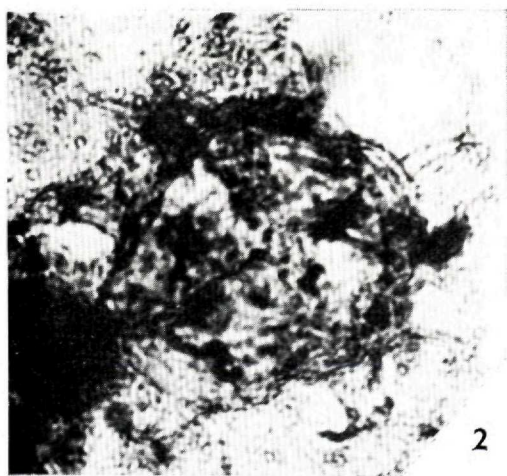
2



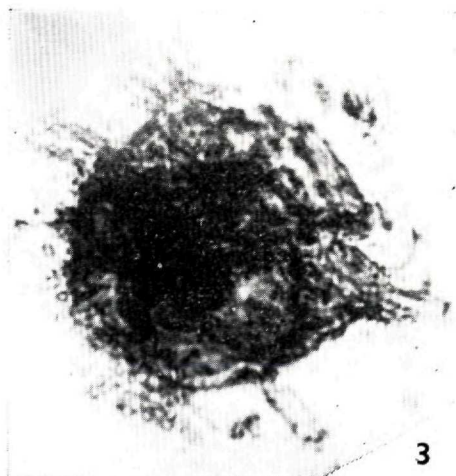
3



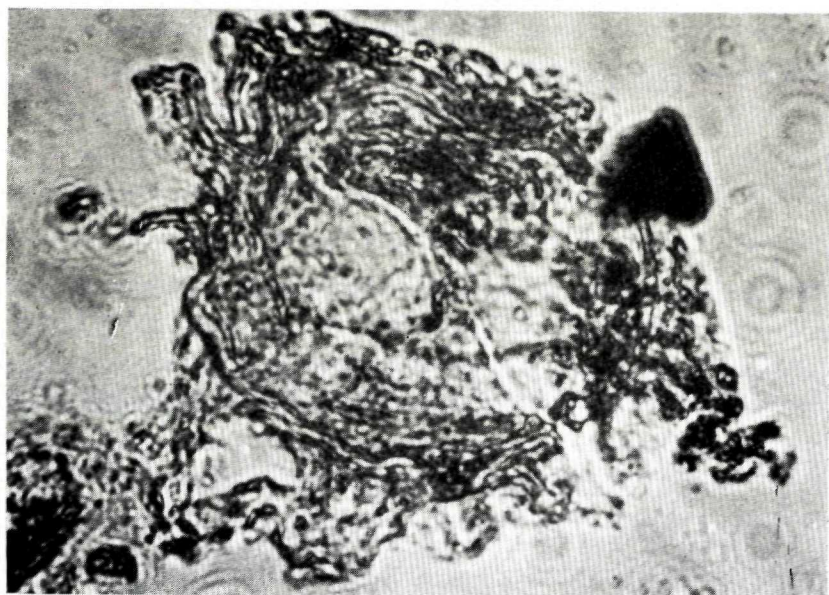
1



2

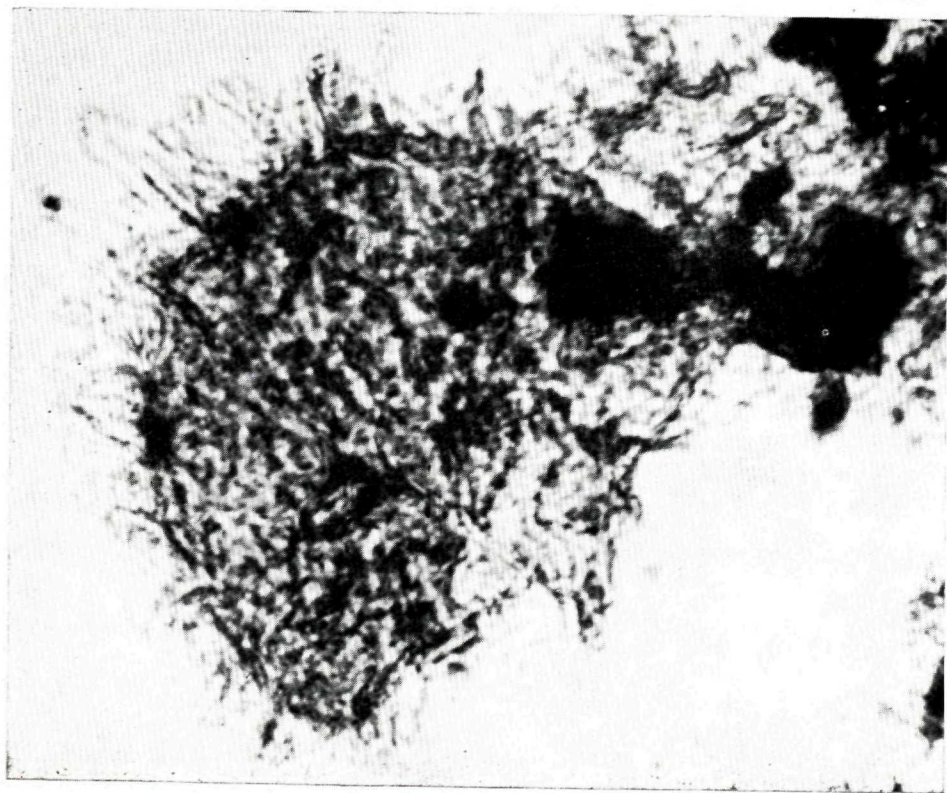


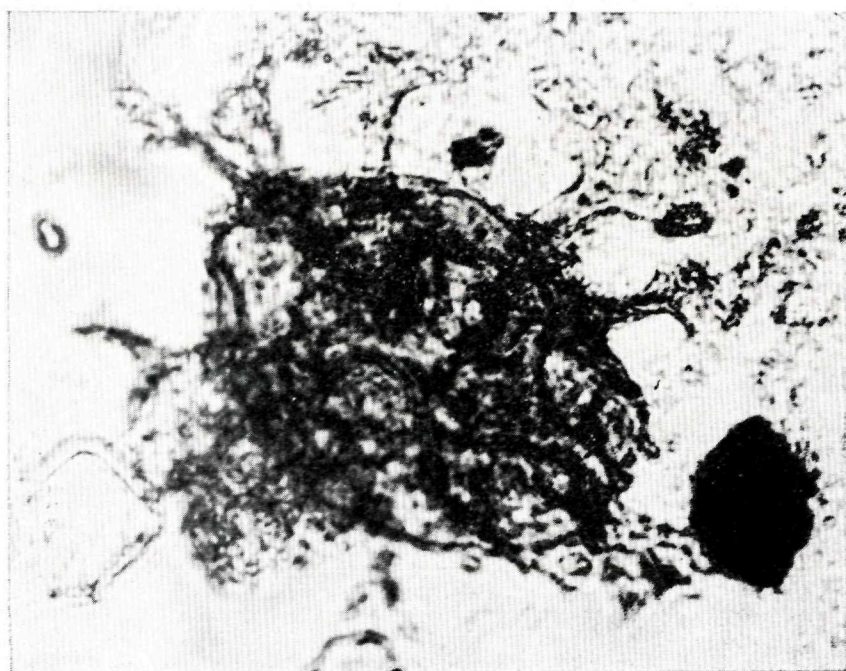
3



1

2





1

2



3





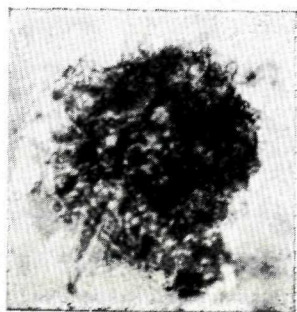
1



2



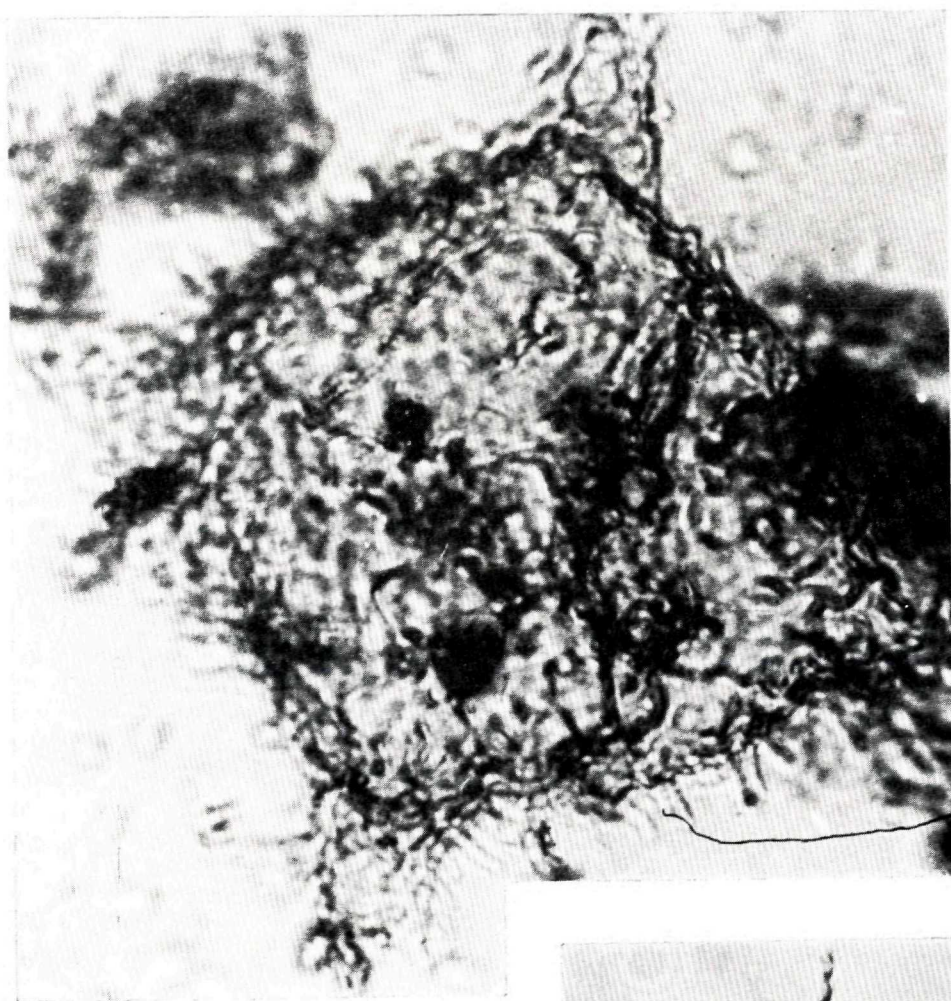
3



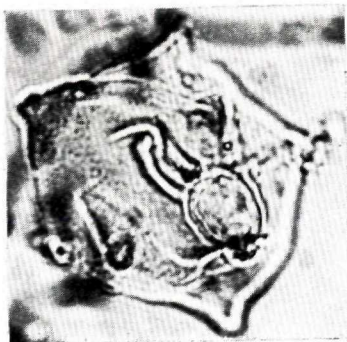
4



5



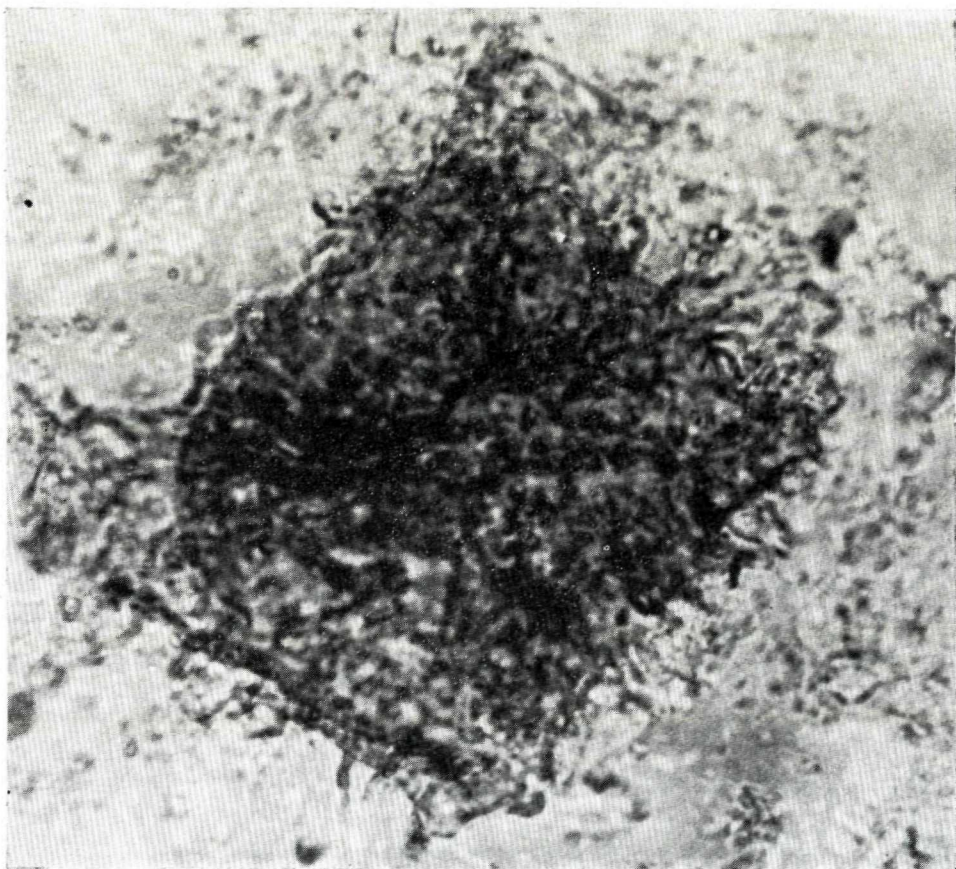
1



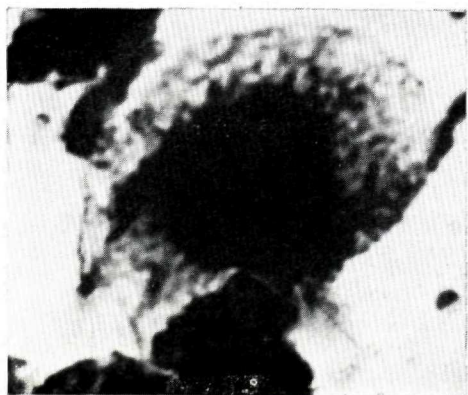
2

3

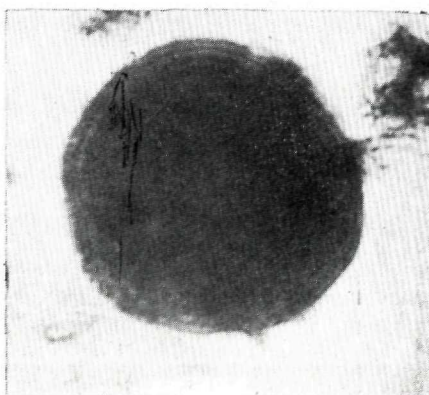


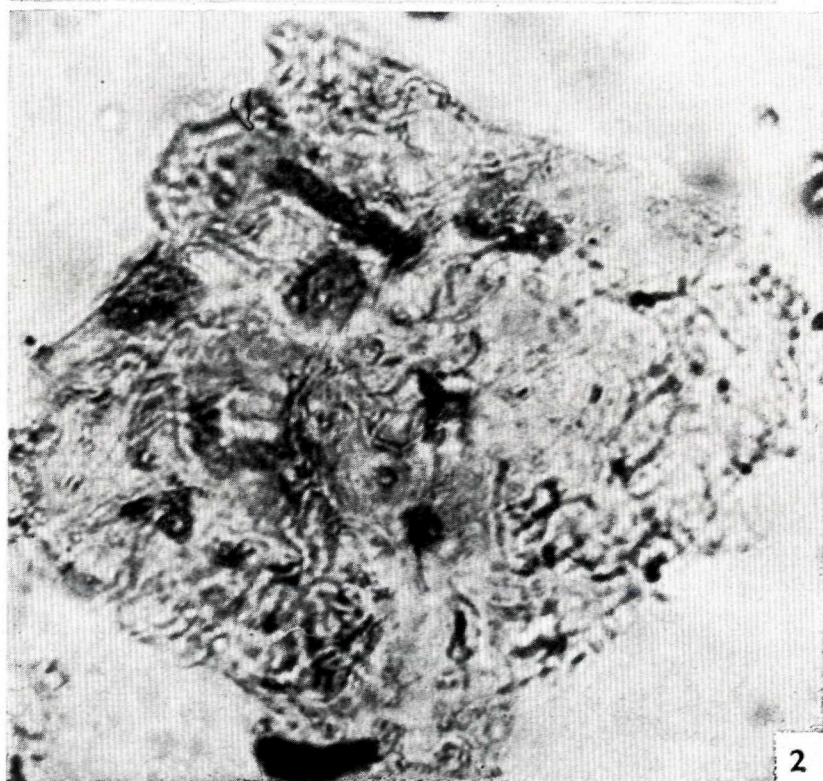
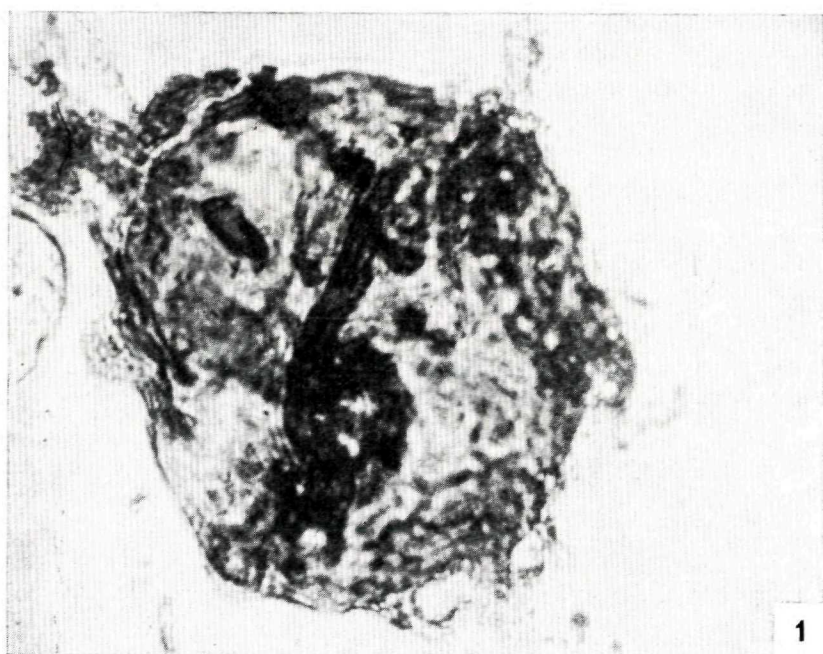


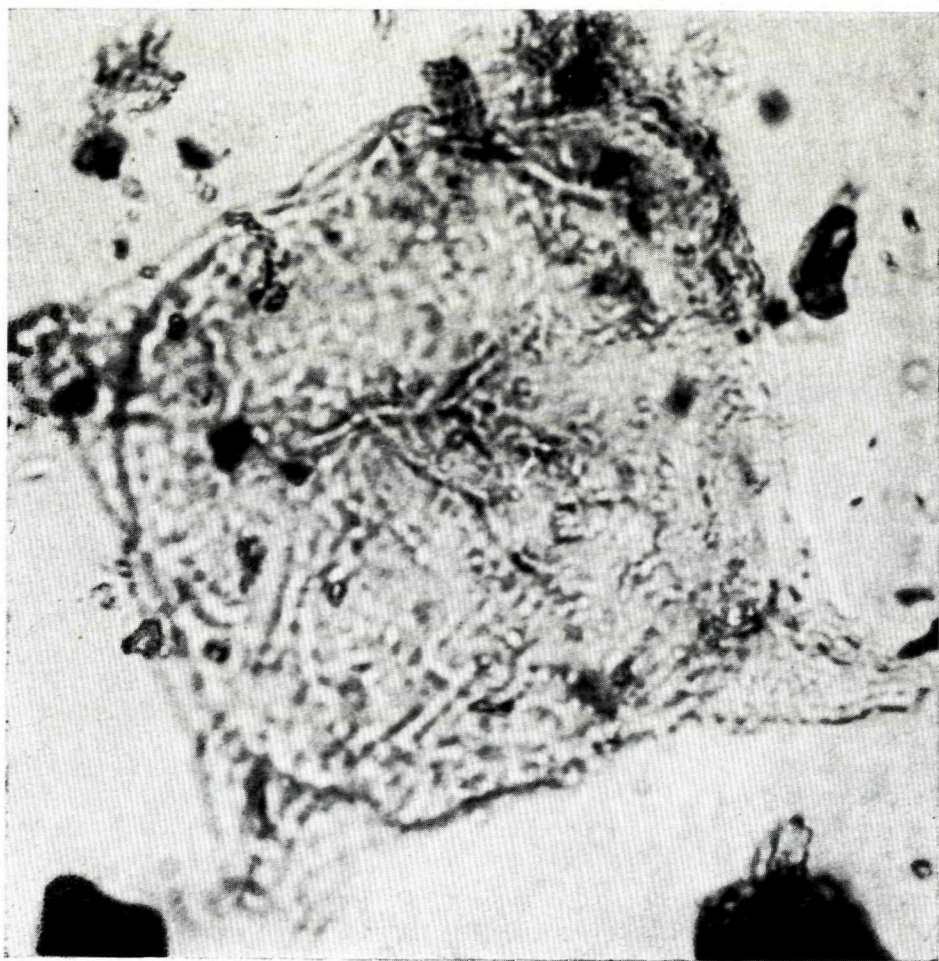
1



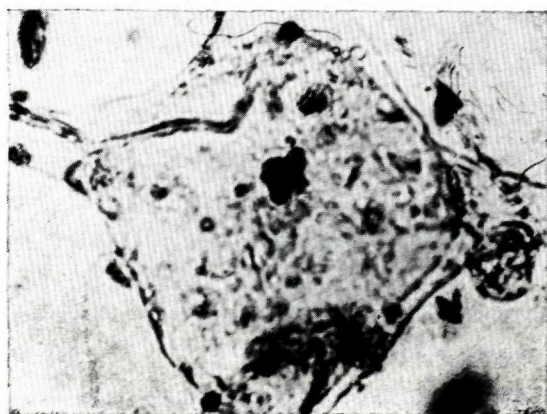
2 3







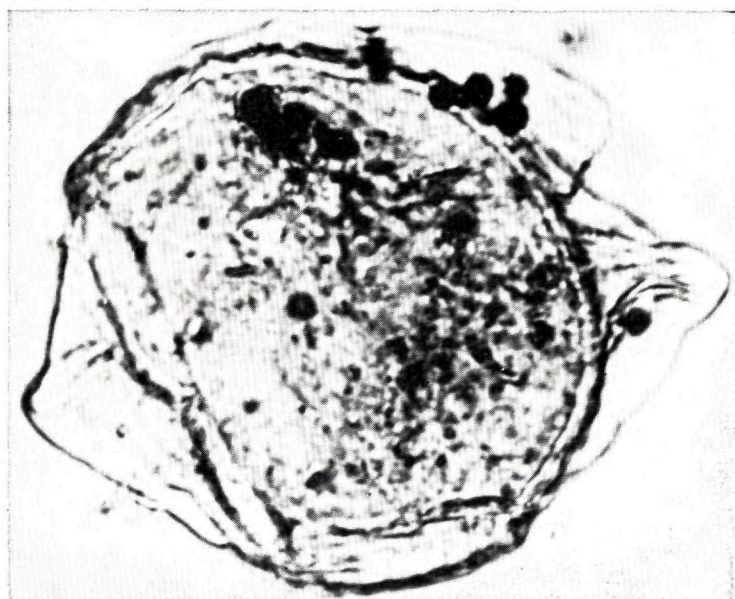
1



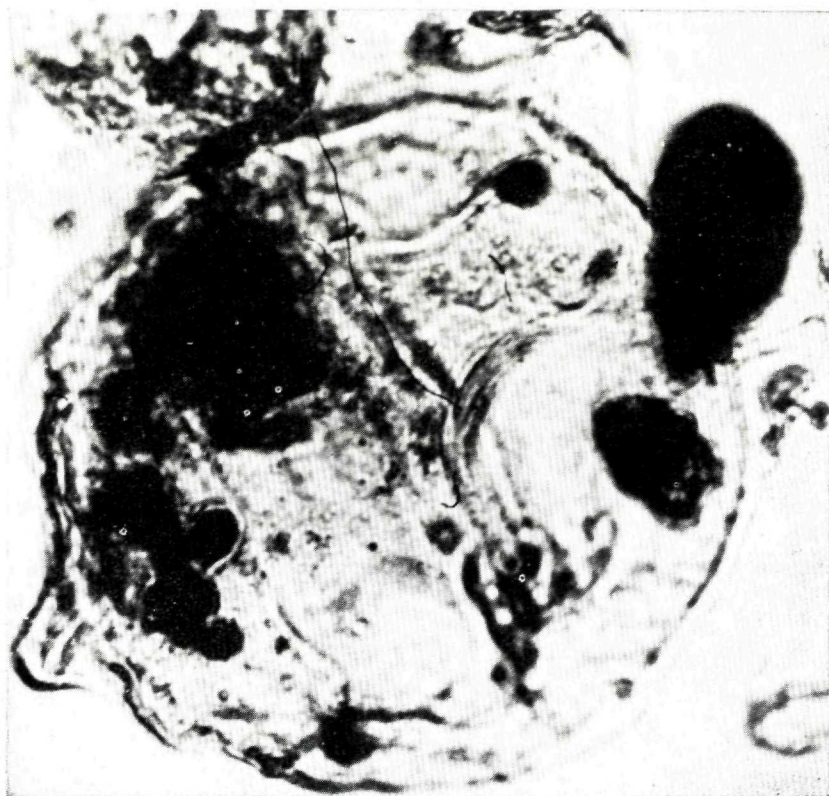
2



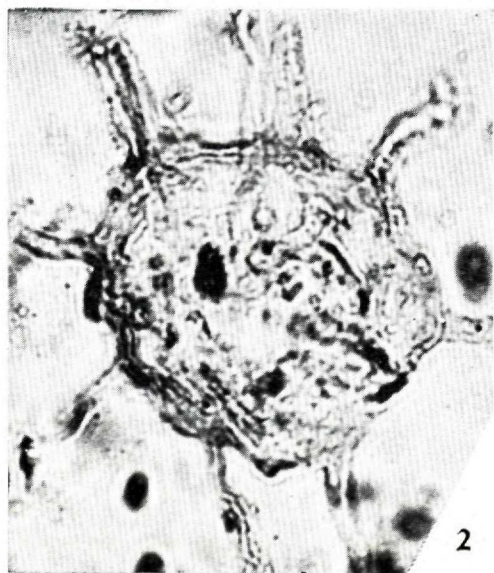
1



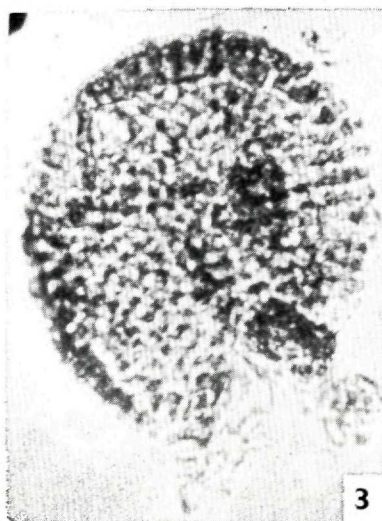
2



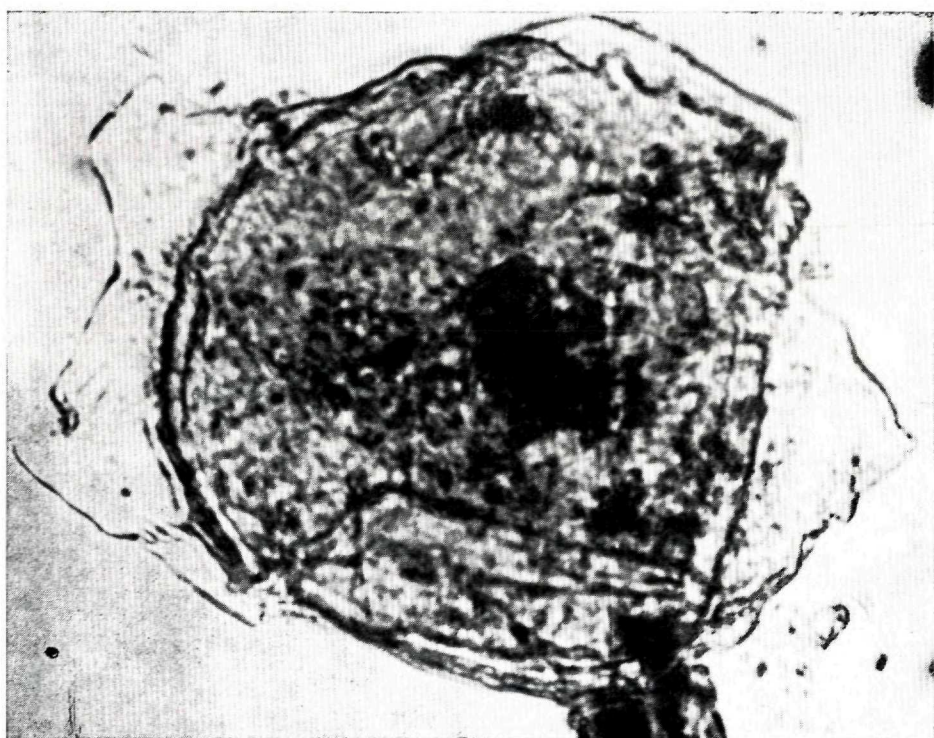
1



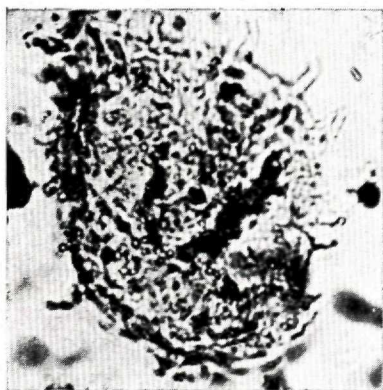
2



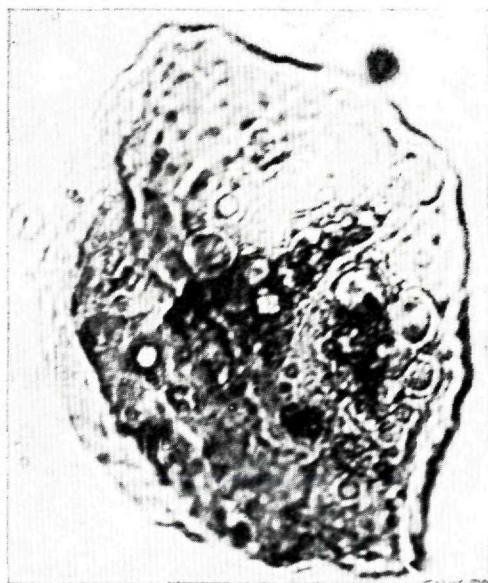
3



1



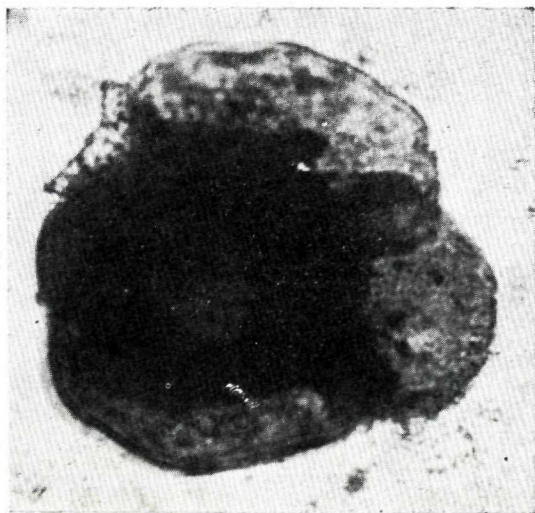
2



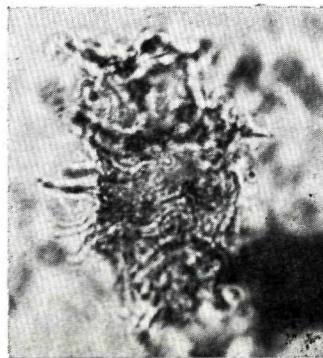
3



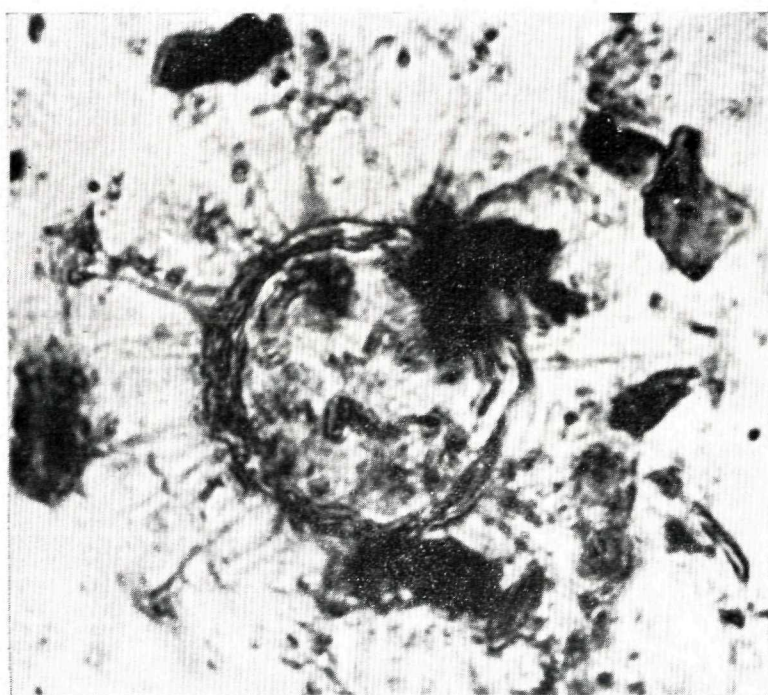
1.



2



3

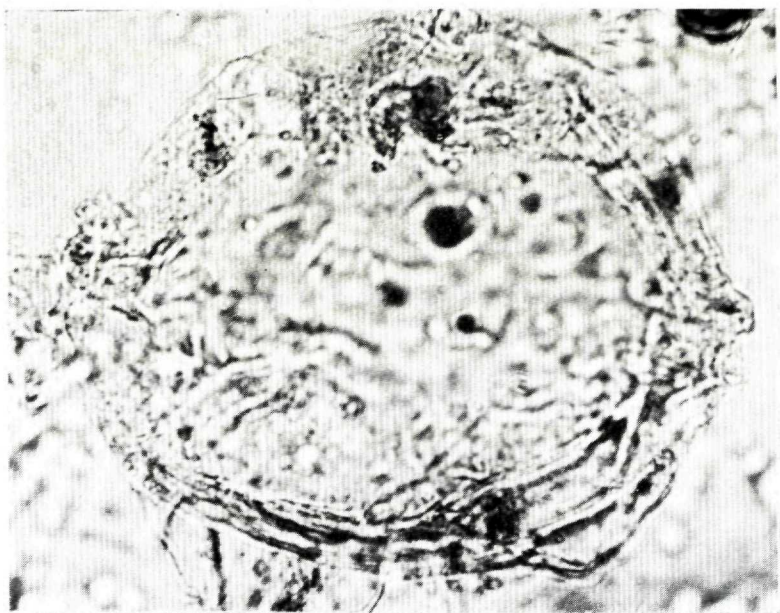


1

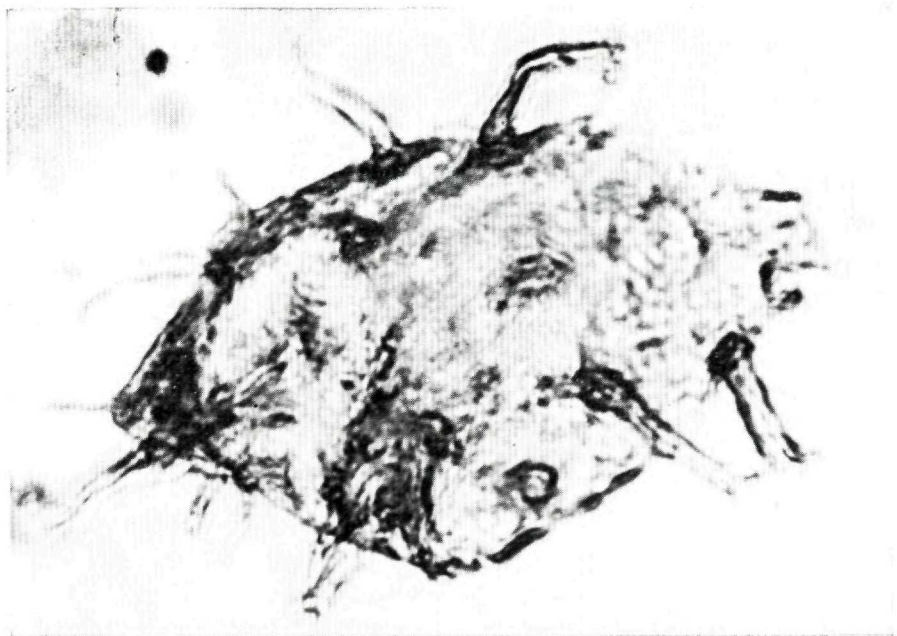


2 3

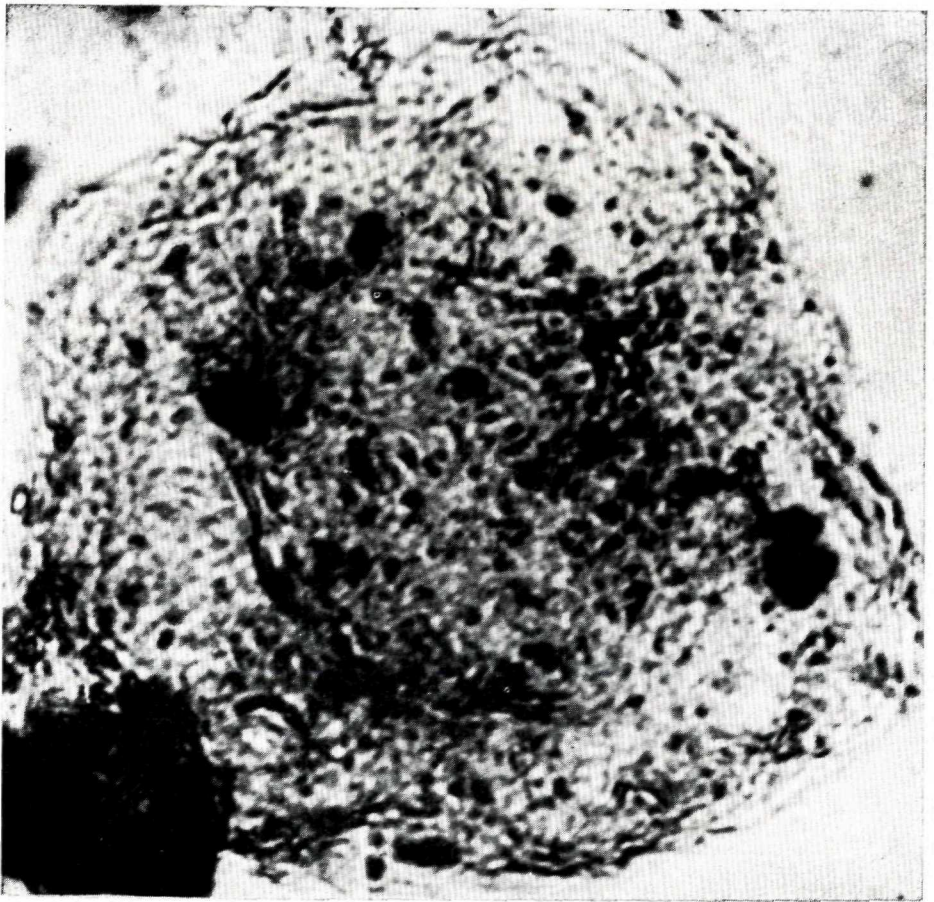




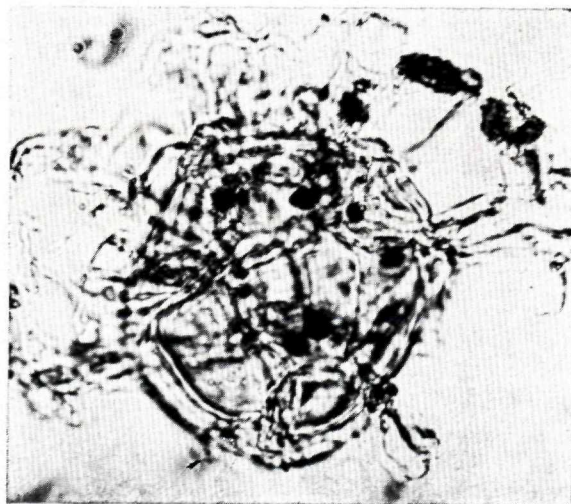
1



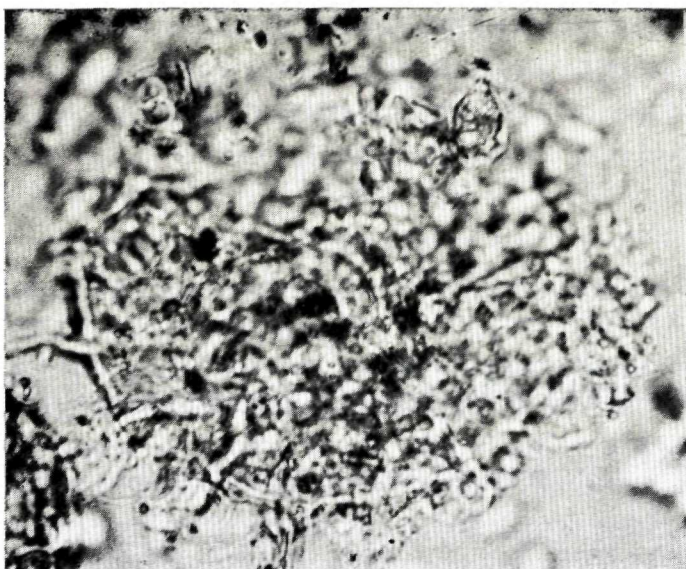
2



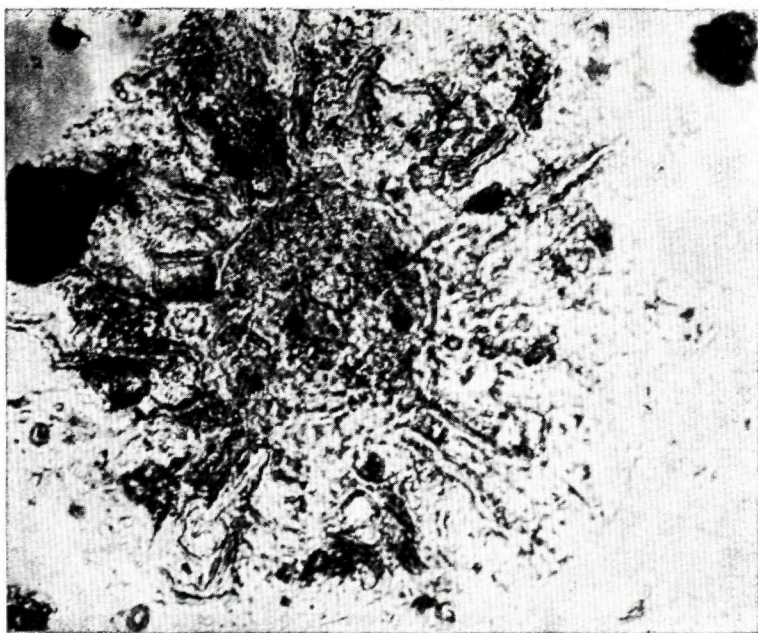
1



2

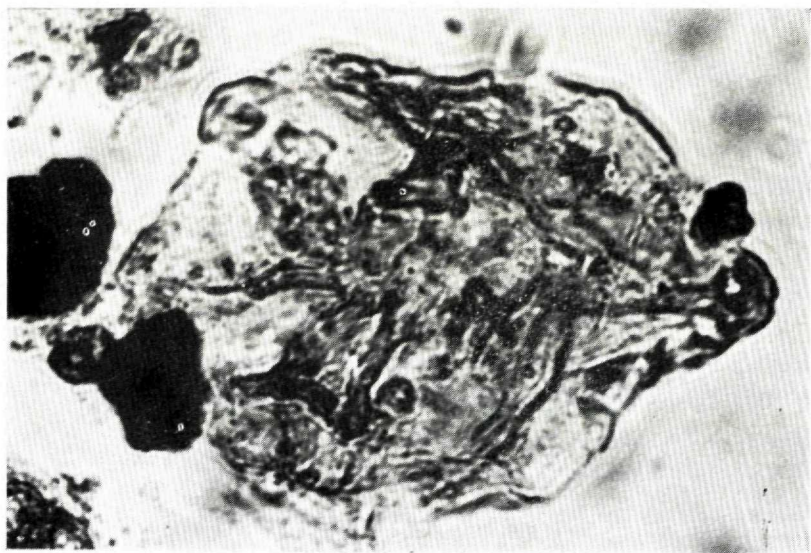


1



2





1

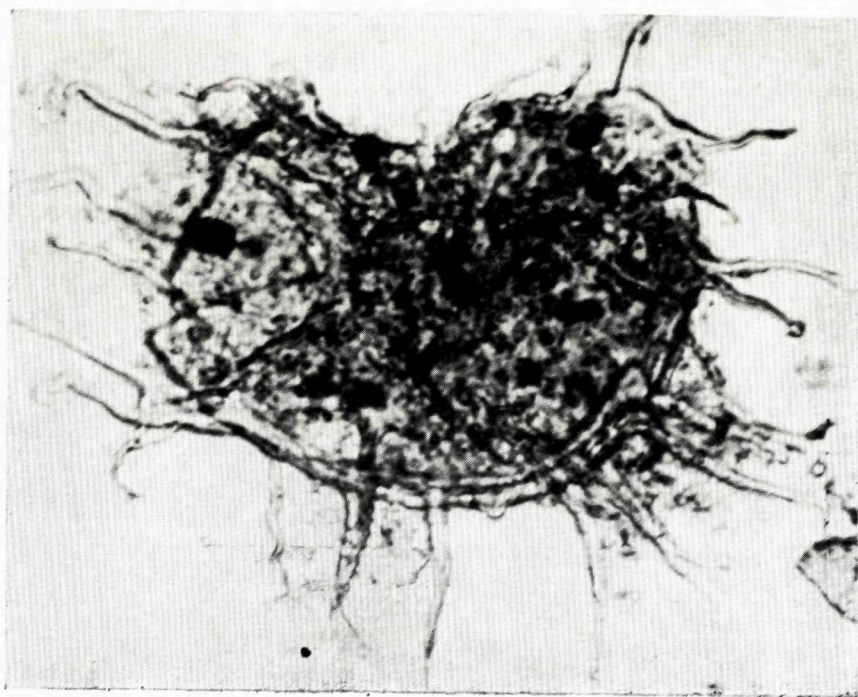


2

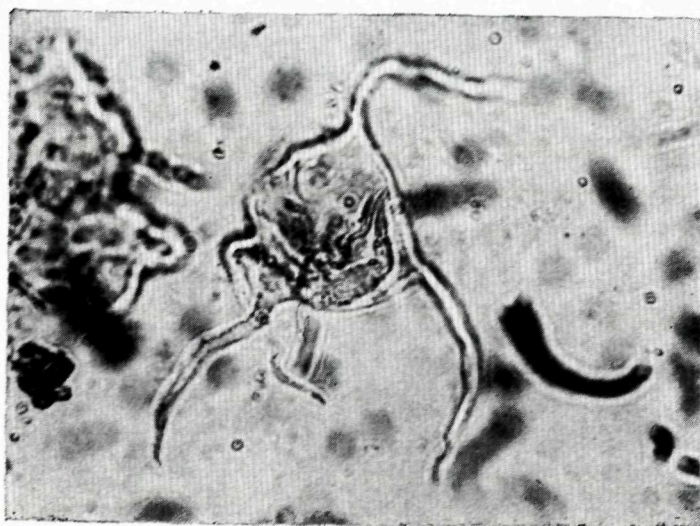


3

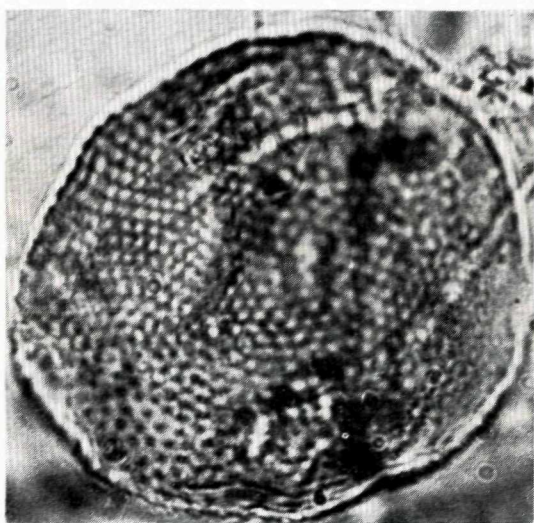




1



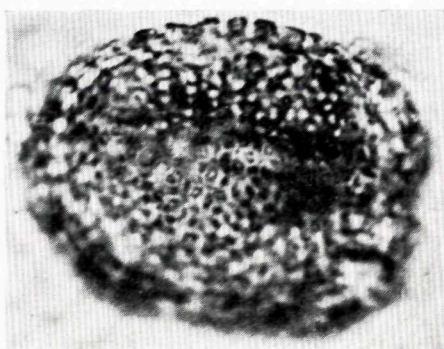
2



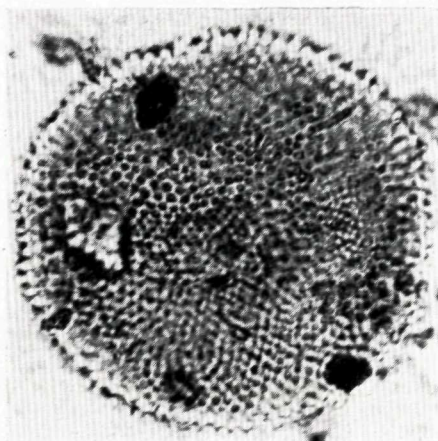
1



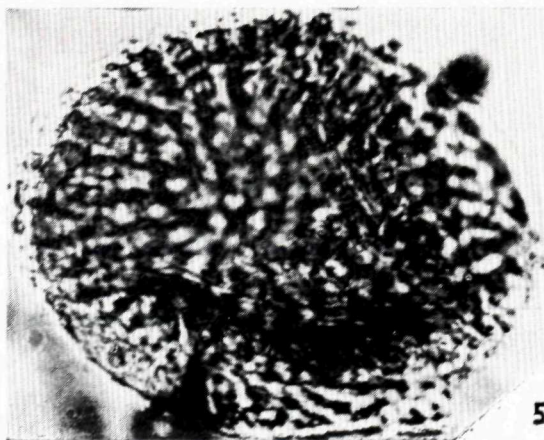
2



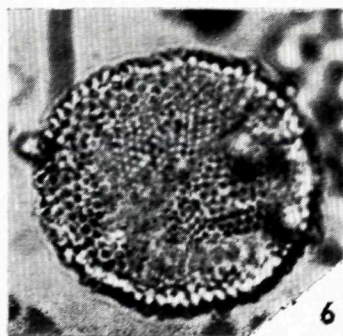
3



4



5



6