

INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE GÉOPHYSIQUE

MÉMOIRES

VOL. XXVIII



PROJECT 25. STRATIGRAPHIC CORRELATION
OF THE TETHYS - PARATETHYS NEogene

BUCAREST 1979



Institutul Geologic al României

The responsibility for the content of the articles lies exclusively on authors
Für den Inhalt der Beiträge haftet ausschliesslich der Verfasser

Along the years the Memoirs have been published under following titles :
Die Memoiren sind im Laufe der Zeit unter folgenden Titeln erschienen :
Memoriile Institutului Geologie al Românci vol. I—V (1924—1944)
Memoriile Comitetului Geologic vol. VI—VIII (1965)
Memoriile Comitetului de Stat al Geologiei vol. IX—X (1966—1969)
Memoriile Institutului Geologic vol. XI—XX (1970—1974)
Memoriile Institutului de Geologie și Geofizică, begining with (angefangen mit) vol. XXI
(1975).



INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE GÉOPHYSIQUE

MÉMOIRES

Vol. XXVIII



Project 25 : Stratigraphic Correlation of the
Tethys-Paratethys Neogene

BUCAREST
1979



Institutul Geologic al României

CUPRINS

	Pag.
Costea I., Coșna Doina. Nannoplancton calcaros din Cretacicul superior al zonelor de interes pentru hidrocarburi din R. S. R.	5
Givulescu R. Cercetări paleobotanice în punctul fosilifer Chiuzbaia	65



CONTENU

	<u>Page</u>
Costea I., Comşa Doina. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Areas of Interest for Hydrocarbons in the Socialist Republic of Romania	5
Givulescu R. Paläobotanische Untersuchungen im Pflanzenfundort Chiuzbaia.	65





Institutul Geologic al României

UPPER CRETACEOUS CALCAREOUS NANNOPLANKTON IN AREAS
OF INTEREST FOR HYDROCARBONS IN THE SOCIALIST REPUBLIC
OF ROMANIA¹

BY
IOAN COSTEA, DOINA COMĂSA

Sommaire

Nannoplankton calcaire du Crétacé supérieur des zones d'intérêt pour les hydrocarbures de la République Socialiste de Roumanie. Dans l'industrie du pétrole et des gaz, le chercheur stratigraphique est confronté à des problèmes particuliers en ce qui concerne les horizontations et les corrélations des dépôts traversés par des forages. Afin de donner une solution efficace à ces problèmes, il doit employer tous les critères d'horizontation et de corrélation stratigraphique. Dans ce sens-là, chez l'Institut des Recherches et des Projections pour le pétrole et les gaz a été introduite les dernières années — outre les critères classiques de détermination des âges des dépôts traversés par des forages — l'étude du nannoplankton calcaire fossile. Afin d'employer avec de bons résultats cette méthode biostratigraphique, il était encore nécessaire de disposer des étalons pour la détermination taxonomique et pour la biozonation. Nous nous sommes proposés, dans cette étude, de résoudre le problème suivant : à partir de 571 échantillons préparés, étudiés au microscope optique et au microscope électronique, on a mis en évidence 98 espèces appartenant à 43 genres et à 7 familles de Coccolithophyceae et 9 genres de nannofossiles incertae sedis associés. Les échantillons proviennent de l'intervalle Vraconien-Maestrichtien, de la zone d'intérêt pour les hydrocarbures qui se rattache aux principales unités structurales de la R.S.R. Les espèces déterminées sont présentées dans une classification spécifique, qui comprend les 98 espèces, à partir des systématiques existant jusqu'au moment de la rédaction de l'étude. Les espèces décrites sont illustrées par des photos faits au microscope optique et au microscope électronique. En ce qui concerne la biozonation, il faut mentionner qu'elle a été réalisée en tenant compte des recherches faites jusqu'à cette date sur le plan mondial, mais sans oublier, en même temps, les caractères particuliers de la succession du Crétacé supérieur de la R. S. R. Nous considérons qu'autant la description des principaux types de nannoplankton crétacé supérieur, aussi bien que la biozonation présentés dans ce travail sont une première étape dans la connaissance de ce groupe fossile de notre pays et que les recherches ultérieures seront destinées à en apporter de nouvelles données.

CONTENTS

I. Introduction	6
II. Methodological procedures	6
III. Source of the investigated material	6
IV. Considerations on the history of the biostratigraphy and paleontological systematics of the Upper Cretaceous calcareous Nannoplankton.	7
V. Systematic paleontology	8
VI. Biozonation based on the Upper Cretaceous calcareous Nannoplankton in Romania	47

¹ Received, February 2, 1976, accepted for publication, May 8, 1978, presented at the meeting of April 2, 1976.

2 Institutul de Cercetări pentru Petrol și Gaze, str. Toamnei 103, R - 72 152, București, România.



I. INTRODUCTION

The technical progress attained in optics, the complex value of the nannoplankton species as biostratigraphical indexes and ecological markers, as well as the simple and rapid methods of preparation, the abundant occurrences and the precise and efficient conclusions in dating sediments resulted in a thorough theoretical and practical study of the nannoplankton, mainly for the benefit of the oil industry.

As in this domain the research is particularly based on wellcores often recovered from wide-apart stratigraphical intervals or from deposits, more or less tectonically affected, or from successions with sedimentary gaps, the nannoplankton requires the processing of a large amount of samples.

Such a study is supplied by the present paper which, using lots of data obtained from the Vraconian-Maestrichtian interval, attempts a zonation of the Upper Cretaceous deposits in Romania, based mainly on the data provided by the cover of the Moesian Platform, samples from other structural units being used only to complete the stratigraphical column.

The authors gratefully acknowledge the help of the management of the Oil and Gas Designing and Research Institute of Cîmpina (Dr. V. Comăsan). Thanks are also due to Dr. H. Bartenstein (Mobil Oil — Celle), Prof. Dr. E. Michael (Technical University, Faculty of Geology and Paleontology — Hannover) and to Dr. P. Cepekk and Dr. R. Wollfart (Federal Institute for Geological Research — Hannover) for their advice and encouragement.

II. METHODOLOGIC PROCEDURES

The study of the samples prepared by means of the lab methods used in the Federal Institute for Geological Research — Hannover, with corrections conditioned by the lithological nature of the processed rocks, was carried out by using the polarizing optic microscope Ortholux Leitz and NU₂ Zeiss in natural light, contrasted phase and crossed nicols, and the electron microscope Tesla B. S. 613, on carbon replica.

571 preparations were examined under the optic microscope and 75 preparations under the electron microscope.

The photographs of the representative types were obtained with the camera equipment connected to the microscope on ORWO film of 35 mm width and on EU₂ plates, respectively.

Only 437 positives were selected which are shown on 13 plates in the Appendix.

The reference material recorded in our collections is the negative and the fixed preparations for the types examined under the optic microscope, and the first negative for the types examined under the electron microscope.

About 98 species were listed and described, assigned to 43 genera and 7 families of Coccolithophyceae and 9 genera of incertae associated nannofossils.

Following the stratigraphical distribution of the species presented in this paper, the authors attempted a biozonation of the Vraconian-Upper Maestrichtian interval as shown in the annexed table.

III. SOURCE OF THE INVESTIGATED MATERIAL

The investigated material, represented by samples from outcrops and cores, comes from several major structural units of interest for oil exploration, such as :

A) EAST CARPATHIAN FLYSCH

- a) **West Internal Unit**, Vraconian Dumbrăvioara Formation (Gr. Popescu, 1958), in the Cetățeni-Lăicăi area (Dâmbovița Valley Basin), as well as Maestrichtian red marls (Couches rouges, G. Murganeanu, 1927).
- b) **Intermediary subunit of the Median-Marginal Unit**, Lower and Middle Maestrichtian Hangu Beds (I. Atanasiu, 1938) in the Pluton Valley (a tributary of the Neamț Valley).
- c) **External Unit**, Putna-Vrancea tectonic half-window : Vraconian-Lower Turonian Tisaru Beds (S. Athanasiu, 1913; I. Dumitrescu 1963 b), and Senonian-Lower Eocene Cașin Beds (I. Dumitrescu, 1963 a) in the surroundings of Putna-Vrancea (Lepșa).



B) PANNONIAN DEPRESSION

Cores consisting of marls, sandy marls and calcareous sandstones from the wells Checea no. 44, Chișlaz no. 402, Moftinu no. 952, Satchinez 1962, Siniob no. 4080.

C) TRANSYLVANIAN DEPRESSION

Cores composed of Upper Turonian to Upper Campanian marls, calcareous marls and limestones from the wells: Band no. 4501, Filitelnic no. 4502 and Mociu no. 4843.

D) MOESIAN PLATFORM

The drillings in the Moesian Platform yielded most of the investigated material. The examined samples are Vraconian to Lower Maestrichtian marls and limy marls, some chalky, from 72 wells such as: Amara, Bălăria, Bălăceanca, Bărăitaru, Berceni, Belciugatele, Bildana, Birla, Bîscoveni, Blejești, Bolintin, Brăgăreasa, Brîncoveanu, Broșteni, Butimanu, Cartojani, Căldăraru, Cătrunești, Căzănești, Chitila, Ciocina, Ciolaștești, Ciurești, Cîrligați, Cocora, Colelia, Dăbuleni, Dirza, Dumitrana, Dumbrava, Ghimpăți, Gh. Lazăr, Glogoveanu, Glavacioc, Hîrlești, Horia, Humele, Illeana, Jugureanu, Lipănești, Mîrșa, Mozăceni, Novaci, Perieți, Podișor, Poiana, Roșiori, Sărulești, Serdanu, Siliștea, Slobozia, Sopirlești, Studina, Talpa, Tătărăști, Titu, Viișoara, Vizurești, Vlăiculești, Zlotești.

E) MOLDAVIAN PLATFORM

The collected samples consist of Cenomanian and Coniacian-Maestrichtian limy marls limestones, limy sandstones from the wells: Bacău no. 100 and 102, Cacica no. 112, Dochia no. 5, Gura Humorului no. 917, Horodniceni no. 69, Rădăuți no. 49–50, Recea no. 200, Valea Seacă no. 206, Secuieni no. 133, Straja no. 2, Sucevița no. 78.

IV. CONSIDERATIONS ON THE HISTORY OF THE BIOSTRATIGRAPHY AND PALEONTOLOGICAL SYSTEMATICS OF THE UPPER CRETACEOUS NANNOPLANKTON

The comparison of the first observations on the calcareous nannoplankton with the most recent advances in this field of investigations points out a most spectacular, almost unbelievable progress. The unequal development in time is particular to the research in this field of activity. It is also interesting to mention the fact that although the first records of nannoplankton may be traced back to the „thirties” of the last century, the real rise in this field of activity took place after 1950, so that the history of the research of microplankton is quite contemporary.

In 1836, Ehrenberg discovered in a lime sample very small corpuscles and named them „placoliths”. About 18 years later, in his paper „Mikrogeologie”, Ehrenberg illustrated regular, rounded forms and considered them of inorganic origin, (simple crystals) and named them calcareous morpholithes.

Huxley (1858) named them „coccoliths” and Wallich (1877) suggested that the „coccoliths” resulted from the desintegration of coccospheres, i.e. spherical corpuscles found together with the former in samples from the bottom of the West Atlantic Ocean. In 1868 Huxley divided the coccoliths into two groups: discoliths and cyanoliths, performing the first attempt of a systematic classification of nannoplankton.

In 1870, in the history of research on nannoplankton appears the name „rhabdoliths” given by Schmidt and, at the same time, a division into three major groups of the microplankton: coccoliths, discoliths and rhabdoliths.

In 1927, when Tan Sin Hook defined the family Discoasteridae including three genera, only Lohmann's attempt at drawing up a classification (1901–1902), and the taxonomic determination made by Arkhangelsky (1912) are to be mentioned.

The next endeavour belonged to Deeflandre (1947–1952) who divided the coccoliths, according to their structure observed under polarized light, into „heliolithae” and „ortholithae”. The first group is divided into two families of Cretaceous and Paleogene specimens.

The Nannoconidae, discovered by Lapparent (1925) and subsequently confirmed by Colom (1931) and included by Kampfer in the genus *Nannoconus* (1931), are added by Deeflandre without arguments to the Coccolithophoridae in the Appendix.



From now on begins the great development of the nannoplankton investigation, endowed, on the one hand, with scientific foundation (Deflandre's systematics) and, on the other hand, with the introduction of high quality optic equipment and electron microscope that allows the examination of the variety and complexity of these fossils and at the same time confers a practical quality to the biostratigraphical investigation.

As concerns the last two aspects, we should mention the first examination of the coccoliths under the electron microscope in 1952, and the introduction of the first carbon replica of these organisms in 1957, by Deflandre and Durieu, as well as the recognition of the utility of coccoliths and related nannofossils for stratigraphical correlation, especially in the oil industry.

The knowledge on the Upper Cretaceous nannoplankton steadily increased, new genera and species being determined; lots of papers describing and illustrating the new types were issued (Deflandre 1952, 1953, 1959; Deflandre and Fert 1952, 1954; Gorka 1957; Vekshina 1959, etc.).

In the seventies of this century, the existing classification being already uncomprehensive, a number of valuable papers on systematic paleontology and biostratigraphical zonation related to the Cenomanian-Maestrichtian interval were issued in Europe as well as in North America. We may mention: Stradner 1963; Bramlette and Martini 1964; Stover 1966; Reinhardt 1966, 1970, 1971; Gartner Jr. 1968; Buckley 1969; Cepek 1970; Hofmann 1970, 1971; Manivit 1971; Thierstein 1971; Thierstein and Roth 1972; Laufer 1972; Roth 1973, etc.

In Romania, Coccolithophoridae were first reported by Filipescu (1936) in the Senonian red marls of the area between the Teleajen and Doftana valleys. Later reports concern the nannoplankton of the Lower Cretaceous deposits (Protescu 1936, Cernea 1952, Filipescu and Hanganu 1959, Codarcea and Răileanu 1960, Filipescu, Dragastan 1963). The study of the Paleogene calcareous nannoplankton carried out in the Institute of Geology and Geophysics were remarkably successful (Hetea 1972). The papers concerning the nannoplankton of Paleogene formations of the East Carpathians, listed by Martini in collaboration with Lebenzon (1971) or with Andreescu, are significant, too.

The complex geological problems raised by the oil and gas wells drilled in Romania required a supplementation of the current methods for biostratigraphical investigation. Therefore, since 1971 the Oil Department has been concerned with new methods of examining the fossil calcareous nannoplankton in deposits of interest for hydrocarbons.

The first concerns referring to this fossil group were of an experimental-methodological nature. After obtaining successful results, we proceeded to biostratigraphical investigation for the zonation of the Cretaceous, Paleogene and Lower Miocene rocksequences, the present paper being such an attempt reporting on the Vraconian — Upper Maestrichtian interval.

V. SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

A) CONSIDERATIONS ON NOMENCLATURE AND SUGGESTIONS FOR THE CLASSIFICATION

In the relevant literature are to be found various views on the Coccolithophoridae classification according to the zoological and botanical nomenclature, as they are assigned either to Protists or to Algae. Their features set them close to both the vegetal and the animal reign. They may be treated as animals for being mobile and provided with flagelli, for sucking in particles of nourishment, or as plants for being provided cromatophores and capable of photosynthesis.

At present, Coccolithophoridae are assigned to Protophyta and, at least for the living forms the botanic nomenclature is used, as some species have proved to be akin to the vegetal reign.

In the present paper, the authors agreed that nannoplankton refers to such planktonic nannofossils that belong to the class Coccolithophyceae Rothmaler 1948 and to the group of families and genera of uncertain origin.

When classifying Coccolithophyceae into orders, suborders, families, subfamilies, etc., we met with difficulties because of the systematics that is not the same with all the authors, as well as because the genera determined in the present paper are not to be found altogether in any classification. We are in the position to corroborate the systems used by Gartner 1968, Buckley 1969, Manivit 1971, Thierstein 1971, and Roth 1973. In the case of the nannoplankton of uncertain origin, the highest category used in classification is the „genus”.



B) PALEONTOLOGICAL DESCRIPTION

Class COCCOLITHOPHYCEAE Rothmaler 1948

Order HELIOLITHAE Deflandre 1952

Family Arkhangelskiellaceae Bukry 1969

Genus *Arkhangelskiella* Vekshina 1959*Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, 1959

Pl. I, Fig. 1-3, 18-19; Pl. XII Fig. 1

- 1963 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Stradner: Pl. 1 (4, 4a, c);
 1964 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Bramlette & Martini pp. 297-298 Pl. I (3-9);
 1966 b *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Reinhardt: p. 31 Pl. 6 (1-3), Pl. 22 (14-19)
 1966 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Stover: p. 137 Pl. 1 (17, 18); Pl. 8 (8);
 1966 *Discolithus octocentralis* Stover: p. 143 Pl. 3, (1, 2), Pl. 8 (18);
 1968 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Gartner: p. 38 Pl. 1 (1-6); Pl. 4(1-4); Pl. 6 (1); Pl. 27 (2);
 1968 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Liulieva, P. 1 (1, 2);
 1969 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Cepek & Hay, p. 329 Fig. 4 (9);
 1969 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Noël: p. 195, tx. f. 1a-b;
 1969 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Bukry, p. 21 pl. I (1-3);
 1970 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Reinhardt: p. 14-15 tx. f. 17-20;
 1971 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Manivit: p. 103 Pl. 1 (6-11);
 1972 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Lauer: p. 152 Pl. 23, (3, 4);
 1973 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Roth: p. 715 Pl. 19 (1, 3, 5, 7); Pl. 20 (1).

Remarks: the specimens examined under the optic microscope show the elements of the central area arranged in 8 segments that follow the symmetry axes of the ellipsis and under polarized light display a quite specific structure. Examined under the electron microscope they reveal a rim composed of two series of about 50 elements each, and a striking suture on the long axis of the elliptical central area.

Sizes: maximum diameter: 10.4-14.5 μ ; minimum diameter 7.3-10.3 μ . *rim width*: 1.5-2.1 μ .
I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 17.21; well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 827, Cetățeni, West-Internal Unit, Middle Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Campanian — *Tetralithus aculeus* Zone (Pannonian Depression); Upper Campanian — Lower Maestrichtian — *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform, Moldavian Platform); Middle Maestrichtian — *Tetralithus quadratus* Zone (West Internal Unit); Upper Maestrichtian — *Micula mura* Zone (West Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: Turonian — Maestrichtian especially in the Middle Campanian — Maestrichtian, as follows: Turonian — Maestrichtian, USSR (Dnepr — Donets Drepssion); Santonian — Switzerland; Campanian — Germany; Middle Campanian — Maestrichtian, *Belemnita mucronata* Zone (France: SW area and Paris Basin) and South Austria, *Tetralithus gothicus* Zone and *Arkhangelskiella cymbiformis* Zone; Upper Campanian — Lower Maestrichtian, External Carpathians (Poland), *Lucianorhabdus cayeuxi* Zone; California, *Tetralithus nitidus*, *trifidus* Zone, Alabama; Maestrichtian: West Siberia, Holland, Denmark, Island Rügen, Texas, Arkansas, Tunis, Senegal, Cameroun.

Genus *Broinsonia* Bukry 1969*Broinsonia parca* (Stradner, 1963) Bukry, 1969

Pl. I, Fig. 15-17, Pl. V Fig. 26-29

- 1963 *Arkhangelskiella parca* Stradner: p. 10 Pl. 1 (3, 3a);
 1964 *Arkhangelskiella parca* Stradner, Bramlette & Martini: p. 298 Pl. 1 (1, 2);
 1968 *Arkhangelskiella parca* Stradner, Gartner: p. 38 pl. 11 (2);
 1969 *Arkhangelskiella parca* Stradner, Cepek & Hay: p. 327 Fig. 4 (8);
 1969 *Broinsonia parca* (Stradner) Bukry: p. 23 Pl. 3, (3-7);
 1969 *Aspidolithus parcus* (Stradner) Noël: p. 196 Pl. 1 (3, 4);
 1970 *Arkhangelskiella parca* Stradner, Reinhardt: p. 16-17 tx. f. 24-26;
 1970 *Broinsonia parca* (Stradner) Bukry, Noël: p. 77-78 tx. f. 18; Pl. 23 (3);
 1971 *Broinsonia parca* (Stradner) Bukry, Manivit: p. 106 Pl. 1.2(1-8);
 1971a *Arkhangelskiella parca* Stradner, Thierstein: p. 38 Pl. 2 (19-20);
 1972 *Aspidolithus parcus* (Stradner) Noël, Lauer: p. 151 Pl. 23 (1, 2);
 1973 *Broinsonia parca* (Stradner) Bukry, Roth: p. 715 Pl. 22 (3a-c).



Remarks: examined under the optic microscope, this species differs from *Arkhangelskiella cymbiformis* in having a well developed rim to the prejudice of the rhombic central area.

Sizes: maximum diameter: 10.4–12.1 μ ; minimum diameter: 7.9–10.0 μ ; rim width: 2.5–3.3 μ .
I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 202, well 1692 Costești, depth 2911 m, Moesian Platform, Turonian; prep. 836, well 952 Moftinu depth 1750 m, Pannonian Depression, Campanian.

Occurrence S.R.R.: Turonian — *Micula mura* Zone (Moesian Platform); Santonian — Campanian : *Kamptnerius magnificus* Zone and *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform); Campanian : *Tetralithus aculeus* Zone (Pannonian Depression); Upper Campanian : *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform, Moldavian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Upper Turonian — Maestrichtian, especially in the Campanian (France, Holland, Germany, Austria, Texas, etc.) and Maestrichtian (California, Alabama, Tunis, USSR : West Ukraine, etc.), characteristic of a zone of the Upper Campanian (Roth, 1973, Central Pacific Ocean, Magellan Ridge).

Genus *Gartnerago* Bukry 1969
Gartnerago concavum (Gartner, 1968) BUKRY, 1969
 Pl. II Fig. 1–3

1968 *Arkhangelskiella concava* Gartner: p. 37 Pl. 17 (7); Pl. 19 (6); Pl. 21 (7);

1969 *Gartnerago concavum* (Gartner) BUKRY: p. 24 pl. 4 (2–6).

Remarks: Corresponds to the holotype and illustrations on plate 21, Fig. 7 a—c.

Sizes: maximum diameter: 10.8 μ , minimum diameter 8.5 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 813, Cetăeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: Coniacian-Campanian, Texas, (USA).

Gartnerago obliquum (Stradner, 1963) Noël, 1970
 Pl. III Fig. 12–15; Pl. X Fig. 21–23; Pl. XIII Fig. 3

1963 *Arkhangelskiella obliqua* Stradner: p. 176 Pl. 1 (2, 2a);

1967 *Arkhangelskiella obliqua* Stradner, Sales: Pl. 3 (2);

1969 *Arkhangelskiella obliqua* Stradner, Cepek & Hay: p. 327;

1969 *Laffittius obliquus* (Stradner) Noël: p. 197 tx. f. 3a–b, Pl. 3 (1–5);

1970 *Gartnerago obliquus* (Stradner) Noël: p. 65–66 Fig. 55–57, 60;

1971 *Gartnerago obliquus* (Stradner) Noël: Manivit: p. 106–107 Pl. 2 (9–12);

1973 *Gartnerago obliquum* (Stradner) Noël, Roth: p. 715, 718 Pl. 22 (1);

Remarks: The species corresponds to the description given by Noël, 1969, and 1970, and to the illustrations given by Manivit 1971, and Roth 1973.

Sizes: maximum diameter: 8.6–10.4 μ ; minimum diameter 6.7–7.5 μ ; width of the marginal rim: 0.84–1.46 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Middle-Lower Cenomanian; prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian; prep. no. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S.R.R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Upper Cenomanian — Lower Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone; Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian — *Micula mura* Zone (West Internal and Medium-Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: Cenomanian-Campanian, as follows: Cenomanian-Coniacian, Austria; Cenomanian-Campanian, Germany; Turonian-Campanian, France, Holland, USA (Wyoming, Kansas, only in the Turonian; Texas, in the Coniacian-Campanian interval; Colorado, in the Lower Santonian); Coniacian-Santonian, West Africa.

This species determines a zone at the Upper Cenomanian — Lower Turonian level in France (Manivit, 1971) or a zone at the Coniacian — Lower Santonian level in the Central Pacific Ocean, Magellan Ridge (Roth, 1973).



Genus *Kamptnerius* Deflandre 1959
Kamptnerius magnificus Deflandre, 1959

Pl. I, Fig. 23–25; Pl. II Fig. 4–5, 30–31; Pl. III Fig. 30; Pl. VIII Fig. 6; Pl. XI Fig. 1

- 1959 *Kamptnerius magnificus* Deflandre: p. 135 Pl. I (1–4);
 1964 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Bramlette & Martini: p. 301–302 Pl. 2 (1–3);
 1966 b *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Reinhardt: p. 22 Pl. 17 (1–2); Pl. 18 (1, 2);
 1966 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Stover: p. 144 Pl. 4(28–30);
 1968 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Liulieva: Pl. 2 (31);
 1968 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Gartner: p. 39–40 Pl. 3 (7); Pl. 6 (6); Pl. 12 (9); Pl. 15 (10); Pl. 17 (11, 12); Pl. 21 (12);
 1969 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Bukry: p. 25 Pl. 5 (7–9);
 1969 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Cepek & Hay: p. 329 Fig. 4 (15);
 1970 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Cepek: p. 242 Pl. 24 (5, 6); Pl. 26 (5);
 1970 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Noël: p. 82–83 Pl. 27 (1–5); Pl. 28 (1–5);
 1971 a *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Thierstein: p. 38 Pl. 2 (35, 36);
 1971 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Manivit: p. 107–108 Pl. 14. (10–14); Pl. 20 (11);
 1972 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Cepek & Hay: p. 336 Pl. 21 (2);
 1973 *Kamptnerius magnificus* Deflandre, Roth: p. 718 Pl. 23 (1, 2).

Remarks: the illustrated specimens have all the characteristics of the original description such as the basal plate, the rim and the very characteristic flange composed of joined lime spar lamellae. Several specimens were illustrated in order to prove the variability of the flanges (fringes — Manivit, 1971).

Sizes: basal length: 8.2–10.4 μ , basal width 6.1–7.5 μ , rim width 0.9–5.4 μ .
I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 781, well 35 Pereti, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian; prep. no. 272 Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform); Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian — *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species *Kamptnerius magnificus* is reported in the relevant literature in: Turonian — Maestrichtian: France, Austria (S), Germany, USSR (Dnepr — Donets Depression); Coniacian — Maestrichtian, Texas and Santonian — Maestrichtian, Alabama (USA); Santonian, Switzerland (*Tetralithus pyramidus* Zone that corresponds to the *Globotruncana fornicate* Zone) and in the Mississippi county (USA); Campanian — Maestrichtian, Senegal, Cameroun, Australia; Maestrichtian, Denmark, Arkansas, Tunisia, S. W. Pacific Ocean.

Kamptnerius magnificus species characterizes a biozone in France (Manivit, 1971) and in the Mississippi county (USA) (Cepek & Hay, 1972), at the Santonian level.

Family *Coccolithaceae* Kamptner 1928

Genus *Biscutum* Black 1959

Biscutum sp. aff. *B. castrorum* Black, 1959

Pl. XI Fig. 2

1959 *Biscutum castrorum* Black, in Black & Barnes: p. 326 Pl. 10 (2)

Remarks: the species corresponds to the original diagnosis partly being distinguished from Black's electrographs in having a larger number of radial segments.

Sizes: diameter: 10.2 μ , rim width: 1.6 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 17, well 271 Horia, depth 960 m Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S.R.R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype is reported from the chalk with *Micraster coranguinum*, Lower Senonian, England. This species is also reported from the Upper Maestrichtian in Poland (Reinhardt & Gorka, 1967).

Biscutum constans (Gorka, 1957) Black, 1967

Pl. II Fig. 26–28

1957 *Discolithus constants* Gorka: p. 279 Pl. 4 (7);

1970 *Biscutum constans* (Gorka) Black, Noël: p. 91 Pl. 33 (1–10); Pl. 34 (1);



1972 *Biscutum constans* (Gorka), Lauer: p. 153 Pl. 23 (6-8);

1972 *Biscutum constans* (Gorka), Black, Roth & Thierstein: Pl. 8 (13-18).

Remarks: elliptical coccolith composed of two very closely appressed disks and a wide rim made up of numerous petal shaped elements that are radially directed.

Sizes: maximum diameter: 10 μ , minimum diameter: 8.3 μ , rim width: 3.3 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone and Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian — *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: *Biscutum constans* species is mentioned in the relevant literature in the Campanian: France (Noël, 1970), Austria (Lauer, 1972), and in the Maestrichtian: Denmark (Percz-Nielsen, 1968), Poland, *Belemnitella junior* Zone (Gorka, 1957; Pozaryska, 1967). Recently Roth and Thierstein (1972) report it in the West Atlantic Ocean, Aptian — Lower Maestrichtian interval.

Biscutum testudinarium Black, 1959

Pl. IV, Fig. 1-3

1959 *Biscutum testudinarium* Black, in Black & Barnes: p. 325-326 Pl. 10 (1);

1966 b *Biscutum testudinarium* Black, Reinhardt: Pl. 19 (1);

1969 *Biscutum testudinarium* Black, Bukry: p. 28-29 Pl. 8 (7-12);

1969 *Discorhabdus testudinarium* (Black), Shumenkova: p. 23;

1971 *Biscutum testudinarium* Black, Manivit: p. 113 Pl. 3 (8-12).

Remarks: the illustrated specimen corresponds to the descriptions and illustrations given by Manivit 1970. It differs from *Biscutum constans* in having a smaller central area and fewer petalshaped radially directed elements.

Sizes: maximum diameter: 8.7 μ , minimum diameter 7.1 μ , rim width: 2.5 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype is reported from the Upper Cenomanian, England. In France, it is reported from the Albian — Maestrichtian interval, especially from the Turonian — Upper Campanian. In USSR, the species was encountered in East Ukraine, West Siberia, in the Cenomanian — Maestrichtian stratigraphic interval and in USA (Texas) it was encountered in the Santonian and Campanian. It is also reported from the Lower Maestrichtian Island Rügen.

Genus *Discolithus* Kampfner 1948

Discolithus crucifer Cepek, 1970

Pl. I Fig. 10-14

1970 *Discolithus crucifer* Cepek: p. 240-241 Pl. 22 (9, 10).

Remarks: The illustrated specimens correspond to the diagnosis and illustrations given by Cepek.

Sizes: maximum diameter: 12.5 μ , minimum diameter: 9.6 μ , central area diameter: 3.75 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone, and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype is reported from the Lower Maestrichtian, Lägersdorf (N. W. Germany).

Discolithus disaggregatus Stover, 1966

Pl. VII Fig. 23-25

1966 *Discolithus disaggregatus* Stover: p. 142 Pl. 2 (11, 12); Pl. 8 (12);

1969 *Chiastozygus disaggregatus* (Stover) Bukry: p. 49 Pl. 27 (1-4);

1970 *Discolithus disaggregatus* Stover, Cepek: p. 241 Pl. 23 (1, 2); Pl. 26 (4).



Remarks: the distinctive characteristics of *Discolithus disaggregatus* species visible in the illustrated specimen on plate VII correspond to the description of the holotype.

Sizes: maximum diameter: 5.4 μ , minimum diameter: 4.6 μ , rim width: 0.6 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian.

Occurrence S.R.R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian — Campanian, *Kamptnerius magnificus* Zone and *Tetralithus aculeus* Zone; Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype is reported from the Santonian, France (chalk with *Inoceramus lamarcki* and *Echinocorys vulgaris*).

Ceppek reports the species from the Upper Turonian — Lower Campanian stratigraphical interval, Northwest Germany, but it is not present at the base of the Coniacian. Bukry reports it from the Santonian — Campanian, Texas.

Genus *Markalius* Bramlette & Martini 1964, Perch-Nielsen 1968

Markalius astroporus (Stradner, 1961) Hay & Mohler, 1967

Pl. II Fig. 1—3, 6—8

1961 *Cyclococcolithus astroporus* Stradner: p. 75 Pl. 9 (5—7); txf. 3 (2a—b);

1967 *Markalius astroporus* (Stradner) Hay & Mohler: p. 1528 Pl. 196 (32—35); Pl. 198 (2, 6);

1971 *Markalius astroporus* (Stradner) Hay & Mohler, Manivit: p. 116 Pl. 16 (1—4).

Remarks: some of the encountered specimens have a subcircular outline, otherwise corresponding to the micrographs shown by Hay & Mohler and Manivit.

Sizes: diameter: 11.7—12.5 μ , central area diameter: 3.7—4.6 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 812, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian — Danian.

Occurrence S.R.R.: Upper Maestrichtian — the upper part of the *Micula mura* Zone and the Danian (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: *Markalius astroporus* species reaches the maximum development in the Danian (*Conococcolithus panis* Zone, North Pacific Ocean and Denmark — Edwards, 1973 a). It has a sporadic occurrence in the Upper Maestrichtian, France (Manivit, 1971) and characterizes the *Nephrolithus frequens* Zone in the Pacific Ocean and Denmark (Edwards, 1973 a).

Markalius circumradiatus (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968

Pl. V Fig. 18—20

1966 *Coccolithites circumradiatus* Stover: p. 139 Pl. 5 (2—4); Pl. 9 (9, 10);

1967 a *Coccolithus circumradiatus* (Stover), Liulieva: Pl. 3 (31);

1968 *Tiarolithus pacificus* (Kamptner) Manivit: p. 279 Pl. 1 (6);

1970 *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Noël: p. 93—94 Pl. 36 (1—7);

1971 a *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Thierstein: p. 39 Pl. 1 (1, 2);

1971 *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Manivit: p. 116—117 Pl. 26 (1—5);

1971 b *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Thierstein: p. 479 Pl. 4 (1—5);

1972 *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Lauer: p. 154 Pl. 25 (5, 6);

1973 *Markalius circumradiatus* (Stover) Perch-Nielsen, Roth: p. 724 pl. 27 (5).

Remarks: on the figured specimen the distinctive image of this species is observable between crossed nicols.

Sizes: diameter 7.9 μ , central area diameter: 2.9 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S.R.R.: Turonian, *Micula decussata* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone; Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype is reported from the Albian, Holland. It is also reported from: Austria, Aptian — Albian; France, Upper Albian — Cenomanian; Switzerland, Santonian; USSR (Dnepr — Donets Depression), Turonian; Denmark, in the Maestrichtian.

Markalius inversus (Deflandre, 1954) Bramlette & Martini, 1964

Pl. VI Fig. 31—32; Pl. VII Fig. 7—10

1954 *Cyclococcolithus leptoporus* Murray & Blackman var. *inversus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 150 Pl. 9 (4, 5)



- 1964 *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette & Martini: p. 302 Pl. 2 (4, 9);
 1965 *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Manivit: p. 192–193;
 1972 *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Lauer: p. 135 Pl. 25 (3, 4).

Remarks: the four cross-arranged grains on the proximal disk are obvious in the illustrated specimens.
Sizes: maximum diameter: 7.1–7.5 μ , minimum diameter: 5.8–7.1 μ ; central area diameter: 2.9–3.7 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 343, well 285 Vlăiculești, depth 2015 m, Moesian Platform, Turonian; prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian – Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: in the relevant literature the species is reported from the Oxfordian to the Upper Eocene, being encountered in: France, Bedoulian – Upper Albian, Coniacian – Campanian and Danian; Austria, Aptian – Albian and Campanian; Denmark, Maestrichtian and Danian; USSR, Dagestan, in the Upper Maestrichtian – Danian and in Caucasus, in the Upper Eocene; USA, Alabama county, Maestrichtian; New Zealand, in the Upper Eocene, etc.

Genus *Watznaueria* Reinhardt 1964

Watznaueria barnesae (Black, 1959) Perch-Nielsen, 1968

Pl. VI Fig. 45–49; Pl. VIII Fig. 18–21; Pl. XII Fig. 7, 9; Pl. XIII Fig. 5

- 1959 *Tremalithus barnesae* Black, in Black & Barnes: p. 325 Pl. 9 (1, 2);
 1964 *Coccolithus barnesae* (Black) Bramlette & Martini: p. 298 Pl. 1 (13, 14);
 1966 b *Tergestella barnesae* (Black) Reinhardt, Reinhardt: p. 20 Pl. 1 (1, 2); Pl. 12 (2); Pl. 23 (6);
 1968 *Coccolithus barnesae* (Black) Bramlette & Martini, Gartner p. 17 Pl. 4 (6, 7); Pl. 8 (18–22); Pl. 11
 (11); Pl. 14 (4, 5); Pl. 15 (8); Pl. 16 (15, 16); Pl. 19 (12); Pl. 20 (12, 13); Pl. 22 (16, 17); Pl. 24 (8); Pl. 25 (1, 2);
 1969 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Bükry: p. 31 Pl. 10 (1–7);
 1970 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Nöel: p. 92–93 Pl. 34 (2); Pl. 35 (1–11);
 1971 a *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Thierstein: p. 39 Pl. 2 (21, 22);
 1971 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Manivit: p. 113–114 Pl. 28 (1–4, 8, 9, 12, 13);
 1971 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Reinhardt: p. 32–33, tx f. 31–33;
 1972 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Lauer: p. 154 Pl. 26 (1–5);
 1973 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Roth: p. 718, 723 Pl. 19 (2); Pl. 20 (3); Pl. 26 (4).

Remarks: this species, frequently encountered in our country in the Cretaceous interval, presents small variations in the structure of the marginal rim and of the central area, but it is still similar to the descriptions given by Black & Barnes (1959), Bramlette & Martini (1964), Gartner (1968), Bükry (1969), Manivit (1971).

Sizes: maximum diameter: 5.8–10.2 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 184, well 210 Ileana, depth 1190 m, Moesian Platform, Turonian; prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.

Occurrence S.R.R.: Valanginian – Maestrichtian; Vraconian – Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Turonian, *Corollithion exiguum* Zone, and *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian – Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone, Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species has no stratigraphical value, because it is the Jurassic – Maestrichtian interval where it is abundant. It is also reported from the basal Danian (Denmark) by Edwards, 1973, the *Conococcolithus panis* Zone. This species occurs in: Germany and Greece, in the Malm; Austria Upper Neocomian, Aptian – Albian, Campanian; France, Upper Albian – Maestrichtian; England, Upper Cenomanian – Lower Senonian, especially in the Turonian; USSR (East Ukraine, Dagestan, West Siberia) in the Cenomanian – Maestrichtian; USA (Alabama, Arkansas, California, Texas), Cenomanian – Maestrichtian.

Watznaueria communis Reinhardt, 1964

Pl. IV. Fig. 40–42

- 1964 *Watznaueria communis* Reinhardt: p. 756 Pl. 12 (5, 6);
 1965 *Ellipsagelosphaera frequens* Nöel: p. 119 pl. 11 (7–10); pl. 12 (1–10);



1971a *Ellipsagelosphaera communis* (Reinhardt) Perch-Nielsen, Thierstein : p. 39 Pl. 3 (43, 44);

1971 *Watznaueria communis* Reinhardt, Manivit : p. 114;

1971 *Watznaueria communis* Reinhardt, Reinhardt : p. 34 txf. 38;

1972 *Watznaueria communis* Reinhardt, Lauer : p. 155 Pl. 26 (6, 7).

Remarks : the illustration obtained under the optic microscope corresponds to the criteria given by Noël (1960) and Lauer (1972).

Sizes : maximum diameter : 8.3 μ , minimum diameter : 6.2 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R. : Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone, (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence : this species is very abundant in the Malm (France, Greece, Germany), being common in the Neocomian and Aptian (France, Austria, Central Pacific Ocean, West Atlantic Ocean). In France and Austria it is mentioned in the Albian. In the samples from the West Atlantic Ocean it is to be found in the Cenomanian — Lower Maestrichtian interval. In Switzerland it is common in the assemblage considered to be of Santonian age.

Watznaueria sp. aff. *W. communis* Reinhardt, 1964

Pl. XII Fig. 11

1964 *Watznaueria communis* Reinhardt : p. 756 Pl. 12 (5, 6);

1966 b *Watznaueria communis* Reinhardt, Reinhardt : p. 19 Pl. 4 (1, 3, 5, 6).

Remarks : the specimen examined and presented under the microscope was determined as „aff.”, because on its central area there is only a single pore, unlike the type that has two pores. It still fits in the diagnosis given by Reinhardt in 1966.

Sizes : maximum diameter : 10.7 μ , minimum diameter : 9.1 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian.

Occurrence S.S.R. : Upper Cenomanian, *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence : *Watznaueria* sp. aff. *W. communis* is mentioned by Reinhardt in the Malm of the German Democratic Republic.

Watznaueria deflandrei (Noël, 1965) Reinhardt, 1971

Pl. XI Fig. 6

1965 *Actinosphaera deflandrei* Noël : p. 133 Pl. 18 (4—8); Pl. 19 (2, 6—8);

1971 *Watznaueria deflandrei* (Noël) Reinhardt : p. 35 txf. 40, 41;

1972 *Watznaueria deflandrei* (Noël) Reinhardt, Lauer : p. 155 Pl. 26 (9).

Remarks : The electrograph corresponds to the illustration given by Reinhardt.

Sizes : maximum diameter : 10.2 μ , minimum diameter : 9.5 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 1, well 2000 Preajba, depth 1340 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian.

Occurrence S.R.R. : Middle — Upper Cenomanian, *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence : Noël reports the holotype from the Portlandian up to the Campanian, and Lauer in the Campanian, Austria.

Watznaueria sp. aff. *W. deflandrei* (Noël, 1965) Reinhardt, 1971

Pl. VI Fig. 38—39

1971 *Watznaueria deflandrei* (Noël) Reinhardt, Reinhardt : p. 35, txf. 40, 41.

Remarks : we were in a position to compare only the micrograph obtained under crossed nicols with the illustrations in the relevant literature, so that we obtained the determination with sp. aff. *W. deflandrei*.

Sizes : maximum diameter : 2.7 μ , marginal rim diameter : 0.6 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R. : Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone; Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).



Watznaueria paenepelagica (Stover, 1966) Bukry, 1969
Pl. V Fig. 7–10

- 1966 *Coccolithus paenepelagicus* Stover: p. 139 Pl. 1 (10, 11);
 1969 *Watznaueria paenepelagica* (Stover) Bukry: p. 33 pl. 12 (1–4);
 1972 *Watznaueria paenepelagica* (Stover) Lauer: p. 155 Pl. 26 (8).

Remarks: The species may, be assigned to Stover's diagnosis (1966) and illustrations, but it is still bigger than the specimens illustrated by Lauer (1972) and especially by Bukry (1969).

Sizes: maximum diameter: 8.7 μ , minimum diameter: 7.7 μ , central area diameter: 3.3 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.

Occurrence S.R.R.: Vraconian – Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone and Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression).

Stratigraphical and geographical occurrence: Upper Neocomian, Aptian – Albian, Austria (Lauer, 1972); Albian – Campanian, France (Stover, 1966); Santonian, Nebraska and Santonian – Campanian, Texas (Bukry, 1969).

Watznaueria parvidentata (Deflandre, 1954) Bukry, 1969
Pl. XI Fig. 9

- 1954 *Discolithus parvidentatus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 143 txf. 28, 29;
 1966 b *Coccolithus parvidentatus* (Deflandre) Reinhardt: p. 20 Pl. 20 (1, 2);
 1969 *Watznaueria?* *parvidentata* (Deflandre) Bukry: p. 33 Pl. 12 (5–8);
 1970 *Reticulofenestra?* *parvidentata* (Deflandre) Noël: p. 94–95 txf. 22;
 1971 *Tremalithus parvidentatus* (Deflandre) Reinhardt: p. 31–32 txf. 29, 30;
 1971 *Watznaueria parvidentata* (Deflandre) Manivit: p. 114–115 Pl. 24 (11–15).

Remarks: the electrograph presents the distal disk of the coccolithus that corresponds to the illustrations given by Bukry (1969) and Manivit (1971), but it differs from the specimen described by Noël (1970) in having a smaller number of elements in the two disks.

Sizes: maximum diameter: 8.2 μ , minimum diameter: 6.8 μ , central area width: 2.1 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S.R.R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species is encountered in the Aptian – Upper Cenomanian; Manivit (1971) considers it a rare species, but Noël (1970) reports it from the Campanian, in France, too. Reinhardt mentions it in the Upper Turonian, G.D.R., Bukry (1969) in the Albian and Coniacian – Campanian, Texas (USA). In USSR (East Ukraine and West Siberia) it is reported in the Turonian – Campanian interval (Shumenko, 1969). Recently, Cita and Gartner (1971) reported it from the West Atlantic Ocean, *Eiffellithus augustus* Zone, corresponding to the *Globotruncana elevata* Zone.

Genus *Manivitella* Thierstein 1971
Manivitella pemmatoides (Deflandre ex Manivit, 1965) Thierstein, 1971
Pl. II Fig. 23–25

- 1965 *Cricolithus pemmatoides* Deflandre ex Manivit: p. 192 Pl. 2 (8);
 1966 *Cycloolithus gronus* Stover: p. 140 Pl. 1 (1–3); Pl. 8 (1);
 1971 a *Cricolithus pemmatoides* Deflandre, Thierstein: p. 40 Pl. 3 (41, 42);
 1971 *Cricolithus pemmatoides* Deflandre, Manivit: p. 120–121 Pl. 9 (8, 9); Pl. 10 (1–5);
 1971 b *Manivitella pemmatoides* (Deflandre) Thierstein: p. 480 Pl. 5 (1–3);
 1972 *Apertapetra pemmatoides* (Deflandre) Lauer: p. 153 Pl. 29 (9, 10);
 1972 *Manivitella pemmatoides* (Deflandre) Thierstein, Roth & Thierstein: Pl. 11 (6–13);
 1973 *Manivitella pemmatoides* (Deflandre) Thierstein, Roth: p. 724.

Remarks: The illustrated specimen corresponds to Deflandre's diagnosis (in Manivit, 1965) and to the micrographs presented by Manivit 1965, 1968 and 1971, by Stover 1966, by Thierstein in 1971 and by Lauer in 1972.

Sizes: maximum diameter: 10.4 μ , minimum diameter: 9.2 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian.

Occurrence S.R.R.: Vraconian – Cenomanian interval, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian



Platform) and seldom in the Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression).

Stratigraphical and geographical occurrence: France, Neocomian — Upper Campanian; Austria, Aptian — Albian and Campanian; Switzerland, Lower Santonian (*Tetralithus pyramidus* Zone); West Africa, Campanian — Maestrichtian.

Family **Podorhabdaceae** Noël 1965

Genus **Cretarhabdus** Bramlette & Martini 1964

Cretarhabdus sp. aff. *C. actinosus* (Stover, 1966) Laufer, 1972

Pl. IX Fig. 36—37

1966 *Coccolithus actinosus* Stover: p. 138 Pl. 1 (15—16); Pl. 8 (7);

1969 *Watznaueria actinosa* (Stover) Bukry: p. 31 Pl. 9 (12);

1972 *Cretarhabdus actinosus* (Stover) Laufer: p. 185 Pl. 24 (11).

Remarks: taking into account the original description, we agree with Laufer (1972) who assigns the illustrated specimen to *Cretarhabdus*, not to genus *Watznaueria*. Specific to *actinosus* species is the small size and the larger number of grains in the central area in comparison with the other known species.

Sizes: maximum diameter: 4.2 μ , minimum diameter: 2.9 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Upper Campanian — Lower Maestrichtian *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported in the reference literature from Neocomian — Campanian as it follows: Aptian and Albian, Austria; Albian, Campanian France; Coniacian, USSR (Dnepr — Donets Depression); Campanian, Texas (USA).

Cretarhabdus conicus Bramlette & Martini, 1964

Pl. II Fig. 16—18, 19—22; Pl. IV Fig. 8—12; Pl. V; Fig. 33—35; Pl. XI Fig. 4; Pl. XII Fig. 4

1964 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini: p. 299 Pl. 3 (5—8);

1965 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 193 Pl. 1 (2);

1966 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Stover: p. 140 Pl. 1 (19, 20); Pl. 8 (9);

1968 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Gartner: p. 21 Pl. 3 (5, 6); Pl. 6 (3, 4); Pl. 11 (12); Pl. 15 (9); Pl. 17 (10); Pl. 24 (11);

1968 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Liulieva: Pl. 1 (18, 19);

1969 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Bukry: p. 35 Pl. 13 (7—12);

1970 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Noël: p. 58—59 Pl. 17 (2, 4) txf. 14;

1971 *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 95 Pl. 2 (13—18);

1971 b *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, Thierstein: p. 477 Pl. 6 (7—12).

Remarks: the illustrated specimens correspond to the diagnosis and illustrations in the relevant literature (Stover, 1966; Bramlette & Martini, 1964; Manivit, 1971; Thierstein, 1971) etc. Electrographs correspond to the illustration given by Gartner Jr., 1968 and Bukry, 1969.

The specimens from the Upper Cretaceous are bigger and have a coarser central area in comparison with the Lower Cretaceous specimens.

Sizes: maximum diameter: 12.3 μ —12.5 μ ; minimum diameter: 7.5—9.59 μ ; marginal rim width: 1.1—5.5 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian; prep. 201 well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 781, well 35 Pereti, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Vraconian — Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform); Campanian — *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian — *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported as follows: Upper Neocomian, Aptian — Albian and Campanian, Austria; Lower Aptian — Maestrichtian, France; Albian — Santonian, West Africa; Upper Cenomanian — Campanian, Texas; Upper Campanian — Lower Maestrichtian, California; Maestrichtian, Holland, Denmark, Island of Rügen (G.D.R.); USSR (East Ukraine, West Siberia), Alabama, Arkansas, Tunisia.



Cretarhabdus crenulatus Bramlette & Martini, 1964

Pl. VI Fig. 26–27; Pl. VIII Fig. 34–36; Pl. IX Fig. 12–14

- 1964 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini: p. 300 Pl. 2 (21–24);
 1965 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 193 Pl. 1 (3);
 1966 b *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini, Reinhardt: p. 25 Pl. 7 (1, 2); Pl. 13 (3); Pl. 14 (2);
 1968 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini, Gartner: p. 22 Pl. 1 (8, 9); Pl. 6 (6); Pl. 19 (11); Pl. 20 (10, 11);
 1969 *Cretarhabdus crenulatus crenulatus* Bramlette & Martini, Bukry: p. 35 Pl. 14 (1–6, 12);
 1970 *Stradneria crenulata* (Bramlette & Martini) Noël: p. 55–57 Pl. 12 (5); Pl. 7 (3);
 1971 *Stradneria crenulata* (Bramlette & Martini) Noël, Manivit: p. 99 Pl. 7 (1–9);
 1971 b *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini, Thierstein: p. 476–477 Pl. 5 (10–14);
 1972 *Cretarhabdus crenulatus crenulatus* Bramlette & Martini, Lauer: p. 157 Pl. 24 (3–5);
 1973 *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette & Martini, Roth: p. 724 Pl. 19 (6); Pl. 21 (6).

Remarks: the specimens examined under the electron microscope and optic microscope may be identified with the illustrations and diagraphs in the relevant literature. Unlike *Cretarhabdus conicus*, it has a perforated and much larger central area and a narrower rim, numerous transitional forms existing between the two species.

Sizes: maximum diameter: 5.42–7.50 μ , minimum diameter 4.59–6.67 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 328, well 202 Ileana, depth 1175 m, Moesian Platform, Turonian; prep. no. 317, well 1793 Siliștea, depth 965 m, Moesian Platform, Coniacian; prep. no. 453 well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Vraconian — Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian — Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone, (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (Medium — Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species has an irregular frequency up to the Maestrichtian level, being reported from: Austria, Upper Neocomian, Aptian — Albian and Campanian; France, Berriasiian — Maestrichtian interval; USA, Cenomanian — Maestrichtian interval (Texas), abundant in the Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (California), only in the Upper Maestrichtian (Arkansas); West Africa (Cameroun, Senegal), Lower Maestrichtian etc.

Cretarhabdus loriei Gartner, 1968

Pl. II Fig. 11–15

- 1966 *Arkhangelskiella striata* Stover: p. 137 Pl. 2 (3, 4);
 1968 *Cretarhabdus loriei* Gartner: p. 21 Pl. 24 (9, 10);
 1969 *Cretarhabdus loriei* Gartner, Bukry: p. 36 Pl. 15 (1–3);
 1971 *Cretarhabdus loriei* Gartner, Manivit: p. 96 Pl. 6 (11–14).

Remarks: this species is distinguished from the large species like *Cretarhabdus conicus*, in having parallel ribs that support the crossbars.

Sizes: maximum diameter: 11.67 μ ; minimum diameter: 10.42 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 334, well 1245 Bălăria, depth 770 m, Middle and Upper Cenomanian.

Occurrence S.R.R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus*; Upper Cenomanian—Turonian, *Corollithion exiguum* Zone and Turonian, *Micula decussata* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is encountered in the Albian — Campanian stratigraphical interval being also mentioned in the Upper Albian — Cenomanian, eventually Turonian (France, Central Pacific Ocean, West Atlantic Ocean) and Santonian — Campanian (Texas, USA).

Cretarhabdus schizobrachiatus (Gartner, 1968) Bukry, 1969

Pl. X Fig. 5–7

- 1968 *Vekshinella schizobrachiata* Gartner: p. 31 Pl. 13 (10, 11); Pl. 20 (5);
 1969 *Cretarhabdus schizobrachiatus* (Gartner) Bukry: p. 36 Pl. 15 (4–6);
 1971 *Cretarhabdus schizobrachiatus* (Gartner) Bukry, Manivit: p. 97, Pl. 7 (15, 16).

Remarks: the illustrated specimen has the conspicuous characteristic of the species, the splitting-off of the two cross-shaped bars near the rim.

Sizes: maximum diameter: 10.2 μ , minimum diameter: 6 μ .



I.C.P.P.G. Collection : prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Campanian (Upper) — Lower Maestrichtian.

Occurrence *S.R.R.* : Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence : Campanian, France; U.S.A., Texas, Coniacian — Santonian (Austin chalk), Campanian Taylor marl.

Cretarhabdus surirellus (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1970

Pl. VII, Fig. 11—12

1954 *Discolithus surirella* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 144 tx f. 30, 31;

1969 *Cretarhabdus crenulatus hansmanni* Bukry: p. 35 Pl. 14 (2, 7—9);

1970 *Cretarhabdus surirellus* (Deflandre) Reinhardt: p. 50 txf. 22; Pl. 1 (8); Pl. 2 (1—6);

1971 b *Cretarhabdus surirellus* (Deflandre) Reinhardt, Thierstein: p. 477 Pl. 6 (1—6);

1972 *Cretarhabdus crenulatus hansmanni* Bukry, Lauer: p. 157 Pl. 24 (6, 7);

1972 *Cretarhabdus surirellus* (Deflandre) Reinhardt, Roth & Thierstein: p. 440—443.

Remarks : the species differs from *Cretarhabdus crenulatus* in having fewer but coarser grained ribs in the central area, being identical with *Cretarhabdus crenulatus hansmanni* Burkry, 1969.

Consequently, according to the priority principle, we agree that *hansmanni* subspecies (Bukry 1969, Lauer 1972) should be considered a synonym.

Sizes : maximum diameter : 7.1 μ , minimum diameter : 6.2 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 14, well 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian.

Occurrence *S.R.R.* : Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* and Campanian (Upper) — *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence : the species is reported from : Thierstein (1971), Berriasian — Lower Cenomanian (France, West Atlantic Ocean — Bahamas); Roth & Thierstein (1972), Aptian — Lower Maestrichtian interval (West Atlantic Ocean); Shumenko, Coniacian — Maestrichtian (USSR — East Ukraine, West Siberia); Bukry (1969) and Lauer (1972), Campanian (Texas and Austria, respectively); Edwards (1973 a, b), Middle Maestrichtian — Lower Danian. Denmark, Southwest Pacific Ocean, in the northern part of the Tasmanian Sea).

Genus *Octopodorhabdus* Noël, 1965

Octopodorhabdus decussatus (Manivit, 1959) Manivit, 1971

Pl. X Fig. 8—10

1963 *Rhabdolithus decussatus* (Manivit) Stradner: Pl. 5 (8, 8a);

1968 *Cretarhabdus decussatus* (Manivit) Liulieva: Pl. 2 (22, 23);

1971 *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit) Manivit: p. 98 Pl. 4 (10—14).

Remarks : the illustrated specimen is similar to the illustration given by Manivit (pl. 4 fig. 11—12) and to Stradner's drawing (pl. 5 fig. 8).

Sizes : maximum diameter : 8.7 μ , minimum diameter : 7.1 μ .

I.C.P.P.G. Collection : prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Occurrence *S.R.R.* : Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence : Albian, Austria; Vraconian, France; Lower Maestrichtian, Dnepr — Donets Depression (USSR), *Belemnitella lanceolata* Zone.

Genus *Prediscosphaera* Vekshina 1959

Prediscosphaera columnata (Stover, 1966) Bukry & Bramlette, 1969

Pl. VI Fig. 11—13; Pl. XIII Fig. 4

1966 *Deflandrius columnatus* Stover: p. 141 Pl. 6 (6—10); Pl. 9 (16);

1971 *Prediscosphaera columnata* (Stover) Bukry & Bramlette, Manivit: p. 100—101 Pl. 21 (13—15);

1972 *Deflandrius columnatus* Stover, Lauer: p. 160 Pl. 30 (1).

Remarks : the illustrated specimens (the basal shield and the central stem) correspond to the illustrations and descriptions in the relevant literature. It differs from *Prediscosphaera* in having a smaller basal shield and the „+” not „×” disposition of the four short bars which support the stem.



Sizes: maximum diameter: 5.9–6.3 μ ; stem length: 9.5–10 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower–Middle Cenomanian; prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle–Upper Cenomanian.

Occurrence S.R.R.: the Vraconian–Cenomanian interval, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Aptian–Turonian (France, England), being very abundant in the Albian–Cenomanian.

Prediscosphaera cretacea (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968

Pl. II Fig. 6–10; Pl. III Fig. 16–18; Pl. VI Fig. 44, Pl. XI Fig. 5; Pl. XIII Fig. 6, 9, 11

- 1954 *Rhabdolithus intercisis* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 159 Pl. 13 (12, 13);
 1957 *Discolithus cretaceus* (Arkhangelsky) Gorka: p. 251, 274 Pl. 2 (11);
 1959 *Discolithus cretaceus* (Arkhangelsky) Gorka, Black, in Black & Barnes: p. 326, 327 Pl. 11 (1, 2);
 1959 *Zygrhablithus intercisis* (Deflandre) Deflandre: p. 136 Pl. 1 (5–20); Pl. 4 (26);
 1963 *Zygrhablithus intercisis* (Deflandre) Deflandre, Stradner: Pl. 4 (11); Pl. 5 (3, 3a, b);
 1964 *Deflandrius cretaceus* (Arkhangelsky) Bramlette & Martini: p. 301 Pl. 2 (11, 12);
 1964 *Deflandrius intercisis* (Deflandre) Bramlette & Martini: p. 301 Pl. 2 (13–16);
 1965 *Deflandrius intercisis* (Deflandre) Bramlette & Martini, Manivit: p. 193 Pl. 1 (7);
 1966 *Deflandrius intercisis* (Deflandre) Bramlette & Martini, Stover: p. 142 Pl. 6 (1–5);
 1966 b *Deflandrius cretaceus cretaceus* (Arkhangelsky) Reinhardt: p. 35 Pl. 15 (4); Pl. 10 (1, 2); non txf. 20 a, b;
 1966 b *Deflandrius cretaceus intercisis* (Deflandre) Reinhardt: p. 35 Pl. 19 (3); Pl. 22 (9); non txf. 20 a, b;
 1968 *Zygrhablithus intercisis* (Deflandre) Deflandre, Liulieva: Pl. 2 (25, 26);
 1968 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner: p. 19–20 Pl. 3 (8); Pl. 6 (14, 15); Pl. 12 (1); Pl. 26 (2);
 1969 *Prediscosphaera cretacea cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Bukry: p. 38 Pl. 16 (12); Pl. 17 (1–6);
 1970 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Noël: p. 64–66 Pl. 15 (3–6, 9, 11); Pl. 16 (2–8);
 1970 *Deflandrius intercisis* (Deflandre) Bramlette & Martini, Cepek: p. 239–240, Pl. 22 (3, 4); Pl. 26 (2, 3);
 1971 a *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Thierstein: p. 38 Pl. 4 (76, 77);
 1971 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Manivit: p. 99–100 Pl. 22 (1–14);
 1971 b *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Thierstein: p. 479 Pl. 7 (7);
 1972 *Deflandrius cretaceus* (Arkhangelsky) Bramlette & Martini, Lauer: p. 159 Pl. 30 (4–6);
 1973 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) Gartner, Roth: p. 725 Pl. 25 (4, 5).

Remarks: The nomenclature of this species was confused for a long time. Bramlette & Martini (1964) attempted a first re-examination of the nomenclature, while Gartner (1968) established the history and specification of the *Prediscosphaera* genus, considering as synonyms the species *intercisis* and *cretaceous*, species assigned by him to *Prediscosphaera*.
Sizes: maximum diameter: 6.4–13.4 μ , stem length: 9.5–12.5 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 1, well 2000 Preajba, depth 1340 m, Moesian Platform, Upper–Middle Cenomanian; prep. no. 303, well 1245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Upper–Middle Cenomanian; prep. no. 27, well 130 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Upper–Middle Cenomanian; prep. no. 17 and 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian–Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Vraconian–Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cetomanian–Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian–Lower Maestrichtian. *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform, Moldavian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the occurrence of this species determined the *Prediscosphaera cretacea* Zone at the Lower Albian Upper Albian level in France (Thierstein 1971 b); Atlantic Ocean–Bahamas (Thierstein, 1971 b) and Central Pacific Ocean (Roth, 1973). *Prediscosphaera cretacea* is also reported from: France up to the Upper Maestrichtian;

USSR, Germany and USA (Texas, Kansas, Colorado), from the Upper Cenomanian up to the Upper Maestrichtian; England, Turonian; Austria, Upper Turonian–Upper Maestrichtian; Switzerland, Santonian; Holland, Denmark, Poland, USA, (Arkansas, Alabama, California), Tunisia and Senegal, Maestrichtian.



Prediscosphaera spinosa (Bramlette & Martini, 1964) Gartner, 1968
 Pl. VII Fig. 13–16; Pl. XIII Fig. 7

- 1964 *Deflandrius spinosus* Bramlette & Martini: p. 301 Pl. 2 (17–20);
 1967 a *Deflandrius spinosus* Bramlette & Martini, Liulieva: Pl. 3 (24, 24 a);
 1968 *Deflandrius spinosus* Bramlette & Martini, Liulieva: Pl. 2 (27, 28);
 1968 *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner: p. 20; Pl. 2 (15, 16); Pl. 3 (9, 10); Pl. 5 (7–9);
 Pl. 6 (16); Pl. II (17);
 1969 *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner, Bukry: p. 40 Pl. 18 (7–9);
 1970 *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner, Noël: p. 66–68 Pl. 16 (4–10);
 1971 a *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner, Thierstein: p. 39 Pl. 4 (64, 65);
 1971 *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner, Manivit: p. 101 Pl. 21 (4–8);
 1972 *Deflandrius spinosus* Bramlette & Martini, Lauer: p. 159–160 Pl. 30 (2, 3);
 1973 *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martini) Gartner, Roth: p. 725.

Remarks: the central area is bordered by 16 narrow rectangular elements identical to those of *Prediscosphaera spinosa*. Characteristic is the fact that the cross bars of the central area not in „X” but in cross, position, being parallel to the coccolithus axes and perpendicular to them.

Sizes: maximum diameter: 8.75–10.2 μ , minimum diameter: 6.1–9.3 μ .
I.C.P.P.G. Collection: prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle–Upper Cenomanian; prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian–Lower Maestrichtian.

Occurrence S.R.R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian–Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: in France and West Atlantic Ocean this species is reported from upper Albian and lower Aptian up to the upper Maestrichtian; USSR, (Dnepr–Donets Depression) it is reported from Coniacian–Upper Maestrichtian interval; Switzerland, Santonian; Austria and Texas, Campanian; Holland, USA (Alabama, Arkansas, Texas), Tunisia, Cameroun, Senegal, Maestrichtian.

Genus *Podorhabdus* Noël 1965
Podorhabdus decorus (Deflandre, 1954) Thierstein, 1972
 Pl. VIII Fig. 47–48

- 1954 *Rhabdolithus decorus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 159 Pl. 13 (4–6);
 1963 *Rhabdolithus decorus* Deflandre, Stradner: Pl. 4 (9, 9 a, b);
 1964 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini: p. 300 Pl. 3 (9–12);
 1965 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Manivit: p. 193 Pl. 1 (4);
 1966 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Stover: p. 140 Pl. 5 (12);
 1968 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Liulieva: Pl. 1 (20, 21);
 1968 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Gartner: p. 22 Pl. 11 (13, 14);
 1971 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Bramlette & Martini, Manivit: p. 95 Pl. 6 (5–10);
 1972 *Cretarhabdus decorus* (Deflandre) Thierstein, in Roth & Thierstein Pl. 4 (7, 8, 10–13).

Remarks: the illustrated specimen represents a stem of *Podorhabdus decorus* species, made up of numerous winding elements expanded at the distal end. An axial canal with a large diameter is also specific to this species.

Sizes: stem's length: 10 μ , maximum diameter of the canal: 1.2 μ .

I.C.P.P.G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower–Middle Cenomanian.

Occurrence S.R.R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone, (Moesian Platform); rare in the Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian–Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: *Podorhabdus decorus* species is reported from: Bathonian–Turonian, Austria; Albian–Maestrichtian, France, West Atlantic Ocean; Cenomanian–Maestrichtian, Central Pacific Ocean; Coniacian–Maestrichtian, USSR, Dnepr–Donets Depression; Campanian–Maestrichtian, USA–Texas, California; Maestrichtian, Holland, USA–Alabama, Arkansas, Tunisia, West Africa.



Podorhabdus orbiculofenestrus (Gartner, 1968) Thierstein, 1971
 Pl. IV Fig. 13–15, 25–27

- 1968 *Prediscosphaera? orbiculofenestra* Gartner: p. 21 Pl. 26 (8);
 1969 *Staurolithites orbiculofenestrus* (Gartner) Cepek & Hay: p. 325 Fig. 2 (2);
 1971 *Staurolithites orbiculofenestrus* (Gartner) Cepek & Hay, Manivit: p. 84 Pl. 21 (1, 2, 9–12);
 1971 b *Podorhabdus orbiculofenestrus* (Gartner) Thierstein: p. 478–479 Pl. 8 (9–17);
 1972 *Staurolithites orbiculofenestrus* (Gartner) Cepek & Hay: p. 334 Pl. 20 (1);
 1972 *Podorhabdus orbiculofenestrus* (Gartner) Thierstein, Roth & Thierstein: Pl. 6 (1–7).

Remarks: authors like Manivit (1971), Thierstein (1971) consider *Ahmuelerella dielzmanni* (form described by Reinhardt 1965) as a synonym of *Podorhabdus orbiculofenestrus*. The illustrated specimen is obviously different from Reinhardt's species having a brilliant cross-shaped central structure observed under crossed nicols.

Sizes: maximum diameter: 5.6–7.9 μ ; minimum diameter: 5.2–6.2 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 331, well 1693 Titu, depth 3 023 m, Moesian Platform, Vracionian; prep. no. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Vracionian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform); Upper Cenomanian-Turonian, *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is limited at the stratigraphical interval: Lower Albian (Upper Aptian?) – Lower Turonian (France, Germany, Texas, Kansas, Central Pacific Ocean, West Atlantic Ocean). Based on the occurrence of this species in USA, Kansas and G. D. R., Cepek & Hay (1969, 1972) established a zone at the Cenomanian – Lower Turonian level.

Genus *Parhabdolithus* De flandre 1952

Parhabdolithus angustus (Stradner, 1963) Bukry, 1969

Pl. VI Fig. 35–37; Pl. VIII Fig. 30–31; Pl. IX Fig. 8–9

- 1963 *Rhabdolithus angustus* Stradner: p. 178 Pl. 5 (6, 6a);
 1966 *Parhabdolithus elongatus* Stover: p. 144 Pl. 6 (16–19); Pl. 9 (18);
 1966 b *Ahmuelerella angusta* (Stradner) Reinhardt: p. 25 Pl. 22 (9–12);
 1969 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) Bukry: p. 53 Pl. 29 (8–11);
 1971 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) Bukry, Manivit: p. 86–87 Pl. 19 (1–3);
 1971 *Rhagodiscus angustus* (Stradner) Reinhardt: p. 23 txf. 10; Pl. 2 (1, 2);
 1972 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) Bukry, Lauer: p. 168 Pl. 30 (7);
 1972 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) Bukry, Roth & Thierstein: Pl. 16 (14–18); Pl. 7 (1);
 1973 *Parhabdolithus angustus* (Stradner) Bukry, Roth: p. 725 Pl. 24 (4).

Remarks: the specimens encountered in the relevant literature under the name of *Parhabdolithus elongatus* (Stover, 1966 pl. 6, fig. 16–19; Sales 1967 pl. 3 fig. 10) are assigned to *Parhabdolithus angustus* (Manivit 1971 pl. 19 fig. 1, 2; Lauer, 1972 pl. 30 fig. 7, etc.). The species is easily recognizable by its narrow oblong ellipsoidal form, a small central grained area, and the contact place of the central stem very obvious.

Sizes: maximum diameter: 5.8–7.5 μ ; minimum diameter 2.9–3.8 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m; Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian; prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone and seldom in the Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species occurs at the Lower – Upper Aptian level, characterizing, in France, a zone at the Gargasian – Lower Albian level. It is reported from Holland in the Albian. In France it was encountered up to the Lower Turonian, in USA in the Coniacian, in Austria up to the Campanian level, and in G. D. R. and the Pacific Ocean up to the Upper Maestrichtian.

Parhabdolithus bitraversus Stover, 1966

Pl. VII Fig. 44–46

- 1966 *Parhabdolithus? bitraversus* Stover: p. 145 Pl. 6 (20–22); Pl. 9 (19).

Remarks: On the illustrated specimen there are distinguished two more or less parallel crossbars, which are wider in the place of contacting the narrow rim and in the place contacting the central stem.



Sizes: maximum diameter: 5.2μ ; minimum diameter: 4.4μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower — Middle Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform)

Stratigraphical and geographical occurrence: The holotype is reported from Holland. Stover reports it from the Albian-Lower Cenomanian, France.

Parhabdolithus embergeri (Noël, 1958) Stradner, 1963

Pl. I, Fig. 4—7; Pl. XI Fig. 11

1958 *Discolithus embergeri* (Noël): p. 164—165 Pl. 1 (5—8); Pl. 9 (45);

1963 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner: Pl. 4 (1, 1a, b);

1965 *Discolithus embergeri* Noël, Manivit: p. 190 Pl. 2 (6);

1966 *Discolithus embergeri* Noël: Stover: p. 142 Pl. 2 (13—14);

1966 b *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Reinhardt: Pl. 23 (2, 3);

1967 b *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Liulieva Pl. 2 (17, 17 a, b);

1967 *Discolithus embergeri* Noël, Sales: p. 312 Pl. 3 (18);

1971 a *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Thierstein: p. 35 Pl. 2 (27, 28);

1971 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Manivit: p. 88 Pl. 20 (1—6);

1972 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Lauer: p. 168 Pl. 30 (10—12);

1972 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Roth & Thierstein: Pl. 9 (1—6);

1973 *Parhabdolithus embergeri* (Noël) Stradner, Roth: p. 726 Pl. 25 (2).

Remarks: the illustrated specimens correspond to the descriptions and illustrations given in the relevant literature. Statistically, the bigger specimens are to be found in the Upper Campanian-Lower Maestrichtian.

Sizes: maximum diameter: $9.2—13.8 \mu$; minimum diameter: $5.8—10.8 \mu$

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 279 Belciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian, Platform Middle-Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Berriasian-Maestrichtian. Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Upper Cenomanian-Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species has a large stratigraphical distribution, as follows: Portlandian-Valanginian, Algeria; Portlandian-Albian, Austria; Portlandian — Campanian, France; Berriasian, Polish Carpathians; W. Africa, Albian — Turonian; USSR, Turonian — Maestrichtian; Switzerland, Santonian etc.

Parhabdolithus regularis (Gorka, 1957) Bukry, 1969

Pl. IV Fig. 28—30

1957 *Tremalithus regularis* Gorka: p. 246, 270—271 Pl. 2 (4);

1963 *Rhabdolithus regularis* (Gorka) Stradner: Pl. 5 (5, 5 a);

1967 *Ahmuellerella regularis* (Gorka) Reinhardt & Gorka: p. 242—243 Pl. 31 (2, 5);

1968 *Cretarhabdus regularis* (Gorka), Liulieva: Pl. 2 (24);

1968 *Actinozygus regularis* (Gorka) Gartner: p. 23 Pl. 3 (12); Pl. 6 (17, 18); Pl. 12 (11);

1969 *Actinozygus regularis* (Gorka) Gartner, Cepek & Hay: p. 327 Fig. 4 (4);

1969 *Parhabdolithus regularis* (Gorka) Bukry: p. 53 pl. 30 (8—10);

1971 *Rhabdolithus regularis* (Gorka) Reinhardt, Cita & Gartner: p. 300;

1973 *Parhabdolithus regularis* (Gorka) Bukry, Roth: p. 726.

Remarks: the specimens assigned to *Parhabdolithus regularis* are easily recognized because of the 8 symmetrical, equidistant bars which, unlike *Vagalapilla octoradiata*, are not starting from the middle of the central area.

Sizes: maximum diameter: 8.7μ ; minimum diameter: 5.8μ ; maximum diameter of the central area: 5.8μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).



Stratigraphical and geographical occurrence: excepting Ceppek and Hay, 1969, all the other authors consider this species as limited to the Campanian — Maestrichtian level (Cita & Gartner, West Atlantic Ocean; Roth, Central Pacific Ocean) or Maestrichtian (Liulieva, USSR — Dnepr — Donets Depression; Gorka, Central Poland; Stradner, Austria; Gartner, Buckley — USA, Arkansas, Texas).

Genus *Reinhardtites* Perch — Nielsen 1968

Reinhardtites anthophorus (Deflandre, 1959) Perch-Nielsen, 1968

Pl. IV Fig. 4—6; Pl. VII Fig. 33—36, 37—39

- 1959 *Rhabdolithus anthophorus* Deflandre: p. 136 Pl. 1 (21, 22);
 1963 *Rhabdolithus anthophorus* Deflandre, Stradner: Pl. 5 (4, 4a, b);
 1964 *Cretarhabdus? anthophorus* (Deflandre) Bramlette & Martini: p. 299 Pl. 3 (1—4);
 1966 *Discolithus cryptochondrus* Stover: p. 142 Pl. 2 (8, 9); Pl. 8 (13);
 1968 *Chiastozygus anthophorus* (Deflandre) Gartner: p. 27 Pl. 11 (5, 6); Pl. 15 (5—7);
 1971 *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre) Perch-Nielsen, Reinhardt: p. 20—21 tx f. 3, 4;
 1971 *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre) Perch-Nielsen, Manivit: p. 89—90 Pl. 20 (9, 10, 12—14);
 1973 *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre) Perch-Nielsen, Roth: p. 725 Pl. 22 (4).

Remarks: the illustrated specimens correspond to the illustrations in the relevant literature, as well as to *Discolithus cryptochondrus* Stover, which we consider as a possible synonym of *Reinhardtites anthophorus*.

Sizes: maximum diameter 6.3—8.8 μ ; minimum diameter 5.0—6.0 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species is limited to the Campanian (France, Austria, Poland, Pacific Ocean) and the Maestrichtian (France, Tunisia, Cameroun, Senegal, Pacific Ocean).

Genus *Rhabdolithina* Reinhardt 1967

Rhabdolithina splendens (Deflandre, 1953) Reinhardt, 1967

Pl. V Fig. 36—40; Pl. XII Fig. 5

- 1954 *Rhabdolithus splendens* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 44 Pl. 13 (1—3);
 1963 *Rhabdolithus splendens* Deflandre, Stradner: Pl. 5 (7, 7a);
 1964 *Cretarhabdus splendens* (Deflandre) Bramlette & Martini: p. 300 Pl. 3 (13—16);
 1965 *Cretarhabdus splendens* (Deflandre) Bramlette & Martini, Manivit: p. 193 Pl. 1 (5);
 1966 b *Ahmuellerella splendens* (Deflandre) Reinhardt: p. 25 Pl. 13; Pl. 22 (7);
 1967 *Rhabdolithus splendens* (Deflandre) Reinhardt: p. 167;
 1968 *Actinozygus splendens* (Deflandre) Gartner: p. 25 Pl. 5 (15, 16); pl. 7 (1, 2); pl. 10 (1); Pl. 11 (15); Pl. 17 (1, 2);
 1971 *Rhabdolithina splendens* (Deflandre) Reinhardt, Manivit: p. 88—89 Pl. 19 (5—7, 9, 11, 12);
 1972 *Parhabdolithus splendens* (Deflandre) Noël, Lauer: p. 167 Pl. 30 (8, 9);
 1972 *Parhabdolithus splendens* (Deflandre) Noël, Roth & Thierstein: Pl. 7 (2—6);
 1973 *Parhabdolithus splendens* (Deflandre) Noël, Roth: p. 726.

Remarks: We maintained the generic denomination of *Rhabdolithina* because our specimen is quite similar to Manivit's micrographs (1971).

Sizes: maximum diameter: 7.9—10.5 μ ; minimum diameter 5 μ ; stem's length: 5.9—10.4 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 51, well 279 Belciugatele depth 908 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone, and *Corollithion exiguum* Zone and Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Hauterivian — Maestrichtian. It is reported as follows: Hauterivian — Maestrichtian, France, Central Pacific Ocean, Atlantic Ocean; Albian — G. D. R. and Albian — Cenomanian, West Africa; Turonian — Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Campanian — Maestrichtian, Cameroun, Senegal, USA (Texas); Maestrichtian, USA (Alabama, Arkansas), Tunisia.



Genus *Rhabdolithus* Kampfner 1949
 ? *Rhabdolithus intermedius* Stover, 1966
 Pl. II Fig. 29

1966 *Rhabdolithus intermedius* Stover: p. 145 Pl. 5 (9–11); Pl. 9 (14);
 1971 a *Rhabdolithus intermedius* Stover, Thierstein: p. 38 Pl. 3 (47, 48).

Remarks: a stem fragment that presents *Rhabdolithus intermedius* Stover species. Being only a fragment its systematic assignment is uncertain.

Sizes: the stem fragment length: 11.2 μ ; stem diameter: 1.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian — *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Turonian — Campanian, France (Stover, 1966); Santonian (lower), *Tetralithus pyramidus* Zone equivalent to *Globotruncana fornicata* Zone, Switzerland (Thierstein, 1971 a).

Genus *Rhagodiscus* Reinhardt 1967
Rhagodiscus asper (Stradner, 1963) Reinhardt, 1967
 Pl. VII Fig. 40–43; Pl. XI Fig. 8

1963 *Discolithus asper* Stradner: p. 168 pl. 31 (8, 9);
 1966 b *Ahmuellerella asper* (Stradner) Reinhardt, Reinhardt: p. 24 Pl. 22 (5, 6);
 1971 *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, Reinhardt: p. 23–24 Pl. 2 (4–6); Pl. 3 (1–6);
 1971 *Parhabdolithus asper* (Stradner) Manivit: p. 87–88 Pl. 23 (4–7);
 1972 *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, Lauer: p. 168 Pl. 31 (8, 9);
 1973 *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, Roth: p. 726 Pl. 24 (3).

Remarks: the illustrated specimen corresponds to the description and illustration of the holotype.
Sizes: maximum diameter: 6.2—7.9 μ ; minimum diameter: 4.6 μ stem's length: 4.5 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian; prep. no. 334, well 1245 Bălăria depth 770 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestratus* Zone and *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform)

Stratigraphical and geographical occurrence: Stradner (1963), reports it from the Bathonian — Hauterivian interval (Austria); Manivit 1971, encounters it in the Neocomian-Upper Turonian (France) and Lauer (1972), in the Neocomian-Albian, Austria. Reinhardt (1966 b) only quotes it from the Albian (G. D. R.)

Genus *Cribrosphaerella* Deflandre 1952
Cribrosphaerella ehrenbergi (Arkhangelsky, 1912) Deflandre, 1952
 Pl. III Fig. 4–5; Pl. VI Fig. 28–30, 41–42; Pl. IX Fig. 4–5 Pl. XIII Fig. 2

1952 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, in Grassé: p. 466 Fig. 362 N–O;
 1957 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Gorka: p. 260, 280 Pl. 4 (12);
 1963 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Stradner: Pl. 2 (1, 1a);
 1968 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Liulieva: Pl. 1 (3);
 1968 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Gartner: p. 40 Pl. 1 (14, 15); Pl. 3(2); Pl. 6 (7);
 Pl. 12 (2); Pl. 15 (11);
 1969 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Bukry: p. 44 Pl. 22 (7–12);
 1970 *Cribrosphaerella ehrenbergi* Arkhangelsky, Noël: p. 70–73 tx f. 17; Pl. 18 (4–7); Pl. 19 (1–4); Pl. 20 (1–4);
 1970 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Cepek: p. 239 Pl. 22 (1, 2); Pl. 26 (1);
 1971 a *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Thierstein: p. 37 Pl. 1 (7, 8);
 1971 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Manivit: p. 101–102 Pl. 8 (1–13);
 1972 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky) Deflandre, Lauer: p. 158–159 Pl. 25 (7–9);
 1973 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Roth: p. 725 Pl. 20 (3); Pl. 21 (1).

Remarks: the illustrated specimens correspond to the illustrations and diagnosis in the relevant literature. The Upper Senonian forms are bigger than the pre-Senonian ones.

Sizes: maximum diameter: 5—10.8 μ ; minimum diameter: 4—8.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 17 and 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform; Upper Campanian —



Lower Maestrichtian; prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian — Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: although in the relevant literature the species is reported from the Upper Cenomanian (USA, Colorado) or Turonian (Austria, France, Germany, USSR), it is a species characteristic of the Senonian level, especially the Campanian and Maestrichtian.

Cribrosphaerella linea Gartner, 1968

Pl. IV Fig. 19—21

1968 *Cribrosphaerella linea* Gartner: p. 40—41 Pl. 3 (4); Pl. 11 (16).

Remarks: it differs from *Cribrosphaerella ehrenbergi* in having a smaller central area, a broader rim, and fewer perforations that seem to form two raws on both parts of an imaginary central line.

Sizes: maximum diameter: 8.3 μ ; minimum diameter: 6.2 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone, (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Campanian, Texas (Taylor marls) and Upper Maestrichtian, Arkansas (Arkadelphia marls).

Family Stephanolithionaceae Bukry 1969

Genus *Corollithion* Stradner 1961

Corollithion exiguum Stradner, 1961

Pl. VIII Fig. 11—12; Pl. IX Fig. 41—42

1963 *Corollithion exiguum* Stradner, Stradner: Pl. 1 (12, 12 a);

1964 *Corollithion exiguum* Stradner, Bramlette & Martini: p. 308 Pl. 5 (8, 9);

1966 b *Corollithion exiguum* Stradner, Reinhardt: p. 41 Pl. 19 (5);

1968 *Corollithion exiguum* Stradner, Gartner: p. 35 Pl. 10 (26);

1969 *Corollithion exiguum* Stradner, Bukry: p. 40—41 Pl. 18 (12); Pl. 19 (1);

1971 *Corollithion exiguum* Stradner, Manivit: p. 109 Pl. 5 (1—3).

Remarks: the specific characteristics of the species are as follows: the hexagonal outline and the 6 rays that contact and make visible the place of intersection of the stem.

Sizes: diameter: 3.3—4.2 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 320, well 276 Tărtășești, depth 2087 m, Moesian Platform, Middle Cenomanian; prep. no. 334, well 1245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian,

Occurrence S. R. R.: Middle — Upper Cenomanian — Lower Turonian, *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: this is a zonal fossil for the Upper Cenomanian — Lower Turonian interval (Cepekk & Hay, 1969 Kansas).

Stratigraphical and geographical distribution: Upper Cenomanian — Lower Santonian, USA (Colorado, Wyoming, Dakota, Kansas); Turonian — Maestrichtian, France, Austria, USSR (West Siberia, East Ukraine), Central Pacific Ocean; Campanian, USA (Texas); Maestrichtian, USA (Alabama), Tunisia, Cameroun, Senegal, etc.

Genus *Cylindralithus* Bramlette & Martini 1964

Cylindralithus crassus Stover, 1966

Pl. V Fig. 13—15

1966 *Cylindralithus crassus* Stover: p. 141 pl. 4 (31—33); Pl. 5 (1); Pl. 9 (8, 9).

Remarks: the external contour is rather circular, having small incisions on the large lobules (probably the terminal segments). The rim is not of constant width lengthwise.

Sizes: diameter: 7.1 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian

Occurrence S. R. R.: Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone, and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).



Stratigraphical and geographical occurrence: Stover reports the species from the Santonian and Campanian chalk, France.

Cylindralithus gallicus (Stradner, 1963) Bramlette & Martini, 1964

Pl. V Fig. 21–23; Pl. VIII Fig. 22–24

1963 *Coccolithus gallicus* Stradner: p. 176 pl. 1 (8, 8a);

1964 *Cylindralithus gallicus* (Stradner) Bramlette & Martini, Gartner: p. 46–47 Pl. 1 (20); Pl. 6 (11);

1971 *Cylindralithus gallicus* (Stradner) Bramlette & Martini, Manivit: p. 111–112 Pl. 10 (10–13);

1971 *Cylindralithus gallicus* (Stradner) Bramlette & Martini, Cita & Gartner: Pl. 7 (4, 5).

Remarks: under parallel light and crossed nicols, a partition wall, that separates the cylinder at the middle of its height is observed. The coccolith rim shows deep coarse, dextrally orientated incisions.

Sizes: maximum diameter: 5.8–7.6 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. 317, well 1793 Siliștea, depth 965 m, Moesian Platform, Coniacian; prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone and Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: in the relevant literature, *Cylindralithus gallicus* species is reported from the Maestrichtian (Denmark, Holland, Austria, USA — Texas, Arkansas, Alabama, Tunisia, West Atlantic Ocean, Central Pacific Ocean).

Cylindralithus serratus Bramlette & Martini, 1964

Pl. VI Fig. 8–10; Pl. VIII Fig. 25–27

1964 *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini: p. 310 Pl. 5 (18–20);

1968 *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, Manivit: Pl. 2 (11);

1968 *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, Gartner: p. 47 Pl. 10 (9);

1971 *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 111 Pl. 10 (14, 15);

1973 *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, Roth: p. 726 Pl. 20 (2, 3).

Remarks: this species has a thinner, less coarse wall than *Cylindralithus gallicus*.

Sizes: maximum diameter: 5–5.6 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian; prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the earliest occurrence is in the Upper Turonian, France. The species is also reported from: France up to the Maestrichtian; USA (California, Texas), Pacific Ocean, Atlantic Ocean, Campanian — Maestrichtian; Holland, USSR (Dnepr-Donets Depression), USA (Alabama), Tunisia, Maestrichtian.

Genus *Lithastrinus* Stradner 1962

Lithastrinus floralis Stradner, 1962

Pl. VI Fig. 16–18, 24–25, Pl. VIII Fig. 44–46; Pl. XII Fig. 2

1963 *Lithastrinus floralis* Stradner, Stradner: Pl. 2 (8, 8a);

1965 *Lithastrinus floralis* Stradner, Manivit: p. 194 Pl. 2 (5);

1966 b *Lithastrinus floralis* Stradner, Reinhardt: Pl. 21 (11);

1966 *Eprolithus floralis* (Stradner), Stover: p. 149 Pl. 7 (4–7, 9); pl. 9 (21);

1968 *Lithastrinus floralis* Stradner, Gartner: p. 47 Pl. 21 (13); pl. 22 (28, 29); Pl. 24 (12);

1969 *Eprolithus floralis* (Stradner) Stover, Cepek & Hay: p. 325 Fig. 2 (10);

1969 *Lithastrinus floralis* Stradner, Bukry, p. 43 Pl. 21 (1, 2);

1970 *Lithastrinus floralis* Stradner, Cepek: p. 245 Pl. 24 (10, 11);

1971 a *Lithastrinus floralis* Stradner, Thierstein: p. 36 Pl. 2 (25, 26);

1971 *Lithastrinus floralis* Stradner, Manivit: p. 139 Pl. 15 (3, 7–11, 15, 16);

1971 b *Lithastrinus floralis* Stradner, Thierstein: p. 481 Pl. 7 (1–5);

1972 *Lithastrinus floralis* Stradner, Lauer: p. 151 Pl. 33 (10, 11).



Remarks: the illustrations obtained under the optic and electron microscope correspond to the illustrations and diagnoses in the relevant literature.

Sizes: maximum diameter: $4.6-10 \mu$

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian; prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian; prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Turonian, *Corollithion exiguum* Zone and *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone; (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Uper Aptian – Maestrichtian, France, Pacific Ocean; Albian – Campanian, Austria, West Africa, Atlantic Ocean; Cenomanian, Poland; Upper Cenomanian – Campanian, G. D. R. and F. R. G., USA (Kansas, Texas); Turonian – Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression, West Siberia); Santonian, Switzerland etc.

Lithastrinus grilli Stradner, 1962

Pl. III Fig. 19–21; Pl. VIII Fig. 39–41

- 1963 *Lithastrinus grilli* Stradner, Stradner: Pl. 2 (9, 9a);
 1966 b *Lithastrinus grilli* Stradner, Reinhardt: Pl. 21 (16);
 1968 *Lithastrinus grilli* Stradner, Manivit: Pl. 1 (5);
 1968 *Lithastrinus grilli* Stradner, Gartner: p. 47 Pl. 18 (1, 2); Pl. 20 (17); Pl. 21 (1, 11); Pl. 22 (26); Pl. 25 (10, 11);
 1969 *Lithastrinus grilli* Stradner, Cepek & Hay: p. 327 Fig. 2 (11); Fig. 4 (13);
 1969 *Lithastrinus grilli* Stradner, Bukry: p. 43 Pl. 21 (3–6);
 1971 a *Lithastrinus grilli* Stradner, Thierstein: p. 37 Pl. 4 (78, 79);
 1971 *Lithastrinus grilli* Stradner, Manivit: p. 140 Pl. 15 (4–6, 12);
 1972 *Lithastrinus grilli* Stradner, Roth & Thierstein: Pl. 16 (12–19).

Remarks: Star-shaped outlines with 6–7 longer or shorter rays. The Upper Senonian forms are larger than the Lower Senonian ones.

Sizes: maximum diameter: $5.6-8.8 \mu$

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian; prep. no. 790, V. Pluton, Medium Marginal Unit, Middle Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Lower Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Upper Turonian, *Micula decussata* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform Pannonian Depression); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is limited to the Upper Cretaceous interval. It is reported from: USA (Texas), Upper Cenomanian – Campanian interval; G. D. R., Middle Turonian – Upper Turonian; Austria and USA (Alabama), Upper Turonian – Coniacian interval; France and USSR (Dnepr-Donets Depression), Turonian – Santonian interval; Switzerland, Santonian.

Lithastrinus moratus Stover, 1966

Pl. VII Fig. 17–18

- 1966 *Lithastrinus moratus* Stover: p. 149 Pl. 7 (20);
 1967 *Lithastrinus moratus* Stover, Sales: Pl. 3 (20);
 1971 a *Lithastrinus moratus* Stover, Thierstein: p. 37 Pl. 3 (56, 57).

Remarks: the species differs from *Lithastrinus grilli* in having more numerous inclined, twisted and partially imbricated rays.

Sizes: maximum diameter: 7.1μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone, and Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: France, Upper Campanian; Switzerland, Santonian; West Africa (Gabon, Cameroun, Nigeria, Senegal), Turonian-Upper Santonian interval.



Family Eiffellithaceae Reinhardt, 1965

Genus *Chiastozygus* Gartner, 1968*Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini, 1964) Gartner, 1968

Pl. VII Fig. 26-29; Pl. XI Fig. 7; Pl. XII Fig. 10

- 1964 *Zygodiscus? amphipons* Bramlette & Martini: p. 302 Pl. 4 (9, 10);
 1965 *Zygodiscus amphipons* Bramlette & Martini, Manivit: p. 191 Pl. 2 (4);
 1968 *Zygrhablithus amphipons* (Bramlette & Martini), Liulieva: Pl. 1 (13);
 1968 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini) Gartner: p. 26 Pl. 8 (11-14); Pl. 11 (9); Pl. 22 (10, 11);
 1969 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini) Gartner, Bukry: p. 49 Pl. 26 (8, 9);
 1971 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini) Gartner, Manivit: p. 92 Pl. 4 (6-9).

Remarks: the specimens examined under the optic and electron microscope correspond to the diagnosis and illustration in the relevant literature.

Sizes: maximum diameter: 7.7-10.4 μ ; minimum diameter: 5.8-7.6 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian - Lower Campanian; prep. no. 51, well 279 Belciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Upper Cenomanian - Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian - Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species is widespread from a stratigraphical and geographical point of view: Aptian - Maestrichtian, France; Albian - Maestrichtian, West Africa; Turonian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Cenomanian - Maestrichtian, USA (Texas), Pacific Ocean; Maestrichtian, Holland, Denmark, Tunisia, USA (Alabama, Arkansas).

Chiastozygus bifarius Bukry, 1969

Pl. III Fig. 22-29

- 1969 *Chiastozygus bifarius* Bukry: p. 49 pl. 26 (10-12);
 1972 *Chiastozygus bifarius* Bukry, Lauer: p. 164-165 pl. 25 (10).

Remarks: This species differs from *Chiastozygus litterarius* in having the central cross arms divided into two lamellae, and from *Chiastozygus amphipons* in being larger and having a more rounded test.

Sizes: Maximum diameter: 9.2-10 μ ; minimum diameter: 7.5-7.9 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian - Lower Campanian; prep. no. 330, well 1462 Novaci, depth 577 m, Moesian Platform, Middle Cenomanian;

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone and Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression).

Stratigraphical and geographical occurrence: Lower Santonian, Texas (Bukry); Campanian, Austria (Lauer).

Chiastozygus litterarius (Gorka, 1957) Manivit, 1971

Pl. VI Fig. 3-4 Pl. VIII Fig. I

- 1957 *Discolithus litterarius* Gorka: p. 251, 274 Pl. 3 (3);
 1963 *Rhabdolithus litterarius* (Gorka) Stradner: p. 175 Pl. 5 (1, 1 a);
 1967 *Zygolithus litterarius* (Gorka) Reinhardt & Gorka: p. 249, Pl. 31 (18-22); Pl. 33 (7); txf. 4;
 1971 a *Zygolithus litterarius* (Gorka) Reinhardt & Gorka Thierstein: p. 34 pl. 1 (3, 4);
 1971 *Chiastozygus litterarius* (Gorka) Manivit: p. 92-93 Pl. 4 (1-5);
 1971 b *Chiastozygus litterarius* (Gorka) Manivit, Thierstein: p. 476 Pl. 2 (17-21);
 1972 *Chiastozygus litterarius* (Gorka) Manivit, Lauer: p. 164 Pl. 25 (11, 12);
 1972 *Chiastozygus litterarius* (Gorka) Manivit, Roth & Thierstein: Pl. 1 (1-5).

Remarks: the electronograph shows the distal view of the slightly elliptical basal disk composed of a single series of elements. The "X" shaped crossbar shows the stem contact spot. The specimen



examined under the optic microscope corresponds to the description given by Manivit, Lauer, Gorka etc.

Sizes: maximum diameter: 9.3–11.3 μ ; minimum diameter: 7.5–8.4 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 51, well 279 Belciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Lower–Middle Cenomanian; prep. 823 Cetățeni, West-Internal Unit, Middle Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian—Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone, and Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian—Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: Lower Cretaceous zonal fossil, its occurrence determining the separation of the *Chiastozygus litterarius* Zone at the Lower Aptian level (France, West Atlantic Ocean). It is also reported from: Aptian—Lower Cenomanian, in the cores drilled in the West Atlantic Ocean; Aptian-Turonian, France; Albian, Holland; Albian—Maestrichtian, Austria; Cenomanian—Campanian, USA (Colorado, Wyoming, South Dakota), Central Pacific Ocean; Santonian, Switzerland; Maestrichtian, Poland (holotype).

Chiastozygus plicatus Gartner, 1968

Pl. VI Fig. 5–7

1968 *Chiastozygus plicatus* Gartner: p. 27 Pl. 15 (4); Pl. 17 (9); Pl. 19 (9); Pl. 21 (9).

Sizes: maximum diameter: 9.6 μ ; minimum diameter: 6.7 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: reported from the Austin limestones and from the Lower Taylor marl of Texas (Coniacian—Campanian).

Genus *Eiffellithus* Reinhardt 1965, Reinhardt 1966

Eiffellithus anceps (Gorka, 1957) Reinhardt & Gorka, 1967

Pl. VI Fig. 14–15

1957 *Discolithus anceps* Gorka: p. 252, 272 pl. 3 (4);

1966 b *Staurolithites anceps* (Gorka) Reinhardt: pl. 23 (14);

1967 *Eiffellithus anceps* (Gorka) Reinhardt & Gorka: p. 251 Pl. 3 (15, 16);

1970 *Helicolithus anceps* (Gorka) Noël: p. 41–43 Pl. 8 (1–5); Pl. 9 (1–2); tx f. 6;

1971 *Eiffellithus anceps* (Gorka) Reinhardt & Gorka, Manivit: p. 91–92 Pl. 11 (7–9);

1971 *Eiffellithus anceps* (Gorka) Reinhardt & Gorka, Roth: p. 726 Pl. 18 (2, 4); Pl. 19 (4).

Remarks: the specimen corresponds to the description and illustrations given by Manivit, (1971) and Reinhardt & Gorka (1967).

Sizes: maximum diameter: 7.1 μ ; minimum diameter: 4.6 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Hauterivian—Upper Turonian, Germany; Upper Turonian-Upper Maestrichtian, France; Lower Campanian-Upper Maestrichtian, Central Pacific Ocean; Upper Maestrichtian, Central Poland (holotype).

Eiffellithus eximius (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968

Pl. VI Fig. 1–2; Pl. X Fig. 11–13

1966 *Clinorhabdus eximius* Stover: p. 138 Pl. 2 (15); Pl. 8 (15);

1967 b *Clinorhabdus eximius* Stover, Liulieva: pl. 2 (21, 21 a);

1970 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Noël: p. 40–41 Pl. 6 (4–7); Pl. 7 (1–7);

1971 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Manivit: p. 91 Pl. 11 (10, 11);

1972 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Lauer: p. 166–167 Pl. 29 (1, 2);

1972 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Roth: p. 726, 727 Pl. 18 (1).

Remarks: the three specific features pointed out by Stover: the narrow rim, the central rhombic area made up of eight more or less triangular elements and the irregular aspect of the elements of the basal plate that is adjacent to the rim, are evident also on the illustrated speci-



mens. Roth (1973) considers it as a zonal fossil determining the *Eiffellithus eximius* Zone in the cored sediments of the Central Pacific Ocean, Lower-Middle Campanian. Taking into account the first occurrence of the species, we consider that Roth's zone has only a local value.

Sizes: maximum diameter: 8.3—12.1 μ ; minimum diameter: 5.0—9.2 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 342, well 285 Vlăiculești, depth 2 105 m, Moesian Platform, Vraconian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Cenomanian — Maestrichtian, France; Turonian — Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Campanian, Austria.

Eiffellithus trabeculatus (Gorka, 1957) Reinhardt & Gorka, 1967

Pl. III Fig. 9—11

1957 *Discolithus trabeculatus* Gorka: p. 255, 277 pl. 3 (9);

1967 *Eiffellithus trabeculatus* (Gorka) Reinhardt & Gorka: p. 250, 251 Pl. 31 (19, 23); Pl. 32 (1); txf. 5;

1971 a *Eiffellithus trabeculatus* (Gorka) Reinhardt & Gorka, Thierstein: p. 36 Pl. 3 (54, 55);

1972 *Eiffellithus trabeculatus* (Gorka) Reinhardt & Gorka, Roth & Thierstein: Pl. 12 (7—18).

Sizes: maximum diameter: 11.3 μ ; minimum diameter: 9.6 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform and Moldavian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Coniacian — Maestrichtian, East Ukraine and West Siberia (Shumenkova, 1969); Santonian, Switzerland (Thierstein 1971 a); Upper Maestrichtian, Poland (Gorka, 1957, Reinhardt & Gorka 1967); Roth & Thierstein (1972) report *Eiffellithus trabeculatus* from the Lower Cretaceous (Lower Aptian — Lower Cenomanian) of the West Atlantic Ocean and Southeast France.

Eiffellithus turriseiffeli (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965

Pl. V Fig. 4—6; Pl. X Fig. 24—27, 28—29; Pl. XII Fig. 8

1954 *Zygolithus turriseiffeli* Deflandre, Deflandre & Fert: p. 149 Fig. 65; Pl. 13 (15, 16);

1959 *Zygrablithus turriseiffeli* (Deflandre) Deflandre: p. 135;

1963 *Rhabdolithus turriseiffeli* (Deflandre) Strander: Pl. 5 (9, 9 a);

1964 *Zygrablithus turriseiffeli* (Deflandre) Deflandre, Bramlette & Martini: p. 304 Pl. 3 (18—21); Pl. 4 (1, 2);

1965 *Zygrablithus turriseiffeli* (Deflandre) Deflandre, Manivit: p. 191 Pl. 1 (1);

1966 b *Eiffellithus turriseiffeli turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Reinhardt: p. 38 Pl. 23 (1, 11, 12);

1966 *Clinorhabdus turriseiffeli* (Deflandre) Stover: p. 138 Pl. 3 (7—9);

1967 b *Clinorhabdus turriseiffeli* (Deflandre) Stover, Liulieva: pl. 2 (20, 20 a, b);

1968 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Gartner: p. 26 Pl. 2 (22, 23); Pl. 3 (13); Pl. 5 (5); Pl. 7 (5); Pl. 9 (6—10); Pl. 13 (1, 2); Pl. 16 (1, 2); Pl. 17 (3); Pl. 18 (9—11); Pl. 19 (1, 2); Pl. 22 (4); Pl. 23 (7—11); Pl. 24 (1, 2); Pl. 25 (15, 16); Pl. 26 (3, 4);

1969 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Cepek & Hay: p. 327 Fig. 4 (6); Fig. 2 (1);

1969 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Bukry: p. 52 Pl. 29 (2—5);

1970 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Reinhardt: p. 62 txf. 47, 48; Pl. 4 (6, 7); Pl. 5 (1, 2);

1970 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Noël: p. 38—40 Pl. 6 (1, 6);

1971 a *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Thierstein: p. 36 Pl. 1 (5, 6);

1971 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Manivit: p. 90—91 Pl. 11 (1—4, 12, 13);

1971 b *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Thierstein: p. 475 Pl. 7 (9—11);

1972 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Roth & Thierstein: Pl. 4 (1—6, 9);

1973 *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre) Reinhardt, Roth: p. 727.

Remarks: the specimens assigned to this species are easily recognizable under the optic and electron microscopes, both in distal and proximal view. It is a zonal fossil in the Lower Cretaceous interval (Thierstein, 1971), and a reference species for the bottom of the Upper Albian interval (Roth 1973).

Sizes: maximum diameter: 4.2—10.7 μ ; minimum diameter: 7.1 μ . the length of the central stem: 9.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 331, well 1 693 Titu, depth 3 023 m, Moesian Platform, Vraconian; prep. no. 1, well 2 000 Preajba, depth 1 340 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian; prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian; prep. no. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.



Occurrence S. R. R.: Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian—Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone and Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform and Moldavian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit), Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: Upper Albian-Cenomanian, West Atlantic Ocean, Bahamas; Upper Albian-Maestrichtian, France; Cenomanian—Maestrichtian, USSR (Dagestan, East Ukraine, West Siberia), USA (Texas, Kansas); Upper Turonian—Maestrichtian, USA (Alabama), West Africa (Senegal, Cameroun, Gabon, Nigeria); Santonian, Switzerland; Senonian, England; Upper Campanian-Lower Maestrichtian, Central Poland, California (*Tetralithus trifidus* Zone); Maestrichtian, Holland, Denmark, USA (Arkansas), Tunisia.

Family *Zygodiscaceae* Hay & Mohler 1967

Genus *Glaukolithus* Reinhardt 1964

Glaukolithus diprogrammus (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1964

Pl. IV Fig. 31—33; Pl. VI Fig. 33—34; Pl. VIII Fig. 37—38; Pl. IX Fig. 18—19; Pl. XII Fig. 12

- 1954 *Zygolithus diprogrammus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 148 Pl. 10 (7); txf. 57;
 1963 *Zygolithus diprogrammus* Deflandre, Stradner: pl. 4 (3, 3a, 4);
 1964 *Zygolithus diprogrammus* Deflandre, Bramlette & Martini: p. 304 Pl. 4 (11, 12);
 1966 b *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Reinhardt: p. 40 tx f. 15 a—b;
 1967 a *Zygolithus diprogrammus* Deflandre, Liulieva: Pl. 1 (8, 8a);
 1968 *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Gartner: p. 32 Pl. 14 (18); Pl. 17 (4); Pl. 19 (3);
 Pl. 21 (2); Pl. 22 (7); Pl. 23 (12—14); Pl. 24 (6); Pl. 25 (17, 18);
 1969 *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Cepek & Hay: p. 325 Fig. 2 (9);
 1970 *Zygolithus diprogrammus* Deflandre, Cepek: p. 243 Pl. 25 (13, 14);
 1970 *Zygolithus?* *diprogrammus* Deflandre, Noël: p. 28—30 Pl. 3 (4, 5);
 1971 a *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Thierstein: p. 35 Pl. 2 (23, 24);
 1971 *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Manivit: p. 81 Pl. 13 (2—7, 12—14);
 1972 *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre) Reinhardt, Roth & Thierstein: Pl. 11 (1—5).

Sizes: maximum diameter: 4.6—10.9 μ ; minimum diameter: 3.6—7.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower-Middle Cenomanian; prep. no. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Upper Cenomanian—Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone and Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: this is a Cretaceous species: Upper Berriasian/Valanginian—Maestrichtian, France; Hauterivian-Campanian, Austria, West Atlantic Ocean; Albian-Maestrichtian, Central Pacific Ocean, West Africa; Cenomanian-Campanian, USA (Colorado, Dakota, Kansas, Wyoming, Colorado, Texas), G. D. R.; Cenomanian—Maestrichtian, USSR (East Ukraine, West Siberia, Dagestan); Maestrichtian, Holland, USA (Alabama), Tunisia.

Genus *Staurolithites* Caratini, 1963

Staurolithites crux (Deflandre & Fert, 1952) Caratini, 1963

Pl. XI Fig. 12

- 1954 *Staurolithites crux* Deflandre & Fert, Deflandre & Fert: p. 143 Pl. 14 (4); txf. 55;
 1963 *Zygolithus crux* (Deflandre & Fert) Bramlette & Sullivan, Stradner: Pl. 4 (6, 6a, 7, 7a);
 1964 *Zygolithus crux* (Deflandre & Fert) Bramlette & Sullivan, Bramlette & Martini: p. 304
 Pl. 4 (19, 20);
 1966 *Zygolithus crux* (Deflandre & Fert) Bramlette & Sullivan, Stover: p. 147 Pl. 3 (17, 18, 22 A);
 1967 *Zygolithus crux* (Deflandre & Fert) Bramlette & Sullivan, Reinhardt & Gorka: p. 250 Pl. 32
 (13); Pl. 33 (3);
 1967 b *Staurolithites crux* (Deflandre & Fert) Caratini, Liulieva: Pl. 1 (6, 6a);



1971 *Stauroolithites crux* (Deflandre & Fert) Garatini, Manivit: p. 82–83 Pl. 18 (15, 16); Pl. 27 (6–8, 10, 11, 14);

1971 b *Stauroolithites crux* (Deflandre & Fert) Garatini, Thierstein: p. 475 Pl. 6 (13, 14).

Remarks: the characteristic feature — the cross arms are parallel with the axes of the ellipse being at the same level with the rest of the coccolith. This species differs from *Vagalapilla elliptica* (Gartner, 1968) Buckley, 1969 (which Manivit considers as a synonym) in having narrower cross arms.

Sizes: maximum diameter: 13.4 μ ; minimum diameter: 8.6 μ

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian-Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Upper Cenomanian, *Corollithion exiguum* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Neocomian-Albian, Spain; eruptions in the Bahamas plateau zone (West Atlantic Ocean) at the Upper Hauterivian-Lower Barremian level (Thierstein, 1971); Neocomian-Maestrichtian, France, Austria; Albian – Maestrichtian, West Africa; Cenomanian-Campanian, USA (Colorado, Wyoming, South Dakota); Turonian – Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Maestrichtian, Holland, Poland, USA (Arkansas), Tunisia.

Genus *Tranolithus* Stover 1966
Tranolithus exiguum Stover, 1966

Pl. VII Fig. 51–53

1966 *Tranolithus exiguum* Stover: p. 146 Pl. 4 (19–21); Pl. 9 (3, 4);

1968 *Zyglolithus exiguum* (Stover) Manivit: p. 279 Pl. 1 (11);

1971 *Tranolithus exiguum* Stover, Manivit: p. 85 Pl. 26 (10–12, 18);

1972 *Tranolithus exiguum* Stover, Lauer: p. 163 Pl. 27 (5, 6);

1972 *Tranolithus exiguum* Stover, Roth & Thierstein: Pl. 10 (6–10).

Remarks: the most obvious characteristic of the coccolith is the fact that the 4 triangular elements about the central area do not contact the longitudinal axis of the ellipsis, the center being always open.

Sizes: maximum diameter: 6.7 μ ; minimum diameter: 4.6 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian – Turonian, *Corrolithion exiguum* Zone and Turonian, *Micula decussata* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: This species is abundant in the Albian – Turonian stratigraphical interval (France, Sweden, West Atlantic Ocean).

In Austria this species was encountered in the Upper Neocomian, Aptian, Campanian; in France and the Atlantic Ocean it is less abundant, but was encountered up to the Lower Maestrichtian.

Tranolithus manifestus Stover, 1966
 Pl. VII Fig. 30–32

1966 *Tranolithus manifestus* Stover: p. 146 Pl. 4 (26, 27); Pl. 9 (6);

1970 *Tranolithus cf. manifestus* Stover, Noël: p. 44 pl. 9 (3, 5, 7); Pl. 10 (1–4);

1972 *Tranolithus manifestus* Stover, Lauer: p. 104 Pl. 31 (7).

Remarks: this species differs from *Tranolithus exiguum* in having elongate cross bars in the central opening (not 4 triangular segments). Some specimens show a contact of the cross bars along the long axis of the ellipse.

Sizes: maximum diameter: 6.3 μ ; minimum diameter: 4.6 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 328, well 202 Ileana, depth 1175 m, Moesian Platform, Turonian.

Occurrence S. R. R.: Turonian, *Corrolithion exiguum* Zone, and *Micula decussata* Zone, and Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the holotype and paratype (Stover) are reported from the Campanian, the chalk with *Offaster pilula* (France, Paris Basin), and from the Turonian, chalk with *Actinocamax planus* (France) respectively. The first occurrence is reported from the Albian, Holland. Lauer (1972) reports it from the Campanian (Kahlenberg layers) Austria.

Tranolithus orionatus (Reinhardt, 1966) Reinhardt, 1966
 Pl. X Fig. 16–18

1966 b *Discolithus orionatus* Reinhardt: p. 42 pl. 23 (22, 31–33);



- 1970 *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reinhardt, Noël: p. 44–46 tx. 7; Pl. 9 (4–6); Pl. 10 (65);
 1971 *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reinhardt, Manivit: p. 85–86 Pl. 26 (13–17);
 1972 *Tranolithus orionatus* (Reinhardt) Reinhardt, Roth & Thierstein: Pl. 10 (11–15).

Remarks: the species differs from *Tranolithus phacelosus*, as the elements of the central area are not tangential, mainly along the large axes of the coccolith.

Sizes: maximum diameter: 9.6 μ ; minimum diameter: 7.1 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (Medium Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the first occurrence: Middle Albian (Germany), or Upper Albian (France, Atlantic Ocean); abundant in: Turonian (France, Germany); as a common or present species: up to the Santonian, Germany, up to the Maestrichtian (France, West Atlantic Ocean, Central Pacific Ocean); in Switzerland it is reported from the Lower Santonian only.

Tranolithus phacelosus Stover, 1966

Pl. IV Fig. 22–24; Pl. VI Fig. 19–20; Pl. VIII Fig. 9–10; Pl. XIII Fig. 6

- 1966 *Tranolithus phacelosus* Stover: p. 146 Pl. 4 (23–25); Pl. 9 (7);
 1968 *Zyglolithus phacelosus* (Stover) Manivit: p. 280 Pl. 1 (12);
 1969 *Zygodiscus?* *phacelosus* (Stover) Bukry: p. 61 Pl. 35 (12);
 1970 *Tranolithus phacelosus* Stover, Cepek: p. 243 Pl. 23 (7, 8); Pl. 26 (8);
 1972 *Zygodiscus phacelosus* (Stover) Bukry, Lauer: p. 162 Pl. (27).

Remarks: this species differs from the other species assigned to the genus in having the central area occupied by a leaf-shaped structure. The form presented by Manivit (1968) under the name of *Zyglolithus* cf. *phacelosus* may be assigned in our opinion to *Discolithus segregatus*.

Sizes: maximum diameter: 7.5–12.3 μ ; minimum diameter: 5.4–7.0 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 37, well 257 Ghimpăti, depth 2865 m, Moesian Platform, Coniacian; prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian — Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian — Turonian, *Corollithion exiguum* Zone; Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression).

Stratigraphical and geographical occurrence: Albian — Turonian, West Africa; Lower Cenomanian-Lower Maestrichtian, very abundant in the Lower Campanian, Germany; Upper Cenomanian-Campanian, France; Santonian, USA (Texas, Nebraska); Campanian-Lower Maestrichtian, West Atlantic Ocean. (Sargasso Sea).

Genus *Vagalapilla* Bu kry 1969

Vagalapilla matalosa (Stover, 1966) Thierstein, 1973

Pl. V Fig. 1–3; Pl. VII Fig. 47–50; Pl. XIII Fig. 12

- 1966 *Coccolithus matalosus* Stover: p. 139 pl. 1 (12–14); Pl. 8 (10);
 1968 *Coccolithus matalosus* Stover, Gartner: p. 18 Pl. 24 (5);
 1969 *Staurolithites matalosus* (Stover) Cepek & Hay: p. 325 Fig. 2 (4); Fig. 4 (5);
 1971 *Staurolithites matalosus* (Stover) Cepek & Hay, Manivit: p. 84 Pl. 24 (6–10);
 1972 *Staurolithites matalosus* (Stover) Cepek & Hay, Roth & Thierstein: Pl. 13 (6–11);
 1973 *Vagalapilla matalosa* (Stover) Thierstein, Roth: p. 727.

Remarks: The two cross-shaped bars spanning the central area and the ring-like band of variable width that borders the central area are specific to this species. The tips of the bars are expanded, especially the transversal ones, and the ring-like band narrows about the transversal bars tips.

Sizes: maximum diameter: 5.4–10.8 μ ; minimum diameter: 3.8–7.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 14, well 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian; prep. no. 272 and 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone and Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: France, Upper Aptian-Lower Turonian; West Atlantic Ocean (Bahamas Plateau), Upper Albian-Lower Cenomanian; USA, Cenomanian — Turonian



(Kansas), Upper Cenomanian-Santonian (Texas), Upper Turonian — Santonian (Alabama); Gabon, Turonian; and Cameroun, Senegal, Coniacian-Santonian; Switzerland, Santonian; West Atlantic Ocean (Sargasso Sea), Campanian-Lower Maestrichtian.

Vagalapilla octoradiata (Gorka, 1957) Bukry, 1969

Pl. IV Fig. 34-36; Pl. XIII Fig. 8

- 1957 *Discolithus octoradiatus* Gorka: p. 259, 279 Pl. 4 (10);
 1963 *Zygolithus octoradiatus* (Gorka) Stradner: Pl. 5 (2, 2a);
 1964 *Zygolithus?* *octoradiatus* (Gorka) Stradner, Bramlette & Martini: p. 304 Pl. 4 (15, 16);
 1966 b *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt: p. 24 Pl. 22 (3, 4);
 1967 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Reinhardt & Gorka, p. 242 Pl. 31 (1, 4); Pl. 32 (2);
 1968 *Zygrhablithus octoradiatus* (Gorka), Liulieva; Pl. 1 (11, 12);
 1968 *Fiffellithus octoradiatus* (Gorka) Gartner: p. 25 Pl. 2 (17-21); Pl. 3 (11); Pl. 5 (20); Pl. 12 (10);
 1969 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Cepek, & Hay: p. 327 Fig. 4 (7); Fig. 2 (3);
 1969 *Vagalapilla octoradiata* (Gorka) Bukry: p. 58 Pl. 33 (5-7);
 1970 *Zygolithus octoradiatus* (Gorka) Stradner, Cepek: p. 244 Pl. 25 (7, 8);
 1970 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Reinhardt: p. 11-12 Pl. 1 (9, 10);
 1970 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Noël: p. 36-37 Pl. Pl. 4 (8-10); Pl. 5 (1-9);
 1971 a *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Thierstein: p. 35 Pl. 1 (13, 14);
 1971 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Manivit: p. 93-94 Pl. 1 (1-5);
 1972 *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Lauer: p. 166 Pl. 28 (9, 10);
 1973 *Vagalapilla octoradiata* (Gorka) Bukry, Roth: p. 727.

Remarks: about the middle of the central area there is a rhombic zone that is the place of the stem insertion. The diagonal line of the rhombus imbricates the long axis of the coccolith.

Sizes: maximum diameter: 7.1—11.3; minimum diameter: 5.2—7.9.

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 1, well 2 000 Preajba, depth 1 340 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone, and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: Turonian — Maestrichtian, USSR (West Siberia, East Ukraine), Austria, USA (Alabama, Kansas), Central Pacific Ocean; Coniacian, USA (Colorado, South Dakota); Coniacian — Maestrichtian, France, Germany, West Atlantic (Bahamas); Santonian, Switzerland; Santonian — Maestrichtian, USA (Texas); Campanian — Maestrichtian, Cameroun and Senegal; Maestrichtian, Poland, Holland, Denmark, USA (Arkansas), Southwest Pacific Ocean (Tasmanian Sea).

Genus *Zygodiscus* Bramlette & Sullivan 1961

Zygodiscus acanthus (Reinhardt, 1965) Reinhardt, 1966

Pl. VII Fig. 19-22

- 1966 b *Zygodiscus acanthus* (Reinhardt) Reinhardt: p. 40 Pl. 15 (5), Pl. 23 (8);
 1969 *Zygodiscus acanthus* (Reinhardt) Reinhardt, Bukry: p. 58, Pl. 33 (8, 9);
 1971 *Zygodiscus acanthus* (Reinhardt) Reinhardt, Manivit: p. 77-78 Pl. 13 (8-11).

Sizes: maximum diameter: 7.1 μ ; minimum diameter: 5 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone and Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Reinhardt reports the species from Germany, in the Hauterivian, Albian, Turonian and Maestrichtian (Lower); Bukry reports it from the Santonian-Maestrichtian, Texas; Manivit reports it from the Maestrichtian, France. In USSR (Shumenko) the *Zygodiscus acanthus* species is encountered in East Ukraine and West Siberia, in the Cenomanian — Maestrichtian interval.



Zygodiscus sp. aff. *Z. biperforatus* Gartner, 1968

Pl. IV Fig. 16–18

1968 *Zygodiscus biperforatus* Gartner: p. 31–32 Pl. 17 (1, 2); Pl. 19 (4); Pl. 21 (5); Pl. 26 (5).

Remarks: The specimen corresponds partially to the diagnosis and illustrations given by Gartner (1968). We were not in a position of examining the specimen under the electron microscope and thus could not examine the basal disk for ascertaining the number and position of the component elements, both being of great importance in the diagnosis of the species. Between crossed nicols, a rhombic opening and in contrast the place of the stem insertion may be observed.

Sizes: maximum diameter: 8.3 μ ; minimum diameter: 6.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Gartner and Buikry report the species from the Santonian and Campanian, Texas (USA). In Europe the species is reported by Thierstein from the Santonian in Switzerland.

Zygodiscus erectus (Deflandre, 1954) Manivit, 1971

Pl. IV Fig. 37–39; Pl. XIII Fig. 10

1954 *Zygolithus erectus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 60 Pl. 15 (14–17);1966 b *Zygolithus erectus* Deflandre, Reinhardt: Pl. 15 (3);1966 *Zygolithus erectus* Deflandre, Stover: p. 147 Pl. 3 (19, 20);1971 *Zygodiscus erectus* (Deflandre) Manivit: p. 78–79 Pl. 29 (1, 3, 5–8).

Sizes: maximum diameter: 7.5–10.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 27, well 1330, depth 490 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 328, well 202 Ileana, depth 1175 m, Moesian Platform, Turonian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian—Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian—Turonian, *Corollithion exiguum* Zone, and Turonian, *Micula decussata* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is encountered mainly in the Oxfordian, being also frequent in the Lower Cretaceous, and seems to disappear in the Turonian. The distribution by ages and domains is the following: Oxfordian-Middle Tithonic, Greece (Bérnoulli, Renz, 1970); Malm, G. D. R. (Reinhardt, 1966 b); Neocomian-Albian, West Africa (Sales, 1967); Upper Cenomanian-Lower Coniacian, USA (South Dakota, Colorado, Wyoming) (Trexler, 1967).

Zygodiscus ponticus (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1966

Pl. VIII Fig. 32; Pl. XII Fig. 3

1954 *Discolithus ponticus* Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 144 Pl. 13 (18, 19); txf. 32, 54;1965 *Zygolithus ponticus* (Deflandre) Manivit: p. 191 Pl. 2 (1);1966 *Zygolithus ponticus* (Deflandre) Manivit, Stover: p. 148 Pl. 4 (2–5);1966 b *Zygodiscus ponticus* (Deflandre) Reinhardt: p. 40 Pl. 10 (3);1971 *Zygodiscus ponticus* (Deflandre) Reinhardt, Manivit: p. 79–80 Pl. 18 (13, 14).

Remarks: the two illustrated specimens correspond to the illustrations in the relevant literature.

Sizes: maximum diameter: 6.2–10.9 μ ; minimum diameter: 4.6–6.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian; prep. no. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian—Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Aptian-Maestrichtian (France), Cenomanian-Campanian, USA (Colorado, Wyoming, South Dakota), Coniacian—Santonian, USSR (East Ukraine, West Siberia); Lower Maestrichtian (G. D. R.—Island of Rügen).

Zygodiscus sp. aff. *Z. pseudanthophorus* Bramlette & Martini, 1964

Pl. I Fig. 20–22; Pl. IX Fig. 10

1964 *Zygodiscus?* *pseudanthophorus* Bramlette & Martini: p. 303 Pl. 3 (17); Pl. 4 (17, 18);1968 *Zygodiscus pseudanthophorus* Bramlette & Martini, Gartner: p. 33–34 Pl. 2 (25, 26); Pl. 3 (14); Pl. 13 (6, 7);1971 *Zygodiscus pseudanthophorus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 80 Pl. 26 (8, 9); Pl. 29 (9–12).

Remarks: the illustrated specimens are identical with those in the relevant literature. They were determined „aff” because they appear at a low stratigraphic level. Some specimens were encountered in the Senonian, too.

Sizes: maximum diameter: 11.4–12.9 μ ; minimum diameter: 7.9–9.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 342, well 285 Vlăiculești, depth 2 105 m, Moesian Platform, Vraconian; prep. no. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.

Occurrence in S. R. R.: Vraconian – Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported from the Campanian (Texas, USA); Campanian – Maestrichtian (West Atlantic Ocean, Central Pacific Ocean), Maestrichtian (Holland, Denmark, France, USA; Alabama, Arkansas, Tunisia).

Zygodiscus spiralis Bramlette & Martini, 1964

Pl. IX Fig. 22–24, 31, 45–46, 47

1964 *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini: p. 303 Pl. 4 (6–8)

1968 *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, Gartner: p. 35 Pl. 5 (21, 22); Pl. 7 (3);

1971 *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, Manivit: p. 80–81 Pl. 29 (13, 14);

1972 *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, Lauer: p. 160; Pl. 27 (10–12);

1973 *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, Roth: p. 727 Pl. 20 (5).

Remarks: the specimens assigned to this species are easily recognized between crossed nicols when the marginal disk, due to its structure, extinguished in a spiral form.

Sizes: maximum diameter: 3.6–8.8 μ ; minimum diameter: 2.1–6.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian-Lower Maestrichtian; prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian; prep. no. 826 Cetățeni, West-Internal Unit, Middle Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported from Austria and Germany, in the Aptian – Albian and Turonian, respectively. It was also met in the Campanian and Maestrichtian (Atlantic and Pacific Oceans), in the Maestrichtian (France, Holland, Denmark, USA – Alabama, Arkansas, Texas, Tunisia) and especially in the Danian (Denmark – *Conococcolithus panis* Zone, France).

Order HELIOLITHAE De flandre 1947

Family Braarudosphaeraceae De flandre 1947

Genus *Biantholithus* Bramlette & Martini 1964

Biantholithus sp. aff. *B. radialis* (Caratini, 1963) Gartner, 1968

Pl. X Fig. 30–33

1968 *Biantholithus radialis* (Caratini) Gartner: p. 46 Pl. 11 (3).

Remarks: the illustrated specimen was determined as „aff”, as we were not in a position of comparing it with the illustration of the holotype.

Sizes: diameter: 8.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 37, well 257 Ghimpăti, depth 2 865 m Moesian Platform, Coniacian.

Occurrence S. R. R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported from the Cenomanian-Upper Turonian interval, France; Campanian, Taylor marls, Texas (USA).

Genus *Braarudosphaera* De flandre 1947

Braarudosphaera africana Stradner, 1961

Pl. IX Fig. 43–44

1958 *Braarudosphaera* sp. No 61: p. 189 Pl. 9 (47);

1967 b *Micrantholithus africanus* (Stradner) Liulieva: Pl. 4 (40);

1969 *Braarudosphaera africana* Stradner, Bukry: p. 62 Pl. 36 (9, 10);

1970 *Braarudosphaera africana* Stradner, Reinhardt: p. 21 Pl. 1 (5), tx. f. 36;

1971 *Braarudosphaera africana* Stradner, Manivit: p. 126 Pl. 3 (15);

1972 *Braarudosphaera africana* Stradner, Roth & Therstein: Pl. 16 (18).



Remarks: in comparison with the specimen described by Manivit, the specimen on table IX, shows rhombic plates with sharper angles.

Sizes: diameter: 7.1 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 594, well 106 Zlotești, depth 1312 m, Moesian Platform, Vraconian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Upper Aptian-Lower Albian, France (Manivit, Thierstein), West Atlantic Ocean, (Roth & Thierstein), North Africa (Noël); Turonian and Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression) (Liulieva); Santonian and Campanian, USA (Texas) (Bukry); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, USA (California) (Bukry & Kennedy).

Braarudosphaera bigelowi (Gran & Braarud, 1935) Deflandre, 1947

Pl. IX Fig. 1-3; Pl. X Fig. 1-4

1952 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Deflandre: txf. 58 59;

1954 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, in Deflandre & Fert: p. 165 Pl. 10 (8-13);

1963 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Stradner: Pl. 6 (9, 9a);

1966 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Stover: p. 147 Pl. 7 (19, 28);

1967 b *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Liulieva: Pl. 4 (38);

1968 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Gartner: p. 45 Pl. 4 (5); Pl. 15 (3); Pl. 16 (9); Pl. 19 (7); Pl. 20 (4); Pl. 21 (8);

1969 *Braarudosphaera bigelowi bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Bukry: p. 62 Pl. 36 (11, 12);

1970 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Reinhardt: p. 21-22 txf. 37;

1970 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Cepek: p. 244 Pl. 25 (5, 6); Pl. 26 (9);

1971 a *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Thierstein: p. 39 Pl. 2 (31, 32);

1971 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Manivit: p. 125-126 Pl. 3 (13, 14, 16);

1973 a *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre, Edwards: Pl. 13 (4).

Remarks: the best developed specimens were encountered in the Moesian Platform, in the Upper Campanian chalk.

Sizes: maximum diameter: 8.8-12.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian; prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Vraconian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression), Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms).

Stratigraphical and geographical occurrence: Portlandian and Valanginian, Algeria; Aptian-Danian, France; Upper Aptian-Lower Albian (West Atlantic); Albian - Maestrichtian, Austria, Holland; Albian - Eocene, West Africa; Upper Cenomanian-Lower Maestrichtian, Germany (missing in the Lower Turonian and in the Coniacian); Turonian - Coniacian, USA (Colorado, Kansas); Coniacian - Maestrichtian, USSR (Dnepr-Donets Depression); USA (Texas); Santonian, Switzerland; Maestrichtian, USA (Arkansas); Maestrichtian - Danian, Denmark, USA (Alabama); Danian - Eocene, Pacific Ocean (southeast) (North Tasmanian Sea); Upper Eocene, Caucasus.

Braarudosphaera discula Bramlette & Riedel, 1954

Pl. VI Fig. 21-23; Pl. VIII Fig. 1-3

1954 *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel: p. 394 Pl. 38 (7)

1963 *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel, Stradner: Pl. 6 (10);

1969 *Braarudosphaera* sp. aff. *B. discula* Bramlette & Riedel, Bukry: p. 62-63 Pl. 37 (4);

1971 *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel, Manivit: p. 126-127 Pl. 3 (17);

1972 *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel, Lauer: p. 170; Pl. 32 (7, 8).

Remarks: the rounded triangular (not rhombic) plates of the pentolith, the sutural lines meeting the periphery at the pentolith apices are specific to this species.

Sizes: maximum diameter: 10-11.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian; prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian-Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform; Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower



Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: Valanginian — Albian, Austria; Hauterivian, Germany; Campanian, USA (Texas); Danian, France.

Genus *Micrantholithus* De fland re 1950
Micrantholithus sp. aff. *M. lidiae* Gorka, 1957
 Pl. V Fig. 30—32

1957 *Micrantholithus lidiae* Gorka: p. 263, 284—284 Pl. 5 (12).

Remarks: a rounded pentolith composed of 5 triangular plates starting from a small button, not from the center of the pentagon as in *Braarudosphaera*. The specimen was „aff” determined as the sutural lines are waved, not straight as in the holotype.

Sizes: maximum diameter: 8.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone, and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: the species is reported only from the Upper Maestrichtian, Central Poland (Gorka, 1957; Pozarynska 1967).

Family *Microrhabdulaceae* De fland re 1959
 Genus *Microrhabdulus* De fland re 1959
Microrhabdulus belgicus Hay & Towe, 1963
 Pl. V Fig. 24—25

1963 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe: p. 95 Pl. 1;

1966 b *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Reinhardt: p. 42 Pl. 16 (3);

1968 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Gartner: p. 44 Pl. 6 (13); pl. 10 (21—23); Pl. 12 (13); Pl. 22 (27);

1969 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Bukry: p. 66 Pl. 39 (9—11);

1969 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Cepek & Hay: p. 325 fig. 2 (15);

1970 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Noël: p. 97—98 Pl. 38 (8—10);

1970 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Cepek: p. 246 Pl. 25 (11, 12);

1972 *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, Roth & Thierstein: Pl. 3 (10, 11, 15, 16).

Remarks: the specimen corresponds to the original description and to the illustrations in the relevant literature.

Sizes: length: 10.4 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Cenomanian-Turonian USA (Kansas); Turonian, Austria, Central Pacific Ocean; Turonian-Maestrichtian, USSR (East Ukraine, West Siberia); Coniacian-Maestrichtian (outside Santonian), Germany, USA (Texas); Santonian, Australia (the Gingin chalk); Campanian, Belgium, Holland.

Microrhabdulus decoratus De fland re, 1959
 Pl. V Fig. 11—12

1959 *Microrhabdulus decoratus* De fland re: p. 140—141 Pl. 4 (1—5);

1963 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Stradner: Pl. 4 (14);

1964 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Bramlette & Martini: p. 314 Pl. 6 (1, 2);

1966 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Stover: p. 152 Pl. 7 (15, 16);

1966 b *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Reinhardt: Pl. 16 (2, 5); pl. 23 (24);

1968 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Liulieva: Pl. 2 (41);

1968 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Gartner: p. 44 Pl. 2 (4); pl. 5 (3); pl. 6 (12); Pl. 28 (1);

1969 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Shumenko: p. 23 fig. 2g;

1969 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Cepek & Hay: p. 327, fig. 2 (12); fig. 4 (26);

1970 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Noël: p. 96—97 Pl. 38 (7, 12, 13);

1971 a *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Thierstein: p. 35 Pl. 4 (66—68);

1971 *Microrhabdulus decoratus* De fland re, Manivit: p. 128—129 Pl. 18 (1—5).



Sizes: fragment length: 15.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: Cenomanian-Maestrichtian, USSR (East Ukraine, West Siberia, Dagestan); Turonian — Maestrichtian, France (the species is common in the Campanian and Maestrichtian), Austria, USA (Kansas, Alabama), Central Pacific Ocean; Coniacian — Maestrichtian, West Africa (Cameroun, Senegal), West Atlantic Ocean, Australia; Campanian — Maestrichtian, USA (California, Texas), England, Poland; Maestrichtian, Holland, Denmark, Germany, USA (Arkansas).

Microrhabdulus stradneri Bramlette & Martini, 1964

Pl. 1 Fig. 26—28

1964 *Microrhabdulus stradneri Bramlette & Martini*: p. 316 Pl. 6 (3, 4);

1968 *Microrhabdulus stradneri Bramlette & Martini*, Gartner: p. 44—45 Pl. 12 (14);

1968 *Microrhabdulus stradneri Bramlette & Martini*, Liulieva: Pl. 2 (42);

1971 *Microrhabdulus stradneri Bramlette & Martini*, Manivit: p. 129 Pl. 18 (6—8).

Remarks: the illustrated specimen shows very clearly the distinctive features of the species that differentiate it from *Microrhabdulus decoratus*.

Sizes: fragment length: 15.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian-Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit);

Stratigraphical and geographical occurrence: the maximum occurrence is in the Maestrichtian (Holland, Denmark, France, USSR — Dnepr-Donets Depression), Pacific Ocean, USA — Alabama, (Arkansas). It was also reported from the Campanian (France, USSR, Cameroun, Senegal, Texas).

Incertae sedis

Genus *Ceratolithoides* Bramlette & Martini 1964

Ceratolithoides sp. aff. *C. kampfneri* Bramlette & Martini, 1964

Pl. IX Fig. 29

1964 *Ceratolithoides kampfneri* Bramlette & Martini: p. 308 Pl. 5 (13, 14);

1970 *Ceratolithoides kampfneri* Bramlette & Martini, Reinhardt: p. 27 txf. 52, 53;

1971 *Ceratolithoides kampfneri* Bramlette & Martini, Manivit: p. 132 Pl. 12 (12, 13).

Remarks: the species corresponds to the illustrations given by Manivit (fig. 13), having a transversal visible ditch in one of the two arms. The species was „aff” determined, being a little different from the original form.

Sizes: length of the arms: 9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: it is encountered in the Maestrichtian interval, especially in the Middle Maestrichtian (Central Pacific Ocean, *Lithraphidites quadratus* Zone) and Upper Maestrichtian (France, Alabama — Prairie Bluff formation and Tunisia).

Genus *Dictyolithus* Gorka 1957

Dictyolithus quadratus Gorka, 1957

Pl. IX Fig. 15—17

1957 *Dictyolithus quadratus* Gorka: p. 261, 263, 282 Pl. 5 (2)

1970 *Dictyolithus* cf. *quadratus* Gorka, Cepek: p. 245 Pl. 25 (3, 4)



Remarks: the illustrated specimen corresponds to the diagnosis of the holotype and to the illustrations given by Cepekk (1970).

Sizes: length: 7.5 μ ; rim width: 1.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone; Cenomanian — Turonian, *Corollithion exiguum* Zone and Upper Turonian, *Micula decussata* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Gorka (1957) describes it from the Upper Maestrichtian, Central Poland. Cepekk, (1970) reports it from Germany, from the Cenomanian-Upper Maestrichtian.

Genus *Lithraphidites* De flandre 1963
Lithraphidites carniolensis De flandre, 1963

Pl. VIII Fig. 42—43

1965 *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Manivit: p. 194 Pl. 2 (19);

1967 a *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Liulieva: Pl. 4 (52);

1968 *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Gartner: p. 43 Pl. 5 (4); pl. 6 (8); Pl. 10 (16—17); pl. 12 (8); Pl. 22 (24, 25); Pl. 25 (9);

1969 *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Bukry: p. 66 Pl. 39 (12); Pl. 40 (1, 2);

1970 *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Cepekk: p. 245 Pl. 24 (3, 4); Pl. 26 (7);

1971 *Lithraphidites carniolensis* De flandre, Manivit: p. 130 Pl. 16 (13—15).

Sizes: length: 13.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Campanian—Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: Aptian — Maestrichtian, as follows: Aptian — Maestrichtian, France, West Atlantic Ocean; Cenomanian — Maestrichtian, USSR (Dnepr-Donets Depression, very abundant in the Cenomanian — Coniacian interval, West Siberia), USA (Texas); Coniacian—Lower Maestrichtian, Germany; Campanian?—Maestrichtian, Cameroun, Senegal.

Lithraphidites quadratus Bramlette & Martini, 1964
 Pl. IX Fig. 33—34, 35

1964 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini: p. 310, 312 Pl. 6 (16,17); pl. 7 (8);

1968 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, Gartner: p. 43 Pl. 2 (3); Pl. 3 (3); Pl. 5 (1, 2) pl. 6 (9);

1969 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, Cepekk & Hay: p. 332 fig. 4 (25);

1971 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, Cita & Gartner: Pl. 8 (2);

1971 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, Manivit: p. 130 Pl. 16 (11);

1972 *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, Cepekk & Hay: p. 337 Pl. 21 (5).

Remarks: this species differs from *Lithraphidites carniolensis* in having 4 striking bluntly ending keels.

Sizes: length: 10.8 — 12.6 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 831, Cetăteni, West-Internal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence: this species occurs only in the Maestrichtian, being a zonal fossil (France, Denmark, Holland, USA — Alabama, Arkansas, Texas, Mississippi, Tunisia, West Atlantic Ocean, Central Pacific Ocean, etc.). *Lithraphidites quadratus* Zone is to be found in the Lower-Middle Maestrichtian (Manivit, 1971) or in the Middle Maestrichtian only (Roth, 1973).

Genus *Lucianorhabdus* De flandre 1959
Lucianorhabdus cayeuxi De flandre, 1959
 Pl. VI Fig. 43; Pl. VIII Fig. 7—8; Pl. IX Fig. 20—21; Pl. XI Fig. 3

1959 *Lucianorhabdus cayeuxi* De flandre: p. 142—143 pl. 3 (30); Pl. 4 (11—17, 20, 22—25); non Pl. 4 (18, 19, 20);

1963 *Lucianorhabdus cayeuxi* De flandre, Stradner: pl. 6 (6, 6 a);



- 1964 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Bramlette & Martini: p. 312, 314 Pl. 5 (10–12);
 1966 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Stover: p. 15 Pl. 7 (13, 14);
 1968 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Gartner: p. 45 Pl. 10 (18–20); pl. 12 (7); pl. 16 (3, 4); Pl. 18 (3, 4); Pl. 20 (14);
 1969 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Bukry: p. 66 Pl. 40 (4);
 1969 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Cepek & Hay: p. 327 fig. 4 (27);
 1971 a *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Thierstein: p. 36 Pl. 3 (58, 59);
 1971 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Manivit: p. 138–139, Pl. 15 (1, 2); Pl. 16 (5, 6);
 1972 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, Lauer: p. 171 Pl. 28 (7, 8).

Remarks: although easy to recognize, this species is variable in the shape and size of the stem and the size of the basal disk. The Campanian specimens seem to be larger.
Sizes: length: 8.8–14.5 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 834, well 17 Odăeni, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 28, well 256 Amara, depth 655 m, Moesian Platform, Upper Campanian-Lower Maestrichtian; prep. no. 291 Cetăteni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
Occurrence S. R. R.: Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit); Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Lucianorhabdus maleformis Reinhardt, 1966

Pl. IX Fig. 38–39

- 1959 *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, pro parte: Pl. 4 (18, 19, 21); non Pl. 4 (11–17, 20, 22–25);
 1966 b *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt: p. 42 Pl. 21 (5, 7);
 1971 a *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt, Tehierstein: p. 36 Pl. 3 (52, 53).

Remarks: tronconic forms with one larger subrounded extremity and a central obvious ditch.
Sizes: length: 6.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian-Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone and Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone; Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).
Stratigraphical and geographical occurrence: Albian-Coniacian, Germany (especially Upper Turonian-Coniacian); Senonian, France; Santonian, Switzerland.

Genus *Marthasterites* Deflandre 1959

Marthasterites furcatus (Deflandre, 1954) Deflandre, 1959

Pl. IX Fig. 28

- 1959 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre: p. 139 Pl. 2 (3–12, 16); Pl. 3 (1, 5);
 1963 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Stradner: Pl. 2 (11, 11 a);
 1966 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Gartner: p. 42 Pl. 18 (5, 6); Pl. 20 (18); Pl. 21 (3); Pl. 23 (2);
 1969 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Cepek & Hay: p. 327 fig. 4 (18);
 1969 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Bukry: p. 65 Pl. 39 (2–4);
 1970 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Cepek: p. 245–246 Pl. 23 (11, 12);
 1971 a *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Thierstein: p. 40 Pl. 3 (51);
 1971 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Manivit: p. 140–141 Pl. 16 (7, 8);
 1972 *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre, Cepek & Hay: p. 335 Pl. 20 (15);

Sizes: length of the arms: 4.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 30, well 181 Colelia, depth 1 400 m, Moesian Platform, Lower Campanian.

Occurrence S. R. R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression).

Stratigraphical and geographical occurrence: the Turonian—Maestrichtian interval, as follows: Turonian—Santonian, West Africa; Turonian—Campanian, Austria, USSR (Dnepr-Donets Depression); Upper Turonian—Maestrichtian, Germany; Coniacian, USA (Dakota, Alabama); Upper Coniacian—Santonian, *Marthasterites furcatus* Zone from Mississippi—USA, Tombigbee sandstone



(C e p e k & H a y, 1972) and Central Pacific Ocean (R o t h, 1973); Coniacian — Campanian, France, Germany (outside the Santonian), USA (Colorado, Texas); Santonian, Switzerland, etc.

Genus *Micula* V e k s h i n a 1959

Micula decussata V e k s h i n a, 1959

Pl. VI Fig. 40; Pl. VII Fig. 1—4; Pl. IX Fig. 25—27

- 1954 *Discoaster staurophorus* G a r d e t: p. 534 Pl. 10 (9);
 1959 *Micula decussata* V e k s h i n a, in M a s l o v 1963: p. 157—158 fig. 23;
 1963 *Micula staurophora* (G a r d e t) S t r a d n e r: Pl. 4 (12, 12 a-c);
 1964 *Micula staurophora* (G a r d e t) S t r a d n e r, B r a m l e t t e & M a r t i n i: p. 318 Pl. 6 (7—11);
 1968 *Micula decussata* V e k s h i n a, M a n i v i t: pl. 2 (2);
 1968 *Micula decussata* V e k s h i n a, G a r t n e r: p. 47—48 Pl. 2 (5—8); Pl. 4 (18); pl. 9 (18—20); Pl. 14 (13, 14); Pl. 18 (17); Pl. 20 (15);
 1969 *Micula decussata decussata* V e k s h i n a, B u k r y: p. 67 Pl. 40 (5, 6);
 1969 *Micula decussata concava* (S t r a d n e r), B u k r y: p. 67 Pl. 40 (7, 8);
 1969 *Micula staurophora* (G a r d e t) S t r a d n e r, C e p e k & H a y: p. 327 fig. 4 (28);
 1970 *Micula staurophora* (V e k s h i n a) N o ë l: p. 98—100 Pl. 37 (1—8); Pl. 38 (1, 2);
 1970 *Micula staurophora concava* (S t r a d n e r) N o ë l: p. 100;
 1971 a *Micula staurophora* (G a r d e t) S t r a d n e r, T h i e r s t e i n: p. 40 Pl. 3 (62, 63);
 1972 *Micula decussata* V e k s h i n a, L a u e r: p. 169—1970 Pl. 33 (7—9);
 1973 *Micula decussata* V e k s h i n a, R o t h: p. 729 Pl. 20 (4).

Remarks: a cube-shaped coccolith, with concave faces, composed of lime-spar crystals of various optic orientation. One of the faces has a star-shaped structure, that is more obvious in the Upper Senonian forms. Some specimens have a very concave face, others have blunt borders. B u k r y (1969) distinguishes two varieties: *Micula decussata* that corresponds to the classical diagnosis and *Micula decussata concava* with very concave faces so that the corners of the cube are very elongated. L a u e r (1972) uses the denomination *Micula decussata* for all the cube-shaped forms that have more or less blunt faces and lateral corners, and a star-shaped structure on one face, and considers *Nannotetrastraster staurophorus* (G a r d e t) and *N. concavus* S t r a d n e r as synonyms. As most of the authors use or recommend the denomination *Micula decussata*, we agree and practice it. In view of the above diagnosis, we believe that our specimen must be assigned to *Micula decussata* that has *Micula staurophora* (G a r d e t) as a synonym.

Sizes: maximum diameter: 6.3—7.5 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 343, well 285 Vlăiculești, depth 2 015 m, Moesian Platform, Turonian; prep. no. 201, Horia, depth 960 m Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 247, well 69 Horodniceni, depth 1 614 m, Moldavian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: this species is a zonal fossil at the Upper Turonian level. Turonian, *Micula decussata* Zone; Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone, (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites-quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence: *Micula decussata* Zone, determined by R o t h, 1973 in the Upper Turonian (Central Pacific Ocean) being at the same time the first occurrence. In the relevant literature it is reported from: Upper Turonian-Coniacian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Upper Turonian-Maestrichtian, France, Austria, USA (Texas), West Africa, West Atlantic Ocean; Santonian, Switzerland; Santonian-Maestrichtian, USSR (East Ukraine, West Siberia); Campanian-Maestrichtian, Poland, California; Maestrichtian, Holland, Denmark, Austria, Arkansas.

Micula mura (M a r t i n i, 1961) B u k r y, 1973

Pl. IX Fig. 32

- 1961 *Tetralithus murus* M a r t i n i: p. 4 pl. 1 (6); Pl. 4 (42);
 1963 *Tetralithus murus* M a r t i n i, S t r a d n e r: Pl. 6 (5, 5 a, b);
 1964 *Tetralithus murus* M a r t i n i, B r a m l e t t e & M a r t i n i: p. 320 Pl. 6 (18—21);
 1971 *Tetralithus murus* M a r t i n i, M a n i v i t: p. 144 Pl. 25 (11, 12);
 1973 *Micula mura* (M a r t i n i) B u k r y, R o t h: p. 729.

Remarks: the 4 tetralithus segments are specifically disposed resembling a four-bladed wheel.

Sizes: diameter: 4.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium marginal Units).



Stratigraphical and geographical occurrence: the species *Micula mura* denominates a zone at the Upper Maestrichtian level, the *Abathomphalus mayaroensis* Zone (Trinidad, W. Atlantic Ocean — Sargassa Sea, Central Pacific Ocean). It is also reported from France (associated with *Nephrolithus frequens*, that corresponds to the *Globotruncana contusa* Zone, Maestrichtian), Austria (associated with cymbiformis, Maestrichtian), Germany, Tunisia, Cameroun and Senegal (Maestrichtian).

Genus *Radiolithus* Stover 1966
Radiolithus planus Stover, 1966
 Pl. VIII Fig. 13—15

1966 *Radiolithus planus* Stover: p. 160 Pl. 7 (22, 24); Pl. 9 (23);
 1967 b *Lithastrinus planus* (Stover), Liulieva: pl. 4 (37, 37 a).

Remarks: A rosette-like calcareous coccolith, with 8 plane radial segments and incised margins. It could be assigned to the genus *Lithastrinus* (family Stephanolithionaceae), sensu Liulieva (1967). As that description is not available, the specimen on plate VIII was included in Stover's diagnosis.

Sizes: diameter: 6.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.

Occurrence S. R. R.: Cenomanian, *Podorhabdus orbiculofenestrus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: Albian, France; abundant at the Cenomanian — Turoanian border, USSR (Dnepr-Donets Depression).

Genus *Tetralithus* Gartner 1955
Tetralithus aculeus (Stradner, 1961) Gartner, 1968
 Pl. VII Fig. 5—6; Pl. IX Fig. 40

1968 *Tetralithus* sp. aff. *T. aculeus* (Stradner) Gartner: p. 43 Pl. 9 (5); Pl. 13 (5);
 1969 *Tetralithus aculeus* (Stradner) Gartner, Cepek & Hay: p. 329 Fig. 4 (19);
 1969 *Tetralithus aculeus* (Stradner) Gartner, Bukry & Kennedy: Pl. 2 (11, 12);
 1971 *Tetralithus aculeus* (Stradner) Gartner, Manivit: p. 143 Pl. 25 (13—15);
 1972 *Tetralithus aculeus* (Stradner) Gartner, Cepek & Hay: p. 336 pl. 21 (3);
 1973 *Tetralithus aculeus* (Stradner) Gartner, Roth: p. 728 Pl. 18 (3); pl. 20 (2).

Sizes: maximum length: 5—7.9 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: zonal fossil for the Lower Campanian, the bottom of the Upper Campanian interval, corresponding to the *Globotruncana ex gr. elevata* and *Globotruncana stuarti — contusa* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression). It is also encountered in the Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform).

Stratigraphical and geographical occurrence: The *Tetralithus aculeus* Zone was determined in 1969 and re-determined in 1972 by Cepek & Hay in the Demopolis limestone — Alabama (USA), the zone being characteristic of the Lower Maestrichtian; Campanian (probably the Upper Campanian) Texas, Taylor marls; flysh of Aquitania; the whole Campanian in the Central Pacific Ocean; Upper Campanian-Lower Maestrichtian (USA — Alabama, California), West Atlantic Ocean.

Tetralithus gothicus De flandre, 1959
 Pl. VIII Fig. 4—5; Pl. X Fig. 19—20

1959 *Tetralithus gothicus* De flandre: p. 138 Pl. 3 (25);
 1963 *Tetralithus gothicus* De flandre, Stradner: Pl. 6 (1);
 1968 *Tetralithus gothicus* De flandre, Gartner: p. 42 Pl. 24 (4);
 1971 *Tetralithus gothicus* De flandre, Manivit: p. 143—144 Pl. 25 (18—21);
 1971 *Tetralithus gothicus* De flandre, Reinhardt: p. 30 tx f. 26.

Remarks: A cross-shaped tetralithus composed of 4 rhombic plates two of which (the opposite ones) are larger and perpendicular on the two others.

Sizes: maximum diameter: 13.3—14.5 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 815 Cetăeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit).



Stratigraphical and geographical occurrence: Manivit (1971) reports the species from France, Aptian-Turonian; Deflandre (1959) reports it from the Maestrichtian, Austria, Stradner (1963) determines the zone with *gothicus* in order to define the Campanian. In USSR, the species is reported from the Turonian-Maestrichtian, interval. In USA the species was encountered in the Upper Cenomanian-Turonian (Wyoming), Coniacian-Campanian (Colorado, Texas), Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (California). Recently it has been encountered in West Atlantic Ocean samples (Roth & Thierstein, 1972) and in the Central Pacific Ocean (Roth, 1973), in the *Tetralithus trifidus* Zone considered at the Lower Maestrichtian level.

Tetralithus obscurus Deflandre, 1959

Pl. VIII Fig. 16-17; Pl. IX Fig. 30

- 1959 *Tetralithus obscurus* Deflandre, p. 138 Pl. 3 (26-29);
 1964 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Bramlette & Martini: p. 320 Pl. 4 (26-30);
 1966 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Stover: p. 162 Pl. 7 (10);
 1969 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Bukry: p. 63 Pl. 37 (11, 12);
 1969 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Cepek & Hay: p. 329 fig. 4 (23);
 1970 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Cepek: p. 247 Pl. 25 (15, 16); Pl. 26 (10);
 1971 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Manivit: p. 144-145 Pl. 25 (3-5);
 1971 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Reinhardt: p. 30 txf. 27;
 1972 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Lauer: p. 171-172 Pl. 29 (7).

Remarks: the tetraliths, of a rather elliptical shape, correspond to the diagnosis given by Deflandre (1959) and Manivit (1971). An important characteristic is the fact that in polarized light two sections with calcareous plates extinguish alternatively, while the other two (the opposite ones) extinguish simultaneously.

Sizes: maximum diameter: 3.3-6.3 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 247, well 69 Horodniceni, depth 1 614 m, Moldavian Platform, Upper Campanian; prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R.: Upper Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian and Moldavian Platforms); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit). The greatest frequency was recorded in the Upper Campanian.

Stratigraphical and geographical occurrence: Turonian-Maestrichtian, France (the holotype is reported from the chalk of Vanves, Maestrichtian), USSR: Dnepr-Donets Depression (very frequent in the Campanian); Coniacian-Lower Maestrichtian, Germany very frequent in the Upper Campanian), USA (Alabama); Campanian, Austria, Texas; Lower Campanian-Middle Maestrichtian (Central Pacific Ocean): Upper Campanian-Lower Maestrichtian, West Africa, External Polish Carpathians (the zone with *Lucianorhabdus cayeuxi*), West Atlantic Ocean; Maestrichtian, Holland, Tunisia.

Tetralithus ovalis Stradner, 1963

Pl. IV Fig. 7; Pl. VIII Fig. 33

- 1963 *Tetralithus ovalis* Stradner: p. 178 Pl. 6 (7, 7a);
 1969 *Tetralithus ovalis* Stradner, Cepek & Hay: p. 327 Pl. 4 (20);
 1970 *Tetralithus ovalis* Stradner, Cepek: p. 248 Pl. 23 (4, 5); Pl. 26 (11);
 1971 a *Tetralithus ovalis* Stradner, Thierstein: p. 40 Pl. 1 (17, 18);
 1971 *Tetralithus ovalis* Stradner, Reinhardt: p. 31 txf. 28;
 1972 *Tetralithus ovalis* Stradner, Lauer: Pl. 29 (8).

Remarks: the figured specimens are in agreement with the diagnosis and illustration of the holotype. However, there were also found specimens with small gaps between the four little gaps because the four plates are not perfectly joined.

Sizes: maximum diameter: 6.4-8.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection: prep. no. 853, well 162 Satchinez, depth 1 249 m, Pannonian Depression, Campanian; prep. no. 247, well 69 Horodniceni, depth 1 614 m, Moldavian Platform, Upper Campanian.

Occurrence S. R. R.: Coniacian, *Marthasterites furcatus* Zone; Santonian, *Kamptnerius magnificus* Zone (Moesian Platform); Campanian, *Tetralithus aculeus* Zone (Moesian Platform, Pannonian Depression); Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone (West-Internal Unit).



Stratigraphical and geographical occurrence : Upper Turonian-Campanian, Austria, Germany, (outside the Coniacian), Alabama; Coniacian-Maestrichtian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Santonian, Switzerland; Maestrichtian, Central Pacific Ocean.

Tetralithus pyramidus Gardet, 1955

Pl. VIII Fig. 28-29; Pl. IX Fig. 6-7

- 1961 *Tetralithus pyramidus* Gardet, Martini: Pl. 1 (1);
 1963 *Tetralithus pyramidus* Gardet, Stradner: Pl. 6 (3, 4);
 1967 b *Tetralithus pyramidus* Gardet, Liulieva, Pl. 4 (45, 45 a);
 1969 *Tetralithus pyramidus* Gardet, Cepek & Hay: p. 327, fig. 4 (22); 2 (18);
 1971 *Tetralithus pyramidus* Gardet, Manivit: p. 145 Pl. 25 (1, 2, 6-8);
 1972 *Tetralithus pyramidus* Gardet, Lauer: p. 171 Pl. 29 (6).

Remarks : each of the four tetralith segments are rhombic and equal, being separated by wide sutures. Stradner (1963) and Manivit (1971) presented specimens made up of 3 segments. Cepek and Hay (1972) presented a specimen that seems to represent the genus *Markalius*, and by no means a tetralith.

Sizes : maximum diameter : 6.7-9.2 μ .

I. C. P. P. G. Collection : prep. no. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian; prep. no. 813 Cetăeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian;

Occurrence S. R. R. : Turonian, *Micula decussata* Zone; Upper Campanian-Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal Unit and Medium Marginal Unit).

Stratigraphical and geographical occurrence : the zone with *Tetralithus pyramidus* was established in Kansas (USA) at the Turonian level (Cepek & Hay, 1969). The species is reported from the relevant literature as follows: Turonian-Coniacian, Alabama (USA); Turonian-Maestrichtian, USSR (Dnepr-Donets Depression); Coniacian-Lower Maestrichtian, Atlantic Ocean; Upper Santonian, Switzerland; Santonian-Upper Campanian, France; Campanian-Lower Maestrichtian, Central Pacific Ocean; Upper Campanian-Lower Maestrichtian, Germany, Polish Carpathians, California; Maestrichtian, West Siberia (USSR).

Tetralithus quadratus Stradner, 1961

Pl. V Fig. 16-17

- 1969 *Tetralithus quadratus* Stradner, Bukry: p. 64 Pl. 38 (2);
 1971 *Tetralithus quadratus* Stradner, Manivit: p. 145 Pl. 25 (9, 10).

Remarks : a square tetralithus composed of 4 triangular segments separated by wide diagonal sautures.

Sizes : maximum diameter : 8.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection : prep. no. 788, V. Pluton, Medium Marginal Unit, Middle Maestrichtian; *Occurrence S. R. R.* : Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (West-Internal and Medium Marginal Units).

Stratigraphical and geographical occurrence : the species was described by Stradner (1961), from the Paleocene. Manivit (1971) considers this species a Cretaceous reworked species. Bukry (1969) reports the species from the Santonian, Texas, and Manivit (1971) from the Maestrichtian, France.

Tetralithus trifidus (Stradner, 1961) Bukry, 1973

Pl. X Fig. 14-15

- 1963 *Tetralithus gothicus trifidus* Stradner, Stradner: Pl. 6 (2, 2 a);
 1969 *Tetralithus nitidus trifidus* Stradner, Bukry & Kennedy: Pl. 2 (13, 14);
 1971 *Tetralithus nitidus trifidus* Stradner, Cita & Gartner: Pl. 8 (1);
 1973 *Tetralithus trifidus* (Stradner) Bukry, Roth: p. 728 pl. 18 (6, 7).

Remarks : a trifidus form, with angles of $\pm 120^\circ$ between the axes.

Sizes : length of the arms : 8.8 μ .

I. C. P. P. G. Collection : prep. no. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Occurrence S. R. R. : Lower Maestrichtian, *Tetralithus trifidus* Zone, (Moesian Platform); Middle Maestrichtian, *Lithraphidites quadratus* Zone and Upper Maestrichtian, *Micula mura* Zone (Medium Marginal Unit and West-Internal Unit).



Genus *Nannoconus* Kampfner 1931*Nannoconus* sp.

Pl. IX Fig. 10-11

A frustum cone form being as high (9μ) as wide (maximum diameter 0.8μ). The base of the cone frustum is flat (the specimen in fig. 11 is the illustration of a specimen at the base of the *Nannoconus*). The wall thickness is constant lengthwise. These specimens might be considered as cylindrical-conical specimens of *Nannoconus steinmanni* Kampfner (either in place or probably reworked). The specimens are reported from the Vraconian-Cenomanian Breccia (Dumbrăvioara series — Gr. Popescu, 1958) from the West-Internal Flysch.

Prep. no. 833 Cetățeni, West-Internal Unit, Vraconian-Lower Cenomanian.

VI. BIOZONATION BASED ON THE UPPER CRETACEOUS CALCAREOUS NANNOPLANKTON IN ROMANIA

Considering the content in nannofossils, the Vraconian-Maestrichtian interval was divided into 9 biozones (enclosure 1):

A) PODORHABDUS ORBICULOFENESTRUS ZONE

Definition : The interval between the first occurrence of the species *Podorhabdus orbiculofenestrus* (Gartner, 1968) Thierstein, 1971 b and the first occurrence of the species *Corollithion exiguum* Stradner, 1961.

Remarks : This zone was separated according to the samples collected from the Moesian Platform and the West-Internal Unit. The species extinguishing in this interval are as follows : *Prediscosphaera columnata*, *Eiffellithus eximius*, *Zygodiscus* sp. aff. *Z. pseudanthophorus*, *Braarudosphaera africana*, *Nannoconus* sp. and the appearing species are : *Cretorhabdus surirellus*, *C. loriei*, *Prediscosphaera spinosa*, *Parhabdolithus angustus*, *Rhagodiscus asper*, *Gartnerago obliquum*, *Rhabdolithina splendens*, *Chiastozygus amphipons*, *C. bifarius*, *Tranolithus exiguis*, *Dictyolithus quadratus* etc.

This zone corresponds to the zones with *Rotalipora appenninica*, *Thalmanninella brotzeni* and only partially to *Rotalipora reicheli + cushmani*.

It may be correlated to : *Staurolithites orbiculofenestrus* / Cepek & Hay 1969 and Manivit 1971 and *Chiastozygus cuneatus* / Roth & Thierstein 1972, of the same stratigraphic value and partially to *Eiffellithus turriseiffeli* / Stradner 1963 and *Lithraphidites alatus* / Roth 1973.

The characterized stratigraphical interval : Vraconian-Lower-Middle Cenomanian.

B) COROLLITHION EXIGUUM ZONE

Definition : The interval between the first occurrence of the species *Corollithion exiguum* Stradner, 1961 and the first occurrence of the species *Micula decussata* Vekshina, 1959.

Remarks : This zone was separated according to the core samples collected in the Moesian Platform. It is characterized by the occurrence of the following species : *Markalius circumradiatus*, *M. inversus*, *Vagalapilla octoradiata*, *Tranolithus manifestus*, *Lithastrinus grilli*, *Lucianorhabdus cayeuxi* and *Tetralithus pyramidus* and disappearance of the following species : *Podorhabdus orbiculofenestrus*, *Staurolithites crux* and *Zygodiscus ponticus*.

This zone corresponds to the upper part of the zone with *Rotalipora reicheli + cushmani* and with *Eiffellithus turriseiffeli* and the lower part of the zone with *Micula staurophora* / Stradner, 1963 and of *Chiastozygus cuneatus* and the lower half of the zone with *Corollithion exiguum* / Cepek & Hay 1969, to the zone with *Gartnerago obliquum* and the lower half of the zone with *Lithraphidites alatus* and the zone with *Corollithion exiguum* / Roth 1973.

To sum up, the zone with *Corollithion exiguum*, determined in the Moesian Platform, is equivalent, at least pro parte, to the synchronous biostratigraphic units in USA, France, Central Pacific Ocean.

The characterized stratigraphic interval : Upper Cenomanian-Lower Turonian.

C) MICULA DECUSSATA ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of the species *Micula decussata* Vekshina, 1959 and the first occurrence of the species *Marthasterites furcatus* (Deflandre, 1954) Deflandre, 1959.



Remarks : The zone was separated according to the samples collected from the Moesian Platform.

At this level there appear the following species : *Brownsonia parca*, *Cylindralithus gallicus*, *Lithastrinus moratus*, *Tetralithus ovalis*, etc. and there disappear the species *Cretarhabdus loriei*, *Tranolithus exiguis*, *Zygodiscus erectus*, *Dictyolithus quadratus* etc. It corresponds to the zone with *Globotruncana angusticarinata*. It correlates with the upper part of the zone with *Micula staurophora* / S tr a d n e r 1963 (syn. *Micula decussata*), with the upper part of the zone with *Corollithion exiguum* and approximately the whole zone with *Tetralithus pyramidus* / C e p e k & H a y 1969, with the upper part of the zone with *Corollithion exiguum* and approximately with the whole zone with *Micula staurophora* / M a n i v i t 1971 (syn. *Micula decussata*), with the zone with *Micula decussata* and the lower part of zone with *Marthasterites furcatus* / R o t h, 1973.

To sum up, we may say that the interval corresponding to the *Micula decussata* Zone, in the Moesian Platform, has complete correspondents in Europe and in the sediments of the Central Pacific Ocean.

The characterized stratigraphic interval : Upper Turonian-Lower Coniacian..

D) MARTHASTERITES FURCATUS ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of *Marthasterites furcatus* (D e f l a n d r e 1954) D e f l a n d r e, 1959 and the first occurrence of the species *Kamptnerius magnificus* D e f l a n d r e, 1959.

Remarks : this zone was determined on core samples from the Moesian Platform and Moldavian Platform.

This zone is also determined by the first occurrence of the species *Discolithus disaggregatus* and *Eiffellithus trabeculatus* and the disappearance of the species *Biantholithus* sp. aff. *B. radialis*.

The interval characterized by *Marthasterites furcatus* is less well characterized, and the frequency of the species that form the association is reduced.

This interval virtually corresponds to the zone with *Globotruncana ex gr. lapparenti*.

It may be correlated to the zones of the same name determined in USA — Alabama, Kansas, by C e p e k & H a y 1969, France, by M a n i v i t 1971 and the Central Pacific Ocean, by R o t h 1973.

The characterized stratigraphical interval : Lower Coniacian-Lower Santonian.

E) KAMPTNERIUS MAGNIFICUS ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of *Kamptnerius magnificus* D e f l a n d r e, 1959 and the first occurrence of the species *Tetralithus aculeus* (S tr a d n e r, 1961) G a r t n e r, 1968.

Remarks : This zone was separated on the samples from the Moesian Platform, the Moldavian Platform, and the Transylvanian Depression and is delimited by the first appearance of the species : *Watznaueria parvidentata*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*, *Zygodiscus acanthus*, *Cylindralithus serratus*, *Braarudosphaera discula*, *Lucianorhabdus maleformis* and *Tetralithus obscurus*.

This zone corresponds to the *Globotruncana concavata + fornicata* Zone and to *Archangelskiella ethmopora*, *Kamptnerius punctatus* and *magnificus* Zones / C e p e k & H a y, 1969 and to the zones with *Kamptnerius magnificus* / M a n i v i t 1971, to the terminal part of the zone with *Marthasterites furcatus* and the whole zone with *Gartnerago obliquum* / R o t h 1973.

It is obvious that the zone has correspondents in Europe and in North America.

The characterized stratigraphical interval : Santonian.

F) TETRALITHUS ACULEUS ZONE

Definition : The interval between the first occurrence of *Tetralithus aculeus* (S tr a d n e r, 1961) G a r t n e r, 1968 and the first occurrence of the species *Tetralithus trifidus* (S tr a d n e r, 1961) B u k r y, 1973.

Remarks : This zone was separated on the core samples from the Moesian and Moldavian Platforms, the Pannonian and Transylvanian Depressions.

The zone is characterized by the first occurrences of : *Biscutum testudinarium*, *B. constans*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Gartnerago concavum*, *Cribrosphaerella linea*, *Chiastozygus plicatus*, *Eiffellithus anceps*, *Cretarhabdus* sp. aff. *O. actinosus*, *C. schizobrachiatus*, *Watznaueria deflandrei*, *Parhabdolithus regularis*, *Tranolithus orionatus*, *Zygodiscus spiralis*, *Microrhabdulus belgicus*, *M. decoratus*, *M. stradneri*, *Lithraphidites carniolensis* and the disappearance of the following species : *Watznaueria paenepelagica*, *Chiastozygus bifarius*, *Zygodiscus acanthus*, *Lucianorhabdus maleformis*, *Marthasterites furcatus* etc.



This zone corresponds to *Globotruncana* ex. gr. *elevata* Zone and the lower part of the zone with *Globotruncana stuarti* + *contusa*.

In comparison with the same zone separated in America and Europe, the above-mentioned zone has a larger stratigraphical interval than its homonym from USA (Kansas, Alabama) Cepekk & Hay 1969. It is also correlated to the *Arkhangelskiella specillata* Zone and the lower part of the zone with *Tetralithus aculeus* / Manivit 1971 and the zone with *Eiffellithus augustus* and the lower part of the zone with *Tetralithus trifidus* / Bukry & Bramlette, 1970, to the zone with *Eiffellithus eximius* and *Brainsonia parca* / Roth 1973.

The characterized stratigraphical interval : Lower-Middle Campanian.

G) TETRALITHUS TRIFIDUS ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of *Tetralithus trifidus* (Stradner, 1961) Bukry, 1973, and the first occurrence of the species *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martin, 1964.

Remarks : This zone was separated in the Moesian Platform, the Moldavian Platform, and the Transylvanian Depression. The assemblages specific to the zones are : *Discolithus crucifer*, *Octopodorhabdus decussatus*, *Reinhardtites anthophorus*, *Cylindralithus crassus*, *Tetralithus gothicus* etc. Specific is also the disappearance of the species : *Brainsonia parca*, *Discolithus disgragatus*, *Watznaueria parvidentata*, *Cretarhabdus surirellus*, *Rhabdolithina splendens*, *Cribrosphaerella linea*, *Chiastozygus plicatus*, *Eiffellithus anceps*, *E. trabeculatus*, *Tranolithus manifestus*, *T. phacelosus*, *Lithastrinus floralis*, *Braarudosphaera bigelovi*, *Cylindralithus gallicus*, *Microrhabdulus belgicus*, *Lucianorhabdus maleformis* etc.

This zone corresponds to the upper part of the zone with *Globotruncana stuarti* + *contusa* and to the bottom segments of the zone with *Globotruncana gansseri*.

It may be correlated to the upper part of the zone with *Tetralithus gothicus* and one of the lower segments of the zone with *Arkhangelskiella cymbiformis* / Stradner 1963, with the zone *Chiastozygus initialis* and the bottom of the zone *Lithraphidites quadratus* / Cepekk & Hay 1969, to the zone with *Tetralithus aculeus* and the bottom of the zone with *Lithraphidites quadratus* / Manivit 1971, with the upper half of *Tetralithus nitidus trifidus* Zone and a basal segment of *Lithraphidites quadratus* Zone / Bukry and Bramlette, 1970, with the base of the zone *Tetralithus gothicus trifidus* / Roth & Thierstein 1972, with the *Tetralithus trifidus* Zone / Roth 1973.

We draw the conclusion that the zone with *Tetralithus trifidus* individualized in Romania has whole correspondent in the Central Pacific Ocean and South West Atlantic Ocean.

The characterized stratigraphical interval : Upper Campanian-Lower Maestrichtian.

H) LITHRAPIHIDITES QUADRATUS ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of the species *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martin, 1964 and the first occurrence of the species *Micula mura* Stradner 1961, Bukry 1973.

Remarks : this zone was separated on field samples from the Internal and Medium Marginal Flysch.

Characteristic to this zone are the species *Tetralithus quadratus* and the disappearance of the following species : *Markalius circumradiatus*, *M. inversus*, *Watznaueria deflandrei*, *Biscutum constans*, *Cretarhabdus conicus*, *Podorhabdus decorus*, *Octopodorhabdus decussatus*, *Parhabdolithus angustus*, *P. embergeri*, *P. regularis*, *Lithastrinus grilli*, *Chiastozygus amphipons*, *C. litterarius*, *Glaukolithus diplogrammus*, *Tranolithus orionatus*, *Cylindralithus serratus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Microrhabdulus stradneri*, *Tetralithus oralis*, *T. obscurus* etc.

This zone corresponds to the *Globotruncana gansseri* Zone.

It may be correlated to the zones : *Lithraphidites quadratus* delimited in USA (Cepekk & Hay, 1969), France (Manivit, 1971), S. Atlantic Ocean (Bukry & Bramlette, 1970) with the lower half of *Tetralithus trifidus* Zone separated in the West Atlantic Ocean sediments (Roth & Thierstein, 1972), with the upper half of *Tetralithus trifidus* Zone and approximately to the lower half of the zone with *Lithraphidites quadratus*, delimited in the Central Pacific Ocean (Roth, 1973).

Consequently this zone has correspondents in almost all biozonations known in Europe and America.

The characterized stratigraphical interval : Middle Maestrichtian.



I) MICULA MURA ZONE

Definition : The stratigraphical interval between the first occurrence of the species *Micula mura* (Stradner, 1961) Bukry, 1973 and the occurrence of the specimens of *Markalius astroporus* (Stradner, 1961) Hay & Mohler, 1967, both of them being considered as leading fossils for the Danian interval.

Remarks : this zone was separated in the West-Internal and Medium Marginal Units.

As the exploration of the upper adjacent deposits is still in progress, the authors do not make appreciations on the Nannoplankton content. The upper limit of *Micula mura* Zone was observed in a single sample, prep. no. 812 (Cetățeni) owing to the occurrence of the following species : *Markalius astroporus* and *Conococcolithus panis*.

The *Micula mura* Zone is characterized by the following forms : *Arkhangelkiella cymbiformis*, *Biscutum testudinarium*, *Cretarhabdus crenulatus*, *Prediscosphaera cretacea*, *Watznaueria barnesae*, *Kamptnerius magnificus*, *Cribrosphaerella ehrenbergi*, *Discolithus crucifer*, *Eiffellithus turriseiffeli*, *Vagalapilla matalosa*, *V. octoradiata*, *Zygodiscus spiralis*, *Microrhabdulus decoratus*, *Lithraphidites quadratus*, *Lucianorhabdus cayeuxi*, *Micula mura*, *Tetralithus gothicus*, *T. pyramidus*, *T. trifidus*. The assemblage corresponds to the *Abathomphalus mayaroensis* Zone and is correlated to : the upper half of the *Arkhangelkiella cymbiformis* Zone / Stradner 1963, and *Nephrolithus frequens* Zone determined in USA (Cepek & Hay, 1969) and France (Manivit, 1971) to the zones with *Tetralithus murus* / Bukry & Bramlette 1970, to the upper part of the *Tetralithus gothicus* *trifidus* Zone / Roth & Thierstein 1972 and to the *Micula mura* Zone / Roth 1973.

The characterized stratigraphical interval : Upper Maestrichtian.

The suggested biozonation represents an attempt of zonation and correlation of a number of Upper Cretaceous deposits in Romania based on nannofossils, and with a view to its completion future studies will bring forth new useful data.



REFERENCES

- Arkhangelskii A. D. (1912) Verhnemelovie otlojenia vostoka Evropeiskoi Rosii. *Mater. po geol. Rosii.* 25, 1–631 Petrograd.
- Atanasiu I. (1938) Contributions à la stratigraphie et la tectonique du Flysch marginal Moldave. *Ann. Sc. Univ. Yassy XXV/1*, 320–326 Yassy.
- Athanasiu S. (1913) Cercetări geologice în regiunea carpatică și subcarpatică din Moldova de Sud. *Rep. Act. Inst. Geol. Rom.* 1908–1909 XVII–XLVI, București.
- Bernoulli D., Renz O. (1970) Jurassic carbonate Facies and New Ammonite Facies from Western Greece. *Ecl. Geol. Helv.* 63 (2), 573–607. Basel.
- Black M., Barnes Barbara (1959) The structure of Coccoliths from the English Chalk. *Geol. Mag.* 96 (5), 321–328. Hertford.
- Black M. (1968) Taxonomic problems in the study of coccoliths. *Paleontology* 11 (5) 793–813. London.
- Bramlette M. N., Riedel W. (1954) Stratigraphic value of Discoasters and some other microfossils related to recent Coccolithophores. *Journ. of Pal.* 28 (4), 384–403. Menasha-Wisconsin.
- Martini E. (1964) The great change in calcareous Nannoplankton fossils between the Maestrichtian and Danian. *Micropal.* 10 (3), 291–322 New York.
- Bratu Elena, Gheță N. (1972) Zonarea depozitelor în facies de Șotrile ale Paleocen-Eocenului (Carpații Orientali), pe baza formaniferelor planctonice și a nannoplanctonului calcaros. *Acad. R. S. R., Stud. cerc. geol., geof., geogr., Ser. geol.* 17 (2), 323–334. București.
- Bukry D. (1969) Upper Cretaceous coccoliths from Texas and Europe. *Univ. Kansas Paleont. Inst.* 51 (2), 3–79. Topeka-Kansas.
- Kennedy M. P. (1969) Cretaceous and Eocene coccoliths at San Diego California. *Calif. divis. Mineralog. and Geol., Short Contrib. Calif. Geol. Spec. Rept.* 100, 33–43. San Diego.
- Bramlette M. N. (1970) Coccoliths age determination Leg 3, Deep Sea Drilling Project. *In. Rep. D. S. D. P.* III (18), 589–611. Washington.
- Caratin C. (1963) Étude des coccolithes de Cénomanien supérieur et du Turonien de la région de Rouen. *Public. Lab. Géol. Univ. d'Alger.* 12, 5–61. Alger.
- Ceppek P. (1970) Zur Vertikalverbreitung von Coccolithen-Arten in der Oberkreide NW-Deutschlands. *Geol. Jahrb.* 88, 235–264. Hannover.
- Hay W. W. (1969) Calcareous nannoplankton and biostratigraphic subdivision of the upper Cretaceous. *Transact. Gulf coast Assoc. Geol. Soc.* 19, 323–336. Tallahassee, Florida.
- Hay W. W. (1972) Zonation of the Upper Cretaceous using Calcareous Nannoplankton. *Paläont. Abh. Paläobotanik.* 3 (3–4), 333–339. Stuttgart.
- Cerneea G. (1952) Asupra sisturilor negre. *D. S. Inst. Geol.* XXXV, 52–58. București.
- Cita M. B., Gartner S. Jr. (1971) Deep Sea upper Cretaceous from the Western North Atlantic. *Proc. II Plankt. Conf. Roma* 1970. I, 287–303. Rome.
- Codarcea A., Răileanu G. (1960) Mezozoicul din Carpații Meridionali. *Acad. R. P. R., Stud. cerc. geol., geof., geogr., Ser. geol.* V/4, 655–681. București.
- Colom G. (1931) Estudios sobre el Cretacico inferior de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 31 (7), 529–545. Madrid.
- Deflandre G. (1947) Braarudosphaera nov. gen., type d'une famille nouvelle de Coccolithophoridés actuels à éléments composites. *C. R. Acad. Sci.* 225, 439–451. Paris.
- (1952) Classe des Coccolithophorides (Coccolithophoridae, Loman, 1902) in P. P. Grassé : Traité de Zoologie, I, 1, Protozoires, généralités Flagellés. 439–470 (Partially). Edit Masson et Cie. Paris.
- (1953) Hétérogénéité intrisèque et pluralité des éléments dans les coccolithes actuels et fossiles. *C. R. Acad. Sci.* 237 (25), 1785–1787. Paris.
- Fert G. (1954) Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaires et électronique. *Ann. Paleontol.* 40, 115–176. Paris.
- Durieux L. (1957) Application de la technique d'empreintes de carbone à la systématique des Coccolithophoridés fossiles. *C. R. Acad. Sci.* 244, 2948–2951. Paris.



- (1959) Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. *Rév. Micropal.* 2 (3), 127–152. Paris.
- , De flandre-Rigaud M. (1960) Presence de Nannoconides dans le Crétacé supérieur du Bassin Parisien. *Rév. Micropal.* 2 (4), 175–180. Paris.
- , De flandre-Rigaud M. (1967) Fichier micropaléontologique général. Sér. 17–18, Nannofossiles calcaires I. Edit C. N. R. S. 3 423–3 830. Paris.
- Dumitrescu I. (1963 a) Date noi asupra structurii flișului miogeosinclinal din Munții Vrancei (Carpații Orientali). *Asoc. Geol. Carp.-Bale.* V (1961) *Tectonieă*. București.
- (1963 b) Asupra stratelor de Tisaru. *Bul. Inst. Petr.-Gaze-Geol.* IX, 21–37. București.
- Edwards A. R. (1973 a) Calcareous Nannofossils from Southwest Pacific Deep Sea Drilling Project, Leg. 2. *Initial Rep. Deep Sea Drilling Proj.* 21 (18), 641–661. Washington.
- (1973 b) Key species of New Zealand Calcareous Nannofossils. *New Zealand Journ. of Geol., Geoph.* 16 (1), 68–89. Lower Hutt.
- Ehrenberg C. G. (1836) Ueber mikroskopische neue Charaktere der erdigen und derben Mineralien. *Ann. Phys. Chim.* 39, 101–106. Berlin.
- Filipescu M. G. (1936) Recherches géologiques entre la vallée du Teleajen et la vallée de la Doftana (District Prahova). *Ann. Inst. Geol. Roum.* XVII, 545–548. Bucarest.
- , Hanganu Elisabeta (1959) Asupra prezenței unor depozite cu Discoasteride în Terțiarul din nord-vestul Olteniei. *Acad. R. S. R., Stud. cerc. geol., geof., geogr., Ser. geol.* IV/2, 195–205. București.
- , Dragastan O. (1963) Asupra prezenței unor depozite cu Nannoconus în sedimentele jurasico-cretacice din R. P. Română. *Acad. R. P. R., Stud., cerc. geol., geof., geogr., Ser. geol.* VIII/2, 185–193. București.
- Gartner S. Jr. (1968) Coccoliths and related calcareous nannofossils from upper Cretaceous deposits of Texas and Arkansas. *The Univ. of Kansas Paleont. Contrib.* 48. *Protista* art. 1, 1–56. Kansas.
- Gorka Hanna (1957) Coccolithophoridae z Gornego Mastrychtu Polski środkowy. *Acta Paleont. Polonica* 2 (2–3), 235–284. Warszawa.
- Hay W. W., Towe K. M. (1963) Microrhabdulus belgicus, a new species of nannofossil. *Micropal.* 9 (1), 95–96. New York.
- , Mohler H. P. (1967) Calcareous Nannoplankton from early Tertiary rocks at Pont Labau, France, and Paleocene – early Eocene correlations. *Journ. Paleontol.* 41 (6), 1 505–1 541. Menasha, Wisconsin.
- Hoffmann N. (1970 a) Coccolithineen aus der weissen Schreibkreide (Unter-Maastricht) von Jasmund auf Rügen. *Geologie* 19 (7), 846–865. Berlin.
- (1970 b) Placozygus n. gen (Coccolithineen) aus der Oberkreide des nördlichen Mitteleuropas. *Geologie* 19 (8), 1 004–1 007. Berlin.
- (1971) Elektronenoptishhe Untersuchungen an Coccolithineen aus der Kreide und dem Paläogen des nördlichen Mitteleuropas. *Hallesch. Jahrb. Mitt. Erdg.* 11. Leipzig.
- , Vetter J. (1971) Coccolithen aus der Turonscholle von Johannisberg, norwestlich von Pasewalk. *Geologie* 20 (10), 1 170–1 191. Berlin.
- Honjo S., Okada H. (1974) Community structure of coccolithophores in the photic layer of the mid-Pacific. *Micropal.* 20 (2), 209–230. New York.
- Huxley T. H. (1958) Appendix A in Dayman's Admiralty Report : „Deep Sea surroundings in the North Atlantic Ocean made in H. M. S. Cyclops”. London.
- (1968) On some organisms living at great depths in the North Atlantic Ocean. *Quart. Journ. Micr. Sci.* 8 (2), 202–212. London.
- Kamptner E. (1931) Nannoconus streinmanni nov. gen., nov. spec., ein merkwürdiges gesteinbildendes Mikrofossil aus dem jüngeren Mezozoikum der Alpen. *Paläont. Zeitschr.* XIII (1–4), 288–297. Stuttgart.
- Lapparent J. de (1925) Sur une variété de calcaire à grain fin. *C. R. Somm. Géol. France* 7. Paris.
- Lauer G. (1972) Nannofossili aus dem Wienerwald in : Grün W., Kittler G., Lauer G., Papp A., Schnabel W., „Studien in der Unter-Kreide des Wienerwaldes”. *Jahrb. Geol. Bundesanst.* 115 (2), 151–174. Wien.
- Liulieva S. A. (1967 a) O komplekse kokkolitov iz Kampanskikh otlojenii Dniprovsко-Donečkoi vpadini. *Dokl. Akad. Nauk. S. S. R.* 175 (1), 165–166. Moscova.
- (1967 b) Kokkolitoforidi Turonskikh vidkladiiv Dniprovsко-Donečkoi zapadini. *Geol. Jurn. Akad. Nauk. Ukr. R. S. R.* 27 (6), 91–98. Kiev.
- (1968) Kokkolitoforidi Maastrichtskikh otlojenii Dniprovsко-Donečkoi vpadini. *Paleontol. sbornik Izd Lvovsk. Univ.* 5 (1), 110–116. Lvov.
- (1971) Novi Kokkoliti z verhnokreidovih vidkladiiv Dniprovsко-Donečkoi zapadini. *Dokl. Akad. Nauk. Ukr. R. S. R. Geologia* 10, 898–901. Keiv.
- Lohmann H. (1901) Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs. *Archiv f. Protistenk.* I. 89–105. Jena.
- Manivit H. (1965) Nannofossiles calcaires de l'Albo-Aptien. *Rév. Micropal.* 8 (3), 189–201. Paris.
- (1968) Nannofossiles calcaires du Turonien et du Sénonien. *Rév. Micropal.* 10 (4), 277–286. Paris.
- (1971) Nannofossiles calcaires du crétacé français (Aptien-Maestrichtien). Essai de biozonation appuyée sur les strato-types. *Bull. Centre Nat. Rech. Sci. Thèse* 1–171. Paris.



- Martin E. (1961) Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von NW-Frankreich. *Senckenb. Lethaea* 42 (1–2), 1–41. Frankfurt a. M.
- , Lebenson C. (1971) Nannoplankton-Untersuchungen im oberen Tal des Tarcău (Ostkarpaten, Rumänien) und, stratigraphische Ergebnisse. *N. Jahrb. Geol. Pal. Mh.* 9, 552–565. Stuttgart.
- Moshkowitz S. (1967) First report on the occurrences of Nannoplankton in upper Cretaceous-Paleocene sediments of Israel. *Jahrb. Geol. B. A.* 110, 135–168. Viena.
- Murgeanu G. (1927) Ridicări geologice între valea Ialomiței și valea Dimboviței la nord de Pucioasa-Pietrari. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XV, 79–92. București.
- Noël Denise (1965) Sur les Coccolithes du Jurassique européen et d'Afrique du Nord. Essai de classification des Coccolithes fossiles. Edit. C. N. R. S. 7–206. Paris.
- (1969) Arkhangelskiella (Coccolithes Crétacés) et forme affines du Bassin de Paris. *Rév. Micropal.* 11 (4), 191–204. Paris.
- (1970) Coccolithes crétacés. La craie campanienne du bassin de Paris. Edit. C. N. R. S. 7–129. Paris.
- Perch-Nielsen Katharina (1968) Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastrichtien von Dänemark. *Det Kongl. Danske Vid. Sel. Biol. Skrifl.* 16 (1), 1–96. København.
- (1972) Remarks on late Cretaceous to Pleistocene Coccoliths from the North Atlantic. *Initiat. Rep. Deep Sea Drilling Proj.* 12 (15), 1 003–1 069. Washington.
- Popescu Gr. (1958) Contribuții la stratigrafia flișului cretacic între valea Prahovei și valea Buzăului cu privire specială asupra văii Teleajenului. *Acad. R. P. R., Stud. cerc. geol., geof., geogr., Ser. geol.* III, (3–4), 155–159. București.
- Pozaryska Kristina (1967) The upper Cretaceous and the lower Paleogene in Central Poland. X *Europ. kolokv. micropal. w Polsce 1961. Inst. Geol. Biul.* 211 Z badan micropal. V (1), 41–67. Warszawa.
- Protescu O. (1936) Recherches géologiques dans la bordure orientale des Monts Bucegi. *Ann. Inst. Geol. Roum.* XVII, 527–543. Bucarest.
- Reinhardt P. (1966 a) Fossile Verträger coronoider und styloider Coccolithen (Familie Coccolithaceae Poche, 1913). *Monatsber. Wissensch.* 8 (6, 7), 513–524. Berlin.
- (1966 b) Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons aus dem Malm, der Kreide und dem Alttertiär Mitteleuropas. *Freiberg. Forschungsh.* C 196, *Paläontol.* 1–23. Stuttgart.
- (1967) Fossile Coccolithen mit rhizoidem Zentrafeld (Fam. Ahmaellerellaceae, subord. Coccolithaceae). *N. Jahrb. Geol. Paläontol.* 3, 157–178. Stuttgart.
- , Gorka Hanuš (1967) Revision of some upper Cretaceous Coccoliths from Poland and Germany. *N. Jahrb. Geol. Pal.* 129 (3), 240–256. Stuttgart.
- (1970) Synopsis der Gattungen und der Arten der mesozoischen Coccolithen und anderer Kalkigen Nannofossilien. Teil I. *Freiberg. Forschungsh.* C 260 *Paläontol.* VI 5–30. Leipzig.
- (1971) Synopsis der Gattungen und Arten der mesozoischen Coccolithen und anderer Kalkigen Nannofossilien. Teil III. *Freiberg. Forschungsh.* C 267. *Paläontol.* 19–41. Leipzig.
- Roth P. H., Thierstein H. (1972) Calcareous Nannoplankton. Leg 14 *Deep Sea Drill. Proj. Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.* 14, 421–453. Washington.
- (1973) Calcareous Nannofossils Leg. 17. *Deep Sea Drill. Proj.* 17 (23), 695–741. Washington.
- Sales E. (1967) Association des nannofossiles calcaires du Crétacé. *Rev. Paleobotan. Palynol.* 5 (1–4), 29–314. Amsterdam.
- Schmidt O. (1870) Über Coccolithen und Rhabdolithen. *Akad. Wiss. Nat. Kl.* 62 (1), 669–682. Wien.
- Shumenko S. I. (1968) Nekotoroie momenti ontogeneza, izmenivosti i sistematiki iskopaemich Coccolithoforid na osnova elektronnomikroskopicheskikh issledovanii. *Izd. Akad. Nauk. SSSR, Paleont. Jurn.* 4, 32–37. Moskva.
- (1969) Kokkoliti ih geologiceskoe znachenia i izuchenosti. *Sov. Geol.* 6, 19–27. Moskva.
- Stover L. E. (1966) Cretaceous Coccoliths and associated Nannofossils from France and the Netherlands. *Micropal.* 12 (2), 133–167. New York.
- Stradner H. (1963) New Contributions to Mesozoic Stratigraphy by means of Nannofossils. *The Sixth World Petrol. Congr. Frankfurt a. M.*, 1963, Sect. I. *Geoph., Geol.* 4, 167–183. Hamburg.
- (1964) Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der Ö. M. V.-A. G. in der Molassenzone Niederösterreichs in den Jahren 1957–1963. Teil III: Ergebnisse der Nannofossil-Untersuchungen. *Erdoel Zeitschr.* 80 (4), 133–139. Wien.
- Tan Sin Hok (1927) Discoasteridae incerte sedis. *Verh. Kongl. Akad. Wet.* 30 (3), 411–419. Amsterdam.
- Thierstein H. R. (1971) Foraminiferen und Nannoplankton aus einem Profil durch santonie Amdenerschichten in den östlichen Churfürsten. *Ecl. Geol. Helv.* 64 (1), 29–45. Basel.
- (1971) Tentative lower Cretaceous Calcareous Nannoplankton zonation. *Ecl. Geol. Helv.* 64 (3), 459–488. Basel.
- (1973) Lower Cretaceous calcareous Nannoplankton biostratigraphy. *Abh. Geol. B.-A.* 29, 3–52. Wien.
- Vekshina V. N. Kokkolitoforidi maastrichtskih otlojenii zapadno-Sibirskoi nizmennosti. *Tr. Sibirskoe otdel. Izd. Geol. Min.* 2, 56–77. Moskva.
- Wallich G. C. (1877) Observations on the CoccospHERE. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 9, 342–350. London.



ALPHABETIC INDEX

A

Arkhangielskiellaceae 9
Arkhangielskiella 9
cymbiformis 9 (I, XII)

B

Biantholithus 37
 sp. aff. *B. radialis* 37 (X)
Biscutum 11
 sp. aff. *B. castrorum* 11 (XI)
constants 11, 12 (II)
testudinarium 12 (IV)
Braarudosphaeraceae 37
Braarudosphaera 37
africana 37, 38 (IX)
bigelowi 38 (IX, X)
discula 38, 39 (VI, VIII)
Broinsonia 9
parea 9, 10 (I, V)

C

Ceratolithoides 40
 sp. aff. *C. kampfneri* 40 (IX)
Chiastozygus 29
amphipons 29 (VII, XI, XII)
bifarius 29 (III)
litterarius 29, 30 (VI, VIII)
plicatus 30 (VI)
Coccolithaceae 11
Corollithion 26
exiguum 26 (VIII, IX)
Cretarhabdus 17
 sp. aff. *actinosus* 17 (IX)
conicus 17 (II, IV, V, XI, XII)
crenulatus 18 (VI, VIII, IX)
loriei 18 (II)
schizobrachiatus 18, 19 (X)
surierllus 19 (VII)
Cribrosphaerella 25
ehrenbergi 25, 26 (III, VI, IX, XIII)
linea 26 (IV)
Cylindralithus 26
crassus 26, 27 (V)
gallicus 27 (V, VIII)
serratus 27 (VI, VIII)

D

Dictyolithus 40
quadratus 40, 41 (IX)
Discolithus 12
crucifer 12 (I)
disgregatus 12, 13 (VII)

E

Eiffellithaceae 29
Eiffellithus 30
anceps 30 (VI)
extimius 30, 31 (VI, X)
trabeculatus 31 (III)
turrisieiffeli 31, 32 (V, X, XII)

G

Gartnerago 10
concavum 10 (II)
oblicuum 10 (III, X, XIII)
Glaukolithus 32
diplogrammus 32 (IV, VI, VIII, XII)

K

Kampfnerius 11
magnificus 11 (I, II, III, VIII, XI)

L

Lithastrinus 27
floralis 27, 28 (VI, VIII, XII)
grilli 28 (III, VIII)
mortatus 28 (VII)
Lithraphidites 41
carniolensis 41 (VIII)
quadratus 41 (IX)
Lucianorhabdus 41
cayeuxi 41, 42 (VI, VIII, IX, XI)
maleformis 42 (IX)

M

Manivitella 16
pemmatoidea 16, 17 (II)
Markalius 13
astroporus 13 (II)



circumradiatus 13 (V)
inversus 13, 14 (VI, VII)

Marthasterites 42
furcatus 42, 43 (IX)

Micrantholithus 39
 sp. aff. *M. lidiae* 39 (V)

Microrhabdulaceae 39

Microrhabdulus 39
belgicus 39 (V)
decoratus 39, 40 (V)
stradneri 40 (I)

Micula 43
decussata 43 (VI, VII, IX)
mura 43, 44 (IX)

N

Nannoconus 47
 sp. 47 (IX)

O

Octopodorhabdus 19
decussatus 19 (X)

P

Parhadbolithus 22
angustus 22 (VI, VIII, IX)
bitraversus 22, 23 (VII)
embergeri 23 (I, XI)
regularis 23, 24 (IV)

Podorhabdaceae 17

Podorhabdus 21
decorus 21 (VIII)
orbiculofenestrus 22 (IV)

Prediscosphaera 19
columnata 19, 20 (VI, XIII)
cretacea 20 (II, III, VI, XI, XIII)
spinosa 21 (VIII, XIII)

R

Radiolithus 44
planus 44 (VIII)

Rheinhardtites 24
anthophorus 24 (IV, VII)

Rhabdolithina 24
splendens 24 (V, XII)

Rhabdolithus 25
? intermedius 25 (II)

Rhagodiscus 25
asper 25 (VII, XI)

S

Staurolithites 32
crux 32 (XI)

Stephanolithnaccae 26

T

Tetralithus 44
aculeus 44 (VII, IX)
gothicus 44, 45 (VIII, X)
obscurus 45 (VIII, IX)
ovalis 45, 46 (IV, VIII)
pyramidus 46 (VIII, IX)
quadratus 46 (V)
trifidus 46 (X)

Tranolithus 33
exiguus 33 (VII)
manifestus 33 (VII)
orionatus 33, 34 (X)
phacelosus 34 (IV, VI, VIII, XII)

V

Vagalapilla 34
matalosa 34, 35 (V, VII, XII)
ocloradiata 35 (IV, XIII)

W

Watznaueria 14
barnesae 14 (VI, VIII, XII, XIII)
communis 14, 15 (IV)
 sp. aff. *W. communis* 15 (XII)
deflandrei 15 (XI)
 sp. aff. *W. deflandrei* 15 (VI)
paenepelagica 16 (V)
parvidentata 16 (XI)

Z

Zygodiscaceae 32
Zygodiscus 35
acanthus 35 (VII)
 sp. aff. *Z. biperforatus* 36 (IV)
erectus 36 (IV, XII)
ponticulus 36 (VIII, XII)
 sp. aff. *Z. pseudanthophorus* 36, 37 (I, IX)
spiralis 37 (IX)



EXPLANATIONS OF PLATES

Plate I

Fig. 1-3. — *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, 1959

Phase contrast; 2, N + 0°; 3, N + 45°. Optical microscope: prep 827, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.

Fig. 4-7. — *Parhabdolithus embergeri* (Noël, 1958) Stradner, 1963

4, Ph. Con.; 5, N + 90°; 6, N + 0°; 7, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Fig. 8, 9. — *Parhabdolithus embergeri* (Noël, 1958) Stradner, 1963

8, N + 22.5°; 9, 45°. O. M.: prep. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.

Fig. 10-14. — *Discolithus crucifer* Cepek, 1970

10, Ph. C. 11, 14, N + 0°; 12, 13, N + 45°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.

Fig. 15-17. — *Broinsonia parca* (Stradner, 1963) Bukry, 1969

15, N + 0°; 16, N + 30°; 17, N + 45°. O. M.: prep. 836, well 952 Moftinu, depth 1750 m, Pannonian Depression, Campanian.

Fig. 18, 19 — *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, 1959

18, N + 0°; 19, N + 22.5°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Fig. 20-22. — *Zygodiscus* sp. aff. *Z. pseudanthophorus* Bramlette & Martini, 1964

20, Natural light; 21, N + 0°; 22, N + 90°. O. M.: prep. 342, well 285, Vlăiculești, depth 2105 m, Moesian Platform, Vraconian.

Fig. 23-25. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959

23, Ph. C.; 24, N + 0°; 25, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Fig. 26-28. — *Microrhabdulus stradneri* Bramlette & Martini, 1964

26, N. L.; 27, N + 0°; 28, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Plate II

Fig. 1-3. — *Gartnerago concavum* (Gartner, 1968) Bukry, 1969

1, Ph. C.; 2, N + 0°; 3, N + 45°. O. M.; prep 813, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.

Fig. 4, 5. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959

4, Ph. C.; 5, N + 45°. O. M.; prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Fig. 6-10. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968

6, Ph. C.; 7, N + 22.5°; 8, N + 45°; 9, N + 0°; 10, N + 90°, O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Fig. 11-15. — *Cretarhabdus loriei* Gartner, 1968

11, N. L.; 12, N + 22.5°; 13, N + 0°; 14, N + 90°; 15, N + 45°. O. M.: prep. 384, well 1245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian.

Fig. 16-18. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964

16, Ph.C.; 17, N + 45°; 18, N + 0°. O. M.: prep 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, UpperCampanian — Lower Maestrichtian.

Fig. 19-22. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964

19, N. L.; 20, N + 0°; 21, N + 90°; 22, N + 45°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.



- Fig. 23-25. — *Manivitella pemmatoides* (Deflandre ex Manivit, 1965) Thierstein, 1971 b
23, N. L.; 24, N + 45°; 25, N + 0°. O. M.: prep. 14, well 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian.
- Fig. 26-28. — *Biscutum constans* (Gorka, 1957) Perch-Nielsen, 1968
26, N. L.; 27, N + 0°; 28, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.
- Fig. 29. — ? *Rhabdolithus intermedius* Stover, 1966
N + 0°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 30, 31. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959
30. N. L.; 31, N + 90°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Plate III

- Fig. 1-3; 6-8. — *Markalius astroporus* (Stradner, 1961) Hay & Mohler, 1967
1, 6, Ph. C.; 2, 7, N + 0°; 3, 8, N + 45°. O. M.: prep. 812, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian — Danian.
- Fig. 4, 5. — *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky, 1912) Deflandre, 1952
4, Ph. C.; 5, N + 0°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.
- Fig. 9-11. — *Eiffellithus trabeculatus* (Gorka, 1957), Reinhardt & Gorka, 1967.
9, Ph. C.; 10, N + 0°; 11, N + 45°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 12-15. — *Gartnerago obliquum* (Stradner, 1963) Noël, 1970
12, N. L.; 13, N + 45°; 14, N + 90°; 15, N + 0°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower — Middle Cenomanian.
- Fig. 16-18. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
16, N. L.; 17, N + 45°; 18, N + 0°. O. M.: prep. 781; well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.
- Fig. 19-21. — *Lithastrinus grilli* Stradner, 1962
19, Ph. C.; 20, N + 0°; 21, N + 45°. O. M.: prep. 790, Pluton Valley, Medium — Marginal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.
- Fig. 22-25. — *Chiastozygus bifarius* Bulky, 1969
22, N + 45°; 23, N + 22.5°; 24, N + 0°; 25, N + 90°. O. M.: prep. 265 well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian.
- Fig. 26-29. — *Chiastozygus bifarius* Bulky, 1969
26, N. L.; 27, N + 90°; 28, N + 45°; 29, N + 0°. O. M.: prep. 330, well 1462 Novaci, depth 577 m, Moesian Platform, Middle Cenomanian.
- Fig. 30. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959
N + O. M.: prep 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Plate IV

- Fig. 1-3. — *Biscutum testudinarium* Black, 1959
1, Ph. C.; 2, N + 45°; 3, N + 0°. O. M.: prep. 813 Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 4-6. — *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959) Perch-Nielsen, 1968
4, Ph. C.; 5, N + 45°; 6, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 7. — *Tetralithus ovalis* Stradner, 1963
N + 0°. O. M.: prep. 835, well 162 Satchinez, depth 1249 m, Pannonian Depression, Campanian
- Fig. 8-12. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964
8, N. L.; 9, N + 0°; 10, N + 22.5°; 11, N + 45°; 12, N + 90°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 13-15. — *Podorhabdus orbiculofenestrus* (Gartner, 1968) Thierstein, 1971 b
13, N. L.; 14, N + 90°; 15, N + 0°. O. M.: prep. 331, well 1693 Titu, depth 3023 m, Moesian Platform, Vraconian.
- Fig. 16-18. — *Zygodiscus* sp. aff. *Z. biperforatus* Gartner, 1968
16, Ph. C.; 17, N + 0°; 18, N + 45°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 19-21. — *Cribrosphaerella linea* Gartner, 1968
19, N + 0°; 20, N + 0°; 21, N + 90°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.



- Fig. 22–24. — *Tranolithus phacelosus* Stover, 1966
 22, N + 0°; 23, N + 22.5°; 24, N + 90°. O. M.: prep. 37, well 257 Ghimpați, depth 2 865 m, Moesian Platform, Coniacian.
- Fig. 25–27. — *Podorhabdus orbiculofenestrus* (Gartner, 1968) Thierstein, 1971 b
 25, N. L.; 26, N + 45°; 27, N + 90°. O. M.: prep. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.
- Fig. 28–30. — *Parhabdolithus regularis* (Gorka, 1957) Bukry, 1969
 28, ; 29, N + 0°; 30, N + 45°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 31–33. — *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre, 1954), Reinhardt, 1964
 31, N. L.; 32, N + 45°; 33, N + 0°. O. M.: prep. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.
- Fig. 34–36. — *Vagalapilla octoradiata* (Gorka, 1957) Bukry, 1969
 34, N. L.; 35, N + 45°; 36, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 37–39. — *Zygodiscus erectus* (Deflandre, 1954) Manivit, 1971
 37, N. L.; 38, N + 22.5°; 39, N + 90°. O. M.: prep. 328, well 202 Ileana, depth 1 175 m, Moesian Platform, Turonian.
- Fig. 40–42. — *Watznaueria* sp. aff. *W. communis* Reinhardt, 1964
 40, Ph. C.; 41, N + 45°; 42, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.

Plate V

- Fig. 1–3. — *Vagalapilla matalosa* (Stover, 1966) Thierstein, 1973
 1, Ph. C.; 2, N + 45°; 3, N + 0°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, East Carpathians, East-Internal Unit, Upper Maestrichtian.
- Fig. 4–6. — *Eiffellithusturrisseiffeli* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965
 4, N. L.; 5, N + 22.5°; 6, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 7–10. — *Watznaueria paenepelagica* (Stover, 1966) Bukry, 1969
 7, N. L.; 8, N + 90°; 9, N + 0°; 10, N + 22.5°. O. M.: prep. 180, well 589 Bercești, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 11, 12. — *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959
 11, N + 0°; 12, N + 22.5°. O. M.: prep. 201, well 271, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 13–15. — *Cylindralithus crassus* Stover, 1966
 13, Ph. C.; 14, N + 45°; 15, N + 0°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, East Carpathians, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.
- Fig. 16, 17. — *Tetralithus quadratus* Stradner, 1961
 16, Ph. C.; 17, N + 0°. O. M.: prep. 788, Pluton Valley, Medium – Marginal Unit, Middle Maestrichtian.
- Fig. 18–20. — *Markalius circumradiatus* (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968
 18, N. L.; 19, N + 90°; 20, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 21–23. — *Cylindralithus gallicus* (Stradner, 1963) Bramlette & Martini, 1964
 21, N. L.; 22, N + 90°; 23, N + 45°. O. M.: prep. 317, well 1793 Siliștea, depth 965 m, Moesian Platform, Coniacian.
- Fig. 24, 25. — *Microrhabdulus belgicus* Hay & Towe, 1963
 24, N + 45°; 25, Ph. C. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 26–29. — *Broinsonia parca* (Stradner, 1963) Bukry, 1969
 26, N. L.; 27, N + 90°; 28, N + 0°; 29, N + 45°. O. M.: prep. 202, well 1692 Costești, depth 2 911 m, Moesian Platform, Turonian.
- Fig. 30–32. — *Micrantholithus* sp. aff. *M. lidiae* Gorka, 1957
 30, Ph. C.; 31, N + 0°; 32, N + 45°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 33–35. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964
 33, N. L.; 34, N + 0°; 35, N + 45°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Maestrichtian.
- Fig. 36–40. — *Rhabdotolithina splendens* (Deflandre, 1953) Reinhardt, 1967
 36, N + 22.5°; 37, N. L.; 38, N + 45°; 39, N + 45°, 40, N + 90°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.

Plate VI

- Fig. 1, 2. — *Eiffellithus eximus* (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968
 1, N. L.; 2, N + 0°. O. M.: prep. 342, well 285 Vlăiculești, depth 2 105 m, Moesian Platform, Vraconian.



- Fig. 3, 4. — *Chiastozygus litterarius* (Gorka, 1957) Manivit, 1971
3, Ph. C.; 4, N + 45°. O. M.: prep. 823 Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.
- Fig. 5–7. — *Chiastozygus plicatus* Gartner, 1968
5, Ph. C.; 6, N + 0°; 7, N + 45°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 8–10. — *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, 1964
8, N. L.; 9, N + 90°; 10, N + 45°. O. M.: prep. 265, well 278 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 11–13. — *Prediscosphaera columnata* (Stover, 1966) Bukry & Bramlette, 1969
11, N + 0°; 12, N. L.; 13, N + 90°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 14, 15. — *Eiffellithus anceps* (Gorka, 1957) Reinhardt & Gorka, 1967
14, N + 0°; 15, N + 45°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 16–18. — *Lithastrinus floralis* Stradner, 1962
16, N. L.; 17, N + 45°; 18, N + 22.5°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 19, 20. — *Tranolithus phacelosus* Stover, 1966
19, N. L.; 20, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 21–23. — *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel, 1954
21, N. L.; 22, N + 22.5°; 23, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 24, 25. — *Lithastrinus floralis* Stradner, 1962
24, N. L.; 25, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 26, 27. — *Cretarhabdus crenulatus* (Bramlette & Martini, 1964) Thierstein, 1971 b
26, N. L.; 27, N + 0°. O. M.: prep. 317, well 1 793 Siliștea, depth 965 m, Moesian Platform, Coniacian.
- Fig. 28–30. — *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky, 1912) Deflandre, 1952
28, N. L.; 29, N + 90°; 30, N + 45°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 31, 32. — *Markalius inversus* (Deflandre, 1954) Bramlette & Martini, 1964
31, Ph. C.; 32, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 33, 34. — *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1964
33, N + 45°; 34, N + 90°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 35–37. — *Parhabdolithus angustus* (Stradner, 1963) Bukry, 1969
35, N + 45°; 36, N + 90°; 37, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271, Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 38, 39. — *Watznaueria* sp. aff. *W. deflandrei* (Nöhl, 1965) Reinhardt, 1971.
38, N + 45°; 39, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 40. — *Micula decussata* Vekshina, 1959
N + 45°. O. M.: prep. 247, well 69 Horodniceni, depth 1614 m, Moldavian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 41, 42. — *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky, 1912) Deflandre, 1952.
41, N. L.; 42, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 43. — *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, 1959
N + 0°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 44. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
N + 0°. O. M.: prep. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Upper – Middle Cenomanian.
- Fig. 45–49. — *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) Bukry, 1969
45, N. L.; 46, N + 22.5°; 47, N + 90°; 48, N + 45°; 49, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.

Plate VII

- Fig. 1–4 *Micula decussata* Vekshina, 1959
1, N. L.; 2, N + 0°; 3, N + 22.5°; 4, N + 45°. O. M.: prep. 343, well 285 Vlăculești, depth 2 015 m, Moesian Platform, Turonian.
- Fig. 5, 6. — *Tetralithus aeuleus* (Stradner, 1961) Gartner, 1968
5, N. L.; 6, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 7–10. — *Markalius inversus* (Deflandre, 1954) Bramlette & Martini, 1964
7, N. L.; 8, N + 90°; 9, N + 45°; 10, N + 0°. O. M.: prep. 343, well 285 Vlăculești, depth 2 015 m, Moesian Platform.



- Fig. 11, 12. — *Cretarhabdus surirellus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1970
 11, N. L.; 12, N + 0°. O. M.: prep. 14, well 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian.
- Fig. 13–16. — *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martin, 1964) Gartner, 1968
 13, Ph. C.; 14, N + 0°; 15, N + 45°; 16, N + 90°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 17, 18. — *Lithastrinus moratus* Stover, 1966
 17, N. L.; 18, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 19–22. — *Zygodiscus acanthus* (Reinhardt, 1965) Reinhardt, 1966 b
 19, n. L.; 20, N + 0°; 21, N + 45°; 22, N + 22.5°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 23–25. — *Discolithus disgregatus* Stover, 1966
 23, N. L.; 24, N + 45°; 25, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 26–29. — *Chiastozygus amphiporus* (Bramlette & Martin, 1964) Gartner, 1968
 26, N. L.; 27, N + 0°; 28, N + 90°; 29, N + 22.5°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 30–32. — *Tranolithus manifestus* Stover, 1966
 30, N. L.; 31, N + 45°; 32, N + 0°. O. M.: prep. 328, well 202 Iléana, depth 1 175 m, Moesian Platform Turonian.
- Fig. 33–39. — *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre, 1959) Perch-Nielsen, 1968
 33, Ph. C.; 34, 38, N + 22.5°; 35, 39, N + 0°; 36, 37, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 40–43. — *Rhagodiscus asper* (Stradner, 1963) Reinhardt, 1967
 40, N. L.; 41, N + 0°; 42, N + 90°; 43, N + 45°. O. M.: prep. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 44–46. — *Parhabdolitus? bitraversus* Stover, 1966
 44, N. L.; 45, N + 0°; 46, N + 22.5°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 47–50. — *Vagalapilla matalosa* (Stover, 1966) Thierstein, 1973
 47, N. L.; 48, N + 90°; 49, N + 45°; 50, N + 0°. O. M.: prep. 14, well 514 Bălăria, depth 700 m, Moesian Platform, Lower Cenomanian.
- Fig. 51–53. — *Tranolithus exiguum* Stover, 1966
 51, N. L.; 52, N + 0°; 53, N + 90°. O. M.: prep. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.

Plate VIII

- Fig. 1–3. — *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel, 1954
 1, Ph. C.; 2, N + 0°; 3, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 4, 5. — *Tetralithus gothicus* Deflandre, 1959
 4, N + 0°; 5, N + 45°. O. M.: prep. 815, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 6. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959
 N + 0°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 7, 8. — *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, 1959
 7, N + 0°; 8, N. L. O. O. M.: prep. 28, well 256 Amara, depth 655 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 9, 10. — *Tranolithus phacelosus* Stover, 1966
 9, N + 45°; 10, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 11, 12. — *Corollithion exiguum* Stradner, 1961
 11, N. L.; 12, N + 0°. O. M.: prep. 320, well 276 Tărtășeți, depth 2 087 m, Moesian Platform, Middle Cenomanian.
- Fig. 13–15. — *Radiolithus planus* Stover, 1966
 13, N. L.; 14, N + 0°; 15, N + 90°. O. M.: prep. 334, well 1 245, Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 16, 17. — *Tetralithus obscurus* Deflandre, 1959
 16, N. L.; 17, N + 0°. O. M.: prep. 247, well 69 Horodniceni, depth 1 614 m, Moesian Platform, Upper Campanian.



- Fig. 18–21. — *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) Buksy, 1969
 18, N. L.; 19, N + 45°; 20, N + 67.5°; 21, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 22–24. — *Cylindralithus gallicus* (Stradner, 1963) Bramlette & Martini, 1964
 22, N. L.; 23, N + 90°; 24, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271, Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 25–27. — *Cylindralithus serratus* Bramlette & Martini, 1964
 25, N. L.; 26, N + 0°; 27, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 28, 29. — *Tetralithus pyramidus* Gardet, 1955
 28, N + 0°; 29, N + 45°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, Upper Maestrichtian.
- Fig. 30, 31. — *Parhabdolithus angustus* (Stradner, 1963) Buksy, 1969
 30, N. L.; 31, N + 0°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 32. — *Zygodiscus ponticus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1967 N. L. O. M.: prep. 333, well 275 Lehliu, depth 960 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 33. — *Tetralithus ovalis* Stradner, 1963
 N + 22.5°. O. M.: prep. 247, well 69, Horodniceni, depth 1 614 m, Moldavian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 34–36. — *Cretarhabdus crenulatus* (Bramlette & Martini, 1964) Thierstein, 1971 b
 34, Ph. C.; 35, N + 45°; 36, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 37, 38. — *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1964
 37, N + 45°; 38, N + 0°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 39–41. — *Lithastrinus grilli* Stradner, 1962
 39, N. L.; 40, N + 0°; 41, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian – Lower Campanian.
- Fig. 42, 43. — *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963
 42, N + 45°; 43, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 44–46. — *Lithastrinus floralis* Stradner, 1962
 44, N + 22.5°; 45, N + 90°; 46, N + 45°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 47, 48. — *Podorhabdus decorus* (Deflandre, 1954) Thierstein, 1972
 47, N. L.; 48, N + 0°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.

Plate IX

- Fig. 1–3. — *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud, 1935) Deflandre, 1947
 1, N. L.; 2, N + 90°; 3, N + 45°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 4, 5. — *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangel'sky, 1912) Deflandre, 1952
 4, Ph. C.; 5, N + 0°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian – Lower Maestrichtian.
- Fig. 6, 7. — *Tetralithus pyramidus* Gardet, 1955
 6, Ph. C.; 7, N + 0°. O. M.: prep. 834, well 17 Odăeni, depth 1 930 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 8, 9. — *Parhabdolithus angustus* (Stradner, 1963) Buksy, 1969
 8, N + 0°, 9, N + 90°. O. M.: prep. 180, well 589 Berceni, depth 440 m, Moesian Platform, Lower – Middle Cenomanian.
- Fig. 10, 11. — *Nannoconus* sp.
 10, 11, Ph. C.; O. M.: prep. 833, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Vraconian – Lower Cenomanian.
- Fig. 12–14. — *Cretarhabdus crenulatus* (Bramlette & Martini, 1964) Thierstein, 1971 b
 12, N. L.; 13, N + 0°; 14, N + 45°. O. M.: prep. 328, well 202 Ilieana, depth 1 175 m, Moesian Platform, Turonian.
- Fig. 15–17. — *Dictyolithus quadratus* Gorka, 1957
 15, N. L.; 16, N + 45°; 17, N + 0°. O. M.: prep. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 18, 19. — *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1964
 18, N + 45°; 19, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.



- Fig. 20, 21. — *Lucianorhabdus cayeuxi* De flandre, 1959
20, N. L.; 21, N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 22—24. — *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, 1964
22, Ph. C.; 23, N + 45°; 24, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 25—27. — *Micula decussata* Vekshina, 1959
25, N. L.; 26, N + 0°; 27, N + 45°. O. M.: prep. 201, well 271, Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 28. — *Marthasterites furcatus* (De flandre, 1954) De flandre, 1959
N. L. O. M.: prep. 30, well 181 Colelia, depth 1 400 m, Moesian Platform, Lower Campanian.
- Fig. 29. — *Ceratolithoides* sp. aff. *C. kampfneri* Bramlette & Martini, 1964
Ph. C. O. M.: prep. 813, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 30. — *Tetralithus obscurus* De flandre, 1959
Ph. C. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 31. — *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, 1964
N + 0°. O. M.: prep. 826, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.
- Fig. 32. — *Micula mura* (Martini, 1961) Bukry, 1973
N + 45°. O. M.: prep. 813, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 33—35. — *Lithraphidites quadratus* Bramlette & Martini, 1964
33, 34, Ph. C.; 35, N + 0°. O. M.: prep. 813, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Middle Maestrichtian.
- Fig. 36, 37. — *Cretarhabdus* sp. aff. *C. actinosus* (Stover, 1966) Lauer, 1972
36, N + 0°; 37, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 38, 39. — *Lucianorhabdus maleformis* Reinhardt, 1966 a
38, N + 90°; 39, N + 0°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian.
- Fig. 40. — *Tetralithus aculeus* (Stradner, 1961) Gartner, 1968
N + 0°. O. M.: prep. 201, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 41, 42. — *Corollithion exiguum* Stradner, 1961
41, N + 90°; 42, N + 0°. O. M.: prep. 334, well 1 245 Bălăria, depth 770 m, Moesian Platform, Middle — Upper Cenomanian.
- Fig. 43, 44. — *Braarudosphaera africana* Stradner, 1961
43, N + 0°; 44, N + 45°. O. M.: prep. 594, well 106 Zlotești, depth 1 312 m, Moesian Platform, Vraconian.
- Fig. 45—46. — *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, 1964
45, N + 45°; 46, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 47. — *Zygodiscus spiralis* Bramlette & Martini, 1964
N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.

Plate X

- Fig. 1—4. — *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud, 1935) De flandre, 1947
1, N. L.; 2, N + 0°; 3, N + 45°; 4, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian.
- Fig. 5—7. — *Cretarhabdus schizobrachiatus* (Gartner, 1968) Bukry, 1969
5, N. L.; 6, N + 0°; 7, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.
- Fig. 8—10. — *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit, 1959) Manivit, 1971
8, Ph. C.; 9, N + 0°; 10, N + 45°. O. M.: prep. 781, well 35 Perieți, depth 600 m, Moesian Platform, Upper Campanian — Lower Maestrichtian.
- Fig. 11—13. — *Eiffellithus eximus* (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968
11, N. L.; 12, N + 45°; 13, N + 0°. O. M.: prep. 342, well 285 Vlăculești, depth 2 105 m, Moesian Platform, Vraconian.
- Fig. 14, 15. — *Tetralithus trifidus* (Stradner, 1961) Bukry, 1973
14, Ph. C.; 15, N + 0°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 16—18. — *Tranolithus orionatus* (Reinhardt, 1966 b) Reinhardt, 1966 a
16, Ph. C.; 17, N + 0°; 18, N + 45°. O. M.: prep. 453, well 44 Amara, depth 644 m, Moesian Platform, Lower Maestrichtian.
- Fig. 19, 20. — *Tetralithus gothicus* De flandre, 1959
19, N + 45°; 20, N + 0°. O. M.: prep. 815, Cetăeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 21—23. — *Gartnerago obliquum* (Stradner, 1963) Noël, 1970
21, N. L.; 22, N + 0°; 23, N + 90°. O. M.: prep. 265, well 478 Talpa, depth 786 m, Moesian Platform, Upper Santonian — Lower Campanian.



- Fig. 24-27. — *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965
 24, N. L.; 25, N + 90°; 26, N + 0°; 27, N + 45°. O. M.: prep. 331, well 1 693 Titu, depth 3 023 m, Moesian Platform, Vraconian.
- Fig. 28, 29. — *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965
 28, Ph. C.; 29, N + 45°. O. M.: prep. 813, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 30-33. — *Bianholithus* sp. aff. *B. radialis* (Caratini, 1963) Gartner, 1968
 30, N. L.; 31, N + 90°; 32, N + 45°; 33, N + 22.5°. O. M.: prep. 37, well 257 Ghimpați, depth 2 865 m, Moesian Platform, Coniacian.

Plate XI

- Fig. 1. — *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959
 E. M.: prep. 272, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 2. — *Biscutum* sp. aff. *B. castrorum* Black, 1959
 E. M.: prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 3. — *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, 1959
 E. M.: prep. 291, Cetățeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.
- Fig. 4. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 5. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
 E. M.: prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 6. — *Watznaueria deflandrei* (Noël, 1965) Reinhardt, 1971
 E. M.: prep. 1, well 2 000 Preajba, depth 1 340 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 7. — *Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini, 1964) Gartner, 1968
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 8. — *Rhagodiscus asper* (Stradner, 1963) Reinhardt, 1967
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 9. — *Watznaueria parvidentata* (Deflandre, 1954) Buksy, 1969
 E. M.: prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 10. — *Zygodiscus* sp. aff. *Z. pseudanthophorus* Bramlette & Martini, 1964
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 11. — *Parhabdolithus embergeri* (Noël, 1958) Stradner, 1963
 E. M.: prep. 51, well 279 Belciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 12. — *Staurolithites crux* (Deflandre & Fert, 1952) Caratini, 1963
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.

Plate XII

- Fig. 1. — *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, 1959
 E. M.: prep. 27, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 2. — *Lithastrinus floralis* Stradner, 1962
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Upper - Middle Cenomanian.
- Fig. 3. — *Zygodiscus ponticulus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1967
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 4. — *Cretarhabdus conicus* Bramlette & Martini, 1964
 E. M.: prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 5. — *Rhabdotolithina splendens* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1967
 E. M.: prep. 51, well 279 Belciugatele depth 908 m, Moesian Platform, Middle-Upper Cenomanian.
- Fig. 6. — *Tranolithus phacelosus* Stover, 1966
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 7, 9. — *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) Perch-Nielsen, 1968
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria ,depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 8. — *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965
 E. M.: prep. 1, well 2 000 Preajba, depth 1 340 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 10. — *Chiastozygus amphipons* (Bramlette & Martini, 1964) Gartner, 1968
 E. M.: prep. 51, well 279 Belciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 11. — *Watznaueria* sp. aff. *W. communis* Reinhardt, 1964
 E. M.: prep. 27, well 1 330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle - Upper Cenomanian.
- Fig. 12. — *Glaukolithus diprogrammus* (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1964
 E. M.: prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.



Plate XIII

- Fig. 1. — *Chiastozygus litterarius* (Gorka, 1957) Manivit, 1971
E. M. : prep. 51, well 279 Bleciugatele, depth 908 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 2. — *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky, 1912) Deflandre, 1952
E. M. : prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 3. — *Gartnerago obliquum* (Stradner, 1963) Noël, 1970
E. M. : prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 4. — *Prediscosphaera columnata* (Stover, 1966) Bukry & Bramlette, 1969
E. M. : prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 5. — *Watznaueria barnesae* (Black, 1959) Perch-Nielsen, 1968
E. M. : prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 6. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
E. M. : prep. 1, well 2000 Preajba, depth 1340 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 7. — *Prediscosphaera spinosa* (Bramlette & Martin, 1964)
E. M. : prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 8. — *Vagalapilla octoradiata* (Gorka, 1957) Bukry, 1969
E. M. : prep. 1, well 2000 Preajba, depth 1340 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 9. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
E. M. : prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 10. — *Zygodiscus erectus* (Deflandre, 1954) Manivit, 1971
E. M. : prep. 27, well 1330 Bălăria, depth 490 m, Moesian Platform, Middle – Upper Cenomanian.
- Fig. 11. — *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968
E. M. : prep. 17, well 271 Horia, depth 960 m, Moesian Platform, Upper Campanian.
- Fig. 12. — *Vagalapilla matalosa* (Stover, 1966) Thierstein 1973
E. M. : prep. 272, Cetăjeni, West-Internal Unit, East Carpathians, Upper Maestrichtian.



PLATES I—XIII



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMŞA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. I.

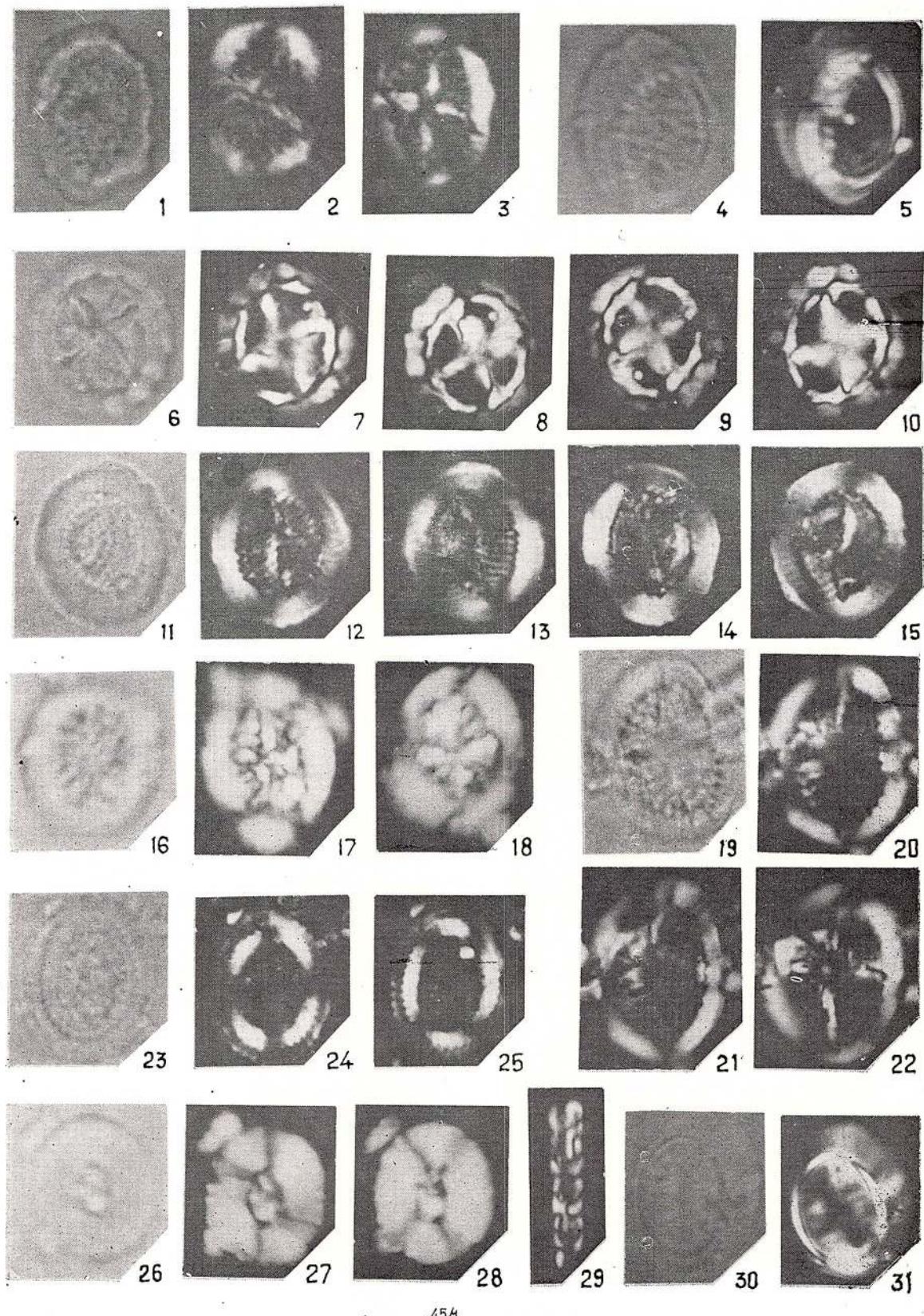


Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



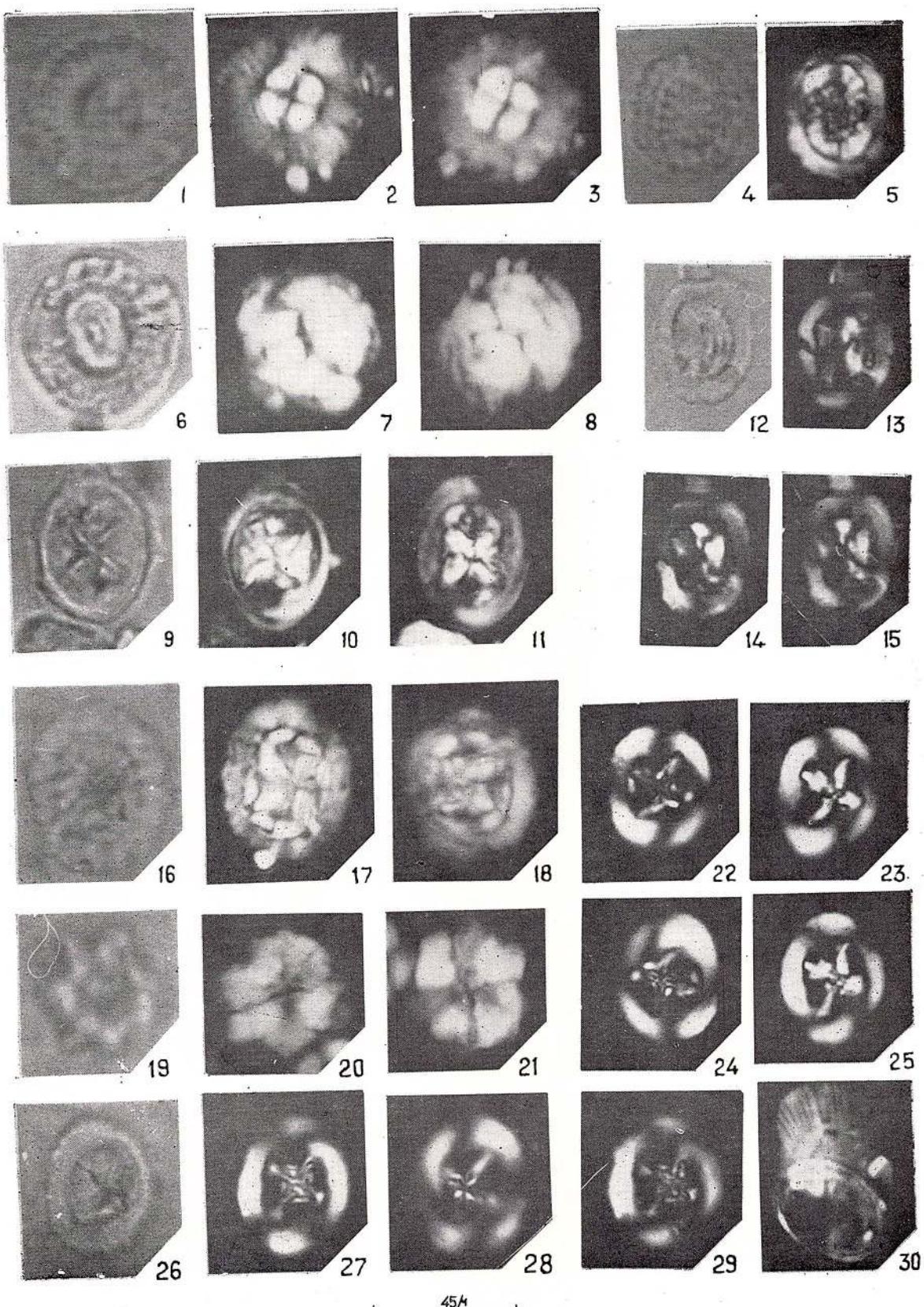
Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. II.



Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. CÖSTEA, DOINA COMSA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplakton in Romania. Pl. III.



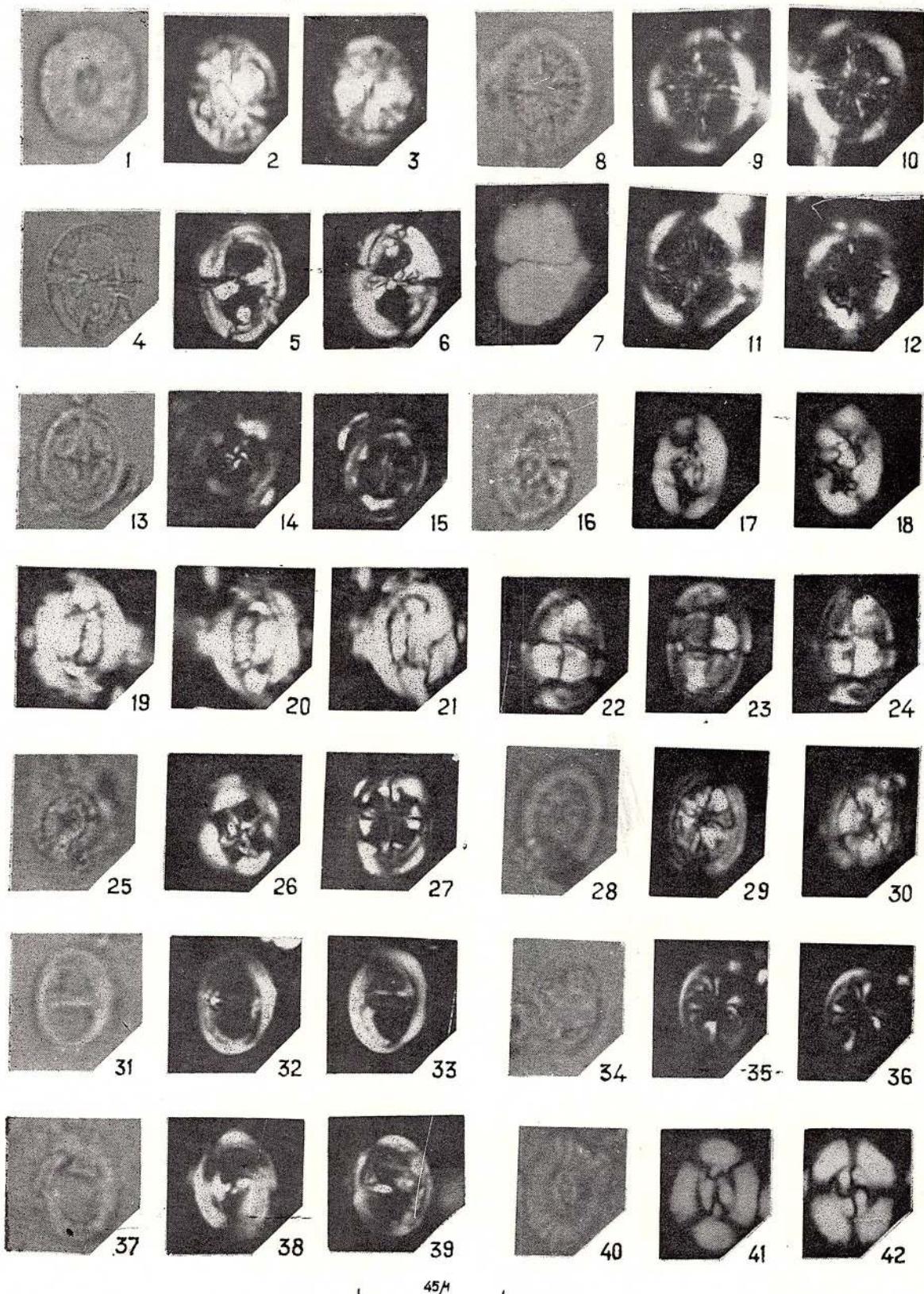
45μ

Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMŞA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. IV.

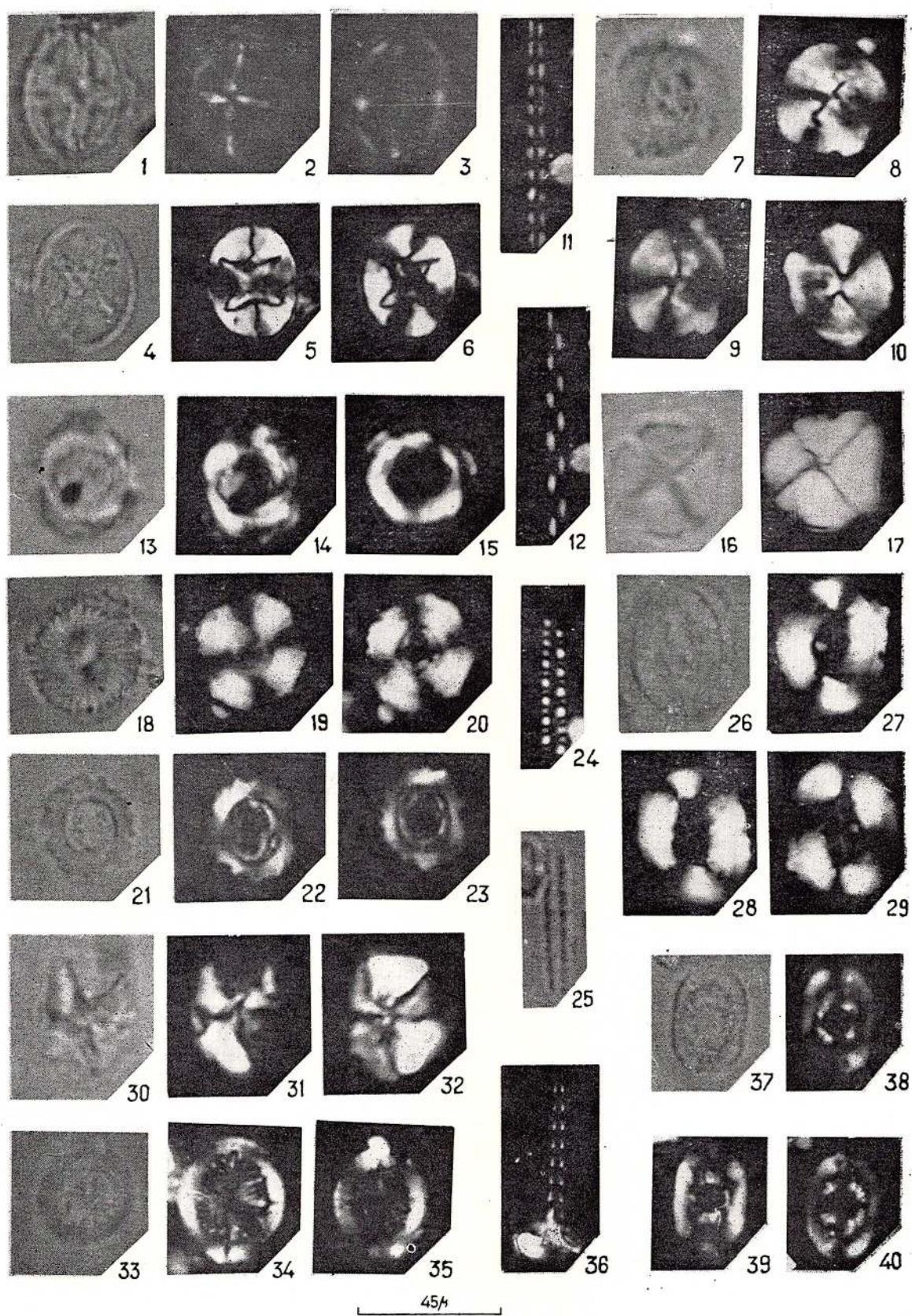


Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



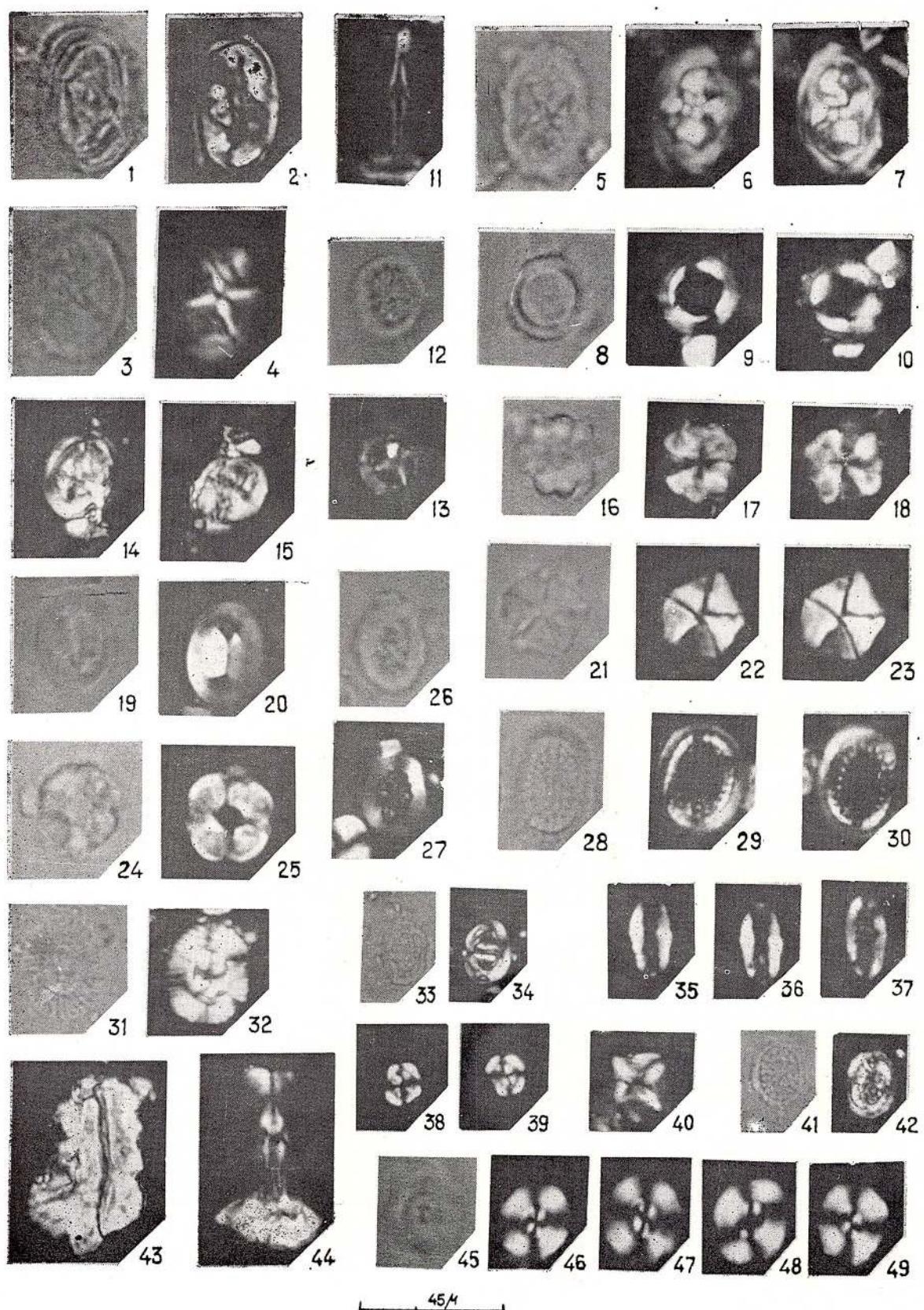
Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. V.



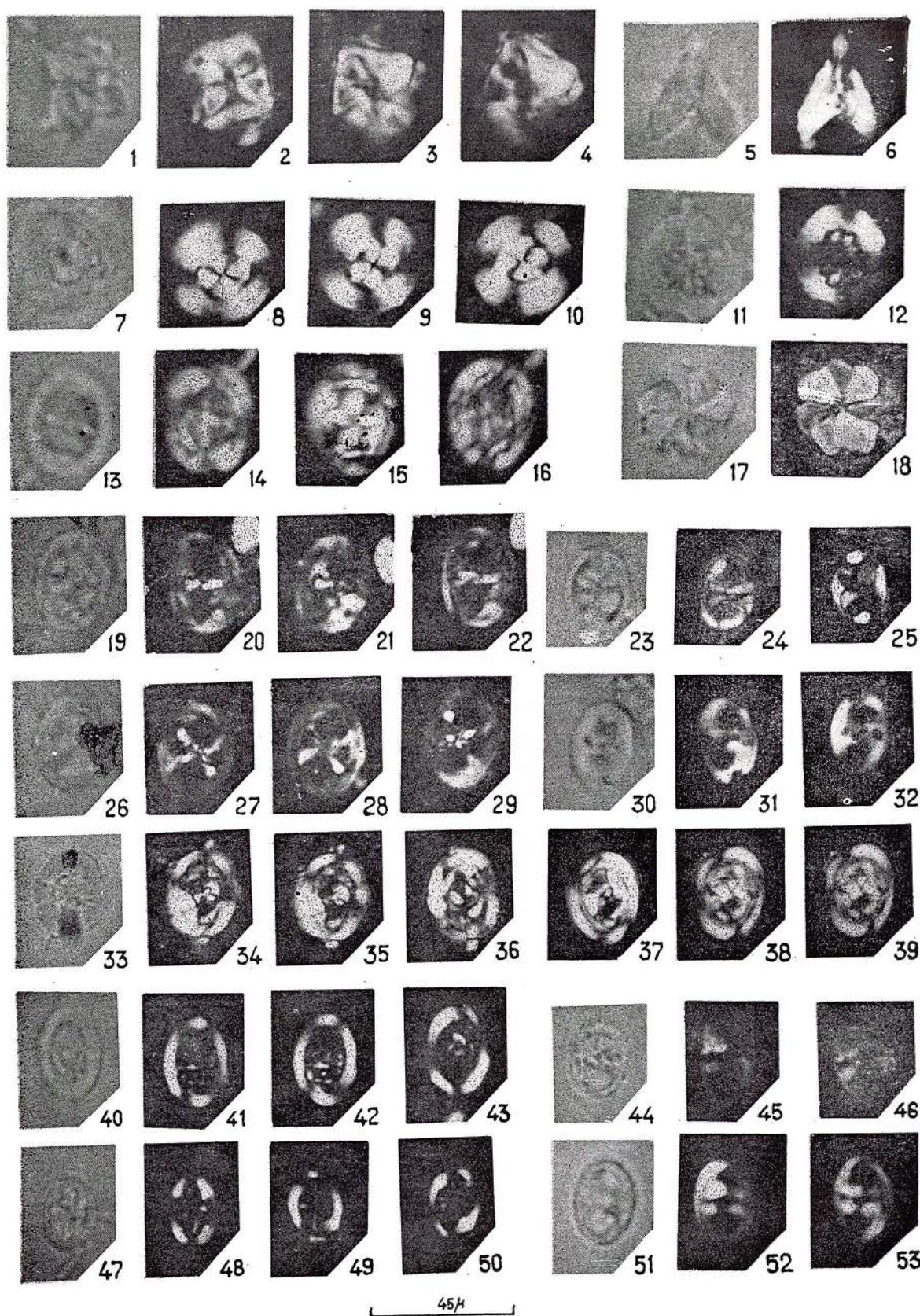
Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. COSTEA, DOINA COMĂ. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. VI.



Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. VII.

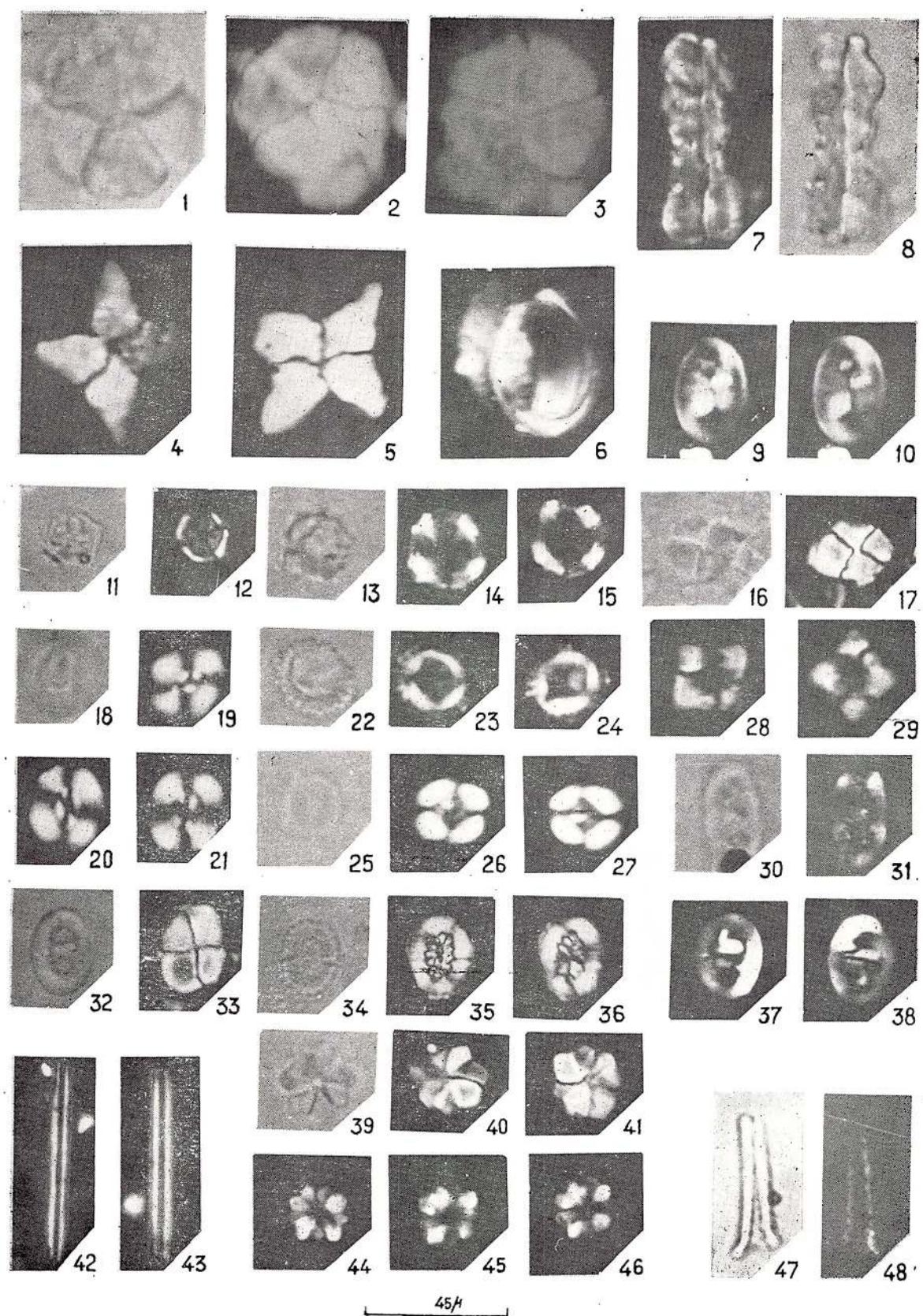


Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



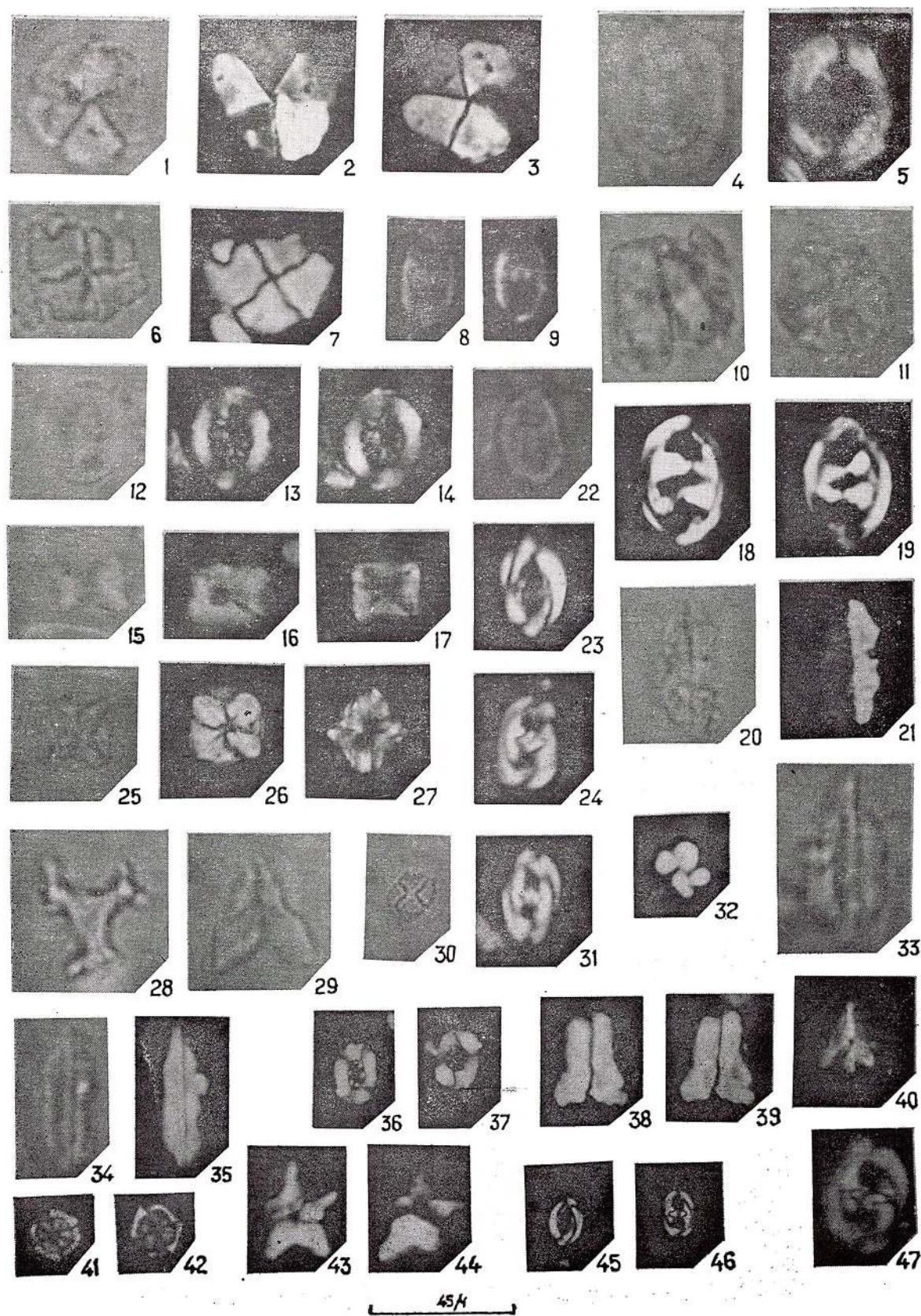
Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMSA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. VIII.



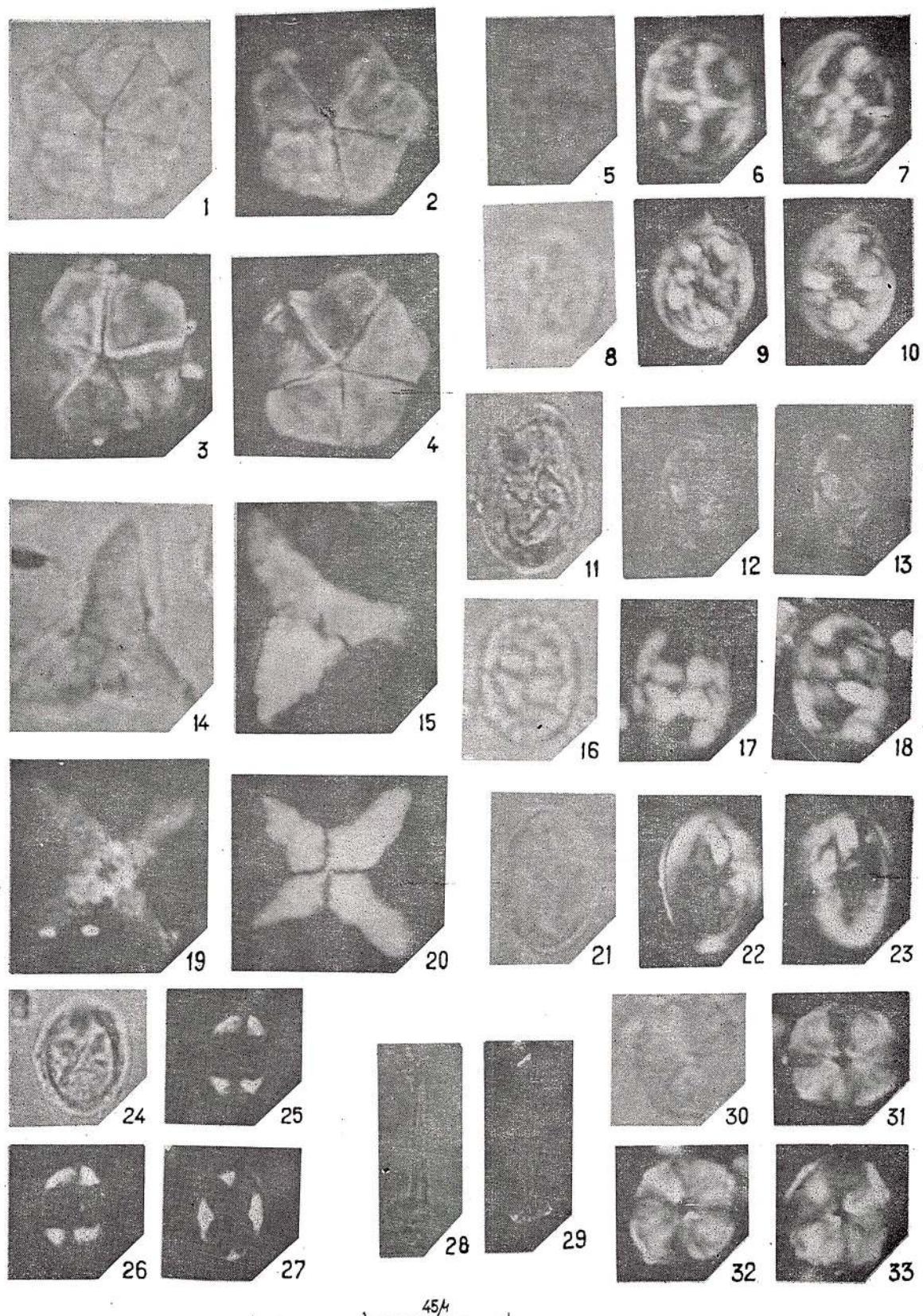
Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. IX.



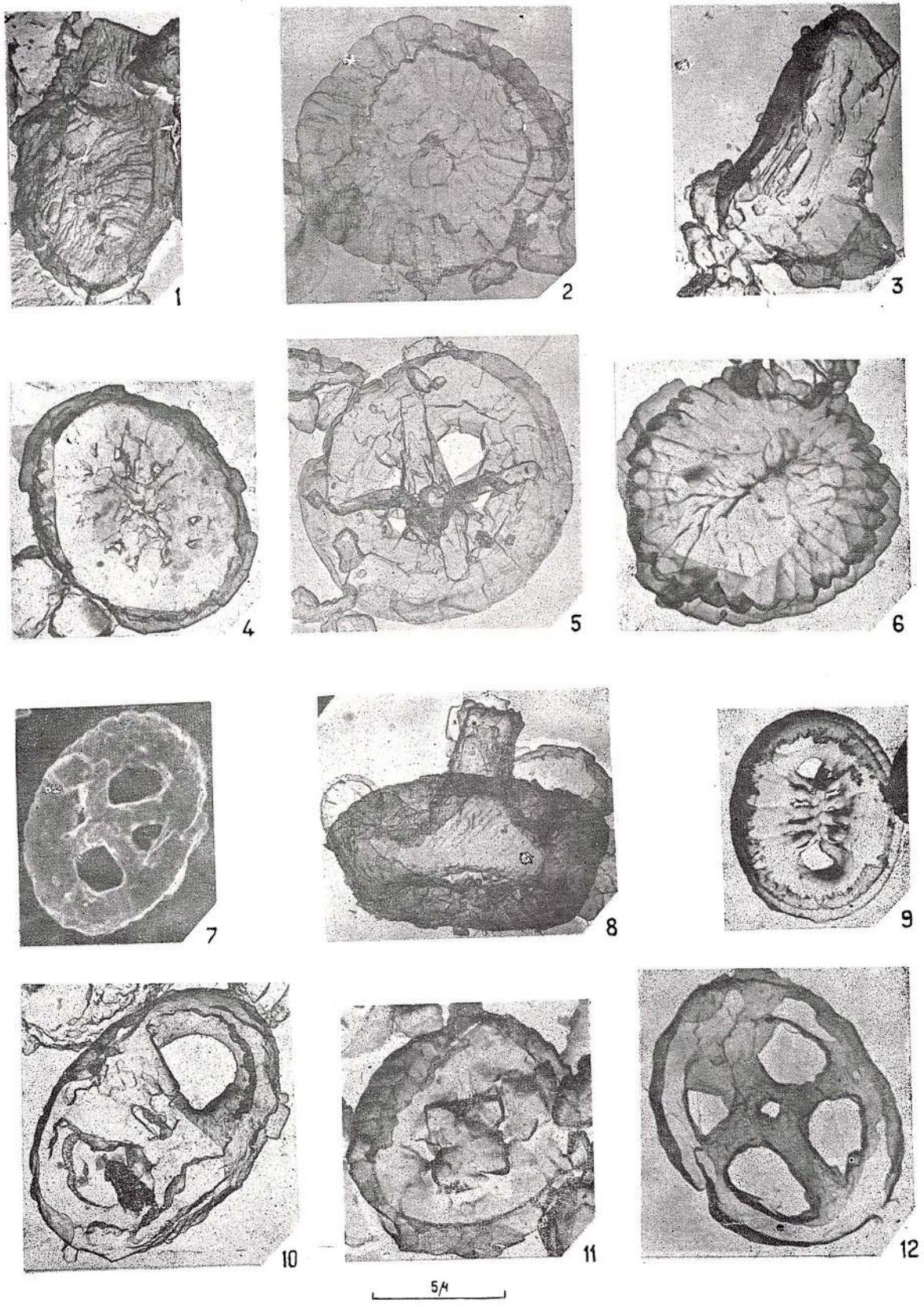
Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. X.



Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.

I. COSTEA, DOINA COMŞA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. XI.

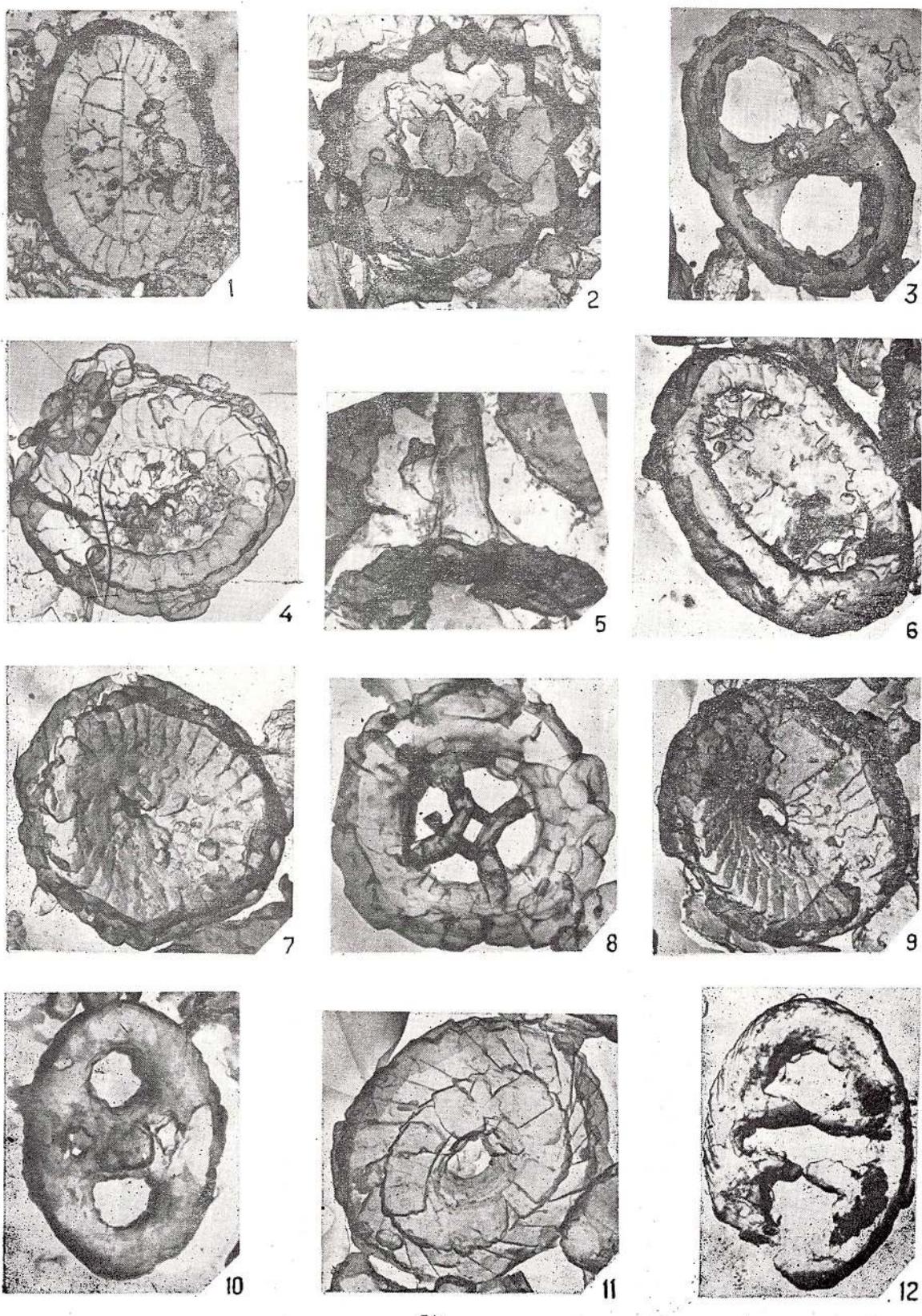


Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMŞA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. XII.

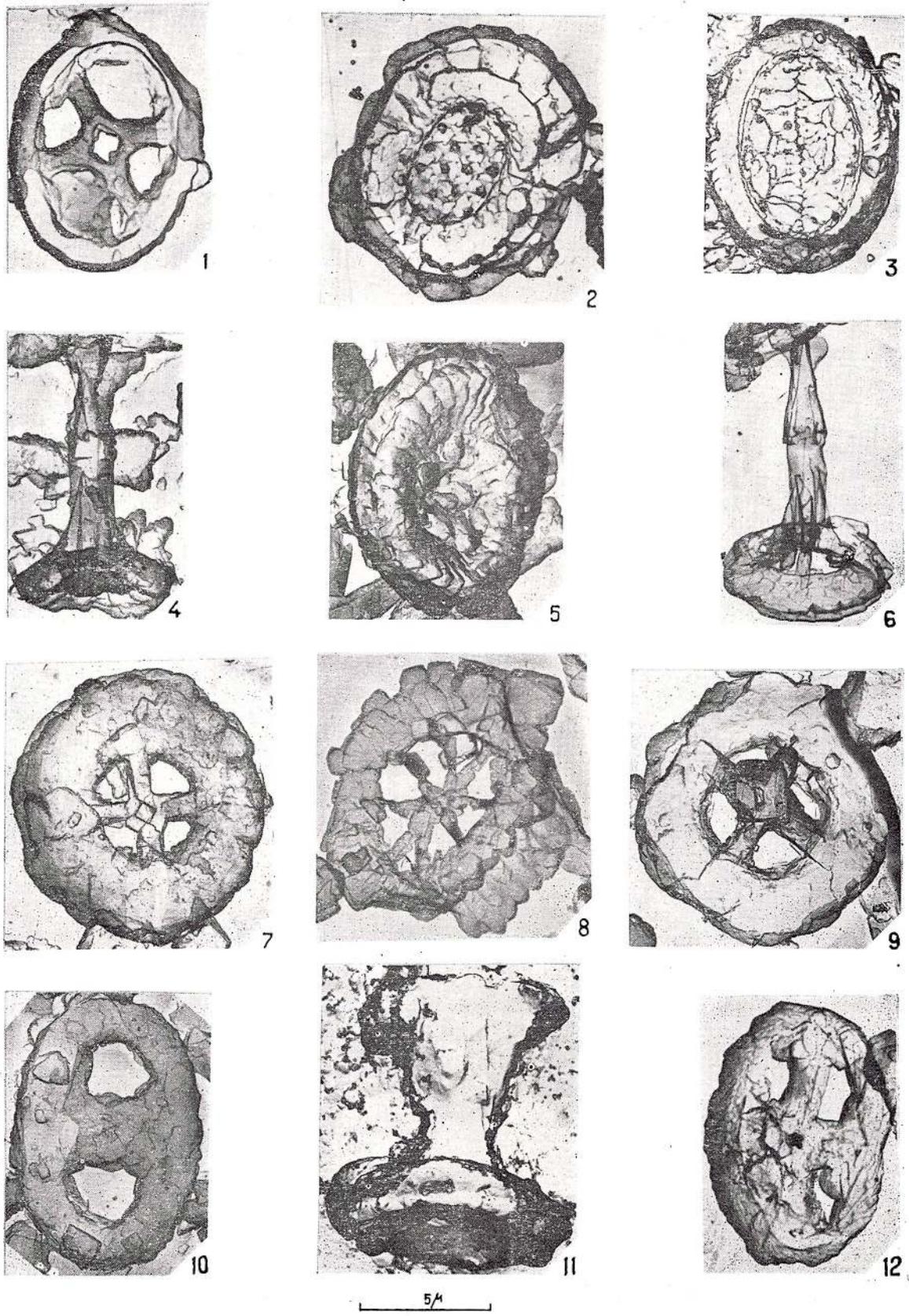


Memoriile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII



Institutul Geologic al României

I. COSTEA, DOINA COMĂA. Upper Cretaceous Calcareous Nannoplankton in Romania. Pl. XIII.



Memorile Institutului de geologie și geofizică vol. XXVIII.



Institutul Geologic al României



Project 25: Stratigraphic correlation of the Tethys-Paratethys

PALÄOBOTANISCHE UNTERSUCHUNGEN IM PFLANZENFUNDORT CHIUZBAIA (KREIS MARAMUREŞ-RUMÄNIEN)¹

von

RĂZVAN GIVULESCU²

Abstract

The fossil flora of the village of Chiuzbaia belonging to a Pannonian G/His monographically worked up. This fossil flora comprises 49 families, 87 genera and 197 taxa (considering only for Gymnosperme and Angiospermae), thus being the richest flora not only in Romania but also in Paratethys. 27 taxa have been considered n. sp. and the genus *Pyrolaeanthus* has been described. This paper presents a geological description of the region and of the E₁, F (the richest), G, H fossiliferous points; some older determinations (1969) are also reconsidered, paleogeographic considerations are made; considerations are also made on the studied fossil vegetation, its composition, as well as on the phytogeographic and paleoclimatic problems.

INHALT

	Seite
I. Allgemeiner Teil	65
II. Beschreibung der Fundorte	69
III. Systematischer Teil	74
IV. Schlussfolgerungen	125
V. Alphabetisches Verzeichnis	146

I. ALLGEMEINER TEIL

A) EINLEITUNG

Im Laufe der Zeit hat der Verfasser mehrmals über die im Dorfe Chiuzbaia vorkommende reiche fossile Flora berichtet.

Die Bearbeitung dieser, im Jahre 1963 entdeckten Flora,³ welche durch glückliche Funde sowohl an neuem Material, als auch an neuen Fundorten ständig bereichert werden konnte, soll mit dieser Arbeit beendet werden: Der Verfasser ist sich dessen bewusst, dass die durchforschten Fundorte noch sehr viel Material, sowie neue, von ihm nichtgefundenen Taxa enthalten; dem-

¹ Redaktionseingang 2. Februar 1977, freigegeben zur Veröffentlichung am 5. Mai 1977, mitgeteilt in der Sitzung vom 10. Juni 1977.

² Institut de Invățămînt superior, str. Victoriei nr. 76 R-4800 Baia Mare, România.

³ Der Wahrheit wegen soll hier folgendes bemerkt werden: fossile Pflanzen wurden aus dem Dorfe Chiuzbaia, u. zw., aus dem Lazului Tal, 1885, von Staub zitiert. Allem Anschein nach liegt jedoch eine Verwechslung vor, so dass es sich eigentlich um das Izvorul Popilor Tal handelt. Das im Geologischen Institut von Budapest aufbewahrte Originalmaterial konnte vom Verfasser untersucht werden. Nach dem petrographischen Fazies zu schliessen handelt es sich um ein Material das aus der, im oberen Teil des Izvorul Popilor Tales gelegenen, „Cimpul Neamțului“ genannten Wiese stammt (Taf. III, Abb. 1).



Institutul Geologic al României

gemäss wird die Entdeckung dieser, als auch die weitere Erforschung und Bearbeitung der Flora von Chiuzbaia einer anderen Generation von Paläobotanikern überlassen werden.

In dieser Arbeit wird versucht eine Gesamtübersicht der fossilen Flora des Dorfes Chiuzbaia, mit besonderer Berücksichtigung jener des Fundortes F, der als der reichste betrachtet werden muß, vorzuführen.

B) GEOGRAPHISCHE LAGE

Das Dorf Chiuzbaia befindet sich in dem im NW Teil Rumäniens gelegenen Kreis Maramureş, etwa 10 km nördlich der Kreis hauptstadt Baia Mare. Die geographischen Koordinate des Dorfes sind: östliche Länge $24^{\circ}40'$, und nördliche Breite $47^{\circ}43'$. Die erwähnten Pflanzenfundorte sind nördlich des Dorfes, entlang der Täler Valea Jidoaia (Fundorte A, B) und Izvorul Plopilor (Fun-

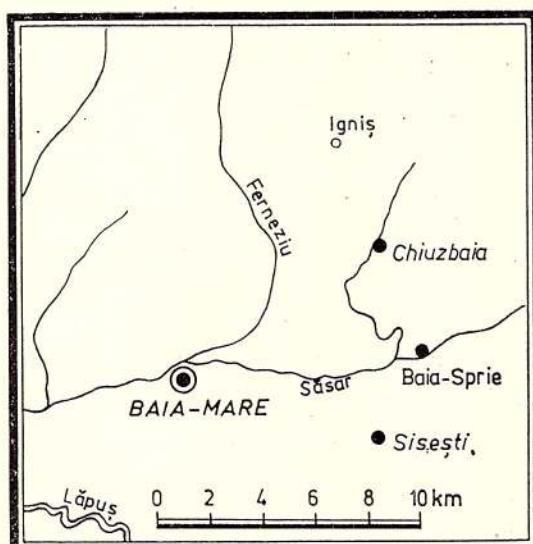


Abb. 1.— Geographische Lage des Fundortes Chiuzbaia.

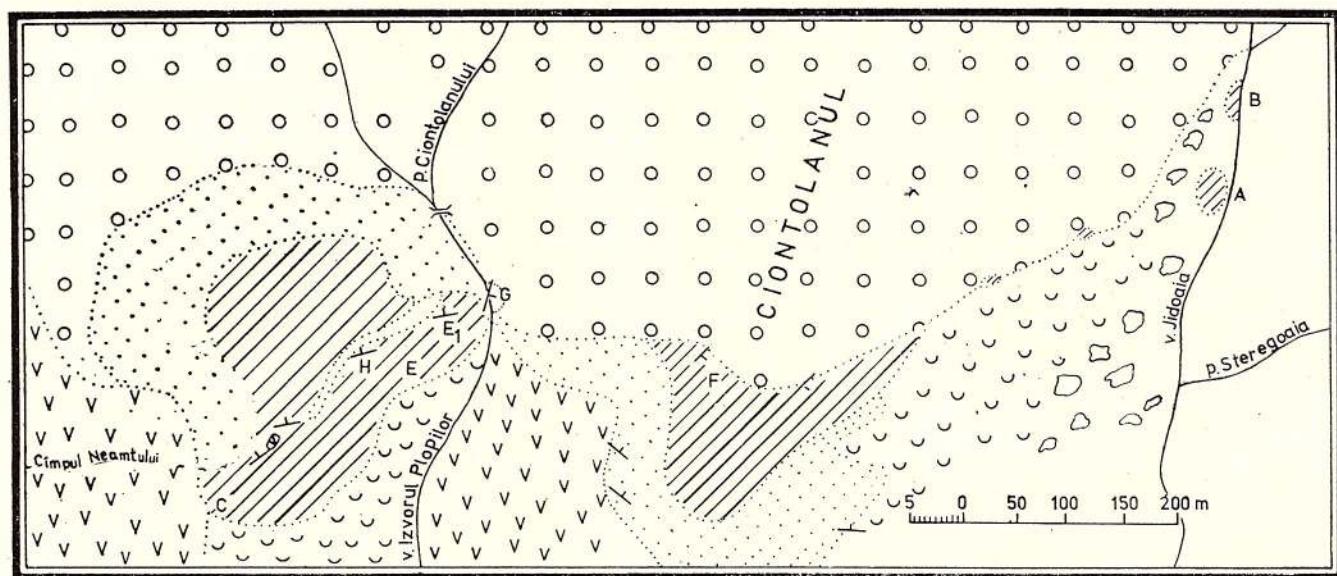


Abb. 2. — Geologische Karte des Pflanzenfundortes Chiuzbaia.

A — H, Pflanzenfundorte; VVV, Andesite; Kreise, Vulkanische Agglomerate; Punktiert, Cinerite; Schraffiert, Diatomite; halbe Kreise, Gerölle.

dorte C, E, E₁, G, H) gelegen. Der Haptfundort Chiuzbaia F befindet sich am linken Ufer des Izvorul Plopilor Tales unter dem 1050 m hohen Ciontolanul Berg. Eine ausführliche Beschreibung der Schichtenfolge dieses Fundortes, sowie jener der Fundorte E₁, G, H, die in dieser Arbeit näher besprochen werden, wird bei der Beschreibung dieser Floren gegeben.

C) KURZE GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Das Dorf Chiuzebaia liegt auf einem durch vulkanische Necks durchbrochenen, in west-östlicher Richtung streichenden Sattel, der aus eozänen, sarmatischen und pannonischen Ablagerungen besteht. Für unsere Zwecke sind nur letztere u.zw. die im nördlichen Flügel vorkommenden Ablagerungen von Belang. Diese bestehen einerseits aus einer mehr oder weniger dicken Folge sedimentärer Gesteine, andererseits aber aus einer dicken Folge vulkanischer Produkte: Lavaergüsse und Pyroklastite. Das am besten eröffnete Profil ist aus den Nebentälern des Jidoaia Tales, sowie auch vom Izvorul Plopilor zugänglich. Die Ablagerungen des Pannons bestehen aus gelbem Sand und grauen Mergeln in denen *Cyprideis pannonica* (Méhes), *Miocyprideis janoschekii* Kolmann, *Leptocythere bosqueti* (Liev.), *Euxinocythere (Euxinocythere) vladislavorenensis* Stanč. und *Loxoconcha (Loxoconcha) rhomboidalis* Pok. vorkommen. Diese Ablagerungen sind von einem 200–250 m dicken Lavaerguss bedeckt, auf dem dann diskordant und nur lokal etwa 60–65 m dicke tuffitisch-diatomitische Ablagerungen vorkommen. Es handelt sich hier, in einer Höhe vom 810–870 m um eine Wechsellagerung von reinen Diatomiten, tuffitischen Diatomiten und Cineriten. Die Zusammensetzung dieser Ablagerung ist sehr verschieden. Sie beherbergt im Westen die Fundorte C, E, E₁, G, H, im Osten dagegen den Fundort F und seine Fortsetzungen, die Fundorte A und B.

Diese Ablagerungen sind durch eine mächtige Decke von Pyroklastiten bedeckt, auf denen dann die Decke des Igniș Pyroxen-Andesites als ein Endprodukt der vulkanischen Tätigkeit der Gegend, liegt.

D) ALTER

Die dem Verfasser zur Verfügung stehenden Elemente, welche auch eine Altersbestimmung ermöglichen sollten, sind sehr beschränkt. Die erwähnte Ostrakoden-Assoziation, die für einen Pannon A–B sprechen würde, kann, auch wenn sie einen Anhaltspunkt für die Basis der stratigraphischen Folge gibt, jedoch nicht in Betracht gezogen werden, da es sich letztes Endes nicht um eine ununterbrochenen Sukzession handelt. So kann weder der mittlere, noch der obere Teil der Folge datiert werden. Da es in der Diatomitfolge an tierischen Resten völlig mangelt, wird zur Zeit angenommen, dass sie bis ins Pont (Pannon G/H) reichen könnte. Dieses Alter wurde 1969, auf rein theoretische Spekulationen begründet, angegeben und soll als solches auch weiter angenommen werden.

E) PALÄOBIOLOGIE

Nach den Diatomeenarten, sowie auch der geologischen Lage nach zu schliessen, handelt es sich um Ablagerungen von lokalen Süßwasserseen, denen die Verbindungen zum pannonischen See fehlten. Die Schichtenfolge zeigt, dass hier ein ununterbrochener Kampf zwischen Eruption und Sedimentation ausgefochten wurde. Es muss hinzugefügt werden, dass das Ablagern der vulkanischen Asche die Diatomeenflora nie völlig ausrotten konnte. Diese erblüte, anhand des vorhandenen SiO₂ immer wieder heftig von neuem bis ein neuer Aschenfall wiederum ein zeitweiliges Ende gebot. Dazwischen lagerten sich aber nicht nur die Diatomeenschalen, sondern gleichzeitig auch die Blätter und das Pollen des umgebenden Waldes, ab. Ebenso muss aber auch eine langsame, aber ständige Senkung des Ablagerungsortes angenommen werden.

Der Verfasser versucht auch die grosse, üppige Pflanzenwelt zu erklären. Seiner Meinung nach spielten im Wachsen jener mehrere Faktoren eine mehr oder weniger wichtige Rolle:
 a) unter diesen soll die wichtigste Rolle dem nährhaften vulkanischen Boden zugeschrieben werden. Sowohl die vulkanische Asche, als auch die groben Pyroklastiten erwiesen sich als ein ausgezeichneter, an nährhaften Stoffen reicher Boden, der die, dem Wachsen nötigen Elemente enthielt;
 b) die grosse, durch vulkanische Tätigkeit erzeugte CO₂-Menge konnte unter Umständen und nur lokal die Temperatur positiv beeinflussen. Eine diesbezügliche Diskussion kann bei Schwarzbach (1974) gefunden werden;
 c) warme Quellen, deren Anwesenheit durch das Vorhandensein von geiserähnlichen Gesteinen bewiesen ist, konnten desgleichen die Temperatur der Seen und damit auch die der Gegend, durch das Entstehen eines Mikroklimas beeinflussen.
 d) auch der Einfluss des Pannonischen Sees, der sich, wahrscheinlich zu der Zeit noch einige km weiter westlich befand, kann nicht geleugnet werden.

F) PALÄOGEOGRAPHIE

Zwischen dem heutigen und dem pliozänen Aussehen der Gegend bestehen wesentliche Unterschiede. Wenn heute die Gegend durch den 1305 hohen Igniș Berg mit seinem südlichen Steilhang, sowie durch ein treppenförmiges Relief entlang des Izvorul Plopilor Tales gekennzeichnet ist, muss man, um sich das pliozäne Aussehen der Gegend vorstellen zu können, von diesen Elementen völlig



absehen, da der Ignis Berg mit seiner mächtigen Lavadecke damals noch nicht existierte. Wenn man von Fundort F ausgeht, der eigentlich nur den nördlichen, von der Erosion verschonten Flügel einer grossen Mulde darstellt, so muss weiterhin angenommen werden, dass an Stelle des Izvorul Plopilor Tales, seiner Nebentäler und des hier vorhandenen treppenförmigen Reliefs, ein ausgedehntes, aus Pyroklastiten aufgebautes Plateau stand, auf dem sich die erwähnten Seen entwickelten. Dafür muss in erster Linie, die völlige Unterbrechung der Pyroklastiteneruption für eine, zur Zeit noch nicht feststellbare Zeitspanne angenommen werden. Die Eroberung des frei gewordenen Geländes durch eine derart üppige Vegetation dauerte mindestens 1500–2000 Jahre; wie lange sich aber der vorhandene Wald erhielt ist eine Frage die vorläufig nicht beantwortet werden kann. Es muss aber sicher mit einigen Tausend Jahren gerechnet werden. Weiterhin muss angenommen werden, dass das Plateau nicht flach, sondern durch Gewässer fragmentiert war und verschiedene, wenn auch nicht zu grosse Höhenunterschiede auffwies.

Ein anderes Problem, das hier noch besprochen werden soll, ist das der Höhe des Ablagerungsortes. Es wirft sich die Frage auf ob die gegenwärtige Höhe von 850 m der Pflanzenfundorte die Höhe der gewesenen Seen darstellt. Diese Frage kann nicht direkt beantwortet werden. Nach Paucă (1954) hat sich die Gegend des Gutii-Gebirges, einschliesslich des Ignis Berges am Ende des Pliozäns etwa 500 m gehoben. Wenn aber die Ökologie der verschiedenen, als rezente Vergleichsarten der fossilen Pflanzen angenommenen Taxa in Betracht gezogen und natürlich auch angenommen wird, dass ihre tertiären ökologischen Ansprüche, durch Anpassung an neue klimatische und Umweltverhältnisse sich nicht viel verändert haben, so ergibt es sich, dass der grösste Teil davon Hügel- ja sogar Bergvergesellschaftungen bildeten, dass heißt das sie in Höhenlagen über 500 m bis 1000–1500 m wuchsen. Also wuchsen die angegebenen Taxa beinahe in der Höhenlage in der ihre Reste gegenwärtig zu finden sind; es ergibt sich also dass das Diatomitenlager keinesfalls um 500 m erhöht wurde. Es kann also angenommen werden, dass zwischen den pliozänen und rezenten Höhenlagen des Ablagerungsortes einige Unterschiede bestehen, da es sich letzten Endes um eine durch Vulkanismus gestörte Gegend handelt. Dass diese Höhenunterschiede aber 500 m erreicht haben sollten erscheint dem Verfasser als etwas unwahrscheinlich.

Was die weitere Evolution der Gegend betrifft, so muss angenommen werden, dass nach einer langen Zeitspanne die Pyroklastiteneruption wieder aufgenommen wurde. Infolge dessen lagerte sich die oberste Pyroklastitenreihe ab (Taf. III, Abb. 3), die die Vegetation der Gegend gänzlich vernichtete. Die Entstehung des Izvorul Plopilor Tales und seiner Nebentäler, sowie ihre äusserst starke Vertiefung wie aber auch die Differentialerosion führten zur völligen Zerstörung der pannonischen Orogamie. Als Zeuge der ehemaligen Seen erhielten sich nur die kleinen, von der Erosion verschonten Reste der Fundorte C, E₁, F, G, H, sowie A, B. Die laterale Ausdehnung der hier befindlichen Seen kann ganz klar in dem zwischen dem Jidoaia Tal und dem rechten Abhang des Izvorul Plopilor Tales gelegenen Raum umgrenzt werden.

Im Folgenden soll noch die Frage beantwortet werden, ob es einen oder mehrere Seen gab in denen pflanzenführende Diatomitlager entstanden sind. Die vom Verfasser durchgeföhrten Untersuchungen zeigten, dass deren wenigstens 2–3 nachgewiesen werden können. So stellen Fundort E₁, H und F zwei derartige Seen dar. Im Fundort E₁ kam es nie zur reinen Diatomitbildung, da die ununterbrochene Ascheneruption die Ablagerung eines reinen Diatomits verhinderte, dabei aber die Bildung eines Gesteins förderte, das nach Umständen diatomeenführender Cinerit, oder cineritischer Diatomit genannt werden kann. Dieser See wurde sehr wahrscheinlich durch einen heftigen Aschenfall, ja sogar durch einen lokalen Lavaergus vernichtet. Im 35 m höher gelegenen Fundort F, haben die ganz verschiedenen Ablagerungsbedingungen die Sedimentation einer über 20 m dicken Folge von Diatomiten und Cineriten verursacht. Allem Anschein nach stellt dieser Fundort den als letzten erhaltenen See der Gegend dar, welcher durch die Wiederaufnahme der vulkanischen Tätigkeit völlig kolmatiert wurde.

Wenn über die in senkrechter Aufeinanderfolge vorkommenden Seen, anhand der mehr oder weniger spärlichen Aufschlüsse berichtet werden kann, wirft sich jedoch ein Problem auf, das zur Zeit nicht beantwortet werden kann. Wie gesagt, muss die Gegend in der der Wald von Chiuzbaia wuchs, als eine umfangreichere, aus einem pyroklastischen Fundament bestehende Hochebene angesehen werden. Diese Pyroklastiten ragen heute im Norden und Süden des Fundortes unter der Lavadecke nur spärlich hervor; man kann sie jedoch gegen Norden bis in die südlichen Nebentäler des Mara Tales, nach Süden dagegen entlang der von Baia Mare nach Sighet führenden Strasse, sowie bis nach Cavnic verfolgen. Es handelte sich also damals um eine grosse Fläche auf der, nach des Verfassers Meinung, eine so ausgedehnte Vegetation wie die vorgeführte wachsen konnte. Auf dieser Fläche befand sich nicht nur ein einziger See, sondern es handelte sich um Seen oder um sumpfige Gegenden und natürlich um Stellen mit verschiedener Exposition. Es muss angenommen werden, dass in allen diesen Seen die sich nicht bis in die Gegenwart erhalten haben und deren Anwesenheit zur Zeit, wegen den mächtigen darüberliegenden Lavadecken, nicht bewiesen



werden kann, mehr oder weniger dieselbe Sedimentation von Diatomiten und Cineriten stattfinden konnte.

G) METHODIK

Es soll kurz die Arbeitsmethodik vorgeführt werden. Für die Zeichnungsmethode, das heißt für die Darstellung der Blattmorphologie, wurden die Blätter unter dem Binokular, nach der von Sturm 1971 angegebenen Methode abgezeichnet, dann zweimal vergrößert und mit Tusche auf Pergamentpapier übertragen. Durch Reproduktion wurden sie wieder zur Originalgröße verkleinert.

Die Bestimmungsarbeit wurde nach der klassischen Methode des Vergleiches mit fossilem und rezentem Material durchgeführt, u. zw. unter Berücksichtigung der modernen, kritisch bearbeiteten Literatur. Obwohl diese Arbeitsmethode von Dilechier 1974 kritisiert wurde, ist der Verfasser der Meinung, dass die Bestimmungsmethodik der kreide- oder eozänen Pflanzen nur sehr wenige Beziehungen zu den pliozänen Pflanzen aufweist. Es handelt sich um zwei Arbeitsgebiete die eine verschiedene, nur wenig vergleichbare Methodologie verwenden. Es soll bemerkt werden, dass die vom Verfasser zur Zeit angewandte Methode als Hauptmethode der Bestimmung pliozäner Pflanzen angewandt wird. Aus diesem Grunde soll die Aufzählung der Paläobotaniker die diese Methode anwenden unterlassen werden.

Der Verfasser versuchte im Rahmen der paläobotanischen Nomenklatur zu bleiben. Nur im Fall einer völligen morphologischen Übereinstimmung mit rezentem Material und des Fehlens einer fossilen Benennung, wurde rezentre Nomenklatur verwendet; aber auch dann mit „cf.“ oder „aff.“ Präfixe wie „palaeo“, oder „pseudo“ wurden ebenfalls verwendet. Pop (1936) schrieb in dieser Hinsicht sehr richtig: „dass das Verwenden eines rezenten Namens eine vollkommene Konkordanz des Fossils mit der Diagnose der rezenten Pflanze voraussetzt“. Ein Verfahren, das in Abwesenheit der ganzen Pflanze nicht anwendbar ist.

H) AUFBEWAHRUNG

Sämtliches Material ist in folgenden Sammlungen aufbewahrt:

- Institutul de Geologie și Geofizică, Abteilung Sammlungen, Bucuresti: Nr. P. 21922–22524 (Fundorte A, B, C, D, E), P. 23464, 23705, 23749, 23913–23936, 24016–24027, 24070–24436, 24580–24589,
- Universitatea din Cluj-Napoca, Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie: Nr. 16301–303 (Fundort F), Nr. 316–358, 431) (Fundort E₁),
- Universitatea din Cluj, Botanisches Museum: Nr. 4568–4606.

II. BESCHREIBUNG DER FUNDORTE

DER FUNDORT F

Der wichtigste, reichste und zugleich am leichtesten zugängliche Fundort der Fundstätte Chiuzbaia ist jener als „F“ angeführte. Seine Entdeckung (1972) war eine Folge der Entwaldung der Gegend, wie auch des Baues eines ihn durchquerenden Forstweges. Die ersten Ergebnisse der Erforschung der in ihm vorkommenden Flora wurden 1973, wie auch in den nächstfolgenden Jahren veröffentlicht. Jährliche sowohl vom Verfasser, als auch eigenständige von I. Jaka, E. Olos und M. Zvunka durchgeführte Sammlungen brachten über 2000 Pflanzenabdrücke zu Tage, die wesentlich zur Bereicherung unserer Kenntnisse, nicht nur über die Flora dieser Gegend oder Rumäniens, sondern auch über die Zentral- und Ost-Europas beitrugen.

Der Fundort F ist entlang des aus dem Izvorul Plopilor Tal ins Jidoaia Tal unter dem Ciontolanul Berg führenden Forstweges reichlich eröffnet. Er kommt in einer Höhe von 850–858 m vor. Das Streichen der Schichtenfolge ist N 51° O, das Fallen ist 5–10° nach SO. Der Fundort besteht aus einer Wechsellagerung vom cm- bis m-dicken, mehr oder weniger reinen Diatomitschichten, mit gewöhnlich cm- und nur ausnahmsweise m-dicken feinen Cineriten. Während die cm-dünnen Diatomitschichten fast immer durch vulkanische Asche verunreinigt sind, stellen die m-dicken Diatomiten reine Diatomitlager dar. Aus der in der Tabelle 1 angegebenen genauen Schichtenfolge des Fundortes F ist ersichtlich, dass es etwa 4 Zeitabschnitte gab in denen die Wechsellaugung Diatomit-Cinerit sehr rasch stattfand. Es handelt sich hier um cm-dicke Schichten, die, wenigstens was die Cineriten anbelangt, in einigen Stunden im See abgelagert werden konnten, ohne die Diatomeensedimentation, durch Vergiftung des Seewassers wesentlich zu behindern. Eine schwache Erwärmung des Wassers, sowie eventuell eine pH-Änderung können auch angenommen werden. Deswegen stellen diese Cineritschichten nur selten reine Ablagerungen dar; bei einigen



TABELLE 1
Die Schichtenfolge des Fundortes F

oben Schichten- mächtigkeit	Beschreibung der Schichten
0,55	grauer Diatomit, ohne Pflanzen
0,88	Cinerit (siehe Taf. II, Abb 2)
0,34	grauer Diatomit, am unteren Teil durch Eisenoxyd gefärbt
0,13	Cinerit
0,04	Diatomit
0,08	Cinerit
1,85	weiss-grauer, leicht verhärteter, in cm dicken Platten vorkommender und an Pflanzen sehr reicher Diatomit
0,58	cm dicke Wechsellagerung von Cineriten und Diatomiten, am oberen Teil 10 cm dicker äusserst pflanzenreicher Diatomit
1,70	grauer in cm dicken Platten vorkommender Diatomit. Spärliche Pflanzen
0,63	gelber, leicht verhärteter, in cm dicken Platten vorkommender Diatomit. Spärliche Pflanzen
0,60	grauer, harter Diatomit
0,11	Cinerit
1,50	gelb-grauer, verhärteter Diatomit mit zwei cm dicken Cineritzwischenlagerungen. Spärliche Pflanzen
0,06	Cinerit
0,09	Diatomit
0,22	Cinerit
0,21	Diatomit
0,08	Cinerit
0,15	Diatomit
0,02	Cinerit
0,06	Diatomit
0,19	Cinerit
1,68	gelb-graulicher, blau befleckter, harter, pflanzenreicher Diatomit (siehe Taf. II, Abb. 1)
0,08	Cinerit
0,07	gelber Diatomit
0,18	Cinerit
0,04	grauer Diatomit
0,11	Cinerit
0,32	gelber, pflanzenführender Diatomit
0,11	Cinerit
0,10	Diatomit
0,06	Cinerit
0,84	gelb-grauer, in cm dicken Platten vorkommender an Pflanzen sehr reicher Diatomit
0,19	Cinerit
0,39	gelber Diatomit
0,21	Cinerit
1,10	gelblicher, in cm dicken Platten vorkommender, pflanzenreicher Diatomit
1,00	Cinerit mit drei cm dicken verwitterten Diatomitzwischenlagerungen
0,23	verhärteter Diatomit
0,48	Cinerit
0,14	feine Wechsellagerung von grauen Diatomit und Cinerit
0,28	Cinerit
0,38	gelb-grauer, harter, in cm dicken Platten vorkommender Diatomit
0,04	Cinerit
0,03	verhärteter Diatomit
0,12	Cinerit
0,30	grauer, verhärteter Diatomit
0,12	Cinerit
0,12	grauer, verhärteter Diatomit
0,20	Cinerit
0,22	gelber, in cm dicken Platten vorkommender Diatomit
0,13	Cinerit
1,14	gelber, in cm dicken Platten vorkommender Diatomit. Ohne Pflanzen verwitterte andesitische Pyroklastite
unten	

kann im Gegenteil ein intimes Verflechten mit Diatomiten bemerkt werden. Die Untersuchung eines Dünnschliffes einer Cineritzwischenlagerung der ersten, basalen untersten Wechsellagerung zeigt die in der Tabelle 2, sowie auf Taf. II, Abb. 3 vorgeführte Feinschichtung gleichzeitig aber auch eine intime Verflechtung.

Umgekehrt, zeigt das Vorhandensein von Eruptivbruchstücken in den dünnen Diatomitschichten, dass die Ascheneruption nie völlig aufgehöhrt hat, dass aber ihre Ablagerung an einem oder am anderen Ort sehr wahrscheinlich mit der Windrichtung in Zusammenhang stand. Die



TABELLE 2

Feinschichtung und Wechsellagerung einer Gesteinprobe aus der ersten, untersten Wechsellagerung

Mächtigkeit in μ	Beschreibung
560	mehr oder weniger verunreinigter Diatomit
1890	diatomeenhaltiger Kristallocinerit
560	Cinerit
140	verunreinigter Diatomit
1330	Cinerit
630	Cinerodiatomit
210	Grosser Kristall
630	Diatomit
140	Cinerodiatomit
1120	Diatomit
350	Cinerit
350	stark verunreinigter Diatomit
70	Kristall
70	Diatomit
70	Kristall
140	verunreinigter Diatomit
1610	Kristall
420	vulkanisches Glass und Kristalle enthaltender stark verunreinigter Diatomit
980	Kristallocinerit
2380	stark verunreinigter Diatomit
380	Kristallocinerit
280	Diatomit
1106	Kristall
350	Diatomit
1890	kleine Kristalle enthaltender Diatomit
	Grosses Kristall
	grosse Kristalle enthaltender Diatomit
	Diatomit mit spärlichen Kristalle

dicken, reine Diatomite darstellenden Diatomitschichten, wie auch die Ablagerung eines reinen unvermischten Materials beweisen im Gegenteil ein Erlöschen der vulkanischen Tätigkeit. Zwischen der Pflanzenanhäufung und den vulkanischen Ausbrüchen konnte kein Zusammenhang gefunden werden.

Die Pflanzen kommen überall reichlich in den grau-weissen gut spaltbaren Diatomit, u.zw. als braun-rötliche, in allen Einzelheiten erhaltenen Abdrücken, vor. Epidermen sind im allgemeinen nur selten erhalten geblieben, in erster Linie kommen dabei die der verschiedenen Nadelhölzern in Betracht.

Im Interval der 1,10 m bis 1,85 m dicken Schichten, soll das Vorhandensein folgender klarer Pflanzenhorizonte hervorgehoben werden:

a) Pflanzenhorizont in der 0,84 m dicken, gelben Diatomitschichtenfolge. Die Pflanzen kommen reichlich auf den cm-dicken, leicht spaltbaren Platten, als ungefärbte Abdrücke vor. Durch Trocknen verwischen sich Umriss und Einzelheiten in einem gewissen Masse.

b) Pflanzenhorizont im 1,68 m dicken gelb-braunen, manchmal bläulichen harten Diatomit.

c) Pflanzenhorizont im oberen Teil der 0,58 m dicken Wechsellagerung von graulich-gelben Diatomiten und Cineriten. Es handelt sich hier um eine etwa 10 cm dicke, einem regelmässigen fossilen Laubwerk ähnelnde Schicht, welche eine grosse Vielfalt von Blättern wie auch einige äusserst seltenen Taxa lieferte (Taf. VI, VII).

d) Horizont im 1,85 m dicken, weiss-grauen schwach verstärkten, in cm-dicke Platten spaltbaren Diatomiten, in welchen sehr viele gute Pflanzenabdrücke vorkommen.

Eine gründliche Erforschung des Fundortes sollte sich, nach des Verfassers Meinung, nicht nur mit dem Studium der fossilen Blätter befassen, sondern sämtliche Fossilien des Fundortes verwerten um ein genaues und umfangreiches Gesamtbild über die Paläobiologie des Fundortes gewinnen zu können. Aus diesem Grunde wurde der palynologische Inhalt entlang des Profils in 10 Proben untersucht, ein Versuch, der unseres Wissens nach nur selten Unternommen wurde. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 3 angegeben.

Zum Schluss, soll hier noch ein Versuch die Zeitdauer in welcher solche Diatomitschichten entstanden sind zu berechnen, durchgeführt und besprochen werden. Leider standen dem Verfasser nur äusserst spärliche Daten über die Ablagerungsgeschwindigkeit der Diatomeen sowie über die Zeitdauer der Entstehung einer Diatomitschicht, zur Verfügung.

Diese können nicht mit Erfolg in Betracht gezogen werden.



TABELLE 3
Palynologische Analyse der Schichtenfolge des Pflanzenfundortes F, sowie der Fundorte A, B, E₁ nach B. Diaconescu

Schichtenfolge	Pinus	Picea	Abies	Tsuga	Cedrus	Seidopitys	Larix	Ginkgo	Carya	Juglans	Engelhardtia	Fagus	Quercus	Tilia	Ulmus	Zelkova	Acer	Carpinus	Betula	Gorylus	Salix	Myrica	Angeospermae	Periodophytale				
0,10	47	12,25	4,25	0,25	3,25	1,25	—	—	68,25	6,50	4,75	2,25	0,25	0,50	3	5,25	7,25	0,25	0,50	0,75	0,50	—	—	—	31,75	—		
0,9	50	11,50	2,50	0,50	4	0,50	—	—	69	7,50	5,50	1,50	0,50	0,50	3	3	7,50	1,50	—	0,50	—	—	—	—	31	2,50		
0,8	27,50	—	2,50	—	0,25	—	—	—	30,25	13,75	4,50	5,25	0,75	—	4,75	0,25	15,75	0,75	0,50	16,75	5	0,50	0,75	0,50	69,75	—		
0,7	45,66	4,66	14	0,66	0,66	—	—	—	65,66	13,33	4,33	1,33	—	1,33	—	10	10	—	0,66	1,33	0,60	—	—	—	—	34,33	—	
0,6	19,33	1,33	8	—	—	—	—	—	28,66	14,66	6,66	—	—	—	3,33	11,33	6,66	16	—	3,33	4	3,33	1,33	—	—	71,33	—	
0,5	14,50	1	7	—	0,50	—	—	—	23	7,50	2,50	1,50	0,50	5,50	14,50	8,50	20	20	0,50	3	10	1,50	1	—	—	77,50	—	
0,4/2	23	3	1	0,50	0,50	—	0,50	—	28,50	17,50	7,50	—	—	1	3	8,50	26	26	—	2	1	2,50	0,50	—	—	1,50	71,50	—
0,4/1	19	—	4,50	—	1,50	0,50	—	—	25,50	12	1,50	2,50	—	4	12,50	18,50	19,50	—	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50	0,50	—	74,50	—	
0,3	15	—	1	—	—	—	—	—	16	8	1,50	0,50	1,50	0,50	1,50	12,50	2,50	45,50	—	1,50	7,50	0,50	1	0,50	—	—	83	—
0,2	25	—	9	—	0,50	0,50	—	—	36	8	—	—	—	—	—	2,50	16	0,50	35,50	—	0,50	1	—	—	—	64	—	
0,1	23,50	—	6,50	—	1	0,50	—	0,50	32	34	1	1,50	—	—	9	2,50	16,50	—	2	0,50	0,50	—	—	—	—	68	—	
B	56	21	15	—	—	—	—	—	96	0,50	0,50	—	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
A ₂	49,33	21,33	0,66	1,33	4	—	—	—	76,66	4	0,66	2	1,33	0,66	4	—	6,66	1,33	—	—	0,66	0,66	—	—	—	0,66	23,33	—
A ₁	52,44	27,55	1,76	0,44	2,22	—	0,44	—	84,65	3,52	1,32	5,28	—	1,76	0,44	—	0,44	—	0,88	0,44	0,88	1,32	—	—	—	—	15,28	—
E ₁	10,25	7	—	—	0,25	2	—	0,25	19,75	5,50	3	4	1,75	1,50	4	31,50	—	2,75	1,25	—	13,25	1	0,75	0,50	70,75	(x)		

(x) Nyssa 0,25, Palmae 2,75, Cellis 2, Taxodiaceae 0,50 Ilex 2,75, Glyptostrobus 0,25, Ephedra 0,25%.

Der Verfasser glaubt, dass man mit mehr Erfolg die Beobachtungen von J. Meriläinen über die Ablagerungsgeschwindigkeit im meromictischen Valkiajärvi-See (Finnland), die eine jährliche Geschwindigkeit von 0,3 mm beträgt, in Betracht ziehen kann (Schriftliche Mitteilung an den Verfasser).

Sollte diese Zahl in einem Verhältniss zur Gesamtmächtigkeit der Diatomitenschichten des Fundortes F (15 m) gebracht werden, so würde die Zeitdauer 50000 Jahre ergeben. Es muss aber angenommen werden, dass die gegenwärtige Mächtigkeit der Diatomitschichten nicht die ursprüngliche ist, nachdem diese durch Tektonismus mehr oder weniger zusammengedrückt, also kompaktisiert wurden. Dazu kommt wenigstens 1/3 ihrer Originalstärke in Betracht. So soll nur für die Ablagerung der Diatomitschichten eine Zeitspanne von 66500—70000 Jahren angenommen werden.

DIE FUNDORTE E₁ UND H

Die Untersuchung des etwa 25—30 m hohen, senkrecht zum rechten Ufer des Izvorul Plopilor-Baches abfallenden Abhangs, zeigte, dass hier, ausserhalb des Fundortes E, einige andere, durch das vorstehende Gestein gut zu unterscheidende Pflanzenfundorte vorkommen. Diese sollen als E₁ und H bezeichnet werden.

Der Fundort E₁ befindet sich also in der Nähe des rechten Ufers des Izvorul Plopilor-Baches, etwa 20 m oberhalb des Fundortes E, in einer Höhe von 814 m. Die Schichten zeigen ein N 80°O Streichen und ein Fallen von 20—35° NW. Da der Fundort leich zugänglich ist wurden keine Grabungen durchgeführt, so dass die Schichtenfolge nur in einer Dicke von etwa 150 cm verfolgt wurde. Die Schichtenfolge besteht im unteren Teil aus 1—2 cm dicken, gelben, harten, gut spaltbaren stark verunreinigten Diatomiten. Diese Benennung ist eigentlich nicht völlig geeignet, da es sich um eine äusserst rasche Wechsellagerung von millimeterdicken Diatomiten, Cineriten, oder einer Mischung beider handelt. Das Kennzeichen dieses Gesteins soll das Vorhandensein an der Oberfläche der Feinschichtung, oder der Platten, eines in Form eines Filmbandes vorkommenden reichen Pflanzenheksels, der nur selten mehr oder weniger ganze Pflanzen enthält, darstellen (Taf. XIV, Abb. 1).

Im oberen Teil besteht dagegen die Schichtenfolge aus 1—2 cm dicken gelblich-braunen, blau gefleckten, harten, gut spaltbaren Diatomiten, die Pflanzenreich sind. Die Pflanzen des Fundortes E₁ wurden aus dieser Schichtenfolge gesammelt u.zw. handelt es sich um mehr oder weniger durch ihre braun-rötliche oder gelbliche Farbe gut hervortretende Reste.

Es soll noch hier die Zusammensetzung einer etwa 32 mm dicken Plate aus dem unteren Teil, zum Beispiel, vorgeführt werden:

Pflanzenheksel
 10 mm weiss-grauer harter, sehr feiner Diatomit
 2 mm Pflanzenheksel
 9 mm Diatomit wie vorher
 Pflanzenheksel
 8 mm Cinerit
 Pflanzenheksel
 3 mm Cinero-Diatomit mit kleinen Bimmsteineinschlüssen
 Pflanzenheksel

Der Fundort H befindet sich entlang desselben Abhangs etwa 75—100 m vom Fundort E₁ in Richtung W entfernt, in einer Höhe von 820 m. Die Schichten zeigen ein Streichen von N 72°O und ein Fallen von 15—20 NW. Die genaue Schichtenfolge konnte mittels eines Grabens in einer Dicke von 12 m durchforscht werden. Sie ist folgenderweise gegliedert:

oben
 6—7 m Kontaktbreccie durch ein Lavaerguss verursacht
 1,50 m Wechsllagerung von weissem in zentimeterdicken Platten spaltbaren, pflanzenführenden Diatomit, mit Pflanzenheksel führenden Diatomit
 0,10 m Lapillischicht
 1,30 m Gelb-grauer Diatomit
 0,70 m Weisser harter Diatomit der Linsen eines schwarzen, sehr harten einen unregelmässigen Bruch aufweisenden Diatomits, enthält.
 0,45 m Grau-schwarzer sehr harter Feuersteinähnlicher Diatomit. Pflanzen treten selten auf.
 0,20 m Stark verwitterte Lapillischicht
 0,50 m Weisse, harte, sehr dünne Cineritfilmbände enthaltender Diatomit.
 0,25 m Feine, graue Cinerite.
 3,50 m Kompakter, einen unregelmässigen Bruch aufweisender weiss gelblicher, pflanzenführender Diatomit.



2,00 m Wechsellagerung verschiedener grauer oder rötlicher Lapilli oder Cineriten.

1,10 m Wechsellagerung zentimeterdicker, feiner grauer Cineriten mit in zentimeter- oder dezimeterdicken Platten spaltbaren, grauen Diatomiten.

Die Pflanzen kommen hauptsächlich in grösserer Menge im 3,50 m dicken Diatomit vor. Sie sind gelblich-braun, so dass sie auf der Oberfläche des weiss-gelblichen Diatomits gut auffallen. Der Pflanzeninhalt des Fundortes wurde nur zum Teil erforscht.

DER FUNDORT G

Der Fundort G befindet sich am linken Hang des Izvorul Plopilor-Tales etwa 100 m unterhalb der Betonbrücke des Forstweges der nach Cîmpul Neamțului führt. Der Fundort liegt in einer Höhe von 810 m, die Schichtenfolge, die in einer Dicke von etwa 11–12 m sichtbar ist, zeigt ein Streichen von N 10°O und ein Fallen von 25° SO. Es handelt sich hier um folgende Schichtenfolge:

Oben :

vulkanische Agglomerate, dann

0,20 m graue harte Diatomite

0,30 m gelbe Cinerite

0,20 m graue, gut in dünne Platten spaltbare Pflanzenführende Diatomite. Oberes Pflanzenniveau

3,00 m Wechsellagerung verschiedenfarbiger zentimeterdicker Cineritschichten mit zentimeter- oder dezimeterdicken grauen Diatomiten

2,00 m Wechsellagerung von weissen Cineriten und grauen Diatomiten. Hier eine 0,20 m dicke pflanzenführende Diatomitschicht. Mittleres Pflanzenniveau

6,00 m Wechsellagerung verschiedenfarbiger – rot, gelb oder weissen – Cinerite mit grauem Diatomit. Die Wechsellagerung enthält eine 0,30 m pflanzenführende Diatomitschicht. Unteres Pflanzenniveau.

Die Pflanzen kommen als schöne braun-rötliche, sämtliche Einzelheiten aufweisende Abdrücke auf dem grau-weisslichen Diatomit vor.

III. SYSTEMATISCHER TEIL

DIE FOSSILE FLORA DES FUNDORTES F

CHLOROPHYTA (?)

Algae sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 35, Taf. XV, Abb. ; 9, Taf. XVII, Abb. 1; Abb. 3,

FUNGI

Sphaerites caryae E t t i n g s h a u s e n 1866

Dări seamă sed. Inst. Geol. LV : 111, Taf. I, Abb. 1–3.

Fungi div. sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 35, Taf. XVI, Abb. 1, 2.

Taf. IX, Abb. 1.

BRYOPHYTA

Dicranum aff. scoparium (L i n n é) H e d w i g

Taf. IX, Abb. 7.

Beleg Nr. P. 24250.

Beschreibung: ein etwa 20 mm langer, mehrmals verästelter Stengel, an dessen Ende büschelförmig, spitze schmale, bis 4 mm lange, dicht nebeneinander liegende Blätter erscheinen. Andere Einzelheiten konnten nicht beobachtet werden.

Diskussion: Das Material wurde von Dr. E. Plămădă bestimmt, der, obwohl es nur makroskopisch untersucht wurde, sich trotzdem kategorisch zugunsten der Gattung *Dicranum* aussprach, jedoch einen Vorbehalt betreffs der Art zutagelegte.



cf. *Cinclidotus* sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 36, Taf. XVII, Abb. 5.

cf. *Brachythecium* sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 36.

cf. *Rhynchostegiella?* sp.

Taf. IX, Abb. 13

Beleg Nr. P. 24582

PTERIDOPHYTA

Osmunda parschlugiana

Inst. Geol. Memorii XIX : 36, Taf. XVI, Abb. 14.

Taf. XXXI, Abb. 11.

GIMNOSPERMOPHYTA

Ginkgoaceae

Gattung *Ginkgo* Linné 1753

Ginkgo adiantoides (Unger 1845) Heer 1878

Taf. IX, Abb. 4, 5, 6.

Beleg: Sammlung Zvunka

Schon 1973 wurden *Ginkgo* Blätter so makroskopisch als auch mikroskopisch ausführlich beschrieben. Der Verfasser kehrt darauf nur aus dem Grunde zurück weil der vorhandene Rest von einem ungewöhnlich grossen Blatt stammt. In der Tat misst der Blattstiel 80 mm. Die leider zum grössten Teil zerstörte Blattspreite zeigt die kennzeichnende Nervierung, sowie auch die äusserst charakteristische anatomische Struktur.

Pinaceae

Gattung *Pinus* Linné 1753

Pinus sp. aff. *P. taedaeformis* (Unger 1852) Heer 1855

Pinus sp. (binae)

Pinus sp. (semina)

Inst. Geol. Memorii XIX : 47, Taf. XX, Abb. 1–7

Taxodiaceae

Gattung *Sequoia* Endlicher 1847

Sequoia abietina (Bronn niart 1822 in Cuvier et Bronn niart) Knobloch 1964

Inst. Geol. Memorii XIX : 33, Taf. XII, Abb. 1–3; Taf. XV, Abb. 2; Taf. XIX, Abb. 15.

Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 1, Abb. 2.

Taf. XXV, Abb. 2, 3.

Gattung *Glyptostrobus* Endlicher 1847

Glyptostrobus europaeus (Bronn niart 1833) Unger 1850

Inst. Geol. Memorii XIX : 34, Taf. X, Abb. 2–4; Taf. XIV, Abb. 2; Taf. XV, Abb. 1, 3, 6, 10; 47, Taf. XVII, Abb. 13, 14

Taf. IX, Abb. 3, Taf. XXVI, Abb. 5

Cupressaceae

Gattung *Libocedrites* Endlicher 1847

Libocedrites salicinioides (Unger 1841) Endlicher 1847

Taf. XXXVI, Abb. 1–3.

Belege: Nr. P. 24025, 24279, 24280, 24394.



Makroskopische Beschreibung: es wird nur Beleg Nr. P. 24025 beschrieben: ein 14 mm langes Artikel, der die Kennzeichen der Taxa zeigt.

Epidermisstruktur: die spaltöffnungsfreien Reihen bestehen aus langen, rechteckigen Zellen, die gerade oder keilförmig enden und in regelmässigen Reihen, parallel angeordnet sind. Vertikalwände gerade, gleich dick, Horizontalwände glatt. Die Spaltöffnungsreihen bestehen aus kurzen, rechteckigen bis viereckigen, sogar pentagonalen, weniger regelmässig angeordneten Zellen. Vertikalwände auch hier gerade und gleich dick. Der Spaltöffnungsapparat besteht aus zwei Schliesszellen, die einen quadratischen Raum einnehmen und aus 5 Nebenzellen die einen inneren kutinisierten, kennzeichnenden Ring bilden und die ersten völlig umgeben.

Grösse: Spaltöffnungsfreie Reihen: $70-90 \times 14 \mu$

Spaltöffnungsreihen: $35-42-63 \times (21)-35 \mu$

Länge der Schliesszellen: $(7)-14-(21) \mu$

Diskussion: Aussehen sowie Anatomie deuten ohne weiteres auf die weit verbreitete *Libocedrites salicornioides* hin. Die einzige, mit den Literaturangaben nicht im Einklang stehende Einzelheit besteht in dem, dass die Vertikalwände statt unregelmässig verdickt zu sein, glatt sind. Es soll noch erwähnt werden, dass in letzter Zeit Heimann, Jung, Braune (1975) solche Reste aus dem Mittelmeerraum zitieren (Messinien von Korfu in Griechenland).

Podocarpaceae

Gattung *Podocarpus* L'Heriti er 1807

Podocarpus sp. aff. *P. kinkelini* Mädler 1939

Inst. Geol. Memorii XIX: 31, Taf. XV, Abb. 4.

Cephalotaxaceae

Gattung *Cephalotaxus* Siebold & Zuccarini 1842

Cephalotaxus plioicaenica Mädler 1939

Inst. Geol. Memorii XIX: 32, Taf. XII, Abb. 4-6; Taf. XIV, Abb. 1, Taf. XV, Abb. 7, 8.

Taf. IX, Abb. 8

Taxaceae

Gattung *Torreya* Arnott 1838

Torreya cf. *nucifera* Siebold & Zuccarini 1842

Taf. IX, Abb. 2; Taf. XXXVI, Abb. 8.

Beleg Nr. P. 24434, 24435.

Beschreibung: kleine Blätter ($18 \times 3,5$ mm) mit assymetrischem abgerundetem Blattgrund, einer plötzlich scharfen Stachelspitze und ganzem Rand. Sehr kleiner Stiel (0,30 mm). Der Hauptnerv ist sehr schwach sichtbar, es erscheinen dagegen sehr gut in Form von schwarzen Streifen, zwei parallelaufende Stomatenreihen. Epidermisstruktur: nur O.E. — sehr lange parallelwändige Zellen, die keilförmig enden. Masse: Breite $12-14 \mu$, Länge (nur fragmentarisch) $370-427 \mu$.

Diskussion: Völlig ähnliche Blätter werden von Engelhardt, Kinkelini (1909 — *Torreya nucifera fossilis*) aus dem Pliozän von Frankfurt am Main beschrieben und abgebildet. Die Taxa wurde in Europa nur noch aus dem Miozän von Meximieux (*T.n. brevifolia* Sap. & Mar. 1876), aus dem Pliozän von Kodor (Kolakowski 1964), sowie aus den post Pannon F Travertinen von Spisske Podhradie (Boehmen) zitiert. Was die rezente Verbreitung anbelangt, so kommt die Taxa in Japan, auf den Inseln Honshu und Kiushu, sowie in Korea vor.

Gattung *Taxus* Linné 1753

Taxus inopinata Givulescu 1973

Inst. Geol. Memorii XIX: 32, Taf. XI, Abb. 1-6; Taf. XIII, Abb. 1; Taf. XV, Abb. 5, 11, 12.

ANGIOSPERMOPHYTA

Myricaceae

Gattung *Comptonia* L'Heriti er 1789

Comptonia inexpectata n.sp.

Taf. IX, Abb. 9, 10; Taf. XXXVII, Abb. 6; Taf. XXXVIII, Abb. 17.



Beleg Nr. P. 24436 A, B.

Beschreibung: es sind zwei Blattbruchstücke von 35 und 11 mm Länge vorhanden. Beide zeigen tief eingeschnittene, wechselständige, entferntsitzende Lappen von unregelmässiger Anordnung, Form und Grösse. Die 5–6 mm langen Lappen sind mehr oder weniger dreieckig, der obere Rand ist gerade, der untere dagegen bogenförmig etwas herablaufend. Die Spitze ist schwach abgerundet, oder spitz. Aus dem dicken, etwas schlängelnden Hauptnerv entspringen unter fast rechten Winkeln 1–3 parallele, die Lappen durchquerende Seitennerven.

Diskussion: es muss angenommen werden, dass es sich um die in Europa selten vorkommende Gattung *Comptonia* handelt. Diese wurde bis jetzt nur aus dem Miopliozän Japans (*C. naumannii* / N a t h. / T a n a i) (T a n a i 1961), aus dem Miozän der Vereinigten Staaten (*C. hesperia* B e r r y (B e r r y 1929) und endlich aus dem unteren Miozän Nordböhmens (*C. acutiloba* B e r n g t.) (B u z e k 1971) zitiert. Wegen der entfernt – stehenden Lappen ist das beschriebene Material keinem der erwähnten Taxa gleich. Aus diesem Grunde glaubt der Verfasser eine n.sp. aufstellen zu können für die der Artsname „*inexpectata*“ vorgeschlagen wird.

Comptonia inexpectata n.sp.

Holotypus Nr. P. 24436 A, Taf. IX, Abb. 9.

Paratypus Nr. P. 24436 B, Taf. IX, Abb. 10.

Derivatio nominis: *inexpectata* = unerwartet

Locus typicus: Chiuzbaia (Fundort F)

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Juglandaceae

Gattung *Cyclocarya* Iljinskaia 1953

Cyclocarya cyclocarpa (Iljinskaia 1953) Knobloch 1961

Taf. VII, Abb. 1.

Beleg Nr. P. 23951.

Beschreibung: eine kleine (6 mm in Durchmesser), runde, gerunzelte Frucht die von einem feinen, membranösen Flügel umgeben ist. Flügel schwach elliptisch mit gewelltem Rand, zeigt eine typische radiale sich dychotomisch verzweigende Nervation. Durchmesser 34 mm.

Diskussion: die angeführten Masse stimmen mit denen die Iljinskaia (1956) angibt völlig überein. Nach des Verfassers Kenntnissen wurden *Cyclocarya* Früchte in Europa nur aus folgenden Fundorten zitiert: Bitterfeld, mittleres Oligozän (S ch l e c h t e n d a l 1896), Kaliningrad Halbinsel, Oligozän (B u d a n t e v - S v e s n i k o v a 1964 — ut *C. intermedia*), Randecker Maar, Sarmat (R ü f f l e 1963), Willershausen, Pliozän (S t r a u s 1969 — ut *C. weylandi*).

Gattung *Juglans* Linné 1753

Juglans acuminata A l. Braun 1845 ex Unger 1850

Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 4, Abb. 1.

Taf. XXXI, Abb. 10.

Gattung *Carya* Nuttall 1818

Carya minor Saporta & Marion 1876

Taf. X, Abb. 4, 6 ; Taf. XXIII, Abb. 4, Taf. XXXIV, Abf. 4 ; Tag. XXXIX, Abb. 10, 11 ; Taf. XL, Abb. 13.

Beleg Nr. P. 24120, 24183—24195, 24198, 24253, 24270, 24282—24286, 24313, 24316, 24343, 24352, 24362, 24383, 24385, 24401, 24430, 24434.

Die *Carya minor* — Blätter Auswahl des Fundortes F ist gross: es handelt sich um 79 Stücke. Fast immer kommen nur Fiederblätter vor, ausnahmsweise konnte auch ein Teil eines Blattes gefunden werden. Da die Fiederblätter nur selten ganz sind, konnten vollständige biometrische Messungen nur an wenigen Exemplaren durchgeführt werden.

Über die *Carya minor* — Fiederblätter kann folgendes gesagt werden: Es handelt sich um grosse Fiederblätter, deren Masse, nach Abb. 3 in die Grössengruppe 61—70 mm, 81—90 mm und 91—110 mm einzureihen ist. Hauptsächlich wegen ihrer Grösse sind sie nur selten ganz erhalten. Der grösste Teil davon stellt Lateralfiederblätter mit einer äusserst variablen Form dar: die meissten davon können jedoch einem lanzettlichen und einem elliptischen Formenkreis zugeteilt werden, zu denen sich dann auch noch ein, durch wenige Exemplare vertretener verkehrt eiförmiger Typus zugestellt welcher Endfiederblätter darstellt. Die Asymmetrie der ersten zwei Fiederblätterformen ist fast als eine allgemeine Erscheinung anzusehen, während die dritte Form gewöhnlicherweise



symetrisch erscheint. Der nur selten vorkommende Blattstiel misst 1–4 mm, die meissten Fiederblätter sind aber sessil. Auch die Randzahnung ist variabel (Taf. XL, Abb. 13): es handelt sich um einen gesägten Typus, der aber am selben Blatt Übergänge zu einem gezähnten Typus zeigen kann. Es kommen: 1. grosse, mehr oder weniger spitze, unregelmässig schräg nach oben gerichtete Zähne vor, dann 2. sehr dicht angeordnete, dünne und spitze, dem Blattrand mehr oder weniger senkrecht anstehende Zähne, endlich 3. kleine, typische, mehr oder weniger regelmässig

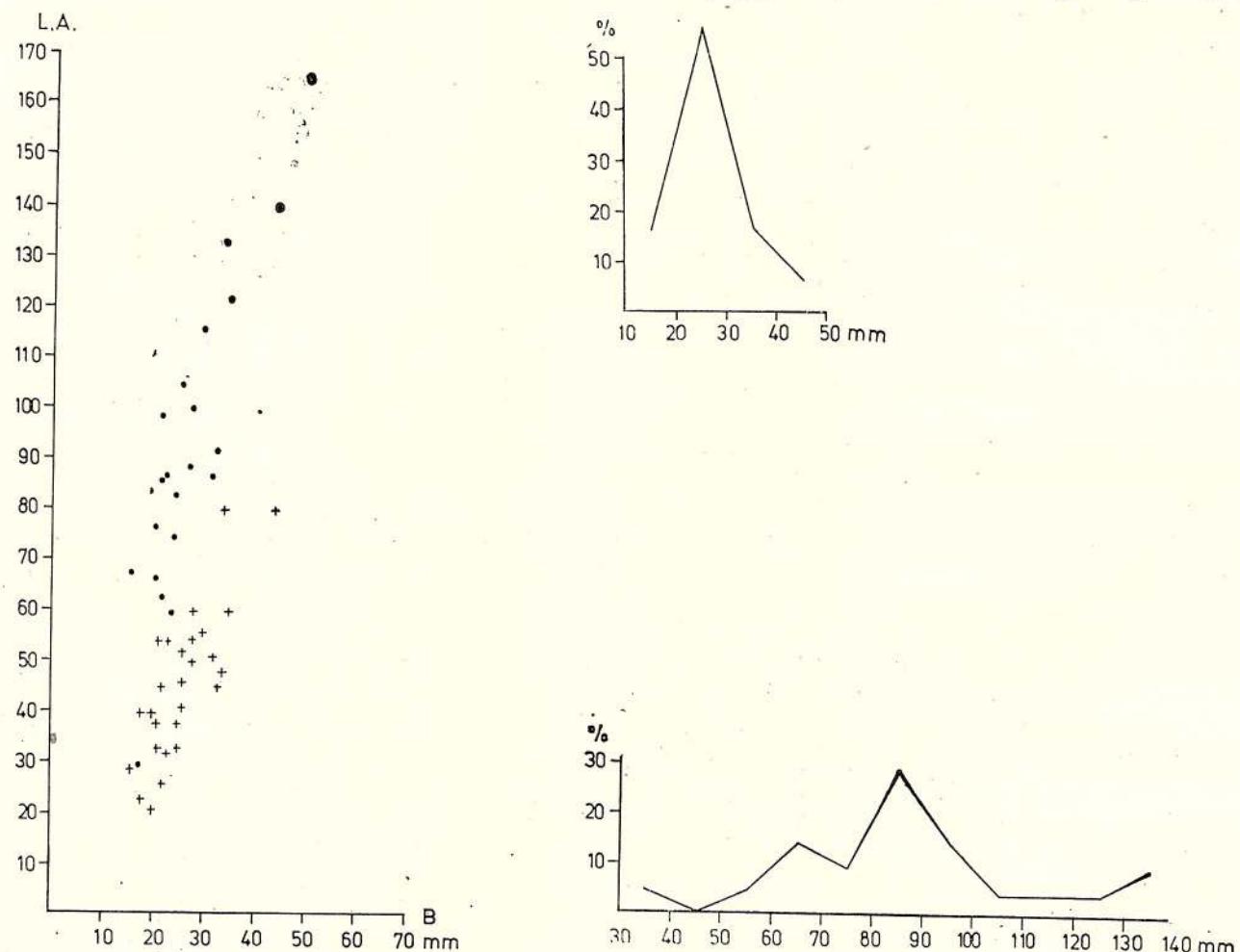


Abb. 3. — Biometrische Messungen an *Carya minor* — Blätter.

Links — Verhältniss Länge / Breite (Punkte) und Breite / Abstand der grössten Breite (Kreuze). Rechts oben, Breite der Blätter; unten, Länge der Blätter.

angeordnete Sägezähne, vor. Jedenfalls muss die Feinheit und die Geringe Masse dieser Zähne hervorgehoben werden. Die Nervation zeigt eine grössere oder kleinere Zahl parallelaufender Seitennerven: am häufigsten kommen 21–26 Paare vor, nicht selten auch weniger als 20, so zum Beispiel 14–17. Das Hauptmerkmal dieser Nervation und gleichzeitig auch der Art „minor“ ist, dass diese Seitennerven campylostrom enden, u.zw. anastomosieren sie sich in der Nähe des Blattrandes durch klare Bögen, die an ihrer äusseren Seite eine Reihe von feinen Tertiärnerven in die Randzähne senden. Es ist interessant zu bemerken, dass an demselben Fiederblatt auch einige Abweichungen und untypische Formen dieses Nervationstypus erscheinen können.

Carya serraefolia (Goeppert 1855) Kräuse 1920

Taf. XI, Abb. 1–3; Taf. XL, Abb. 12.

Beleg Nr. P. 24096, 24196, 24197, 24271.

Beschreibung: Im Gegensatz zu den vorherstudierten Fiederblättern zeigt eine andere Gruppe Kennzeichen der Art „serraefolia“, von denen aber nur wenige gefunden wurden. Diese Blätter zeigen zwei wichtige Merkmale:

1. sehr grosse, lang zugespitzte, unregelmässige Zähne, (Taf. XL, Abb. 12).
2. craspedodromes-Enden, die durch eine bis dreifache Gabelung der Seitennerven in die Randzähne entsteht.

Über diese Taxa soll hier noch folgendes gesagt werden: Der von Goepert 1855 als *Quercus serraefolia* veröffentlichte Rest, wie auch die dazugehörende Diagnose sind unvollständig oder nichtssagend, da die angeführte Zeichnung kein klares Bild über den Verlauf der Nervation bietet. 1920 führt Kräuse ein neues Material unter der Benennung *C. serraefolia* vor, für welches als wichtiges Artenmerkmal eben die Gabelung der Seitennerven angegeben ist. Auch wenn verschieden gedeutet, bleibt diese Gabelung der Seitennerven das wichtigste Kennzeichen dieser Art (Menzel 1933, Jung 1963, Mai 1963, Walther 1964). Über einige Nomenklatorische Fragen, wie auch über die Problematik einer Revision des Originalmaterials schrieb 1974 Walther, der übrigens im selben Jahr auch die Anatomie dieser Blätter veröffentlichte.

Salicaceae

Gattung *Populus* Linné 1753

Populus gigantea n.sp.

Taf. XXXV, Abb. 1; Taf. XXXVII, Abb. 3.

Beleg Nr. P. 24281

Beschreibung: Bruchstück aus dem unteren Teil eines äusserst grossen Blattes das eine Breite von 112 mm und eine erhaltene Höhe von 65 mm zeigt. Wahrscheinliche Höhe 100–110 mm. Das Blatt besitzt einen schwach herzförmigen Blattgrund und einen gross gekerbten Blattrand, sowie einen dicken und kräftigen, am Ende verbreiterten 65 mm langen und 3 mm breiten Stiel. Am Eingangspunkt in die Blattspreite entspringen aus diesem ein dicker, der Länge nach gestreifter Hauptnerv, sowie zwei unter Winkeln von 20° (links) und 26° (rechts) auslaufende Lateralnerven. Diese entsenden an der unteren Seite eine Reihe von am Blattrande camptodrom endenden Aussenästen, so dass in die Randzähne nur Tertiärnerven eindringen. Aus dem Hauptnerv entspringen noch je zwei wechselständige Sekundärnerven die sich so mit den Lateralnerven, als auch unter sich durch Schlingen anastomosieren.

Diskussion: es handelt sich ohne weiteres um ein zur Gattung *Populus* gehörendes Blatt welches sich aber von anderen untersuchten fossilen *Populus*-Arten durch seine besondere Grösse, die Form des Blattgrundes und das Fehlen eines dünnen basalen Lateralnervenpaares unterscheidet. So glaubt der Verfasser, dass genügend Merkmale vorhanden wären um eine n.sp. zu schaffen, die wegen ihrer Grösse „gigantea“ genannt werden soll. Was rezente Vergleichsformen anbelangt, so soll zur Zeit anhand der Grösse *P. deltoidea* Marsh. (*P. canadensis* Mönch) angegeben werden. Diese Taxa wird übrigens auch aus dem Sarmat Ungarns zitiert.

Populus gigantea n.sp.

Holotypus Nr. P. 24281, Taf. XXXV, Abb. 1.

Derivatio nominis: gigantea = riesenförmig.

Locus typicus: Chiuzbaia (Fundort F).

Stratum typicum: Pannon G/H

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Populus latior A.L. Braun 1836 sensu Hantke 1954

Taf. XXXI, V, Abb. 3; Taf. XXXVIII, Abb. 16.

Beleg Nr. P. 24085, 24086, 24115.

Beschreibung: die drei zur Verfügung stehenden Stücke stellen mehr oder weniger beschädigte Blätter dar, an denen aber trotzdem die Kennzeichen dieser Taxa ersichtlich sind. Es handelt sich entweder um rundliche oder, mehr oder weniger, breit dreieckförmige, langgestielte Blätter, von denen zwei einen gestützten, geraden, eines dagegen einen schwach abgerundeten ganzen Blattgrund zeigen, so wie eine etwas abgesetzte Spitze. Der Blattrand kommt nur bei einem Blatt schwach vor und zwar sind einige nach vorne gerichtete, abgerundete Zähne sichtbar. Es gibt 3 bzw. (in einem Fall) 5 Hauptnerven von denen das unterste Paar dünn ist und mit dem Blattgrund parallel verläuft. Das andere unter einem Winkel von etwa 45° auslaufende Paar ist dagegen kräftig und entsendet an der unteren Seite bis 5 Aussenäste. Aus dem Mittelnerven entspringen 3–4 ebenso kräftige, mehr oder weniger bogenläufige Seitennerven, die sich am Rande durch Verzweigungen miteinander anastomosieren. Auf die Seiten- und Aussennerven stützt sich senkrecht ein mehr oder weniger gerade oder geknickt verlaufendes Maschennetz.

Diskussion: sämtliche angeführte Merkmale sind jene des sehr variablen und verbreiteten *Populus latior*. Wenn die Belege P. 24085, 24086 ausser Diskussion stehen, muss bei Beleg P. 24115 der



steile Verlauf des oberen Hauptnervenpaars hervorgehoben werden, das dem Verfasser als ein etwas abnormes Kennzeichen erscheint.

Populus sp. aff. *P. tremula* Linné 1753

Beleg Nr. P. 23569.

Beschreibung: ein breit rhombisches Blatt mit einer kurzen spitzen Spitze, einem gestützten Blattgrund und einem mehr oder weniger regelmässig gekerbten Blattrand. Typische *Populus* Nervation.

Diskussion: Es handelt sich, ohne weiteres um einen der rezenten Taxa sehr nahe stehenden Rest.

Betulaceae

Gattung *Corylus* Linné 1753

Corylus cf. *avellana* Linné 1753

Contrib. bot. 1974: 228.

Corylus insignis Heer 1856

Beleg Nr. P. 24585.

Corylus sp. aff. *C. sieboldiana* Blume 1850

Taf. XL, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24075.

Beschreibung: nicht zu grosses (58×38 mm) breit eiförmiges Blatt mit ausgezogener Spitze, abgerundetem und schwach assymetrischem Blattgrund. Der Blattrand ist in der unteren Hälfte fein gezähnt, in der oberen dagegen schwach lappenförmig. Dünner und kurzer Stiel. Dicker, sich gegen die Spitze allmählich verdünnender Hauptnerv, aus welchem 7 Seitennerven entspringen, von denen nur das unterste Paar gegenständig ist, während die anderen wechselständig dem Hauptnerven anhaften. Die ersten Paare laufen gerade, die anderen schwach bogenförmig aus. Aus der unteren Seite des ersten und zweiten Paars entspringen crespedodrom endende Tertiärnerven. Sämtliche Seitennerven sind miteinander durch ein senkrechtstehendes parallellaufendes Maschennetz verbunden.

Diskussion: die angeführten Merkmale sind für die Gattung *Corylus* charakteristisch. Was die Artsangehörigkeit anbelangt, so kann nach des Verfassers Meinung keine in der paläobotanischen Literatur beschriebene Taxa in Betracht gezogen werden. Ein Vergleich mit dem Herbariummaterial zeigte, dass die ähnlichsten Taxa *C. rostrata* Ait. und *C. sieboldiana* Blume sein könnten. Rein taxonomisch würde es sich um dieselbe Taxa handeln u.zw. um *C. sieboldiana* Blume (= *C. rostrata* var. *sieboldiana* Blum.) einem in Japan wachsenden Strauch.

Gattung *Carpinus* Linné 1753

Carpinus uniserrata (Kolakowski 1955) Ratianni 1962

Taf. XXXI, Abb. 9; Taf. XL, Abb. 7.

Beleg Nr. P. 24239.

Beschreibung: es ist nur die untere Hälfte eines lanzettlichen Blattes vorhanden ($45? \times 26$ mm) welche einen zugespitzten Blattgrund und einen scharf gesägten Blattrand zeigt. Die grossen, spitzen Zäne sind schief nach oben gerichtet und zwischen ihnen befinden sich 2–3 feinere spitze Zähnchen. 4 mm langer Stiel. Aus dem dicken Hauptnerven entspringen unter spitzen Winkeln die in den Randzähnen endenden, geraden und parallellaufenden 7 Seitennerven. In den kleinen Zähnchen enden dagegen die an der unteren Seite der Seitennerven entspringenden Aussenäste.

Diskussion: sowohl Kolakowski 1955 als auch Ratianni 1962 führen eine ganze Reihe mehr oder weniger variabler Blattgestalten dieses Typus vor, welcher zwei wichtige Kennzeichen u.zw. die Randbeschaffenheit und den spitzen Austrittswinkel der Seitennerven zeigt. Obwohl nicht ganz erhalten, kann das vorgeführte Material ohne weiteres in den Variabilitätskreis dieser Taxa eingetragen werden. Beide Verfasser sind der Meinung, dass als rezente Vergleichsform eine ostasiatische Taxa — *Carpinus henriana* Winkler — angenommen werden muss.



Carpinus sp. ex gr. *C. betulus* Linné 1753

Inst. Geol. Memorii XIX: 48, Taf. XVIII, Abb. 1–5; Taf. XIX, Abb. 14, Taf. XX, Abb. 12–31.

Carpinus biharensis Givulescu 1962

Inst. Geol. Memorii XIX: 48, Taf. XX, Abb. 8–11.

Carpinus sp. ex gr. *C. caroliniana* Walter 1788

Inst. Geol. Memorii XIX: 48, XVIII, Abb. 6, 7, 9; Taf. XX, Abb. 32–41.

Carpinus kisseri Berger 1953 emend. Jung 1966

Taf. XXXVII, Abb. 5.

Beleg Nr. P. 24072.

Beschreibung: kleiner eiförmiger Fruchtbecher (18×9 mm) der einen geraden schwach wellenförmigen und einen anderen konvexen, mit vier Zähnchen versehenen Rand besitzt. Ein Mittelnerv und je zwei Seitennerven, von denen ein Paar in den Zähnchen endet, durchziehen den Fruchtbecher. Es gibt noch ein feines, senkrechtstehendes aus dem Mittelnerven auslaufendes Maschennetz. Diskussion: die obenerwähnten Kennzeichen sind die des *C. kisseri* Berger, das aus dem Pannon E des Wienerbeckens (Laaerberg) beschrieben wurde und von Jung emendiert wurde. Auch wenn die angegebenen Masse viel kleiner als die des von Berger beschriebenen Materials sind, ist der Verfasser der Meinung, dass die Bestimmung trotzdem richtig ist. Ein problematischer Rest wurde unter derselben Benennung 1969 aus Chiuzbaia C zitiert. Mit diesem neuen Fund wird nicht nur das äusserst seltene Vorkommen dieses Typus bei Chiuzbaia bewiesen, sondern auch ein Beitrag betreffs des Areals dieses Typus gebracht. Es soll noch bemerkt werden, dass ein *C. kisseri* aus dem Villafranchium von Baraolt (Petrescu 1969) zitiert wurde.

Carpinus sp. ex. gr. *C. orientalis* Miller 1768

Inst. Geol. Memorii XIX: 48, Taf. XVIII, Abb. 8, 10–12; Taf. XX, Abb. 42–60.

Carpinus subtschonoski Givulescu 1964

Inst. Geol. Memorii XIX: 48.

Taf. XXXI, Abb. 8. Taf. XXXVII, Abb. 4.

Gattung *Ostrya* Scopoli 1771

Ostrya angustifolia Andreánszky 1959

Beleg Nr. P. 24116.

Beschreibung: grosses (65×24 mm) elliptisches Blatt mit schwach herzförmiger Basis und einem fein gesägten Blattrand, der am Ende der Seitennerven kleine Lappen bildet. Obwohl die Spitze abgebrochen ist, kann die Länge des Blattes auf 80–85 mm eingeschätzt werden. Die Nervation besteht aus einem gut sichtbaren Hauptnerven, sowie aus 12 Seitennerven von denen die ersten zwei Paare gegenständig, die anderen dagegen subopponiert angeordnet sind u.zw. so, dass der von ihnen gebildete Zwischenraum in der Mitte des Blattes grösser als an den Enden ist. Die bis zu 5 Tertiärnerven in die Randzähne sendenden Seitennerven, laufen gerade oder schwach gebogen in die Lappen des Randes aus.

Diskussion: die angeführten Merkmale stimmen völlig jenen von Andreánszky's Originalen sowie auch mit jenen der rezenten *O. virginiana* überein.

Ostrya sp. aff. *O. virginiana* (Miller 1759) C. Koch 1873

Taf. XXV, Abb. 1; Taf. XXVI, Abb. 1, 2; Taf. XXVII, Abb. 2, 8; Taf. XXX, Abb. 3

Beleg Nr. P. 24115, 24270, 24323, 24382, sowie Sammlung Jaka b.

Beschreibung: Bruchstücke grosser Blätter denen Spitze oder Blattgrund fehlen. Grösse: 155×52 , 115×60 mm, 110×42 , 80×45 mm, 75×40 mm, 65×34 mm. Die Blätter sind oval oder schlank eiförmig, zeigen einen abgerundeten schwach asymmetrischen Blattgrund und eine Zugspitze. Der Blattrand ist doppelt-bis dreifach grob gesägt. Der Hauptnerv ist dick und verdünnt sich allmählich gegen die Blattspitze. Aus ihm entspringen bis 15, mehr oder weniger gerade, parallelaufende Seitennerven, die an der unteren Seite im unteren Teil des Blattes 3–4, im mittleren und oberen Teil 2 sehr kennzeichnende, in die Randzähne auslaufende Tertiärnerven senden. Die Seitennerven sind durch parallelaufende und senkrechtstehende Tertiärnerven verbunden.

Diskussion: die obenerwähnten Kennzeichen sind ohne weiteres die der rezenten nordamerikanischen *O. virginiana*. Zwischen dem fossilen und rezenten Material gibt es keine wesentlichen Unterschiede.



Ostrya-Blätter wurden nur selten in der paläobotanischen Literatur beschrieben, da die Gefahr einer Verwechslung mit *Carpinus*-Blättern besteht. *Ostrya kryshtofovicii* B a i k. 1965 steht den beschriebenen Blättern nahe, es unterscheidet sich jedoch von jenen durch die geringe Zahl der Seitennerven.

Gattung *Betula* Linné 1753
Betula sp. aff. *B. papyrifera* Marshall 1785
 Taf. XXXIX, Abb. 4.

Beleg Nr. P. 24090.

Beschreibung: mittelgrosses (71×45 mm), dreickiges, langgestieltes (davon sind 25 mm erhalten) Blatt mit abgestütztem geraden Blattgrund und spitzer Spitze. Der Blattrand ist unregelmässig grob gezähnt-gesägt, am Ende der Seitennerven kommen grössere, dreckige Zähne vor. Dicker, kräftiger, nach oben zu allmählich dünner werdender Hauptnerv. Das erste Nervenpaar ist sehr dünn und läuft parallel zum Blattgrunde. Das zweite, gegenständig sitzende Paar entspringt unter einem Winkel von etwa 45° und läuft schwach gebogen zu einem grösseren Randzahn. Auf der unteren Seite sendet es eine Reihe von dünnen 5—6 Aussenästen. Die anderen 4 wechselständigen Seitennerven laufen parallel mit dem zweiten Nervenpaar, aber etwas gebogen zu den Hauptzähnen. Sie senden auch an der unteren Seite 1—2 in den Randzähnen endende Aussenäste. Zwischen den Seitennerven befindet sich ein senkrechtstehendes, parallellaufendes Maschenetz.

Diskussion: Sämtliche Kennzeichen sind die der rezenten, nordamerikanisch-kanadischen *Betula papyrifera*. Die Untersuchung des Herbariummaterials zeigte keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem rezenten und fossilen Formen.

Betula pseudoluminifera n. sp.

Taf. X, Abb. 1—5; Taf. XIII, Abb. 3, Taf. XXVI, Abb. 4; Taf. XXIX, Abb. 2; Taf. XL, Abb. 14.

1969 *Betula macrophylla* (Goepf.) Heer: Givulescu & Ghirecă, Inst. Geol. Memorii X: 24, Taf. IV, Abb. 8;
 Taf. V, Abb. 3; Taf. VI, Abb. 4.

1969 *Betula macrophylla* var. *grandis* Giv.: Givulescu & Ghirecă, Inst. Geol. Memorii X: 24, Taf. IV, Abb. 7.

Beleg Nr. P. 24091—24099, 24108, 24118, 24374, 24289, 24315, 24356, 24389, 24397, 24426.

Beschreibung: Die aus dem Fundort F (sowie aus dem Fundort G, H, E₁, C, E) stammenden Stücke, stellen leider nur Bruchstücke, die aber eine reiche Auswahl zum Studium liefern, dar. Es handelt sich um grosse, bis 120 mm lange und 90 mm breite Blätter, mit abgerundetem, oder schiefen, nur ausnahmsweise spitzen Blattgrund und mit einer spitzen oder lang ausgezogenen, etwa von der Blattspreite an abgesonderte Spitze. Die Blätter sind grösstenteils eiförmig, seltener elliptisch oder breit elliptisch, die Blattspreite kann auch asymmetrisch sein. Der Blattrand ist sehr kennzeichnend doppelt bis zu viert gezähnt. Die sich am Ende der Seitennerven befindlichen Zähne unterscheiden sich sehr klar von den anderen, kleineren und kurz dreickigen, in variabler Zahl vorkommenden Zähnen durch ihre viel grössere und lang dreieckige Form. Die Nervation besteht aus einem kräftigen Hauptnerven und aus 10—12 gegenständigen, oder schwach wechselständigen, geraden, mehr oder weniger parallelen in den Hauptzähnen des Blattrandes endenden Seitennerven. Ihr Austrittswinkel wird angefangen vom Blattgrund gegen die Blattspitze zu kleiner. Die unteren Seitennerven senden an der unteren Seite 1—3 in den Randzähnchen endende Äste. Die Tertiärnervation besteht aus einer Reihe von rechteckigen, senkrechtstehenden Maschen.

Diskussion: das studierte Material zeigt drei charakteristische Kennzeichen: eine lang ausgezogene und abgesonderte Spitze; einen abgerundeten und mehr oder weniger assymmetrischen Blattgrund, äusserst klare, am Ende der Seitennerven vorkommende Zähne (Taf XL, Abb. 14). 1969 beschrieb der Verfasser aus den Fundorten A, C, E, 15 völlig identische Stücke unter der Benennung *Betula* cf. *macrophylla* und ein Stück aus dem Fundort E als *B. macrophylla* var. *grandis*. Schon damals äusserte der Verfasser einige Zweifel betreffs der richtigen Bestimmung dieser Reste. Eine eingehende Untersuchung der paläobotanischen Literatur zeigte, dass diese Zweifel berichtigt waren: die vortreffliche 1969 gemachte Beschreibung passt gut zu der von Hu & Chaneey 1940 aus dem Miozän Chinas vorgeführten Art „*mioluminifera*“. Der Verfasser ist jedoch der Meinung, dass eben um die sehr grosse Ähnlichkeit mit der rezenten *B. luminifera* hervorzuheben eine neue, selbständige Art unter der Bezeichnung „*pseudoluminifera*“ aufgestellt werden muss.



Betula pseudoluminifera n.sp.*Holotypus* Nr. P. 24097, Taf. X, Abb. 2.*Paratypus* Nr. P. 24099, Taf. X, Abb. 3.*Derivatio nominis*: nach der rezenten *Betula luminifera* Winkler.*Locus typicus*: Chiuzbaia (Fundort F)*Stratum typicum*: Pannon G/H.*Diagnose*: als solche soll die Beschreibung dienen.*Betula luminifera* ist eine chinesische, in den Provinzen Setschuan und Hupeh lebende Art.*Betula subpubescens* Goeppert 1855

Contrib. bot. 1974: 228, Taf. 2, Abb. 3.

Betula sp.

Taf. XXV, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24217.

Beschreibung: kleines 43×37 mm breit-eiförmiges Blatt mit abgerundetem Blattgrund und spitzer Spitze. Blattrand fein, aber doppelt bis dreifach gesägt. Dicker und kräftiger 17 mm langer Stiel, der sich in der Blattspreite durch einen kräftigen sich nach oben zu allmählich verdünnenden Hauptnerven fortsetzt. Aus diesem entspringen 9 dünne, gegenständige einen schwach gebogenen Verlauf aufweisende und in den Zähnen des Blattrandes endende Seitennerven. Das unterste Paar zeigt auf der unteren Seite 5–6 tertiäre auch in den Randzähnen endende Nerven. An der unteren Seite der nächstfolgenden Nervenpaare entspringen nur mehr 3 solcher Nerven.

Diskussion: es handelt sich ohne weiteres um ein *Betula*-Blatt. Ob aber von einem jungen oder normal entwickelten Blatt die Rede ist kann mit Sicherheit nicht bestimmt werden, denn es ist weder den in der Literatur beschriebenen noch jenen aus dem Herbarium-material untersuchten ähnlich. Also kann zur Zeit über seine Beziehungen nichts gesagt werden.

Gattung *Alnus* Gaertner 1791*Alnus feroniae* (Unger 1847) Czecott 1934*Beleg*: Sammlung Jakkab.

Beschreibung: Bruchstück ($53? \times 32$ mm) eines nicht zu grossen elliptischen Blattes, mit spitzem Blattgrund. Die Spitze ist nicht erhalten. Der Blattrand ist gesägt, die sich am Ende der Seitennerven befindenden Zähne treten stark hervor, während die 2–3 anderen sich zwischen den ersten befindenden viel kleiner sind. Gerader Hauptnerv aus dem 8? wechselständige, schwach gebogene Seitennerven entspringen, welche in den Hauptzähnen des Randes enden. In den kleinen Zähnen dagegen enden Nerven III-Ordnung, welche aus den die zwei Seitennerven verbindenden Schlingen entspringen. Der Abstand zwischen den Seitennerven ist in der Mitte der Blattspreite am grössten, nimmt aber nach oben und nach unten ab.

Diskussion: Das beschriebene Blatt ist mit jenem von Unger 1847 als *Fagus feroniae* gedeuteten Blättern vollkommen identisch. Sehr gute Abbildungen sind diesbezüglich bei Ettingshausen (1866) zu finden, in letzterer Zeit aber bei Iljinsskaja (1968). Es muss hier noch folgendes bemerkt werden: 1974 beschreiben Kvaček & Holý ein Originalmaterial von Sternberg das seinerzeit (1823) als *Phyllites julianaeformis* benannt wurde, als eine n. comb. u. zw. *Alnus julianaeformis* in dessen Synomimie sämtliches als *Fagus feroniae* und *Alnus feroniae* beschriebenes Material eingetragen wird. Eine nur oberflächliche Überprüfung der angeführten Zeichnung, sowie der Vergleich mit dem Taf. 1, Abb. 1–7 abgebildeten vorher als *A. feroniae* beschriebenen Material (insbesonders 2, 5, 7) zeigt, dass es sich um einen völlig anderen Nervenverlauf handelt, dass es zwischen dem Original von Sternberg und dem Ungerschen *Fagus feroniae* wesentliche Unterschiede bestehen, die eine Synomimie ausschliessen⁴.

Alnus pseudojaponica n.sp.

Taf. XXX, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24272.

Beschreibung: je ein 70×24 mm und 52×20 mm grosses Blatt. Diese zeigen einen lanzettlichen bis schwach eiförmigen Umriss, eine zugespitzte Spitze, einen abgerundeten oder spitzen Blatt-

⁴ Siehe auch I. A. Iljinsskaja. On the validity of types of the fossil Angiosperms. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg. 30, 174–177. 1978.



grund und endlich einen fein einfach gesägten, am Ende der Seitennerven etwas stärker hervorspringenden Blattrand. Stiel 9 und 12 mm lang. Gut sichtbarer, aber gegen die Spitze allmählich dünner werdender Hauptnerv und sehr feine im unteren Teil gegenständig, dann wechselständig angeordnete, schwach gebogene Seitennerven, von welchen 10 bzw. 12 Paare vorhanden sind. An der unteren Seite dieser erscheinen 2–3 sehr schwache Verzweigungen die auch in den Randzähnen enden.

Diskussion: wenn auch die Anwesenheit der *Alnus*-Blättern als sicher angesehen werden kann, ist die Deutung der Art schwieriger, da die Blätter dem rezenten *A. japonica* sehr nahe stehen trotzdem aber nicht als solche bestimmt werden können. *A. miojaponica* T a n a i 1955 kann wegen der Form des Blattrandes nicht in Betracht gezogen werden. Gleichzeitig soll bemerkt werden, dass unser Material dem von B a i k o v s k a i a 1974 als *A. miojaponica* beschriebenen (Abb. 33 a) sehr nahe steht. *Alnus cf. japonica* wurde aus dem Sarmat Ungarns (A n d r e á n s z k y 1959) erwähnt. Diese Blätter sind aber den unseren nicht ähnlich. Auch W e y l a n d beschreibt 1943 einige *Alnus*-Blätter als *A. palaeojaponica*, die aber betreffs Grösse und Randbeschaffenheit stark von unseren abweichen. Auch die von K o l a k o v s k i 1964 aus dem Pliozän von Kodor als *A. angustifolia* n.sp. beschriebenen und mit *A. japonica* verglichenen Blätter sind unseren nicht ähnlich. Der Verfasser ist der Meinung, dass das beschriebene Material als eine n.sp. vorgeführt werden muss und soll als „*pseudojaponica*“ genannt werden.

Alnus pseudojaponica n.sp.

Holotypus Nr. P. 24272, Taf. XXX, Abb. 6.

Derivatio nominis: nach der rezenten *Alnus japonica* Sieb. & Zucc.

Locus typicus: Chiuzebaia (Fundort F).

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Das vorgeführte Material steht dem *A. japonica* ein baumartiger Strauch oder Baum aus Japan (Hondo, Kiushi) äusserst nahe.

Alnus cf. praenepalensis Hu & Chaney 1940

Rév. Roum. s. géol. 18: 147, Taf. 1, Abb. 3.

Alnus kefersteini (Goeppert 1836) Unger 1848

Beleg Nr. P. 24280, 24345.

Beschreibung: zwei verschieden grosse Blätter (60×45 und $75? \times 60$ mm) zeigen die wichtigen Merkmale dieser Taxa u.zw. einen quer abgeschnittenen Blattgrund, eine breit elliptische Form und eine doppelte Zahnung, die schwache Kerbung am Blattrande erzeugt.

Diskussion: es handelt sich um eine in den tertiären Ablagerungen Europas und Asiens verbreitete Taxa. Als rezente Vergleichsform werden mehrere *Alnus*-Arten in Betracht gezogen. Nach U n g e r 1847 sollte es sich um *A. serrulata* Wild und *A. cordifolia* Ten. handeln. Reimann (in Kräuse 1919) spricht dagegen von *A. glutinosa* Gaertn. Die von Grangeon (1958) geäusserte Annahme, dass *A. tenuifolia* Nutt. am nächsten stehe, auch wenn sie morphologisch eventuell akzeptierbar sein könnte, muss aus phytogeographischen Gründen abgewiesen werden.

Alnus sp.

Taf. XXXIX, Abb. 12.

Beleg Nr. P. 24294.

Beschreibung: kleines (47×30 mm) elliptisches Blatt mit spitzer Spitze, abgerundetem, schwach assymmetrischem Blattgrund und schwach sichtbarem doppelgesägten Blattrand, an dem die Zähne in welchen die Seitennerven enden, stärker hervorspringen. Kräftiger 7 mm langer Stiel, der in die Blattspreite in einen gut sichtbaren, nach oben zu schmäler werdenden Hauptnerven übergeht. Es sind 9 bzw. 10 wechselständige Seitennerven vorhanden. Von diesen ist das erste Paar sehr dünn und läuft dem Blattrande parallel, die anderen dagegen sind viel stärker. Diese senden an der unteren Seite 1–2 (ausnahmsweise 3) Verzweigungen die in den Randzähnen enden.

Diskussion: Nur die Gattungsangehörigkeit kann als gesichert angesehen werden. Eine Artsbestimmung anhand fossilem oder rezentem Vergleichsmaterial konnte nicht durchgeführt werden.

Alnus cf. subcordata C. A. Meyer 1831

Taf. XXVII, Abb. 4.



Fagaceae

Gattung *Fagus* Linné 1753

Fagus attenuata Goepfert 1855

Taf. XII, Abb. 1–10; Taf. XXIII, Abb. 6; Taf. XLII, Abb. 12–18; Taf. XLIII, Abb. 6–11.

Beleg: Nr. P. 24131–24140.

Der Verfasser hat mehrmals über die bei Chiuzbaia vorkommenden *Fagus*-Blätter berichtet (Giuilescu, Ghirea, 1969, Giulescu, Flueras 1973). Die hier am häufigsten erscheinende Taxa ist *Fagus attenuata*, dessen Variabilität und Biometrie 1973 ausführlich erörtert wurden. Ob auch andere *Fagus*-Arten vorkommen, kann vorläufig mit völliger Sicherheit nicht behauptet werden. Diesmal sollen keine normalen Blätter, sondern einige Abnorme Erscheinungen vorgeführt werden.

In dem reichen, aus dem Fundort F stammenden *Fagus*-Material, weichen etwa 10 Stücke entweder durch ihre Randzahnung, oder durch ihre Form vom normalen Typus, ab.

Der normale Randtypus, bzw. die Zahnung eines *Fagus attenuata* Blattes, besteht aus kleinen, gleichgrossen, nach oben zu gerichteten und nur wenig über den Blattumriss hinausragenden Zähnen. Das zwischen zwei Zähnen sich befindende Interval (bzw. Blattrand) hat für gewöhnlich einen geraden (ausnahmsweise konvexen) Verlauf und endet nach unten zu in einer abgerundeten kleinen Bucht, nach oben aber übergeht es in die kleine dem Zahn vorausgehende Vertiefung. Ein solcher Randtypus stimmt mit jenem der nordamerikanischen *F. ferruginea* = *grandifolia* völlig überein. In der Sammlung von Chiubaia kommen folgende Abweichungen vor: grobe Randzahnung: die Zähne, obwohl weiter regelmässig angeordnet, sind nicht mehr klein, sondern erscheinen als gut abgesonderte, dreieckige Vorsprünge. Die Bucht ist tief, abgerundet, oder bildet mit dem oberen Rand des Zahnes einen mehr oder weniger geraden Winkel. So kann man also von einem typisch gezähnten Rand sprechen, der aber für *Fagus* nicht typisch ist; Verdoppelung der Randzahnung und Erscheinen von Unregelmässigkeiten: zwischen den Hauptzähnen kommt gewöhnlich noch ein kleinerer Zahn mit der dazugehörigen Bucht vor. Die Hauptbuchten sehen unregelmässig aus, das Interval zwischen zwei Zähnen nimmt verschiedene Formen an (Taf. V). *Sylvatica*-ähnlicher Rand: das Interval zwischen den Randzähnen ist nicht gerade sondern stark nach aussen gebogen (konvex), so dass es einigermassen dem Rand eines *Fagus sylvatica*-Blattes ähnelt. Dieser Randtypus kann entweder den ganzen Blattrand umfassen, oder nur im oberen Teil des Blattes erscheinen, während der untere Teil die Merkmale eines *attenuata*-Randes aufweist. Gegen die Deutung solcher Blätter als *Sylvatica*-Reste spricht in erster Linie ihre Form, wie auch ihre Seltenheit. (Taf. LXIII, Abb. 6).

Obwohl die Form der *F. attenuata*-Blätter von Chiuzbaia variabel ist schwankt sie jedoch zwischen einem eiförmigen (mit maximaler Breite im unteren Drittel) und einem schmal bis breit elliptischen Typus. Es kommen aber auch Blätter vor, die nicht mehr eiförmig sind, sondern einem rhombischen Typus angehören und somit den *Betula*-Blättern ähnlich sind. Zwischen solchen und normalen Blättern können Übergänge beobachtet werden.

Diskussion: Pop (1936) beschreibt aus dem reichen Material von Borsec einige untypische Formen, die er als „monstruositas“ bezeichnet, so: m. *betulifolia* und m. *angustata*. Keine dieser erwähnten Formen ähnelt dem hier vorgeführten Material. Es soll hier keine spezielle Bezeichnung für diese Blätter angegeben werden (Taf. XII, Abb. 8, 9; Taf. XLII, Abb. 17, 18, Taf. XLIII, Abb. 8, 9).

Fagus sp. cupula

Inst. Geol. Memorii XIX: 49, Taf. XVII, Abb. 9, 10, 11; Taf. XIX, Abb. 1.

Taf. X, Abb. 8.

Gattung *Castanea* Miller 1754

Castanea cf. *sativa* Miller 1754

Contr. bot. 1974: 228, Taf. 1, Abb. 5.

Castanea cf. *crenata* Sieberg & Zuccarini 1846

Taf. XXXIV, Abb. 5.

Beleg Nr. P. 24269.

Beschreibung: ein Bruchstück, das nur die linke Hälfte eines Blattes, dem Spitze und Blattgrund fehlen zeigt. Das Bruchstück ist 70 mm lang, stammt von einem lanzettlichen parallelrandigen Blatt das wahrscheinlich 100–110 mm lang und 28 mm breit war. Der Rand ist dicht gezähnt, die Zähne sind spitz und schräg nach oben gerichtet, die Buchten dagegen gerundet und nicht zu tief. Im unteren Teil ist ein gerader Hauptnerv sichtbar, sonst kommen nur 13 schwach gekrümmte, etwa divergierend in die Randzähne laufende Seitennerven, vor.



Diskussion: der Verfasser ist der Meinung, dass es sich um ein *Castanea*-Blatt handelt, aber nicht um die gewöhnliche *C. sativa* (bzw. *C. kubinyii*) sondern nach der grossen Zahl der Seitenerven zu urteilen um eine *Castanea* die in den Variationsbereich der ostasiatischen *C. crenata* (= *C. japonica*) eingetragen werden kann. Ein ähnliches Material wurde von T a n a i, O n o e 1961 unter der Benennung *C. miocrenata* aus Japan beschrieben. Die Art kommt in Japan (Hokkaido, Shikoku, Honshu) vor.

Gattung *Quercus* Linné 1753

Die *Quercus*-Arten sind im Fundort Chiuzbaia reich vertreten. Der Verfasser hat mehrmals (1963, 1970) über die verschiedenen, in den Fundorten A, C, E vorkommenden Taxa berichtet. Es kommen insgesamt 18 Arten vor, eine Zahl die als nicht zu gross betrachtet werden muss. Es sei hier erwähnt, dass aus dem Sarmat Ungarns 39 Arten zitiert wurden (A n d r e á n s z k y 1959). Der Verfasser glaubt jedoch dass davon einige anhand eines viel zu spärlichen Materials aufgestellt wurden.

Der Fundort Chiuzbaia F lieferte eine mächtige Zahl (203 Stücke) von *Quercus*-Blättern die aber nur zum Teil bestimmt werden konnten.

Über die beim Bestimmen von *Quercus*-Blättern zu überwindenden Schwierigkeiten schreiben fasst alle Verfasser, die diesen Versuch unternommen haben. Nach dem aber fast jeder zur Bestimmung solcher Blätter einen anderen Ausgangspunkt erwählte und fast jeder seine eigene Metodologie dazu benützte, können die *Quercus*-Abschnitte verschiedener Monographien fossiler Floren nur selten mit Erfolg benützt werden. Auch der Verfasser ist allen diesen Schwierigkeiten begegnet und war in der Lage rezentes oder fossiles Vergleichsmaterial zu benützen, das unvergleichbare Material mit neuen Artennamen zu versehen, oder es einfach zu beziffern. Obwohl der Verfasser sämtliche verfügbare Möglichkeiten benützte um eine spezifische Einreihung zu erreichen, sollen die Bestimmungen trotzdem nicht einwandfrei angenommen werden, zumal wenn sie sich um Benennungen mit Namen rezenter Taxa handelt, da darunter nur ein Vergleich und nicht eine Identität gemeint wurde. Es soll noch weiter gemerkt werden, dass zur Zeit allein anhand von Blättern das Vorhandensein von Hybriden nicht festgestellt werden kann. Nachdem solche Hybriden in grosser Zahl unter den rezenten *Quercus* Arten erscheinen ist es sicher, dass sie auch unter den fossilen vorkommen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das unbestimmt gebliebene Material, oder das unter neuen Namen beschriebene auch solchen Hybriden angehören könnte.

Quercus sp. ex gr. *castaneaefolia* C. A. Meyer 1831

Taf. XVI, Abb. 3, 4; Taf. XXVIII, Abb. 3; Taf. XXXIII, Abb. 5

Beleg: Nr. P. 24406—24417, sowie Sammlung J a k a b.

Beschreibung: als solche sollen lanzettförmige oder elliptische Blätter mit schwach abgerundetem oder spitzem Blattgrund und mit spitzer Spitze benannt werden. Der Blattrand ist nicht zu tief eingeschnitten, die 9—11 von geraden Rändern begrenzten Randzähne, sehen regelmässig dreieckig aus und schliessen eine offene Bucht von 45°. Es kommen auch 12—14 mehr oder weniger gegenständige, parallelaufende Seitenerven vor.

Diskussion: von den aktuellen Eichen scheint *Q. castaneaefolia* den beschriebenen Blättern am nächsten zu stehen. Solche, schon aus dem Sarmat identifizierte Reste beschreibt A n d r e á n s z k y unter der Benennung *Q. cf. castaneaefolia*, während A n d r e á n s z k y, K o v á c s sie als *Q. castaneoides* n.sp. vorführt.

Quercus sp. ex gr. *Q. cerris* Linné 1753

Taf. XV, Abb. 3; Taf. XVIII, Abb. 4; Taf. XXI, Abb. 1, 2.

Beleg: Nr. P. 24353—24369, 24389.

Beschreibung: verschieden geartete Blätter von denen die meisten aber elliptisch, breit elliptisch, nur seltener lantzettförmig sind. Breiter (nur ausnahmsweise engerer) asymmetrisch-abgerundeter Blattgrund. Die Spitzen fehlen. Randalappen gleichförmig, breit dreieckig mit geraden Seiten, schief nach oben gerichtet. Buchten nur wenig vertieft und abgerundet. Einige Masse nur an Bruchstücken: 100 × 45, 90 × 45, 100 × 60, 100 × 45, 80 × 22 mm. Stiele 33, 28, 22 mm. Zum kräftigen Hauptnerven gesellen sich dünne gerade, parallele Seitenerven. Auf dem am besten erhaltenen Stücke sind solcher 9—9 Paare vorhanden. Das erste Paar läuft nicht in die Randzähne aus.

Separat soll noch ein auch aus dieser Gruppe vermutetes Blatt beschrieben werden: es handelt sich um ein Bruchstück des mittleren Teiles der Blattspreite eines wahrscheinlich lantzettförmiges Blattes. Der Blattrand ist mit grossen, 10—13 mm langen spitz-dreieckigen, schief nach oben gerichteten in einem kleinen Mukro endenden Zähnen versehen; zwischen diesen kommen kleinere 2—3 mm lange Zähnchen vor. Die Buchten sind eng und sehr tief eingeschnitten und reichen bis zur Hälfte der Lamina.



Diskussion: die rezente, dem beschriebenen Material am nächsten stehende Art ist *Q. cerris* welche fossil schon im Sarmat Ungarns zitiert wurde.

Quercus sp. ex gr. *Q. ilex* Linné 1753

Beleg: Nr. P. 24325, 24326.

Beschreibung: zwei verkehrt eiförmige Blätter welche Merkmale des rezenten *Q. ilex* zeigen, sollen als solche benannt werden. Sehr selten.

Quercus mediterranea Ungar 1847 sensu E. Kovács 1962

Beleg: Nr. P. 24336—24338.

Beschreibung: die Blätter besitzen eine breit elliptische oder breit eiförmige Lamina, mit abgerundetem asymmetrischem oder symmetrischem Blattgrund. Die Blattspitze fehlt. Der Rand ist unregelmässig gezähnt, die Zähne sind mehr oder weniger spitz, grösser oder kleiner und nach oben gerichtet. Grösse (ohne Spitze) 42×25 , 35×30 , 55×40 mm. Der Hauptnerv ist kräftig, die Seitennerven sind viel dünner und enden in den Randzähnen.

Diskussion: es handelt sich um eine weitverbreitete, in sehr vielen Floren vorkommende Taxa welche mit dem rezenten *Q. ilex* in Zusammenhang gebracht wird. Obwohl das beschriebene Material dem rezenten Vergleichstypus recht nahe steht, soll es doch mit dem Ungerschen Namen bezeichnet werden.

Quercus sp. ex gr. *Q. macranthera* Fischer & Meyer 1838

Taf. XXII, Fig. 4.

Beleg: Nr. P. 24327.

Beschreibung: kleines, 48×28 mm grosses, verkehrt eiförmiges Blatt mit spitzer Spitze und zusammengezogenen abgerundetem Blattgrund. Es besitzt einen gelappten Blattrand. Die 10 abgerundeten und nicht zu grossen Lappen sind durch tief eingeschnittene mehr oder weniger enge Buchten voneinander getrennt. Die Grösse der Blattlappen verringert sich vom oberen Drittel der Blattspreite in Richtung der Blattspitze. Der 10 mm lange Stiel setzt sich in dem Blatt durch einen gut sichtbaren, nach oben allmäglich dünner werdenden Hauptnerven fort. Die 12 dünnen Seitennerven münden, mit ausnahme der zwei ersten in den Lappen.

Diskussion: obwohl verhältnismässig sehr klein, zeigt das Blatt sämtliche Kennzeichen eines „*macranthera*“ Blattes. *Q. cf. macranthera*-Blätter wurden nur aus der Pliozäncflora von Willershausen zitiert (Strauss 1956). Es erscheint dem Verfasser interessant, im Zusammenhang mit der Bestimmung solcher Blätter, einige Bemerkungen von A. Strauss hier wiederzugeben: „Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sich in diesen Blättern noch Reste von Merkmalen der *Q. mongolica* Fischer oder von Arten der Sekt. *Prinus* verstecken.“

Quercus macrantheroides Andreansky 1959

Taf. XV, Abb. 1.

Beleg: Nr. P. 24418—24424, 24426.

Beschreibung: in diese Benennung werden grosse, elliptische oder elliptisch verkehrt eiförmige, ja sogar eng elliptische Blätter, mit mehr oder weniger abgerundetem Blattgrund und spitzer Spitze einbezogen. Blattrand mit 11—13 grossen, dreieckigen, schräg nach oben gerichteten Zähnen versehen denen unterer Rand schwach gebogen, der obere dagegen mehr oder weniger gerade ist. Die Buchten sind rund und öffnen sich um etwa 45° . Hauptnerv kräftig. Die gleichfalls starken 10—13 Seitennerven, welche unter spitzen Winckeln entspringen, durchziehen etwas divergierend und schwach bogenförmig die Blattspreite. Folgende Grössen werden angegeben (nur Bruchstücke) 155×75 , 120×70 , 130×70 , 120×60 , 90×60 , 50×27 mm und ein ganzes 90×35 mm. Es soll hier noch bemerkt werden, dass die langspitzigen, als *Q. macrantheroides* vom Verfasser 1963 beschriebenen Blätter (Taf. 11, Abb. 46; Taf. 12, Abb. 1) allem Anschein nach nicht dieser Taxa angehören. Obwohl bei den von Andreansky studierten Blättern sich keine Spitze erhalten hat, scheint es als ob diese Spitze spitz sogar stumpf gewesen wäre. Der Verfasser glaubt, dass diese obenerwähnten Blätter als *Q. sp. ex gr. muehlenbergii* zu behandeln sind.

Diskussion: Andreansky (1959) äusserte die Meinung, dass das Blatt dem transkaukasischen *Q. macranthera* am nächsten stehe. E. Kovács, die die sarmatischen Eichen Ungarns einer Revidierung unterwarf kam zur Schlussfolgerung, dass die systematische Stelle dieser Eiche zur Zeit nicht ermittelt werden kann. Der Verfasser nimmt jedoch an, dass man von einer gewissen Ähnlichkeit mit *Q. macranthera* sprechen könnte.



Quercus cf. kodorika Kolakovski 1964

Taf. XVII, Abb. 1, 2; Taf. XXVI, Abb. 3.

Beleg: Nr. P. 24317—24319, 24321, sowie Sammlung Jaka b.*Beschreibung*: grosse, elliptische Blätter, denen so Blattspitze als auch Blattgrund fehlen. Masse: 110 × 70, 100 × 65, 120 × 55, 140 × 60 mm. Nur ein einziges Blatt der Sammlung Jaka b zeigt einen abgerundeten Blattgrund und eine kurze spitze Spitze und 155 × 70 mm misst. Die Rndlappen haben zur Blattspreite eine senkrechte Position, sind mehr oder weniger von einander entfernt, sind abgerundet dreieckig, nur wenig hervortretend. Die wenig vertieften Buchten sind dreieckig oder gerundet. Aus dem kräftigen Hauptnerven der am Blattgrunde bis 2 mm dick ist, entspringen in verschiedenen Abständen ebenfalls kräftige Seitennerven die einen parallelen und geraden Verlauf zeigen. Bei dem am best erhaltenen Exemplar beträgt ihre Zahl 12 Paare.*Diskussion*: ein ähnlich gestaltetes Material wurde von Kolakovski 1964 aus Kodor beschrieben und mit *Q. mirbeckii* und *Q. hartwissiana* in Verbindung gebracht.*Quercus baikovskiae n.sp.*

Taf. XIV, Abb. 2.

Beleg: Nr. P. 24322—24324.*Beschreibung*: grosse verkehrt eiförmige oder elliptische Blätter, mit zugespitztem engem Blattgrund. Die Spitze fehlt bei allen Exemplaren. Das am best erhaltenen Blatt misst 140 × 60 mm (vermutete Länge bis 150 mm), die anderen aber 125 × 56, 85 × 35, 80 × 45 mm. Alle stellen aus dem mittleren oder unteren Teil des Blattes stammende Bruchstücke. Der Blattrand ist in seinem unteren Teil auf einem Abschnitt von 25—30 mm ganz, auf dem restlichen Teil aber mit 7—9 (?) unregelmässig bzw. assymetrisch angeordneten, eng dreieckigen langen, nach oben zu gerichteten, einen kleinen Mukro tragenden Lappen versehen. Die Buchten sind tief eingeschnitten, mehr oder weniger eng und schön gerundet. Kräftiger Hauptnerv und parallellaufende, feinere Seitennerven, die mit Ausnahme des ersten (und zweiten?) Paars in den Rndlzähnen enden. Das best erhaltene Stück zeigt 9 solcher Seitennerven.*Diskussion*: in der zur Verfügung stehenden Literatur konnte kein gleicher Typus gefunden werden, Was rezente *Quercus*-Arten anbelangt, so zeigt nur *Q. bicolor* Willd. einen ähnlichen Blattgrund sowie ähnlich assymetrisch angeordnete Rndlappen. Diese sind aber breit abgerundet, so wie übrigens auch die Buchten nur wenig vertieft sind. Trotz dieser Unterschiede reiht der Verfasser das Material in dem Verwandschaftskreis der genannten rezenten Eiche ein. Es soll noch erwähnt werden, dass *Q. bicolor*-Reste aus dem Sarmat Ungarns (Andreaszky 1959) und aus dem Miozän des Nitra Gebirges (Takacs 1974) zitiert wurden.

Was die Benennung anbelangt so glaubt der Verfasser, dass man von einer n.sp. sprechen kann, dem der Artsname „baikovskiae“ zugeschrieben wird.

*Quercus baikovskiae n.sp.**Holotypus*: Nr. P. 24323, Taf. XIV, Abb. 2.*Derivatio nominis*: Frau Tatiana Nikolaevna Baikovskaya gewidmet.*Locus typicus*: Chiuzbaia (Fundort F).*Stratum typicum*: Pannon G/H.*Diagnose*: als solche soll die Beschreibung dienen.*Quercus cf. rhyolitica Andreeanszky 1959*

Taf. XVI, Abb. 1.

Beleg: Nr. P. 24330.*Beschreibung*: langes, lanzettliches, schwach verkehrt eiförmiges Blatt, mit keilförmigem Blattgrund und einer spitzen Spitze. Masse 130 × 40 mm. Der Blattstiel ist 20 mm lang. Der schlecht erhaltene Blattrand ist mit dreieckigen spitzen Lappen versehen. Der Hauptnerv ist gut sichtbar, die 14 vorhandenen Seitennerven laufen parallel, schwach gebogen und enden, mit Ausnahme der ersten zwei Paare in den Rndlappen. Ihr Austrittswinkel beträgt am Blattgrunde 20—70° in der Nähe der Spitze 42—48°.*Diskussion*: das einzige beschriebene Material, dem das vorgeführte am nächsten steht, scheint *Q. rhyolitica* Andr. zu sein. Dieses wurde aus dem Sarmat der Balaton Gegend beschrieben, ohne das aber irgend eine rezente Art in betracht gezogen werden könnte.*Quercus kovátsi É. Kovács 1962*

Taf. XIV, Abb. 4—6; Taf. XXII, Abb. 3.

Beleg: Nr. P. 24315, 24343, 24347—24352, 24399, dann Sammlung Jaka b.

Beschreibung: die *Q. kovátsi*-Blätter sind an der eng-ovalen bis länglich verkehrt – eiförmigen Form, an dem unteren ganzrandigen Viertel, sowie an der kleinen Zahl der regelmässigen, mehr oder weniger abgerundeten oder zugespitzten Lappen, die durch nicht zu tiefe Buchten voneinander getrennt sind, leicht erkennbar. Folgende Grössen sollen angegeben werden (nur Bruchstücke): 85 × 24, 95 × 24, 75 × 18, 80 × 24, 50 × 23, 82 × 36, 70 × 25, 80 × 34 mm.

Diskussion: es soll bemerkt werden, dass der Verfasser die Originaldiagnose von É. Kovács (1962 : 291) in Bezug auf die Form, die Lappen und Seitennervenzahl etwas erweiterte. Da aber die Masse, sowie die Form der Lappen gut passen, sollen die Bestimmungen als betreffend angenommen werden. *Q. kovátsi* stellt eine der häufigsten *Quercus*-Art des Fundortes F. dar.

Quercus sp. ex gr. *Q. muehlenbergii* Engelman 1877

Taf. XVI, Abb. 2; Taf. XVII, Abb. 3, 5; Taf. XXII, Abb. 1

Beleg: Nr. P. 24324, 24395–24357, 24399, 24400–24405, 24433.

Beschreibung: als *Q. muehlenbergii*-Blätter wurden grosse Exemplare gedeutet, deren Form zwischen einer lanzettlichen und einer verlängert-elliptischen schwankt und die 10 oder über 10 dreieckige mehr oder weniger spitze, mit einem kleinen Mukro versehene, kräftige, nach vorne gerichtete Zähne zeigen. Die Buchten sind nicht zu tief eingeschnitten. Die Spitze ist lang zugespitzt, der Blattgrund ist spitz oder schwach abgerundet. Immer sind mehr oder weniger kräftige Stiele vorhanden (25–30 mm). Folgende Grössen werden angegeben (ganze Blätter): 137 × 30, 147 × 42, 105 × 30, 140 × 35 mm, (Bruchstücke): 155 × 42, 160 × 60, 130 × 50, 120 × 40, 145 × 30 mm.

Diskussion: so das untersuchte Herbariummaterial als auch die in Camus enthaltenen Abbildungen zeigen eine mehr oder weniger grosse Variabilität der Blätter der rezenten Taxa. Obwohl das vorgeführte Material die angegebenen Lappen- und Seitennervenzahl überschreitet steht es in anderen Beziehungen diesem Typus am nächsten und soll deshalb mit diesem Namen benannt werden.

Quercus praeprinus n.sp.

Taf. XV, Abb. 2.

Beleg: Nr. P. 24339–24342, 24344.

Beschreibung: schöne, gut erhaltene, breit elliptische oder schwach verkehrt eiförmige Blätter, mit ausgezogener dreieckiger Spitze und keilförmigem Blattgrund. Grössen (nur Bruchstücke) 130 × 60, 105 × 35, 100 × 54 mm; Stiele 25 und 30 mm. Der Blattrand sieht wellenförmig aus. Die nicht zu grossen und mit einem kurzen Mukro versehenen Lappen sind dreieckig abgerundet, oder ausnahmsweise spitz. Die vorhandenen 10–13 Buchten sind gerundet und nur wenig vertieft, fangen aber etwas oberhalb des Blattgrundes an. Der Hauptnerv ist dick, die Seitennerven, deren Zahl 13–15 beträgt, laufen parallel und zeigen nur in der Nähe des Lappens eine schwache Biegung. Die Tertiärervation bildet parallele, senkrechtstehende Maschen.

Diskussion: in der untersuchten paläobotanischen Literatur kommen ähnlich gestaltete Blätter nur bei Borsec (Pop 1936) vor. Der Verfasser führt sie als *Q. cf. prinus* vor (68, Taf. 17, Abb. 1, 2, nec. Taf. 16, Abb. 4). Es muss angenommen werden dass das Material das beschrieben wurde dem nordamerikanischen *Q. prinus* L. am nächsten steht. Obwohl die Ähnlichkeit sehr gross ist kommen doch manche Unterschiede vor, die die Aufstellung einer n. sp. rechtfertigen und für welche der Name „*praeprinus*“ vorgeschlagen wird.

Quercus praeprinus n. sp.

Holotypus: Nr. P. 24344, Taf. XV, Abb. 2.

Derivatio nominis: nach dem rezenten *Quercus prinus* L.

Locus typicus: Chiuzbaia Fundort F).

Stratum typicus: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Quercus sp. ex gr. *Q. crispula* Blume 1850

Taf. VIII, Abb. 1; Taf. XV, Abb. 4; Taf. XVI, Abb. 5; Taf. XVII, Abb. 4; Taf. XVIII, Abb. 1–3, 5;
Taf. XXII, Abb. 2, Taf. XXIII, Abb. 7.

Beleg: Nr. P. 24370–24389, 24391–24393, 24399.

Beschreibung: grosse, verkehrt eiförmige, aber auch lanzettliche Blätter mit asymmetrischem und abgerundetem Blattgrund und dreieckiger spitzer (oder sogar zugespitzter) Spitze. Der Blattrand ist etwa oberhalb der Basis mit 10–13 dreieckigen schräg nach oben gerichteten, am Ende gekrümmten Lappen versehen, welche aber auch viel kürzer und nur einfach dreieckig sein können. Die Buchten sind entweder tief und eng, am Ende gerundet, oder schön gerundet und nur wenig vertieft. Masse (nur Bruchstücke): 105 × 35, 100 × 40, 120 × 60, 105 × 45, 100 × 25 mm. Dicker



kräftiger Hauptnerv, Seitennerven dagegen feiner, mehr oder weniger parallelaufend, gerade oder schwach „S“-förmig gebogen, in den Randlappen endend. Das besterhaltene Blatt hat eine Grösse von 135×48 mm, 13 Lappen und 16 Seitennervenpaare, von denen die ersten zwei Paare nicht in den Randzähnen enden.

Diskussion: ein ähnliches Material wurde 1970 aus dem Fundort C unter zwei Benennungen beschrieben. Der Verfasser unterschied damals einen *Q. mongolica grosseserrata* und einen *Q. crispula lanceolatiformis* n. var. Typus-. Letzten Endes handelt es sich aber nur um etwas schlankere Exemplare der Art wie sie übrigens auch Tana i, Ono e 1961 abbilden. Sämtliche Exemplare sollen also unter derselben Benennung u.zw. als *Quercus ex gr. crispula* vorgeführt werden. Allem Anschein nach war sie eine der best vertretenen Eiche des Fundortes F.

Quercus cf. grandidentata Unger 1849

Taf. XIV, Abb. 3.

Beleg: Nr. P. 24329.

Beschreibung: grosses, elliptisches Blatt mit abgerundetem Blattgrund und einer etwa unterhalb der Mitte anfangenden buchtigen Zahnung. Die Zähne sind dreieckig, klein (die ersten zwei sogar nur angedeutet), die Buchten sind gerundet und nicht vertieft. Die Spitze ist nicht vorhanden. Masse: $130? \times 64$ mm. Ausser einem dicken sich nach oben zu allmählich verdünnenden Hauptnerven, erscheinen noch 13 dünne, aber gut sichtbare, gerade und parallelaufende Seitennerven von denen die ersten drei kamptodrom enden.

Diskussion: *Q. grandidentata* wurde als solche anhand von zwei Bruchstücken aus dem Fundort Swoszowice von Unger im Jahre 1849 beschrieben. Eine bessere Abbildung der Reste verdanken wir Iljinskaja 1962 und 1964. Solche Blätter wurden weiter aus dem Pannon von Moravska Nova Ves (Knobloch 1969), aus dem Sarmat von Erdöbénye (fide Andránszky 1959: 116) und aus dem Rumanien des Baraolt Beckens (Peterscu 1969) beschrieben. Nach den Angaben zu beurteilen handelt es sich um eine seltene *Quercus*-Art, die in einem eng begrenzten Gebiet vorkommt. Was die rezente Vergleichsart anbelangt, so wurde von Unger *Q. aegilops* L. und *Q. alpestris* Boiss angegeben, während Knobloch von *Q. sadleriana* R. Br. spricht. Nach der Meinung des Verfassers kann aber diese kalifornische Eiche aus phytogeographischen Gründen nicht in Betracht gezogen werden.

Quercus irregularare n. sp.

Taf. XVI, Abb. 6, 7.

Beleg: Nr. P. 24332, 24333.

Beschreibung: nicht zu grosse elliptische Blätter mit zugespitzter Spitze und abgerundetem Blattgrund. Der Rand ist mit 13—14 (?), schmal dreieckigen ungleichen verschieden orientierten Lappen versehen, die einen geraden Oberrand und einen geraden bis schwach konkaven Unterrand zeigen. Die nicht zu tiefe Bucht ist mehr oder weniger gerundet und verschieden orientiert. Masse: 95×34 , $85? \times 34$ mm; Stiel 13? mm lang. Der am Blattgrund kräftige Hauptnerv verdünnt sich allmählich gegen die Spitze. 15 und 14? stark unregelmässig angeordnete Seitennerven entspringen unter Winkeln die von unten nach oben zu an Grösse abnehmen und enden (mit Ausnahme der ersten zwei Paare) in den Randlappen.

Diskussion: es handelt sich um völlig unregelmässig gebaute *Quercus*-Blätter, die zur Zeit nicht mit rezenten oder fossilen Arten vergleicht werden können. Diese sollen als n.sp. beschrieben werden und als „irregularare“ benannt werden.

Quercus irregularare n.sp.

Holotypus: Nr. P. 24333, Taf. XVI, Abb. 6.

Paratypus: Nr. P. 24332, Taf. XVI, Fig. 7.

Derivatio nominis: irregularare = unregelmässig

Locus typicus: Chiuzebaia (Fundort F).

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Quercus cruciata A. Braun 1845

Inst. Geol. Memorii XIX: 37, Abb. 4.

Quercus sp. 1

Taf. XIX, Abb. 3.

Beleg: Nr. P. 24331.



Beschreibung: Bruchstück eines grossen Blattes (Breite 110 mm) vom welchem sich weder Blattspitze noch Blattgrund erhalten haben. Der Rand besitzt grosse, eng dreieckige, etwa nach oben zu gerichtete, bis 17 mm lange Zähne, deren obere und untere Seite gerade sind. Die Bucht ist tief und schön gerundet. So der Hauptnerv als auch die Seitennerven (von denen 4 Paare vorhanden sind) sind gerade und kräftig.

Quercus sp. 2

Taf. XIX, Abb. 2.

Beleg: Nr. P. : 24334, 24335.

Beschreibung: separat sollen zwei Stücke beschrieben werden.

A) 130 × 90 mm grosses, wahrscheinlich elliptisches Blatt dem Blattgrund und Blattspitze fehlen. Die letztere war sehr wahrscheinlich spitz. Der Blattrand ist mit 10? grossen 10–12 mm langen, schwach dreieckigen, schief nach oben gerichteten Zähnen versehen, die Buchten sind tief gerundet. Ein kräftiger und gerader Hauptnerv, der am Blattgrunde 1,5 mm dick ist und nach oben zu allmählich dünner wird, durchzieht das Blatt. Es sind 10 fast gegenständige, in den Randzähnen endende Seitennerven vorhanden; sie laufen leicht bogenförmig durch die Blattspreite und hinterlassen den Eindruck eines Fächers. Ihr Austrittswinkel beträgt im unteren Teil 48°, im oberen Teil aber 57–62°. Die auf die Seitennerven senkrechtstehende Tertiärnervation bildet in den Zähnen schöne und regelmässige Maschen.

B) 130? × 70 mm grosses, elliptisches, schwach verkehrt eiförmiges Blatt, mit abgerundetem Blattgrund. Es sind 13 Seitennerven vorhanden, von denen nur das erste Paar nicht in die Randzähne läuft.

Diskussion: obwohl sehr gut erhalten, kann über die Artangehörigkeit dieser Reste nichts näheres gesagt werden.

Quercus sp. 3

Abb. 4.

Beleg: Nr. P. 24432.

Beschreibung: Bruchstück eines sehr grossen Blattes. Der etwa aus der Mitte der Lamina stammende Rest ist 140 mm lang und 110 mm breit. Das Blatt war sehr wahrscheinlich beiufig 250 mm lang. Es zeigt etwa 45 mm oberhalb des Blattgrundes einen mit grossen, über 10 mm langen, breit dreieckigen, mehr oder weniger senkrechtstehenden Zähnen versehenen Rand. Die Bucht ist gross, gerundet und nur wenig vertieft. Nervation sehr kräftig. Es sind 6 etwas divergierende in Abständen von 23–25 mm auslaufende Seitennerven vorhanden. Das unterste Paar dieser endet nicht in den Randzähnen.

Diskussion: es ist sehr schwer sich über die Angehörigkeit eines solchen Blattes zu äussern. Nach der Untersuchung einer grossen Zahl rezenten *Quercus*-Arten konnte der Verfasser jedenfalls einige Ähnlichkeiten mit einem als *Q. catesbeiae* Michx. bestimmten und im Herbarium des Botanischen Instituts in Cluj-Napoca aufbewahrten Blatt zu finden. Der Rest soll zur Zeit nur als *Quercus* sp. angegeben werden.

Quercus sp.

Taf. XIII, Abb. 1, 2; Taf. XIX, Abb. 1; Taf. XXI, Abb. 3, 4; Taf. XXVII, Abb. 3.

Verschiedene, nicht näher bestimmmbare Reste.

Quercus sp. (fructus)

Beleg: Nr. P. 23756.

Beschreibung: eine beschädigte Frucht welche eine runde, in Durchmesser 23 mm betragende, abgeplattete Eichel darstellt, welche von einer sehr kleinen (4 mm dicken) runzeligen Cupula umhüllt ist. Über deren Angehörigkeit kann nichts gesagt werden.

Ulmaceae

Gattung *Zelkova* Spach 1811

Zelkova zelkovaefolia (Unger 1843) Buzek & Kotlaba in Kotlaba 1963

? *Zelkova praelonga* (Unger 1843) Berger 1950

Taf. XXIII, Abb. 1–3,5; Taf. XXV, Abb. 5, 8–15; Taf. XXIV, Abb. 1–11; Taf. XXXIV, Abb. 2; Taf. XLIII, Abb. 1–5.

Beleg: Nr. P. 24097, 24107, 24128, 24141–24190, 24206, 24207, 24312, 24352, 24354, 24366, 24399, 24433.



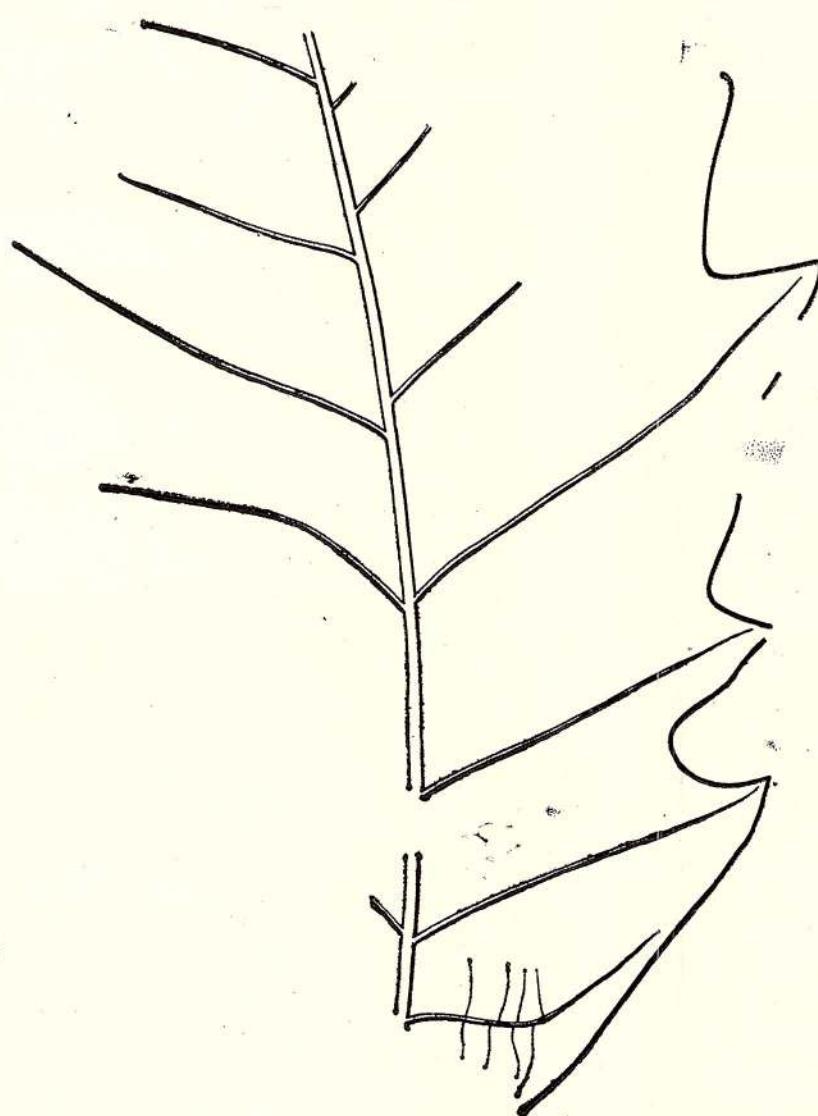


Abb. 4. — *Quercus* sp. 3, Beleg P. 24432
Natürliche Grösse.

Abb. 5. — *Ulmus praelonga* (aus Unger, Iconographia Taf. XX, Abb. 20) zum Vergleich mit *Zelkova praelonga*-Blättern.

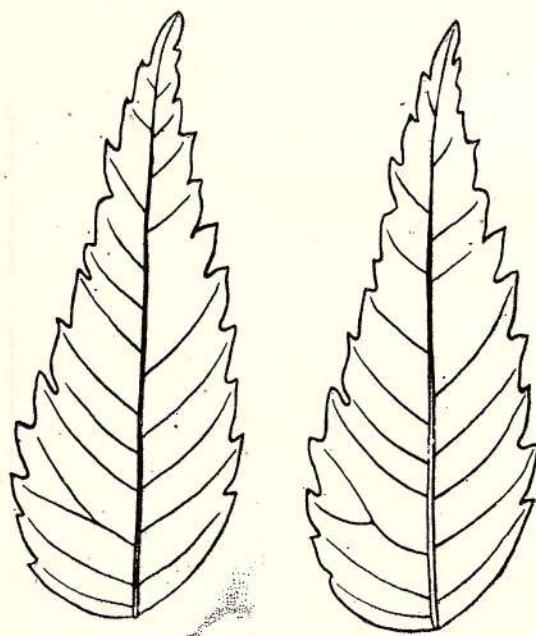


TABELLE 4

Zusammenfassende Merkmale der *Zelkova zelkovaefolia* und *Zelkova praelonga* Blätter, laut verschiedener Verfasser

Ettingshausen 1851	Stojanoff- Stefaroff 1929	Berger 1952	Andreánszky 1959	Rüffle 1963	Grangeon 1958	Givulescu 1969	
	elliptisch-lanzettlich, unregelmässig lanzettlich. Längl. oval	eiförmig oder weniger breitelliptisch	länglich-eiförmig-lanzettlich	breit-lanzettlich	mehr oder weniger eiförmig	eiförmig, breit elliptisch	
		stumpf	nicht lang augezogen	keilig	spitz	spitz	
	abgerundet-herzförmig		kurz keilförmig schmal abgerundet, abgeschnitten, ausgerandet	assymetrisch rund herzförmig	abgerundet		
	23–32 mm	14–40 mm	–80 mm	20–55 mm	20–55 mm	15–40(50) × 17–39 mm	
	5–8	5–8	6–8	6–7	6–9 (6–7 !)	5–8–9 (6–7 !)	
	eilanzettlich-zugespitzt fast abgerundet nach vorn gerichtet		grob, einfach stumpf oder nicht scharf zugespitzt	grobe Zähnung	abgerundet	breit abgerundet	
lanzettlich	länglich-lanzettlich	schmal-elliptisch lanzzettlich			etwas verlängerte Form	lanzettlich-schmal elliptisch	
zugespitzt	zugespitzt, etwas ausgezogen	schlanke, mehr oder weniger ausgezogen	lang ausgezogen	länger ausgezogene spitze	lang ausgezogen	zugespitzt, ausgezogen	
keilig (zugespitzt)			breit abgerundet und abgeschnitten	meist keilig	abgerundet oder spitz		
54–58 mm	–45 mm	60–100 mm	100–120 mm			40–100 × 52–90 mm	
		10–12		etwas dichter als oben	10–13	10–12(–13) = 11	
	grob gesägt-gezähnt, dreieckig lanzzettlich, rundlich zugespitzt nach vorne ger.		sehr scharf mit nach vorne gebogenen u. ausgezogenen Spitze.	kleiner und flacher	Spitzer als die vorigen und mit Mukro versehen	breit in einer Spitze endend	
Ettingshausen 1851	Stojanoff- Stefaroff 1929	Berger 1952	Andreánszky 1959	Rüffle 1963	Grangeon 1958	Givulescu 1969	

*Zelkova zelkovaefolia**Zelkova praelonga*

Aus dem Fundort Chiuzbaia F standen dem Verfasser 129 der Gattung *Zelkova* zuzurechnende Blattreste zur Verfügung. An 73 Abdrücken konnten klassische biometrische Messungen durchgeführt werden, deren Hauptzweck die Trennung der zwei in Betracht kommenden Arten : *zelkovaefolia* und *praelonga* darstellte.

Auf die Anwesenheit von zwei verschiedenen Typen im Rahmen der von U n g e r 1847 beschriebenen *Ulmus zelkovaefolia* = *Planera ungeri* E t t . 1851 = *Zelkova ungeri* K o v . 1856 erweckt schon 1851 E t t i n g s h a u s e n die Aufmerksamkeit indem er diese zwei Typen abbildet. 1929 beschreiben auch S t o j a n o f f und S t e f a n o f f zwei *Zelkova*-Arten, die sie mit den rezenten *Z. crenata* und *Z. serrata* vergleichen. 1952 trennt B e r g e r die neu begründete „*praelonga*“-Art vom klassischen Typus. G r a n g e o n 1958, A n d r e á n s z k y 1959, R ü f f l e 1963, G i v u l e s c u 1969 und Z a s t a w n i a k 1972 bieten gute Beschreibungen, bzw. kennzeichnende Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten welche sämtliche in der Tabelle 4 eingetragen wurden. Aus dieser ergibt sich, dass *Z. zelkovaefolia* betreffs ihrer Merkmale eine gut umgrenzte Taxa ist, deren Kennzeichen von den weiter oben zitierten Verfassern fast gänzlich übereinstimmend angegeben sind. *Z. praelonga* dagegen ist eine etwas schwankende Taxa die von den erwähnten Verfassern insbesonders was Blattgrund und Form der Randzähne betrifft verschieden gedeutet wurde. Nach des Verfassers Meinung können für *Z. praelonga* als wichtige, nicht aber unbedingte Trennungsmerkmale folgende in Betracht kommen : die 10, oder über 10, nur ausnahmsweise 9 betragende Zahl der Seitennerven, die lanzettliche oder schwach elliptische Form des Blattes, eine immer lang ausgezogenen Spitzenform. Als Sekundärmerkmale können Blattlänge und Form der Randzähne gelten. Zuletzt muss noch hervorgehoben werden, dass sämtliche Verfasser von Übergangsformen sprechen, wie auch die Tatsache, dass in einer Sammlung immer die *Z. zelkovaefolia*-Blätter zahlreicher als die anderen vorkommenden Blätter vertreten sind. Was das untersuchte Material anbelangt, so sollen in erster Linie die Ergebnisse der Messungen besprochen werden.

Länge : die meisten, der nach ihrer Länge in Gruppen zu 5 mm eingeteilten Blätter kommen in der Gruppe 46—50 mm vor, gefolgt von jener zwischen 56—60 mm. Das zwischen 46—60 mm enthaltene Interval, dem die beiden erwähnten Gruppen gehören enthält 17 ganze Blätter zu denen sich noch andere 8 fast ganze Blätter gesellen, insgesammt also 25 Blätter (34,2%). Das Intervall 11—15 mm ist mit 16 + 5 Blättern schon schwächer vertreten (28,7%), während im Intervall 61—65 mm nur noch 3 + 9 Blätter zu finden sind (16,4%).

Welche davon sind *zelkovaefolia* und welche *praelonga* Blätter ? Nach allen vorher ange nommenen Merkmalen zu urteilen konnte es sich um drei Blätter aus der Gruppe 46—50, um je eines aus den Gruppen 51—55, 56—60 und 71—75 mm sowie auch um drei aus der Gruppe 66—70 mm stammenden Blätter handeln. Es kann bemerkt werden, dass es sich betreffs der Länge um zwei, sich zwischen 46—60 mm schneidende Grössenkreise handelt. So ist also die Länge nicht als ein absolutes Unterscheidungsmerkmal anzusehen. In selben Sinne spricht die von Z h i l i n (1974) angegebene Tab. auf der Seite 484. Nervatur : die Zahl der Seitennerven schwankt am untersuchten Material zwischen 5 und 11—12 Paaren. Wenn nur je ein 5, bzw. 11—12 Seitennerven besitzendes Blatt vorhanden ist, zeigen die meisten Blätter zwischen 7—9 Seitennerven : es kommen so 9 Blätter mit 7 ; 11 Blätter mit 8 ; 14 Blätter mit 9 Nervenpaaren vor. Was die Unterscheidungsmöglichkeiten der zwei genannten Arten anbelangt, so zeigen, mit einer einzigen Ausnahme, sämtliche als *Z. praelonga* vermutete Reste 10 oder 10—11 bis 11—12 Seitennerven. Es muss aber betont werden, dass auch bei diesem Parameter, obwohl in geringerem Masse, die obenerwähnte Lage und zwar ein Durchschneiden der beiden Formenkreise eintritt. Diese Lage ist auch aus der obenerwähnten Tabelle Z h i l i n s gut ersichtlich.

Blattform : die untersuchten Blätter verteilen sich an 4 verschiedene Blattgrundtypen : an einem lanzettlichen, eiförmigen, elliptischen und verkehrt eiförmigen Blatttypus sowie an eine schmal-elliptische Zwischenform. Die meisten Blätter (34 Stücke) gehören der zweiten — eiförmigen — und (22 Stücke) der dritten — elliptischen Gruppen an. Eine lanzettliche Blattform besitzen 11, eine verkehrt eiförmige 2, endlich eine schmal elliptische 4 Stücke. Die Mehrzahl der Blätter — 56 Stücke — gehört also dem eiförmigen und lanzettlichen Typus. So kann auch in diesem Fall keine kategorische Trennung der zwei Arten durchgeführt werden. In dem als *praelonga* gedeutetem



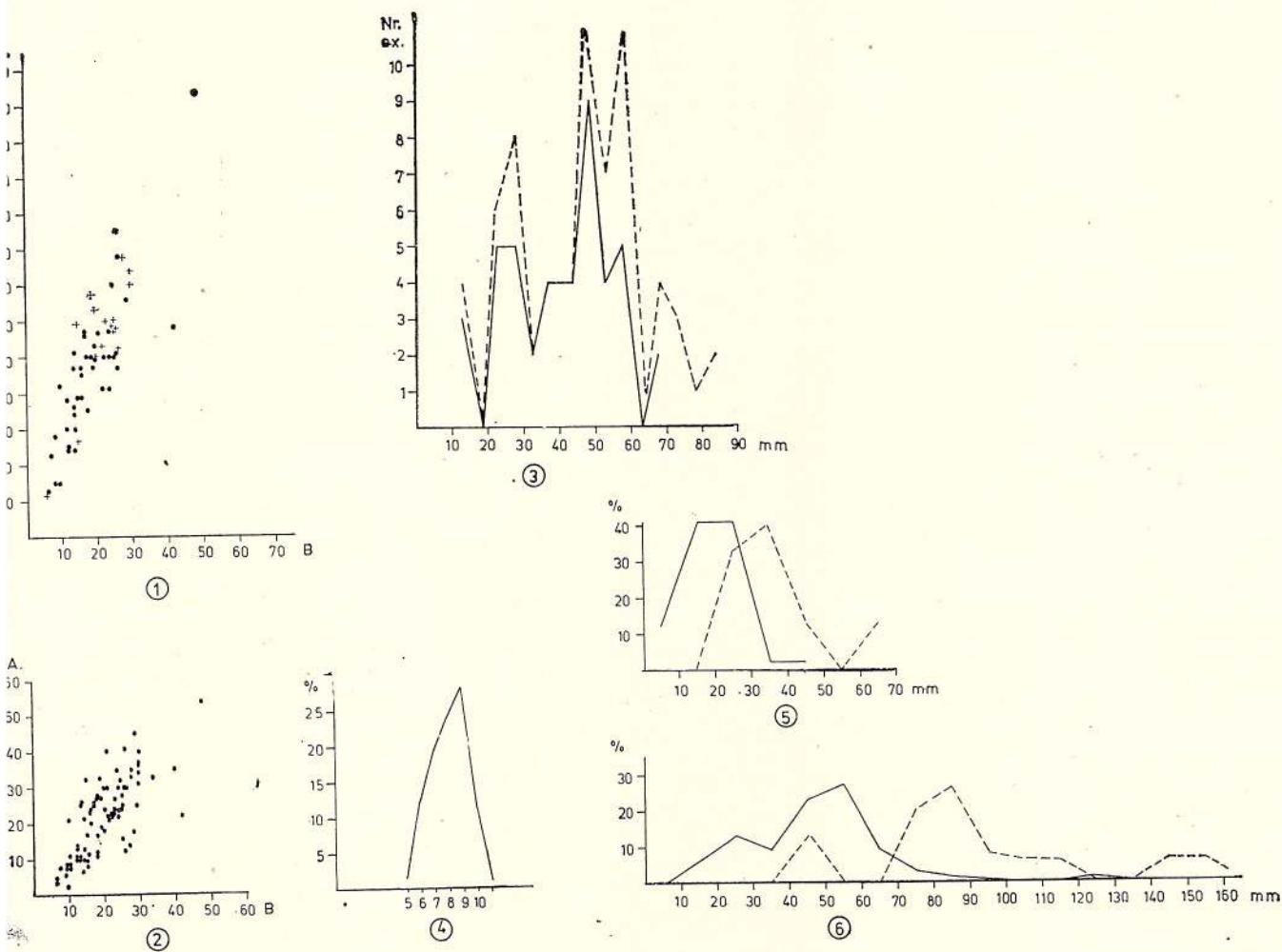


Abb. 6. — Biometrische Messungen an Zelkova-Blättern.
 1, Verhältniss L/B : Punkt, ganze Blätter; Kreuze, ergänzte Blätter; 2, Verhältniss B/A; 3, Länge der Blätter, ganzer Strich, ganze Blätter, unterbrochener Strich, ergänzte Blätter, 4, Zahl der Seitennerven; 5, Breite der Blätter in Vergleich zu denen der *Z. carpinifolia* (unterbrochener Strich); 6, Länge der Blätter in Vergleich zu denen von *Zelkova carpinifolia*.

Material kommen 5 lanzettliche, 2 schmalelliptische 1 elliptische und sogar 2 eiformige Blätter vor. Diese letzten stellen wahrscheinlich nur eine Ausnahme dar.

Gattung *Ulmus* Linné 1753
Ulmus pyramidalis Goeppert 1855
 Taf. XXXV, Abb. 2, Taf. XXXIX, Fig. 8.

Beleg: Nr. P. 24154.

Beschreibung: grosses $95? \times 40$ mm elliptisches Blatt, dem Spitze und Blattgrund fehlen. Die vermutete Länge ± 135 mm. Der Blattrand ist gleichförmig und nicht zu gross gezähnt-gesägt. Gerader, sich gegen die Spitze zu allmählich verdünnender Hauptnerv. Aus ihm entspringen, Winkel von $45-60^\circ$ bildend 17 gerade oder schwach gebogene parallelaufende in den Randzähnen endende Seitennerven. Diese zeigen im unteren Teil des Blattes 2-3 ebenfalls in den Zähnen endende Außenäste. Es muss angenommen werden, dass wenigstens 20-22 Seitennerven vorhanden waren.

Diskussion: es handelt sich um einen interessanten Blattrest, der der Gattung *Ulmus* zugeordnet und als ein äusserst grosses *U. pyramidalis*-Blatt angesehen werden muss. Obwohl im Fundort F genügend häufig *Ulmus*-Blätter erscheinen, wählte jedoch der Verfasser wegen der in der Literatur selten zitierten Masse nur dieses Originalblatt zum beschreiben und abbilden.

Gattung *Celtis* Linné 1753
Celtis sp. aff. *C. occidentalis* Linné 1753
Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 1 Abb. 8, Taf. 2 Abb. 4, Taf. 3 Abb. 3.

Eucommiaceae

Gattung *Eucommia* Oliver 1890
Eucommia cf. *ulmoides* Oliver 1890
Rév. roum. s. géol. 18 : 154, Abb. 2,3.

Loranthaceae

Gattung *Viscum* Linné 1753
Viscum rotundifolia n. sp.
Taf. XXV, Abb. 4.

Beleg Nr. P. 23 297.

Beschreibung: kleines ($23 \times 16,5$ mm) lederiges, rundliches Blatt welches am oberen Teil abgerundet ist, am unteren dagegen in einer kurzen (1 mm) und dicken stielartigen Fortsetzung endet. Der Rand ist ganz, schwach gewellt. Die aus drei, aus der kurzen Fortsetzung auslaufenden Nerven gebildete Nervation tritt wegen der lederigen Beschaffenheit des Blattes nur schwach hervor, so dass man ihren Verlauf in der Blattspreite nicht verfolgen kann.

Diskussion: es soll eine Loranthaceae vorhanden sein. Die lederige Beschaffenheit des Blattes, sowie, das Fehlen eines deutlichen Stieles sprechen für die Gattung *Viscum*. Ähnlich gestaltete, jedoch mehr oder weniger ovale, eine deutliche Nervation besitzende Blätter zeigt *Viscophyllum miqueli* Engelm., das zuerst von Engelhardt, später von Kräuse (1919) beschrieben wurde (bei dem letzteren als „unbestimmbares Blumenblatt“). Der Verfasser ist jedoch der Meinung, dass das erwähnte Material mit seinem nicht identisch wäre (es fehlt übrigens auch die Epidermisstruktur). Wegen seiner rundlichen Form soll es als n. sp. beschrieben werden für die der Name „rotundifolia“ vorgeschlagen wird.

Viscum rotundifolia n. sp.

Holotypus Nr. P. 24 297, Taf. XXV, Abb. 4.

Derivatio nominis: rotundifolia = rundes Blatt, nach der Form des Blattes.

Locus typicus: Chiuzbaia (Fundort F).

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Viscum sp. aff. *V. album* Linné 1753
Taf. XXXVIII, Abb. 11.

Beleg Nr. P. 24 256.

Beschreibung: ein etwa 2/3 des ganzen Blattes darstellendes Bruchstück, das 50×14 mm gross ist. Es handelt sich um ein stark lederiges, länglich obovates, ganzrandiges Blatt, das mit einem kurzen, dicken und verdrehten Stiel versehen ist. Obwohl die lederige Beschaffenheit des Blattes die Untersuchung der Nervation erschwert, können trotzdem ein Hauptnerv und 1–2 Paare parallellaufende Seitennerven beobachtet werden.

Diskussion: sämtliche angeführte, auch wenn nur rein morphologischen Merkmale deuten auf ein *Viscum* – Blatt. Da eine Epidermis nicht vorhanden ist und das Blatt die grösste Ähnlichkeit mit der rezenten Taxa *Viscum album* zeigt, soll es als solche bestimmt werden. Die Gattung *Viscum* wurde in Rumänien einerseits aus dem Pannon von Tinca (Givulescu 1970): *V. lusaticum* Czecott, andererseits aber aus dem Villafranchium von Baraolt (Peterscu 1969): *V. album* L. *fossilis*, vorgeführt. Die Taxa *V. album* *fossilis* wurde auch aus dem Pliozän von Goze Deltchev (Bulgarien) seitens Jordanova und Kitanova 1961 zitiert.

Gattung *Loranthus* Linné 1762
Loranthus obovatifolia Givulescu 1973

Inst. Geol. Memoriu XIX : 37, Taf. XV, Abb. 13; Taf. XVI, Abb. 10; Taf. XXI, Abb. 8; 12;
Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 3,
Abb. 9, 10.

Loranthus semaka n. sp.

Taf. XXX, Abb. 5; Taf. XXXII, Abb. 1–3; Taf. XXXVI, Abb. 4.

Beleg Nr. P. 24 016 A, B.



Makroskopische Beschreibung: kleine 21×11 und 23×11 mm lederige, ganzrandige, verkehrt eiförmige bzw. breit elliptische Blätter, die eine abgerundete Spitze und einen keilförmigen Blattgrund welcher in einen kurzen und dicken 2 mm langen Stiel übergeht, zeigen. Schwach sichtbare Nervation welche aller Wahrscheinlichkeit nach ein unregelmässiges Maschennetz bildet. Epidermisstruktur: O. E. und U. E. bestehen aus polygonalen Zellen mit prägnanten Ecken. Vertikalwände gerade, Horizontalwände glatt. Spaltöffnungsapparat: amphystomatische Blätter. Die stark verdickten unregelmässig angeordneten Schliesszellen sind mehr oder weniger halbmondförmig oder klammerförmig. Die zwei Nebenzellen sind eng und auch klammerförmig. Porus oval. Grösse 42–56 μ .

Diskussion: Form und Grösse der Blätter, wie auch die Abwesenheit einer kräftigen und parallel laufenden Nervation stellen an die Gattung *Loranthus* erinnernde Kennzeichen dar. Die Annahme, dass die Gattung *Viscum* nicht in Betracht gezogen werden kann wird durch die Anatomie des Blattes bestätigt. Um die sichere Gattungseinreihung zu beweisen untersuchte der Verfasser Epidermen des rezenten *Loranthus europaeus*. Es erwies sich, dass diese Taxa ähnlich gestaltete 49–(56) μ grosse Spaltöffnungsapparate besitzt (Taf. XXXII, Abb. 4, 5). Das vorhandene Material kann mit dem 1974 als *L. oboratifolia* bestimmten einerseits wegen der bestehenden Form- und Grössenunterschiede, andererseits aber wegen der Abwesenheit einer Epidermis nicht in Zusammenhang gebracht werden. So soll das beschriebene Material als eine neue dem. *L. europaeus* nahe stehende Art betrachtet werden, für die der Name *L. semakai* vorgeschlagen wird.

Loranthus semakai n. sp.

Holotypus: Nr. P. 24 016 A, Taf. XXX, Abb. 5, Präparat E. 24 016 Ch.

Paratypus: Nr. P. 24 016 B.

Derivatio nominis: dem verdiensvollen Paläobotaniker Alexandru Semakai gewidmet

Locus typicus: Chiuzbaia (Fundort F).

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Magnoliaceae

Gattung *Magnolia* Linné 1753

Magnolia cuneifolia Baikovskaja 1965 (aff. *M. obovata* Thunberg 1794)

Taf. XXXIX, Abb. 2.

Beleg Nr. P. 24 216.

Da schon 1973 ein anderes Exemplar aus demselben Fundort beschrieben wurde, verzichtet der Verfasser auf eine neue Beschreibung, nicht aber auf die Abbildung des schönen, $85? \times 40$ mm grossen, verkehrt eiförmigen Blattes.

Magnolia cf. *miocenica* Hu & Chaney 1940

Inst. Geol. Memoriu XIX: 38, Taf. XVI, Abb. 5; Contrib. bot. 1974: 228, Taf. 4, Abb. 8.

Taf. XL, Abb. 3.

Gattung *Liriodendron* Linné 1753

Liriodendron procaccini Ungar 1850

Inst. Geol. Memoriu XIX: 49, Taf. XVII, Abb. 8.

Anonaceae

Gattung *Asimina* Adanson 1763

Asimina brownii Thomson 1954

Taf. XXXII, Abb. 7; Taf. XXXIV, Abb. 10.

Beleg Nr. P. 24 266

Beschreibung: bohnenförmig abgeplatteter etwa assymetrischer Samen von 33 mm Länge und 18 mm Breite, der deutlich den Raphenkanal und den Hilum an der geraden Basalseite zeigt. Die Ruminations wird unter streichendem Licht gut wahrscheinlich.

Diskussion: es handelt sich um eine paläobotanische Seltenheit die bis jetzt nur aus Westdeutschland und aus Polen zitiert wurde.



Lauraceae

Gattung *Persea* Boehm 1760

Persea princeps (Heer 1856) Schimper 1870 / aff. *P. indica* (Linne) Sprengel /
Inst. Geol. Memoriile XIX : 39, Taf. XXI, Abb. 7.

Gattung *Sassafras* Boehm 1760

Sassafras subtriloba (Kono 1931) Tanai & Onoe 1961
Rév. roum. s. géol. 18: 148, Taf. 1 Fig. 1, 2.
Taf. XXXIX, Fig. 5.

Gattung *Neolitsea* Merrill 1906

Neolitsea palaeosericea Takhtajan 1963
Inst. Geol. Memoriile XIX : 39, Taf. XXI, Abb. 14 ; Abb. 5.

Gattung *Laurophyllo* Goepert 1857

Laurophyllo sp. 1.
Contr. bot. 1974: 228.

Laurophyllo sp. 2
Taf. XXXVIII, Abb. 7.

Beleg Nr. P. 24 271.

Beschreibung: ein gut erhaltenes 95×28 mm grosses, lederiges schmal elliptisch-schwach obovates Blatt welches einen ganzen Rand, eine spitze Spitze und einen asymmetrisch abgerundeten Blattgrund besitzt. Der Blattstiel von dem nur ein paar Millimeter vorhanden sind geht in den dicken Hauptnerven, der sich gegen die Spitze allmählich verdünnt, über. Zehn gut sichtbare, etwas unregelmässig angeordnete Seitennerven entspringen unter verschiedenen Winkeln, laufen stark bogenförmig dem Blattrand entlang und anastomosieren sich durch horizontalgerichtete Tertiärnerven. Der Raum zwischen den Seitennerven ist von einem pentagonalen, senkrechtstehenden Maschennetz erfüllt.

Diskussion: obwohl es sich um einen gut erhaltenen Rest handelt, kann eine sichere Bestimmung nicht durchgeführt werden. Der Verfasser ist der Meinung dass von einem Lauraceenblatt die Rede ist, das nur als *Laurophyllo* sp. betrachtet werden kann. Da ein anderes *Laurophyllo* – Blatt schon 1974 vorgeführt wurde, soll dieses als nr. 2 bezeichnet werden.

Gattung *Daphnogene* Ungar 1845

Daphnogene bilinica (Ungar 1847) Kvacsek & Knobloch 1967
Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 4, Abb. 3–5.
Taf. X, Abb. 7 ; Taf. XXXIX, Abb. 3.

Daphnogene cinnamomeum (Rossmanässler 1840) Knobloch 1967

Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 4, Abb. 2.

Trochodendraceae

Gattung *Euptelea* Siebold & Zuccarini 1835

Euptelea sp. aff. *E. polyandra* Siebold & Zuccarini 1835

Beleg Nr. P. 24 270

Bemerkung: Dem 1973 als *Euptelea* sp. beschriebenen Rest, soll noch ein anderer, weniger gut erhaltener Rest zugefügt werden, dessen Randbeschaffenheit und Nervatur sowie Form des Blattgrundes völlig jener der rezenten *E. polyandra* gleichen. Deswegen sollen die beiden Blätter mit diesem Namen bezeichnet werden.



Cercidiphyllaceae

Gattung *Cercidiphyllum* Siebold & Zuccarini 1846
Cercidiphyllum crenatum (Unger 1850) Brown 1935
 Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 4, Abb. 6, 7.

Berberidaceae

Gattung *Berberis* Linné 1753
Berberis goinai Givulescu 1973
 Inst. Geol. Memorii XIX : 40, Taf. XXI, Abb. 15
 Taf. X, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 581

Berberis inopinata Givulescu 1973
 Rév. roum. s. géol. 18 : 148, Taf. 1, Abb. 5, 6.

Berberis sp. (fructus)
 Inst. Geol. Memorii XIX : 50, Taf. XVII, Abb. 16.

Gattung *Epimedium* Linné 1735
Epimedium praesaspera (Andréanszky 1956) n. comb.

956 : *Smilax praesaspera* Andr. : Neue und interess. tert. Pflanzenarten aus Ungarn II : 228, Taf. 5, Abb. 19
 959 : *Smilax praesaspera* Andr. : Sarm. Flora Ungarns : 182, Abb. 236 ; Taf. 58, Abb. 5.
 973 : *Smilax praesaspera* Andr. : Givulescu - Olos : Palaeobot. Stud. Tert. Siebenb. : 44, Taf. XXI, Abb. 13
 974 : *Smilax praesaspera* Andr. : Givulescu : Nouă contr. flora fos. Chiuzbaia : 233, Taf. III, Abb. 5
 Taf. XLI, Abb. 9, 10.

Beleg Nr. P. 23 749, 24 257, 24 267

Beschreibung : drei Stücke, von denen zwei 85×40 und 70×41 mm gross sind. Unserer 1973 veröffentlichten korrekten Beschreibung (nur des grösseren Exemplars) soll noch folgendes hinzugefügt werden : der Blattrand ist nicht „einfach gezähnt“, sondern stachelartig gezähnt oder gekerbt. Es handelt sich um sehr kleine Stacheln die am Abdruck nicht immer gut sichtbar sind.

Diskussion : der Verfasser hat schon bei seiner ersten Beschreibung einen solchen Restes (1973) betont, dass man für solche Blätter „vorläufig die Benennung *Smilax praesaspera* gebrauchen kann“. Die weitere Untersuchung der Literatur zeigte, dass schon 1965 ein, dem beschriebenen Material näher stehendes Blatt von Kutzkina als *Epimedium takhtadjanii* beschrieben wurde wie auch 1973 ein anderes dem weiter oben beschriebenen noch ähnlicheres Blatt aus dem Sarmat von Bursuk seitens Steffirtza als *E. europaeum* veröffentlicht wurde. Der Verfasser untersuchte auch noch ein Herbariummaterial. Dadurch erwies sich, dass eben die Asymmetrie der Basallappen und deren spitzen Enden, der stachelig gekerbt Blattrand und besonders die Nervation kennzeichnende auch bei den Resten von Chiuzbaia klar vorkommende Merkmale sind welche diese von der Gattung *Smilax* ohne weiteres unterscheiden. Dieselben oben angeführten Merkmale können auch bei dem von Andréanszky veröffentlichten Material beobachtet werden. Unter solchen Umständen soll so das aus dem Sarmat von Buják (Andréanszky 1956, 1959) stammende Material, wie auch das von Chiuzbaia der Gattung *Epimedium* zugeschrieben und als *E. praesaspera* vorgeführt werden. Der Verfasser ist der Meinung, dass das an Waldrändern und in Gebüschen des Pontischen Gebietes wachsende *E. alpinum* L. dem fossilen Material am nächsten steht.

Ceratophyllaceae

Gattung *Ceratophyllum* Linné 1753
Ceratophyllum sp. aff. *C. demersum* Linné 1753
 Inst. Geol. Memorii XIX : 40, Taf. XVI, Abb. 11.
 Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 1, Abb. 7.

Theaceae

Gattung *Camellia* Linné 1753
Camellia sp.
 Taf. XXXIX ; Abb. 9.

Beleg Nr. P. 24 083



Beschreibung: nicht zu grosses (53×28 mm) elliptisches Blatt. Blattgrund spitz, Spitze abgerundet? (oder spitz?), Blattrand gekerbt. Aus dem dicken Stiel entspringt ein ebenso dicker, sich nach oben verdünnender Hauptnerv. Wechselständige, unregelmässig angeordnete Seitennerven, Anastomosieren sich am Blattrande, wo sie unregelmässige Maschen Bilden. Diese senden in die Kerbungen kurze Tertiärnerven. Auch kurze Zwischennerven sind vorhanden.

Diskussion: die Untersuchung eines Herbariummaterials erwiess, das Bestehen so von Ähnlichkeiten, als auch von Unterschieden zu rezenten *Camelia* — Arten. Der wichtigste Unterschied besteht in der regelmässigen Anordnung der Seitennerven. So soll das Blatt vorläufig nur mit „?“ der Gattung *Camelia* zugeteilt werden. *Camelia*-Blätter wurden nur aus dem Pliozän von Kodor (*C. abchasica* K o l a k 1964) und aus dem Miozän Japans (*C. protojaponica* H u z i o k a 1955) vorgeführt. Keines stimmt aber mit dem beschriebenen Material überein.

Hamamelidaceae

Gattung *Parrotia* C. A. Meyer 1831

Parrotia pristina (E t t i n g s h a u s e n 1851) S t u r 1867

Inst. Geol. Memoriu XIX : 41.

Contrib. bot. 1974 : 228, Taf. 3, Abb. 4.

Gattung *Liquidambar* Linné 1753

Liquidambar europaea A. Braun 1836

Taf. XXXV, Abb. 5.

Beleg Nr. P. 24 275

Beschreibung: neben dem reichen fünflappigen Material (aus F 9 Stücke) kommt in Chiuzbaia F noch ein grosses, dreilippiges Blatt vor. Länge des Mittellappens 95 mm, der Seitenlappen aber 72 und 70? mm. Lappen dreieckig, mit lang ausgezogener Spitze. Bucht nicht zu tief eingeschnitten. Blattgrund stumpf. Der Blattrand ist durch eine feine Serratur gekennzeichnet, an der Spitze jeden Zahnes erscheint in Form eines schwarzen Punktes, eine gut sichtbare Drüse. Von den Stiel haben sich 45 mm erhalten. Das Blatt ist fünfnervig, die untersten Nervenpaare sind dünn und kurz und laufen entlang des Blatgrundes; das nächste kräftige unter Winkeln von 60° entspringende Paar, durchläuft schwach gebogen die Seitenlappen, aus diesen entspringen unter spitzen Winkeln bis 6 Nerven an der ausseren Seite und bis 4 an der inneren Seite. Aus dem ebenfalls kräftigen Hauptnerven entspringen wechselständig 8 Seitennerven die bogenförmig zum Rande laufen und durch Schlingen verbunden sind.

Diskussion: wenn über die Angehörigkeit der fünflippigen Blättern von Chiuzbaia F zur Taxa *Liquidambar europaea* kein Zweifel besteht, zeigt dagegen das beschriebene Blatt einige besondere Merkmale in der Form der Lappen und des Blatgrundes aber besonders den Austrittswinkel der Seitennerven, die die richtige taxonomische Einreichung erschweren. Dreilippige *Liquidambar*-Blätter wurden schon öfters in der Literatur zitiert.

In Europa :

Oehningen (H e e r II, 51/2—12, 52/1—9), Austrittswinkel der Seitennerven $7—30^\circ$ und $7—20^\circ$ Nordböhmisches Becken (B u z e k 17/12—14, 18/1—9, 19/1—2), Austrittswinkel $22—40^\circ$ und $25—40^\circ$

Niederlausitz (G o t h a n & S a p p e r 1933 7/5, 6) Austrittswinkel 50° und 45° (ut *L. trilobum*) Schlesisches Tertiär (K r ä u s e l 15/5), Austrittswinkel 30° und 34°

Ungarn (A n d r e á n s z k y & N o v á k, A n d r e á n s z k y) Austrittswinkel $37—47^\circ$ und $45—50^\circ$ (ut *L. ternata*)

Chiuzbaia (G i v u l e s c u & G h i u r e ă 15/2, 6, 17/21), Austrittswinkel 30° und 35° (ut *L. cf. miosinica*)

Kodor (K o l a k o v s k i 1964 : 5/9—10), Austrittswinkel 52° und 47°

In Ostasien :

China (H u & C h a n e y 23/1, 2) Austrittswinkel 52° und 55° (ut *L. miosinica*)

Japan (T a n a i 1961 : 20/2, 6, 9 und T a n a i 1961 : 12/2, 4) Austrittswinkel : 20° und 20° (ut *L. mioformosana*).

Es soll bemerkt werden, dass das aus Europa stammende Material eine grössere Variabilität betreffs Form der Lappen als auch des Austrittswinkels der Lateralnerven, als das ostasiatische zeigt. Weiterhin soll hervorgehoben werden, dass alle Verfasser welche Material aus Europa untersuchten, die dreilippigen Blätter ganz egal welche Form sie zeigen, als *L. europaea* bestimmt. So zeigen diese Blätter zur Zeit eine äusserst grosse Mannigfaltigkeit, die, nach des Verfassers Meinung zu einem Vorbehalt führen muss. Unter solchen Umständen ist das Vorhandensein im Fundorte



C von Chiuzbaia von zwei verschiedenen dreilappigen Typen: *L. europaea* und *L. miosinica* unter Fragezeichen zu stellen.

Als rezente Vergleichsform wird von den meissten Verfassern die nordamerikanische *L. styraciflora* angegeben; Buzek ist jedoch der Meinung, dass auch *L. macrophylla* Oerst. in Betracht gezogen werden kann. Nötzold nimmt dagegen an, dass man auch von *L. formosana* sprechen könnte. Mit demselben Problem beschäftigte sich auch Depape 1951.

Nachdem das obenbeschriebene Material dem von Kodor beschriebenen am meisten ähnelt, nimmt der Verfasser an, dass es sich in diesem Falle um ein, wenn auch nicht ganz normales Blatt der Taxa *L. europaea* handelt.

Rosaceae

Gattung *Photinia* Lindley 1821

Photinia acuminata Baikovskaja 1965

Inst. Geol. Memorii XIX: 41, Taf. XV, Abb. 7; Taf. XXI, Abb. 9.

Gattung *Sorbus* Linné 1753

Sorbus cf. aucuparia Linné 1753

Inst. Geol. Memorii XIX: 41.

Contrib. bot. 1974: 228, Taf. 1, Abb. 6.

Sorbus praetorminalis Krishtofovici & Baikovskaja 1951

Beleg Nr. P. 24 079

Beschreibung: ein kleines, unvollständig erhaltenes Blatt, das aber den kennzeichnenden, divergent stehenden unteren linken Lappen, sowie die Seitennerven des ersten und zweiten Lappens aufbewahrt. Diese zeigen nahestehende Ausgangspunkte, laufen dann aber stark divergierend fort. Auf der unteren Seite des ersten Nervenpaars entspringen 3 schrägstehende Tertiärnerven, die in den etwas stärker vorspringenden Randzähnen enden.

Diskussion: die Taxa wurde 1968 aus dem Fundort C zitiert. Schöne Reste kommen im Fundort E₁ vor. Wenn auch nicht sehr häufig, stellt diese Taxa trotzdem eine der kennzeichnendsten Pflanzen von Chiuzbaia dar.

Sorbus sp. 1.

Inst. Geol. Memorii XIX: 42, Taf. XVI, Abb. 3; Taf. XXI, Abb. 16,

Taf. XL, Abb. 8.

Gattung *Prunus* Linné 1753

Prunus cf. laurocerasus Linné 1753

Taf. XXV, Abb. 7; Taf. XXXIX; Abb. 1.

Beleg Nr. P. 24 017

Beschreibung: ein fast gänzlich erhaltenes (105? × 30 mm) lanzettliches Blatt mit keilförmigem Blattgrund und einer wahrscheinlich ausgezogene Spalte. Der Blattrand ist in der unteren Hälfte ganz, in der oberen dagegen kommt er in Form einer sehr feinen und schwach sichtbaren stachelartigen Serratur vor. Der 6 mm lange, dicke Stiel setzt sich in die Blattspreite durch einen feinen Hauptnerven fort. Es sind 14 sehr feine, wechselständige, ungleich angeordnete Seitennerven vorhanden, die parallel, bogenförmig verlaufen und sich am Blattrande schlingenförmig anastomosieren. In die Randserratur dringen nur Tertiärnerven ein. Der zwischen den Seitennerven befindliche Raum ist von parallelen un senkrechtstehenden Tertiärnerven ausgefüllt.

Diskussion: die erwähnten Kennzeichen sind die der rezenten *Prunus laurocerasus*-Blätter.

Gattung *Spiraea* Linné 1753

Spiraea sp.

Taf. XLI, Abb. 13.

Beleg Nr. P. 24 294

Beschreibung: zur Verfügung steht die Hälfte eines kleinen (29 × 16 mm) elliptischen Blattes mit spitzem Blattgrund und wahrscheinlich spitzer Spitze. Der Blattgrund ist in der unteren Hälfte ganz, in der oberen dagegen fein gesägt, die Zähne sind breit. Zarte Nervation: aus dem geraden Hauptnerven entspringen unter spitzen Winkeln 3? Seitennerven, von denen der Zweite eine Reihe von 5 Tertiärnerven in die Randzähne sendet.

Diskussion: als nächststehende Gattung soll *Spiraea* angesehen werden auch wenn manche Unterschiede zwischen der fossilen und der rezenten Form bestehen. Ein Vergleich mit rezenten *Spiraea*-Arten kann aber nicht versucht werden.



Leguminosae

Gattung *Gleditschia* Linné 1753

Gleditschia allemanica Heer 1859

Taf. XLI, Abb. 14.

Beleg Nr. P. 24 070.

Beschreibung: sessiles, kleines (24×10 mm) verkehrt eiförmiges Fiederblatt mit einer abgerundeten ausgerandeten Spitze und einer spitzen und stark assymetrischen Basis. Im oberen Drittel fein gekerbter, sonst aber ganzer Blattrand. Hauptnerv ersichtlich, Seitennerven dagegen sehr fein und unregelmässig angeordnet, was Grösse und Anordnung anbelangt, verschiedene Maschen bildend. Diskussion: sämtliche Merkmale sind jene der von Heer unter der Benennung *Gl. allemanica* beschriebenen Taxa. Diese kommt in Europa selten, und zwar nur im Mäot der Ukraine und im Sarmat Ungarns, vor, während sie in Rumänien schon aus dem unteren Pannon von Valea Neagră II zitiert wurde.

Gattung *Cassiophyllum* Kräuse 1938

Cassiophyllum berenices (Unger 1851) Kräuse 1938

Taf. XLII, Abb. 2–10.

Beleg Nr. P. 23 774–23 789, 24 020, 24 082, 24 218–24 220, 24 299, 24 417, dann Sammlung Jaka und Olos.

Beschreibung: dem Verfasser stand eine grosse Zahl von Fiederblätter verschiedener Grösse zur Verfügung, die eine lanzettliche oder elliptische Form, eine spitze Spitze wie auch einen spitzen oder abgerundeten Blattgrund aufweisen. Eine Asymmetrie ist nicht immer vorhanden. Sämtliche Fiederblätter besitzen aber einen kurzen und dicken Stiel der sich in die Blattspreite durch einen ebenfalls dicken Hauptnerven fortsetzt. Seitennerven kommen nicht immer vor, im Falle sie aber vorhanden sind, sind sie mehr oder weniger zahlreich, unregelmässig angeordnet und bogenförmig.

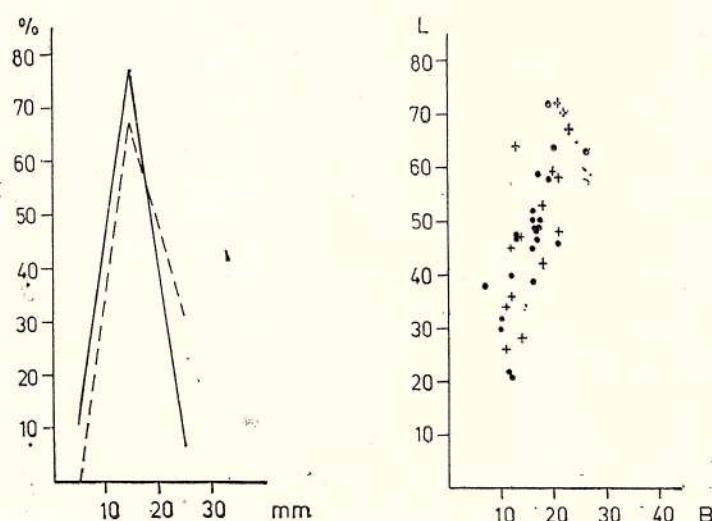
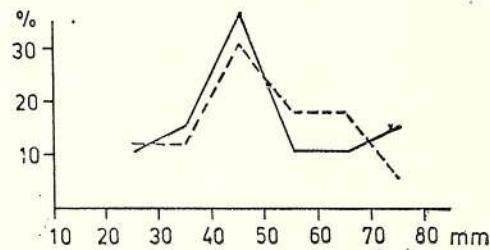


Abb. 7. — Biometrische Messungen an *Cassiophyllum berenices*-Blättern, vergleichend mit *Cassiophyllum*-Blättern der Heerschen Flora (III, Taf. CXXXVII).

Oben, Länge der Blätter, ganzer Strich, Blätter des Fundortes F; Punktiert, Blätter aus Heer; unten links, Breite der Blätter; rechts, Verhältniss L/B; Punkte, Blätter des Fundortes F.

Diskussion: diesem Typus angehörende Blätter wurden von Anfang an der Gattung *Cassia* zugeschrieben. Unger und Heer schufen eine grössere Anzahl von Arten, die Kräuse zuletzt in eine einzige Art „berenices“ zusammenfasste. Da Kräuse übrigens die Meinung vertrat, dass auch der Gattungsnname für ein Blatt unsicherer Deutung zu präzise wäre, schlung er den Gattungs-

namen „Cassiophyllum“ vor. Da der Verfasser, was das vorgeführte Material anbelangt, nicht ganz sicher ist ob es sich nur um eine einzige Art handle (siehe Blatt P. 23 785), soll diese unter solchen Umständen vorläufig als eine Sammelart betrachtet werden. In diesem Sinne versuchte er die L/B — verhältnisse seines Materials, als auch deren von Heer abgebildeten *Cassia*-Arten (*berenices*, *hyperborea*, *phaseolites*, *fischeri*, *lignitum*) in ein Graphikum einzuordnen. Da, wie es sich daraus ergab, letztere zwischen den ersten zerstreut vorkommen, was auch umgekehrt der Fall ist, kann also keine strenge Artsunterscheidung wie sie Unger und Heer versuchten, durchgeführt werden. Letzten Endes muss also betont werden, betreffs dieser Reste, dass es sich vermutlich um den Fiederblättern der rezenten *Cassia* am meisten ähnelnden Leguminosen-Fiedeblätter handelt. Es soll weiter nicht vergessen werden, dass *Cassia*-Arten subtropisch-tropisch sind.

Gattung *Wisteria* Nuttal 1818

Wisteria aff. *fallax* (Nathorst 1883) Tanai & Onoe 1961

Taf. XL, Abb. 1, 2.

Beleg Nr. P. 24 075, 24 076.

Beschreibung: asymmetrisch eiförmige Fiederblätter, mit spitzer Spitze (von denen nur eine erhalten ist) und asymmetrisch abgerundeter Basis. Grösse 68×22 , 56×23 mm. Kurzer, dicker Stiel. Der im unteren Teil dicke Hauptnerv, verschmälert sich allmählich nach oben zu. Die zahlreichen, subopponierten oder wechselständigen Seitennerven sind unregelmässig angeordnet. Sie entspringen unter Winkeln die im unteren Teil 90° betragen, nach oben aber kleiner werden und laufen mehr oder weniger gerade zum Blattrand wo sie sich durch grosse Schlingen anastomosieren. Am äusseren Rande der grossen Schlingen befindet sich noch eine Reihe kleinerer Schlingen.

Diskussion: es handelt sich ohne weiteres um Fiederblätter, die den Variationsbereich der sehr variablen *Wisteria fallax* eingetragen werden können. Bis 1965 wurde die Taxa nur aus Japan (Tanai & Onoe 1961, Kazuhiko Uemura 1971) zitiert, in den folgenden Jahren aber wurden schon mehrere *W. fallax* Materialien beschrieben: aus dem Sarmat von Křížki, dann von Buzek 1971 aus dem Aquitan-Burdigal des nördlichen Teiles Böhmens. Der Verfasser schliesst sich der von Buzek geäußerten Meinung an, dass das Material aus Europa nur mit „aff.“ angeführt werden könnte. Neu in der fossilen Flora Rumäniens.

Gattung *Cercis* Linné 1753

Cercis cf. *canadensis* Linné 1753

Taf. XXX, Abb. 4; Taf. XXXVII, Abb. 2.

Beleg Nr. P. 24 295, 24 434

Beschreibung: Beleg Nr. P. 24 295 stammt von einem schönem, fast vollkommen erhaltenem Blatt, dem nur die Spitze fehlt. Erhaltene Länge 90 mm, wahrscheinliche Länge um 110 mm. Breite 104 mm. Das Blatt ist breit eiförmig, mit tief herzförmigem, aber ungleichem Blattgrund und ganzem Blattrand. Aus dem Blattgrund entspringen 7 Nerven, von denen das erste Paar dünn ist und in den Basallappen endet. Die anderen zwei Paare entspringen unter Winkeln von 2° und 19° bzw. 46° und 57° . Sämtliche sind kräftig und senden an ihre äussere Seite 5, am Blattrande eine sehr kennzeichnende V-förmige Verzweigung zeigende Seitennerven. Aus dem gleichfalls kräftigen Hauptnerven entspringen 4 Seitennerven die desgleichen am Blattrande die charakteristische Verzweigung aufweisen. Die tertäre Nervation besteht aus parallellaufenden sich in dem zwischen zwei Seitennerven befindenden Interval, einmal anastomosierenden Schlingen, so dass eine zick-zackförmige Linie entsteht.

Diskussion: Die Grösse des Blattes, sowie das charakteristische Enden der Seitennerven sprechen für die Gattung *Cercis*. In der paläobotanischen Literatur gibt es eine ganze Reihe solcher Blätter die der Verfasser aber nicht zu besprechen beabsichtigt. Dem beschriebenen Blatt steht *C. turcica* Usnade 1957 am nächsten; es unterscheidet sich von diesem jedoch durch die Form des Blattgrundes. Was die rezenten Arten anbelangt könnte ein Vergleich mit *C. chinensis* Bge. oder *C. canadensis* L. in Frage kommen. Der Verfasser ist diesbezüglich der Meinung, dass das Letztgenannte am besten zu dem fossilen Blatt passt.



Gattung *Leguminosites* Bowe r b a n k 1840

Leguminosites maximus G i v u l e s c u 1973

Inst. Geol. Memorii XIX : 42, Taf. XV, Abb. 14.

Leguminosites sp.

Taf. XLI, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 081.

Beschreibung: kleines (34×15 mm) elliptisches, ganzrandiges, sessiles Fiederblatt, mit abgerundeter Spitze und Blattgrund, der übrigens auch assymetrisch ist. Dicker, nach oben zu sich verdünnender Hauptnerv, Seitennerven unter fast rechtem Winkel auslaufend sind sehr fein, zahlreich, völlig unregelmässig angeordnet und am Blattrande mehr oder weniger grosse Bögen bildend. Die Tertiärnervatur bildet unregelmässige Maschen.

Diskussion: es handelt sich um ein Leguminosenblatt, das aber nicht näher bestimmt werden kann. Übrigens stellt eine sichere Deutung solcher Leguminösenreste einen schwierigen und des öfteren unsicheren Versuch dar.

Rutaceae

Gattung *Pteleaecarpum* W e y l a n d 1948

Pteleaecarpum europaeum (Br o n n 1838) B u z e k & K n o b l o c h 1969

Inst. Geol. Memorii XIX : 50, Taf. XVIII, Abb. 14, 15; Taf. XX, Abb. 61—70.

Gattung *Zanthoxylum* L i n n é 1753

Zanthoxylum juglandinum H e e r 1859

Inst. Geol. Memorii XIX : 42.

Gattung *Phellodendron* R u p r e c h t 1853

Phellodendron sp. aff. *P. grandifolium* I l j i n s k a i a 1956

Taf. XL, Abb. 4.

Beleg Nr. P. 24 089 (siehe auch Seite 124)

Coriariaceae

Gattung *Coriaria* N i s s ex L i a n 1737

Coriaria sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 42, Taf. XVI, Abb. 9.

Anacardiaceae

Gattung *Embothrites* U n g e r 1850

Embothrites borealis U n g e r 1850

Inst. Geol. Memorii XIX : 50, Taf. XVIII, Abb. 1; Taf. XIX, Abb. 11.

Gattung *Rhus* L i n n é 1753

Rhus noeggerathii W e b e r 1852

Beleg Nr. P. 24 078

Beschreibung: kleines 24×10 mm, schmal eiförmiges Blatt mit ausgezogener Spitze und einem wahrscheinlich runden Blattgrund. Der Blattrand ist wahrscheinlich fein gezähnt-gekerbt. Ersichtlicher Hauptnerv, aus dem 12 parallele, in der Nähe des Blattrandes sich gabelnde Seitennerven entspringen. Jede Gabelung endet in einem Randzahn.

Diskussion: der Blattrand sowie die Gabelung der Seitennerven sind für die Taxa *R. noeggerathii* kennzeichnend. Es handelt sich um eine verbreitete Taxa, die so aus dem Miozän des Rheintales, als auch aus dem Sarmat von Krinki zitiert wurde. B a i k o v s k a i a nimmt an, dass man diese mit *R. typhina* L. in Zusammenhang bringen könnte.

Rhus pseudosuccedanea n. sp.

Taf. XXXVIII, Abb. 3, 4.

Beleg Nr. P. 24 073, 24 296.



Beschreibung: je ein 96×24 mm und ein 90×17 mm langes, schmal und asymmetrisch lanzett-eiförmiges Fiederblatt, die eine lang ausgezogene Spitze und einen ganzen Rand zeigen. Der Blattgrund ist asymmetrisch abgerundet. Der an der Basis dicker Hauptnerv verschmälert sich allmählich gegen die Spitze. 14–15 Seitenvenenpaare die unter von der Basis gegen die Spitze wachsenden Winkeln entspringen, laufen bogenförmig in der Blattspreite und anastomosieren sich am Blattrand durch grosse Schlingen. Manchmal gabeln sich die Seitenvenen im breiteren Teil der Lamina. Äusserst kennzeichnend ist das Vorhandensein einiger kurzer Zwischenvenen. Die tertiäre Nervation bildet mehr oder weniger regelmässige und parallele senkrecht zu den Seitenvenen sitzende Rechtecke.

Diskussion: die vorgeführten Merkmale sind die eines *Rhus*-Blattes und zwar glaubt der Verfasser, dass die rezenten *R. succedanea* L. jenem am nächsten steht. Ähnlich gestaltete, aber weniger schlanken Blätter, die ausserdem eine kurze ausgezogene Spitze besitzen, beschreiben H u & C h a n e y unter der Benennung *R. miosuccedanea*, wie auch Andreánszky als *Rhus succedaneoides* (Wind- Ob. Oligozän). Letzteres wurde übrigens auch von dem Verfasser aus Coruș zitiert. Der Verfasser ist aber der Meinung, dass das vorgeführte Material weder mit dem aus China, noch mit dem von Andreánszky studiertem in Zusammenhang gebracht werden kann. Es sollte sich also um eine n. sp. handeln für die der Name „*pseudosuccedanea*“ vorgeschlagen wird.

Rhus pseudosuccedanea n. sp.

Holotypus Nr. P. 24 073, Taf. XXXVIII, Abb. 4.

Paratypus Nr. P. 24 296, Taf. XXXVIII, Abb. 3.

Derivatio nominis: nach der Benennung der rezenten Taxa — *succedanea*, *pseudo* = ähnlich

Locus typicus: Chiuzbaia (Fundort F)

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Aceraceae

Gattung *Acer* Linné 1753

Zur Zeit sind aus Chiuzbaia u. zw. aus den Fundorten A—E anhand von Blättern 11 *Acer* Arten bekannt worden: *A. tricuspidatum*, *A. brachyphyllum*, *A. vindobonensis*, *A. aff. protojaponicum*, *A. sanctae crucis*, *A. palaeosaccharinum*, *A. integrerrimum*, *A. laetum-pliocaenicum*, *A. staubi*, *A. decipiens*, *A. subcampstre*. Diese Zahl muss als etwas übertrieben angesehen werden, da sie letzten Endes als das Ergebniss einer unklaren Stellungnahme zu der in der paläobotanischen Literatur zitierten und beschriebenen Taxa anzusehen ist. In der Liste sollen deswegen folgende Verbesserungen durchgeführt werden:

Acer brachyphyllum gehört nach einigen Verfassern in die Variationsbreite des *A. tricuspidatum*, andere sehen dagegen nur eine Unterart. Der Verfasser schreibt der ersten Meinung zu.

Acer laetum pliocaenicum gehört in die Synonimie des *A. integrerrimum*,

Acer subcampstre — nach Abbildungen und Beschreibungen zu beurteilen handelt es sich um *A. palaeosaccharinum*-Reste. Die Art muss als solche ausgestrichen werden,

Acer decipiens wird von Walther als eine gute Art angesehen, nach Knobloch dagegen soll sie in die Synonimie des *Acer integrilobum* gehören. Walther nimmt an, dass die einen lang ausgezogenen, spitzen Mittellappen besitzenden Exemplare, dem *A. integrilobum* angehören, während die mit dem rezenten *A. monspessulanum* fast identischen Exemplare *A. decipiens*-Typen darstellen. Die Untersuchung des von Chiuzbaia vorgeführten, als *A. decipiens* bestimmten Materials zeigte, dass bei jenem die Merkmale des *A. integrilobum* vorhanden sind. So muss also die Art *A. decipiens* ausgestrichen werden und sämtliche Exemplare als *A. integrilobum* gedeutet werden.

Acer staubi, ob diese n. sp. weiter als solche angesehen werden muss, oder ob sie eine teratologische Erscheinung darstellt, kann zur Zeit, da nur ein einziges Exemplar vorhanden ist, nicht präzisiert werden.

So bleiben gegenwärtig in den Fundorten A—E nur 8 *Acer*-Arten gültig.

Was die *Acer*-Arten des Fundortes F anbelangt, so wurden nur einige der vorher erwähnten Arten wiedergefunden, während andere dagegen neu sind, u. zw.: *A. integrerrimum*, *A. integrilobum*, *A. palaeosaccharinum*, *A. tricuspidatum*, *A. vindobonensis*, *A. cf. pennsylvanicum*, *Acer cf. campestre*, *A. cf. rueminianum*, *Acer* sp.

Acer integrerrimum (Viviani 1833) Massalongo 1858

Taf. XXVIII, Abb. 1; Taf. XXIX, Abb. 6; Taf. XXXII, Abb. 6; Taf. XXXVII, Abb. 1.

Beleg Nr. P. 23 800 -A23 819, 23 833, 24 022, 24 095, 24 101, 24 129.24 270, 24 299, 24 222, 24 270, 24 390, 24 393, andere 6 Stücke aus der Sammlung Jaka b.



Beschreibung: eine grosse Anzahl von Resten die eine gute Auswahl darstellen. Nur wenige davon sind aber ganz, so dass nur vereinzelt biometrische Messungen durchgeführt werden konnten. Tab. 5 und Abb. 8 erläutern diese Messungen, während in Abb. 9 anhand der Messungen, eine ideale Form vorgeführt wurde. Das Material ist vorwiegend fünflappig, ein einziges Stück ist siebenlappig. Die Länge der lang dreieckigen oder lang ausgezogenen, etwa träufelspitzigen Mittellappen schwankt zwischen 110 und 47 mm, am häufigsten kommen aber Längen von 60—70 mm vor.

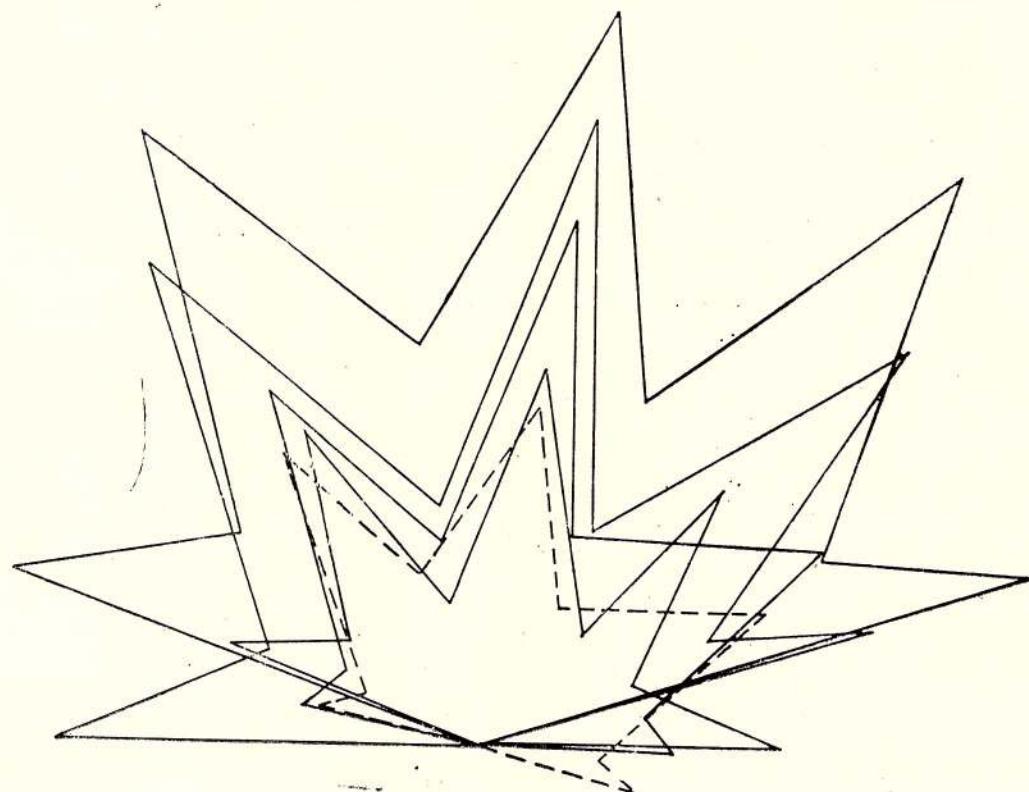


Abb. 8. — Messungen an *Acer integerrimum*-Blättern.

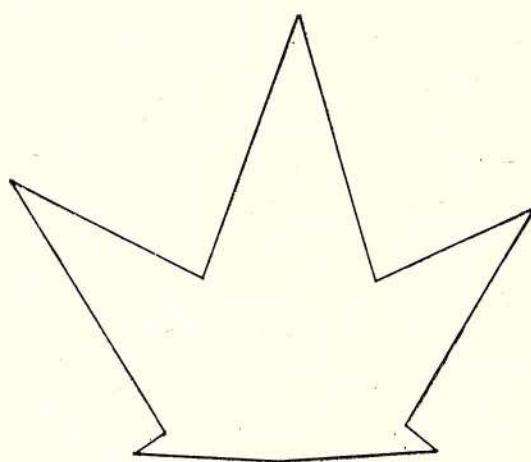


Abb. 9. — Das ideale *Acer integerrimum*-Blatt (Mittelwert).

Diskussion: das Material ist typisch und kann als solches nicht verwächselt werden. Das Problem besteht nur in der Synonymie, die von Knobloch 1969 und Buzek 1971, sowie von Waller 1972 erläutert wurde.

TABELLE 5

Biometrische Messungen an *Acer integrerrimum* (Fundort F) Blättern

	Ausser. Lateral- lappen	Ausser. Lateral bucht	Inner. Lateral Lappen	Inner. Lateral bucht	Mittel- lappen	Inner. Lateral bucht	Inner. Lateral lappen	Ausser. Lateral bucht	Ausser. Lateral lappen	
	links					rechts				
1	24 2°	20 20°	54 49°	27 69°	71	30 77°	52 40°	23 21°	26 9°	
2	35 -4°	23 6°	63 33°	22 59°	72	24 75°	— 40°	22 20°	— 6°	
3	36 13°	22 30°	47 51°	19 70°	50	20 78°	47 56°	24 35°	40 10°	
4	32 0°	17 16°	47 40°	18 60°	47	17 73°	50 62°	19 26°	32 25°	
5	— 5°	15 16°	45 38°	18 65°	57	16 73°	— 35°	— —	— 5°	
6	56,3 -10°	30 15°	77,2 45°	32 70°	84,5	33 82°	77,2 53°	33 35°	55,4 27°	
7	35 15°	— —	50 45°	— —	88?	— —	50 49°	— —	65 17°	
8	21 5°	16 16°	46 46°	24 61°	45	21 70°	42 35°	16 4°	22 -5°	
9	— 12°	34 26°	70 46°	32 65°	76	34 65°	— 42°	34 15°	— 6°	
10	65 11°	42 31°	92 50°	53 71°	97	50 74°	98 60°	51 38°	76 26°	
11	16 1°	12 11°	35 43°	16 62°	30?	19 71°	17 53°	11 26°	13 6°	
12	— —	— —	67 50°	26 66°	56	26 67°	52 42°	16 15°	20 0°	

Acer integrilobum W e b e r 1852

Taf. XXVII, Abb. 7; Taf. XXXVIII, Abb. 15.

Beleg Nr. P. 23 819, 23 820, dann je ein Stück der Sammlungen O l o s, J a k a b und Botanisches Museum Cluj.

TABELLE 6

Biometrische Messungen an *Acer integrilobum* Blättern

	Lappen	Bucht	Mittl. Lappen	Bucht	Lappen
	links		rechts		
1	30 39°	11 61°	36	10 60°	32 46°
2	27 30°	11 49°	39	10 58°	28 40°
3	28 32°	15 62°	40	13 59°	— 45°
4	— 35°	14 60°	39	14 59°	30 38°

TABELLE 7

Biometrische Messungen an *Acer tricuspidatum* Blättern

	Lappen	Bucht	Mittl. Lappen	Bucht	Lappen
	links		rechts		
1	29 36°	18 58°	39	— —	— 40°
2	35 52°	25 68°	40?	15 70°	20 62°

Beschreibung: mehr oder weniger ganze, dreilappige, ganzrandige, kleine Blätter, deren Mittellappen (von 36 bis 39 mm Länge) in verlängerten Spitzen enden, könne als *A. integrilobum*-Blätter angesehen werden. Biometrische Messungen konnten nur an vier Stücken durchgeführt werden. Das Ergebniss ist in Tab. 6 und Abb. 10 ersichtlich.



Diskussion: Knobloch 1969, später Walther 1972 welche die systematische Stellung der als *A. decipiens* A. L. Br. und *Acer integrilobum* Weber beschriebenen Reste untersuchten, gelangten zur Schlussfolgerung, dass nur ein Teil der von Heer als *A. decipiens* = *A. monspessulanum typicum* gewerteten Stücke als solche angesehen werden können, während der andere Teil dieser Blätter unterschiedliche Morphologische Kennzeichen (u. zw. einen spitzen ausgezogenen Mittellappen) aufweist und so also zur Weberischen Art *A. integrilobum* gehört. Der Verfasser hat

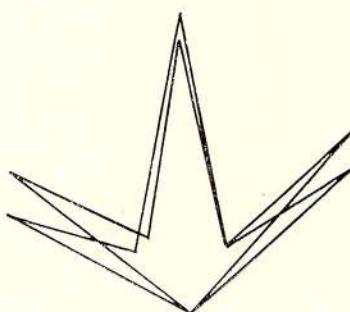


Abb. 10. — Messungen an *Acer integrilobum*-Blättern.

übrigens schon 1969 fast dieselbe Auffassung vertreten indem er annahm, dass in dem damals noch als *A. decipiens* angenommenen Formenkreis zwei morphologische Typen zu unterscheiden sind: ein dem aktuellen *monspessulanum* näher stehender und ein anderer dem rezenten *A. longipes* ähnlicher Typus.

Sämtliches beschriebenes Material gehört der ssp. *grangeoni* Knobloch 1969 an.

Acer palaeosaccharinum Stur 1867

Tab. XXII, Abb. 5; Taf. XXIX, Abb. 7; Taf. XXVIII, Abb. 2.

Beleg Nr. P. 24 022, 24 105—24 114, 24 120, 24 218, 24 396, dann Sammlung Jakab.

Beschreibung: die Taxa ist im Fundort F reichlich vertreten. Nur wenige gut erhaltene Reste ermöglichen die Messung sämtlicher Lappenlängen und Lappenwinkeln. Die Resultate der biometrischen

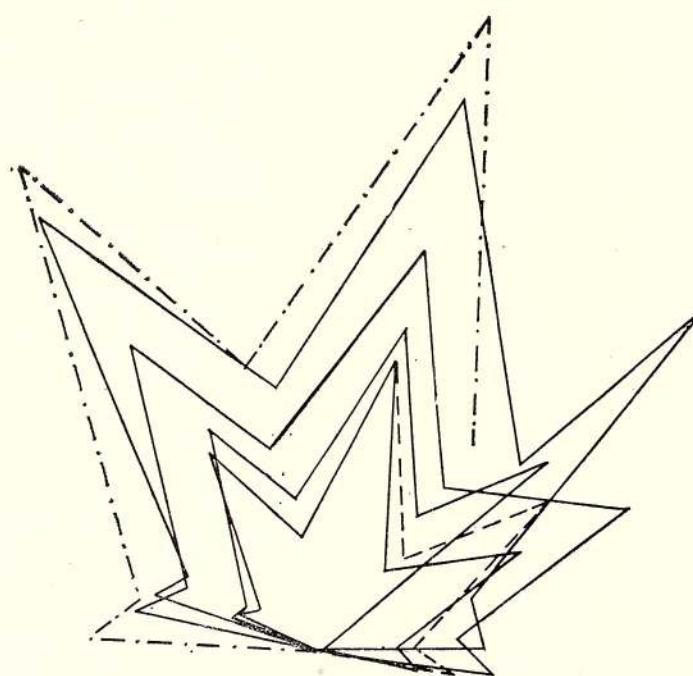


Abb. 11. — Messungen an *Acer palaeosaccharinum*-Blättern. Unterbrochene Striche, unvollständig erhaltene Blätter.

Messungen sind in der Tab. 8 angegeben und in Abb. 11 ausgewertet. Den idealen Typ stellt Abb. 12 dar. *A. palaeosaccharinum* ist übrigens eine charakteristische, durch den grobgezähnten und mit lang ausgezogenen Spitzen Lappen versehenen, leicht erkennbare Taxa. Eine rezente, ausführliche Studie über den Variationsbereich der Taxa verdanken wir Buzek (1975).

Diskussion: was die Nomenklatur anbelangt, so ist dieser Name allgemein angenommen worden. Knobloch zeigte jedoch 1971, dass er eigentlich nicht gültig wäre, da Stur 1859 unter dieser Benennung ein Blatt beschreibt welches Ettingshausen schon 1853 als *Acer pseudocreticum* einstufte. Trotzdem bleibt Walther, der ein reiches *A. palaeosaccharinum* Material 1972 veröffentlichte auch weiterhin bei der alten Benennung. Das Problem weist aber Schwierigkeiten, auf, da das Blatt, im Falle das Ettingshausen'sche Material verwendbare Merk-

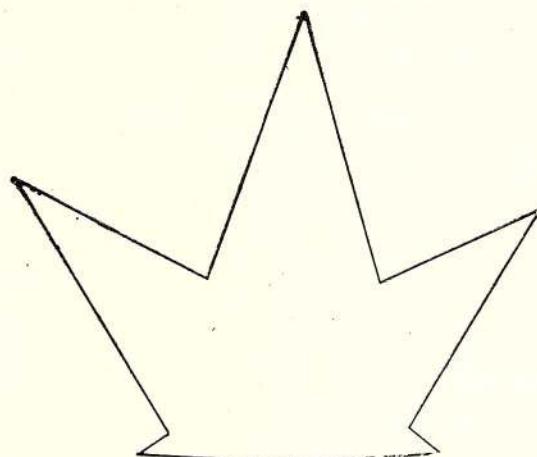


Abb. 12. — Das ideale *Acer palaeosacharinum*-Blatt (Mittelwert).

male zeigt, eigentlich *A. pseudocreticum* Ett. emend Stur heissen müsste. Da aber es sich, wie bekannt, um ein Blattfetzen handelt (siehe Walther 1972: 101) und eigentlich Stur das Blatt aus dem Mergel freilegte und es auch richtig beschrieb, ist der Verfasser der Meinung, dass der gültige Name solcher Blätter, der von Stur angenommene wäre. In dem gleichen Sinne handelte übrigens auch Buzek 1975.

TABELLE 8
Biometrische Messungen an *Acer palaeosacharinum* Blättern

	Ausser. Lateral- lappen	Ausser Lateral- bucht	Inner. Lateral- lappen	Inner. Lateral- bucht	Mittel- appen	Inner. Lateral- bucht	Inner. Lateral- lappen	Ausser. Lateral- bucht	Ausser. Lateral- lappen
links									
1	23 3°	20 14°	68 42°	35 66°	75	36 58°	68 57°	21 35°	22 16°
2	— 5°	— —	— 41°	19 69°	39	16 63°	36 48°	12 15°	18 6°
3	— 0°	—	57 45°	29 59°	72	31 66°	69 44°	19 10°	20 0°
4	25 -3°	19 10°	47 43°	27 61°	54	26 67°	30 40°	18 20°	23 8°
5	11 10°	9 20°	30 46°	15 67°	39	14 65°	30 41°	10 14°	13 4°
6	12 5°	11 13°	33 48°	20 65°	44	22 69°	39 55°	f e h	1 t
7	30 -12°	25 0°	75 43°	39 60°	86	34 69°	f e	h l	e n

Acer tricuspidatum Brønson 1838

Dări de seamă ale sedințelor Inst. Geol. LV : 119, Taf. I, Abb. 4; Taf. II, Abb. 3.

Taf. IX, Abb. 2; Taf. XXVII, Abb. 6; Taf. XXXV, Abb. 6; Taf. 6.

Acer cf. pennsylvanicum Linnaé 1753

Taf. XXIX, Abb. 1.

Beleg Nr. P. 24 088.



Beschreibung: grosses $80? \times 90$ mm, dreilappiges, membranöses, rundes etwas asymmetrisches Blatt mit scharf gesägtem Blattrand. Nur der kleine linke Lappen hat sich erhalten (Dicke 10 mm). Der mittlere (47 mm dick) und der rechte (22 mm dick) sind abgebrochen. Äusserst typische Nervatlon: aus dem Blattgrund entspringen 5 Nerven, von denen die 3 inneren kräftiger, die 2 äusseren aber dünner und zarter sind. Die Lateralnerven senden an die äusserste Seite, in Ranzähnen endende Seitenerven, während aus dem Hauptnerven eine Reihe von wechselständigen Seitenerven entspringen. Die zwischen den Haupt-, Lateral- und Seitenerven gut sichtbare Tertiärnervation läuft, mehr oder weniger, parallel und senkrecht, und zeigt im mittleren Teil eine charakteristische Knikung.

Diskussion: sämtliche erwähnte Merkmale u. zw., Grösse und Form des Blattes, ungleiche Grösse der kurzen Lappen, Verlauf der Tertiärnervation, stimmen denen des nordamerikanischen *A. pensylvanicum* völlig überein.

Die Taxa wurde, in Rumänien, noch nicht zitiert.

Acer cf. campestre Linneé 1753

Taf. XXVIII, Abb. 1.

Beleg Nr. P. 24 207.

Beschreibung: grosses, fünflippiges Blatt, dem aber der Mittellappen fehlt. Blattgrund abgerundet. Länge der Lappen:

unterer linker	29 mm	unterer rechter	26 mm
oberer linker	61 mm	oberer rechter	61 mm.

Die unteren Lappen sind klein, dreieckig, etwas ungleich entwickelt. Die oberen Lappen, die vom vorigen Paar nur durch eine runde nicht vertiefte Bucht getrennt sind, besitzen auch eine dreieckige Form, weisen an der unteren Seite 2 grobe zahnartige Vorsprünge auf und enden in einer stumpfen Spitze. Die zwischen diesen Lappen und dem Mittellappen sich befindende Bucht ist gross und schön abgerundet. Leider ist aber nicht ersichtlich ob die Ränder des Mittellappens sich parallel oder divergierend nach oben fortsetzen. Die fünf anwesenden, je in einen Lappen endenden Nerven entsenden auf beiden Seiten entweder in Zähnen endende, oder durch Anastomosen schöne Maschen bildende Seitenerven.

Diskussion: obwohl dem Verfasser eine grosse Zahl rezenter *Acer*-Blätter zugänglich waren, erwies sich keines mit dem Fossilien als völlig identisch. Da jedoch die grösste Ahnlichkeit *A. campestre* zeigte, soll das Blatt vorläufig als *A. cf. campestre* bestimmt werden.

Acer vindobonensis (Ettlinghausen 1851) Berger 1955

Beleg Nr. P. 24 102—24 104

Beschreibung: schlecht erhaltene siebenlippige und siebennervige, ganzrandige oder entfernt feingesägte Blätter verschiedener Grösse, mit schlanken lang ausgezogenen Lappen, von denen der Mittlere der längste ist.

Diskussion: die Taxa ist als solche in die paläobotanische Literatur eingegangen obwohl wie Knobloch 1969 zeigte ihre endgültige Anerkennung eine Weile noch warten müsste.

Acer ruemelianum Heer 1859 sensu Hantke 1965

Taf. XXXVIII, Abb. 5.

Beleg Nr. P. 24 321.

Beschreibung: kleines, unvollständig erhaltenes dreilippiges durch seine Asymmetrie gekennzeichnetes Blatt, das völlig der von Walther 1972 gegebenen Beschreibung entspricht.

Diskussion: es soll aber bemerkt werden, dass Walther nur eine oberoligozäne bis untermiocene Verbreitung in Mitteleuropa spricht. Unser Fund erweitert einerseits das Areal bis nach Osteuropa, andererseits muss auch das stratigraphische Vorkommen neu gewertet werden. Es handelt sich um eine ausgestorbene Art.

Acer sp.

Taf. XI.II, Abb. 11.

Beleg Nr. P. 24 583.

Beschreibung: kleines, asymmetrisches sechs-lippiges Blatt mit grossen, dicken verschiedenförmigen zugespitzten Lappen, mit tiefen und ungleichen Buchten. Der Blattgrund ist gestützt (?), der Lappenrand ist ganz. Grösse des Mittellappens: Länge 42? mm Breite (in der Mitte) 13 mm. Die Lappen sind von dicken Nerven durchzogen, andere Nervationseinzelheiten kommen aber nicht vor.

Diskussion: der Verfasser ist der Meinung, dass es sich um eine teratologische Erscheinung eines *Acer integerrimum*-Blattes handelt.



Acer sp. (*Acer subcampestre* × *Acer integerrimum*)

Inst. Geol. Memorii XIX : 43, Taf. XVII, Abb. 4.

Acer campestre Linné 1753 (samara)

Inst. Geol. Memorii XIX : 51, Taf. XIX, Abb. 9, 10, 14.

Taf. XXI, Abb. 7.

Acer laetum C. A. Meyer 1831 (samara)

Inst. Geol. Memorii XIX : 51, Taf. XIX, Abb. 7, 8.

Acer monspessulanum Linné 1753 (samara)

Inst. Geol. Memorii XIX : 51, Taf. XIX, Abb. 6.

Acer cf. *pseudoplatanus* Linné 1753 (samara)

Inst. Geol. Memorii XIX : 51, Taf. XVIII, Abb. 13.

Sapindaceae

Gattung *Sapindus* Linné 1753*Sapindus falcifolius* A. I. Braun 1845 ex Ettingshausen 1853

Beleg Nr. P. 24 084.

Beschreibung: sessiles 68×18 mm, sichelförmig-elliptisch-lanzettliches, asymmetrisches Fiederblatt mit asymmetrisch verschmälerter Basis, geradem Rand und fehlender Spitze. Gut ersichtlicher Hauptnerv. Die sehr feinen Seitennerven laufen mehr oder weniger gerade oder bogenförmig, um sich am Blattrande durch breite Schlingen zu anastomosieren. Zwischen den Seitennerven befindet sich ein feines Maschennetz.

Diskussion: es handelt sich ohne weiteres um die weit bekannte und variable *S. falcifolius*, eine Taxa die eine grosse miozäne, nicht aber auch pliozäne Verbreitung zeigt. Diese kommt in Rumänien nur im Pliozän von Cornițel, Delureni und Valea Neagră vor.

Hippocastanaceae

Gattung *Aesculus* Linné 1753*Aesculus* sp.

Taf. XXX, Abb. 1, 2.

Beleg Nr. P. 24 237.

Beschreibung: ein fast vollständig erhaltenes, grosses, verkehrt eiförmiges Blatt, mit zugespitzter und abgesetzter Spitze, spitzen Blattgrund und fein gezähntem Blattrand. Grösse 135×50 mm. Von dem dicken Stiel hat sich nur ein 12 mm langes Bruchstück erhalten. Ersichtlicher, dicker, sich gegen die Spitze allmählich verdünnender Hauptnerv. Aus diesem entspringen 16 sehr feine parallellaufende, im oberen Teil etwa bogenförmige Seitennerven, die sich vor dem Blattrande in zwei oder drei Äste gabeln und in den Randzähnen enden. Die Seitennerven sind durch ein senkrechtstehendes paralleles Maschennetz miteinander verbunden.

Diskussion: das untersuchte reiche Herbariummaterial bestätigte die Annahme dass die vorgeführten Merkmale in der Gattung *Aesculus* vorkommen. Trotzdem konnte aber kein besonderer, dem fossilen Blatt identischer oder ähnlicher Typus gefunden werden. Am nächsten würde *A. pavia* L., ein Strauch aus dem östlichen Teil Nordamerikas stehen. Was fossile Blätter anbelangt, so scheint dem Verfasser, dass dem vorgeführten Material *A. hippocastanoides* Iljin skaja 1963 aus dem Pliozän ähnlich wäre. Die Gattung ist für die fossile Flora Rumäniens neu.

Aquifoliaceae

Gattung *Ilex* Linné 1753*Ilex irregularis* Giuleșcu 1973

Taf. XXXVIII, Abb. 10.

Beleg Nr. P. 23 922, 23 730, 23 731, 24 298, 24 344.

Bemerkungen: wenn bei der 1973 und 1974 durchgeföhrten Beschreibung dieser n. sp. sich der Verfasser über eine rezente Vergleichsform nicht äusserte, zeigte eine nachträgliche Untersuchung von Herbariummaterial, dass *Ilex latifolia* Thbg. als eine rezente Vergleichsform der fossilen Blätter angenommen werden könnte. Obwohl die Blätter dieser letztgenannten Taxa elliptisch und



nicht lanzettlich sind, stimmen jedoch Nervenverlauf und Randzähnung gut überein. *I. latifolia* ist ein bis 10 m hoher in Japan (Hondo und Kiushiu) wachsender Strauch.

Celastraceae

Gattung *Celastrus* Linné 1753

Celastrus barbui n. sp.

Taf. XLI, Abb. 7, 8.

Beleg Nr. P. 24 118, 24 119, 24 276.

Beschreibung: breit elliptische, ganzrandige Blätter ($90? \times 50$ mm und 90×40 mm) mit einer plötzlich zugespitzten Spitze und spitzem schwach asymmetrischem Blattgrund. Die Nervatur des Blattes setzt sich aus einem dicken, ersichtlichen Hauptnerven, sowie aus 6—8 wechselständigen, feinen, stark bogenförmig dem Blattrande parallellaufenden und durch waagrechtstehende Tertiärnerven verbundenen Seitennerven zusammen.

Diskussion: das am nächststehende Material stellt *Celastrus mioangulata* Hu & Chaney dar. Jene geben für dieses Blatt einen „closely set with blunt teeth or almost entire“ Rand an, eine Tatsache die auf das beschriebene Material mehr oder weniger passen würde. Der Verfasser ist jedoch der Meinung, dass es sich nicht um diese Art handelt, sondern, dass man von einer n. sp. sprechen kann, u. zw.

Celastrus barbui n. sp.

Holotypus Nr. P. 24 118, Taf. XLI, Abb. 7.

Paratypus Nr. P. 24 276, Taf. XLI, Abb. 8.

Derivatio nominis: dem verdiensvollen Paläobotaniker I. Z. Barbu gewidmet,

Stratum typicum: Pannon G/H

Locus typicus: Chiuzbaia, Fundort F.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Buxaceae

Gattung *Buxus* Linné 1753

Buxsus cf. *sempervirens* Linné 1753

Taf. XXXIV, Abb. 7—9; Taf. XXXVI, Abb. 6, 7.

Beleg Nr. P. 24 021.

Makroskopische Beschreibung: kleines 21×6 mm, lederiges, elliptisches Blatt, mit abgerundeter, schwach ausgerandeter Spitze, keilförmigem Blattgrund und ganzem, von einem dickeren, kennzeichnenden Saum umgebenen Blattrand. Dicker, 2 mm langer Stiel. Charakteristische *Buxus*-Nervation.

Epidermisstruktur: O. E. und U. E. bestehen aus isodiametrisch-polygonalen bis pentagonalen, sehr regelmässig angeordneten Zellen. Vertikalwände gerade, gleich dick, Horizontalwände glatt. Spaltöffnungsapparat: hypostomatisch, parazytisch. Schliesszellen halbmondförmig mit äusseren verdickten Wänden, Nebenzellen auch halbmondförmig, zeigen eine innere verdickte Wand. So kommt ein verdickter, gut färbbarer Ring vor. Die Nebenzellen zeigen Polar je eine sehr charakteristische T-förmige Verdickung. Porus eng, spaltförmig.

Diskussion: so das makroskopische Aussehen, wie auch die Anatomie beweisen die Angehörigkeit des Restes zu einer in Rumänien äusserst seltenen Taxa — *Buxus* cf. *sempervirens* —. Ähnliche Reste wurden nur aus dem Pannon von Tineca zitiert (Givulescu 1971).

Rhamnaceae

Gattung *Rhamnus* Linné 1753

Rhamnus gaudini Heer 1859

Contrib. bot. 1974 : 228.

cf. *Rhamnus reticulata* Heer 1859

Contrib. bot. 1974 : 228.

Gattung *Ceanothus* Linné 1753

Ceanothus sp.

Taf. XXXVIII, Abb. 9.

Beleg Nr. P. 24 234.



Beschreibung: ein fast vollkommen erhaltenes, breit eiförmiges etwas assymmetrisches, ganzrandiges Blatt, dass $37? \times 27$ mm gross ist. Die Spitze fehlt, der Blattgrund ist gerundet. Dünne, feine Nervation. Aus dem geraden Hauptnerven entspringen 3, bzw. 4 camptodrome Seitennerven, von denen das erste Paar gegenständig ist und am Blattgrunde entspringt. Dieses, schräg nach oben gerichtete Nervenpaar senden an die äussere Seite bis 7 Tertiärnerven, die sich am Blattrande anastomosieren. Die anderen Seitennerven sind durch ein mehr oder weniger senkrechtstehendes Maschennetz verbunden.

Diskussion: der Fund kann als ein *Ceanothus*-Blatt angesehen werden. Die rezenten *Ceanothus*-Blätter zeigen gewöhnlich einen gezähnten Blattrand, es kommen aber auch ganzrandige Exemplare vor, wie *C. nevadensis* Kell o g., oder *C. integrifolius* H o o k. & A r m. Da diese aber in Kalifornien beheimatet sind, können sie nicht als Vergleichsarten in Betracht gezogen werden. Deswegen soll gegenwärtig keine spezifische Bestimmung vorgenommen werden. Es muss hier noch bemerkt werden, dass einige Blätter, die K o r n i l o v a von Kusuk (Taf. 7, Abb. 3–8) als *Paliurus ovoideus* (G o e p p.) H e e r abbildet und beschreibt, unserem Blatt nahe stehen, aber von den H e e r s c h e n Abbildung (III, T. 121, Abb. 58, 59), was Form und Nervenverlauf anbelangt ziemlich stark abweichen.

Ceanothus wurde nur aus Borsec-*C.* sp. aff. *C. obovatus* D e s f r. zitiert. (P o p 1936).

Gattung *Hovenia* Thunberg 1784

Hovenia dulcis Thunberg 1784, fossilis Kolakovski 1957

Contrib. bot. 1974: 228.

Vitaceae

Gattung *Vitis* Linné 1753

Vitis teutonica A l. Braun 1854

Taf. XIII, Abb. 5–6; Taf. XXVII, Abb. 1; Taf. XXXIII, Abb. 1–4.

Tiliaceae

Gattung *Tilia* Linné 1753

Tilia waltheri n. sp.

Taf. XXVII, Abb. 5.

1974 *Tilia* sp., Givulescu: Einige für Rumänien neue fossile Pflanzen. Rev. roum. s. géol. 18:149, Taf. 2, Abb. 1. Beleg Nr. P. 23 805.

Beschreibung: mittelgrosses (75×35 mm), breit eiförmiges, asymmetrisches, mit einer spitzen Spitze versehenes Blatt, das einen abgerundeten, schwach ausgerandeten, schießen Blattgrund besitzt. Der Blattrand ist doppelt gesägt, die Sägezähne sind nicht zu gross und nach oben gerichtet. Da am Ende der Seitennerven die Serratur viel grösser ist, sieht der Umriss des Blattes schwach gebuchtet aus. 18 mm langer Stiel, der sich in der Blattspreite durch den dicken Hauptnerven fortsetzt. Sechs gerade, aus dem Hauptnerven wechselständig unter $35-45^\circ$ Winkeln entspringende Seitennerven entsenden an der unteren Seite stets je 3 Aussenäste. Die ganze Nervation ist craspedodrom. Die sehr feine Tertiärnervation bildet ein zu den Seitennerven senkrechtstehendes Maschen- netz.

Diskussion: so wie schon 1974 behauptet wurde handelt es sich um einen *Tilia*-Rest der als eine n. sp. angesehen werden muss, da in der untersuchten paläobotanischen Literatur kein ähnlich gestaltetes Blatt gefunden werden konnte. Das jenes 1974 nur als *Tilia* sp. angeführt wurde, wurde nur von der Spärlichkeit des Materials bestimmt. Der Verfasser ist jedoch der Meinung, dass man ihm doch einen eigenen Artnamen verleihen kann.

Tilia waltheri n. sp.

Holotypus Nr. P. 23 805, Taf. XXVII, Abb. 5

Derivatio nominis: dem verdienstvollen Paläobotaniker H. Walther gewidmet

Locus typicus: Chiuzbaia, Fundort F.

Stratum typicum: Pannon G/H

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Tilia sp. 2

Taf. XXXIX, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 071.



Beschreibung: mehr oder weniger rundes (67×57 mm), grosses, asymmetrisches Blatt, mit asymmetrisch-herzförmigem Blattgrund und einem spärlich und grob gezähnten, am Ende der Seitennerven kleine Lappen bildenden Rand. Die Blattspitze fehlt. Der Stiel ist 25 mm lang. Die Nervation besteht aus einem sich gegen die Spitze allmählich verdünnenden Hauptnerven und 2, bzw. 3 Lateralnerven. Sämtliche entspringen aus dem Stiel und besitzen desgleichen an der unteren Seite in den Randzähnen endende Seitennerven. Einige Seitennerven entspringen auch aus dem Hauptnerven.

Diskussion: obwohl sämtliche Kennzeichen die der Gattung *Tilia* sind, handelt es sich aber mit Sicherheit um ein anderes Blatt als das als *T. waltheri* beschriebene. Zur Zeit soll deswegen keine spezifische Benennung angegeben werden.

Tilia megacarpa Givulescu 1973

Taf. XLI, Abb. 1-3.

Beleg Nr. P. 24 019, 24 199, 24 201, 24 224, 24 344, 24 422, sowie Sammlung Jaka b.

Tilia megacarpa-Brakteen wurden 1973 ausführlich beschrieben. Der vorgeführten Diagnose sollen noch folgende Ergänzungen zugefügt werden:

Betreffs der Grösse der Brakteen: Beleg 24 019 ist nur 56×24 mm gross, während Beleg 24 224 die Grösse von 82×20 mm erreicht und somit die grösste, zur Zeit bekannte Braktee darstellt; was die Länge des Stieles anbelangt, so besteht den ersten Platz der Beleg 24 224 der mit einer Stiellänge von 65 mm von weitem die vorherangegebenen Maasse übertrifft; endlich ist der Fruchtwinkel beim selben Beleg über 85 mm lang. Der Fruchtwinkel kann V-förmig verzweigt erscheinen, wie es beim Beleg 24 019 der Fall ist, oder er kann mehrmals geknickt sein wie beim Beleg 24 232(C) und ein Stück der Sammlung Jaka b.

Was die Früchte anbelangt, konnte kein anderes so schönes und für die Art kennzeichnendes Exemplar gefunden werden.

Tilia ovoidea Givulescu 1973

Inst. Geol. Memoriu 19:51, Taf. XIX, Abb. 12, 13; Taf. XXI, Abb. 10, 11.

Tilia sp. 1

Tilia sp. 2

Tilia sp. (bractea)

Sämtliche: Inst. Geol. Memoriu XIX: 52.

Stereuliaceae

Gattung *Buettneriophyllum* Givulescu 1959 ex Knobloch & Kvacek 1965

Buettneriophyllum tiliaefolium (A. Braun 1845) Knobloch et Kvacek 1965

Contrib. bot. 1974: 228, Taf. 3, Abb. 7.

Taf. XXXI, Abb. 7; Taf. XLI, Abb. 11.

Cornaceae

Gattung *Cornus* Linne 1753

Cornus sp. aff. *C. candidissima* Marshall 1785

Taf. XL, Abb. 10, 11.

Beleg Nr. P. 24 082, 24 026.

Beschreibung: zwei grosse, elliptische Blätter die mehr oder weniger gut erhalten sind. Der Blattrand ist ganz, schwach gewellt, der Blattgrund spitz, die Spitze auch spitz. Dicker 13 mm langer Stiel, der sich in die Blattspreite durch einen dicken, sich aber gegen die Spitze verdünnenden Hauptnerven fortsetzt. 4, bzw. 5 dünne Seitennerven sind auch sichtbar. Während aber die ersten 3 Paare gegenüberstehend sind und einander nahestehen, entspringt das nächste Paar etwas höher. Sämtliche Seitennerven sind nach oben gerichtet, so dass sie mit dem Blattrande und dem Hauptnerven parallel verlaufen und in der Nähe der Spitze enden. Manchmal kommen auch Anastomosen vor. Dichtstehende Tertiärnervation die parallel und horizontal läuft.

Diskussion: es handelt sich um ein Material das in Verbindung mit dem nordamerikanischen *C. candidissima* Marsh. gebracht werden kann.



Cornus oeningensis (Heer 1859) Baikovskaja 1965
Contrib. bot. 1974 : 233

Pyrolaceae

Gattung *Pyrolaeanthus* Givulescu 1971
Pyrolaeanthus pseudosecunds Givulescu 1971
N. Jb. Geol. Paläont. 1971 : 321, Abb. 1, 2.
Contrib. bot. 1974 : 233, Taf. 2, Abb. 5.
Inst. Geol. Dări seamă 60 (1974) : 197, Taf. 1.
Taf. XXXI, Abb. 1, 2.

Ebenaceae

Gattung *Diospyros* Linné 1753
Diospyros anceps Heer 1859
Inst. Geol. Memorii XIX : 44, Taf. XVI, Abb. 8.
Diospyros brachysepala A. L. Braun 1845 sensu Hankte 1954
Taf. XXXIX, Abb. 7.

Beleg Nr. P. 24 077.

Beschreibung: ein schönes, grosses ($82? \times 46$ mm), fast vollkommen erhaltenes, breit elliptisch schwach obovates, ganzrandiges Blatt, das eine zugespitzte Spitze und einen stumpfen Blattgrund zeigt. Aus dem Hauptnerven entspringen in mehr oder weniger unregelmässigen Abständen 8 wechselständige Seitennervenpaare, die einen etwas unsicheren Verlauf zeigen und sich am Blattrande durch schöne, kurze Schlingen anastomosieren. Einige kurze Zwischennerven sind auch vorhanden.

Styracaceae

Gattung *Styrax* Linné 1753
Styrax sp.
Taf. XL, Abb. 9.

Beleg Nr. P. 24 289.

Beschreibung: schlecht erhaltenes, nicht zu grosses, wahrscheinlich breit eiförmiges Blatt, das nur einen kleinen Teil des gezähnten Blattrandes aufbewahrt. Die Nervation dagegen ist gut sichtbar. Aus dem Hauptnerven entspringen 5 Seitennerven, die einen schlingelnden Verlauf und eine Gabelung zeigen. An den oberen Seitennerven kann deren kamptodromes Enden gut beobachtet werden. Kurze Zwischennerven kommen auch vor. Die ganze Nervation ist durch eine senkrecht stehende, parallellaufende, rechteckige Maschen bildende Tertiärnervation anastomosiert.

Diskussion: obwohl sich einige wichtige Merkmale des Blattes, wie Form und Randbeschaffenheit nicht erhalten haben, ist es auf Basis der kennzeichnenden Nervation trotzdem möglich wenigstens eine Gattungseinstufung vorzunehmen. Allem Anschein nach sollte es sich um die Gattung *Styrax* handeln. Was fossiles Material anbelangt, so werden *S. protoobasia* (Nath.) Tanai 1961 aus Japan und *S. pseudoofficinalis* Bak. 1965 aus der U. d. S. S. R. beschrieben. Das vom Verfasser beschriebene Blatt scheint dem Verwandschaftskreis des letzteren anzugehören.

Oleaceae

Gattung *Fraxinus* Linné 1753
Fraxinus sp. aff. *F. excelsior* Linné 1753
Inst. Geol. Memorii XIX : 53, Taf. XVIII, Abb. 12.
Fraxinus sp. aff. *F. pennsylvanica* Marshall 1785
Inst. Geol. Memorii XIX : 53, Taf. XVII, Abb. 6.
Gattung *Osmanthus* Loureiro 1790
Osmanthus lanceolata n. sp.
Taf. XLI, Abb. 15.

Beleg Nr. P. 24 278.



Beschreibung: mittelgrosses (79×12 ?), mehr oder weniger lanzettliches, ganzrandiges Blatt, das im oberen Teil einen 3,5 mm langen, dreickigen Lappen besitzt. Die Blattspitze ist spitz, der Blattgrund dagegen stumpf. Die Blattspreite ist von einem geraden, kräftigen Hauptnerv durchzogen, aus welchem dünne, bogenförmig laufende Seitennerven entspringen, die wegen der lederigen Beschaffenheit des Blattes nur wenig sichtbar sind.

Diskussion: solche assymetrisch gestaltete, eine (aber auch 2–4) Laterallappen besitzende Blätter kommen in der Gattung *Osmanthus* u. zw. bei der Art *heterophyllus* (G. Don.) P. S. Green vor. Obwohl diese letzteren Blätter kürzer sind und eine elliptische Form zeigen, kann die Ähnlichkeit zwischen rezent und fossil nicht verneint werden. Die Gattung *Osmanthus* wurde nur selten in der paläobotanischen Literatur zitiert u. zw. *O. kolakovskii* Takh. aus dem Neogen des Goderdzskii Passes (Grusien), *O. cf. americana* aus dem Pliozän Bulgariens, wie auch aus dem Paläozän Nordamerikas. Der Verfasser ist der Meinung, dass das Blatt eine n. sp. darstellt, der er den Namen „lanceolata“ zuteilt.

Osmanthus lanceolata n. sp.

Holotypus Nr. P. 24 278, Taf. XLI Abb. 15.

Derivatio nominis: nach der Form der Blattspreite

Locus typicus: Chiuzaia, Fundort F

Stratum typicum: Pannon G/H

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Bignoniaceae

Gattung *Bignoniaceaespermum* Straus 1969

Bignoniaceaespermum germanicum Straus 1969

Inst. Geol. Memoriile XIX: 53, Taf. XVIII, Abb. 7.

Caprifoliaceae

Gattung *Lonicera* Linnaé 1753

Lonicera sp.

Taf. XXXV, Abb. 4; Taf. XXXVIII, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 018.

Beschreibung: schwach erhaltenes, 70×32 mm grosses, eiförmiges, ganzrandiges Blatt mit spitzer Spitze und einen wahrscheinlich assymmetrischen, schwach abgerundeten Blattgrund. Der am Grunde sehr dicke Hauptnerv, verdünnt sich gegen die Spitze; die 4–5 wechselständigen unter sehr grossen Winkeln entspringenden Seitennerven biegen sich in der Nähe des Blattrandes und laufen auf einer Strecke von ein paar Zentimeter entlang diesem.

Diskussion: Form und Nervation des Blattes erinnern an die sehr variablen Blätter der Gattung *Tonicera*, ohne dass aber eine Artbestimmung oder ein Vergleich mit einer rezenten *Tonicera*-Art möglich wäre. Die Gattung wurde aus verschiedenen obermiozänen Floren zitiert.

Gattung *Viburnum* Linnaé 1753

Viburnum cf. *lantana* Linnaé 1753

Rév. roum. s. géologie 18: 150, Taf. 2, Abb. 2–4; Abb. 1.

Taf. XXXV, Abb. 3.

Viburnum inconforme n. sp.

Taf. XXXVIII, Abb. 13.

Beleg Nr. P. 24 314

Beschreibung: kleines (45×13 mm), verkehrt-eiförmiges, ganzrandiges Blatt, mit abgerundeter (?) Spitze und spitzen Blattgrund. Kurzer und dicker Stiel der sich in die Blattspreite durch einen nach oben zu allmählich dünner werdenden Hauptnerven fortsetzt. Aus diesem entspringen unter spitzen Winkeln 4 gegenständige Seitennerven u. zw. das erste Paar 9 mm, oberhalb des Blattgrundes das zweite 15 mm, das dritte nur 5 mm, davon entfernt. Das erste Paar sendet bis 6 kurze, bogenförmige Tertiärnerven an die Aussenseite.

Diskussion: die korrekte taxonomische Einreichung bringt erhebliche Schwierigkeiten mit sich. Der Verfasser nimmt jedoch an, dass es sich um ein *Viburnum*-Blatt handeln könnte, das aber keinerlei Ähnlichkeiten mit rezentem oder fossilem Material aufweist. Aus diesem Grunde soll dafür eine n. sp. unter der Benennung „inconforme“ geschaffen werden. Als rezenten am nächstste



hende Taxa (deren Rand aber in der zweiten Hälfte des Blattes entfernt gezähnt ist) sollte *V. propinquum* Hemsl., ein Baum aus Zentral- und Mittelchina angesehen werden.

Viburnum inconforme n. sp.

Holotypus Beleg Nr. P. 24 314, Taf. XXXVIII, Abb. 13

Derivatio nominis: inconformis = unkonform

Locus typicus: Chiuzbaia, Fundort F

Stratum typicum: Pannon G/H

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Viburnum sp.

Rév. roum. s. géologie 18 : 151, Taf. 1, Abb. 4.

Liliaceae

Gattung *Smilax* Linné 1753

Smilax cf. *aspera* Linné 1753

Contrib. bot. 1974 : 233, Taf. 1, Abb. 1.

Taf. XXXVIII, Fig. 2.

Smilax sagittifera Heer 1855, sensu Hantke 1954

Taf. XLI, Fig. 12.

Sammlung Oloos

Beschreibung: dreilappiges Bruchstück eines etwa 60 mm langen derben, ganzrandigen, sessilen(?) , siebennervigen Blattes. Da eine ausführliche Beschreibung solcher Reste von Hantke (1954) gegeben wird, soll hier auf eine solche verzichtet werden

Gramineae

Gattung *Glumophyllum* Weyland 1957

Glumophyllum dacicum Giuleşcu 1973

Studii și cerc. s. geologie 18 : 577, Taf. 1, Abb. 1; Taf. 5, Abb. 1–3; Taf. 6, Abb. 5.

Glumophyllum sp. 2

Taf. XXXI, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 080.

Beschreibung: ein völlig flaches etwa 80 mm langes und 5 mm breites Bruchstück mit parallelen ganzen Rändern. Der Rest ist von etwa 35 parallellaufenden, sehr dünnen Nerven, deren einige in der Mitte etwas dunkler sind und so den Eindruck einer Mittelrippe erwecken, durchzogen. Einige kleine, mehr oder weniger runde braune Flecken, die an Mikromyceten erinnern, bedecken Teile des Restes.

Diskussion: die wahre Natur des Restes kann nicht gedeutet werden, so soll er der unfangreichen und etwa unklaren Gattung *Glumophyllum* zugeschrieben werden.

Glumophyllum sp. 3

Taf. XXXI, Abb. 3.

Beleg Nr. P. 24 208, P. 24 588.

Beschreibung: lineare, ganzrandige, über 160 mm lange an den Enden 8 mm bzw. nur 5 mm breite, eine klare Mittelrippe zeigende Monokotylenreste. Die Mittelrippe ist beiderseits von parallellaufenden feinen hervorspringenden Rippen begleitet deren Zahl an der breitesten Stelle links und rechts je 6–9 beträgt. Ausserdem ist die ganze Oberfläche von sehr feinen, parallellaufenden, dünnen Nerven durchzogen.

Diskussion: obwohl ganz wie im vorigen Fall auch über die Zugehörigkeit dieser Reste nichts gesagt werden kann, tragen sie aber jedenfalls, dessen bei, eine Gesamtvorstellung über die Biozönose von Chiuzbaia zu gewinnen.



Gattung *Typha* Linné 1753

Typha (?) sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 54, Taf. XIX, Abb. 18, 19.

Orchidaceae

Gattung *Orchidacites* Straus 1969

cf. *Orchidacites cypripedioides* Straus 1969

Inst. Geol. Memorii XIX : 53, Taf. XVII, Abb. 8.

INCERTAE SEDIS

Viciaceae sp.

Contr. bot. 1974 : 228, Taf. 3, Abb. 8.

Diversiphyllum truncata n. sp.

Taf. XXXVIII, Abb. 18.

Beleg. Nr. P. 24 277.

Beschreibung : kleines 37×40 ? mm, kurz dreilappiges Blatt. Da jeder Lappen seinerseits noch einmal durch einen nicht zu tiefen Sinus in zwei geteilt ist, erhält das Blatt ein sechslippiges Aussehen. Blattgrund gerade, schwach abgerundet. Nervation palmat ; von den drei am Blattgrunde entspringenden Hauptnerven ist der Mittlere am dicksten, die anderen zwei dagegen in den Sinus der Lappen endenden Hauptnerven, sind etwas dünner. Aus dem Mittelnerven zweigen zwei gegenständige Seitennerven, aus, während aus den anderen lateralen, an der unteren Seite je zwei Nerven entspringen. Diese hinterlässt den Eindruck als ob sie sich dychotomisch verzweigen würden.

Diskussion : der Verfasser nimmt an dass es sich um einen Rest der in die von Buzek 1971 aufgestellte Gattung *Diversiphyllum* eingereiht werden kann, handle, nicht aber um ein *D. aesculapii* (Heer) Buz. bestimmt werden kann. Es sprechen dagegen mehrere Elemente, so die Grösse, die gelappte Spitze, die Form des Blattgrundes und die sehr kleine Zahl der Seitennerven. Aus diesem Grunde soll eine n. sp. aufgestellt werden, für die der Name „truncata“ vorgeschlagen wird.

Diversiphyllum truncata n. sp.

Holotypus Nr. P. 24 277, Taf. XXXVIII, Abb. 18

Derivatio nominis : truncata = abgestutzt. Nach der Form des Blattgrundes.

Locus typicus : Chiuzbaia, Fundort F.

Stratum typicum : Pannum G/H

Diagnose : als solche soll die Beschreibung dienen.

Phyllites sp.

Taf. XXXVIII, Abb. 12.

Beleg Nr. P. 24 221.

Beschreibung : kleines (20×19 mm) fast kreisrundes, etwa asymmetrisches, ganzrandiges Blatt, mit ausgerandeter Spitze und abgerundetem Blattgrund. Kurzer, dicker Stiel und gerader dicker Hauptnerv. Andere Nervationseinzelheiten sind nicht sichtbar.

Diskussion : es handelt sich sehr wahrscheinlich um ein Leguminosenblatt, wofür die Asymmetrie, der kurze und dicke Stiel, sowie die Form sprechen. Es soll das Blatt jedoch in die Gruppe der als *Phyllites* benannten Blätter eingereicht werden, unter der Bemerkung, dass unter den abnormalen Blätter von *Robinia pseudacacia* auch ähnlich geformte vorkommen.

Antholites minima Givulescu 1973

Inst. Geol. Memorii XIX : 45, Taf. XVI, Abb. 13.

Antholites sp.

Taf. XXII, Abb. 6.

Beleg Nr. P. 24 087

Beschreibung : ein sehr kleines Bruchstück, das einen kurzen Stiel und 5 ungleiche, abgebrochene, der Länge nach gestreifte und an der Basis vereinigte Kronblätter zeigt.

Diskussion : die Angehörigkeit eines solchen stark beschädigten Restes, der aber ohne Zweifel einer Blume angehört, ist ausserst schwierig zu bestimmen. So soll zur Zeit nur der Gattungsname *Antholites* verwendet werden.



Carpolites sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 53, Taf. XIX, Abb. 20.

Cecidia sp.

Inst. Geol. Memorii XIX : 36, Taf. XVI, Abb. 12.

DIE FOSSILE FLORA DES FUNDORTES E₁

Es soll nur ein Verzeichnis der gefundenen fossilen Pflanzen vorgeführt werden.
Filices sp., *Pinus* sp.-semina, *Juglans acuminata* A l. B r., *Carya minor* S a p . & M a r ., *Carya serraefolia* (G o e p p .) K r., *Alnus hoernesii* S t u r , *Betula pseudoluminifera* G i v ., *Carpinus grandis* U n g ., *Carpinus suborientalis* S a p ., *Carpinus* sp. ex gr. *C. betulus* L., *Fagus attenuata* G o e p p ., *Quercus kovátsi* E. K o v ., *Quercus* sp. ex gr. *cerris* L., *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergii* E n g e l m ., *Quercus* sp. ex gr. *crispula* B l u m e , *Quercus marcantheroides* A n d r ., *Quercus* sp., *Ulmus pyramidialis* G o e p p ., *Zelkova zelkovaefolia* (U n g .) B u z . & K o t l ., *Celtis* sp. aff. *occidentalis* L., *Persea princeps* (H e e r) S c h i m p e r , *Liquidambar europaea* A l. B r. folia, *L. europaea* A l. B r. — fructus, *Prunus* cf. *laurocerasus* L., *Sorbus praetorminalis* K r i s h t . & B a i k ., *Pteleaocarpum europaeum* (B r o n n) B u z . & K n o b l ., *Acer integrerrimum* (M a s s .) V i v ., *Acer palaeosaccharinum* S t u r , *Acer integrilobum* W e b ., *Acer* cf. *rueminianum* H e e r sensu H a n t k e *Acer vindobonensis* (E t t .) B e r g e r , *Acer* sp., *Ilex* sp., *Tilia megacarpa* G i v . *Vitis teutonica* A l. B r ., *Viburnum* cf. *lantana* L., *Glumophyllum oenigmaticum* n. sp.

Acer cf. *rueminianum* H e e r 1859 sensu H a n t k e 1965
 Taf. XXXVIII, Abb. 5.

Beleg Nr. 329

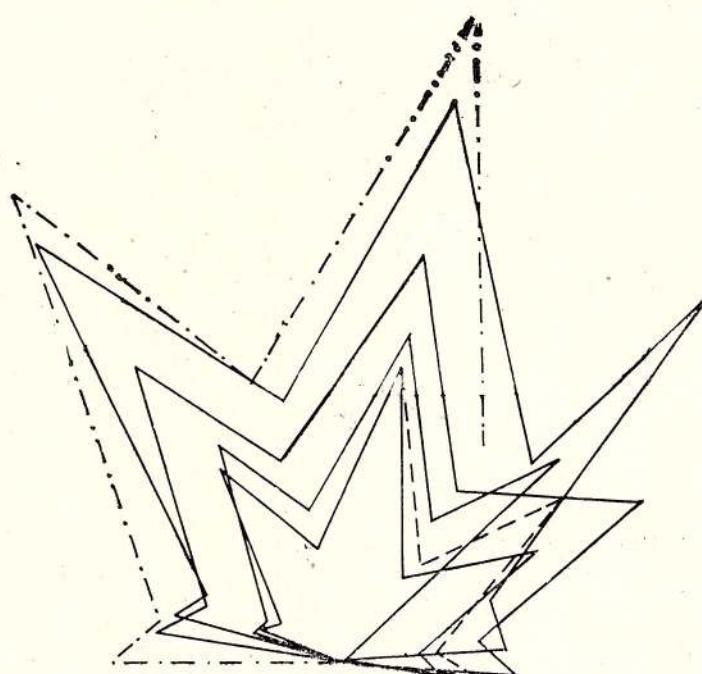
Beschreibung: kleines, dreilappiges Blatt. Lappen lineal-lanzettlich spitz ausgezogen, ungleich was Form und Grösse anbelangt. Die Seitenlappenbuchten sind asymmetrisch, die Basis des Mittellappens leicht verengt. Blattbasis abgerundet, Blattrand ganz. Ersichtlich sind nur die drei kräftigen in die Lappenspitzen mündenden Hauptnerven. Masse:

Länge des Mittellappens : 40 mm
 des linken S. L. 34 mm

des rechten S. L. : 35 mm

Winkel linker Lappen : Mittellappen : 31°
 rechter Lappen : Mittellappen : 25°

Abb. 13. — Messungen an *Acer integrerrimum*-Blätter (Fundort E₁).



Diskussion: obwohl die etwas aberante Form des Blattes eine sichere Bestimmung erschwert, können doch nur zwei *Acer*-Arten u. zw. *A. integrilobum* und *A. rueminianum*, in Betracht gezogen werden. Während gegen *A. integrilobum* Form und Asymmetrie des Blattes sprechen, gegen *A. rueminianum* die Form der Lappen und ihr ganzer Rand, nicht aber die erwähnte Asymmetrie. Der Verfasser ist letzten Endes der Meinung, dass es sich um ein Blatt das dem Variationskreis des *A. rueminianum* angehört, handelt. Zur selben Schlussfolgerung gelangte auch H. Walther der das Blatt untersuchte. Nach Walther (1972) soll *A. rueminianum* eine in Mitteleuropa in der Zeitspanne Oberoligozän-Untermiozän vorkommende Taxa sein, die eine ausgestorbene Sippe darstellt. Das Vorkommen im Pliozän Rumäniens erweitert nicht nur das Areal sondern auch die stratigraphische Zeitspanne.

Ilex sp.

Taf. XIV, Abb. 1.

Beleg Nr. 356.

Beschreibung: ein etwa 45×14 mm messendes, lanzettförmiges Bruchstück, dessen Rand mit feinen, nicht zu dicht stehenden Stacheln versehen ist. Sehr dicker Hauptnerv, die etwas feineren Seitennerven entspringen unter grossen Winkeln, und biegen sich in der Nähe des Randes, wo sie kamptodrom enden. Weitere Einzelheiten sind nicht wahrnehmbar.

Diskussion: so die Nervation, als auch der stachelartige Blattrand sprechen für ein *Ilex*-Blatt und scheiden die Gattungen *Berberis* und *Mahonia* aus. Das verfügbare Herbariummaterial zeigte dass *I. wallichiana* D. C. aus der Himalajagegend mit dem beschriebenen Material eine grosse Ähnlichkeit zeigt. Wenn jedoch nur von *Ilex* sp. gesprochen wird, so hängt das nur an dem schlechten Erhaltungszustand des Restes.

Glumophyllum oenigmaticum n. sp.

Abb. 14.

Beleg Nr. 431.

Makroskopische Beschreibung: grassartiger 1,5—2 mm breiter Rest, der keine parallelaufende Nervation zeigt.

Mikroskopische Beschreibung: amphistomatisches Blatt. O. E. und U. E. aus langgestreckten,

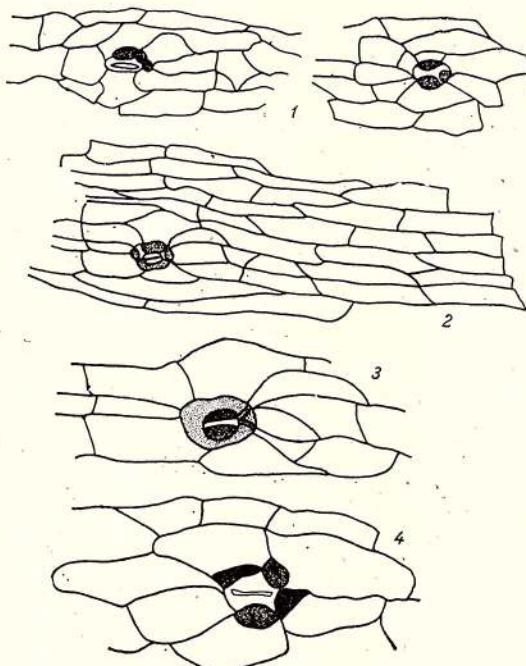


Abb. 14. — *Glumophyllum oenigmaticum* (Fundort E₁).

1, 2. Gesamtansicht der Epidermis mit Spaltöffnungen
350 ×.

3, 4. Spaltöffnungen 700 ×.

rechteckigen oder keilförmig endenden in parallelreihe angeordneten, mehr oder weniger gleich grossen Zellen. Vertikalwände nicht zu dick, Horizontalwände glatt. Grösse: 63—105—(119) × $\times 14—21$ μ . Spaltöffnungsapparat parazytisch, klein leich eingesenkt, nicht immer klar sichtbar, da von 2—3 Lateralpapillen mehr oder weniger bedeckt. Es ist unregelmässig in längsreihen angeordnet, und unregelmässig gestaltet. Schliesszellen bohnenförmig, schwach farbig, Nebenzellen ring-

förmig, stark farbig. Porus eng, spaltförmig. Grösse der Schliesszellen: 35 μ . Die Epidermiszellen begrenzen mehr oder weniger klar den Spaltöffnungsapparat.

Diskussion: Es handelt sich um einen Rest der allem Anschein nach einer Graminee gehört, dem aber weder Familien- noch Gattungsangehörigkeit sicher bestimmt werden kann. Unter solchen Umständen kann nur eine Einreihung in eine künstliche Gattung in Betracht gezogen werden. Es sollen solcher zwei in Frage kommen: *Monocotylophyllum* und *Glumophyllum*. Obwohl nicht klar begrenzt und nicht allgemein angenommen, wählt jedoch der Verfasser die zweite Benennung und reicht den beschriebenen Rest in die Gattung *Glumophyllum* ein. Da er keinen beschriebenen *Glumophyllum* Art ähnlich ist, soll der Rest als eine n.sp. — *G. oenigmaticum* — beschrieben werden.

Glumophyllum oenigmaticum n. sp.

Holotypus Nr. 431, Präparat mit derselben Nummer

Derivatio nominis: oenigmaticum = rätselhaft

Locus typicus: Chiuzbaia, Fundort E₁

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

TABELLE 9

Biometrische Messungen an *Acer integerrimum* (Fundort E₁) Blättern

	Ausser. lateral Lappen	Ausser. lateral Bucht	Inner. lateral Lappen	Inner. lateral Bucht	Mittel- lappen	Inner. lateral Bucht	Inner. lateral Lappen	Ausser. lateral Bucht	Ausser. lateral Lappen
links									
1	20 11°	16 24°	40 46°	25 65°	58	25 77°	47 50°	19 22°	25 11°
2	46 3°	32 13°	70 47°	38 68°	85	31 70°	75 47°	31 22°	46 11°
3	44 25°	27 35°	62 53°	33 70°	75	30 68°	60 50°	23 34°	43 30°
rechts									

TABELLE 10

Biometrische Messungen
an *Acer cf. rueminianum* Blättern

Lappen	Bucht	Mittel- lappen	Bucht	Lappen
links			rechts	
34 31°	10 60°	40	12 62°	35 25°

TABELLE 11

Biometrische Messungen
an *Acer integrilobum* Blättern

Lappen	Bucht	Mittel- lappen	Bucht	Lappen
links			rechts	
— 37°	21 56°	44	19 53°	37 46°
— 52°	— —	42°	20 65°	39 46°

Siehe weiter: Tab. 9, 10, 11; Abb. 13; Taf. IV, Abb. 1; Taf. XIV, Abb. 1; Taf. XX, Abb. 1–3; Taf. XXII, Abb. 1, 2; Taf. XXIX, Abb. 2–5; Taf. XXXIV, Abb. 2; Taf. XXXVIII, Abb. 5.

DIE FOSSILE FLORA DES FUNDORTES H

Glyptostrobus europaeus (Brngt.) Ung., *Carya minor* Sap. & Mar., *Betula pseudolumini-
fera* Giv., *Corylus insignis* Heer, *Carpinus grandis* Ung., *Carpinus* sp. ex gr. *betulus* L.,
Carpinus sp. ex gr. *caroliniana* Wal., *Fagus attenuata* Goep., *Quercus* sp. ex gr. *muehlen-
bergi*, *Quercus* sp. ex gr. *crispula* Blume, *Quercus* sp., *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. &
Kotl., *Ulmus pyramidalis* Goep. *Liquidambar europaea* Al. Br., *Sorbus praetorminalis*
Krish. & Baik., *Acer integerrimum* (Viv.) Mass., *Acer palaeosaccharinum* Stur, *Tilia*
megacarpa Giv., *Vitis teutonica* Al. Br., *Viburnum* cf. *lantana* L.



DIE FOSSILE FLORA DES FUNDORTES G⁵

Oberes Niveau : *Plagiothecium* sp., cf. *Brachyteciaceae*, cf. *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitten, *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Pinus* sp. semina, *Glyptostrobus europaeus* (Briegt.) Ung., *Juglans acuminata* Al. Br. ex Ung., *Juglans juglandiformis* (Sternb.) Giebel, *Carya minor* Sap. & Mar., *Populus* sp. aff. *grandidentata* Michx., *Populus latior* Al. Br. s. Hantke, *Salix angusta* Al. Br., *Corylus* cf. *avellana* L., *Carpinus grandis* Ung., *Carpinus* sp. ex gr. *orientalis* Mill., *C.* sp. ex gr. *betulus* L., *C.* sp. ex gr. *caroliniana* Walt., *Ostrya angustifolia* Andr., *Betula subpubescens* Goepf., *Betula prisca* Ett., *B. pseudoluminifera* Giv., *Betula* sp. fructus, *Alnus feroniae* (Ung.) Czeczott, *Alnus* cf. *subcordata* C. A. Mey., *Alnus cecropiae-folia* (Ett.) Berg., *Alnus* sp. strobilus, *Fagus attenuata* Goepf., *Quercus macranthoides* Andr., *Quercus baikovskiae* Giv., *Quercus* sp., *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. & Kotl., *Ulmus pyramidalis* Goepf., *Celtis* sp. aff. *occidentalis* L., *Magnolia miocenica* Hu & Chan., *Liriodendron procaccini* Ung. — semina, *Laurophylloides* sp., *Mahonia* sp., *Parrotia pristina* (Ett.) Stur, *Liquidambar europaea* Al. Br., folia et fructus, *Platanus platanifolia* (Ett.) Kn., *Sorbus* sp. aff. *S. aucuparia* L., *Cassiophyllum brennipes* (Ung.) Kr., *Podogonium?* sp., *Pteleacarpum europaeum* (Bronn) Buz. & Kotl., *Acer integrerrimum* (Viv.) Massal., *Acer integrilobum* Web., *Acer tricuspidatum* Bronn, *Acer* cf. *campestre* L. samara, *Acer* cf. *pseudoplatanus* L. samara, *Sapindus* sp., *Ilex* sp., *Rhamnus gaudini* Heer, *Vitis teutonica* Al. Br., *Ampelopsis* sp., *Tilia* sp. — bractea, *Viburnum* cf. *lantana* L., *Glumophyllum* sp. 3.

Mittleres Niveau : *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Briegt.) Ung., *Taxus* cf. *inopinata* Giv., *Juglans acuminata* Al. Br. ex Ung., *Carya minor* Sap. & Mar., *Populus* sp., *Carpinus grandis* Ung., *C. suborientalis* Sap., *C.* sp. ex gr. *orientalis* Mill., *Ostrya alantidis* Ung., *Betula prisca* Ett., *Betula* sp., *Fagus attenuata* Goepf. *Quercus macranthoides* Andr., *Quercus* sp., *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. & Kotl., *Ulmus pyramidalis* Goepf., *Magnolia miocenica* Hu & Chan., *Sorbus* cf. *aucuparia* L., *Cassiophyllum brennipes* (Ung.) Kr., *Leguminosae* sp., *Acer integrerrimum* (Viv.) Massal., *Acer tricuspidatum* Bronn, *Vitis teutonica* Al. Br., *Tilia megacarpa* Giv., *Viburnum* cf. *lantana* L., Unterer Niveau : *Glyptostrobus europaeus* (Briegt.) Ung., *Juglans* sp., *Carya minor* Sap. & Mar., *Carya serrata* (Goepf.) Kr., *Carpinus grandis* Ung., *C. suborientalis* Sap., *C.* sp. ex gr. *betulus* L., *C.* sp. ex gr. *orientalis* Mill., *Carpinus* sp., *Ostrya angustifolia* Andr., *Betula prisca* Ett., *B. pseudoluminifera* Giv., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Fagus attenuata* Goepf., *Quercus* sp. ex gr. *castaneaefolia* C. A. Mey., *Quercus kovatsii* E. Kov., *Q. nerifolia* Al. Br., *Quercus* sp. fructus, *Zelkova zelkovaefolia* (Ung.) Buz. & Kotl., *Ulmus pyramidalis* Goepf., *Sassafras ferretianum* Massal., *Aristolochia africana* Kol., *Pyrus* cf. *amigdaliformis* Vil., *Sorbus* cf. *aucuparia* L., *Cassiophyllum brennipes* (Ung.) Kr., *Pteleacarpum europaeum* (Bronn) Buz., *Acer integrerrimum* (Viv.) Massal., *Acer palaeosaccharinum* Stur, *Acer tricuspidatum* Bronn, *Acer* sp. samara, *Sapindus falcifolius* Al. Br., *Tilia* sp. bractea, *Viburnum* cf. *lantana* L. *Firmiana lobata* (Ung.) Kn.

Das Vorkommen von *Firmiana lobata* soll hiermit hervorgehoben werden.

ADDENDA ET CORRIGENDA AN DEN FLOREN DER FUNDORTE A, B, C, E

Die weitere Untersuchung des Materials, das aus den Fundorten A, B, C, E. 1969 beschrieben und abgebildet, oder inzwischen neugesammelt wurde, zeigte einerseits, dass einige Verbesserungen durchgeführt werden müssen, andererseits aber, dass auch noch neue unbeschriebene Taxa vorhanden sind.

NEUE TAXA

Fundort B

Eucommia cf. *ulmoides* Oliv.

Fundort C

Picea sp. aff. *P. magna* M. C. Gintie, *Alnus gracilis* Ung., *Corylus insignis* Heer, *Carpinus* sp. ex gr. *C. caroliniana* Walt., *Ostrya* cf. *virginiana* (Mill.) C. Koch, *Castanea pliosativa* Kol., *Quercus pseudofurcata* E. Kov., *Sassafras ferretianum* Mass., *Zanthoxylon juglan-*

⁵ Die Pflanzenliste nach R. Givulescu, Elisabeta Olos und Maria Zvunka: O contribuție la cunoașterea florei fosile de la Chiuzbaia (Maramureș) (Punctul fosilier G) în Dări de seamă Inst. Geol. LXIV/3, p. 383–388.



dinum Heer, *Tilia megacarpa* Giv., *Phellodendron* sp. aff. *Ph. grandifolium* Ilj., *Viburnum* cf. *lantana* L., *Phyllites pulcherrimus* n. sp., *Glumophyllum* sp. 1.

NEUDEUTUNGEN UND VERBESSERUNGEN

das als *Mahonia* sp. (n. sp.?) gedeutete Fiederblatt wurde als eine n.sp. — *Mahonia virginiae* — beschrieben,

das als *Litsea magnifica* beschriebene Blatt erwies sich, anhand einer besseren Zeichnung, als ein *Cornus* sp. Baltt,

Myrica lignitum (Un g.) Sap. stellt ein *Sorbus aucuparia* L. Blatt dar.

Betula cf. *macrophylla* (Goepp.) Heer wurde sammt eines reichen, aus dem Fundort F und E₁ stammenden Materials unter dem neuen Artnamen *B. pseudoluminifera* beschrieben,

Betula cf. *brongniarti* muss ausgestrichen werden,

Was einige Aceraceen anbelangt, so wurden die durchzuführenden Verbesserungen an betreffender Stelle (Seite 105) besprochen.

BESCHREIBUNG DES NEUGEFUNDENEN ODER NEUGEDEUTETEN MATERIALS

Picea sp. aff. *P. magna* Mc. Gintie 1953

Taf. IX, Abb. 11, 12.

Beleg: Nr. P. 24228.

Beschreibung: kleiner geflügelter Samen, der eine äusserst charakteristische Form aufweist. Der stark vorspringende viereckig-ovale Samen erweckt wegen einer am unteren Teil sich befindenden konkaven Aushöhlung den Anschein als ob er mit einem Schnabel versehen wäre. Der rhombische Flügel ist am Ende schief abgerundet. Länge 15 mm, Breite 6,5 mm, davon Flügel 9 mm, Samen 6 × 4 mm.

Diskussion: dem Verfasser war die Arbeit Mc. Ginties nicht zugänglich, er konnte nur die Abbildungen aus Tanaï 1971 und Tanaï & Suzuki 1963 benützen. Das Material von Chiuzebaia ist letzteren völlig identisch. Dass es jedoch nur mit „aff.“ angegeben wird, wird ausschliesslich von der Tatsache bestimmt, dass das Original aus dem Oligozän der Vereinigten Staaten beschrieben wurde. Letzten Endes handelt es sich um ein biogeographisches Problem. Als rezente Vergleichssarten werden *P. polita* (Sieb. & Zucc.) Carr. aus Japan und *P. neoveitchii* Masters aus China angeführt.

Castanea pliosativa Kolakovski 1964

Taf. XXXIV, Abb. 6.

Beleg: Nr. P. 24227.

Beschreibung: ein 93 × 26 mm grosses, lanzett-elliptisches Blatt, mit lang ausgezogener Spitze und kurz abgerundetem Blattgrund. Der Rand ist gezähnt, die Zähne sind spitz-dreieckig, die schön abgerundete Bucht beträgt etwa 90°, der untere Teil des Zahnes bis zur Bucht läuft gerade, eventuell leicht konvex. Der leicht gebogene Hauptnerv verdünnt sich allmählich gegen die Spitze des Blattes. Die 15 vorhandenen Seitennerven laufen im unteren Teil des Blattes unter grösseren Winkeln mehr oder weniger gerade in die Randzähne aus. Die Tertiärnervation ist nicht ersichtlich.

Diskussion: ein ähnliches Material wurde von Kolakovski aus dem Pliozän von Kodor beschrieben. Nach Kolakovski handelt es sich um Blätter die obwohl der rezenten *C. sativa* nahe stehen, nie 40 mm in der Breite überschreiten und nie stachelartig verlängerte Zähne besitzen. Das Material von Chiuzebaia soll zur Zeit unter dieser Benennung vorgeführt werden, obwohl nach des Verfassers Meinung auch eventuell einige *Quercus*-Arten in Betracht gezogen werden könnten.

Mahonia virginiae n. sp.

1969 *Mahonia* sp. (n. sp.?): Givulescu-Ghiurca — Flora plioc. Chiuzebaia: 21, Taf. 4, Abb. 1.

1970 *Mahonia marginata* (Lesq.) Arn.: Celidze-Flora tufog. otl. Vale: 45, Taf. 7, Abb. 1, 2.

Taf. XLI, Abb. 5.

Beleg: Nr. P. 22298 B.

Beschreibung: kleines (36 × 9 mm) schmal eiförmiges, lederiges, sessiles Fiederbaltt, das einen asymmetrischen, abgerundeten Blattgrund und eine zugespitzte, in einen 2 mm langen Dorn endende Spitze besitzt. Die fast parallelaufenden von einem dickeren Saum umgebenen Ränder sind entfernt stachelartig gezähnt und zeigen einen runden, offenen Sinus. Ihre Anordnung ist unregelmässig:



auf einer Seite kommen 5 und auf der anderen Seite 6 vor; sämtliche enden in dünnen, 1 mm langen Stacheln. Aus dem Blattgrunde entspringen ein Hauptnerv und 1, bzw. 2 Seitennerven, welche nach oben laufen und sich beinahe in der Mitte der Lamina mit einem anderen Seitennervenpaar anastomosieren. Es kommen im ganzen 5 solcher, in der unmittelbarer Nähe des Hauptnerves sich befindende, durch die Seitennerven erzeugte Bogen vor. An der Aussenseite dieser bilden sich andere kleine Bögen die dann in die Randzähne Verzweigungen senden. Die ganze Nervation hinterlässt den Eindruck einer betonten Unregelmässigkeit.

Diskussion: in der paläobotanischen Literatur werden nur selten sichere *Mahonia*-Reste vorgeführt. Dem Verfasser sind die aus dem Oligozän von Montana (Becker 1959–62), dem Pliozän von Kodor (Kolakowski 1964) und Vale (Celdze 1970) beschriebenen Reste bekannt. Saporita beschreibt einige Typen von Armissan, die dem Verfasser nicht zugänglich waren. Vom erwähnten Material steht *M. marginata* (Lesq.) Arn. aus dem Oligozän von Montana, das Celdze von Vale beschreibt unserem am nächsten. Es muss aber bemerkt werden, dass der Verfasser eine solche nomenklatorische Annäherung über Tausende von Kilometern und einen Dazwischenliegenden Ozean, insbesondere für das Pliozän, nicht annehmen kann. So sollen die von Vale beschriebenen Reste, die gleichzeitig von unseren sehr wenig abweichen in die Synonymie von *M. virginiae* eingetragen werden. Was ein Vergleich mit rezenten Taxa anbelangt, so glaubt der Verfasser, dass mit Ausnahme der Grösse, *M. japonica* D. C. und *M. neplaensis* D. C. in Betracht gezogen werden können. Beide kommen so in China (Setsuan, Junnan, Hupeh) wie auch in Nepal und in Himalaja vor. Es ist interessant zu bemerken, dass dieses vom Verfasser 1969 als *Mahonia* sp. beschriebene Material trotz weiteren, eifrigen Ausbeutungen des Fundortes bis 1975 nicht mehr zum Vorschein kam. Es war also äusserst selten. Das Material soll als n. sp. vorgeführt werden.

Mahonia virginiae n. sp.

Holotypus: Nr. P. 22298 B, Taf. XLI, Abb. 5.

Derivatio nominis: meiner Frau gewidmet.

Locus typicus: Chiuzebaia, Fundort C.

Stratum typicum: Pannon G/H.

Diagnose: als solche soll die Beschreibung dienen.

Phellodendron sp. aff. *Ph. grandifolium* Iljinskaia 1956
Taf. XL, Abb. 5.

Beleg: Nr. P. 24089 (aus F) und P. 24233.

Beschreibung: zwei Bruchstücke, eines von einer Endfieder ($90^? \times 40$ mm), das andere von einer Lateralfieder ($67^? \times 30$ mm) stammend. Beide sind eiförmig mit abgerundetem, symmetrischen oder stark asymmetrischen Blattgrund. Der Blattrand ist ganz oder schwach gekerbt. Die Endfieder besitzt noch einen 17 mm langen kräftigen Stiel, die Lateralfieder ist dagegen sessil. Aus dem kräftigen Hauptnerv entspringen unter sehr grossen Winkeln ($65^? - 80^?$) gut sichtbare, unregelmässige angeordnete Seitennerven. Diese zeigen bis in die Nähe des Randes einen geraden Verlauf um sich dann dort durch grosse unregelmässige Bögen zu anastomosieren. Ein bis zwei Zwischennerven sind immer vorhanden. Die nur schwach sichtbare Tertiärnervation bildet unregelmässige Maschen. Nach Iljinskaia stellt dieses ein wichtiges Kennzeichen der Gattung dar, welches sie von *Juglans* unterscheidet.

Diskussion: obwohl eine Verwechslung mit Blättchen des *Juglans acuminata* nicht völlig ausgeschlossen ist, soll das Material vorläufig unter der obigen Benennung beschrieben werden. Gegen *Juglans* sollen nur der schwach gekerbte Blattrand und die etwas unregelmässige Nervation, sowie eventuell das Aussehen der Tertiärnervation sprechen. Buzek führt 1971 eine reiche *Juglans acuminata*-Blätterauswahl vor, die Bemerkung hinzufügend es sei nicht ausgeschlossen dass es sich um Blätter anderer Gattungen handle; jedenfalls ist das von ihm vorgeführte Material wie auch dessen Beschreibung unserem nicht ähnlich. Iljinskaia bringt *P. grandifolium* im Verbindung mit *Ph. amurense* Rupr.

Es soll noch bemerkt werden, dass für Europa *Phelloëndron*-Reste von Andreatszy (1959) — *Ph. cf. amurense* — und von Heimann, Jung und Braune (1975) aus dem Messinien von Korfu (Griechenland) — *Ph. cf. amurense* — zitiert wurden. Aus Japan wurden weiterhin von Tanai und Suzuki 1972 Blätter unter der Benennung *Ph. mioamurense* vorgeführt.

Tilia megacarpa Givulescu 1973

Taf. XLI, Abb. 4.

Beleg: Nr. P. 24232.



Diese 1973 aus dem Fundort F beschriebene Taxa wurde jetzt auch im jenen von C gefunden u. zw. handelt es sich um 4 sich eng nebeneinander auf derselben Platte befindende Brakteen. Auf eine Beschreibung wird verzichtet, man sollte jedoch die Grösse und Form eines Fruchtstieles beobachten.

Glumophyllum sp. 1.

Taf. XXXI, Abb. 4, 5.

Beleg : Nr. P. 24235.

Beschreibung : ein 49 mm langes und 4 mm breites Bruchstück eines linealen Blattes, das eine dünne Mittelrippe und je 5 schwach hervortretende parallelaufende Seitennerven zeigt. Der Rand ist mit kurzen kleinen Stacheln versehen.

Diskussion : zur Zeit kann über die sichere Zugehörigkeit dieses Blattes nichts gesagt werden.

Phyllites pulcherrima n. sp.

Taf. XLII, Abb. 1.

Beleg : Nr. P. 22488.

Beschreibung : schönes, grosses (103×31 mm) lanzettlich, schwach ovates, ganzrandiges Blatt mit zugespitzer Spitze und schwach asymmetrischem, spitzem, herablaufenden Blattgrund. Dicker, der Länge nach gestreifter Hauptnerv, der nach oben zu allmählich dünner wird. Aus ihm entspringen wechselständig und regelmässig angeordnet unter spitzen Winkeln, sehr feine bogenläufige Seitennerven. Von diesen laufen die ersten zwei Paare dem Blattrand parallel bis im oberen drittel der Blattspreite. Die Seitennerven sind durch horizontale Anastomosen verbunden, während die sich zwischen ihnen befindlichen Feldern von einem schief gerichteten Maschennetz besetzt sind.

Diskussion : obwohl sehr gut erhalten, kann zur Zeit über die Angehörigkeit des Restes nichts gesagt werden. Ähnliche Reste werden von Z h i l i n (1974) als *Phyllites* sp. 1 (? *Viburnum*) vorgeführt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das beschriebene Blatt tatsächlich einem *Viburnum* angehöre. Bis zu einer künftiger Revision ist der Verfasser der Meinung man sollte es der Gattung *Phyllites* zuschreiben u.zw. unter der Benennung „pulcherrima“ n.sp.

Phyllites pulcherrima n.sp.

Holotypus Beleg P. 22488, Taf. XLII, Abb. 1.

Derivatio nominis : pulcher = schön

Locus typicus : Chiuzbaia, Fundort C

Stratum typicum : Pannon G/H.

Diagnose : als solche soll die Beschreibung dienen.

Siehe weiter : Taf. XV, Abb. 5 ; Taf. XXVII, Abb. 8 ; Taf. XXXI, Abb. 5 ; Taf. XXXIV, Abb. 1, ; Taf. XXXVIII, Abb. 8.

V. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es wurde die Flora der Fundorte F, E₁, G und H eines eingehenden Studiums unterworfen.

Die 1969 studierte Flora der Fundorte A—E wurde dagegen nur tabellarisch vorgeführt (Tab. 12).

Da die Flora des Fundortes F, nachdem sie die meisten Familien, Gattungen, Arten sowie Neuigkeiten enthält, als die reichste und bezeichnendste für den ganzen Fundort Chiuzbaia gilt soll sie als typische Flora dieses Fundortes angenommen werden. Die betreffenden Schlussfolgerungen aber sollen für den ganzen Fundort Chiuzbaia als gültig gelten.

In der nachstehenden Liste ist die Flora des Fundortes F, welche 49 Familien, 87 Gattungen und 191 Taxa enthält noch einmal vorgeführt.

Das untersuchte Material beträgt etwa 2400 Stücke.

Sie stellt somit nicht nur die reichste fossile Flora Rumäniens sondern auch eine der reichsten des Paratethys-Raumes dar.

Tabelle 12 erläutert den zahlenmässigen Anteil der in den Fundorten A—G nachgewiesenen Reste. Dieser soll in Tabelle 13 noch einmal für die Flora des Fundortes F angegeben werden u.zw. sollen die betreffenden Zahlen nach der Grössenordnung angeordnet werden. Daraus ergibt sich, dass der Anteil der verschiedenen Taxa an der Blattlieferung bzw. die Frequenz der Blätter sehr ungleich war. Wenn 37 Taxa (20,44%) über 10 Reste lieferten, so stammen von anderen 69 Taxa (=35,15%) 2—9 Reste, endlich sind 75 Taxa (=41,43%) nur durch je ein Blatt vertreten. Eine solche Statistik erfreut sich aber nicht einer vollen Gültigkeit bei der Beurteilung des Anteils der verschiedenen Taxa an die Bildung der Vegetation. P o p zeigte 1936, dass auch die Entfernen der verschiedenen Taxa an die Bildung der Vegetation.



TABELLE 12
Verzeichniss der fossilen Pflanzen des Fundortes Chiuzbaia

	A, B	C, D	E	E ₁	F	G	H
<i>Algae?</i> sp.					1		
<i>Sphaerites caryae</i> Ett.	x	x	x		2		
<i>Fungi</i> div. sp.					1		
<i>Dicranum</i> aff. <i>scoparium</i> (L.) Hedw.					1		
cf. <i>Cinclidotus</i> sp.					1		
cf. <i>Pleurozium schreberi</i> (Wild.) Mitten.						1	
<i>Plagiothecium</i> sp.					1	1	
cf. <i>Brachythecium</i> sp.					1	2	
<i>Rhynchosstegiella?</i> sp.					1		
<i>Osmunda parschlugiana</i> (Ung.) Andr.					5		
<i>Adiantum</i> cf. <i>reniforme</i> L.	1						
<i>Filices</i> sp.				1			
<i>Ginkgo adiantoides</i> (Ung.) Heer	2		1		3	2	
cf. <i>Abies alba</i> Mill.	1						
<i>Picea</i> sp. aff. <i>P. magna</i> Mac. Gintie		1					
<i>Pinus</i> sp. aff. <i>P. taedaformis</i> (Ung.) Heer		3			1		
<i>Pinus</i> sp. (binae)		2	1		5		
<i>Pinus</i> sp. (semina)				1	11	1	
<i>Sequoia abietina</i> (Brongt.) Kn.					10		
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongt.) Ung.	19	7			82	7	1
<i>Libocedrites salicornoides</i> (Ung.) Endl.		1			3		
<i>Podocarpus</i> sp. aff. <i>P. kinkelini</i> Mädl.					1		
<i>Cephalotaxus plioacaenica</i> Mädl.					6		
<i>Torreya</i> cf. <i>nucifera</i> Sieb. & Zucc.					2		
<i>Taxus inopinata</i> Giv.					4	1	
<i>Comptonia inexpectata</i> Giv.					2		
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i> (Jljinsk.) Kn.					1		
<i>Juglans acuminata</i> Al. Br. ex Ung.	1				14	7	
<i>Juglans juglandiformis</i> (Stbg.) Giebel						1	
<i>Carya minor</i> Sap. & Mar.	11	55	25	29	132	11	10
<i>Carya serraefolia</i> (Goepf.) Kr.	3	5	12	3	14	2	
<i>Populus gigantea</i> Giv.					1		
<i>Populus latior</i> Al. Br. s. Hantke					3	1	
<i>Populus</i> sp. aff. <i>P. tremula</i> L.			1		1		
<i>Populus</i> sp. aff. <i>P. grandidentata</i> Michx.						1	
<i>Salix angusta</i> Al. Br.						1	
<i>Corylus cf. avellana</i> L.			3		2	2	
<i>Corylus minima</i> Giv.	1		2		3		1
<i>Corylus insignis</i> Heer					1		
<i>Corylus</i> sp. aff. <i>C. sieboldiana</i> Bl.							
<i>Carpinus cuspidens</i> (Sap.) Kol.			4				
<i>Carpinus grandis</i> Ung. em Heer	6	10	4	1	128	17	2
<i>Carpinus suborientalis</i> Sap.	2	50	3	8	37	7	
<i>Carpinus uniserrata</i> (Kol.) Rat.					1		
<i>Carpinus bergeri</i> Giv.			1				
<i>Carpinus</i> sp. ex gr. <i>C. betulus</i> L.	4	9	4	2	49	10	1
<i>Carpinus biharensis</i> Giv.		2			6		
<i>Carpinus</i> sp. ex gr. <i>C. caroliniana</i> Walt.		3		1	20	1	1
<i>Carpinus cobalcescui</i> Giv.	1						
<i>Carpinus huziokai</i> Berger.	1						
<i>C. huziokai</i> var. <i>dentata</i> Giv.			1				
<i>Carpinus kisseri</i> Berger, em. Jung.			1		2		
<i>Carpinus</i> cf. <i>nipponica</i> ? Endo			1				
<i>Carpinus</i> sp. ex gr. <i>orientalis</i> Mill.	1	1	1	2	53	20	
<i>Carpinus subtschonoski</i> Giv.	1				3		
<i>Ostrya angustifolia</i> Andr.			1	3	1	6	
<i>Ostrya</i> sp. aff. <i>virginiana</i> (Mill.) C. Koch			2	1	10		
<i>Ostrya atlantidis</i> Ung.	5		3	1	10	1	
<i>Betula</i> sp. aff. <i>B. papyrifera</i> Marsh.					1		
<i>Betula prisca</i> Ett.	4	9		4	89	15	
<i>Betula pseudoluminifera</i> Giv.	3	9	4	4	84	4	
<i>Betula subpubescens</i> Goepf.	1	1			1	3	3
<i>Betula subverrucosa</i> Giv.			1				
<i>Betula</i> sp.					1		
<i>Betula</i> sp. semina				6	6	4	
<i>Alnus feroniae</i> (Ung.) Czezott	1		1		1	8	
<i>Alnus hoernesi</i> Stur	1				2		
<i>Alnus pseudojaponica</i> Giv.					2		
<i>Alnus</i> cf. <i>praenpalensis</i> Hu & Chan.				1	2		



	A, B	C, D	E	E ₁	F	G	H
<i>Alnus kefersteini</i> (Goepf.) Ung.		3	1		2		
<i>Alnus cf. subcordata</i> C. A. Mey.	1	1	1		5	2	
<i>Alnus cecropiaefolia</i> (Ett.) Berger					1	1	
<i>Alnus</i> sp.		1					
<i>Alnus gracilis</i> Ung. strobilus							
<i>Alnus</i> sp. strobilus	46	68	21	23	500	40	8
<i>Fagus attenuata</i> Goepf.		2			6		
<i>Fagus</i> sp. cupula	3	1			2		
<i>Castanea kubinyii</i> Kov. ex. Ett.							
<i>Castanea pliosativa</i> Kol.		5			1		
<i>Castanea cf. sativa</i> Mill.					1		
<i>Castanea cf. crenata</i> Sieb. & Zucc.			1				
<i>Quercus</i> cf. <i>insectoria</i> Oliv.	1	2		3	20	1	
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. castaneaefolia</i> C. A. Mey.	1	7		1	25		
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. cerris</i> L.	2	2					
<i>Quercus</i> drymeja Ung.	2						
<i>Quercus</i> sp. aff. <i>Q. coccifera</i> L.	1	2			3		
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. ilex</i> L.	3	2			3		
<i>Quercus</i> mediterranea Ung. s. E. Kov.		1			1		
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. macranthera</i> Fisch. & Mey.		8	1	1	11	2	
<i>Quercus</i> macrantheroides Andr.					6		
<i>Quercus kodorica</i> Kolak.							
<i>Quercus pontica</i> K. Koch miocenica Kubát	1				4	1	
<i>Quercus baikovskiae</i> Giv.					3		
<i>Quercus</i> cf. <i>rhyolitica</i> Andr.	11	13	1	2	13	1	
<i>Quercus</i> kowáltsi E. Kov.	3	3	1	4	20		1
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. muehlenbergii</i> Engelm.					5		
<i>Quercus</i> praepinus Giv.			1				
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. prinoides</i> Willd.	1	3			39		1
<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>Q. crispula</i> Blume		1					
<i>Quercus</i> cf. <i>glaucifolia</i> Andr.	1						
<i>Quercus</i> ignisensis Giv.	3	1	1				
<i>Quercus</i> pseudofurcineris Kov. & Pálff.					1		
<i>Quercus</i> cf. <i>grandidentata</i> Ung.						1	
<i>Quercus</i> cf. <i>neriifolia</i> Al. Br.					2		
<i>Quercus</i> irregularis Giv.					1		
<i>Quercus</i> cruciata Al. Br.					1		
<i>Quercus</i> sp. 1					2		
<i>Quercus</i> sp. 2					1		
<i>Quercus</i> sp. 3	5	5		30	123	27	12
<i>Quercus</i> sp.	1				1	1	
<i>Quercus</i> sp. (cupula)	8	29	9	52	123	18	8
<i>Zelkova zelkovaefolia</i> (Ung.) Buz. & Kotl.	5	13	5		6		
<i>Zelkova praelonga</i> (Ung.) Berger	7	10		3	23	14	4
<i>Ulmus pyramidalis</i> Goepf.			4	3	10	1	
<i>Celtis</i> sp. aff. <i>C. occidentalis</i> L.	1					1	
<i>Eucommia</i> cf. <i>ulmoides</i> Oliv.						1	
<i>Viscum rotundifolium</i> Giv.						1	
<i>Viscum</i> sp. aff. <i>V. album</i> L.						5	
<i>Loranthus obovatifolia</i> Giv.						2	
<i>Loranthus semakai</i> Giv.						3	
<i>Magnolia cuneifolia</i> Baik. (aff. <i>M. obovata</i> Thbg.)						8	2
<i>Magnolia</i> cf. <i>miocenica</i> Hu & Chan.	1	1					
<i>Liriodendron procaccini</i> Ung. folia semina	1				3	3	
<i>Asimina brownii</i> Thompson.					1	1	
<i>Persea princeps</i> (Heer) Schimp. (aff. <i>P. indica</i> / L. / Speng.)			1		1	1	
<i>Sassafras ferretianum</i> Massal.					1	1	
<i>Sassafras subtriloba</i> (Kono) Tanai & Onoe					6		
<i>Neolitsea palaeosericea</i> Takht.					2		
<i>Laurus</i> cf. <i>nobilis</i> L.					2		
<i>Laurophyllo</i> sp. 1					3		
<i>Laurophyllo</i> sp. 2					1		
<i>Laurophyllo</i> sp.					12		
<i>Daphnogene bilinica</i> (Ung.) Kov. & Kn.					2		
<i>Daphnogene cinnamomeum</i> (Rossm.) Kn.	1				2		
<i>Euptelea</i> sp. aff. <i>E. polyandra</i> Sieb. & Zucc.	1				8		
<i>Cercidiphyllum crenatum</i> (Ung.) Brown.	1						
<i>Mahonia virginiae</i> Giv.	1						
<i>Mahonia</i> sp.					2		
<i>Berberis goinai</i> Giv.						1	



	A, B	G, D	E	E ₁	F	G	H
<i>Berberis inopinata</i> Giv.					7		
<i>Berberis</i> sp. (fructus)					1		
<i>Epimedium praesaspera</i> (Andr.) Giv. n. comb.					3		
<i>Ceratophyllum</i> sp. aff. <i>C. demersum</i> L.					6		
<i>Camellia?</i> sp.					1		
<i>Aristolochia africana</i> Kol.						1	
<i>Aristolochia colchica</i> Kol.	1						
<i>Parrotia pristina</i> (Ett.) Stur					3	1	
<i>Liquidambar europaea</i> Al. Br. folia	1	12	4	12	11	2	
semina + fructus			1	2	1	2	4
<i>Liquidambar</i> cf. <i>miosinica</i> Hu & Chan.	1	2					
<i>Platanus platanifolia</i> (Ett.) Kn.						2	
<i>Photinia acuminata</i> Baik.							
<i>Pyrus</i> cf. <i>amygdaliformis</i> Vill.					1	1	
<i>Sorbus</i> cf. <i>aucuparia</i> L.	1				5	8	
<i>Sorbus praetorminalis</i> Krisht. & Baik.	1			2	2		
<i>Sorbus proaria</i> Pimenova		2					1
<i>Sorbus</i> sp. 1					2		
<i>Prunus</i> cf. <i>laurocerasus</i> L.				5	2		
<i>Spiraea</i> sp.					1		
<i>Gleditschia allemanica</i> Heer					2		
<i>Cassiopephyllum berenices</i> (Ung.) Kr.			4		23	10	
<i>Wisteria</i> af. <i>fallax</i> (Nath.) Tanai & Onoe					2		
<i>Robinia regelii</i> Heer			1		1		
<i>Cercis</i> cf. <i>canadensis</i> L.					3		
<i>Podogonium?</i> sp.						1	
<i>Leguminosites maximus</i> Giv.					1		
<i>Leguminosites</i> sp.					1	1	
<i>Pteleaecarpum europaeum</i> (Bronn) Buz. & Kn.	2	4	2	5	39	6	
<i>Zanthoxylum juglandinum</i> Heer		1			3		
<i>Phellodendron</i> sp. aff. <i>P. grandifolium</i> Jilinsk.		1				1	
<i>Coriaria</i> sp.							
<i>Embothrites borealis</i> Ung. *					6		
<i>Rhus noeggerathii</i> Web.					1		
<i>Rhus pseudosuccedanea</i> Giv.					2		
<i>Rhus pyrhaea</i> Ung.							
<i>Acer</i> sp. af. <i>A. protojaponicum</i> Tanai & Onoe		1					
<i>Acer sanctae crucis</i> Stur	1	4					
<i>Acer vindobonensis</i> (Ett.) Berger		1		2	4		
<i>Acer tricuspidatum</i> Bronn	2	4		1	13	7	
<i>Acer integrerrimum</i> (Viv.) Massal.	4	22	2	10	80	7	
<i>Acer integrilobum</i> Web.	2	2	1	5	4	1	6
<i>Acer</i> cf. <i>rueminianum</i> Heer s. Hantke				1			
<i>Acer</i> cf. <i>campestre</i> L.					1		
<i>Acer</i> cf. <i>pennsylvanicum</i> L.					1		
<i>Acer palaeosaccharinum</i> Stur			13	3	2	35	1
<i>Acer staubi</i> Giv.			1			1	1
<i>Acer</i> sp. (<i>Acer subcampestre</i> × <i>A. integerrimum</i>)					1		
<i>Acer</i> cf. <i>campestre</i> L. (samara)	1	1	2		6		1
<i>Acer</i> cf. <i>laetum</i> C. A. Mey. (samara)					2		
<i>Acer</i> cf. <i>monspessulanum</i> L. (samara)	1	1			1		
<i>Acer</i> cf. <i>pseudoplatanus</i> L. (samara)					1		1
<i>Acer</i> sp. (n.sp.?)	1					1	
<i>Sapindus</i> <i>falcifolius</i> Al. Br. ex. Ett.					1		1
<i>Aesculus</i> sp.					1		
<i>Ilex irregularis</i> Giv.					9		
<i>Ilex</i> <i>studeri</i> (De la Harpe) Heer			1			1	
<i>Ilex</i> sp.							
<i>Celastrus barbui</i> Giv.					1		1
<i>Buxus</i> cf. <i>sempervirens</i> L.					2		
<i>Rhamnus gaudini</i> Heer					1		
cf. <i>Rhamnus reclinervis</i> Heer					2		1
<i>Ceanotus</i> sp.					1		
<i>Hovenia dulcis</i> Thbg. <i>fossilis</i> Kolak.					1		
<i>Berchemia multinervis</i> (Al. Br.) Heer					1		
<i>Vitis teutonica</i> Al. Br.	6	26	12	9	91	11	2
<i>Vitis</i> sp.		3					
<i>Ampelopsis</i> sp.						1	
<i>Tilia waltheri</i> Giv.							
<i>Tilia</i> sp. (folia)					1		
<i>Tilia megacarpa</i> Giv.			4	1	26	2	1

	A, B	C, D	E	E ₁	F	G	H
<i>Tilia ovoidea</i> Giv.					4		
<i>Tilia</i> sp. 1					2		
<i>Tilia</i> sp. 2					1		
<i>Tilia</i> sp.	7				4		
<i>Buettneriophyllum tiliaefolium</i> (A. L. Br.) Kn. & Kv.	4	3			12	3	
<i>Firmiana lobata</i> (Ung.) K. n.						1	
<i>Cornus</i> sp. aff. <i>C. candidissima</i> Marsh.						2	
<i>Cornus oenningensis</i> (Heer) Baik.						1	
<i>Cornus</i> sp.			1			4	
<i>Pyrolaanthus pseudosecundus</i> Giv.							
<i>Arbutus</i> cf. <i>andrachne</i> L.		1					
<i>Bumelia minor</i> Ung.		1					
<i>Diospyros anceps</i> Heer					2		
<i>Diospyros</i> cf. <i>brachysepala</i> A. L. Br. s. Hantke	1				1		
<i>Styrax</i> sp.					1		
<i>Fraxinus</i> sp. aff. <i>F. excelsior</i> L. (samara)		1			1		
<i>Fraxinus</i> sp. aff. <i>F. pennsylvanica</i> Marsh. (samara)					1		
<i>Fraxinus</i> sp. (samara)					1		
<i>Osmanthus lanceolata</i> Giv.					1		
<i>Bignoniaceaespermum germanicum</i> Straus					1		
<i>Lonicera</i> sp.					1		
<i>Viburnum</i> cf. <i>lantana</i> L.		3		2	19	3	1
<i>Viburnum</i> <i>inconforme</i> Giv.					1		
<i>Viburnum</i> sp.		1			1		
<i>Smilax</i> cf. <i>aspera</i> L.					7		
<i>Smilax sagittifera</i> Heer s. Hantke	1				1		
<i>Glumophyllum daicum</i> Giv.					1		
<i>Glumophyllum oenigmaticum</i> Giv.				1			
<i>Glumophyllum</i> sp. 1		1			1		
<i>Glumophyllum</i> sp. 2					5		
<i>Glumophyllum</i> sp. 3					1		
<i>Typha?</i> sp.							
<i>Phragmites oenningensis</i> A. L. Br. in Heer	1	3	1		1		
cf. <i>Orchidacites cypripedioides</i> Straus Incertae sedis						1	
<i>Viciaceae</i> sp.					1		
<i>Diversiphyllum truncata</i> Giv.			1		1		
<i>Phyllites pulcherrima</i> Giv.					1		
<i>Phyllites</i> sp.					1		
<i>Antholites minima</i> Giv.					1		
<i>Antholites</i> sp.					1		
<i>Carpolites</i> sp.					3		
<i>Cecidia</i> sp.					1		

DIE PFLANZENLISTE DES FUNDORTES F

- Algae* sp.?
Sphaerites carya Ett.
Fungi div. sp.
Dicranum aff. *scoparium* (L.) Hedw.
 5 cf. *Cinclidotus* sp.
 cf. *Brachythecium* sp.
 cf. *Rhynchostegiella* sp.
Osmunda parschlugiana (Ung.) Andr.
Ginkgo adiantoides (Ung.) Heer
 10 *Pinus* sp. aff. *P. taedaeformis* (Ung.)
 Heer
Pinus sp. (binae)
Pinus sp. (semina)
Sequoia abietina (B r n g t.) Kn.
Glyptostrobus europaeus (B r n g t.) Ung.
 15 *Libocedrites salicorioides* (Ung.) Endl.
Podocarpus sp. aff. *P. kinkelini* Mädl.
Cephalotaxus pliocaenica Mädl.
Torreya cf. *nucifera* Sieb. & Zucc.
Taxus inopinata Giv.
- 20 *Comptonia inexpectata* n. sp.
Juglans acuminata A. L. Br. ex. Ung.
Carya minor Sap. & Mar.
Carya serraefolia (Goep p.) Kr.
Cyclocarya cyclocarpa (Iljinsk.) Kn.
 25 *Populus gigantea* n. sp.
Populus latior A. L. Br. s. Hantke
Populus sp. aff. *P. tremula* L.
Corylus cf. *avellana* L.
Corylus sp. aff. *C. sieboldiana* Bl.
 30 *Corylus insignis* Heer
Carpinus grandis Ung.
Carpinus suborientalis Sap.
Carpinus uniserrata (Kol). Rat.
Carpinus sp. ex gr. *C. betulus* L.
 35 *Carpinus biharensis* Giv.
Carpinus sp. ex gr. *C. caroliniana* Walt.
Carpinus kisseri Berg. em. Jung.
Carpinus sp. ex. gr. *C. orientalis* Mill.
Carpinus subtschonoski Giv.



- 40 *Ostrya angustifolia* Andr.
Ostrya sp. aff. *O. virginiana* (Mill.) C.
 Koch
Ostrya atlantidis Ung.
Betula sp. aff. *B. papyrifera* Marsch.
Betula prisca Ett.
 45 *Betula pseudoluminifera* n. sp.
Betula subpubescens Goepf.
Betula sp.
Betula sp. semina
Alnus feroniae (Ung.) Czecz.
 50 *Alnus* cf. *praenepalensis* Hu & Chan.
Alnus cf. *subcordata* Mey.
Alnus kefersteini (Goepf.) Ung.
Alnus pseudojaponica n. sp.
Alnus sp.
 55 *Fagus attenuata* Goepf.
Fagus sp. cupula
Castanea kubinyii Kov. ex Ett.
Castanea cf. *sativa* Mill.
Castanea cf. *crenata* Sieb. & Zucc.
 60 *Quercus* sp. ex gr. *castaneaefolia* C. A. Mey
Quercus sp. ex gr. *cerris* L.
Quercus sp. ex gr. *ilex* L.
Quercus mediterranea Ung.
Quercus sp. ex gr. *macranthera* Fisch. &
 Mey.
 65 *Quercus macrantheroides* Andr.
Quercus cf. *kodorica* Kol.
Quercus baikovskiae n. sp.
Quercus cf. *rhyolitica* Andr.
Quercus kovatsi E. Kov.
 70 *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergii* Eng.
Quercus praeprinus n. sp.
Quercus cf. *grandidentata* Ung.
Quercus sp. ex gr. *crispula* Bl.
 75 *Quercus irregularis* n. sp.
Quercus cruciata Al. Br.
Quercus sp. 1.
Quercus sp. 2.
Quercus sp. 3.
 80 *Quercus* sp. sp.
Quercus sp. cupula
Zelkova zelkovaefolia (Ung.) Buz. &
 Kotl.
Zelkova praelonga (Ung.) Berger
Ulmus pyramidalis Goepf.
 85 *Celtis* sp. af. *C. occidentalis* L.
Eucommia cf. *ulmoides* Oliv.
Viscum rotundifolia n. sp.
Viscum sp. aff. *V. album* L.
Loranthus obovatifolia Giv.
 90 *Loranthus semakai* n. sp.
Magnolia cuneifolia Baik.
Magnolia cf. *miocenica* Hu & Chan.
Liriodendron procaccini Ung.
Asimina brownii Thoms.
 95 *Persea princeps* (Heer) Schimp.
Sassafras ferretianum Massal.
Sassafras subtriloba (Kono) Tanai &
 Ono
Neolitsea palaeosericea Takh.
 100 *Laurus* cf. *nobilis* L.
Laurophyllo sp. 1.
Laurophyllo sp. 2.
Daphnogene bilinica (Ung.) Kn. & Kv.
Daphnogene cinnamomeum (Rossm.) Kn
Euptelea sp. aff. *E. polyandra* Sieb. &
 Zucc.
 105 *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.
Berberis goinai Giv.
Berberis inopinata Giv.
Berberis sp. fructus
Epimedium praeaspera (Andr.) Giv.
 110 *Ceratophyllum* sp. aff. *C. demersum* L.
Camellia sp.
Parrotia pristina (Ett.) Stur
Liquidambar europaea Al. Br.
Photinia acuminata Baik.
 115 *Sorbus* cf. *aucuparia* L.
Sorbus praetorminalis Krish. & Baik.
Sorbus sp. 1.
Prunus cf. *laurocerasus* L.
Spirea sp.
 120 *Gleditschia allemanica* Heer
Cassiophyllum berenices (Ung.) Kr.
Wisteria aff. *fallax* (Nath.) Tanai &
 Ono
Robinia regeli Heer
Cercis cf. *canadensis* L.
 125 *Leguminosites maximus* Giv.
Leguminosites sp.
Pteleacarpum europaeum (Bronn) Buz.
 & Kn.
Zanthoxylum juglandinum Heer
Phellodendron sp. aff. *P. grandifolium*
 Iljin sk.
 130 *Coriaria* sp.
Embothrites borealis Ung.
Rhus noeggerathii Web.
Rhus pseudosuccedanea n. sp.
Acer integrerrimum (Viv.) Massal.
 135 *Acer integrilobum* Web.
Acer palaeosaccharinum Stur.
Acer tricuspidatum Bronn.
Acer cf. *pennsylvanicum* L.
Acer cf. *campestre* L.
 140 *Acer vindobonensis* (Ett.) Berger
Acer cf. *rueminianum* Heers. Hantke
Acer sp. (*A. subcampestre* × *A. integrerrimum*)
Acer campestre L.
Acer laetum C. A. Mey.
 145 *Acer monspessulanum* L.
Acer cf. *pseudoplatanus* L.
Sapindus *falcifolius* Al. Br. ex Ett.
Aesculus sp.
Ilex irregularis Giv.
 150 *Celastrus barbui* n. sp.
Buxus cf. *sempervirens* L.
Rhamnus *gaudini* Heer
cf. Rhamnus *rectinervis* Heer
Ceanothus sp.



- 155 *Hovenia dulcis* Th b g. fossilis Kolak.
Vitis teutonica Al. Br.
Tilia waltheri n. sp.
Tilia sp. folia
Tilia megacarpa Giv.
160 *Tilia ovoidea* Giv.
Tilia sp. 1
Tilia sp. 2
Tilia sp.
Buettneriophyllum tiliaefolium (Al. Br.)
K n. & K v.
165 *Cornus* sp. aff. *C. candidissima* Marsh.
Cornus oeningensis (Heer) Baik.
Pyrolaeanthus pseudosecundus Giv.
Diospyros anceps Heer
Diospyros brachysepala Al. Br.
170 *Styrax* sp.
Fraxinus sp. aff. *F. excelsior* L.
Fraxinus cf. *pennsylvanica* Marsh.
Osmanthus lanceolata n. sp.
- Bignoniaceaespermum germanicum*
Straus
175 *Lonicera* sp.
Viburnum cf. *lantana* L.
Viburnum inconfforme n. sp.
Viburnum sp.
Smilax cf. *aspera* L.
180 *Smilax sagittifera* Heer s. Hantke
Glumophyllum dacicum Giv.
Glumophyllum sp. 2
Glumophyllum sp. 3
Typha? sp.
185 cf. *Orchidacites cypripedioides* Straus
Incertae
Viciaceae sp.
Diversiphyllum truncatum n. sp.
Phyllites sp.
Antholites minima Giv.
190 *Antholites* sp.
Carpolites sp.

TABELLE 13
Das zahlenmässige und prozentuelle Vorkommen der Pflanzen des Fundortes F

Nr.	Taxa	Anzahl	%	Nr.	Taxa	Anzahl	%
1	<i>Fagus attenuata</i>	500	20,83	45	<i>Berberis inopinata</i>	7	
	<i>Carya minor</i>	132	5,50		<i>Ceratophyllum</i> sp. aff. <i>demeratum</i>	6	0,25
	<i>Carpinus grandis</i>	128	5,33		<i>Carpinus biharensis</i>	6	
	<i>Zelkova zelkovaefolia</i>	123	5,12		<i>Cephalotaxus plioicaenica</i>	6	
5	<i>Quercus</i> sp. sp.	123			<i>Embothrites borealis</i>	6	
	<i>Vitis teutonica</i>	91	3,79		<i>Acer</i> cf. <i>campstre</i> (sam.)	6	
	<i>Betula pritsca</i>	89	3,70		<i>Fagus</i> sp. <i>cupula</i>	6	
	<i>Betula pseudoluminifera</i>	84	3,50		<i>Quercus kodorika</i>	6	
10	<i>Glyptostrobus europaeus</i>	82	3,41	50	<i>Zelkova paelonga</i>	6	
	<i>Acer integrerrimum</i>	80	3,30		<i>Sassafras subtrialoba</i>	6	
	<i>Carpinus</i> sp. ex. gr. <i>orientalis</i>	53	2,20		<i>Pinus</i> sp. <i>binae</i>	5	
	<i>Carpinus</i> sp. ex gr. <i>betulus</i>	49	2,09		<i>Quercus praeprinus</i>	5	
15	<i>Pteleacarpum europaeum</i>	39	1,62		<i>Loranthus obovatifolia</i>	5	
	<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>crispula</i>	39			<i>Sorbus aucuparia</i>	5	
	<i>Carpinus suborientalis</i>	37	1,54		<i>Osmunda parschlugiana</i>	5	
	<i>Acer palaeosaccharinum</i>	35	1,45		<i>Alnus subcordata</i>	5	
20	<i>Tilia megacarpa</i>	26	1,08		<i>Glumophyllum</i> sp. 3	4	
	<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>cerris</i>	25	1,04		<i>Taxus inopinata</i>	4	0,16
	<i>Cassiopephyllum berenices</i>	23	0,95		<i>Quercus baikovskiae</i>	4	
	<i>Ulmus pyramidalis</i>	23			<i>Tilia ovoidea</i>	4	
25	<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>muehlenbergii</i>	20	0,83		<i>Tilia</i> sp.	4	
	<i>Carpinus</i> sp. ex gr. <i>caroliniana</i>	20			<i>Pyrolaeanthus pseudosecundus</i>	4	
	<i>Quercus</i> sp. ex gr. <i>castaneaefolia</i>	20			<i>Acer vindobonensis</i>	3	
	<i>Viburnum</i> cf. <i>lantana</i>	19	0,79		<i>Ginkgo adiantoides</i>	3	0,16
30	<i>Carrya serraefolia</i>	14	0,58		<i>Libocedrites salicinoides</i>	3	
	<i>Juglans acuminata</i>	14			<i>Populus latior</i>	3	
	<i>Quercus kovatsi</i>	13	0,54		<i>Carpinus subtchosonskii</i>	3	
	<i>Acer tricuspidatum</i>	13			<i>Quercus mediterranea</i>	3	
35	<i>Buettneriophyllum tiliaefolium</i>	12	0,50		<i>Quercus</i> cf. <i>ilex</i>	3	
	<i>Daphnogene bilinica</i>	12			<i>Corylus insignis</i>	3	
	<i>Quercus macrantheroides</i>	11	0,45		<i>Quercus rhyolitica</i>	3	
	<i>Liquidambar europaea</i>	11			<i>Magnolia cuneifolia</i>	3	
40	<i>Sequoia abietina</i>	10	0,41		<i>Liriodendron procaciini</i>	3	
	<i>Pinus</i> sp. <i>semina</i>	10			<i>Laurophyllo</i> sp. 1	3	
	<i>Ostrya atlantidis</i>	10			<i>Parrotia pristina</i>	3	
	<i>Ostrya</i> cf. <i>virginiana</i>	10			<i>Cercis</i> cf. <i>canadensis</i>	3	
45	<i>Cellis</i> sp. aff. <i>occidentalis</i>	10			<i>Zanthoxylon juglandium</i>	3	
	<i>Ilex irregularis</i>	9	0,37		<i>Epimedium praesaspera</i>	3	
	<i>Magnolia miocenica</i>	8	0,33		<i>Carpolites</i> sp.	3	
	<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	8			<i>Torreya</i> cf. <i>nucifera</i>	2	
	<i>Smilax aspera</i>	7	0,29		<i>Comptonia</i> <i>inexpectata</i>	2	
					<i>Carpinus kissri</i>	2	0,08

Nr.	Taxa	Anzabl	%	Nr.	Taxa	Anzabl	%
85	<i>Corylus cf. avellana</i>	2			<i>Eucommia cf. ulmoides</i>	1	
	<i>Alnus pseudojaponica</i>	2			<i>Viscum cf. album</i>	1	
	<i>Alnus praenepalensis</i>	2		135	<i>Viscum rotundifolium</i>	1	
	<i>Castanea kubingii</i>	2			<i>Asimina brownii</i>	1	
	<i>Quercus irregularis</i>	2			<i>Persea princeps</i>	1	
90	<i>Loranthus samakai</i>	2			<i>Laurophylum sp. 2</i>	1	
	<i>Daphnogene cinnamomea</i>	2		140	<i>Camellia sp.</i>	1	
	<i>Laurus cf. nobilis</i>	2			<i>Photinia acuminata</i>	1	
	<i>Neolitsea palaeosericea</i>	2			<i>Spiraea sp.</i>	1	
	<i>Euptelea polyandra</i>	2			<i>Leguminosites maximus</i>	1	
	<i>Prunus cf. laurocerasus</i>	2			<i>Robinia regeli</i>	1	
95	<i>Berberis goinai</i>	2		145	<i>Viciaceae sp.</i>	1	
	<i>Wisteria aff. falax</i>	2			<i>Leguminosites sp.</i>	1	
	<i>Acer cf. laetum (sam.)</i>	2			<i>Phelodendron cf. grandifolium</i>	1	
	<i>Rhus pseudosuccedanea</i>	2			<i>Coriaria sp.</i>	1	
	<i>Rhamnus gaudini</i>	2			<i>Rhus noeggerathii</i>	1	
100	<i>Celastrus barbui</i>	2		150	<i>Acer cf. campestre</i>	1	
	<i>Cornus candidissima</i>	2			<i>Acer cf. pennsylvanicum</i>	1	
	<i>Tilia sp. 1.</i>	2			<i>Acer cf. ruemminianum</i>	1	
	<i>Diospyros anceps</i>	2			<i>Acer sp. x</i>	1	
	<i>Gleditschia allemanica</i>	2			<i>Acer cf. monspessulanum</i>	1	
105	<i>Sorbus sp. 1.</i>	2	0,94	155	<i>Acer cf. pseudoplatanus</i>	1	
	<i>Sorbus praeforminalis</i>	2			<i>Aesculus sp.</i>	1	
	<i>Carpinus uniserrata</i>	1			<i>Sapindus falcifolius</i>	1	
	<i>Algae sp.</i>	1			<i>Buxus cf. sempervirens</i>	1	
	<i>Dicranum aff. scoparium</i>	1			<i>cf. Rhamnus rectinervis</i>	1	
110	<i>cf. Cimicidotus sp.</i>	1			<i>Ceanothus sp.</i>	1	
	<i>cf. Brachythecium sp.</i>	1		160	<i>Hovenia dulcis fossilis</i>	1	
	<i>cf. Rhynchosstegiella sp.</i>	1			<i>Tilia waltheri</i>	1	
	<i>Pinus sp. aff. taedaeformis</i>	1			<i>Tilia sp. 1</i>	1	
	<i>Podocarpus aff. kinkelini</i>	1			<i>Cornus oeningensis</i>	1	
115	<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	1			<i>Diospyros cf. brachysepala</i>	1	
	<i>Populus sp. aff. tremula</i>	1		165	<i>Styrax sp.</i>	1	
	<i>Populus gigantea</i>	1			<i>Fraxinus aff. excelsior</i>	1	
	<i>Corylus sp. aff. sieboldiana</i>	1			<i>Fraxinus aff. pennsylvanica</i>	1	
120	<i>Ostrya angustifolia</i>	1			<i>Osmannthus lanceolata</i>	1	
	<i>Betula sp. aff. papyrifera</i>	1		170	<i>Bignoniaceaespermum germanicum</i>	1	
	<i>Betula subpubescens</i>	1			<i>Lonicera sp.</i>	1	
	<i>Betula sp.</i>	1			<i>Viburnum inconforme</i>	1	
	<i>Alnus feroniae</i>	1			<i>Viburnum sp.</i>	1	
	<i>Castanea sativa</i>	1			<i>Smilax sagittifera</i>	1	
125	<i>Castanea sp. aff. crenata</i>	1			<i>Typha? sp.</i>	1	
	<i>Quercus sp. ex gr. macranthera</i>	1		175	<i>Glumophyllum dacicum</i>	1	
	<i>Quercus grandidentata</i>	1			<i>Glumophyllum sp. 2</i>	1	
	<i>Quercus cruciata</i>	1			<i>cf. Orchydacites cypripedioides</i>	1	
	<i>Quercus sp. 1</i>	1			<i>Phyllites sp.</i>	1	
	<i>Quercus sp. 2</i>	1		180	<i>Antholites sp.</i>	1	
130	<i>Quercus sp. 3</i>	1			<i>Antholites minima</i>	1	
	<i>Quercus sp. cupula</i>	1			<i>Diversiphyllum truncata</i>	1	

nung vom Ablagerungsort in Betracht gezogen werden muss, dass also Bäume die nur durch wenige Blätter vertreten sind, nicht unbedingt eine bescheidene Rolle im Walde spielten. Der Verfasser glaubt, dass andere drei statistische Darstellungen besser geeignet sind um die Zusammensetzung der Vegetation zu erörtern : in diesem Sinne wurden noch folgende Tabellen errichtet : ein Verzeich-

VERZEICHNIS DER FAMILIEN DES FUNDORTES F UND DEREN GATTUNGS- UND ARTEINHALT

Ginkgoaceae	10	Salicaceae	1 G.-3 A.
Pinaceae		Betulaceae	5 G.-23 A.
Taxodiaceae		Fagaceae	3 G.-22 A.
Cupressaceae		Ulmaceae	3 G.-4 A.
5 Podocarpaceae		Eucommiaceae	
Cepha otaxaceae	15	Loranthaceae	2 G.-4 A.
Taxaceae		Magnoliaceae	2 G.-3 A.
Myricaceae		Anonaceae	
Juglandaceae	3 G.-4 A.	Lauraceae	6 G.-9 A.



Trochodendraceae		35	Buxaceae	
20 Cercidiphyllaceae			Rhamnaceae	4 G.-3 A.
Berberidaceae	2 G.-3 A,		Vitaceae	
Ceratophyllaceae			Tiliaceae	1 G.-3 A.
Hamamelidaceae	2 G.-2 A.		Sterculiaceae	
Rosaceae	4 G.-6 A.	40	Cornaceae	
25 Leguminosae	6 G.-6 A.		Pyrolaceae	
Rutaceae	3 G.-3 A.		Ebenaceae	
Coriariaceae			Styracaceae	
Theaceae			Oleaceae	2 G.-3 A.
Anacardiaceae	2 G.-3 A.	45	Bignoniaceae	
30 Aceraceae	1 G.-12 A.		Caprifoliaceae	
Sapindaceae			Liliaceae	
Hippocastanaceae			Gramineae	
Aquifoliaceae			Orchidaceae	
Celastraceae				

VERZEICHNIS DER FAMILIEN DES FUNDORTES F NACH DER GATTUNGSHÄUFIGKEIT GEORDNET

Leguminosae	6 G-6 A.	Loranthaceae	2 G-2 A.
Lauraceae	6 G-9 A.	Magnoliaceae	2 G-3 A.
Betulaceae	5 G-23 A.	Berberidaceae	2 G-3 A.
Rhamnaceae	4 G-3 A.	Hamamelidaceae	2 G-2 A.
Rosaceae	4 G-6 A.	Anacardiaceae	2 G-3 A.
Juglandaceae	3 G-4 A.	Oleaceae	2 G-3 A.
Fagaceae	3 G-22 A.	Salicaceae	1 G-3 A.
Ulmaceae	3 G-4 A.	Aceraceae	1 G-12 A.
Rutaceae	3 G-3 A.	Tiliaceae	1 G-3 A.

VERZEICHNIS DER FAMILIEN DES FUNDORTES F. NACH DER ARTENHÄUFIGKEIT GEORDNET

Betulaceae	23	Rhamnaceae	3
Fagaceae	22	Rutaceae	3
Aceraceae	12	Salicaceae	3
Lauraceae	9	Tiliaceae	3
Rosaceae	6	Magnoliaceae	3
Leguminosae	6	Berberidaceae	3
Ulmaceae	4	Anacardiaceae	3
Juglandaceae	4	Oleaceae	3

nis der Familien und deren Gattungs- und Arteninhalt; ein Verzeichnis der Familien nach der Gattungshäufigkeit angeordnet, sowie; ein Verzeichnis der Familien nach der Artenhäufigkeit angeordnet. Es erwies sich, dass nur 16 Familien (34,4%) in Betracht gezogen werden können und dass drei dieser Betulaceae, Fagaceae, Aceraceae die meisten Arten (57) enthalten.

Auch wenn dieselbe vorher dargelegte Bemerkung dieser Statistik beizuhalten ist, sollten doch alle drei ein wahrheitsgetreueres Bild der Zusammensetzung des Waldes und der Rolle der verschiedenen Taxa in der Gesamtvegetation von Chiuzeia übermitteln.

Wie aus den nebenstehenden Listen hervorgeht, kann man bemerken, dass diese Flora eine fast gleiche Zusammensetzung wie andere pliozäne Floren aufweist. In erster Linie soll das Fehlen der Gattungen *Myrica*, *Salix*, *Platanus*, *Pterocarya*, *Nyssa* vorgehoben werden. Andere wie *Embothrites borealis*, *Rhus noeggerathii*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Libocedrites salicornioides*, *Ginkgo adiantoides*, *Sequoia abietina*, *Quercus grandidentata*, *Q. cruciata*, *Daphnogene bilinica* und *D. cinnamomeum*, *Cassiophyllum berenices*, *Zanthoxylum juglandinum*, *Acer ruemelianum* stellen alte Taxa dar, die als Relikte angesehen werden müssen. Der grösste Teil der Flora besteht aus einer miozänen Erbschaft die aus dem mittleren, aber besonders aus dem oberen Miozän ins Pliozän übergeht. Ein Vergleich mit der sarmatischen Flora Ungarn ist in dieser Hinsicht äusserst vielsagend. Endlich besteht ein beträchtlicher Teil dieser Flora aus nur im Pliozän vorkommenden Taxa, welche wegen ihrer so grossen Ähnlichkeit zur rezenten Taxa mit den Namen dieser benannt werden mussten. In diesem Fall soll natürlich nur an eine Ähnlichkeit und nicht an eine völlige Identität gedacht werden. Somit kann der ausserordentliche Reichtum an Pflanzen gut durch das Überleben der Relikte, die miozäne Erbschaft und die pliozänen Neuerscheinungen erklärt werden.



Es soll noch bemerkt werden, dass *Sequoia abietina*, *Libocedrus salicinioides*, *Cephalotaxus plioicaenica*, *Cyclocarya cyclocarpa*, *Eucommia ulmoides*, *Torreya nucifera*, *Asimina brownii*, *Epimedum praesasperum*, *Acer rueminianum* um nur die wichtigsten zu nennen, hier das letzte mal in der Flora der Paratethys auftreten; sowie, dass für einige Taxa wie *Cyclocarya cyclocarpa*, *Torreya nucifera*, *Eucommia ulmoides*, *Phellodendron grandifolium* die Fundstätte die Rolle eines Kettengliedes zwischen Osten und Westen spielte.

Die vermutliche Zusammensetzung und das Aussehen des Waldes von Chiuzbaia, was Bäume, Sträucher und Kräuter anbelangt ist in den Tabellen 14, 15 und 16 angegeben. Die Bäume und

TABELLE 14
Die Bäume des Fundortes F nach ihrer Größe

Hohe Bäume (über 25 m)	Mittelhohe Bäume (15–25 m)	Kleine Bäume (7–15 m)
<i>Ginkgo adiantoides</i> <i>Pinus taedaeformis</i> <i>Sequoia abietina</i> 80 ! <i>Libocedrites salicinioides</i> 40 <i>Juglans acuminata</i> <i>Carya minor</i> <i>Carya serratifolia</i> <i>Populus latifolia</i> <i>Populus gigantea</i> 45 ! <i>Populus tremula</i> <i>Betula papyrifera</i> <i>Alnus kefersteini</i> <i>Fagus attenuata</i> <i>Castanea kubingii</i> <i>Quercus cerris</i> <i>Quercus rhyolitica</i> <i>Quercus crispula</i> <i>Quercus kovátsi</i> <i>Quercus kodorica</i> <i>Quercus muehlenbergii</i> 50 ! <i>Quercus baikovskiae</i> <i>Zelkova prae longa</i> <i>Ulmus pyramidalis</i> 40 ! <i>Celtis occidentalis</i> <i>Magnolia cuneifolia</i> <i>Liriodendron procaccini</i> <i>Sassafras subtiloba</i> <i>Cercidiphyllum crenatum</i> <i>Liquidambar europaeum</i> 40 ! <i>Gleditschia allemanica</i> 40 ! <i>Acer palaeosaccharinum</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Torreya nucifera</i> <i>Taxus inopinata</i> <i>Podocarpus kinkelini</i> x <i>Carpinus grandis</i> <i>Carpinus uniserrata</i> <i>Betula pseudoluminifera</i> <i>Betula prisca</i> <i>Alnus subcordata</i> <i>Alnus japonica</i> <i>Cyclocarya cyclocarpa</i> <i>Quercus castaneaeafolia</i> <i>Quercus macranthera</i> <i>Quercus praerupinus</i> <i>Zelkova zelkovaefolia</i> <i>Sorbus praeforminalis</i> <i>Cercis canadensis</i> <i>Robinia regeli</i> <i>Eucommia ulmoides</i> <i>Acer campestre</i> <i>Acer integrerrimum</i> <i>Acer tricuspidatum</i> <i>Phellodendron grandifolium</i> <i>Diospyros brachysepala</i> <i>Tilia wallneri</i> <i>Tilia megacarpa</i> <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Carpinus kisseri</i> <i>Carpinus japonica</i> <i>Carpinus biharensis</i> <i>Ostrya virginiana</i> <i>Ostrya angustifolia</i> <i>Betula subpubescens</i> <i>Alnus praenepalensis</i> <i>Magnolia miocenica</i> <i>Assimina brownii</i> <i>Neolitsea palaeosericea</i> x <i>Laurus nobilis</i> x <i>Euptelea polyandra</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Rhus pseudosuccedanea</i> <i>Acer integrilobum</i> <i>Acer vindobonensis</i> <i>Acer laetum</i> <i>Acer monspessulanum</i> <i>Hovenia dulcis</i> fossilis

mit „x“ wintergrüne Bäume

Sträucher wurden hier nach forstlicher Weise gegliedert. Wenn die Höhen der rezenten Vergleichsformen auch für die pliozänen Typen als unverändert angenommen werden, so handelt es sich um eine vorwiegende Baumvegetation. Das Verhältniss zwischen Baum-Strauch ist 71,18 : 29,82%. Die Riesen des Waldes waren *Sequoia abietina* (80 m), *Quercus muehlenbergii* (50 m), *Libocedrites salicinioides*, *Ulmus pyramidalis*, *Liquidambar europaea*, *Gleditschia allemanica*, *Populus gigantea* (40 m), *Magnolia cuneifolia* (30 m). Mit Ausnahme der Nadelhölzer war nur ein sehr kleiner Teil davon wintergrün, so *Neolitsea palaeosericea*, *Laurus nobilis*, *Laurophylum* sp., *Prunus* cf. *laurocerasus*, *Illex irregularis*, *Buxus* cf. *sempervirens*.

Der Begriff „tree-scrub ratio“ wurde in den Studien der europäischen Floren bis jetzt nicht ausgewertet. Hu et Chaney 1940 führen für die obermiozäne Flora von Shantung einen Wert von 43 : 45 an. Auch in der, in neuester Zeit ausführlich studierten japanischen Floren, sind solche Angaben nur bei Hu z i o k a und U e m u r a 1974 zu finden, welche diesen Wert für eine Reihe von 10 unter-mittel und obermiozänen Floren vorführen. Nach des Verfassers Meinung bestehen aber zwischen den angegebenen Verhältnissen und dem Alter der Flora keine Beziehungen.

Weitere, an mio- und pliozänen Floren angestellte Studien sollen ermitteln ob es in Wirklichkeit ein Zusammenhang zwischen dem Alter der Floren und dieser „ratio“ besteht,



TABELLE 15
Die Sträucher und Kräuter des Fundortes F

Grosse Sträucher (1—7 m)	Kleine Sträucher (bis 1 m)	Kräuter
<i>Glyptostrobus europaeus</i>		
<i>Cephalotaxus plioacaenica</i>		
<i>Corylus avelana</i>	<i>Berberis goinai</i>	
<i>Corylus sieboldiana</i>	<i>Berberis inopinata</i>	
<i>Corylus insignis</i>	<i>Camelia sp.</i>	
<i>Carpinus suborientalis</i>	<i>Cortaria sp. x</i>	
<i>Carpinus caroliniana</i>	<i>Comptonia inexpectata</i>	
<i>Quercus cruciata</i>		
<i>Laurophyllum sp. x</i>		
<i>Parrotia pristina</i>		
<i>Photinia acuminata</i>		
<i>Prunus cf. laurocerasus x</i>		
<i>Rhus noeggerathi</i>		
<i>Acer pennsylvanicum</i>		
<i>Aesculus sp.</i>		
<i>Ilex irregularis x</i>		
<i>Rhamnus gaudini</i>		
<i>Rhamnus rectinervis</i>		
<i>Buxus sempervirens x</i>		
<i>Cornus candlissima</i>		
<i>Cornus oenningensis</i>		
<i>Viburnum lantana</i>		
<i>Viburnum inconforme</i>		
<i>Styrax sp.</i>		
<i>Osmanthus lanceolata</i>		
<i>Celastrus barbui *</i>		
		<i>Osmunda parschlugiana</i>
		<i>Epitedium paeaspera</i>
		<i>Pyrolaeanthus pseudosecundus</i>
		<i>Glumophyllum dacicum</i>
		<i>Glumophyllum sp. 2</i>
		<i>Glumophyllum sp. 3</i>
		<i>Orchydacites cypripedioides</i>

x Gewundener Strauch

TABELLE 16
Kletterpflanzen, Schmarotzer und Wasserpflanzen des Fundortes F

Kletterpflanzen	Schmarotzer	Wasserpflanzen
<i>Wisteria fallax</i>	<i>Viscum rotundifolium x</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Vitis teutonica</i>	<i>Viscum album x</i>	<i>Typha sp.</i>
<i>Smilax aspera</i>	<i>Loranthus obvatifolia</i>	
<i>Smilax sagittifera</i>	<i>Loranthus semakai</i>	

x Gewundener Strauch.

Weiterhin wurde die Morphologie der Dikotylenblätter bearbeitet, wobei nebenstehende Ergebnisse hervorgingen :

Blattrand	{ ganz gezähnt	36 — 32,15 % 76 — 67,85 %
Gliederung	{ einfach zusammengesetzt	94 — 84,68 % 17 — 15,32 %
Nervation	{ fiederf. fächerf.	104 — 84,70 % 16 — 15,30 %

Dem Verfasser sind solche Daten nur aus den Arbeiten von Becker 1969, Huzioka, Uemura 1974, sowie von Dilcher (nur was Blattrand und Grösse anbelangt) 1974, bekannt.

Huzioka und Uemura führen solche Daten für die untermiözänen Floren von Sanzugawa und Miata vor. In der ersten erscheinen 11%, in der zweiten 25% ganzrandige Blätter. Die Daten werden aber leider nicht besprochen. Dilcher dagegen bespricht solche Daten anhand aktueller Beobachtungen ausführlich und weisst auf einen strengen und direkten Zusammenhang zwischen dem ganzrandigen Blatt und der Temperatur hin. Auch die Grösse des Blattes wird von dem Klima beeinflusst. Leider war es dem Verfasser nicht möglich das gesamte Material von Chiuzbaia aber durchmessen und es in die 7 bestehenden Blattgrößenklassen (Webbs 1959) einzureihen. Also soll nur die Randbeschaffenheit ausgewertet werden. Mit 32,15 Prozent ganzrandiger Blätter kann



die studierte Flora mit der aktuellen Vegetation von Nord Chekiang (34%) und Ost Szechuan-West Hupeh (30%) verglichen werden, so dass es sich um einen „mixed mesophytic forest“ handelt (Dilcher, Taf. I). Dieselbe Zahl in der Abb. 4 des zitierten Werkes deutet auf eine „warm temperate lower montane, seasonally dry vegetation“. Der Verfasser ist der Meinung, dass mit Ausnahme des „seasonally dry“ diese Angaben die Flora von Chiuzbaia ausserst gut charakterisieren.

Wenn angenommen wird, dass im Laufe der vergangenen 6—7 Mio. Jahre die Ansprüche der einzelnen Arten oder Gattungen sich nicht viel verändert haben, dass also die Ansprüche der pliozänen Arten mehr oder weniger jenen der rezenten Vergleichsformen ähnlich sind, dann kann anhand der rezenten Pflanzengesellschaften eine Wiederherstellung der pliozänen Pflanzengesellschaften versucht werden. Tabelle 17, soll diese Pflanzengesellschaften wiedergeben. Es wurde versucht die Pflanzenwelt von Chiuzbaia in Wasserpflanzen, Sumpfwald, Auenwald, Mesophytischer Wald

TABELLE 17
Die Pflanzengesellschaften des Fundortes F

Pflanze	Pflanze					Wasser-pflanzen	Sumpf-wald	Auen-wald	Mesophy-tischer Wald	Trocken-wald	Wasser-pflanzen	Sumpf-wald	Auen-wald	Mesophy-tischer Wald	Trocken-wald	
	1	2	3	4	5											
<i>Ceratophyllum demersum</i>	x															
<i>Osmunda parschlugiana</i>		x													x	
<i>Glyptostrobus europeus</i>		x												x		
<i>Betula subpubescens</i>		x												x		
<i>Pinus taedaformis</i>		x	x											x		
<i>Carpinus caroliniana</i>		x	x											x		
<i>Alnus kefersteinii</i>		x	x											x		
<i>Liquidambar europaea</i>		x	x											x		
<i>Acer tricuspidatum</i>		x	x											x		
<i>Quercus baikowskiae</i>		x	x											x		
<i>Carya serrata</i>			x											x		
<i>Populus latior</i>			x											x		
<i>Populus gigantea</i>			x											x		
<i>Betula papyrifera</i>			x											x		
<i>Phellodendron grandifolium</i>			x											x		
<i>Osmanthus lanceolata</i>			x											x		
<i>Aesculus sp.</i>			x											x		
<i>Cercis canadensis</i>			x											x		
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>			x											x		
<i>Quercus praeprinus</i>			x											x		
<i>Juglans acuminata</i>			x	x										x		
<i>Quercus castaneaefolia</i>			x	x										x		
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>			x	x										x		
<i>Ulmus pyramidalis</i>			x	x										x		
<i>Acer pennsylvanicum</i>			x	x										x		
<i>Ginkgo adiantoides</i>				x										x		
<i>Sequoia abietina</i>				x										x		
<i>Cephalotaxus plioacaenica</i>				x										x		
<i>Taxus inopinata</i>				x										x		
<i>Torreya nucifera</i>				x										x		
<i>Carya minor</i>				x										x		
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>				x										x		
<i>Populus tremula</i>				x										x		
<i>Corylus sieboldiana</i>				x										x		
<i>Carpinus grandis</i>				x										x		
<i>Carpinus biharensis</i>				x										x		
<i>Carpinus kisseri</i>				x										x		
<i>Ostrya angustifolia</i>				x										x		
<i>Ostrya virginiana</i>				x										x		
<i>Betula prisca</i>				x										x		
<i>Betula pseudoluminifera</i>				x										x		
<i>Alnus feroniae</i>				x										x		
<i>Alnus praenepalensis</i>				x										x		
<i>Alnus pseudojaponica</i>				x										x		
<i>Alnus subcordata</i>				x										x		
<i>Fagus attenuata</i>				x										x		
<i>Castanea kubingii</i>				x										x		
<i>Castanea crenata</i>				x										x		
<i>Castanea sativa</i>				x										x		



und Trockenwald einzuteilen. Es ergibt sich, dass in der Vegetation von Chiuzbaia nur eine Wasserplanze nachgewiesen wurde. Interessant ist die Tatsache, dass in der Vegetation weder *Nelumbo*, noch die gemeinen *Salvinia* oder *Trapa* vorkommen. Auch die Vertreter des Sumpfwaldes erscheinen in geringer Zahl: von diesen sind nur drei typisch, es sollen aber andere 6 Vertreter eines Sumpf- oder Auenwaldes dazugestellt werden. Aus diesem Grunde muss angenommen werden, dass im Walde von Chiuzbaia der Sumpffazies nur spärlich vertreten und schwach begrenzt war, einigermassen nur am Rande der vorhandenen Seen. Der Auenwald enthält seinerseits nur 11 typische Vertreter (11,22%) die anderen sind entweder Sumpfbewohner oder kommen auch im Mesophytischen Wald vor. Die am besten vertretene Pflanzengesellschaft von Chiuzbaia war die des Mesophytischen Waldes, des „mixed mesophytic forest“ die 56 Taxa enthält (57,14%). Es gesellen sich in diesem Fall einige Vertreter anderer zwei nahestehender Pflanzengesellschaften hinzu, bzw. des Auen- und des Trockenwaldes; solche nicht eindeutig klassifizierbare Taxa sind einerseits 5, andererseits 8 und stellen insgesamt 70,40% dar.

Es ergibt sich, dass der grösste Teil der Vegetation einem solchen Waldtypus angehörte, einem Waldtypus der aus mehr oder weniger gut begrenzten Biozönosen bestand. Es muss aber vermutet werden, dass es wenigstens im Rahmen dieses Waldes eine Gesellschaft des Seeufers, eine der mehr oder weniger humiden Täler und endlich eine der Bergabhänge, in wieweit solche vorhanden waren, gab. Die letzte Gesellschaft und zwar die der Trockenwaldes enthält nur 9 typische Vertreter, zu denen sich noch andere 8 nicht obligatorisch Trockenwaldvertreter gesellen. Scheinbar gab es nur wenige, isolierte, durch eine stärkere Radiation und Insolation beeinflusste Orte.

Der Verfasser versuchte weiterhin die Vegetation von Chiuzbaia auch nach anderen Ansprüchen zu klassifizieren u. zw. einerseits nach dem von ihr bevorzugtem Boden, andererseits nach ihrem Temperament. Das interessanteste Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass eine Reihe rezenter Bäume, die als Vergleichsformen angenommen wurden, einen kalkhaltigen Boden bevorzugen, also einen Boden der in der Gegend nicht in jener Zeit existierte. Demgemäß wirft sich die Frage auf, ob die Kalkophyllie nicht einer rezenten Anpassung zuzuschreiben ist.

Die Untersuchung der Pflanzenliste von Chiuzbaia zeigt, dass die rezenten Vergleichstypen in mehreren Unterprovinzen des Holarktischen floristischen Gebietes vorkommen. Der Verfasser konnte diese Pflanzenwelt, nach dem Beispiel Szafer (1946) folgenden phytogeographischen Elementen zuschreiben: (1) Kosmopolite, (3) Eurasatische, (7) Mitteleuropäische mit Arten die nach Westasien übergehen, (8) Südeuropäische mit Arten die nach Westasien übergehen, (9) Balkan-Kolchische, (10) Ostasiatische, (11) Nordamerikanisch Atlantische, (12) Nordamerikanisch Pazifische.

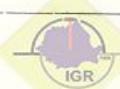
TABELLE 18
Die Pflanzen der phytogeographischen Gruppen 3, 7, 8, 9, 13 (nach Szafer)

Eurasatische (3)	Mitteleuropäische mit Übergang nach Osten (7)	Südeuropäische mit Übergang nach Osten (8)	Balkan-Kolchische (9)	Zirkummediterrane (13)	Ausgestorbene oder unsichere Taxa (17)
<i>Populus tremula</i>		<i>Taxus inopinata</i>	<i>Alnus subcordata</i>	<i>Castanea sativa</i>	<i>Libocedrites salicinioides</i>
<i>Carpinus suborientalis</i>		<i>Juglans acuminata</i>	<i>Quercus castaneifolia</i>	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Daphnogene bilinica</i>
<i>Betula subpubescens</i>		<i>Corylus avellana</i>	<i>Q. macranthera</i>	<i>Coriaria mirtifolia</i>	<i>Daphnogene cinnamomeifolia</i>
<i>Betula subverrucosa</i>		<i>Carpinus betulus</i>	<i>Zelkova crenata</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Pteleacarpum europaeum</i>
<i>Alnus glutinosa</i>		<i>Quercus petraea</i>	<i>Parrotia pristina</i>	<i>Smilax aspera</i>	<i>Embothrlites borealis</i>
				<i>Quercus mirbeckii</i>	<i>Buettneriophyllum tiliaefolium</i>
		<i>Loranthus semikai</i>	<i>Prunus laurocerasus</i>		<i>Bignoniaceaesprium germanicum</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>		<i>Acer laetum</i>		<i>Acer ruemintianum</i>
			<i>Rhamnus grandifolius</i>		<i>Diversiphyllum truncatum</i>
	<i>Sorbus torminalis</i>				
	<i>Sorbus proaria</i>				
		<i>Acer campestre</i>			
		<i>Acer monspessulanum</i>			
		<i>Acer pseudoplatanus</i>			
	<i>Pyrola secunda</i>				
	<i>Fraxinus excelsior</i>				
		<i>Viburnum lantana</i>			
		<i>Styrax officinale?</i>			



TABELLE 19
Die ostasiatische und nordamerikanische rezente Vergleichstaxa

Fossile Taxa	Ostasiatische		Nordamerikanische aus dem Osten
	Chinesische	Japanische	
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	<i>G. pensilis</i>		
<i>Ginkgo adiantoides</i>	<i>G. biloba</i>		
<i>Torreya nucifera</i>		<i>T. nucifera</i>	
<i>Pinus taedaformis</i>	<i>P. chinensis</i>		<i>P. taeda</i>
<i>Podocarpus kinkelini</i>			
<i>Cephalotaxus plioacaenica</i>		<i>C. fortunei</i>	
<i>Carya minor</i>			
<i>Carya serraefolia</i>			<i>C. tomentosa</i>
<i>Cyclocarya cycloptera</i>	<i>C. paliurus</i>		<i>C. ovata</i>
<i>Comptonia inexpectata</i>			<i>C. amara</i>
<i>Populus latior</i>			<i>C. tomentosa</i>
<i>Populus gigantea</i>			
<i>Corylus sieboldiana</i>	<i>C. henriana</i>	<i>C. sieboldiana</i>	
<i>Carpinus uniserrata</i>		<i>C. tschonoskii</i>	
<i>Carpinus biharensis</i>		<i>C. tschonoskii</i>	<i>C. caroliniana</i>
<i>Carpinus caroliniana</i>		<i>C. tschonoskii</i>	
<i>Carpinus kisseri</i>		<i>C. tschonoskii</i>	
<i>Carpinus subtschonoskii</i>			
<i>Ostrya angustifolia</i>			<i>O. virginiana</i>
<i>Ostrya virginiana</i>			<i>O. virginiana</i>
<i>Betula papyrifera</i>			<i>B. papyrifera</i>
<i>Betula pseudoluminifera</i>	<i>B. luminifera</i>		
<i>Alnus feroniae</i>		<i>A. japonica</i>	
<i>Alnus pseudojaponica</i>		<i>A. japonica</i>	
<i>Alnus prenepalensis</i>	<i>A. nepalensis</i>		
<i>Fagus attenuata</i>			<i>F. grandifolia</i>
<i>Castanea crenata</i>		<i>C. crenata</i>	
<i>Quercus crispula</i>		<i>Q. crispula</i>	
<i>Quercus cruciata</i>			
<i>Quercus muehlenbergii</i>			<i>Q. falcata</i>
<i>Quercus praeprinus</i>			<i>Q. ilicifolia</i>
<i>Quercus baikovskiae</i>			<i>Q. muehlenbergii</i>
<i>Zelkova praelonga</i>			<i>Q. prinus</i>
<i>Ulmus pyramidalis</i>			<i>Q. bicolor</i>
<i>Celtis occidentalis</i>			
<i>Eucommia ulmoides</i>	<i>E. ulmoides</i>		<i>U. americana</i>
<i>Magnolia cuneifolia</i>			<i>C. occidentalis</i>
<i>Magnolia miocenica</i>	<i>M. delaneyi</i>	<i>M. obovata</i>	
<i>Liriodendron procaccini</i>			
<i>Assimina brownii</i>			
<i>Sassafras subtriloba</i>	<i>S. tzumu</i>		<i>L. tulipifera</i>
<i>Sassafras ferretianum</i>			<i>A. triloba</i>
<i>Neolitsea palaeosericea</i>			<i>S. sassafras</i>
<i>Euptelea polyandra</i>		<i>N. sericea</i>	<i>S. albidum (officinale)</i>
<i>Cercidiphyllum crenatum</i>		<i>E. polyandra</i>	
<i>Liquidambar europaea</i>		<i>C. japonicum</i>	
<i>Photinia acuminata</i>			
<i>Gleditschia allemanica</i>		<i>Ph. villosa</i>	<i>L. styraciflua</i>
<i>Wisteria fallax</i>			
<i>Robinia regeli</i>		<i>W. floribunda</i>	<i>G. triacanthos</i>
<i>Cercis canadensis</i>			
<i>Zanthoxylum juglandinum</i>			<i>R. pseudoacacia</i>
<i>Rhus noeggerathi</i>			<i>C. canadensis</i>
<i>Rhus pseudosuccedanea</i>			<i>Z. fraxineum</i>
<i>Phellodendron grandifolium</i>	<i>P. amurense</i>	<i>Rh. succedanea</i>	<i>R. typhina</i>
<i>Acer integrerrimum</i>			
<i>Acer integrifolium</i>	<i>A. longipes</i>	<i>A. pictum</i>	
<i>Acer palaeosaccharinum</i>			
<i>Acer pennsylvanicum</i>			<i>A. saccharum</i>
<i>Acer tricuspidatum</i>			<i>A. pennsylvanicum</i>
<i>Acer vindobonensis</i>			<i>A. rubrum</i>
<i>Aesculus sp.</i>			
<i>Ilex irregularis</i>		<i>A. polymorphum</i>	
<i>Celastrus barbui</i>			
<i>Hovenia dulcis fossilis</i>	<i>C. angulata</i>	<i>I. latifolia</i>	<i>A. pavia (?)</i>
<i>Vitis teutonica</i>	<i>H. dulcis</i>		
<i>Cornus candidissima</i>			
<i>Diospyros brachysepala</i>			
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>			
<i>Osmanthus lanceolata</i>			
<i>Viburnum inconforme</i>	<i>V. propinquum</i>	<i>O. heterophyllus</i>	
<i>Sapindus falcifolius</i>		<i>S. mukorossii</i>	<i>V. cordifolia</i>
			<i>C. candidissima</i>
			<i>D. virginiana</i>
			<i>F. pannsylvaniaica</i>



fische, (13) Mitelmeerische, (14) Makronesische. Szafer fügt dieser Liste noch eine Extragruppe, von nicht phytogeographischem Gepräge an, u. zw. die der ausgestorbenen Pflanzen welche der Nachkommen entbehren (17).

Tabelle 18 enthält die Pflanzen der Gruppen 3, 7, 8, 9, 13, 17. Es sind solcher insgesamt 47 Taxa (41,26%), oder ohne Gruppe 17, die eigentlich keine phytogeographische Gruppe darstellt 38 = 32,21%.

Tabelle 19 enthält die Pflanzen der Gruppen 10 und 11. Die erste wurde in chinesische und japanische Elemente eingeteilt. Es sind solcher insgesamt 73 Taxa = 63,15% u.zw.: ostasiatische 38 = 33,6% (chinesische 15, japanische 18, gemeinsame Taxa für beide floristische Gebiete 5), nordamerikanisch-atlantische 35 = 30,9%.

Es bleiben noch ausser den Kosmopoliten, je eine, den Gruppen 12 u. 14 angehörenden Taxa (1,69%).

Es sollen hier noch folgende Tatsachen hervorgehoben werden: einerseits, dass die Pflanzenassoziation von Chiuzbaia eine ausschliesslich fossile Pflanzengemeinschaft darstellt, die im Pliozän Europas öfters vorkommt, gegenwärtig aber nirgends mehr wächst. So ein „Mixtum“ verschiedener phytogeographischer Elemente ist nur für tertiäre Floren kennzeichnend. Dieser Behauptung stimmen sämtliche Forscher solcher Floren zu; andererseits, auch wenn man die verschiedenen phytogeographischen Elemente, wie das ostasiatische oder das nordamerikanische atlantische näher betrachtet, können nur sehr wenige Taxa von Chiuzbaia zusammengebracht werden um eine der gegenwärtigen ähnlichen Pflanzenassoziation zusammenzustellen.

So z.B. ist eine der gut erhaltenen fossilen Assoziationen von Chiuzbaia jener der 131-en Klimasektion aus den Provinzen Hupeh und Setschuan u.zw. aus oberhalb 2000 m sich befindenden Hohenlagen außerst ähnlich. Diese besteht aus: *Acer pictum parviflorum*, *Cercidiphyllum japonicum* var. *sinense*, *Eucommia ulmoides*, *Ginkgo biloba*, *Hovenia dulcis*, *Cyclocarya paliurus*, *Zelkova serrata* (Schenk I, 262). Aus der Klimasektion 123 der Insel Hondo (Honshu) u. zw. aus der winterkalten Laubzone kommen: *Acer palmatum*, *Alnus japonica*, *Castanea crenata*, *Magnolia obovata*, *Quercus crispula*, *Zelkova serrata*, vor.

Es scheint jedoch, dass die grössten Ähnlichkeiten zu der nordamerikanisch-atlantischen Flora bestehen. Wie gesagt, kommen bei Chiuzbaia 35 Taxa vor, die mit rezenten nord amerikanischen Taxa verglichen werden können. Von diesen erscheinen im Walde der Klimasektion 78 (Ost Tennessee-West von Nord Carolina) 21 Taxa (67, 74%), in der Klimasektion 76 (West Kentucky) 18 Taxa, in den Klimasektionen 73 (Nord von West Virginia) und 74 (Süd von West Virginia) ebenfalls 18 Taxa (58,06% — Tab. 20).

TABELLE 20

Die Pflanzen der Klimasektionen 73, 74, 76, 78

Pflanze	78	76	73 + 74
<i>Acer pennsylvanicum</i>	×		×
<i>rubrum</i>	×	×	×
<i>saccharum</i>	×	×	×
<i>Aesculus pavia</i>	×		
<i>Asimina triloba</i>	×	×	
<i>Carpinus caroliniana</i>	×	×	
<i>Carya alba</i>		×	×
<i>cordiformis</i>	×	×	×
<i>ovata</i>	×	×	×
<i>Cellis occidentalis</i>	×	×	×
<i>Cercis canadensis</i>	×	×	×
<i>Diospyros virginiana</i>	×	×	×
<i>Fagus grandifolia</i>	×	×	×
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	×		×
<i>Gleditchia triacanthos</i>	×		
<i>Liquidambar styraciflua</i>		×	×
<i>Liriodendron tulipifera</i>	×	×	×
<i>Ostrya virginiana</i>	×	×	×
<i>Populus deltoides</i>	×	×	
<i>Quercus muehlenbergii</i>	×	×	×
<i>Robinia pseudoacacia</i>	×		×
<i>Sassafras officinale</i>	×	×	×
<i>Ulmus americana</i>	×	×	×

TABELLE 21

Variation des Prozentsatzes des Nordamerikanischen Elements in der Zeitspanne Miozän-Pleistozän

Florenfundstelle	Prozentsatz des NA. Elements (s. Szafer)
Schwanheim	4 Pleistozän
Kroscienko	19,0 Pliozän
Frankfurt a.M.	24,2
Chiuzbaia F	27,19 Pannon G/H
Brunn-Vösendorf	32,0 Pannon E
Cornițel	35,18 Pannon B/C
Schossnitz	35,5
— Massenhausen —	40,9 Pliozän
Schrotzburg	52,3 Miozän

Der Prozentsatz des nordamerikanischen Elements soll näher besprochen werden. So Mädlér (1939), als auch Szafer (1946), Berger (1952), Jung (1963) un nur einige zu nennen, heben den besonderen Wert dieses Elements in der Altersbestimmung einer Flora hervor.



Es handelt sich um ein Element dessen Prozentsatz während des Mio-Pliozäns mehr oder weniger regelmässig absenkt, um dann von einem ostasiatisch-mitteleuropäisch-eurasischen Element ersetzt zu werden. Jung führt in diesem Sinne eine Bezeichnende Tabelle vor, die der Verfasser mit einigen Daten ergänzt⁶. Damit soll noch einmal das vorangegebene Alter der Flora von Chiuzbaia bewiesen werden.

In den vorangegangenen Betrachtungen wurde gezeigt, dass die Vegetation von Chiuzbaia aus einem Mixtum phytogeographischer Elemente besteht, unter denen einerseits das ostasiatische (chinesische und japanische), andererseits aber das nordamerikanisch-atlantische Element vorherrschen. Weiterhin wurde gezeigt, dass ein derartig zusammengesetzter Wald gegenwärtig nirgends

TABELLE 22
Die Verteilung der rezenten japanischen und chinesischen Vergleichstaxa nach Klimasektionen

Fossile Taxa	Rezente Vergleichstaxa	Japan				China s. l.								
		121	122	123	124	125	126	129	130	131	132	133	134	135
<i>Ginkgo adiantoides</i>	<i>G. biloba</i>		x	x				x	x	x	x	x	x	
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	<i>G. pensilis</i>									x	x			
<i>Podocarpus kinkelini</i>	<i>P. macrophyllus</i> var. <i>maki</i> = <i>chinensis</i>	x	x											
<i>Cephalotaxus plioacaenica</i>	<i>C. fortunei</i>		x	x	x				x	x				
<i>Torreya nucifera</i>	<i>T. nucifera</i>													
<i>Juglans acuminata</i>	<i>J. regia</i>								x	x				x
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	<i>C. paliurus</i>													
<i>Corylus sieboldiana</i>	<i>C. sieboldiana</i>	x	x	x							x	x		
<i>Carpinus uniserrata</i>	<i>C. henriana</i>										x	x		
<i>Carpinus biharensis</i>	<i>C. ex gr. tschonoskii</i>		x	x	x						x	x		
<i>Carpinus kisleri</i>	" " "		x	x	x						x	x		
<i>Carpinus subtschonoskii</i>	" " "		x	x	x						x	x		
<i>Betula prisca</i>	<i>B. utilis</i>									x	x	x		
<i>Betula pseudoluminifera</i>	<i>B. luminifera</i>								x	x	x			
<i>Alnus feroniae</i>	<i>A. japonica</i>		x	x	x									
<i>Alnus pseudojaponica</i>	<i>A. japonica</i>		x	x	x						x	x	x	
<i>Alnus praenepalensis</i>	<i>A. nepalensis</i>									x	x	x		
<i>Castanea crenata</i>	<i>C. crenata</i>		x	x										
<i>Quercus crispula</i>	<i>Q. crispula</i>		x	x	x									
<i>Zelkova praelonga</i>	<i>Z. acuminata</i> = <i>serrata</i>	x						x	x	x	x			x
<i>Eucryphia ulmoides</i>	<i>E. ulmoides</i>									x	x			
<i>Magnolia cuneifolia</i>	<i>M. obovata</i>	x	x	x										
<i>Magnolia miocenica</i>	<i>M. delaneyi</i>										x			
<i>Sassafras subtriloba</i>	<i>S. tzumu</i>								x	x				
<i>Neolitsea palaeosericea</i>	<i>N. sericea</i>	x	x			x								
<i>Euptelea polyandra</i>	<i>E. polyandra</i>	x	x											
<i>Cericidiphyllum crenatum</i>	<i>C. japonicum</i>	x	x											
<i>Photinia acuminata</i>	<i>P. villosa</i>				x	x								
<i>Wisteria fallax</i>	<i>W. floribunda</i>	x	x											
<i>Phellodendron grandifolium</i>	<i>P. amurense</i>				x	x	x							
<i>Rhus pseudosuccedanea</i>	<i>R. succedanea</i>	x	x							x	x			
<i>Acer vindobonensis</i>	<i>A. polymorphum</i> = <i>palmatum</i>		x	x	x					x				
	<i>A. sanactae crucis</i>	x	x	x						x				
	<i>A. pictum</i>	x	x	x						x				
	<i>A. longipes</i>	x	x	x						x	x			
	<i>S. mukorossi</i>	x												
	<i>S. delaneyi</i>	x												
<i>Ilex irregularis</i>	<i>I. latifolia</i>	x	x											
<i>Celastrus barbui</i>	<i>C. angulata</i>													
<i>Hovenia dulcis</i> fossilis	<i>H. dulcis</i>	x	x	x					x	x				
<i>Osmanthus lanceolata</i>	<i>O. heterophyllus</i>									x				
<i>Viburnum inconforme</i>	<i>V. propinquum</i>	2	x	x										
			15	21	12	10	2	1	7	16	12	3	1	2

mehr zu finden ist. Angesichts dessen wirft sich die Frage auf, unter welchen klimatischen Bedingungen diese Vegetation lebte? Gibt es eigentlich einige Anhaltspunkte, die die Beantwortung dieser wichtigen Frage ermöglichen? Der Verfasser ist der Meinung, dass die beste Lösung dieser Frage von Pop (1936) gegeben wurde, indem er behauptete, dass das diesebezügliche Hauptpro-

⁶ Die bezeichnende Flora von Borsec (Pop 1936) musste leider weggelassen werden, da sie, obwohl sehr jung (Rumanian) noch 37,37 % nordamerikanische Elemente enthält. Es soll hier der konservative Aspekt dieser in einem in den Ostkarpaten verborgenen Becken abgelagerte Flora hervorgehoben werden.



blem in dem Finden einer geschlossenen rezenten phytogeographischen Assoziation, die in einer gegebenen Gegend der Erde massiv vorkommt, besteht.

So wie angegeben wurde, kommen bei Chiuzebaia zwei (bzw. 3) solcher Assoziationen vor, die als Grundlage weiterer Betrachtungen dienen können. Vorher soll aber noch die Präzisierung gemacht werden u.zw., dass aus klimatischen Standpunkt aus gesehen, die angenommenen rezenten Vergleichstypen sich sehr wahrscheinlich mit den fossilen nicht völlig decken. Der Verfasser glaubt, das die pliozäne Taxa betreffs ihrer klimatischen Ansprüche etwas plastischer oder etwas unbestimmter waren und das sich ihre weitere Evolution nach verschiedenen Richtungen und Anpassungen durchgeführt hat. Das Resultat ist in den ausgewählten rezenten Vergleichsformen ersichtlich. Während diese sehr verschiedene klimatische Bedürfnisse zeigen, waren jene ihrer pliozänen Vorfahren sehr wahrscheinlich viel ausgeglichener. Der Verfasser hat versucht die ostasiatischen Elemente verschiedenen Klimasektionen zuzuteilen (Tab. 22). Daraus ergab sich, dass die meissten Taxa einerseits in der Klimasektion 123- Hondo (21 Taxa = 52,50 %), andererseits in der Klimasektion 131-Hupeh und Szetschuan (16 = 40,0 %) vorkommen. Auch die Klimasektionen 122 - Shikoku und Kiushiu (15 = 37,5 %) und 132 - Junan, Kwangsi, Hunan (12 = 30,0 %) könnten in Betracht gezogen werden.

Es sollen hier zwei vorher festgestellte Tatsachen noch einmal erwähnt werden, u.zw. dass die am besten erhaltene ostasiatische Assoziation die der Sektion 131 ist und dass nach Dilchers Tabelle die fossile Flora Beziehungen zu jener der Provinzen Chekiang, Szetschuan und Hupeh aufweist. So führen die auf verschiedenen Wegen erhaltenen Resultate zur selben Schlussfolgerung.

Das Problem ist aber nicht so einfach, da eine nähere Betrachtung der chinesischen, sowie der japanischen Elemente zeigt, dass nirgends eine geschlossene Assoziation im Sinne von Pop gebildet wird. Zwar kommen die meisten ostasiatischen Elemente in den Klimasektionen 123 und 131 vor, sie erscheinen dort aber zerstreut und ohne eine massenhafte Assoziation zu bilden. Die vorigen, nach Schenk angegebenen Assoziationen tellen eine knappe Auswahl einer grossen Liste die nicht die geringste Ähnlichkeit mit unserer Flora aufweist. Es soll jedoch bemerkt werden, dass es sich in der Sektion 123 um eine winterkalte Laubwaldzone und um einen „mixed mesophytic forest“ entlang des Yangtse Stromes, bei der Sektion 131, handelt.

Was die Verhältnisse zur nordamerikanisch-atlantischen Flora anbelangt, handelt es sich hier um genauere und besser begrenzte Tatsachen. Es wurde gezeigt, welch eine grosse Ähnlichkeit zwischen den fossilen und jenen Wäldern die von den als rezente Vergleichsformen angenommenen Taxa gebildet werden, besteht. Das Problem soll hier etwas näher erörtert werden und zwar soll die prozentuelle Zusammensetzung der studierten Flora betreffs der dominierenden Taxa noch einmal erwähnt werden (Tab. 13) Der besonders grosse Prozentsatz von *Fagus attenuata* soll hervorgehoben werden. Es sollen also im „deciduous forest of eastern North-America“ eine oder mehrere Gegenden gefunden werden in denen einerseits *Fagus* vorherrschend ist, andererseits aber eine mehr oder weniger ähnliche und massive Assoziation vorkommt. Die erwähnten Bedingungen erscheinen am besten in folgenden Gegenden: im Rahmen der im Mississippi Plateau gelegenen Western Mesophytic Forest Region u.zw. in dem Dissected Eastern Highlands Rim. Nach Braun (1964) sollen die „slopes“ bei Picket County (Tenn.) folgende Zusammensetzung zeigen: *Fagus grandifolia* 64,9 %, *Acer saccharum* 12,3, *Quercus muehlenbergii* 2,6, *Ulmus americana* 3,5, *Carya ovata* 1,7, *Liquidambar styraciflua* 0,9; im Rahmen der Mixed Mesophytic Forest Region aus den Cumberland Mountains (Ken.) (Limestone Creek, Whitley County): *Fagus grandifolia* 70,5 %, *Acer saccharum* 6,2, *Liriodendron tulipifera* 1,4, *Acer rubrum* 1,0, *Carya ovata* 3,8, *Ulmus americana* 1,0, *Carpinus caroliniana* 1,4.

Obwohl eine solche Erläuterung noch weiter verfolgt werden könnte, ist es aber nicht die Absicht des Verfassers eine völlige Identität zwischen dem pliozänen und dem rezenten Wald zu finden.

Es scheint, dass die beste Übereinstimmung mit dem pliozänen Wald die Klimasektionen 76,78 (Kentucky und Tennessee) zeigen. Auch wenn zwischen den Angaben Schenks und jenen von Braun einige Unterschiede bestehen, soll das nur der angewandte Methodologie zugeschrieben werden.



LITERATURVERZEICHNIS

- Andreánszky G. (1956) Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn, II. *Ann. hist. natur. Mus. nat. Hung.* (s.n.) 8, p. 5–20. Budapest.
- Novák E. (1957) Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn, III. *Ann. hist. natur. Mus. nat. Hung.* 9, p. 43–55. Budapest.
 - (1959) Die Flora der Sarmatischen Stufe in Ungarn. *Akad. Kiado*, p. 1–360. Budapest.
 - (1962) Contributions à la connaissance de la flore de l'Oligocène supérieur de la briquette Wind près d'Egger (Hongrie septentrionale). *Acta bot. Acad. Sci. Hung.* 8,3–4, p. 1–151. Budapest.
- Baikovskaja Tamara Nicolaevna (1974) Verhnemiočenovaia flora iujnogo Primoria. *Akad. Nauk SSSR. Bot. Inst. im V. L. Komarova*, p. 3–118. Leningrad.
- Becker F. H. (1969) Fossil Plants of the tertiary Beaverhead basins in southwestern Montana. *Palaeontogr.* 127 B, p. 1–142. Stuttgart.
- Berger W. (1952) Die altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. *Palaeontogr.* 92 B, p. 79–121. Stuttgart.
- (1955) Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien. *Palaeontogr.* 97 B, p. 81–113. Stuttgart.
- Berry E. W. (1929) A revision of the flora of the Latah formation. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 154 H, p. 1–25. Washington.
- Braun Lucy (1964) Decidous forest of Eastern North America. Hafner Publ. Comp., New-York.
- Budantsev I., Svešnikova Irina Nicolaevna (1964) Treticinalia flora Kaliningradskogo poluostrova. *Paleobot.* 5, p. 81–112. Moskva.
- Buzek C. (1971) Tertiary flora from the Northern part of the Petipsy Area (North Bohemian Basin). *Ustr. Ust. Geol.* 36, p. 5–110. Praha.
- Depape G. (1951) Quelques arbres exotiques cultivés à Lille-Repartition actuelle et histoire paléontologique. II-Les Liquidambar. *Bull. Soc. Bot. N. France* 4, 4, p. 87–95. Lille.
- Dilcher D. L. (1973) A Paleoclimatic interpretation of the Eocene floras of Southeastern North America. Vegetation and vegetational History of Northern Latin America, Elsevier Sci. Publ. Comp. New-York.
- (1974) Approaches to the identification of Angiosperm leaf remains. *The bot. rev.* 40, 1, p. 1–157. New York.
- Engelhardt H., Kinkel F. (1909) Oberpliozäne Flora und Fauna des Untermaintales insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. *Abh. Senckenb. nat. Ges.* 29, p. 151–306. Frankfurt am Main.
- Ettingshausen C. v. (1851) Die Tertiärfloren der Oesterreichischen Monarchie, Fossile Flora von Wien. *Abh. K. K. Geol. R.A.* 2, p. 1–36. Wien.
- (1866) Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin I. *Denkschr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl.* 26, 1–98. Wien.
- Givulescu R. (1957) Flora pliocenă de la Cornișel. *Acad. R.S.R., Monografii*, p. 1–150. București.
- (1963) Bractee fosile de Carpinus de la Chiuzbaia (Maramureș). *Acad. R.S.R. Stud. cer. geol. geogr. geof., ser. geol.* 8, 3, p. 393–401. București.
 - Ghîurcă V. (1963) Notă preliminară asupra florei fosile de la Chiuzbaia (Maramureș). *Com. Acad. R.S.R.* 13, 5, p. 449–453. București.
 - (1964) Ergänzung zur Kenntnis der Carpinus-Brakteen aus dem Pliozän von Chiuzbaia (Maramureș). *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.* 8, p. 457–461. Stuttgart.
 - (1964) Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown im Pliozän Rumäniens. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 9, p. 569–571. Stuttgart.
 - Ghîurcă V., Diaconescu B. (1964) Vorläufige Mitteilung über die Pannonische Flora von Chiuzbaia (Bez. Maramureș, Rumänien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1, p. 25–30. Stuttgart.
 - Ghîșa E. (1965) Citeva observații critice asupra unor identificări de plante fosile de la Chiuzbaia (oraș Baia Sprie). *Contr. bot.*, p. 279–281. Cluj.
 - (1968) Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Coruș bei Cluj (Rumänien), *Geologie* 17, 5, p. 572–605. Berlin.
 - Ghîurcă V. (1969) Flora pliocenă de la Chiuzbaia (Maramureș). *Mem. Inst. Geol.*, X, p. 7–77. București.
 - (1970) Deux taxons nouveaux pour la flore fossile de Roumanie : *Viscum lusaticum* Czecz. et *Cyrilla cf. thompsonii* Kr. & Wld. *Bull. mens. Soc. Linnéenne* 392, p. 67–70. Lyon.



- (1970) O nouă contribuție la cunoașterea florei din pliocenul superior de la Chiuzbaia (Maramureș). *D.S. Inst. Geol.* LIII/3, p. 11–21, București.
- (1971) Le genre *Buxus* dans le Tertiaire de la Roumanie et brèves considerations sur la répartition de ce genre à l'état fossile en Europe. *Bull. mens. Soc. Linéenne* 40, 8, p. 251–256. Lyon.
- (1971) Die Gattung *Pyrola* in obersten Pliozän Rumäniens. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 6, p. 321–323. Stuttgart.
- Rüffle L. (1971) Die altpliozäne (pannonische) Flora des Maramureș und ihre Beziehungen zur Flora an der Wende Miozän/Pliozän des nördlichen Tethys Raumes. *Geologie* 20, 2, 3, p. 168–188; 263–291. Berlin.
- (1973) Studii asupra unor epiderme fosile. *Acad. R.S.R. Stud. cerc. geol., geogr., geof. ser. geol.* 18, 2, p. 577–588. București.
- Fluerăș M. (1973) Cercetări biometrice la taxonul *Fagus attenuata* Goepert de la Chiuzbaia. *Contr. bot.*, p. 107–113. Cluj.
- Olos Elisabeta (1973) Palaeobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens. *Mem. Inst. Geol. XIX*, p. 7–56. București.
- (1974) O nouă contribuție la cunoașterea florei fosile de la Chiuzbaia (Punctul fosilifer F). *Contr. bot.* p. 228–233. Cluj.
- (1974) Einige für Rumänien neue Pflanzen. *Rév. roum. géol., géogr., géoph., sér. géol.* 18, 1, p. 174–151, București.
- Jakab I. (1974) Cîteva observații privind taxonul *Pyrolaeanthus pseudosecundus* Giv: 1971. *D.S. Inst. Geol.* LX/3, p. 221–223. București.
- (1975) Le genre *Eucommia* Oliver dans le tertiaire de la Roumanie. *Rév. roum. géol., géogr., géoph., sér. géol.* 19, 1, p. 153–155. București.
- Olos Elisabeta, Zvunka Maria, Jakab I. (1976) Rezultatele cercetărilor paleobotanice în complexul fosilifer Chiuzbaia (jud. Maramureș). *Contrib. bot.* 175–178, Cluj-Napoca.
- Goeppert H. R. (1855) Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. 1–52. Görlitz.
- Grangeon P. (1958) Contribution à l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Coiron (Ardèche). *Mém. Soc. Hist. nat. Auvergne*. 6, p. 1–302. Clermont-Ferrand.
- Hantke R. (1954) Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienberg Süd Baden). *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 80, 2, p. 31–118. Zürich.
- Heer O. (1855) Flora tertiaria Helvetiae I. I. Wurster Comp. Winterthur.
 - (1856) Flora tertiaria Helvetiae II. I. Wurster Comp. Winterthur.
 - (1859) Flora tertiaria Helvetiae III. I. Wurster Comp. Winterthur.
- Heimann O., Jung W., Braune K. (1975) Schichtenfolge und Flora des Messinien in Nord Korfu (Griechenland). *Mitt. Bayr. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.* 15, p. 169–177. München.
- Hu H. H., Chaney R. W. (1940) A miocene flora from Shantung Province China. *Carnegie Instit.* 507, p. 1–147. Washington.
- Huzioka K., Uemura Kazuhiko (1974) The late Miocene Myata Flora of Akita Prefecture, Northeast Honshu, Japan. *Bull. Nat. Sc. Mus.* 16, 4, p. 661–732. Tokyo.
- Uemura Kazuhiko (1974) The late Miocene Sanzugawa Flora of Akita Prefecture, Northeast Honshu, Japan. *Bull. Nat. Sc. Mus.* 17, 4, p. 325–362. Tokyo.
- Iljinskaia Irina Alexeevna (1963) Iskopaemaja Flora gori Kiin-Keriš Zaisanskogo basseina II. *Paleobotanica* 4, p. 141–187. Moskva.
- (1964) Tortonskaia flora Svošovič. *Paleobotanica* 5, p. 113–144. Moskva.
- (1968) Neogenovile flori za karpatskoi oblasti USSR. *Akad. Nauk SSSR, Bot. Inst. im V. L. Komarova*, p. 1–105. Leningrad.
- Jordanov D., Kitanev B. (1961) Einige interessante fossile Pflanzen aus dem Pliozän in der Umgebung der Stadt Goze Deltchev. *Ann. Univ. Sofia* 56, 1, p. 15–25. Sofia.
- Jung W. (1963) Blatt und Fruchtreste aus der oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kr. Freising (Oberbayern). *Palaeontogr. B* 112, p. 119–166. Stuttgart.
- (1966) Carpinus-Fruchtreste (C. tschonoskii-Gruppe) aus dem südbayrischen Jungtertiär. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 79, 8, p. 373–376. München.
- Knobloch E. (1969) Tertiäre Floren von Mähren. *Moravské Mus.* Brno.
- (1971) Die tertiäre Flora von Seussen und Pilgramsreuth (Nordbayern). *Erlanger geol. Abh.* 87, p. 1–192. Erlangen.
- Kolakovski A. A. (1964) Pliotenuovaia flora Kodora. *Akad. Nauk Gruz.* p. 1–209. SSR. Suhumi.
- (1967) Ponticeskaia flora Pişundi. *Trud. suh. Bot. Sad* 14, p. 37–57, Suhumi.
- Ruhadze L. P., Sakrili A. K. (1970) Meoticeskaia flora Kodora. *Trud. suh. Bot. Sad.* 17, p. 89–118. Suhumi.
- (1972) Obzor iskopaemih dubov SSSR. *Trud. suh. Bot. Sad.* 18, p. 107–127. Suhumi.
- Kornilova V. S. (1960) Nij nemiozenovaia flora Kuşuka. *Akad. Nauk Kazahst. SSR.* p. 3–106. Alma-Ata.
- Kovács E. Eva (1962) Untersuchungen an ungarišischen Eichen des Tertiärs, I. Sarmatische Eichen. *Acta Bot. Akad. Sc. Hung.* 8, 3–4, p. 283–302. Budapest.
- Kräusel R. (1919) Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. *Jb. Preuss. Geol. L. A. f.* 1917, 38, 2, 1/2, p. 1–338. Berlin.
- (1920) Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. III. Über einige Originale Goeperts und neuere Funde. *Jb. Preuss. Geol. L. A.* 40, 3, Berlin.



- (1938) Die tertiäre Flora der Hydrobienschichten von Mainz-Kastel. *Palaeont. Z.* 20, p. 9–103. Berlin.
- Kristofovici A. N., Palibin I. V., Saparenko K. K., Iarmolenko A. V., Baikovskaja Tatiana Nicolaevna, Grubov V. I., Iljinskaia Irina Alexeevna (1956) Oligothenovaia flora gori Aşatas v Kazahstane. *Paleobot.* 1, p. 1–171. Moskva.
- Baikovskaja Tatiana Nikolaevna (1965) Sarmatskaia flora Krinki. *Akad. Nauk SSSR. Bot. Inst. im V. L. Komarova*, p. 1–134. Moskva.
- Kutuzkina E. F. (1965) Nahodka Epimedium (Berberidaceae) v sarmatikih otlojeniia severnogo Kavkaza. *Bot. Jurn.* 50, 8, p. 1113–1114. Leningrad.
- Kvacek Z., Holý F. (1974) Alnus julianaeformis (Sternberg 1823) comb. n., a noteworthy neogene alder. *Cs. mineral. geol. roc* 19, 4, p. 367–372. Praha.
- Mädlér K. (1939) Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. *Abh. senckenb. naturf. Ges.* 446, p. 1–202. Frankfurt a. Main.
- Strauß A. (1971) Ein System der Blattformen mit speziellen Anwendung für die Bestimmung neogener Blattreste (Miozän und Pliozän). *Bot. Jb.* 90, 4, p. 562–574. Stuttgart.
- Mai H. D. (1963) Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seifhennersdorf (Sachsen). *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Jg.* 1963, p. 39–114. Dresden.
- Makarova Z. I. (1957) K istorii roda Liquidambar. *Bot. Jurn.* 42, 8, p. 1182–1195. Moskva.
- Menzel P. (1933) Neues zur Tertiärflora der Niederlausitz. *Arb. Inst. Paläobot. Petr. Brennsteine* 3, 1, p. 1–44. Berlin.
- Nötzold T. (1957) Miozäne Pflanzenreste von der Schrotzburg am Bodensee. *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Bresg.* 47, 1, p. 71–102 Freiburg.
- Paucă M. (1954) Neogenul din bazinile externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.* XXVII, p. 259–338. București.
- Petrescu I. (1969) Date noi asupra paleoflorei Bazinului Baraolt. *D.S. Inst. Geol.* LIV/2 (1966–67), p. 31–40. București.
- Pop E. (1936) Flora pliocenică de la Borsec. Edit. Univ., Cluj.
- Prochazka M., Buzek C. (1975) Maple leaves from the Tertiary of North Bohemia. *Rpzpr. ustr. ust. geol.* 41, p. 7–82. Praha.
- Ratianni N. K. (1970) Novie dannie o pliothenovoi flore Gumisti. *Trud. suh. Bot. Sad.* 17, p. 81–88. Suhumi.
- Rüffle L. (1963) Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. *Paläont. Abh.* 1, 3, p. 139–295. Berlin.
- Saporta G., Marion A. F. (1876) Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux, Arch. Mus. Hist. nat. Lyon.
- Schlechenthal K. (1896) Beiträge zur näheren Kenntnis der Braunkohlenflora Deutschlands. *Abh. naturforsch. Ges. Halle* 21, p. 85–110. Halle.
- Schneider C. K. (1906) Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, I, Gustav-Fischer-Verl. Jena.
- (1912) Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, II, Gustav-Fischer-Verl. Jena.
- Schwarzbach M. (1974) Das Klima der Vorzeit. F.-Enke-Verl. Stuttgart.
- Semaka A., Givulescu R. (1965) Flora fossilis rumana. *Palaeontogr. B.* 116, 1–4; 5–6, p. 55–122; 123–253. Stuttgart.
- Sitar V. (1973) Die fossile Flora sarmatisches Sedimente aus der Umgebung von Mociar in der Mittleren Slowakei. *Acta geol. geogr. Univ. Comenianae. Geologica* 26, p. 5–78. Bratislava.
- Stefanoff B., Jordanoff D. (1935) Studies upon the pliocene flora of the Plain of Sofia (Bulgaria). *Abh. Bulg. Akad. Wiss.* 29, p. 1–150. Sofia.
- Stefiră Ana Georgievna (1974) Rannešarmatskaia flora Bursuka. *Akad. Nauk. Moldavsk. SSR.*, Izd. „Ştiinţă”, p. 1–140. Chișinev.
- Sternberg C. v. (1821) Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 2, Regensburg.
- Strauß A. (1956) Beiträge zur Kenntnis der Pliozänenflora von Willershausen, Krs. Osterode (Harz), V. Die Gattungen Castanea und Quercus. *Abh. Deutsch. Akad. Wiss.*, Berlin 4, p. 1–20. Berlin.
- (1969) Beiträge zur Kenntnis der Pliozänenflora von Willershausen, VII, Die Angiospermen-Früchte und-Samen. *Argum. Palaeobot.* 3, p. 163–197. Münster.
- Sturm M. (1971) Die eozäne Flora von Messel bei Darmstadt. *Palaeontogr.* 134 (B), 1–60. Stuttgart.
- Szafer W. (1946) Flora pliocenska z Kroscienką/Dunajcem. *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Umiejetn.* 72, 1–2, p. 1–375. Krakow.
- Takács M. (1974) Miocenna flora na Hornej Nitre. *Acad. rer. natur. Mus. nat. Slov.* 19, 2, p. 25–100. Bratislava.
- Tanai T. (1955) Illustrated Catalogue of Tertiary Plants in Japan. I. Early and Middle Miocene flora. *Geol. Survey. Jap. Rep.* 163, 1–61. Tokio.
- (1961) Neogene Floral Change in Japan. *Journ. Fac. Sc. Hokkaido Univ.* 4, *Geol. Mineral.* 9, 2, p. 119–393. Sapporo.
- Onoe T. (1961) A Mio-Pliocene Flora from the Ningyo-Toge Area on the Border between Tottori and Okayama Prefectures, Japan. *Geol. Surv. Japan, report no.* 187, p. 1–62. Tokyo.
- Suzuki N. (1963) Miocene Floras of Southwestern Hokkaido, Japan. *Collab. Assoc. Commem. 80-th. Anniv. Geol. Surv. Japan*, p. 9–149. Tokyo.
- (1971) The Miocene Sakipenetsu Flora from Ashibetsu Ares Central Hokkaido, *Japan. Mem. Nat. sc. Mus.* 4, Tokyo.
- Suzuki N. (1972) Additions to the Miocene Floras of Southwestern Hokkaido, Japan. *Journ. Fac. Sc. Hokkaido Univ. s. IV, Geol. Mineral.* XV, 1–2, 281–359. Sapporo.
- Unger F. (1841–1847) *Chloris protogaea*, 1–10, p. 1–149. Leipzig.



- Tynni Risto (1972) The developement of Lovojarvi on the basis of its diatoms. *Aqua fennica*, p. 70–82. Lund.
- Walther H. (1964) Paläobotanische Untersuchungen im Tertiär von Seifhennersdorf. *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol.* 1964, p. 1–131. Dresden.
- (1972) Studien über tertiäre Acer Mitteleuropas. *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.* 19, p. 1–309. Dresden.
- (1974) Ergänzungen zur Flora von Seifhennersdorf / Sachsen, II Teil. *Abh. Staatl. Mus. Minerla. Geol.* 21, p. 143–185. Dresden.
- Weiland H. (1943) Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora VI, *Palaeontogr. B* 93, p. 93–136. Stuttgart.
- Zastawniak Ewa (1972) Pliocene leaf flora from Domanski Wierch near Czarny Dunajec, Western Carpathians, Poland. *Acta Palaeobot.* 13, 1, p. 1–71. Krakow.
- Zhilin C. G. (1974) Treticinie floră Ustiurta. *Akad. Nauk SSSR. Bot. Inst. im V. L. Komarova*, p. 3–114. Leningrad.
- * * (1972) *Iconographia cormophitorum sinicorum*. Pekin.



ALPHABETISCHES VERZEICHNIS

A

- Aceraceae** 105
Acer 105
brachyphyllum 105
campestre 111, 130
cf. campestre 105, 110, 122, 130
decipiens 105, 108
integerimum 105, 110, 119, 121, 122, 130
integrilobum 105, 107, 108, 119, 122, 130
laetum 111, 130
laetum pliocaenicum 105
longipes 108
monspessulanum 105, 108, 111, 130
palaeosaccharinum 105, 108, 109, 119, 121, 122, 130
palmatum 139
pennsylvanicum 110
cf. pennsylvanicum 105, 10, 130
pseudocreticum 109
cf. pseudoplatanus 111, 122, 130
sp. aff. protojaponicum 105
rubrum 141
cf. rueminianum 105, 110, 11, 120, 130, 133, 134
saccharum 141
sanctae crucis 105
staubi 105
subcampestre 105
tricuspidatum 105, 109, 122, 130
vindobonensis 105, 110, 119, 130
sp. (subcampestre × integerimum) 111, 130
sp. 105, 110, 119
- Aesculus** 111
hippocastaneoides 111
pavia 111
sp. 111, 130
- Algae?** sp. 74, 129
- Alnus** 83
angustifolia 84
cecropiaefolia 122
cordifolia 84
feroniae 83, 122, 130
glutinosa 84
gracilis 122
hoernesi 119
japonica 84, 139
cf. japonica 84
julianaeformis 83
kefersteini 84, 130

- miojaponica* 84
palaeojaponica 84
cf. praenepalensis 84, 130
pseudojaponica 83, 84, 130
serrulata 84
cf. subcordata 84, 122, 130
tenulifolia 84
sp. 84, 122, 130
sp. storbilus 122

- Ampelopsis** sp. 122
Anacardiaceae 104
Annonaceae 97
Antholites 118
minima 118, 131
sp. 118, 131
- Aquifoliaceae** 111
Aristolochia africana 122
Astima 97
brownii 7, 130, 134

B

- Berberidaceae** 99
Berberis 99
goinai 99, 130
inopinata 99, 130
sp. (fructus) 99, 130
- Betulaceae** 80
Betula 82
luminifera 82
cf. macrophylla 82
cf. macrophylla var. *grandis* 82
papyrifera 82
sp. aff. papyrifera 82, 130
prisca 122, 130
pseudoluminifera 82, 83, 119, 121, 122, 130
subpubescens 83, 122, 130
subverrucosa
sp. 83, 122, 130
sp. (semina) 122, 130
- Bignoniaceae** 116
Bignoniaceaespermum 116
germanicum 116, 131
cf. Brachytheciaceae 112
cf. Brachythecium sp. 75, 129
Buettneriophyllum 114
tiliaeefolium 119, 131
- Buxaceae** 112



Buxus 112
cf. *sempervirens* 112, 130, 134

C

Camellia 99
abchasica 100
protojaponica 100
sp. 99, 130

Caprifoliaceae 116

Carpinus 80
sp. ex gr. *betulus* 81, 119, 121, 122, 129
biharensis 81, 129
caroliniana 141
sp. ex gr. *caroliniana* 81, 121, 122, 129
grandis 119, 121, 122, 129
henriana 80
kisseri 81, 129
sp. ex gr. *orientalis* 81, 122, 129
suborientalis 119, 122, 129
subtschonoski 81, 129
uniserrata 80, 129

Carpolites sp. 119, 131

Carya 77
minor 77, 119, 121, 122, 129
ovata 141
serraefolia 78, 79, 119, 122, 129

Cassiophyllum 102
berenices 102, 122, 130, 133

Castanea 85
crenata 139
cf. *crenata* 85, 86, 130

japonica 86
kubinyii 86, 130
miocrenata 86
pliosativa 122, 123
cf. *sativa* 85, 130
sativa 86, 123

Ceanothus 112
integerrimus 113
nevadensis 113
obovatus 113
sp. 112, 130

Cecidia sp. 119

Celastraceae 112

Celastrus 112
barbui 112, 130
mioangulata 112

Celtis 96
sp. aff. *occidentalis* 96, 119, 122, 130

Cephalotaxaceae 76

Cephalotaxus 76
plioacaenica 76, 129, 134

Ceratophyllaceae 99

Ceratophyllum 99
sp. aff. *demersum* 99, 130

Cercidiphyllaceae 99

Cercidiphyllum 99
crenatum 99, 130
japonicum 139

Cercis 103
canadensis 103

cf. *canadensis* 103, 130

chinensis 103
turgaica 103

cf. *Cinclidotus* sp. 75, 129

Comptonia 76
inxpectata 76, 77, 129
naumannii 77
hesperia 77
acutiloba 77

Caprifoliaceae 116

Coriariaceae 104
Coricaria 104
sp. 104, 130

Cornaceae 114

Cornus 114
candidissima 114
sp. aff. *candidissima* 114, 131
oeningensis 115, 131

Corylus 80
cf. *avellana* 80, 122, 129
insignis 80, 121, 122, 129
rostrata 80
rostrata var. *sieboldiana* 80
sieboldiana 80
sp. aff. *sieboldiana* 80, 129

Cupressaceae

Cyclocarya 77
cyclocarpa 77, 129, 133, 134
intermedia 77
weylaedi 77

D

Daphnogene 98
bilinica 98, 130, 133
cinnamomeum 98, 130, 133

Dicranum aff. *scoparium* 74, 129

Diospyros 115
anceps 115, 131
brachysepala 115, 131

Diversiphylum 118
easculapii 118
truncata 118, 131

E

Ebenaceae 115
Embothrites 104
borealis 104, 130, 133

Epimedium 99
alpinum 99
europaeum 99
praeaspera 99, 130, 134
takhtajanii 99

Eucommiaceae 96

Eucommia 96
ulmoides 139
cf. *ulmoides* 96, 122, 130, 134, 139

Euptelea 98
sp. aff. *polyandra* 8, 130
polyandra 98



F

- Fagaceae** 84
Fagus 84
attenuata 85, 119, 121, 122, 130
feroniae 83
ferruginea 85
grandifolia 85, 141
sylvatica 85
sp. (cupula) 85, 130
Filices sp. 119
Firmiana *lobata* 112
Fraxinus 115
sp. aff. excelsior 115, 131
pennsylvanica
cf. pennsylvanica 115, 131
Fungi div. sp. 74, 129

G

- Ginkgoaceae** 75
Ginkgo 75
adiantoides 75, 112, 129, 133
biloba 139
Gleditschia 102
allemanica 102, 130, 134
Glumophyllum 117
dacicum 117, 131
oenigmaticum 119, 120
sp. 1 123, 125
sp. 2 117, 131
sp. 3 117, 122, 131
Glyptostrobus 75
europaeus 75, 121, 122, 129
Gramineae 117

H

- Hamamelidaceae** 100
Hippocastanaceae 111
Hovenia dulcis *fossilis* 131

I

- Ilex** 111
irregularia 111, 130, 134
latifolia 111
wallichiana 1
sp. 119, 120, 122

J

- Juglandaceae** 77
Juglans 77
acuminata 77, 119, 122, 124, 129
juglansiformis 122

L

- Lauraceae** 98
Laurophylum 98
sp. 1 98, 130
sp. 2 98, 130

- sp.* 122
Laurus cf. *nobilis* 130, 134

- Leguminosae** 102
Leguminosites 104
maximus 104, 130
sp. 104, 130
Libocedrites 75
salicornioides 75, 76, 129, 133, 134

Liliaceae 117

- Liquidambar** 100
formosana 101
europaea 100, 101, 119, 121, 122, 130, 134
macrophylla 101
mioformosana 100
miosinica 100, 101
cf. miosinica 100
styraciiflora 101, 141
ternata 100
trilobum 100
Liriodendron 97
prococcini 97, 122, 130
tulipifera 141
Lonicera 116
sp. 116, 131
Loranthaceae 96
Loranthus 96
europaeus 97
obovatifolia 96, 130
semakai 96, 97, 130

M

- Magnoliaceae** 97
Magnolia 97
cuneifolia 97, 130, 134
cf. miocenica 97, 122, 130
obovata 139
Mahonia 124
japonica 124
marginata 124
nepalensis 124
virginiae 123, 124,
sp. 122
Myricaceae 76

N

- Neolitsea** 98
palaeosericea 98, 130, 134

O

- Oleaceae** 115
Ochidaceae 118
Ochidacites 118
cypripedioides 118, 131.
Osmanthus 115.
cf. americana 116
heterophyllus 116
kolakovskii 116
lanceolata 115, 116, 131
Osmunda *parschlugiana* 75, 129
Ostrya 81
angustifolia 81, 122, 130
atlantidis 122, 130



kryzthofovici 82
virginiana 81
 sp. aff. *virginiana* 81, 122, 130,

P

Palturus 113
 - *ovoideus* 113
Parrotia 100,
 - *pristina* 100, 122, 130
Persea 98
 - *princeps* 98, 119, 130
Phellodendron 104
 - cf. *amurense* 124
 - sp. aff. *grandifolium* 104, 123, 124, 130, 134
 - *mioamurense* 124
Photinia 101
 - *acuminata* 101, 130
Phyllites 118
 - *julianaeformis* 83
 - *pulcherrima* 123, 125
 - sp. 118, 131

Picea
 - sp. aff. *magna* 122, 123
neoveitchii 123
polita 123

Pinaceae 75

Pinus 75
 - sp. aff. *taedaeformis* 75, 129
 - sp. (*binae*) 75, 129
 - sp. (*semina*) 75, 119, 112, 129

Plagiothecium sp. 112

Planera ungeri 94

Platanus platanifolia 122

cf. *Pleurozium schreberi* 122

Podocarpaceae 76

Podocarpus 76
 - sp. aff. *kinkelini* 76, 129

Podogonium sp. 122

Populus 79

- *canadensis* 79
 - *deltoides* 79
 - *gigantea* 79, 129, 134
 - sp. aff. *grandidentata* 122
 - *tatarica* 79, 122, 129
 - sp. aff. *tremula* 80, 129

Prunus 101

- *laurocerasus* 101
 - cf. *laurocerasus* 101, 119, 130, 134

Ptelea capparis 104

- *europaeum* 104, 119, 122, 130

Pyrolaceae 115

Pyrolaeanthus 115
 - *pseudosecundus* 115, 131

Pyrus cf. *amigdaliformis* 122

Q

Quercus 86
 - *aegilops* 90
 - *alpestris* 90
 - *baikovskiae* 88, 122, 130

bicolor 88
 - sp. ex. gr. *castaneaefolia* 86, 122, 130
Castaneoides 86
 - *catesbeai* 91
 - *cerris* 87, 130
 - sp. ex gr. *cerris* 86, 119
 - sp. ex gr. *crispula* 89, 119, 121, 130
crispula lanceolatiformis 90
cruciata 90, 130, 133
 - cf. *grandidentata* 90, 130, 133,
hartwissiana 88
ilex 87
 - sp. ex gr. *ilex* 87, 130
irregularis 90, 130
 - cf. *kodorica* 88, 130
kovatsii 88, 89, 119, 122, 130
macranthera 87
 - sp. ex gr. *macranthera* 87, 130
macrantheroides 87, 119, 122, 130
mediterranea 87, 130
mirbekii 88
mongolica 87
mongolica grosseserrata 90
muehlenbergii 89, 141
 - sp. ex gr. *muehlenbergii* 87, 98, 119, 121, 130
nerifolia 122
praeprinus 89, 130
 - cf. *prinoides* 89
prinoides 89
pseudofurcinervis 122
 - cf. *rhyolitica* 88, 130
sadleriana 90
 - sp. 1 90, 130
 - sp. 2 91, 130
 - sp. 3 90, 140
 - sp. 90, 119, 121, 122
 - sp. (cupula) 90, 122, 130

R

Rhamnaceae 112
Rhamnus 112
 - *gaudini* 112, 122, 130
 - cf. *rectinervis* 112, 130
Rhus 104
 - *mosuccedanea* 105
noeggerathii 104, 130, 133
pseudosuccedanea 104, 105, 130
succedanea 105
succedanoides 105
Rhynchosstegiella sp. 75, 129
Robinia regelii 130
Rosaceae 101
Rutaceae 104

S

Salicaceae 79
Salix angusta 122
Sapindaceae 111
Sapindus 111
 - *falcifolius* 111, 122, 130



- Sassafras* 98
ferreianum 122, 130
subtriloba 98, 130
- Sequoia*
abietina 75, 129, 133, 134
- Smilax* 117
cf. *aspera* 117, 131
praeaspera 99
sagittifera 117, 131
- Spiraea* 101
sp. 101, 130
- Sphaerites* *caryae* 129,
- Sorbus* 101
cf. *aucuparia* 101, 122, 130
praetorminalis 101, 119, 121, 130
sp. 1 101, 130
- Stereuliaceae* 119
- Styracaceae* 115
Styrax 115
protoobasia 115
pseudoofficinalis 115
sp. 115, 131
- T**
- Taxaceae* 76
- Taxodiaceae* 75
Taxus 76
inopinata 76, 122, 129
- Theaceae* 99
- Tiliaceae* 113
Tilia 113
megacarpa 114, 119, 121, 122, 123, 124, 131
ovoidea 114, 131
waltheri 113, 131
sp. 2 (folia) 113, 131
sp. 1 (bractea) 114, 131
sp. 2 (bractea) 114, 131
sp. (bractea) 114, 122, 131
- Torreya* 76
cf. *nucifera* 76, 129, 134

- Trochodendraceae* 98
Typha 118
(?) sp. 118, 131

U

- Ulmaceae* 91
Ulmus 95
americana 141
pyramidalis 95, 119, 121, 122, 130, 134
zelkovaefolia 94

V

- Viburnum* 116
inconforme 116, 117, 131
cf. *lantana* 116, 119, 121, 122, 123, 131
propinquum 117
sp. 117, 131
- Vitaceae* sp. 118, 131
- Viscum* 96
sp. aff. *album* 96, 130
album fossilis 96
rotundifolia 96, 130
- Vitaceae* 113
Vitis 113
teutonica 113, 119, 121, 122, 131

W

- Wisteria* 103
aff. *fallax* 103, 130
fallax 103

Z

- Zanthoxylum* 104
juglandinum 104, 122, 130, 133
- Zelkova* 91
praelonga 91, 93, 94, 130
- Serrata* 139
ungeri 94
zelkovaefolia 91, 93, 94, 119, 121, 122, 130



Tehnoredactor și corector : OVIDIU RIFAAT
Traducători : ADRIANA NASTASE, MARIANA BORCOȘ
Ilustrații : VIRGIL NITU

Dat la cules : oct. 1978. Bun de tipar : mai 1979. Tiraj :
800 ex. Hârtie scris IA, Format : 61×86/41,5 ; Coli de tipar : 19.
Comanda : 1920. Indicele de clasificare pentru biblioteci :
55(058)

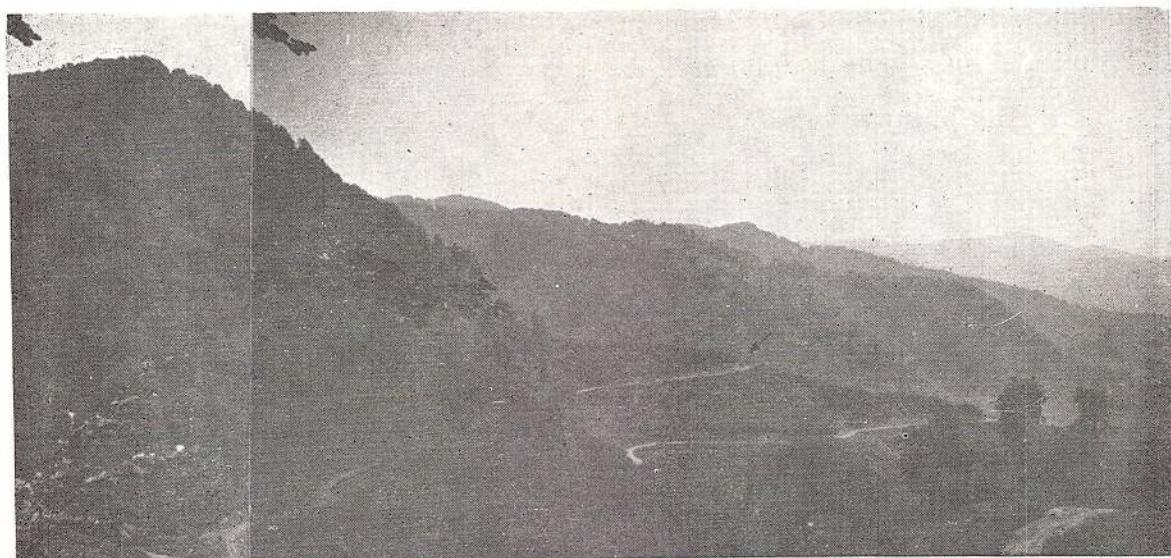
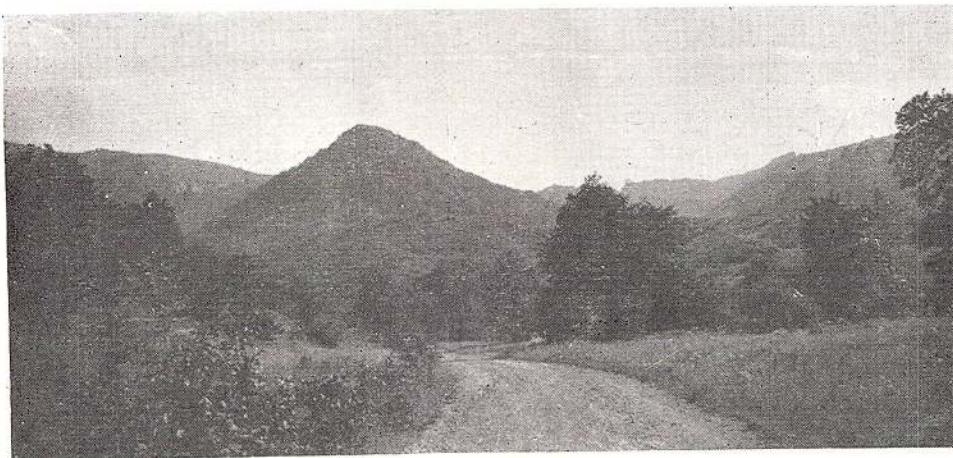
Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică „Informația“
str. Brezoianu 23–25, București — România



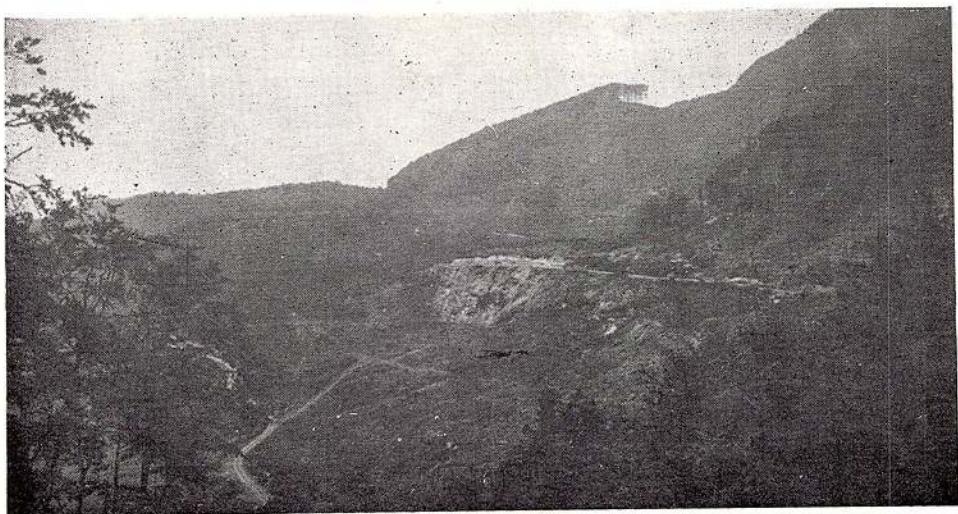
Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



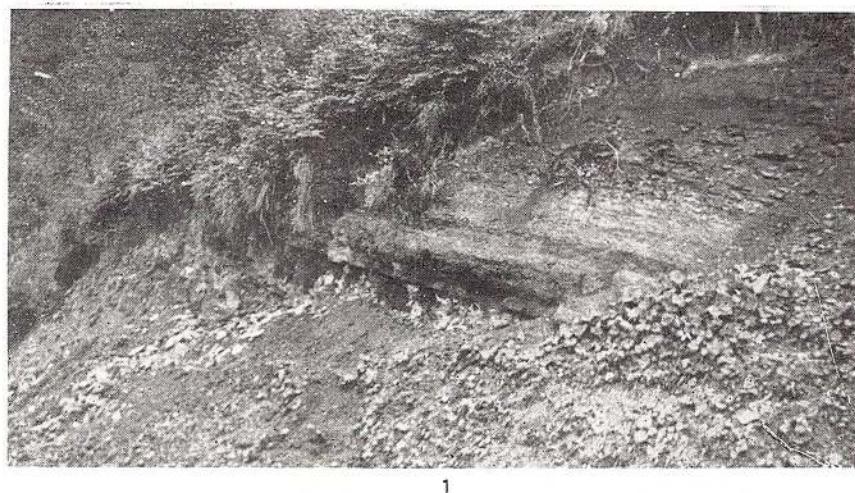
2



3

Abb. 1. — Der Ciontolanul Berg. ; 2. — Gesamtansicht der Gegend des Fundortes F, von Westen gesehen. Links: Ciontolanul Berg (rechts) oberer weißer Streifen, der Forstweg der den Fundort F durchquert, unterer weißer Streifen, der Forstweg der die Cineritenfolge durchquert. Unten, rechts in der Ecke das Cimpul Neamțului Plateau; 3. — Östliche Ansicht des Fundortes F. An der hellen Stelle des Fotos tritt die Schichtenfolge des Fundorts dem Streichen nach zu Tage. (Für die Schichten die am Forstweg vorkommen siehe auch Taf. II, Abb. 2).

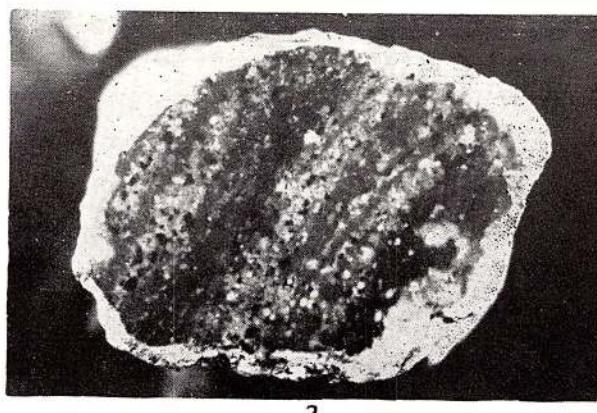
R. GIVULESCU. Paläobotanische Untersuchungen in Chiuzbaia. Taf. II.



1



2



3

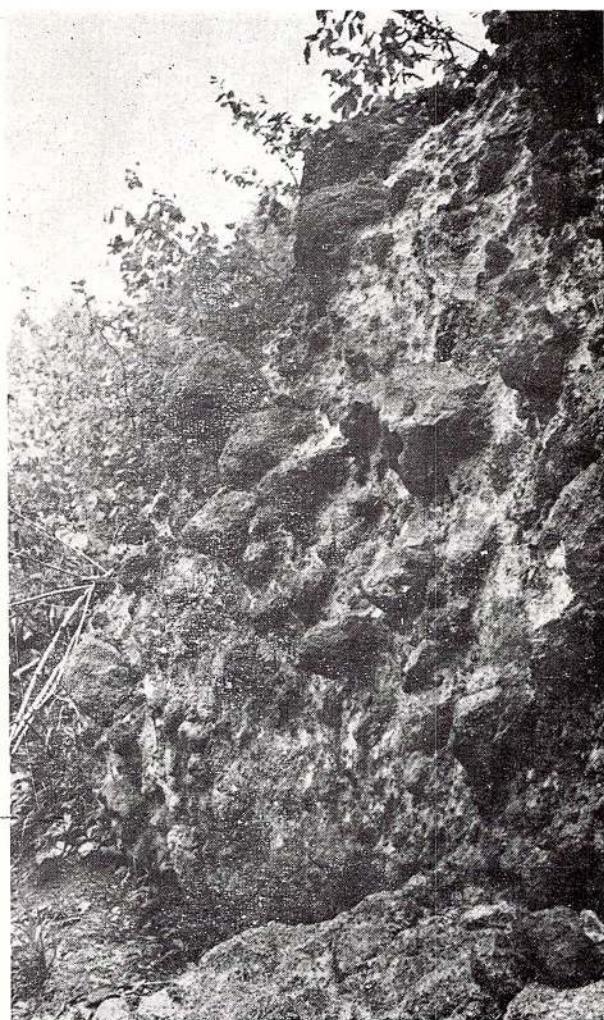
Abb. 1. — Pflanzenfundort F. Oberer Teil der 1,68 m dicken Diatomitschicht (weiss); 2. — Dasselbe. Oberste — 0,55 m dicke — Diatomitschicht (weiss). Darunter die 0,80 m dicke Cineritschicht — grau; 3. — Intime Verflechtung der Cinerite (grau) mit Diatomiten (weiss), alles mit Eruptivkörnchen verunreinigt. 2 : 1. Aus der untersten Wechsellagerung.



1



2



3

Abb. 1. — Das Cimpul Neamțului Plateau, der vermutliche Fundort der Staubschen Sammlung; 2. — Fundort A. Rechts der emporragende Andesit-Dycke, links und im Vordergrund Diatomiten; 3. — Am südlichen Steilhang des Ciontolanu Berges vorkommender Andesit-Block-Agglomerat.



1

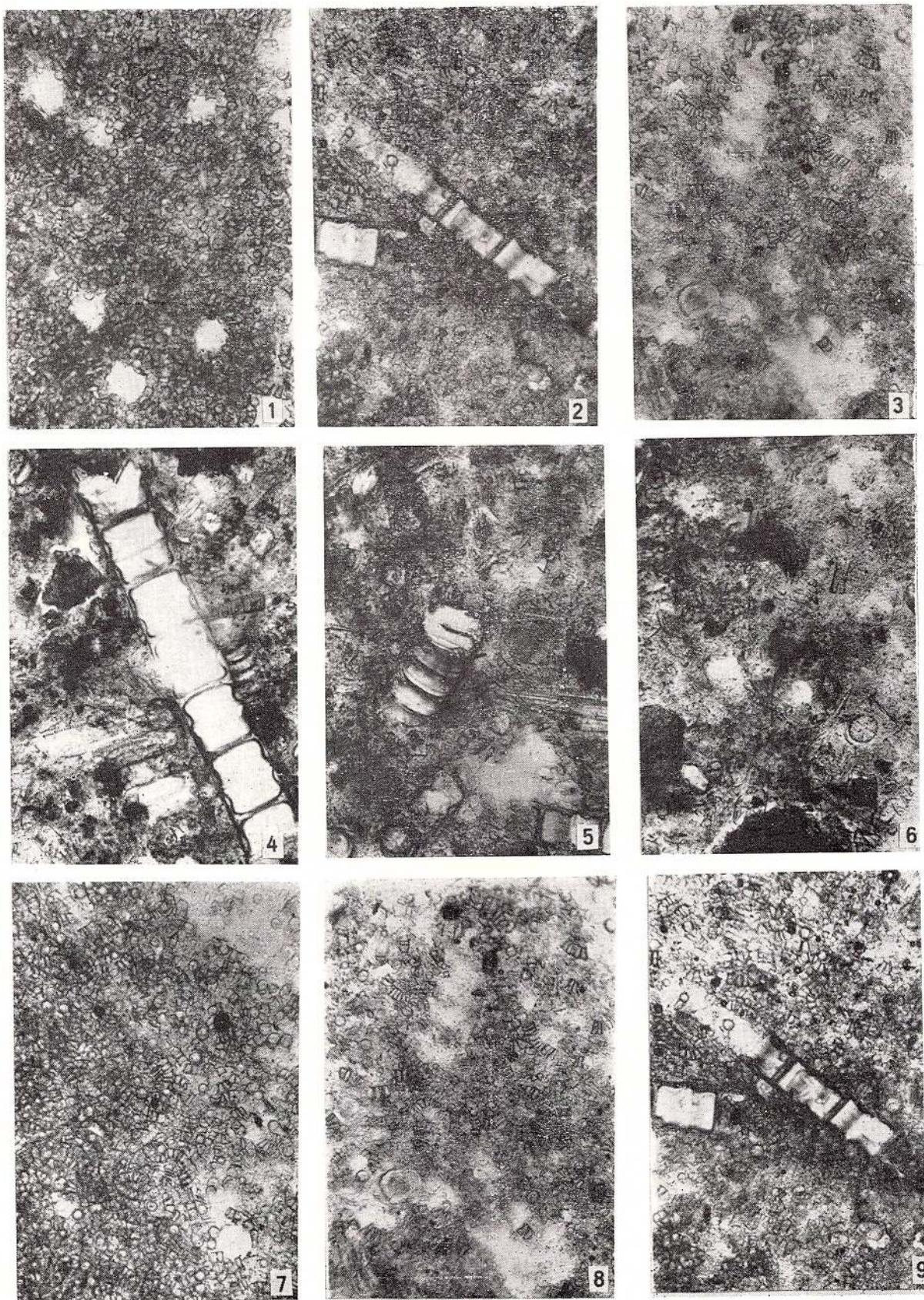


2



3

Abb. 1. — Pflanzenfundort E₁. Hammer 0,49 m; 2. — Pflanzenfundort G: am Weg und darüber vulkanische Agglomerate; 3. — Der Pflanzenfundort H.



Der Diatomeeninhalt der Schichten der Fundorte F, A, und B. Abb. 1. — Fundort F, 1,10 m dicke Diatomitschicht ; 2. — Fundort F, 1,68 m dicke Diatomitschit (mittlerer Teil); 3. — Fundort F, 1,50 m dicke Diatomitschicht (mittlerer Teil); 4—6. — Fundort F, oberste, 0,55 m dicke Diatomitschicht ; 7. — Fundort A ; 8—9. — Fundort B. Alles 210 × vergrössert.



Abb. 1. — Blätteranhäufung auf einer Diatomitplatte; verschiedene *Quercus*-Arten, *Vitis teutonica*, *Betula pseudoluminifera*, *Alnus* sp. Beleg P. 24206.



Abb. 1. — Blätteranhäufung auf einer Diatomitplatte; verschiedene *Quercus*-Arten, sowie *Cyclocarya cyclocarpa*. Oberer Teil der 0,58 m dicken Wechsellagerung. Beleg P. 23951 A; Zeichen = 1 cm.



Abb. 1. — Diatomitplatte mit *Quercus* sp. ex gr. *Q. crispula*. Fundort F; Sammlung Jakab.

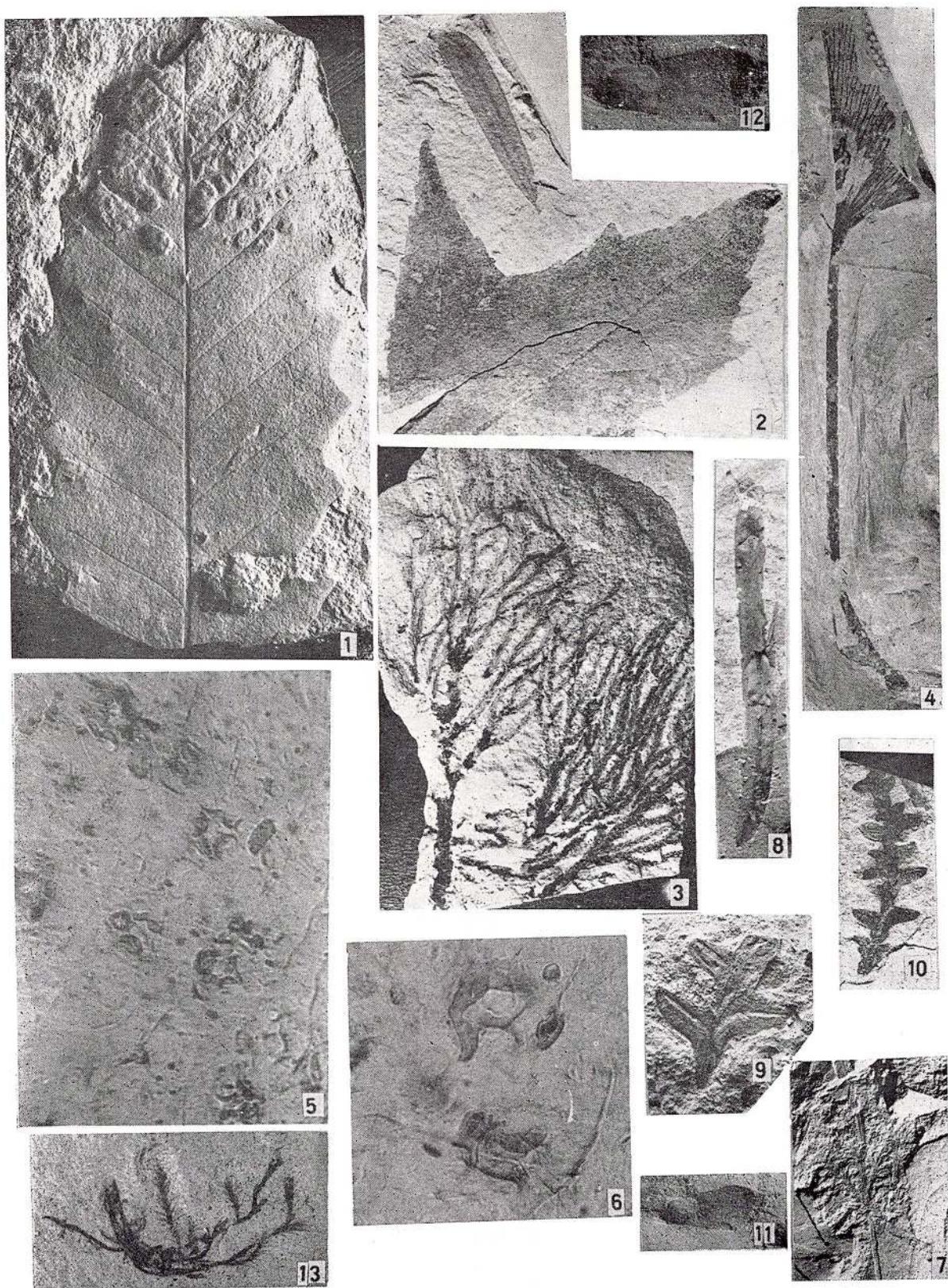


Abb. 1. — Pilzstroma auf *Quercus* sp. Beleg P. 24437; 2. — *Torreya* cf. *nucifera* mit *Acer tricuspidatum* 2 : 1. Beleg P. 24434; 3. — *Glyptostrobus europaeus* Beleg P. 24268; 4. — *Ginkgo adiantoides* Sammlung Zvunka; 5. — dasselbe U.E. 210 × vergrössert; 6. — dasselbe Schliesszellen; 420 × vergrössert; 7. — *Dicranum* aff. *scoparium* Beleg P. 24250; 8. — *Cephaelis* 210 × vergrössert; 9. — *Comptonia inexpectata* Holotypus 2 : 1 Beleg P. 24436; 10. — *lotaxus plioacaenica* mit O.E. und U.E. 1.5 : 1; Beleg P. 24287; 11. — *Picea* sp. aff. *macgintie* — Fundort C Beleg P. 24228; 12. — dasselbe vergrössert; 13. — cf. *Rhynchossteigella* sp. 2 : 1 Beleg P. 24582.



Abb. 1. — *Betula pseudoluminifera* Beleg P. 24098; 2. — dasselbe, Holotypus Beleg P. 24097; 3. — dasselbe, Paratype Beleg P. 24099; 4. 5. — dasselbe, Sammlung Jakab; 6. — *Berberis goinai*, Beleg P. 24581.



Abb. 1. — *Carya serraefolia*, Sammlung Jakab; 2. — dasselbe, Beleg P. 24249; 3. — dasselbe, Beleg P. 24271
4. — *Carya minor*, Beleg P. 24285; 5. — dasselbe, Beleg P. 24313; 6. — dasselbe, Sammlung Jakab; 7. — *Daphnogene bilinica*, Sammlung Jakab; 8. — *Fagus sp.* Cupula mit Frucht, Sammlung Jakab.

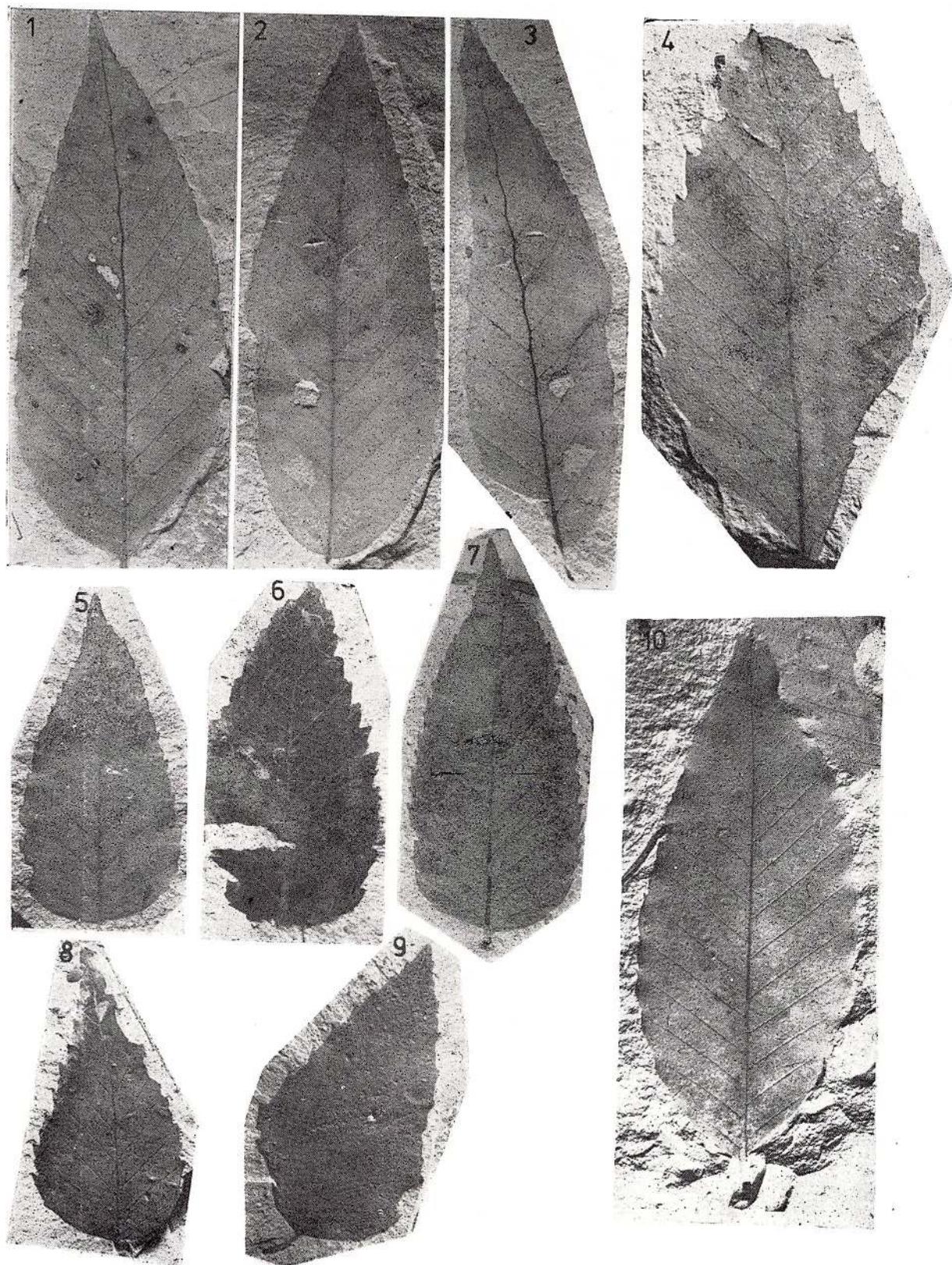


Abb. 1. — *Fagus attenuata*, Beleg P. 24128; 2,3 — dasselbe, Sammlung J a k a b ; normale Blätter; 4. — *Fagus attenuata*, Sammlung J a k a b ; 5. — dasselbe, Beleg P. 24138; 6. — dasselbe, Beleg P. 24140; 7. — dasselbe, Beleg P. 24137; 8. — dasselbe, Beleg P. 24139; 9. — dasselbe, Sammlung J a k a b ; abnorme Blätter 4 — 9; 10. — *Fagus attenuata*; Sammlung J a k a b . normales Blatt.



Abb. 1. — Diatomitplatte mit *Quercus* sp. und *Betula pseudoluminifera*, Privatsammlung; Abb. 2. — *Quercus* sp. Beleg P.24430; Abb.3. — *Betula pseudoluminifera*, Sammlung Jakab; Abb.4. — *Corylus insignis*, Fundort C., Abb.5. — *Vitis teulonica*, Beleg P. 24527; Abb.6. — *Vitis teulonica*.



Abb. 1. — Pflanzendetritus auf einer Diatomitplatte, Fundort E₁, Beleg 356; Abb. 2. — *Quercus baikovskiae*, Holotypus, Beleg P. 24323; Abb. 3. — *Quercus cf. grandidentata*, Beleg P. 24329; Abb. 4. — *Quercus kovátsi*, Beleg P. 24343; Abb. 5. — dasselbe, Beleg P. 24348, leicht vergrössert; Abb. 6. — dasselbe, Sammlung J a k a b.



Abb. 1. — *Quercus macrantheroides*, Beleg P. 24422; 2. — *Quercus praeprinus*, Holotypus, Beleg P. 24344; 3. — *Quercus* sp. ex gr. *cerris*, Beleg P. 24354; 4. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Beleg P. 24399 leicht verkleinert; 5. — *Acer* sp., Fundort C. Beleg P. 22490.



Abb. 1. — *Quercus rhyolitica*, Beleg P. 24330; 2. — *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergi*, Beleg P. 24398; 3. — *Quercus* sp. ex gr. *castaneaefolia*, Beleg P. 23821; 4. — dasselbe, Sammlung J a k a b; 5. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Beleg P. 24385; 6. — *Quercus irregularis*, Holotypus, Beleg P. 24333; 7. — dasselbe, Paratypus, Beleg P. 24332.

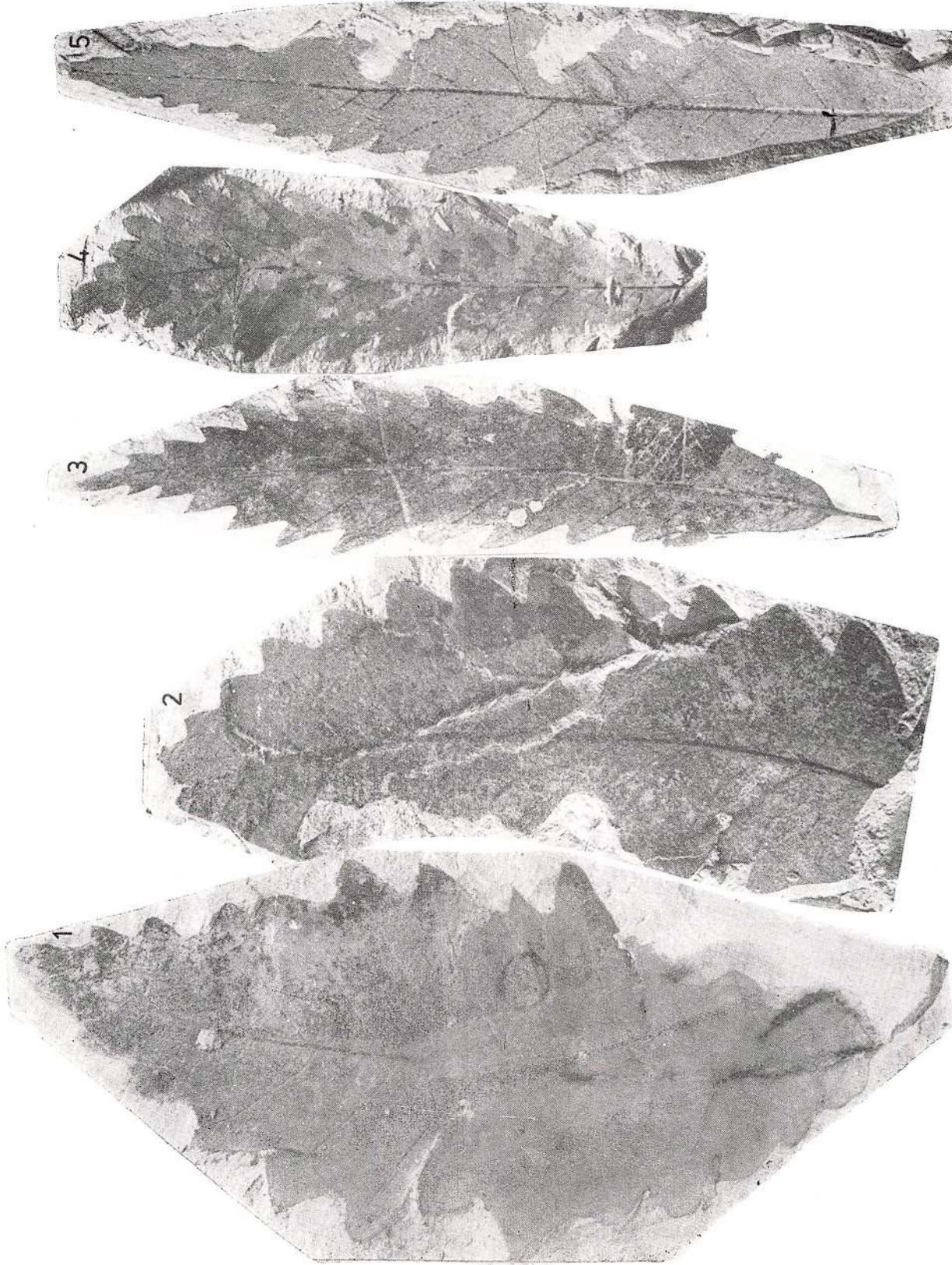


Abb. 1. *Quercus kodorika*, Sammlung J. K. ab; 2. dasselbe Beleg P. 24321; 3. *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergi*, Beleg P. 24401; 4. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Beleg P. 24393; 5. *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergi*, Beleg P. 24402.



Abb. 1. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Beleg P. 24378; 2. — dasselbe, Sammlung Jakab; 3. — dasselbe, Beleg P. 24378; 4. — *Quercus* sp. ex gr. *cerris*, Beleg P. 24355; 5. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Beleg P. 24386.

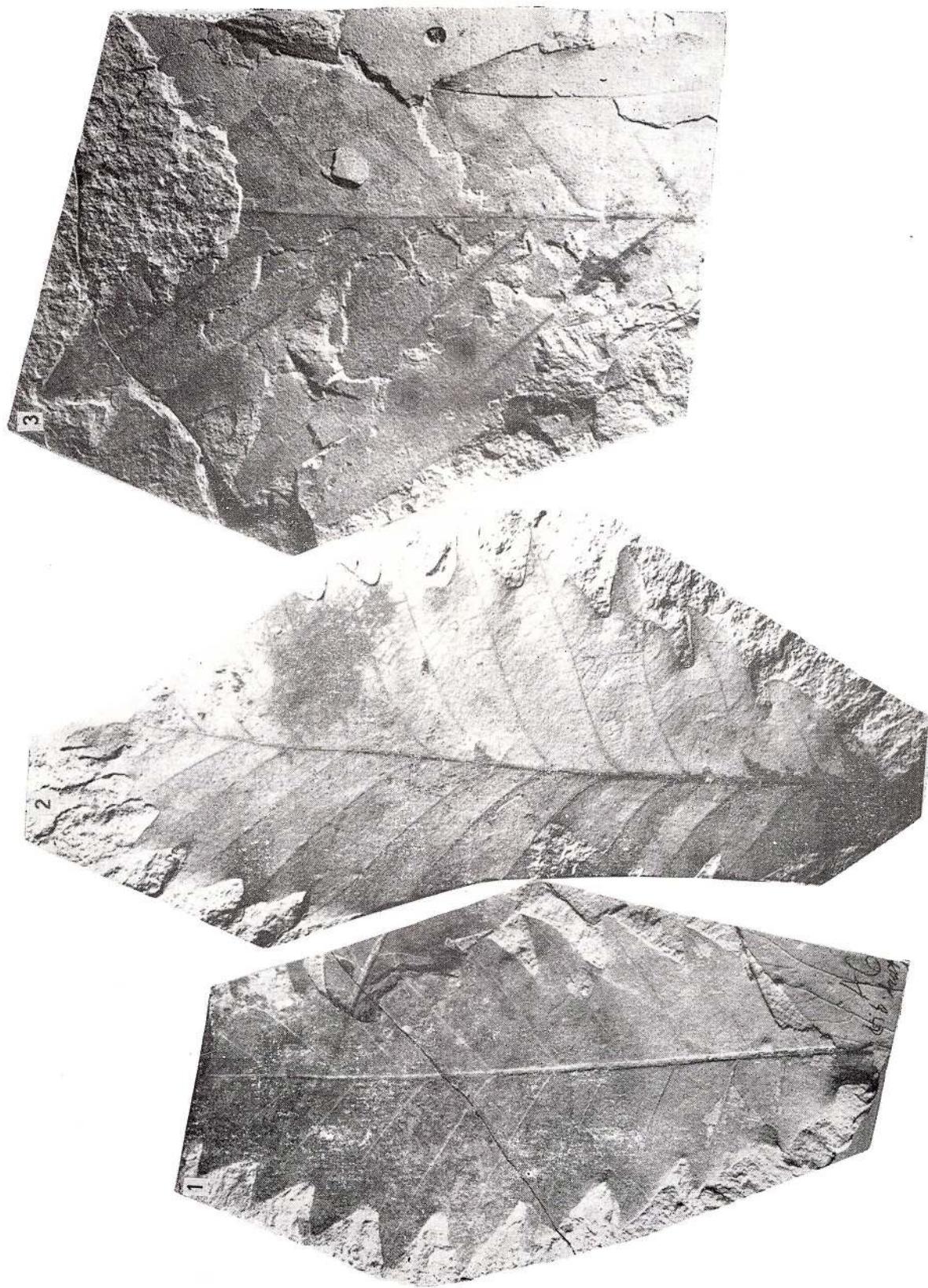


Abb. 1. — *Quercus* sp. mit *Viburnum* cf. *lantana* Beleg P. 24429 ; 2. — *Quercus* sp. 2. Beleg P. 24334 ; 3. — *Quercus* sp. 1. Beleg P. 24331.



Abb. 1. — *Quercus macrantheroides*, Fundort E₁, Beleg 359; 2. — *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergi*, Fundort E₁, Beleg 357; 3. — *Carya minor*, Fundort E₁, Beleg 367.



Abb. 1. — *Quercus* sp. ex gr. *cerris*, Beleg P. 24356; 2. — dasselbe, Beleg P. 24353; 3. — *Quercus* sp., Beleg P. 24433; 4. — *Quercus* sp., Beleg P. 24428; 5. — Unbestimmtes Blatt, Fundort C, Beleg P. 22483; 6. — *Acer* sp., Sammlung J a k a b; 7. — *Acer* cf. *campesee*, Sammlung J a k a b.



Abb. 1. — *Quercus* sp. ex gr. *muehlenbergi*, Fundort E₁, Beleg 357^a; 2. — *Quercus* sp. ex gr. *crispula*, Fundort E₁, Beleg 357^b; 3. — *Quercus kovátsi*, Beleg P. 24347; 4. — *Quercus* sp. ex gr. *macranthera*, Beleg P. 24327; 5. — *Acer palaeosaccharinum*, Beleg P. 24114; 6. — *Antholites* sp., Beleg P. 24087.



Abb. 1. — *Zelkova zelkovaefolia*; 2. — dasselbe; 3. — dasselbe; 4. — *Carya minor*; 5. — *Zelkova zelkovaefolia* eventuell *Z. praelonga*?; 6. — *Fagus attenuata*; 7. — *Quercus* sp. ex gr. *Q. crispula*, Beleg P. 24383. Mit Ausnahme der Abb. 7, stammt alles aus der Sammlung J a k a b.

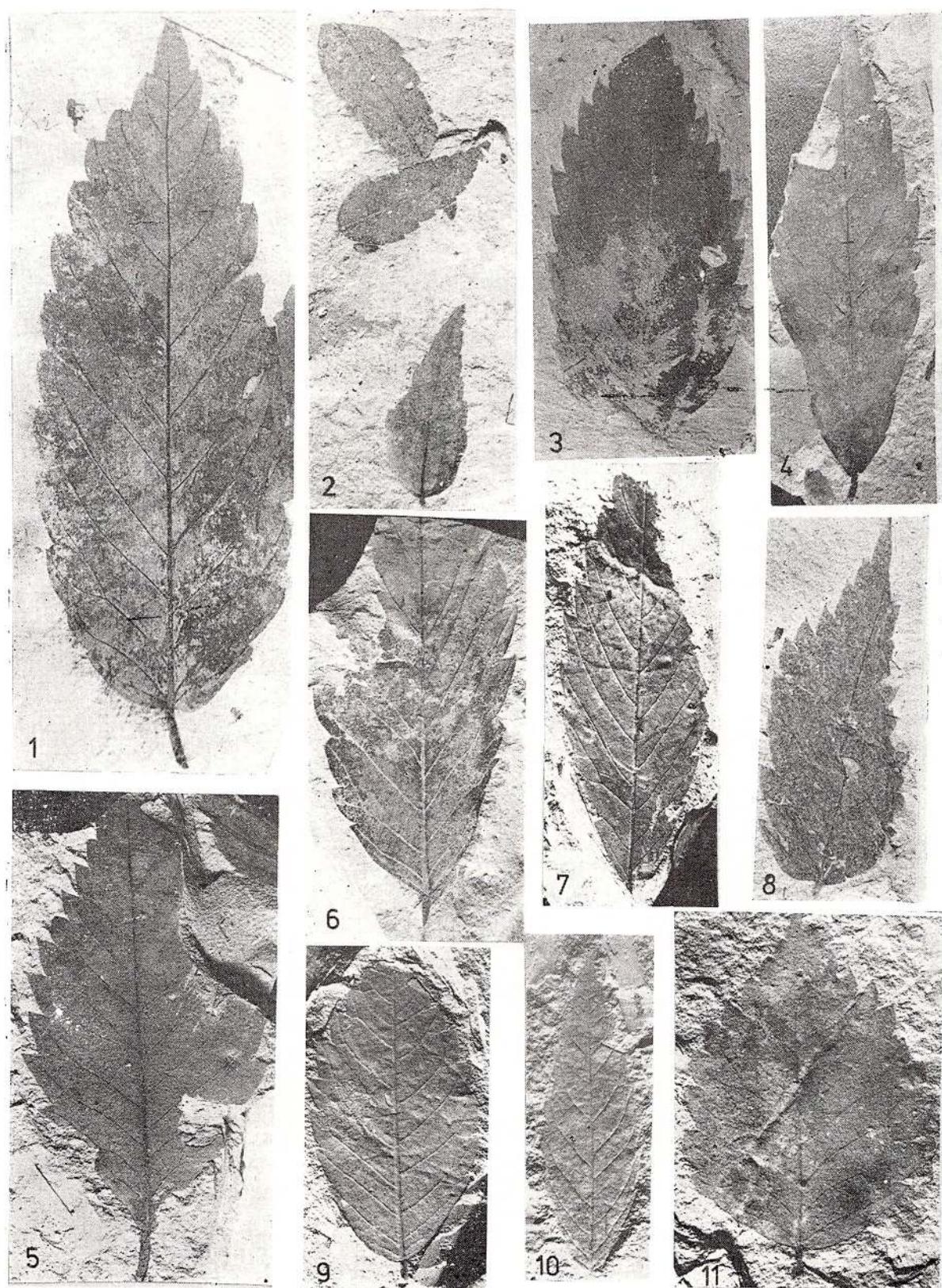


Abb. 1. — *Zelkova zelkovaefolia*, Beleg P. 24157; 2. — dasselbe, Beleg P. 24174; 3. — dasselbe, Sammlung Jakab; 4. — dasselbe, Beleg P. 24150; 5. — dasselbe, Beleg P. 24145; 6. — dasselbe, Beleg P. 24144; 7. — dasselbe, Beleg P. 24147, eventuell *Z. praelonga*?; 8. — dasselbe, Beleg P. 24175, eventuell *Z. praelonga*; 9. — dasselbe, Beleg P. 24151; 10. — dasselbe, Beleg P. 24173; 11. — dasselbe, Beleg P. 24153.

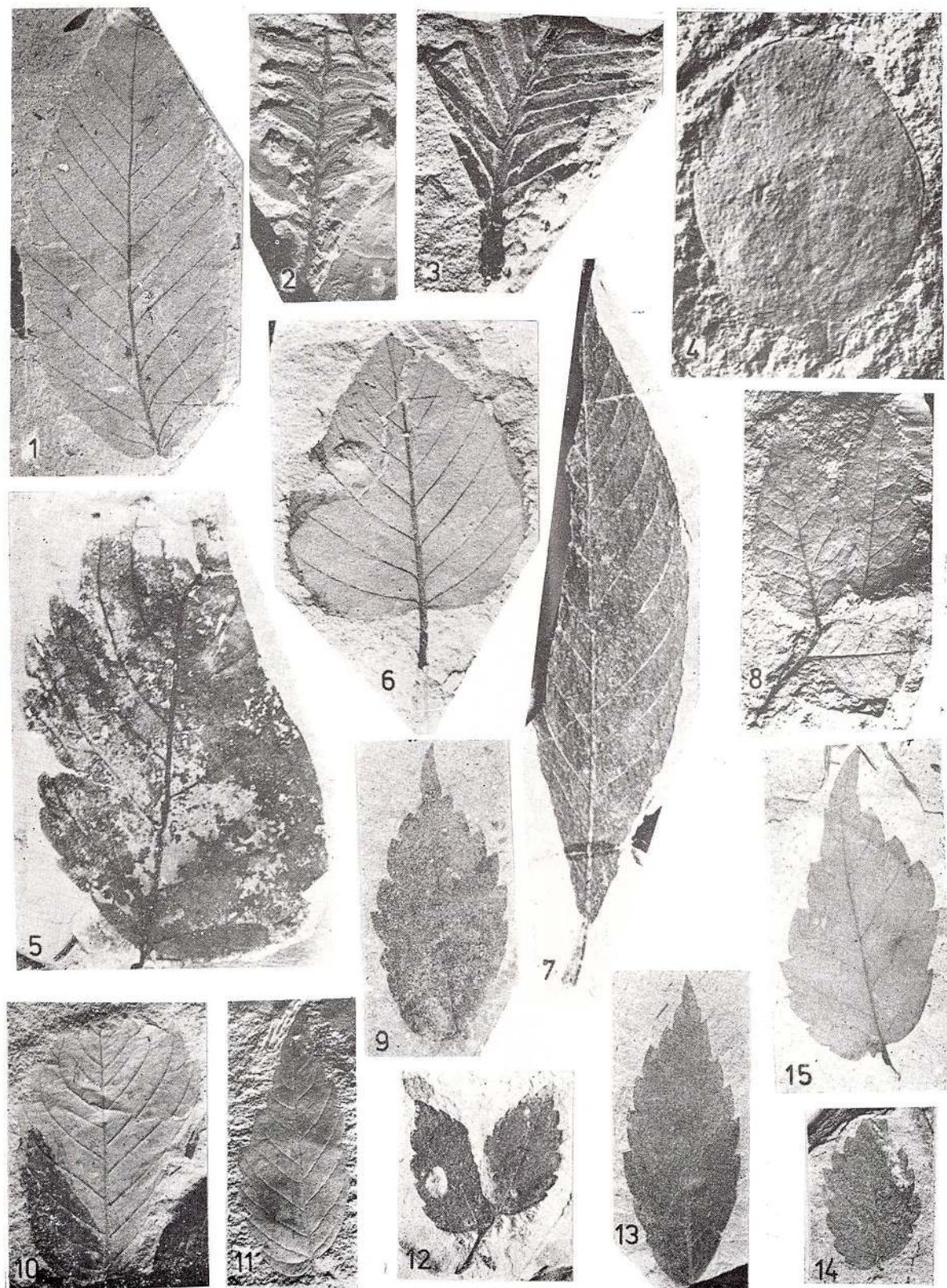


Abb. 1. — *Ostrya* cf. *virginiana*, Beleg P. 24323; 2. — *Sequoia abietina*, Beleg Bot. Mus. Cluj; 3. — dasselbe 2 : 1, Beleg Bot. Mus. Cluj; 4. — *Viscum rotundifolium*, Holotypus 2 : 1, Beleg P. 24297; 5. — *Zelkova zelkovaeifolia*, Beleg P. 20142; 6. — *Betula* sp., Sammlung J a k a b; 7. — *Prunus* cf. *laurocerasus*, Beleg P. 24017; 8. — *Zelkova zelkovaeifolia*, Beleg P. 24154; 9. — dasselbe, Beleg P. 24148; 10. — dasselbe, Beleg P. 24143; 11. — dasselbe, Beleg P. 24141; 12. — dasselbe, Beleg P. 24146; 13. — dasselbe, Beleg P. 24149; 14. — dasselbe, Sammlung J a k a b; 15. — dasselbe, Beleg P. 24153.



Abb. 1. — *Ostrya* cf. *virginiana*; 2. — dasselbe; 3. — *Quercus* cf. *kodorika*; 4. — *Betula pseudoluminifera*; 5. — *Glyptostrobus europaeus* — Äste mit Zapfen. Sämtliche Sammlung J a k a b.



Abb. 1. — *Vitis teuonica*, Sammlung J a k a b; 2. — *Ostrya* cf. *virginiana*, Beleg P. 24226; 3. — *Quercus* sp., Beleg P. 24432; 4. — *Alnus* cf. *subcordata*, Beleg Botanisches Museum Cluj; 5. — *Tilia waltheri*, Beleg P. 23805; 6. — *Acer tricuspidatum* 1,3 : 1. Sammlung J a k a b; 7. — *Acer integrilobum*, Sammlung J a k a b; 8. — *Ostrya* cf. *virginiana*, Fundort C, Beleg P. 24238.

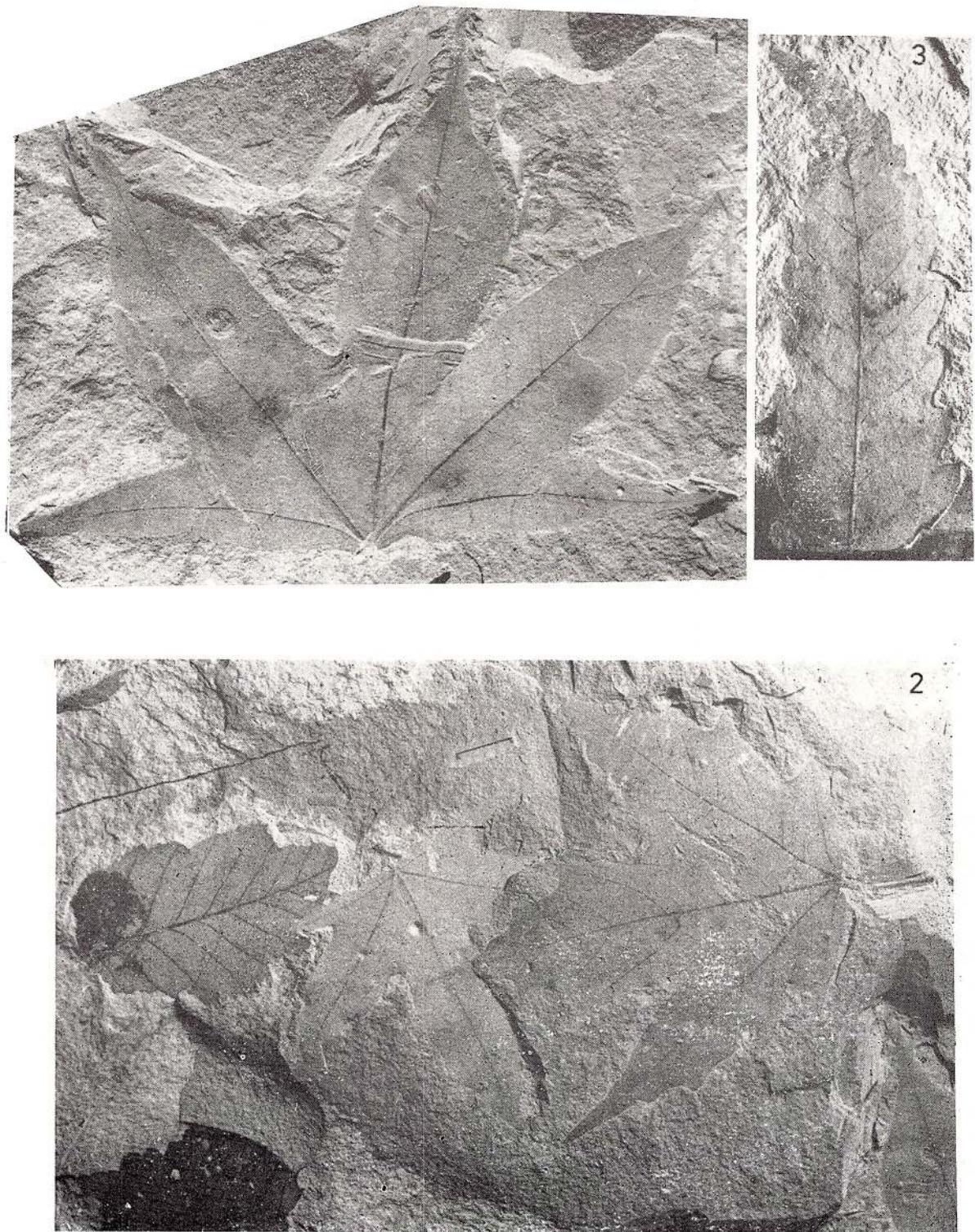


Abb. 1. — *Acer integrerrimum*, Beleg P. 23830; 2. — Diatomitplatte mit *Acer palaeosaccharinum* und *Carpinus grandis*, Beleg P. 23830 Zeichen = 1 cm.; 3. — *Quercus castanaefolia*, Beleg P. 24415.

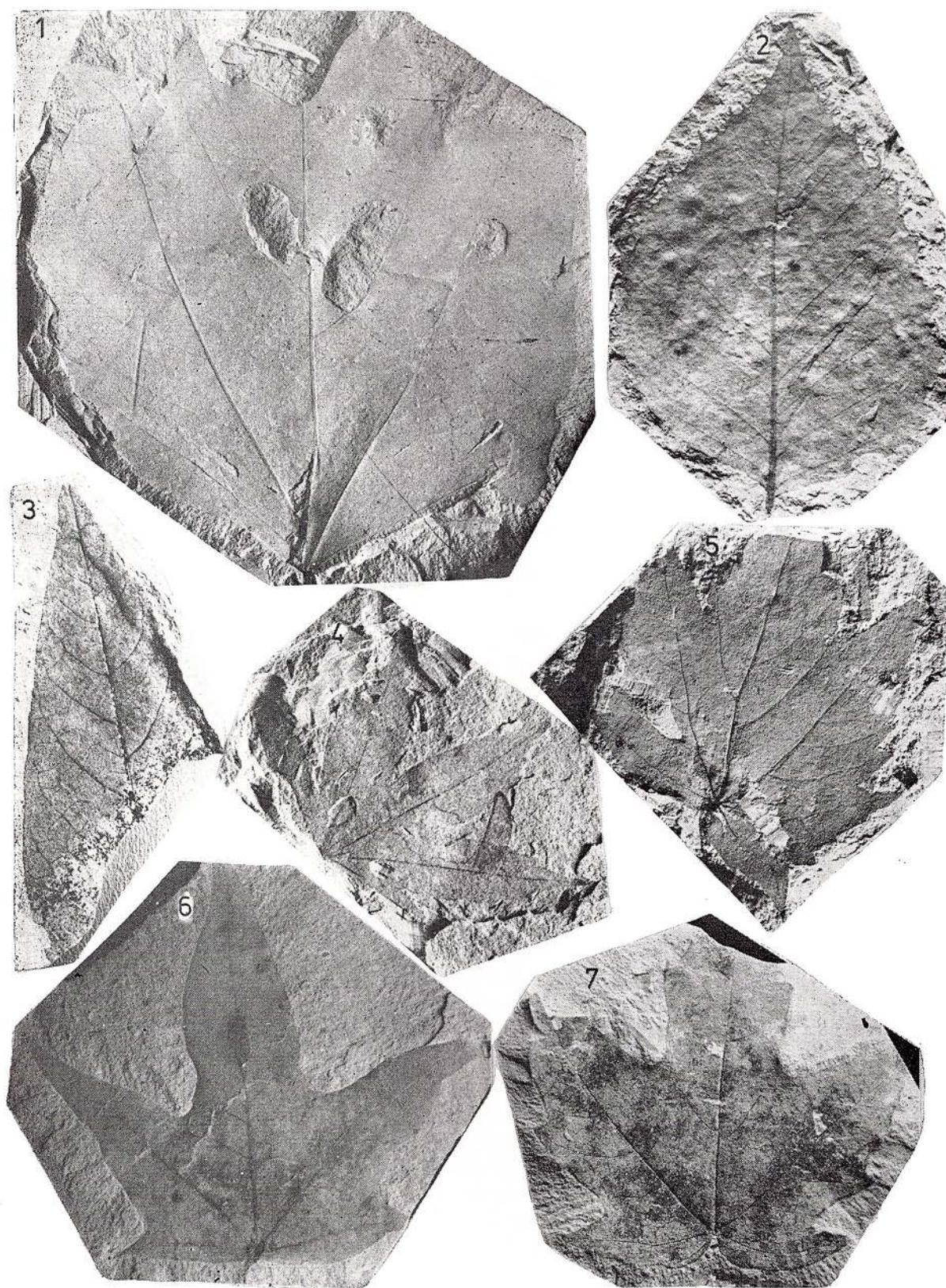


Abb. 1. — *Acer cf. pennsylvanicum*, Beleg P. 24088; 2. — *Betula pseudoluminifera*, Fundort E₁, Beleg 318; 3. — *Persea princeps*, Fundort E₁, Beleg 359; 4. — *Acer vindobonensis* mit *Pinus* sp., Fundort E₁, Beleg 359^b; 5. — *Vitis teulonica*, Fundort E₁, Beleg 351; 6. — *Acer integerrimum*, Sammlung J a k a b; 7. — *Acer palaeosaccharinum*, Privatsammlung, Beleg 351.

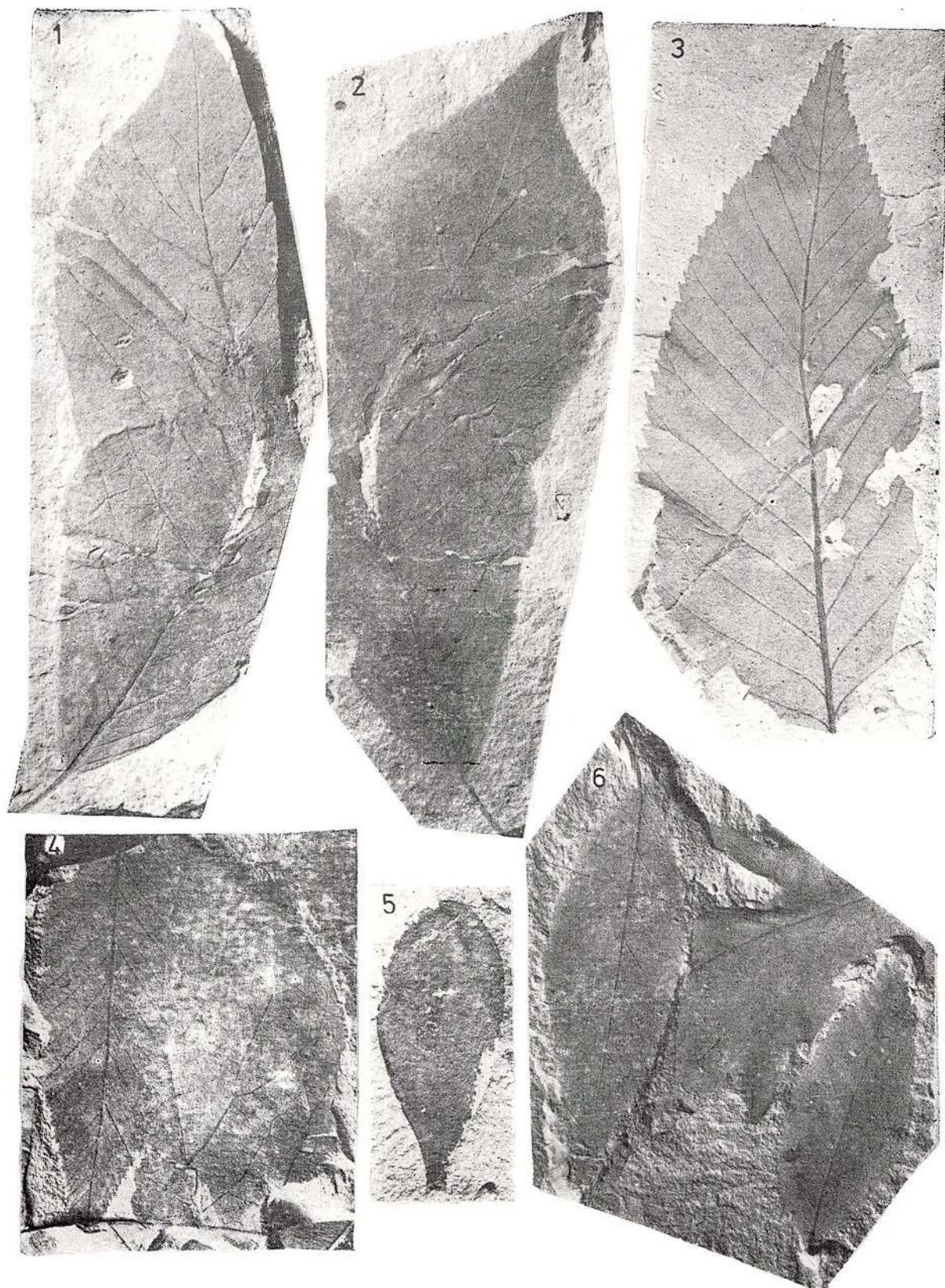


Abb. 1, 2. — *Aesculus* sp., Druck und Gegendruck, Beleg P. 24327; 3. — *Ostrya* aff. *virginiana* (?), Sammlung Jakab; 4. — *Cercis* cf. *canadensis* mit *Carpinus suborientalis*, Beleg P. 24295; 5. — *Loranthus semakai*, Holotypus 2:1, Beleg P. 24016; 6. — *Alnus pseudojaponica*, Holotypus und Paratypus, Beleg P. 24272.

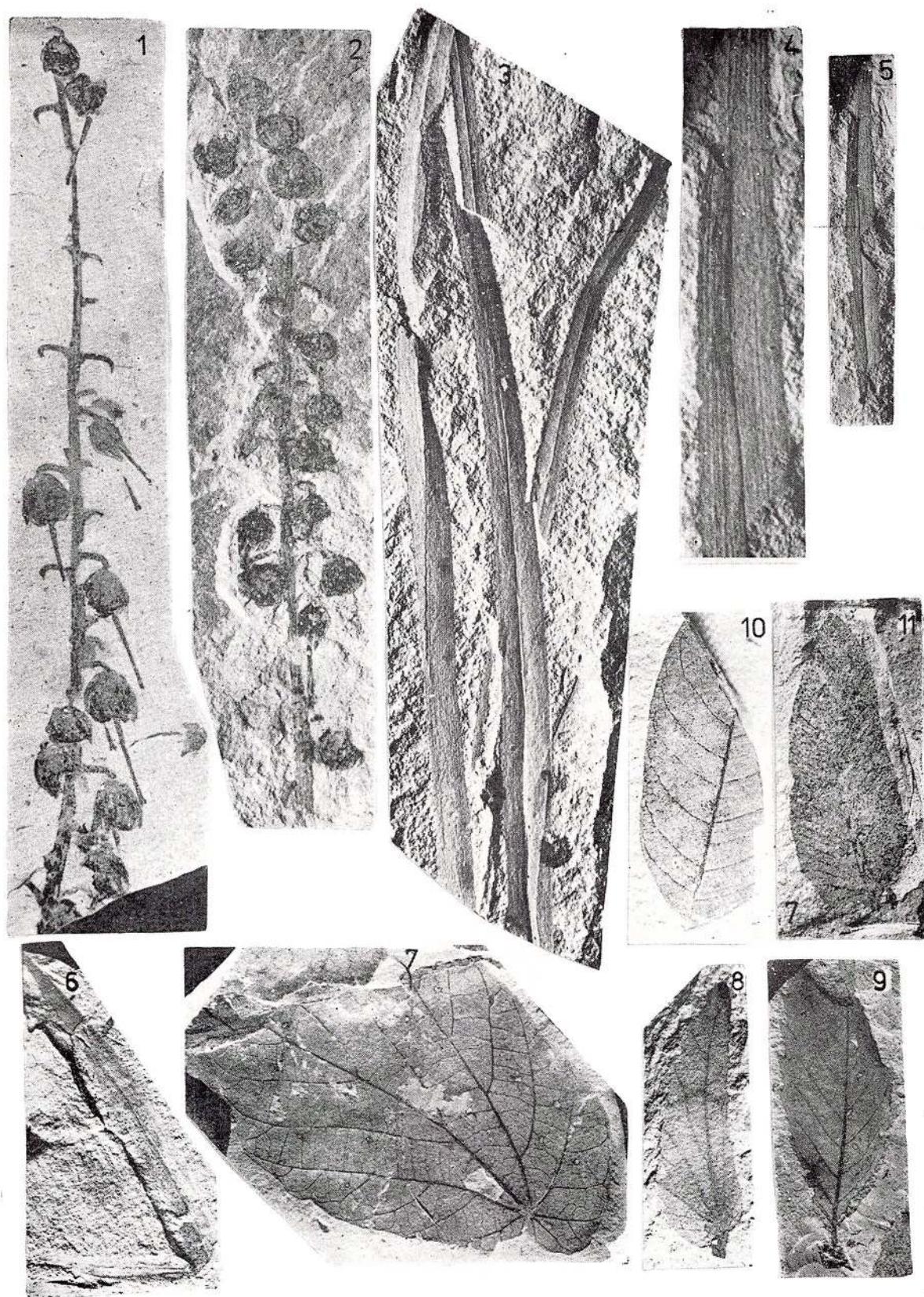


Abb. 1. — *Pyrolaeanthus pseudosecundus*, 2 : 1. Beleg 16302; 2. — dasselbe 2 : 1, Beleg 16303; 3. — *Glumophyllum* sp. 3, Beleg P. 24208; 4. — *Glumophyllum* sp. 1., Auszug aus Abb. 5. 2 : 1; 5. — *Glumophyllum* sp. 1., Fundort C, Beleg P. 24235; 6. — *Glumophyllum* sp. 2, Beleg P. 24080; 7. — *Buellneriophyllum tiliaefolium*, Privatsammlung; 8. — *Carpinus subtschonoskii* 2, 3 : 1, Sammlung J a k a b; 9. — *Carpinus uniserrata*, Beleg P. 24239; 10. — *Juglans acuminata*, Sammlung J a k a b; 11. — *Osmunda parschlugiana* 2 : 1, Sammlung J a k a b.

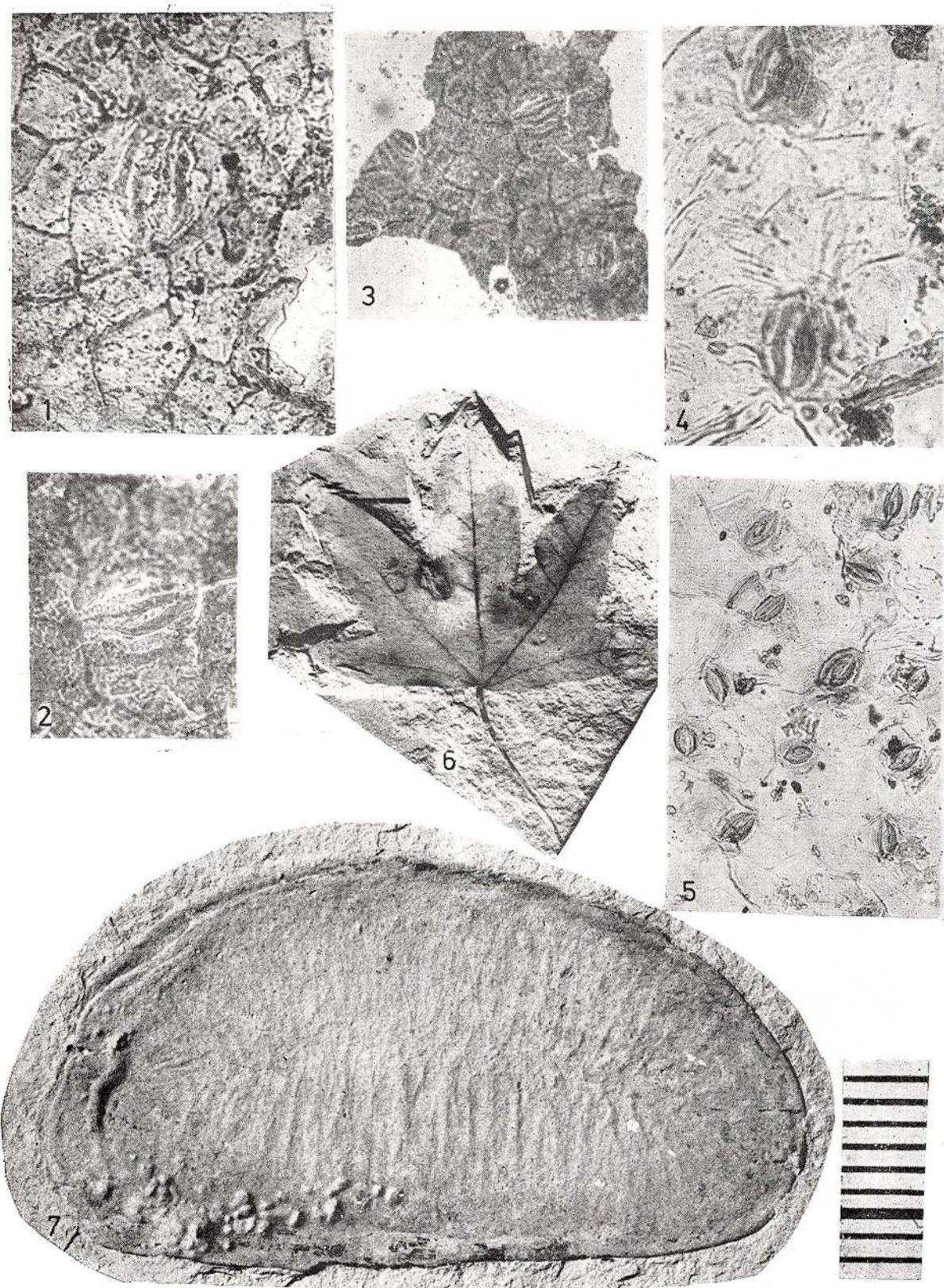


Abb. 1, 2. — *Loranthus semakai*, Holotypus Schliesszelle $325 \times$; 3. — *Loranthus semakai*, U.E. $162 \times$; 4. — *Loranthus europaeus*, Schliesszellen $325 \times$; 5. — *Loranthus europaeus*, U.E. $162 \times$; 6. — *Acer integerrimum*, Sammlung J a k a b; 7. — *Asimina brownii*, Skala in mm Foto D. M a i.

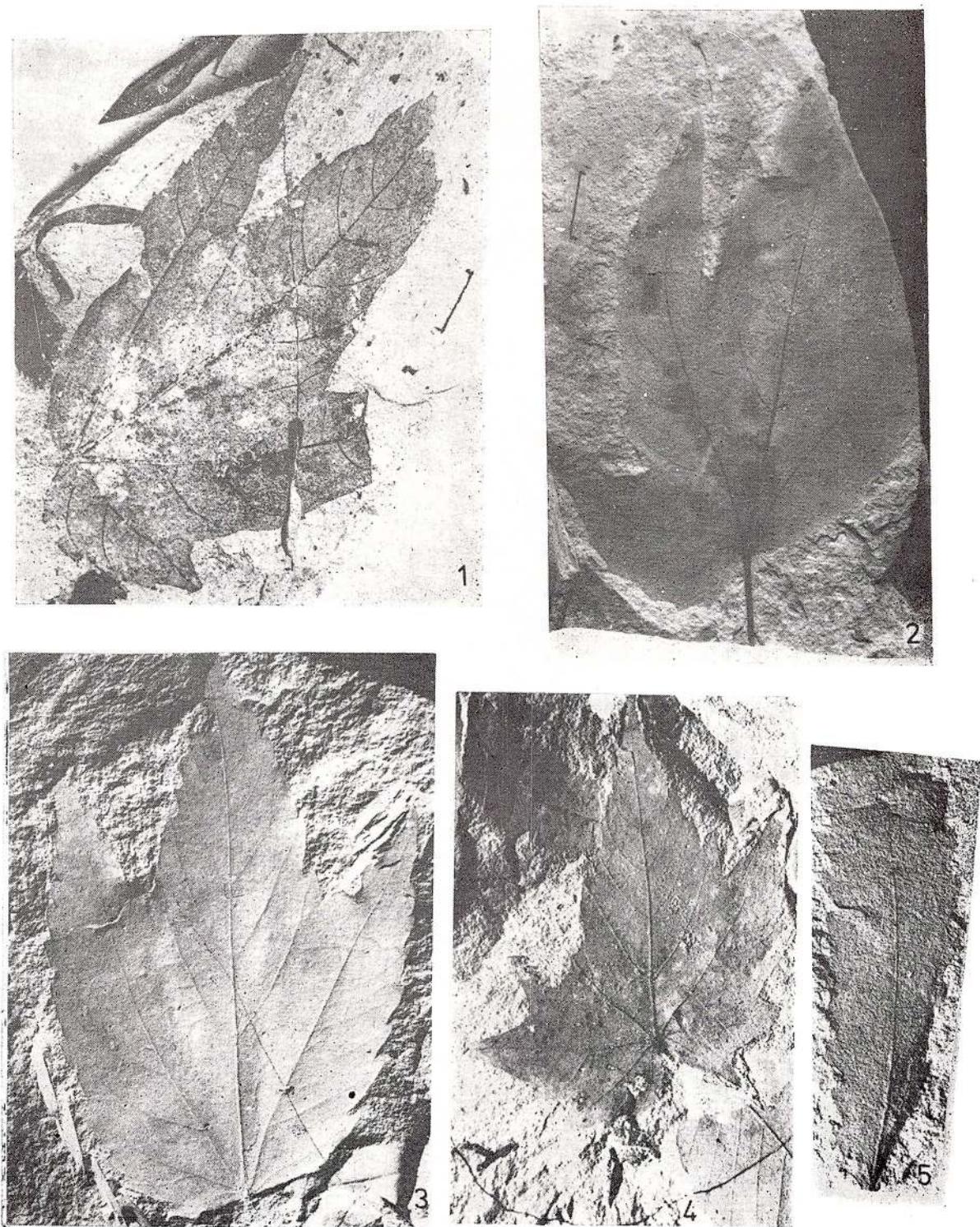


Abb. 1. — *Vitis teulonica*, Beleg P. 24528; 2. — dasselbe, Beleg P. 24505; 3. — dasselbe, Beleg P. 24512; 4. — dasselbe, mit *Carya minor* Beleg 24531; 5. — *Quercus* sp. ex gr. *castaneaefolia*, Beleg P. 24410.

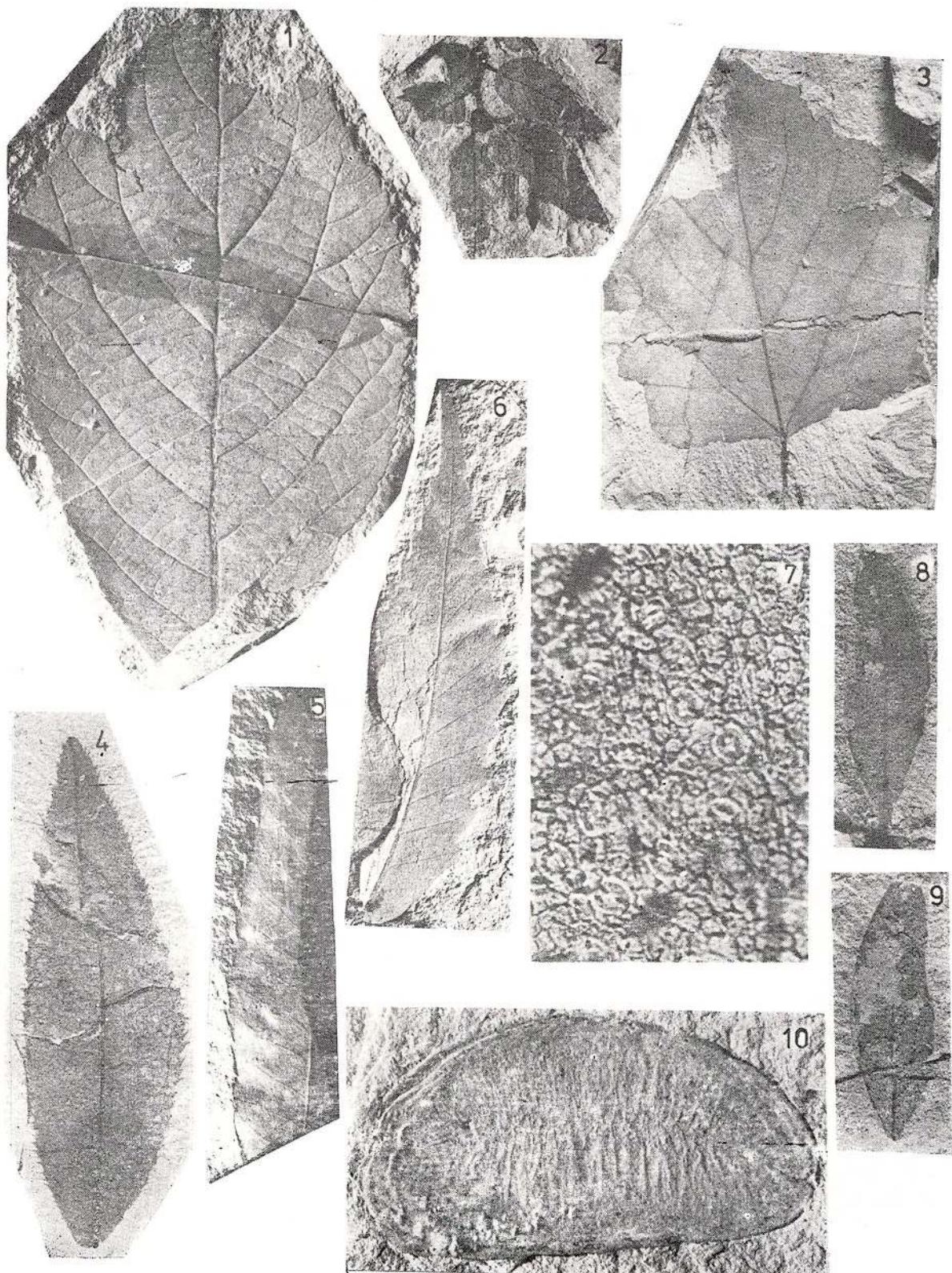


Abb. 1. — *Viburnum cf. lantana*, Fundort C, Beleg P. 24234; 2. — *Zelkova zelkovaefolia*, Fundort E₁; 3. — *Populus latioe*, Beleg P. 24115; 4. — *Carya minor*, Beleg P. 24184; 5. — *Castanea cf. crenata*, Beleg P. 24269; 6. — *Castanea pliosativa*, Fundort C, Beleg P. 24227; 7. — *Buxus cf. sempervirens*, U.E. 210 ×; 8, 9. — *Buxus sempervirens*, Druck und Gegendruck 2 : 1, Beleg P. 24021; 10. — *Asimina brownii*, Beleg P. 24266.

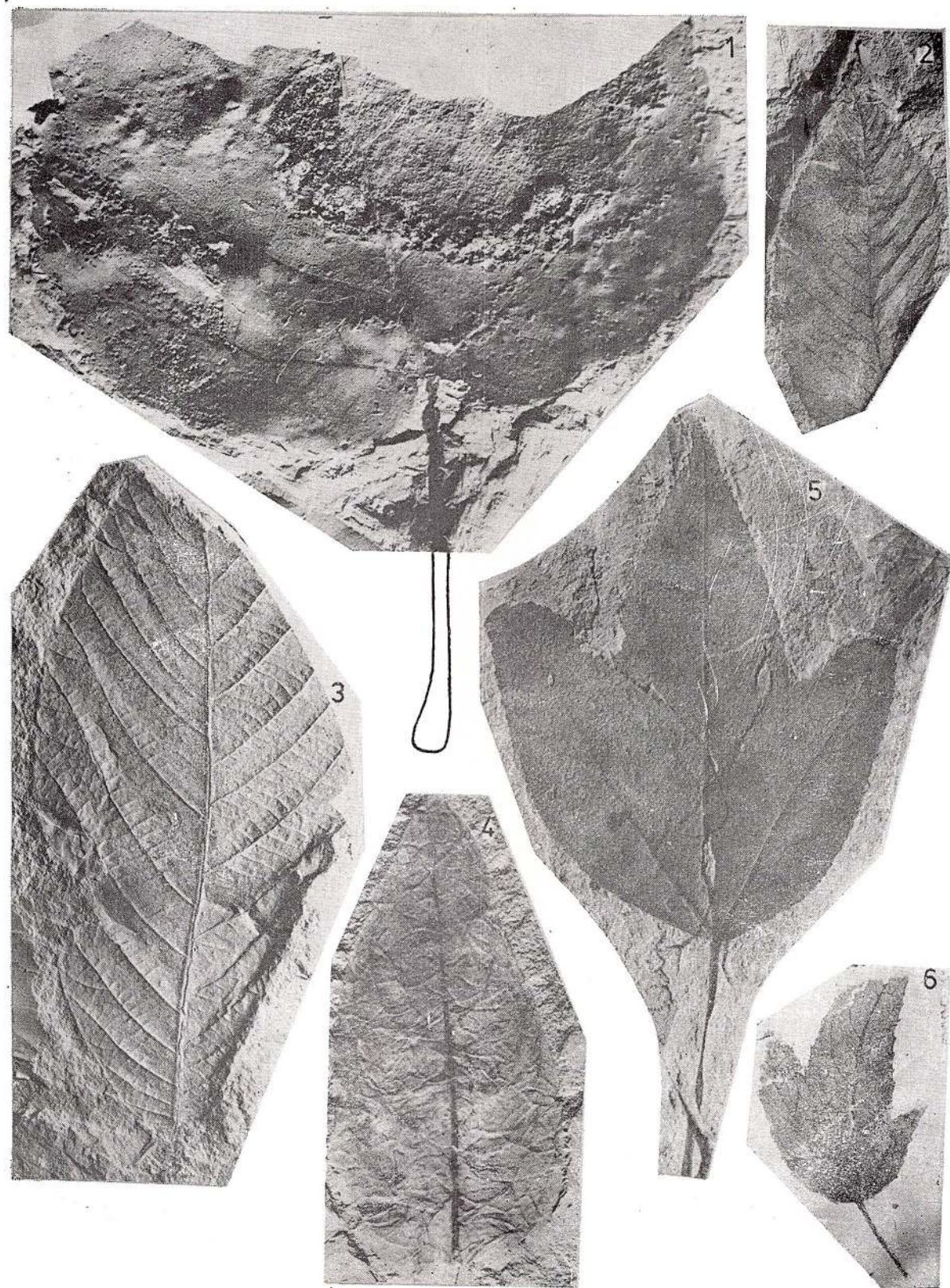


Abb. 1. — *Populus gigantea*, Holotypus, Beleg P. 24281; 2. — *Ulmus pyramidalis*, Beleg P. 24209; 3. — *Viburnum cf. lantana*, Beleg P. 24023; 4. — *Lonicera*-sp. 1,3 : 1, Beleg P. 24018; 5. — *Liquidambar europaea*, Beleg P. 24275; 6. — *Acer tricuspidatum*, Sammlung J a k a b.

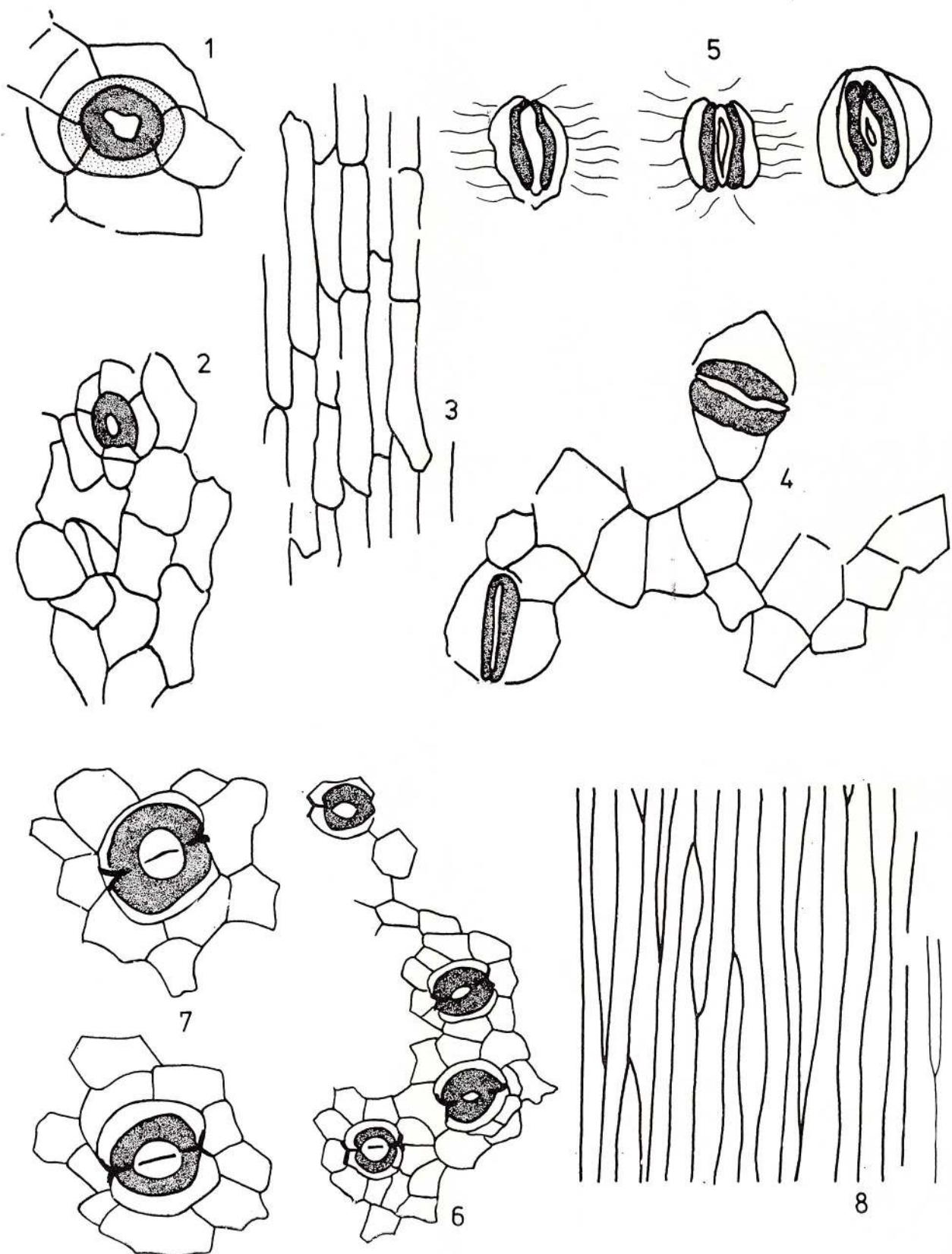


Abb. 1. — *Liboredrites salicornioides*, Beleg P. 24025. Epidermis mit Schliesszelle $350 \times$; 2. — Dasselbe, Schliesszelle $700 \times$; 3. — Daselbe, Epidermis aus der schliesszellenfreien Reihen $350 \times$; 4. — *Loranthus semakai*, Beleg P. 24016, Epidermis mit Schliesszellen $350 \times$; 5. — *Loranthus europaeus*, Schliesszellen $350 \times$; 6. — *Buxus sempervirens*, Beleg P. 24021, U.E. mit Schliesszellen $350 \times$; 7. — Dasselbe, Schliesszellen $700 \times$; 8. — *Torreya cf. nucifera*, Beleg P. 24435, O.E. $350 \times$.



Abb. 1. — *Acer integerrimum*, Beleg P. 24222; 2. — *Cercis* cf. *canadensis*, Beleg P. 24434; 3. — *Populus gigantea*, Blattrand 2 : 1, Beleg P. 24281; 4. — *Carpinus subtschonoskii* 2 : 1, Beleg P. 24224; 5. — *Carpinus kisseri* 2 : 1, Beleg P. 24072; 6. — *Comptonia inexpectata* Holotypus 2 : 1, Beleg P. 24436.



Abb. 1. — *Acer* sp. aff. *A. campestre*, Beleg P. 24 207; 2. — *Smilax* cf. *aspera*, Beleg P. 24 290; 3. — *Rhus pseudosuccedanea*, Paratypus Beleg P. 24 296; 4. — dasselbe, Holotypus, Beleg P. 24 073; 5. — *Acer* cf. *rueminianum*, Beleg 357, Fundort E₁; 6. — *Lonicera* sp., Beleg P. 24 018; 7. — *Laurophyllum* sp. 2, Beleg P. 24 273; 8. — *Cornus* sp., Beleg P. 22 239 A, Fundort C; 9. — *Ceanothus* sp., Beleg P. 24 254; 10. — *Ilex irregularis*, Beleg P. 24 344; 11. — *Viscum* sp. aff. *V. album*, Beleg P. 24 256; 12. — *Phyllites* sp., Beleg P. 24 221; 13. — *Viburnum inconforme*, Holotypus, Beleg P. 24 314; 14. — *Acer rueminianum*, Beleg P. 24 321; 15. — *Acer integrilobum*, Beleg P. 24 250; 16. — *Populus latior*, Beleg P. 24 085; 17. — *Comptonia inexpectata*, Paratypus, Beleg P. 24 436; 18. — *Diversiphylloides truncata*, Holotypus, Beleg P. 24 277.



Abb. 1. — *Prunus cf. laurocerasus*, Beleg P. 24 017; 2. — *Magnolia cuneifolia*, Beleg P. 24 216; 3. — *Daphnogene bilinica*, Beleg P. 24 293; 4. — *Betula* sp. aff. *B. papyrifera*, Beleg P. 24 099; 5. — *Sassafras subtriloba*, Beleg P. 24 428; 6. — *Tilia* sp., Beleg P. 24 071; 7. — *Diospyros brachysepala*, Beleg P. 24 077; 8. — *Ulmus pyramidalis*, Beleg P. 24 210; 9. — *Camellia* sp., Beleg P. 24 083; 10. — *Carya minor*, Sammlung Jakab; 11. — dasselbe, Beleg P. 24 313; 12. — *Alnus* sp., Beleg P. 24 294.



Abb. 1. — *Wisteria* aff. *fallax*, Beleg P. 24 075; 2. — dasselbe, Beleg P. 24 076; 3. — *Magnolia miocentra*. Sammlung Jakab; 4. — *Phelodendron* sp. aff. *P. grandifolium*, Beleg P. 24 089; 5. — dasselbe, Beleg P. 24 233, Fundort C; 6. — *Corylus* sp. aff. *C. sieboldiana*, Beleg P. 24 074; 7. — *Carpinus uniserrata*, Beleg P. 24 239; 8. — *Sorbus* sp., Sammlung Jakab; 9. — *Styrox* sp., Beleg P. 24 289; 10. — *Cornus* sp. aff. *C. candidissima*, Beleg P. 24 026; 11. — dasselbe, Beleg P. 24 082; 12. — *Carya serraefolia*, Blattränder 1:1,5; 13. — *Carya minor*, Blattränder 1:1,5; 14. — *Betula pseudoluminifera*, Blattränder.



Abb. 1. — *Tilia megacarpa*, Beleg P. 24 224; 2. — dasselbe, Sammlung Jakab; 3. — dasselbe, Beleg P. 24 019.; 4. — Diatomitplatte mit einer *Tilia megacarpa* (Brakteen Anhäufung), Beleg P. 24 232, Fundort C; 5. — *Mahonia virginiae*, Holotypus, Beleg P. 24 232, Fundort C; 6. — *Leguminosites* sp., Beleg P. 24 081; 7. — *Celastrus barbui*, Holotypus, Beleg P. 24 276; 8. — dasselbe, Paratypus, Beleg P. 23 695; 9. — *Epimedium praeaspera*, Beleg P. 23 695; 10. — dasselbe, Beleg P. 24 257; 11. — *Buettneriophyllum tiliaefolium*, Beleg P. 24 300; 12. — *Smilax sagittifera*, Sammlung Olos; 13. — *Spiraea* sp., Beleg P. 24 294; 14. — *Gleditschia alemanica*, Beleg P. 24 070; 15. — *Osmanthus lanceolata*, Holotypus, Beleg P. 24 278.

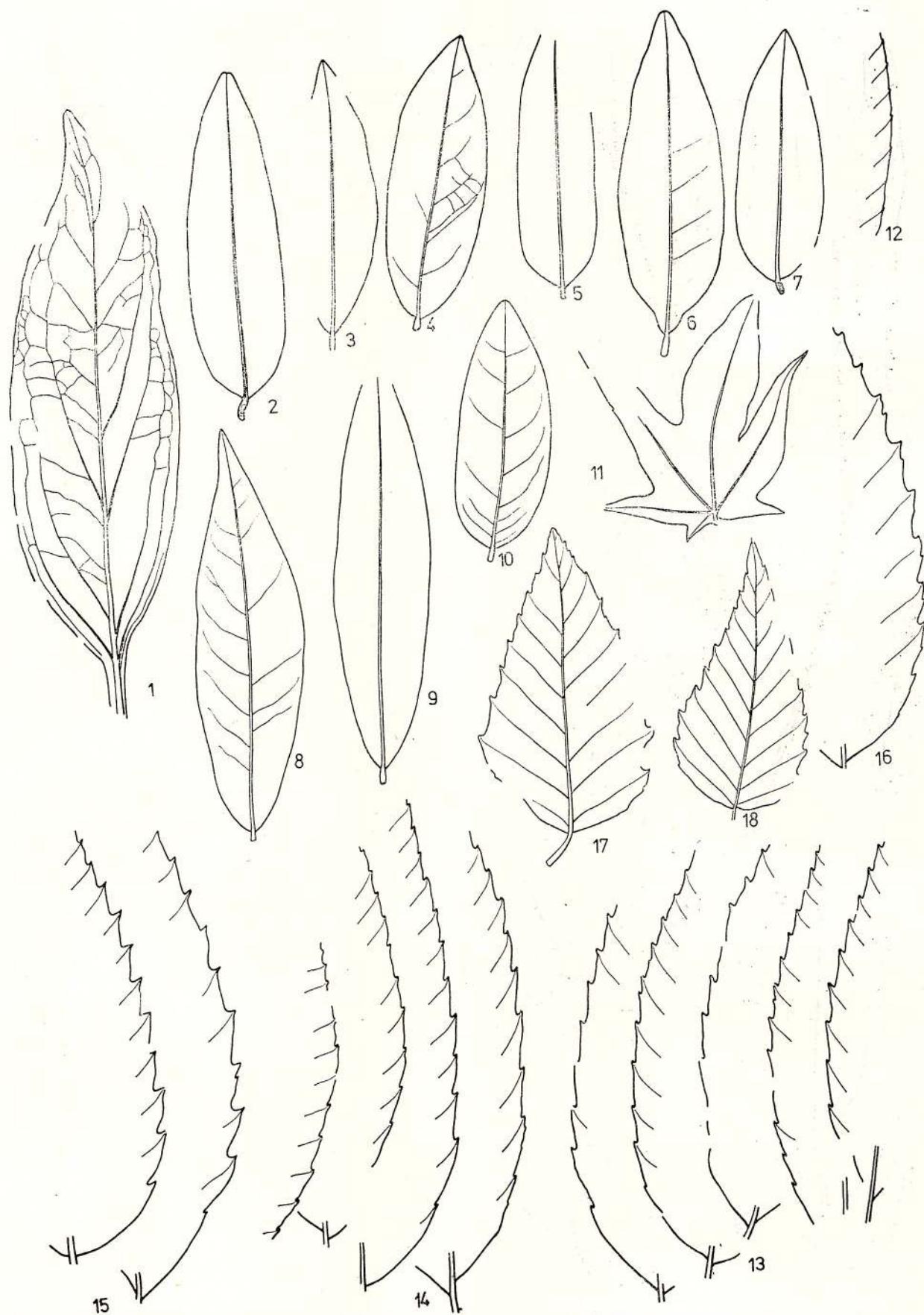


Abb. 1. — *Phyllites pulcherrima*, Beleg P. 22 488, Fundort C; 2. — *Cassiophyllum berenices*, Beleg P. 23 789; 3. — das-
selbe, Beleg P. 23 781; 4. — dasselbe, Beleg P. 23 776; 5. — dasselbe, Beleg P. 23 783; 6. — dasselbe, Beleg P. 23 778; 7. — das-
selbe, Beleg P. 24 218; 8. — dasselbe, Beleg P. 23 785; 9. — dasselbe, Beleg P. 23 777; 10. — dasselbe, Beleg P. 23 780; 11. —
Acer integrerrimum (teratologische Form), Beleg P. 24 583; 12. — *Fagus attenuata*, normaler Blattrand, Sammlung Jakab;
13. — *Fagus attenuata*, normale Blattränder, Belege (von links nach rechts) P. 24 120, P. 24 121, P. 24 122, P. 24 123, P. 24 124;
14. — dasselbe, Belege (von links nach rechts) P. 24 128, P. 24 127, P. 24 126, P. 24 125; 15. — *Fagus attenuata*, abnor-
me Blattränder, Belege (von links nach rechts) P. 24 136, P. 24 133; 16. — dasselbe, Beleg P. 24 132; 17. — *Fagus attenuata*,
monstruozitas, Sammlung Jakab; 18. — dasselbe, Beleg P. 24 139.

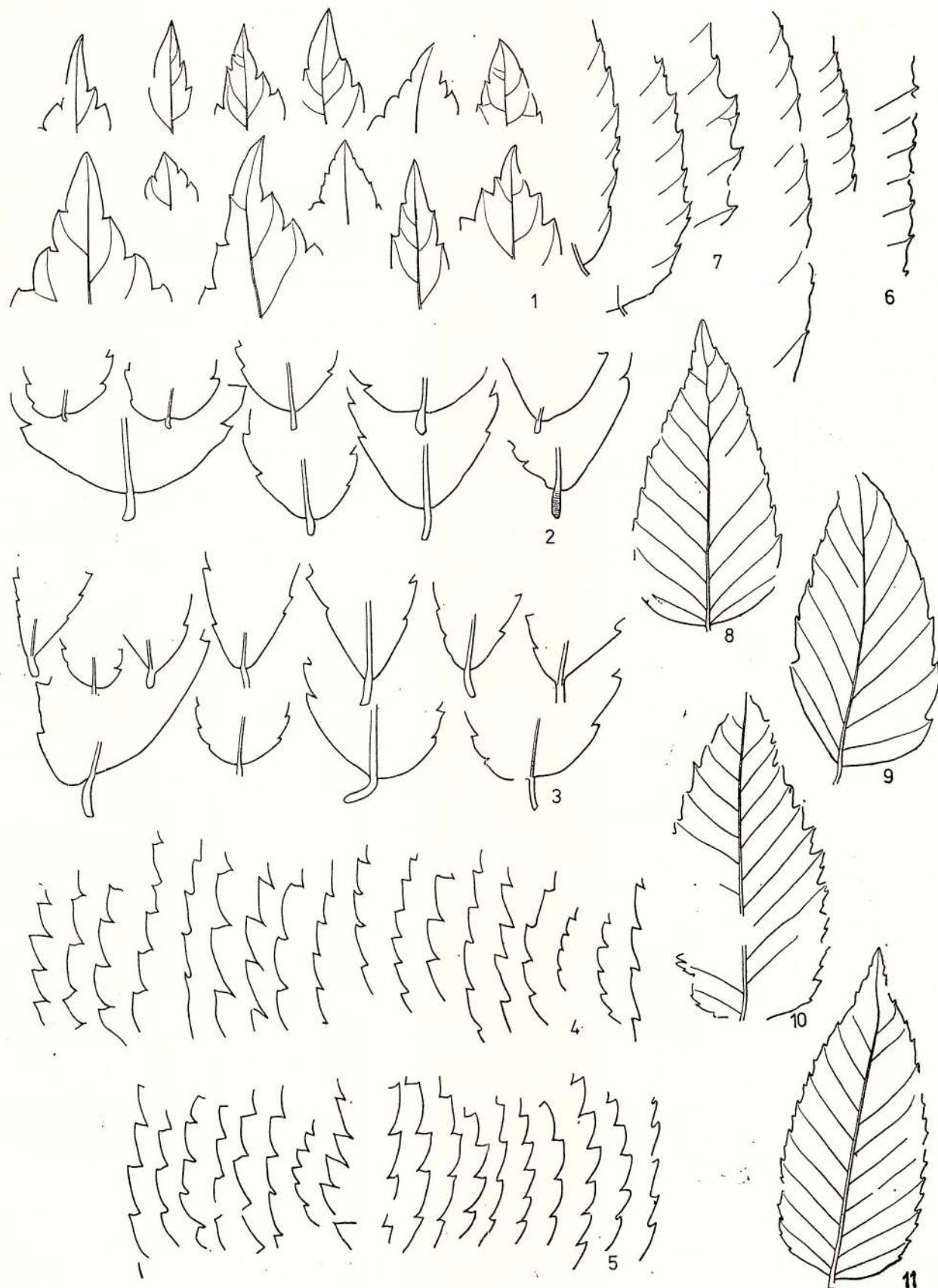


Abb. 1. — *Zelkova zelkovaefolia*, verschiedene Blattspitzen; 2. — *Zelkova zelkovaefolia*, verschiedene Blattbasis; 3. — *Zelkova zelkovaefolia*, verschiedene Blattränder; 4, 5. — *Zelkova zelkovaefolia*, verschiedene Blattränder; 6. — *Fagus attenuata*, abnorme Blattränder vom „crenata“ oder „sylvatica“ Typus. Belege (von links nach rechts) P. 24 130 P. 24 129, und Sammlung J a k a b 7. — *Fagus attenuata*, abnorme Blattränder, Belege (von links nach rechts) P. 24 135, P. 24 134, P. 24 131; 8. — *Fagus attenuata* monstruositas, Beleg P. 24 138; 9. — dasselbe, Sammlung J a k a b; 10. — *Fagus attenuata*, abnormes Blatt, Beleg P. 24 140; 11. — dasselbe, Beleg P. 24 137.



Institutul Geologic al României

Au apărut :

Lei

MEMORII, vol. VI — Studiul geologic al regiunii Răşinari — Sadu de MARCELA DESSILLA CODARCEA	30,65
MEMORII, vol. VII — Studiul zăcământului de la Baia Sprie (reg. Baia Mare) de V. MANILICI, D. GIUŞCĂ, VICTORIA STIOPOL	28,90
MEMORII, vol. VIII — Masivul eruptiv de la Birzava (munții Drocea) de H. SAVU	50,60
MEMORII, vol. IX — Bazinul Mehadia. Studiu geologic și paleontologic de O. ILIESCU, A. HINCULOV, LUCIANA HINCULOV	51,00
MEMORII, vol. X — Flora miocenă de la Chiuzbaia (Maramureș) cu un studiu geologic introductiv de R. GIVULESCU, V. GHURCA	21,90
MEMORII, vol. XI — Geologisch-Paläobotanische Untersuchungen im SO-Banater Danubikum de A. SEMAKA	30,55
MEMORII, vol. XII — Micropaleontological and Stratigraphical study on the Upper Cretaceous deposits between the valleys of the Buzău and Rîul Negru (Eastern Carpathians) de T. NEAGU	41,50
MEMORII, vol. XIII — Étude de la microflore de l'Anisien de la vallée du Cristian (Brașov) de E. ANTONESCU	18,90
MEMORII vol. XIV — Études de Micropaléontologie	50,76
MEMORII, vol. XV — La faune Malacologique de Rădmănești (Banat Roumain) de SUZETTE GILET, F. MARINESCU	32,80
MEMORII, vol. XVI — Mollusques et échinides stampiens et égeriens de la région de Cluj-Huedin — Românași (Nord-Ouest de la Transylvanie) de V. MOISESCU	47,60
MEMORII, vol. XVII — Étude micropaléontologique et stratigraphique du Flysch du Crétacé supérieur de Brețcu-Comandău (secteur interne méridionale de la nappe de Tarcău — Carpates Orientales) de JANA SĂNDULESCU	20,00
MEMORII, vol. XVIII — Les prosodacnes de sous-genre Psilodon de I. MOTAŞ, I. ANDREESCU, I. PAPAIANOPOL și Les Mollusques pontiens de Tirol (Banat roumain) de F. MARINESCU	32,00
MEMORII, vol. XIX — Paläobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens de R. GIVULESCU, ELISABETA OLOS	30,00
MEMORII, vol. XX — Faune à mollusques oligocènes des couches de Hoia et de Mera (NW de la Transylvanie) de la collection A. Koch de V. MOISESCU, N. MESZAROS	20,00
MEMORII, vol. XXI — Upper Jurasic and Lower Cretaceous microfacies from the Bicaz valley basin (east Carpathians) de O. DRAGASTAN	68,90
MEMORII, vol. XXII — Catalogum florae fossilis e Romania descriptorum de R. GIVULESCU	37,40
MEMORII, vol. XXIII — Étude des foraminifères du Miocène inférieur et moyen du nord-ouest de la Transylvanie de G. POPESCU	82,20
MEMORII, vol. XXIV — Contributions à la paléontologie du Jurassique terminal et Crétacé des Carpates	73,50
MEMORII, vol. XXV — Monographie de la faune des foraminifères éocrétacé du couloir de Dîmbovicioara, de Codlea et des Monts Perșani (couches de Carhaga) de T. NEAGU	91,50
MEMORII vol. XXVI — Mollusques néogènes	69,20
MEMORII, vol. XXVII — Études sur les flores paléogènes du nord-ouest de la Transylvanie et de la Moldavie centrale	



INSTITUTUL DE GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ

MEMORII

VOL. XXVIII



PROIECT 25 : CORELĂRI STRATIGRAFICE ÎN
NEOGENUL DIN TETHYS ȘI PARATETHYS

BUCUREŞTI 1979