

PALYNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DER MIOZÄNEN BRAUNKOHLE DES SALGÓTARJÁNER KOHLENREVIERES

I. Die Sporomorphen-Flora von Katalinbánya

P. SIMONCSICS

Botanisches Institut der Universität, Szeged

(Eingegangen am 30. Mai, 1959)

An 19 Proben aus den beiden Flözen von *Katalinbánya* im Salgótarjáner Braunkohlegebiet habe ich palynologische Untersuchungen durchgeführt. Nach Frau CSEPREGHY MEZNERICS (7) fällt die Zeit der Entstehung der Braunkohleflöze an die Grenze der burdigal-helvetischen Periode.

In dieser Arbeit beschränke ich mich auf die Publikation der Sporomorphen. Es erscheint nämlich notwendig, daß das Urpflanzen-Material unserer volkswirtschaftlich so wichtigen Braunkohlen bekanntgemacht werde, so daß in Kenntnis der qualitativen und quantitativen Daten der Urgewächse einesteils der Palynologe selbst, andernteils auch der Geologe Schlüsse ziehen könne, die auch in der Praxis nutzbar gemacht werden können.

Der Rahmen der Zeitschrift gestattet die eingehendere Beschreibung nicht, deshalb bringe ich jetzt weder die Profilzeichnung, noch beschreibe ich die Braunkohleproben, sondern berufe mich nur auf eine frühere Publikation (26). Ebenso bin ich gezwungen, das große Material nur in Form einer Zusammenfassung mitzuteilen.

Methodik

Jede unserer Proben wurde nach dem von THOMSON und PFLUG (30) bekanntgemachten H_2O_2 und HF-Verfahren erschlossen. Weder mit diesem, noch mit der SCHULTZE-schen Mazeration konnten die Proben 5, 11 und 13 erfolgreich aufgeschlossen werden. Das erschlossene und durchgewaschene Material suspendierte ich in Glycerin und brachte die Suspension auf einen Objektträger. Die eingerahmten Präparate bestimmte und photographierte ich bei 60 x Homogenimmersion (N. A. = 1,0) in jedem Fall mit 90 x (N. A. = 1,3) Objektlinse.

Bei den Bestimmungen standen mir aus der neueren Literatur der Pollen und Sporen die Bestimmungsschlüssel von MEINKE (19), AMBRUSTER und OENICKE (2), sowie AMBRUSTER und JAKOBS (1) zur Verfügung, ferner ZANDERS (32) Bestimmungsbücher und Tabellen, BERTSCHS (14) und WODEHOUSES (31) Bücher über Pollenanalytik, der Sporenbestimmungsschlüssel von GREGUSS (14), ERDTMANS (10, 11, 12) moderne Bücher über Pollen und Sporenmorphologie, endlich die Pollenanalyse von FAEGRI und IVERSEN (13).

Aus der Literatur des Tertiärs erwähne ich als die wichtigsten nur die Werke von E. NAGY (20), THOMSON und PFLUG (30), R. POTONIE (24), HUNGER (16), LESCHIK (17), MACKO (18), POKROVSKAJA (22), die mir bei den Bestimmungen und Bewertungen große Dienste geleistet haben.

Nomenklatur

In der palynologischen Literatur hat sich, da dieser Zweig der Wissenschaft noch so jung ist, noch keine einheitliche Nomenklatur entwickelt. Es gibt beinahe ebensoviele Benennungslehren wie anspruchsvollere Autoren. Am einheitlichsten und umfassendsten ist die in Mitteleuropa am häufigsten benutzte Benennungslehre von THOMSON und PFLUG (30). Obwohl diese Benennungslehre eine morphologische ist, benutze ich sie doch und gebe daneben (vor- oder nachher) die botanische Zugehörigkeit der nach unseren heutigen Kenntnissen mit einem künstlichen Namen belegten Sporomorphen.

Die Sporomorphen von Katalinbánya

Die engen Grenzen der Zeitschrift gestatten es mir nicht, den Namen der einzelnen Sporomorphen auch nur einige morphologische Bemerkungen beizufügen. So mußte ich mich darauf beschränken, sie einfach aufzuzählen, mit Ausnahme jener, die ich als neue Formen bezeichne. Die vorgekommenen Sporomorphen bringe ich in der systematischen Folge der Mutterpflanzen. Bei der Zusammenstellung der Folge der Folge habe ich die Arbeit von SOÓ (27) als Grundlage genommen.

Mykophyta (Tafel I, Photo 1—26)

Zwischen den Pilzresten kommen Sporen, Konidien, Sklerotien, sowie auch Hyphen zum Vorschein. Ihre systematische Zugehörigkeit ist vollkommen unbestimmt. Die eventuellen Verwandtschaftskreise bringe ich in den Tafelerklärungen. Die Gegenwart der Grünalge *Phycopeltis* zwischen den *Microthyriaceen*-Resten (Taf. I, Photo 2) ist nicht ausgeschlossen.

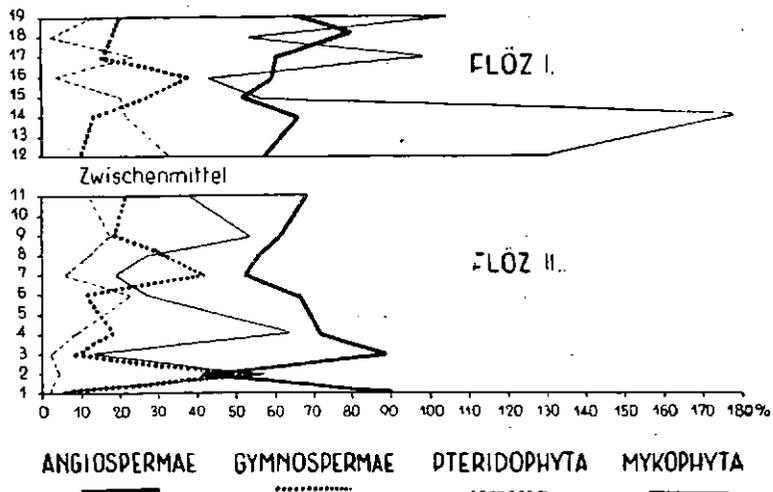


Abbildung 1.

Zusammenfassendes Diagramm der Sporomorphen von Katalinbánya.

Die Reste können nach THIERGART (29) und STACH (28) von saprophytischen Pilzen herkommen. Nach POP, (23) besonders aber nach NEUY—STOLZ (21) Angaben könnte man auch an parasitische Pilze denken.

Die Abbildung 1 bringt die Daten der Quantität in den %-en sämtlicher übrigen Sporomorphen ausgedrückt. Ihre hohen Prozentwerte lassen darauf schließen, daß der größere Teil unserer Kohleproben Trockenmoor-Gebilde sind. NEUY—STOLZ (21) weisen eben auf Grund der Pilze ein sehr feuchtes *Cyperaceen*-Moor nach. Wir konnten aber auf Grund der Pilze nicht diese Folgerung ziehen, da ihre Quantitäten mit jener der *Pteridophyten* proportional wechseln.

Bryophyta (Taf. I, Photo 27)

Moosporen kamen nur vereinzelt, in Form von *Stereispor. psilatus* Th. & Pf. vor. In einem einzigen Fall kam auch ein Bruchteil eines *Sphagnum*-blättchens zum Vorschein. Das als *Spor. incertae sedis* »A« und »B«-Typ bezeichnete Sporoderma (Taf. II, Photo 14—15) könnte eventuell auch eine *Bryophyta*-Spore sein.

Pteridophyta (Taf. I, Photo 28—31; Taf. II, Photo 1—18)

Jede Klasse des Stammes ist in unserem Material vertreten.

Psilopsida

Rugulatospor. salgótarjánensis n. sp. (Taf. I, Photo 28)

Diagnose: Monolet-Spore. Länge 85, Breite 42 μ . Die Kontur gestreckt elliptisch. Die Seitenlinien beinahe gerade, schwach konvex. Bisymmetrisch. In der Richtung der Längsachse zieht sich eine tiefe Laesur, deren Breite etwa 2 μ beträgt, und deren Rändern sich eine kleine Schwellung befindet. Das Exosporium ist zweischichtig. Das Ectexosporium ist dick und besitzt Rugulatskulptur, die Skulpturelemente sind kleiner als 2 μ . Das Endexosporium ist dünner.

Botanische Zugehörigkeit: Die obige Beschreibung stimmt mit der von ERDTMAN (12) über die *Psilotum nudum* Spore gegebenen überein, deshalb nehme ich die Verwandtschaft mit der Gattung *Psilotum* an.

Derivatio nominis: Die Rugulatskulptur rechtfertigt den Gattungsnamen, der Fundort den Artnamen.

Die Spore kam bloß in einem einzigen Exemplar, an der Basis des unteren (II.) Flözes in Gesellschaft von Palmen-pollen zum Vorschein, deren Wert der höchste (5%) war.

Pteropsida

Schizeaceae

Lygodium — *Laevigatispor. pseudomaximus* Th. & Pf.,
cf. *Lygodium* — *Laevigatispor. eumaximus* n. sp. (Taf. I, Bild 30)

Diagnose: Triletspore. Maximaler Durchmesser 105 μ . Äquatoriale Kontur rund, beinahe kreisförmig. Die Tetradenmarke bildenden, 25—35 μ lan-

gen, gerade verlaufenden Y-Leisten legen höchstens $\frac{2}{3}$ des Weges zum Äquator zurück. Das Exosporium ist zweischichtig, nicht dicker als 2μ . Das Ectexosporium ist dicker als das Endexosporium. Das Exosporium ist flexibel, seine Ornamentation glatt oder fein chagrenat.

Botanische Zugehörigkeit: Die außerordentliche Größe ausgenommen, stimmt es mit den Sporenformen der *Lygodium*-Gattung überein. Die Zugehörigkeit zu der *Lygodium*-Gattung kann angenommen werden.

Derivatio nominis: Der Gattungsnamen: *Laevigatisporites* nach IRAHIM (bei THOMSON und PFLUG: 30). Der Artnamen weist auf die außerordentliche Größe hin, die auch durch Anschwellung verursacht sein kann.

Im oberen Teil des I. Flözes nur in geringer Zahl.

cf. *Lygodium* — *Corrugatispor. solidus* R. Pot.

Die den *Schizeaceen* zugehörigen Sporen zeigen an der Basis des I. Flözes ein hervorragendes Maximum. Diese außerordentlich starke Anhäufung hängt entweder mit dem Pioniercharakter der *Lygodium*-Arten zusammen, oder es könnte durch das selektive Erhaltungsvermögen der Sporomorphen eines untergegangenen *Sequoiawaldes* zustande gekommen sein.

Osmundaceae

Osmunda — *Rugulatispor. quintus* Th. & Pf.

Die Sporen erreichen das Maximum im obersten Teil des II. (unteren) Flözes, und dominieren überhaupt im unteren Flöz, während sie in dem oberen Flöz nur vereinzelt, jedoch beinahe in jeder Probe vorkommen. Ihre Quantitäten ändern sich in indirektem Verhältnis zu der Quantität der *Polypodiaceae*-Sporen.

Polypodiaceae

cf. *Pteridium* — *Laevigatispor. neddeni* R. Pot. ssp. *torus* Pflug (kann auch? *Cyatheaceae* sein).

Pteridium v. *Pteris* — *Baculatispor. primarius* (Wolff) Th. & Pf., *Laevigatispor. haardti* R. Pot. & Ven., *Verrucatispor. favus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Verrucatispor. alienus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Reticuloidospor. secundus* (R. Pot.) Th. & Pf.

Reich an Formen, kommen sie in dem oberen Flöz auch in großer Menge vor. Dominierend ist *Laevigatispor. haardti*, die anderen kommen nur vereinzelt zum Vorschein.

Lycopsida

Selaginellaceae

cf. *Selaginella* — *Tuberculatispor. echinosporus* R. Pot.

Möglich, daß die als »E«-Typ der *Spor. incertae sedis* bezeichnete Sporomorpha (Taf. II, 18) auch in diese Familie gehört.

Sphenopsida

Das Vorkommen der Klasse ist fraglich. Es ist möglich, daß das dem *Spor. incertae sedis* »D«-Typ entsprechende Sporoderma von der *Equisetum* Gattung abstammt.

Als zu den *Pteridophyten* zugehörig nehme ich ferner auch die *Spor. incertae sedis* »C«-Typ Sporomorpha (Taf. II, Photo 16) an, ohne die Möglichkeit, die nähere Verwandtschaft zu bestimmen.

*

Auf Grund der obigen Daten beträgt die Artenzahl der *Pteridophyten* 15 (eventuell 17). Davon sind bestimmt Farne: 11 Arten. Die Artenanzahl erscheint im Verhältnis zu den Makroresten für diese Epoche hoch, wenn man in Betracht zieht, daß in Flözen ähnlichen Alters in unserer Heimat die Artenanzahl der Farn-Makrofossilien nur 4—5 zu sein pflegt, wogegen aus dem Oligozän nach ANDREÁNSZKY (3) 11-erlei Farne von einem einzigen Fundort bekannt sind. Der Formenreichtum der in unserem Material vorkommenden *Pteridophyten* läßt auf eine stark feuchte, dunstige Atmosphäre, ein gleichmäßiges, sogenanntes Inselklima folgern, zugleich ist ein ständig hoher Wasserstand ausgeschlossen.

Gymnospermae (Taf. II, Photo 19—26; Taf. III, Photo 1—10)

Abietaceae

Pinus, haploxyton sect. — *Pityospor. microalatus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Pinus, diploxyton sect.* — *Pityospor. labdacus* (R. Pot.) Th. & Pf., cf. *Abies* — cf. *Pityospor. absolutus* (Thierg.) Th. & Pf., *Picea* — *Pityospor. alatus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Larix v. Pseudotsuga* — *Inaperturopoll. magnus* (R. Pot.) Th. & Pf.

Taxodiaceae

Taxodium v. Glyptostrobus — *Inaperturopoll. hiatus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Sequoia v. Metasequoia v. Cryptomeria* — *Inaperturopoll. polyformosus* (Thierg.) Th. & Pf.

Taxodiaceae v. Cupressaceae

Inaperturopoll, dubius (R. Pot.) Th. & Pf.

? *Cupressaceae*

Inaperturopoll. emmaensis (Mürr. & Pf.) Th. & Pf.

*

Von den aufgezählten Pollenformen dominieren *Inaperturopoll. hiatus* und *I. dubius*. An der Basis des unteren Flözes, in der Probe 2, ist *I. emmaensis* (Zugehörigkeit unbestimmt) in hervorragenden Werten vorhanden. Die zu den *Sequoiapollen* gezählte Form kam nur in 2 Exemplaren zum Vorschein. Eine andere ligulöse Form (Taf. III, Photo 10) war nur in einem einzigen Exemplar zu finden, war aber in Ermanglung pünktlicherer Merkmale nicht zu diagnostizieren. Unter den geflügelten Pollenkörnern sind die »*Haploxyton*-Formen« in etwas größerer Anzahl anwesend als die zum Typ

»silvestris« (*Diploxylo*) gehörenden Sporomorpha Individuen. Unter letzteren können sich eventuell auch einige zu den *Podocarpaceen* gehörende Reste befinden (Taf. II, Photo 24). Wenige *Picea*-Pollen und noch weniger *Abies*-Pollen sind zu finden.

Die *Koniferen*, die geflügelte Formen hervorbringen, haben im allgemeinen sehr viele Pollen. Daraus, daß trotz ihres großen Erhaltungsvermögens doch so wenige zu finden sind, muß man darauf schließen, daß die *Koniferen*pollen in der Bildung des die Braunkohle liefernden Moores eine untergeordnete Rolle gespielt haben, während die verhältnismäßig ständig und in großen Werten vorkommenden inaperturate Pollenformen hervorbringenden *Koniferen* in dem die Braunkohle bildenden tertiären Moor eine große Rolle gehabt haben müssen. Auf Grund ihrer Gegenwart kann man nach Auswertung der Pollenspektren auf ein *Taxodiaceen*-(*Cupressaceen*) Waldmoor folgern.

Chlamydospermae (Taf. III, Photo 11)

cf. *Ephedra* — *Stephanocolpopoll. dubiosus* n. sp.

Diagnose: Große $30 \times 10 \mu$. Form gestreckt spindelförmig.

Auf dem Pollenkörper ziehen sich 8—10 Furchen von Pol zu Pol. In den Furchen befinden sich keine Colpen.

Die Exine ist zweischichtig, scharf konturiert, die Dicke beträgt beiläufig 1μ . Die Ectexine ist dicker als die Endexine. Exine glatt, stark lichtbrechend.

Botanische Zugehörigkeit: COOKSON (5) hat aus dem Tertiär Australiens Pollenkörner ähnlichen Typs und abwechslungsreicher Gestalt mit der Bezeichnung »*Ephedra*-Typ« Pollen gebracht. Das berechtigt mich, die oben beschriebene Form mit der *Ephedra* in Zusammenhang zu bringen.

Derivatio nominis: Der Gattungsname *Stephanocolpat* stammt von IVERSEN und TROELS—SMITH (bei FAEGRI und IVERSEN: 13). Der Artnamen bezeichnet die Ungewißheit der Zugehörigkeit.

Der Pollen ist nur in 2 Exemplaren in einem als Tuffstriefen bezeichneten, also aus einem auf trockenere Entstehung hinweisenden Teil entnommenen Probe vorgekommen. Der trockenere Standort entspricht im allgemeinen der Ökologie der *Ephedrugattung*.

Angiospermae

(Taf. III, Photo 12—40; Taf. IV, 1—48; Taf. V, Photo 1—32)

Cf. *Magnoliaceae*

Monocolpopoll. cf. ingens Pflug.

Cf. *Lauraceae*

Tricolpopoll. spinosus (R. Pot.) Th. & Pf.

? *Ceratophyllaceae*

Inaperturopoll., indet.

Hamamelidaceae

Liquidambar — *Periporopoll. stigmus* R. Pot.

Nyssaceae

Nyssa — *Tricolporopoll. kruschi* (R. Pot.) Th. & Pf.

Anacardiaceae

cf. *Rhus* — *Tricolporopoll. dolium* (R. Pot.) Th. & Pf.

Cf. Anacardiaceae

Tricolporopoll. pseudocingulum (R. Pot.) Th. & Pf.

Sapindaceae

Syncolporopoll. nógrádensis n. sp. (T. III, Photo 24)

Diagnose: Dreieckiger Pollen mit kurzer Polachse. Äquatorialer Durchmesser 25 μ . Das Pollenkorn wird von 3 meridionalen Colpen überspannt. Die Colpen setzen sich auch an den Polen fort und zeigen eine an die Trilets sporen erinnernde »Y«-Form. Charakteristisch ist noch, daß die Colpen etwas ober (unter) der äquatorialen Ebene durch Poren ergänzt werden. Die Dicke der Exine beträgt zirka 1 μ . In der Porenregion gibt es keine Differenzierung zu Anulus, Vestibulum, Atrium usw., die Exopore ist kleiner als die Endopore.

Botanische Zugehörigkeit: ERDTMAN (10) erwähnt innerhalb der *Sapindaceen* mehrere syncolporate und subisopolare Pollenformen. VAN DER HAMMEN (15) beschreibt die Pollen von *Cupania cinerea* als ähnlich. Aus dem Tertiär von Australien bringen COOKSON und PIKE (6) unter dem Namen *Cupanieidites* Pollen von ähnlicher Morphologie. Auf Grund dessen kann die Zugehörigkeit zu den *Sapindaceen* vorausgesetzt werden.

Derivatio nominis: Die Benennung *Syncolporat* stammt von IVERSEN und TROELS—SMITH (bei FAEGRI und IVERSEN: 13), der Artnamen weist auf das Komitat des Fundortes hin.

Der Pollen ist nur in 3 Exemplaren an der Basis des unteren Flözes vorgekommen.

Aquifoliaceae

Ilex — *Tricolporopoll. iliacus* (R. Pot.) f. *medius* Th. & Pf.,

Tricolporopoll. margaritatus (R. Pot.) f. *medius* Th. & Pf.

? Aquifoliaceae

Tricolporopoll. margaritatus (R. Pot.) f. *minor* Th. & Pf.

? Cornaceae

Tricolporopoll., indet.

Cyrillaceae

Cyrilla — *Tricolporopoll. megaexactus* (R. Pot.) Th. & Pf.

ssp. *brühlensis* (Thoms.) Th. & Pf.

Cf. Cyrillaceae v. Clethraceae

Tricolporopoll. megaexactus ssp. *exactus* (R. Pot.) Th. & Pf.

Cf. Rhamnaceae

Tricolporopoll. insignis (Doktorowich—Hrebnicka) nov. comb. (9)

Cf. Araliaceae

Tricolporopoll. euphirii (R. Pot.) Th. & Pf., *Tricolporopoll. edmundi* (R. Pot.) Th. & Pf.

Tiliaceae

Tilia — *Intratripopoll. instructus* (R. Pot & Ven.) Th. & Pf.

Oleaceae

cf. *Fraxinus* — *Tetracolpopoll. asp. laesus* (Nach Rao: 25.)

Ericaceae

Tetradopoll. ericius (R. Pot.) Th. & Pf.

Sapotaceae

Tetracolporopoll. obscurus Th. & Pf.

? Ebenaceae

Tricolporopoll., indet.

Symplocaceae

Porocolpopoll. stereiformis Pflug.

Ulmaceae

Ulmus v. *Zelkova* — *Polyporopoll. undulosus* (Wolff) Th. & Pf., *Polyporopoll. validus* Pflug.

? Ulmaceae

Tripoporopoll. undulatus Pflug.

Betulaceae

Alnus — *Polyvestibulopoll. verus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Betula* — *Trivestibulopoll. betuloides* Pflug, cf. *Carpinus* — cf. *Polyporopoll. carpinoides* Pflug, *Corylus* — *Tripoporopoll. coryloides* Pflug, ? *Ostrya* — *Tripoporopoll. rhenanus* (Thoms.) Th. & Pf.

Fagaceae

Quercus — *Tricolpopoll. asper* Th. & Pf., cf. *Quercus* — *Tricolpopoll. henrici* (R. Pot.) Th. & Pf., *Castanea* — *Tricolporopoll. cingulum* ssp. *pusillus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Castanea* — *Tricolporopoll. cingulum* ssp. *oviformis* (R. Pot.) Th. & Pf.,

Tricolpopoll. microhenrici (R. Pot.) Th. & Pf. ssp. *intragranulatus* Pflug,

Tricolpopoll. microhenrici (R. Pot.) Th. & Pf. ssp. *intrabaculatus* Pflug,

Tricolporopoll. villensis (Thoms.) Th. & Pf., *Tricolpopoll. asp. laesus*

? Fagaceae

Tricolpopoll. liblarensis ssp. *liblarensis* (Thoms.) Th. & Pf., *Tricolpopoll. liblarensis* ssp. *fallax* (R. Pot.) Th. & Pf.

Juglandaceae

Carya — *Subtripoporopoll. simplex* ssp. *simplex* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf.

Carya — *Subtripoporopoll. simplex* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. ssp. *circulus*

Pflug, *Pterocarya* — *Polyporopoll. stellatus* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf.,

cf. *Engelhardtia* — *Triatriopoll. coryphaeus* ssp. *microcoryphaeus* (R. Pot.) Th. & Pf.

Myricaceae

Myrica — *Triatriopoll. rurensis* Th. & Pf., *Triatriopoll. coryphaeus* ssp. *punctatus* (R. Pot.) Th. & Pf., *Triatriopoll. myricoides* (Kremp) Th. & Pf.

Salicaceae

cf. *Salix* — *Tricolpopoll. retiformis* Th. & Pf.

? Cyperaceae

Monoporopoll. »A« Typ.

? Gramineae

Monoporopoll. »B« Typ. *Monoporopoll.* »C« Typ.

Palmae

cf. *Sabal* — *Monocolpopoll. areolatus* (R. Pot.) ssp. *retareolatus* Pflug,

cf. *Sabal* — *Monocolpopoll. areolatus* ssp. *areolatus* (R. Pot.) Th. & Pf.,

cf. *Phoenix* — *Monocolpopoll. cf. tranquillus* (R. Pot.) Th. & Pf.

Sparganiaceae v. Typhaceae

cf. *Sparganium* v. cf. *Typha* — *Monoporopoll.* »D« Typ.

? Spadiciflorae

Monocolpopoll. ingens Pflug,

Pollenites incertae sedis:

? *Styracaceae*,

? *Compositae*,

? *Fagaceae*,

? *Fagaceae* : ?? *Castanopsis*,

? *Juglandaceae*

Von den aufgezählten Arten kamen von den Angiospermen *Fagaceen*, *Betulaceen* und *Myricaceen* in größter Menge vor. Bedeutend ist auch die Zahl der zu den *Cyrillaceen*, cf. *Salix* Gattung, ferner zur cf. *Engelhardtia* zugehörigen Sporomorphen. Stellenweise meldete sich der *Ilex*-Pollen mit hervorstechenden Werten so im oberen Teil des I. Flözes. Nicht unbedeutend war die Anzahl der zur Familie der *Nyssaceen*, sowie der *Sapotaceen* gehörenden Pollenkörner.

Die *Liquidambar*, cf. *Rhus*, cf. *Sapindaceae*, cf. *Rhamnaceae*, *Araliaceae*, *Symplocaceae*, *Ulmaceae*, *Carya*, *Pterocarya*, und *Tricolporopoll. villensis* Pollen kamen nur sporadisch vor, dennoch ist ihre Bedeutung bei der Beurteilung des Klimas dieser Epoche, von stratigraphischem Gesichtspunkt, und eventuell auch bei der Parallelisierung der Kohlenlager nicht gering.

Von den *Monocotylen* erreichten die Pollen von *Palmae* cf. *Sabal* nur an der Basis des unteren Flözes den Wert von 5%, im übrigen kamen sie nur vereinzelt vor. Die übrigen *Monocotylen* erscheinen im allgemeinen in demselben Verhältnis wie *Pteridophyta*, aber in geringerer Quantität.

Das Diagramm, welches die großen systematischen Einheiten vergleicht, zeigt, daß die *Angiospermen* nicht nur in der Zahl der Arten, sondern auch in ihrer Quantität die Anzahl der Sporomorphen niedrigerer Kategorien übertreffen. (Siehe *Abbildung 1.*)

Nach THIERGARTS (29) Untersuchungen ist das Dominieren der *Dicotyledonen* über die *Gymnospermen* für das obere Oligozän charakteristisch. Seiner Meinung nach charakterisieren die *Gymnospermen*-Pollenformen ohne Flügelchen das untere Miozän, das obere Miozän dagegen das Dominieren der *Pinus silvestris* Pollentypen. HUNGER (16) vertritt die Meinung, daß man dieses Untersuchungsergebnis nicht mechanisch anwenden dürfe, da das Verhältnis der Pollenformen sich auch nach faziellen Verschiedenheiten ändert. Ich wünsche auch nicht die Pollenspektren jetzt und hier stratigraphisch auszuwerten, da ich dies schon früher getan habe (26), halte es aber angezeigt darauf hinzuweisen, daß nach den bisherigen Untersuchungen einzelne Elemente der *Angiospermen* und anderer Kategorien nur aus den älteren Stufen des Tertiärs zum Vorschein gekommen sind.

Diese älteren Typen sind: *Corrugatispor. solidus* (cf. *Lygodium*), *Tricolpopoll. spinosus* (cf. *Lauraceae*), *Inaperturopoll. emmaensis* (? *Cupressaceae*), *Tripoporoll. undulatus* (? *Ulmaceae*), *Tricolpopoll. microhenrici* ssp. *intra-baculatus* (*Fagaceae*), *Subtripoporoll. simplex* ssp. *circulus* (*Carya*) und *Monocolpopoll. tranquillus* (cf. *Phoenix*).

Diese Aufzählung — die Einschwemmung aus älteren Schichten außer acht gelassen — vereint mit dem Fakt, daß die *Angiospermen* in der Mehrheit sind, läßt den Schluß ziehen, daß wir die auf das als mitteleuropäisch aufgefaßte Tertiär Deutschlands bezüglichen pollenanalytischen und stratigraphischen Arbeiten nicht mechanisch als Grundlage nehmen dürfen, sondern die auf die heimatischen ungarischen Verhältnisse anwendbaren, auf Pollen- und Sporenanalyse beruhenden Epochenbestimmungen selbst erarbeiten müssen.

Schrifttum

- (1) Ambruster, L., Jakobs, J.: Pollenformen und Honigherkunst-Bestimmung. Berlin (1934—35).
- (2) Ambruster, L., Oenike, G.: Die Pollenformen als Mittel zur Honigherkunftbestimmung. Neumünster (1929).
- (3) Andreánszky, G.: A hazai fiatalabb harmadidőszak flóratörténete és a flórakategorizálása. — Florengeschichte des ungarischen jüngeren Tertiärs und die Gliederung der Tertiärfloren. — Földt. Int. Évkönyve 44, 231—259 (1955).
- (4) Bertsch, K.: Lehrbuch der Pollenanalyse, Stuttgart (1942).
- (5) Cookson, I. C.: Pollen Grains of the Ephedra Typ in Australian Deposits, Nature 177, 47—48 (1956).
- (6) Cookson, I. C., Pike, K. M.: Some Dicotyledonous Pollen Types from Cainozoic Deposits in the Australian Region. Australian Journal of Botany 2, 197—219 (1954).
- (7) Cs. Mezőnerics, I.: A hazai miocén rétegtani taglálása az újabb faunavizsgálatok alapján. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 7, 239—259 (1956).
- (8) Чигуряева, А. А.: Материалы по микроскопическим остаткам ископаемых грибов из третичных отложений СССР. Ботанические материалы отдела споровых растений 9, 109—114 (1953).
- (9) Doktorowicz—Hrebnička, J.: Index Pollen Spectra of Pliocene Coal-Bearing Sediments. Inst. Geol. 15, 87—166 (1957).
- (10) Erdtman, G.: Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms, Stockholm (1952).
- (11) Erdtman G.: An Introduction to Pollenanalysis. Stockholm (1954)

- (12) *Erdtman, G.*: Pollen and Spore Morphology (Plant Taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta). An Introduction to Palynology II.) Stockholm (1957).
- (13) *Fægri, K., Iversen, I.*: Text-Book of Modern Pollen Analysis. Copenhagen (1950).
- (14) *Greguss, P.*: A közép-európai harasztok spórái. Math. Term. Tud. Közl. 39. (1941).
- (15) *Van der Hammen, T.*: A palynological systematic nomenclature. Boletín Geológico 4, 63—101 (1956).
- (16) *Hunger, R.*: Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der Braunkohlen der südlichen Oberlausitz und die Pollenanalyse als Mittel zur Deutung der Flözgenese. Freib. Forschungshefte C 8, (1953).
- (17) *Leschik, G.*: Die Entstehung der Braunkohle der Wetterau, und ihre Mikro- und Makroflora. Palaeontographica B 100, 26—64 (1956).
- (18) *Macko, S.*: Lower Miocene Pollen Flora from the Valley of Klodnica near Gliwice (Upper Silesia). Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego B 88 (1957).
- (19) *Meinke, H.*: Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalytik. Bot. Arch. 19, 380—449 (1927).
- (20) *Nagy, E.*: A mátraaljai felső-pannóniai kori barnakőszén palinológiai vizsgálata. — Palynologische Untersuchung der am Fuße des Mátra-Gebirges gelagerten oberpannonischen Braunkohle. Földt. Int. Évkönyve 47 (1958).
- (21) *Neuy-Stolz, G.*: Zur Flora der Niederrheinischen Bucht während der Hauptflözbildung unter besonderer Berücksichtigung der Pollen und Pilzreste in den hellen Schichten. Fortschr. Rheinl. u. Westf. 1—2, 503—525 (1958).
- (22) *Покровская, И. М.*: Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. — Москва 1956.
- (23) *Pop, E.*: Die Pliozäne Flora von Borsec (Ostkarpathen). Univ. Reg. Ferd. I. Cluj Fac. de Stiinte. Cluj (1936).
- (24) *Potonié, R.*: Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica B 91, 131—151 (1951).
- (25) *Rao, A. R.*: Some observations on Pollen Found in Indian Tertiary Lignites. The Palaeobotanist 2, 57—59 (1955).
- (26) *Simoncsics, P.*: A Salgótarján-vidéki miocén barnakőszén palinológiai vizsgálata. Palynologische Untersuchung der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján, Nordostungarn. Földt. Közl. 89, 71—84 (1959).
- (27) *Soó, R.*: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Akad. Kiadó, Budapest (1952).
- (28) *Stach, E.*: Braunkohlenmikroskopie. In H. Freund: Handbuch der Mikroskopie in der Technik 2, (1), Frankfurt a. M. (1952).
- (29) *Thiergart, F.*: Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Brennstoff-Geol. 13, Stuttgart (1940).
- (30) *Thomson, P. W., Pflug, H.*: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica B 94, 1—138 (1953).
- (31) *Wodehouse, P. P.*: Pollen Grains. Their structure, identification and significance in science and medicine. New-York and London (1935).
- (32) *Zander, E.*: Beiträge zur Herkunftbestimmung bei Honig. Pollengestaltung und Herkunftbestimmung bei Blütenhonig I. Berlin (1935), II. Leipzig (1937), III. Leipzig (1941).

Anschrift des Verfassers« Oberassistent Dr. P. SIMONCSICS, Institut für Botanik der Universität, Tánácsics M. 2. Szeged (Ungarn).

Tafel I.

- 1—26. Pilzreste
- 1, 3. *Phragmothyrites eocenicus* Edwards
2. ? *Phycopeltis* (Algae)
12. cf. *Cladosporites bipartitus* Felix (= *Diplodia* Typ Czigurjajeva)
15. cf. *Dictyosporites loculatus* Felix
16. *Torula* Typ Czigurjajeva
18. cf. *Fusarium* Typ
19. cf. *Dematiaceae*
21. cf. *Verticillium*, cf. *Tilletiaceae*
27. *Stereispor. psilatus* (Ross.) Th. & Pf. (cf. *Sphagnum*)
28. *Rugulatospor. salgótarjánensis* n. sp. (cf. *Psilotum*)
29. *Laevigatispor. pseudomaximus* Th. & Pf. (*Lygodium*)
30. *Laevigatispor. eumaximus* n. sp. (cf. *Lygodium*)
31. *Corrugatispor. solidus* R. Pot. (cf. *Lygodium*)

Tafel II.

- 1—3. *Rugulatispor. quintus* Th. & Pf. (*Osmundaceae*, 1—2. cf. *Osmunda*. 3. cf. *Todea*)
4. *Laevigatispor. neddeni* R. Pot. ssp. *torus* Pflug (cf. *Pteridium*, cf. *Cyathea*-*ceae*)
5. *Baculatispor. primarius* (Wolff) Th. & Pf. (*Pteridium*, *Pteris*)
- 6—7. *Laevigatispor. haardti* R. Pot. & Ven. (*Polypodiaceae*)
8. *Verrucatospor. favus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Polypodiaceae*)
- 9—10. *Verrucatospor. alienus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Polypodiaceae*)
11. *Reticuloidospor. secundus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Polypodiaceae*)
- 12—13. *Tuberculatispor. echinosporus* R. Pot. (cf. *Selaginella*)
14. *Spor. incertae sedis »A«* Typ (? *Bryospore*)
15. *Spor. incertae sedis »B«* Typ (? *Bryospore*)
16. *Spor. incertae sedis »C«* Typ (*Perisporlose Spore*)
17. *Spor. incertae sedis »D«* Typ (? *Equisetum*)
18. *Spor. incertae sedis »E«* Typ (? *Selaginella*)
- 19—20. *Pityospor. microalatus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Pinus haploxyton*-Typ Rudolph)
- 21—24. *Pityospor. labdacus* (R. Pot.) Th. & Pf. (21—23: *Pinus silvestris*-Typ Rudolph, 24: ? *Podocarpaceae*)
- 25—26. *Pityospor. alatus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Picea*)

Tafel III.

1. *Pityospor. absolutus* (Thierg.) Th. & Pf. (*Abies*)
2. *Inaperturopoll. magnus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Pseudotsuga*, *Larix*)
- 3—4. *Inaperturopoll. dubius* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Taxodiaceae*-*Cupressaceae*)
- 5—6. *Inaperturopoll. hiatus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Taxodium*-*Glyptostrobus*)
7. *Inaperturopoll. polyformosus* (Thierg.) Th. & Pf. (cf. *Sequoia*)
- 8—9. *Inaperturopoll. emmaensis* (Mürr. & Pf.) Th. & Pf. (? *Cupressaceae*)
10. *Inaperturopoll.*, indet. mit *Ligula* (? *Taxodiaceae*)
- 12—13. *Monocolpopoll. cf. ingens* Pflug (*Magnoliaceae*)
- 14—15. *Tricolpopoll. spinosus* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Lauraceae*)
16. *Inaperturopoll.*, indet. (? *Ceratophyllaceae*)
- 17—18. *Periporopoll. stigosus* R. Pot. (*Liquidambar*)
- 19—21. *äricolporopoll. kruschi* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Nyssaceae*)
22. *Tricolporopoll. dolium* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Rhus*)
23. *Tricolporopoll. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Anacardiaceae*)
24. *Syncolporopoll. nógrádensis* n. sp. (cf. *Sapindaceae*)

- 25—27. *Tricolporopoll. iliacus* (R. Pot.) Th. & Pf. f. *medius* Th. & Pf. (*Ilex*)
 28—29. *Tricolporopoll. margaritatus* (R. Pot.) Th. & Pf. f. *medius* Th. & Pf. (*Aquifoliaceae*)
 30. *Tricolporopoll. margaritatus* (R. Pot.) Th. & Pf. f. *minor* Th. & Pf. (?*Aquifoliaceae*)
 31. *Tricolporopoll.*, *indet.* (? *Cornaceae*)
 32—33. *Tricolporopoll. megaexactus* (R. Pot.) Th. & Pf. *ssp. brühlensis* (Thoms.) Th. & Pf. (*Cyrillaceae*)
 34—36. *Tricolporopoll. megaexactus* (R. Pot.) Th. & Pf. *ssp. exactus* R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Cyrillaceae*, *Clethraceae*)
 37—38. *Tricolporopoll. insignis* Doktorowich-Hrebnicka *nov. comb.* (cf. *Rhamnaceae*)
 39. *Tricolporopoll. euphorii* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Araliaceae*)
 40. *Tricolporopoll. edmundi* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Araliaceae*)

Tafel IV.

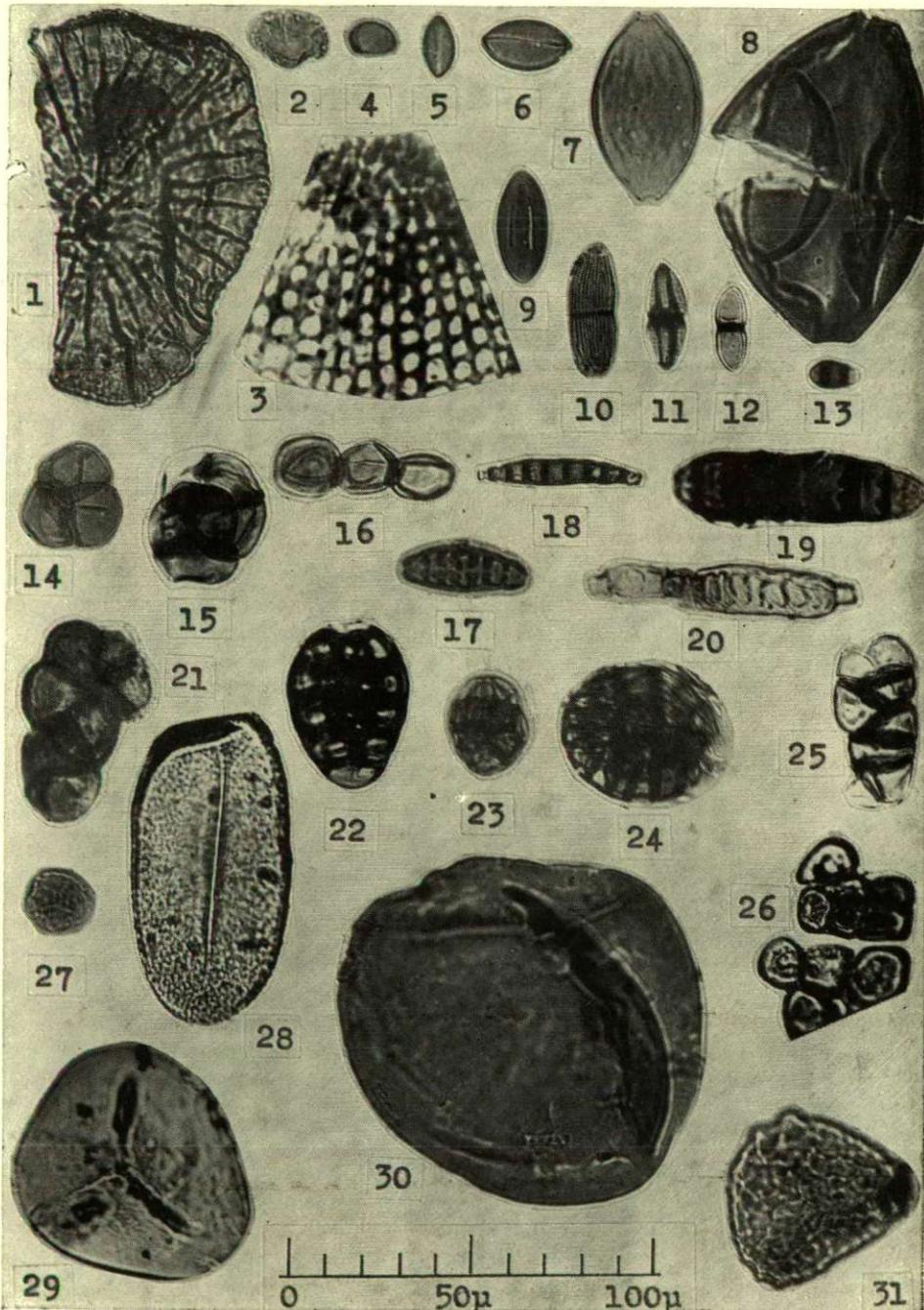
- . *Intratripopoll. instructus* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. (*Tilia*)
 2—3. *Tetracolpopoll. asp. lacus* (cf. *Fraxinus*)
 4. *Tetracolpopoll. ericius* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Ericaceae*)
 5—6. *Tetracolpopoll. obscurus* Th. & Pf. (*Sapotaceae*)
 7. *Tricolporopoll.*, *indet.* (? *Ebenaceae*)
 8—9. *Porocolpopoll. stereiformis* Pflug (*Symplocaceae*)
 10—11. *Polyporopoll. undulosus* (Wolff) Th. & Pf. (*Ulmus*, *Zelkova*)
 12. *Polyporopoll. validus* Pflug (cf. *Ulmaceae*)
 13. *Tripopoll. undulatus* Pflug (? *Ulmaceae*)
 14—15. *Polyvestibulopoll. verus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Alnus*)
 16—17. *Trivestibulopoll. betuloides* Pflug (*Betula*)
 18—19. *Tripopoll. coryloides* Pflug (*Corylus*)
 20—21. *Tripopoll. rhenanus* (Thoms.) Th. & Pf.
 22. cf. *Polyporopoll. carpinoides* Pflug (cf. *Carpinus*)
 23. *Tricolporopoll. pseudoeruciatus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Fagus*)
 24—25. *Tricolpopoll. asper* Th. & Pf. (*Quercus*)
 26—27. *Tricolpopoll. henrici* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Quercus*)
 28—29. *Tricolpopoll. microhenrici* R. Pot.) Th. & Pf. *ssp. intragranulatus* Pflug (*Fagaceae*)
 29—30. *Tricolpopoll. microhenrici* (R. Pot.) Th. & Pf. *ssp. intrabaculatus* Pflug (*Fagaceae*)
 32—33. *Tricolpopoll. liblarensis* (Thoms.) Th. & Pf.
 34—35. *Tricolporopoll. cingulum ssp. pusillus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Castanea*)
 36—37. *Tricolporopoll. cingulum ssp. oviformis* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Castanea*)
 38. *Tricolporopoll. cingulum ssp. fusus* (R. Pot.) Th. & Pf.
 39. *Tricolporopoll. villensis* (Thoms.) Th. & Pf. (*Cupuliferae*)
 40—45. *Tricolpopoll. asp. laesus* (? *Cupuliferae*)
 46. *Subtripopoll. simplex ssp. simplex* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. (*Carya*)
 47. *Subtripopoll. simplex* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. *ssp. circulus* Pflug (*Carya*)
 48. *Polyporopoll. stellatus* (R. Pot. & Ven.) Th. & Pf. (*Pterocarya*)

Tafel V.

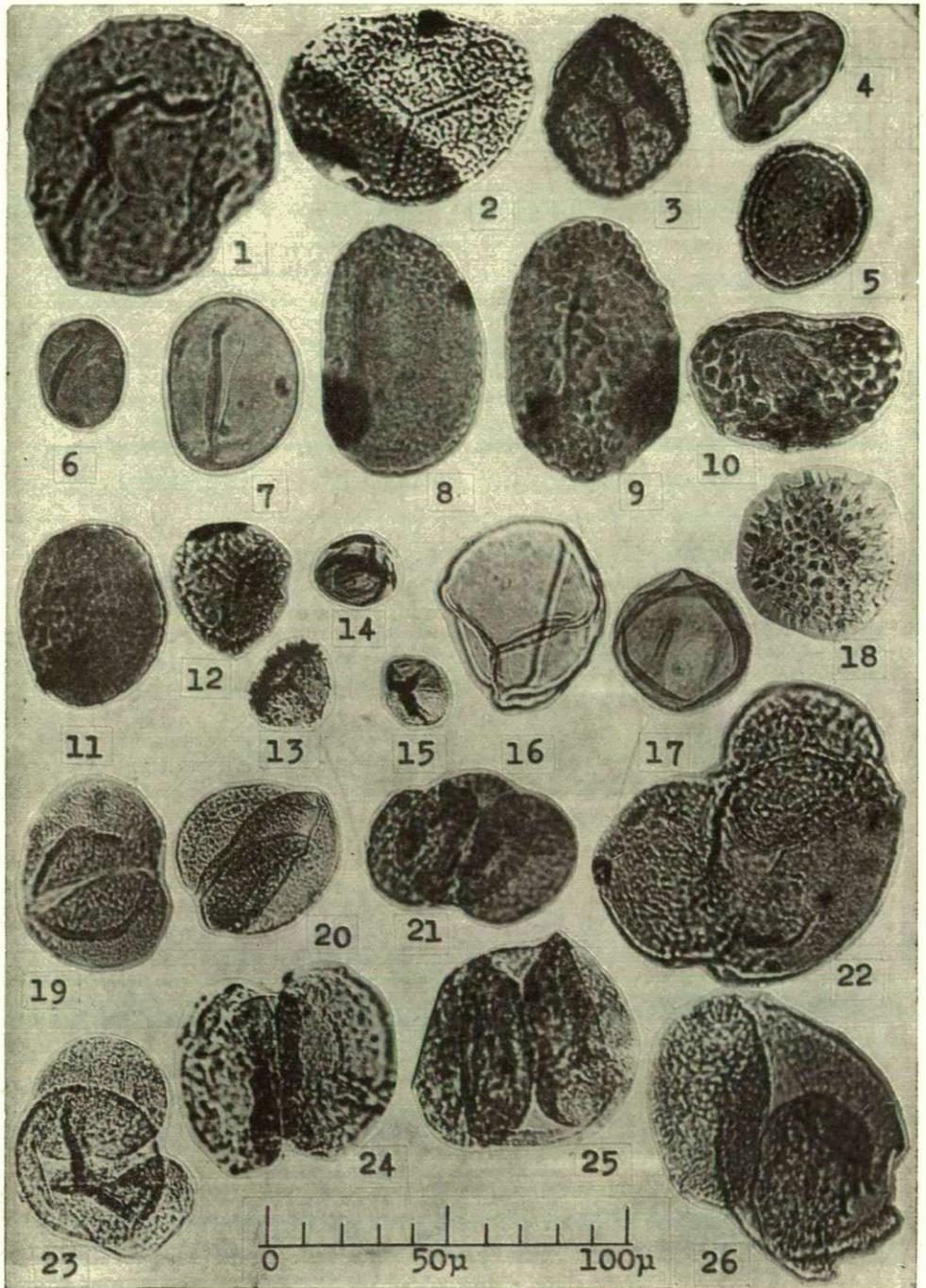
- 1—4. *Triatriopoll. coryphaeus ssp. microcoryphaeus* (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. *Engelhardtia*)
 5—7. *Triatriopoll. coryphaeus ssp. punctatus* (R. Pot.) Th. & Pf. (*Myricaceae*)
 8. *Triatriopoll. myricoides* (Kremp) Th. & Pf. (*Myricaceae*)
 9. *Triatriopoll. rurensis* Th. & Pf. (*Myrica*)

- 10—12. Tricolpopoll. retiformis Th. & Pf. (cf. Salix)
13. Monoporopoll. »A« Typ (? Cyperaceae)
14. Monoporopoll. »B« Typ (? Gramineae)
15. Monoporopoll. »C« Typ (? Gramineae)
16. Monocolpopoll. areolatus (R. Pot.) ssp. retareolatus Pflug (cf. Sabal)
17. Monocolpopoll. areolatus ssp. areolatus (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. Sabal)
18. cf. Monocolpopoll. tranquillus (R. Pot.) Th. & Pf. (cf. Phoenix)
- 19—20. Monoporopoll. »D« Typ (cf. Sparganium, Typha)
- 21—22. Monocolpopoll. cf. ingens Pflug (?Spadiciflorae)
- 23—32. Pollenites incertae sedis (23—24: ? Fagaceae, 25: ? Compositae, 26: ? Juglandaceae, 27: ? Styracaceae, 28—29: ? Castanopsis)
- 33—34. Gewebereste (33: Taxodioxyton, 34: Farntracheiden)

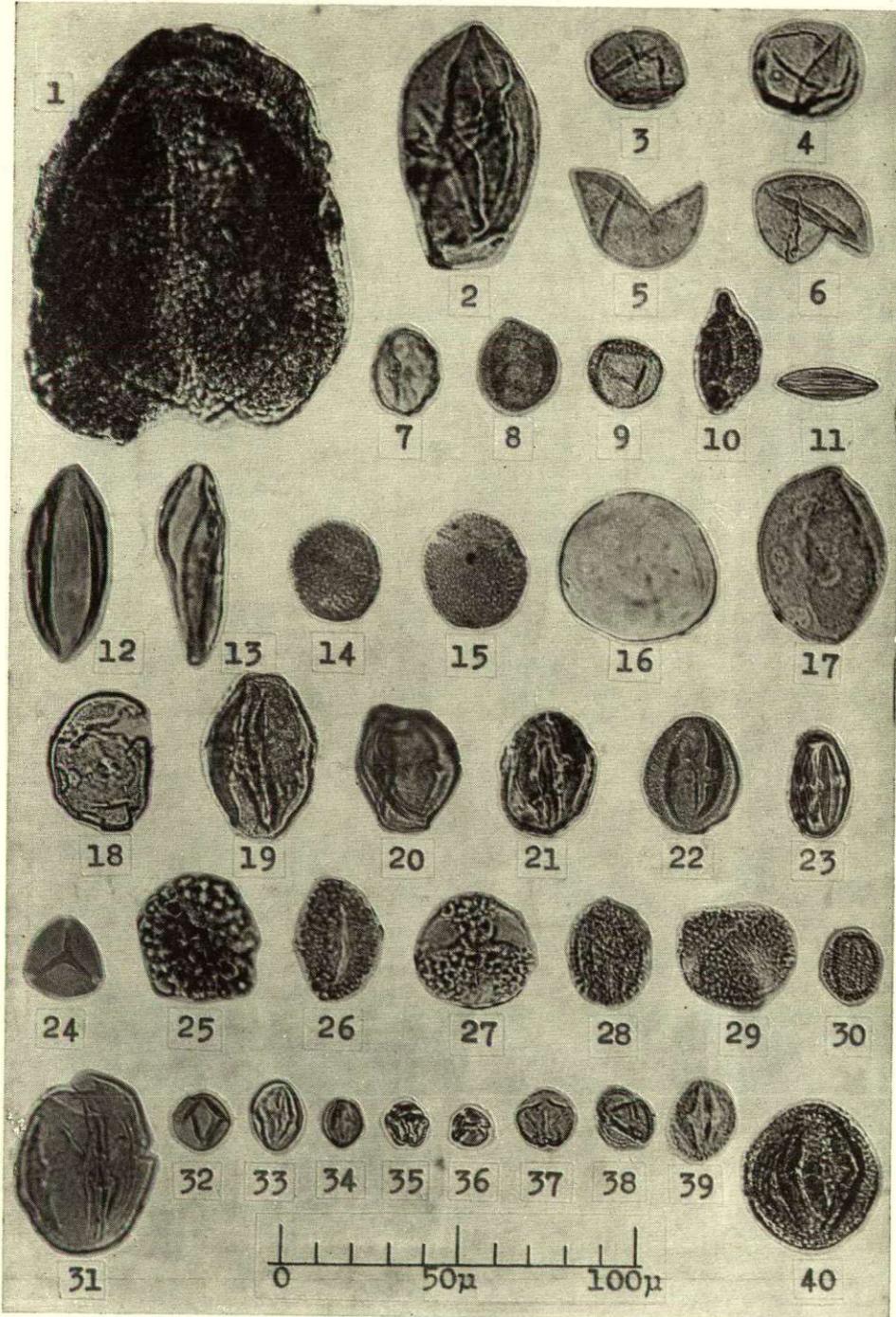
Tafel I.



Tafel II.



Tafel III.



Tafel IV.

