

ZUR PALYNOLOGISCHEN KENNTNIS DES UNTEREN EOZÄNS VON HALIMBA

M. KEDVES

Botanisches Institut der Universität Szeged
(Dir.: Prof. Dr. P. Greguss)

Einleitung

H. DEÁK (4) hat die ersten Daten über Pollenuntersuchungen an dem Bauxit von Halimba mitgeteilt. Ihre Arbeit enthält auch eine umfassende Bewertung der Hangendenschichten. Die von ihm publizierte Pollengemeinschaft weist — verglichen mit den Ergebnissen der auf dem Gebiet unseres Vaterlandes bis jetzt bekannten Pollenuntersuchungen — auf eine wesentlich verschiedene Flora hin.

Im September 1960 habe ich von H. DEÁK M. von der am 878. polygonalen Punkt des halimbaer Bauxit-Hangendentons gesammelten Probe ein Pollenpräparat zur Untersuchung erhalten.

Für seine Gefälligkeit sage ich ihm auch hier meinen Dank.

Das Präparat ist sehr reich an Pollen. Von den zur Bestimmung geeignet erhaltenen Pollen wurden mit Ölimmersions-Objektiv Aufnahmen gemacht. Es ist zu erwähnen, daß es in verhältnismäßig großer Anzahl auch solche Pollen gibt, die nur durch beschädigte Exemplare in der Probe vertreten sind, und so nicht näher bestimmt werden können.

Bei der Zählung habe ich 637 Sporomorphen in Betracht gezogen, diese habe ich in Haupttaxonen — in erster Linie botanischer Natur — zusammengefaßt, durch das gewohnte Säulen-Spektrum dargestellt (Abb. 1).

Nomenklatur

In dem Untersuchungsmaterial dominieren hauptsächlich die Pollen, deshalb ist es am besten, die Nomenklatur von THOMSON und FLUG (19) als Grundlage zu nehmen. Bei der Bereinigung von Detailfragen habe ich dabei auch noch viele andere Arbeiten benutzt (1, 5, 6, 10—16, 18, 20, 21).

Ergebnisse

Mycophyta

Bei dieser Gruppe habe ich aus der Fachliteratur die Arbeiten von Tschigouriaeva (1), Neuy-Stolz (13) und Popov (14) in Betracht gezogen. Da einzelne Formen zwar mit den in den erwähnten Arbeiten gebrachten

übereinstimmten, ihre nähere Verwandtschaft aber nicht angegeben ist, halte ich die Identifizierung nicht für zweckmäßig.

Pteridophyta

Filicinae

Nur die zur Familie der *Polypodiaceae* gehörende, näher nicht bestimm-
bare Spore ohne Perisporium, *Laevigatosporites haardti* R. POT. & VEN., war
durch einige Exemplare vertreten.

Gymnospermae

Cupressaceae-Taxodiaceae

Inaperturopollenites dubius (R. POT. & VEN.) TH. & PF.

Angiospermae

Dicotyledones

In größter Quantität kamen Pollenkörner vor, die zu der *Fagaceae*-Familie
gehören, und hauptsächlich das mit der *Castanea* Gattung in Verwandtschaft
stehende *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *pusillus*
(R. POT.) TH. & PF., das mehr als die Hälfte der gezählten Pollenkörner
(54,9%) ausmachte. Außerdem ist auch das ebenfalls der *Castanea* Gattung
ähnliche *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *oviformis*
(R. POT.) TH. & PF. im unteren Eozän von Halimba vertreten. Quantitativ ist
noch *Tricolporopollenites liblarensis* (THOMS.) (= *quisqualis* R. POT.) TH. & PF.
subsp. *liblarensis* (THOMS.) TH. & PF. von Bedeutung, jedoch ist die taxonome
Lage dieses Pollens etwas fraglich (warscheinlich *Cupuliferae*-Formen).

In geringerer Menge gelang es mit der *Quercus* Gattung in Verwandtschaft
stehende Pollen zu beobachten, (*Tricolporopollenites henrici* (R. POT.) TH. & PF.,
Tricolporopollenites microhenrici (R. POT.) TH. & PF. subsp. *intragranulatus*
(PF.) TH. & PF., *Tricolporopollenites microhenrici* (R. POT.) TH. & PF. subsp.
intrabaculatus (PF.) TH. & PF.,? *Tricolporopollenites porasper* (PF.) TH. & PF.);
ebenfalls in geringer Anzahl kommen dieser Familie zugehörige, aber näher
noch nicht bekannte Pollenkörner vor (*Tricolporopollenites villensis* (THOMS.)
TH. & PF., *Tricolporopollenites asper* PF. & TH.).

Auch das qualitative und quantitative Vorkommen der *Sapotaceae*-Pollen-
körner ist bedeutend. Wir bringen auch eine dieser Familie zugehörige n. fsp.

Tetracolporopollenites halimbaense n. fsp.

Diagnose:

Ellipsoider Pollen (20—24×14—16 μ). Exine 1—1,5 μ , glatt oder chag-
renat, Ectexine und Endexine \pm gleich dick. Colpen schmal, manchmal schwer
zu beobachten, Exoporen kreisförmig oder in äquatorialer Richtung gestreckt
(4—6 μ).

Botanische Zugehörigkeit: *Sapotaceae*.

Holotypus: T. VII. Fig. 9, 10.

Bemerkung: Die Struktur der Colpen und der Ectexine grenzt sie von den morphologisch nahestehenden *Tetracolporopollenites* ab.

Weitere Formen: *Tricolporopollenites globus* H. DEÁK, *Tricolporopollenites glaber* H. DEÁK, *Tetracolporopollenites obscurus* (PF. & TH.) TH. & PF. — die beobachteten Formen sind der in der Arbeit von TRAVERSE (20) publizierten Form *Manilkara lesquereuxiana* TRAVERSE ähnlich — *Tetracolporopollenites microellipsus* (PF.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites* aff. *biconus* (PF.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites microrhombus* (PF.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites folliformis* (PF.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites kirchheimeri* (REISS.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites sapotooides* (PF. & TH.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites manifestus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *contractus* (PF.) TH. & PF., *Tetracolporopollenites* indet. Typ. „A“, *Tetracolporopollenites* indet. Typ. „B“.

In Bezug auf das quantitative und qualitative Vorkommen verdient noch *Myricaceae* Beachtung. Die Pflanzen dieser Familie haben auch bei dem Aufbau der tertiären Kohlenflöze eine bedeutende Rolle gespielt; besonders in den Kohlenflözen des Miozän treten ihre Pollen neben den *Betulaceae* Pollen 15, 16) in großen Mengen auf, aber auch in einzelnen Schichten des doroger Sparnats sind sie in größerer Anzahl zu finden. Die von uns beobachteten Formen sind von denen des unteren Eozäns von Dorog auch in dieser Hinsicht durch ihren Formenreichtum wesentlich verschieden, wie dies auch aus der auf die aus Bauxit nachgewiesenen Pollen bezüglichen Publikation von H. DEÁK (4) hervorgeht. (*Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *typicus* (PF.) TH. & PF., *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *turgidus* (PF.) TH. & PF. — diese Pollenform ist der von GLADKOVA (6) beschriebenen *Myrica esculentiformis* GLADKOVA ähnlich —, *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *semiturgidus* (PF.) TH. & PF. aber der *Myrica esculentiformis* v. *insignis* GLADKOVA; *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *microturgidus* (PF.) TH. & PF., *Triatriopollenites pseudosporites* (PF.) TH. & PF., *Triatriopollenites rurensis* (PF. & TH.) TH. & PF., *Myrica*, *Triatriopollenites rurobituitus* (PF.) TH. & PF., *Triatriopollenites bituitus* (R. POT.) TH. & PF., *Triatriopollenites coryphaeus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *punctatus* (R. POT.) TH. & PF., *Triatriopollenites plicatus* (R. POT.) TH. & PF., *Triatriopollenites pseudovestibulum* (PF.) TH. & PF.

Die übrigen Familien der *Dicotyledones* sind quantitativ von geringerer Bedeutung. In taxonomischer Reihenfolge sind es folgende: *Platanaceae*, *Platanus* — *Tricolporopollenites retiformis* (PF. & TH.) TH. & PF., *Nyssaceae-Mastixiaceae* — *Tricolporopollenites kruschi* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *analepticus* (R. POT.) TH. & PF., *Anacardiaceae* — *Tricolporopollenites dolium* (R. POT.) TH. & PF., *Rhus* — *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. POT.) TH. & PF., *Simaroubaceae* oder *Cornaceae* — *Tricolporopollenites pacatus* (PF.) TH. & PF., *Aquifoliaceae*, *Ilex* — *Tricolporopollenites iliacus* (R. POT.) TH. & PF. f. *medius* TH. & PF., *Cyrtaceae-Clethraceae* — *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *brühlensis* (THOMS.) TH. & PF., *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *brühlensis* (THOMS.) TH. & PF. asp. *ventosus* R. POT., *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *exactus* (R. POT.) TH. & PF., *Vitaceae*, *Parthenocissus*, *Cissus* — *Tricolporopollenites macrodurensis* (PF. & TH.) TH. & PF., *Araliaceae*, *Cornaceae* — *Tricolporopollenites euphori* (R. POT.) TH. & PF., *Tiliaceae* — *Intra-*

triporopollenites indubitabilis (R. POT.) TH. & PF., *Ericaceae* — *Tetradopollenites ericius* (R. POT.) TH. & PF., *Tetradopollenites callidus* (R. POT.) TH. & PF., *Symplocaceae* — *Triatriopollenites pseudovestibulum* PF. subsp. *varius* H. DEÁK, *Betulaceae*, *Alnus* — *Polyvestibulopollenites* (*Alnipollenites*) aff. *verus* (R. POT.) TH. & PF., *Juglandaceae*, *Juglans* — *Multiporopollenites maculosus* (R. POT.) TH. & PF.

Dieser Klasse zugehörige Pollenkörner, deren nähere Verwandtschaft unbekannt ist, sind: *Extratropopollenites* cf. *orthobasalis* (PF.) TH. & PF., *Extratropopollenites terminalis* (PF. & TH.) TH. & PF. subsp. *hebeformis* (PF. & TH.) TH. & PF., *Extratropopollenites* indet., *Triatriopollenites maculatus* (PF.) TH. & PF., *Tripoporopollenites vadosus* (PF.) TH. & PF., *Duplopollis myrtoides* KRUTZSCH, cf. *Intratropopollenites kettigensis* (PF.) TH. & PF., *Tricolpopollenites parmularius* (R. POT.) TH. & PF. f. *rotundior* (PF.) TH. & PF., *Tricolpopollenites parmularis* (R. POT.) TH. & PF. f. *cylindrior* (PF.) TH. & PF., *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *fusus* (R. POT.) TH. & PF., *Tricolporopollenites satzweyensis* (PF.) TH. & PF., *Tricolporopollenites baculiferus* (PF.) TH. & PF.

Monocotyledones

Smilacaceae, *Smilax* — *Periporopollenites echinatus* (WODEH.) (*Smilacipites*) TH. & PF., *Amaryllidaceae* ? *Monocolpopollenites ligneolus* (R. POT. 1931) WEYLAND, PFLUG, & MUELLER, aff. Form. RG., *Palmae*, *Sabal* — *Monocolpopollenites areolatus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *retareolatus* (PF.) TH. & PF., cf. *Sabal* — *Monocolpopollenites areolatus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *areolatus* R. POT.

Incertae Sedis

Zwei solche Exemplare kamen unter den Resten vor, deren taxonomische Lage nichteinmal in großen Zügen pünktlich bestimmt werden kann. Es sind wahrscheinlich Zysten oder andere Algenreste.

Auswertung der Ergebnisse

Mit den Arbeiten von H. DEÁK (2, 4), sowie denen von H. DEÁK—PÁLFALVY (3), E. KRIVÁN—HUTTER (9) und meinen Ergebnissen bei den Untersuchungen an sparnatischem Material (7, 8) verglichen, können die nachgewiesenen Sporomorphen folgendermaßen ausgewertet werden:

1. Da die Probe an Pollen reich ist, da ferner die Pollen gut erhalten sind, ist es nicht wahrscheinlich, daß die Pollengemeinschaft aus größerer Entfernung stammt.

2. Was die klimatischen Verhältnisse der fossilen Flora anbelangt, schreiben H. DEÁK (4) und H. DEÁK—PÁLFALVY (3) von subtropischem, bzw. tropischem Klima. Dies wird durch das Vorhandensein der Pollenkörner von *Palmae*, — *Sabal* — *Sapotaceae*, *Symplocaceae* und *Smilacaceae* unterstützt. Neben diesen kommen aber in dem Ton des Hangenden auch die Pollen nicht ausgesprochen tropische Klimaverhältnisse andeutender Pflanzen vor, nämlich *Tiliaceae*, *Ericaceae*, *Araliaceae-Cornaceae*, *Cupuliferae*. Die quantitative Untersuchung, die auf das Vorhandensein eines nahen *Castanea*-Waldes hinweist läßt auf ein wahrscheinlich nicht tropisches Klima schließen.

Dabei darf aber die Quantität der Pollen der tropischen *Sapotaceae*, und der, eine tiefer gelegene, moorige Umgebung beanspruchenden *Myricaceae* nicht außer acht gelassen werden.

All dies in Betracht ziehend müssen wir zu dem Ergebnis kommen, daß in dem unteren Eozän dieses Gebietes die Pflanzendecke nicht von einheitlichem Charakter war. Das Vorhandensein eines nahen *Castanea*-Waldes, wahrscheinlich auf höher gelegenem Gebiet, kann als sicher angenommen werden.

Dabei konnte auf einem Gebiet von anderer Exposition, tiefer gelegen, die Vegetation anderen Charakters gewesen sein. Man kann eine in gemäßigt feuchter Umgebung lebende tropische, bzw. subtropische Vegetation voraussetzen — *Sabal*, *Sapotaceae*, *Symplocaceae*, *Smilacaceae* — aber auch das Vorhandensein von *Myricaceae*-Buschwerk auf einem moorigen Gebiet ist wahrscheinlich. Natürlich sind für die ausführliche Klärung der Frage weitere eingehendere Untersuchungen nötig.

Mit der Pollenflora des unteren Eozäns von Dorog (7, 8) einen Vergleich anstellend können wir feststellen, daß unsere von derselben wesentlich verschieden ist, und zwar kommt in den Kohlschichten des Sparnats von Dorog *Monocolpopollenites tranquillus* (R. POT.) TH. & PF. in überwiegender Menge vor, ferner auch die ebenfalls auf ein tropisches Klima hinweisenden Pteridophyten-Sporen (*Anemia* etc.). Im mittleren Eozän von Dorog weist die Flora, nach E. KRIVÁN—HUTTER (9) die Flora der Lutet-Stufe, schon auf ein gemäßigteres Klima hin, aber ökologisch deuten die Ergebnisse der Pollenkörner-Untersuchungen auch hier auf eine Vegetation von ganz anderem Charakter, als die im unteren Tertiär von Halimba. Auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnisse kann also die Eozän-Flora der beiden Gebiete botanisch nicht identifiziert werden.

Zusammenfassung

Das quantitative Ergebnis der nachgewiesenen Pollengemeinschaft weist auf einen *Castanea*-Wald hin, daneben ist aber auch das Vorkommen von Pollen tropisches bzw. subtropisches Klima andeutender Pflanzen nicht unbedeutend, so ist also die Vegetation des unteren Eozäns von Halimba nicht von einheitlichem Charakter. Auf tiefer gelegenem, moorigem Gebiet *Myricaceae*-Buschwerk, auf etwas trockenerem Gebiet *Palmae* und andere Vegetation tropischen Charakters, während der *Castanea*-Wald die höher gelegenen Gebiete bedeckte.

Literatur

- (1) Чигуряева, А. А.: Материалы по микроскопическим остаткам ископаемых грибов из третичных отложений СССР Академия Наук СССР. 9, 109—114 (1953).
- (2) DEÁK, H. M.: Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten. Földt. Közlöny. 87, 23—29 (1957).
- (3) DEÁK, H. M.—PÁLVALVY, I.: Pflanzenreste aus dem Halimbaer Bauxit. Földt. Közlöny 88, 136 (1958).
- (4) DEÁK, H. M.: Palynologische Untersuchung der Bauxitlagerstätten im Bakonygebirge. Földt. Közlöny 90, 125—131 (1960).
- (5) ERDTMAN, G.: An Introduction to Pollen Analysis. Almquist Wiksell, Stockholm (1954).
- (6) Гладкова, А. Н.: О пыльце некоторых современных и ископаемых видов рода *Murica* L. Доклады Академии наук СССР. 109, 213—216 (1956).
- (7) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog. —I— Pollen & Spores 2, 89—118 (1960).
- (8) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog —II— Pollen & Spores 3, 101—153 (1961).
- (9) KRIVÁN—HUTTER, E.: Palynologische Stratigraphie des mitteleozänen Kohlenkomplexes im Beckenteil „Borókás“ des doroger Braunkohlenrevieres. Földt. Közl. 91, 32—43 (1961).
- (10) KRUTZSCH, W.: Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. Geologie, 8, 1—425 (1959).
- (11) KRUTZSCH, W.: Einige neue Formgattungen und Arten von Sporen und Pollen aus der mitteleuropäischen Oberkreide und dem Tertiär. Palaeontographica B, 105, 125—157. (1959).
- (12) NAGY, E.: Palynologische Untersuchungen der am Fusse des Mátra-Gebirges gelagerten oberpannonischen Braunkohle. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve 47, 3—143 (1958).
- (13) NEUY-STOLZ, G.: Zur Flora der Niederrheinischen Bucht während der Hauptflözbildung unter besonderer Berücksichtigung der Pollen und Pilzreste in den hellen Schichten. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 2, 503—525 (1958).
- (14) Попов, П. А.: Ископаемые грибы в третичных отложениях енисейского края. Доклады Академии наук СССР. 128, 827—829 (1959).
- (15) SIMONCSICS, P.: Palynologische Untersuchungen der miozänen Braunkohle von der Umgebung von Salgótarján, Nordostungarn. Földt. Közl. 89, 71—84. (1959).
- (16) SIMONCSICS, P.: Palynologische Untersuchungen an der miozänen Braunkohle des Salgótarján-er Kohlenreviers I. Die Sporomorphen-Flora von Katalinbánya. Acta Biol. Szeged 5, 181—199 (1959).
- (17) SIMONCSICS, P.: Palynologische Untersuchungen an der miozänen Braunkohle des Salgótarján-er Kohlenreviers II, Sukzession der Pflanzenvereine des Miozänmoores von Katalinbánya. Acta Biol. Szeged 6, 99—106 (1960).
- (18) TEICHMÜLLER, M.: Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 2, 599—612 (1958).
- (19) THOMSON, P. W.—PFLUG, H.: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica B, 94, 1—138 (1953).
- (20) TRAVERSE, A.: Pollen Analysis of the Brandon Lignite of Vermont. Reprinted from Bureau of Mines Report of Investigations 5151, 1—107 (1955).
- (21) WEYLAND, H.—PFLUG, H. ET MUELLER, H.: Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland II. Palaontographica B, 106, 71—98 (1959).

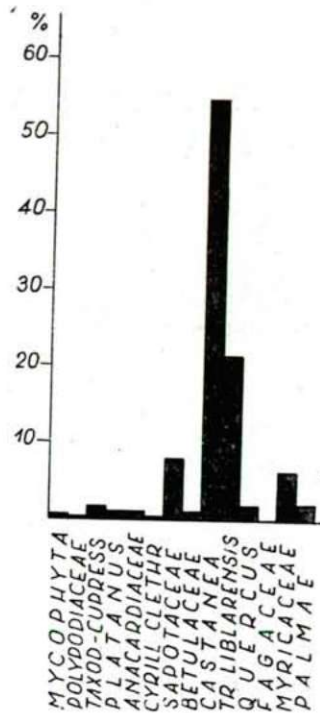


Abbildung 1. Pollendiagramm der Probe.

Tafel I

Vergr.: 1000×

- 1—5. Pilzreste.
- 6, 7. *Laevigatosporites haardti* R. POT. & VEN. *Polypodiaceae*.
- 8—11. *Monocolpopollenites areolatus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *retareolatus* (PF.) TH. & PF. *Palmae, Sabal*.
12. *Monocolpopollenites areolatus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *areolatus* R. POT. *Palmae* (cf. *Sabal*).
- 13—16. *Inaperturopollenites dubius* (R. POT. & VEN.) TH. & PF. *Cupressaceae-Taxodiaceae*.
17. *Monocolpopollenites ligneolus* (R. POT. 1931) WEYLAND, PFLUG et MUELLER aff. Form. Rg. ? *Amaryllidaceae*.
- 18, 19. *Extratropopollenites* cf. *orthobasalis* (PF.) TH. & PF.
- 20—28. *Extratropopollenites terminalis* (PF. & TH.) TH. & PF. subsp. *hebeformis* (PF. & TH.) TH. & PF.

Tafel II

Vergr.: 1000×

- 1, 2. *Extratriporopollenites* indet.
- 3, 4. *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *typicus* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 5—8. *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) (TH. & PF. subsp. *turgidus* (PF.)) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 9—15. *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *semiturgidus* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 16, 17. *Triatriopollenites excelsus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *microturgidus* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
18. *Triatriopollenites pseudosporites* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 19—23. *Triatriopollenites rurensis* (PF. & TH.) TH. & PF. *Myricaceae*, *Myrica*.
24. *Triatriopollenites ruobituitus* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 25—27. *Triatriopollenites bituitus* (R. POT.) TH. & PF. *Myricaceae*.

Tafel III

Vergr.: 1000×

- 1—4. *Triatriopollenites maculatus* (PF.) TH. & PF.
5. *Triatriopollenites coryphaeus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *punctatus* (R. POT.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 6, 7. *Triatriopollenites plicatus* (R. POT.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 8, 9. *Triatriopollenites pseudovestibulum* (PF.) TH. & PF. *Myricaceae*.
- 10, 11. *Triatriopollenites* aff. *pseudovestibulum* (PF.) TH. & PF.
- 12, 13. *Triatriopollenites pseudovestibulum* PF. subsp. *varius* H. DEÁK *Symplocaceae*.
- 14, 15. *Tripoporopollenites vadosus* (PF.) TH. & PF.
- 16—21. *Duplopollis myrtoides* KRUTZSCH.

Tafel IV

Vergr.: 1000×

- 1—5. *Intratripoporopollenites indubitabilis* (R. POT.) TH. & PF. *Tiliaceae*.
6. Cf. *Intratripoporopollenites kettingensis* (PF.) TH. & PF.
- 7—10. *Polyvestibulopollenites* (*Alnipollenites*) aff. *verus* (R. POT.) TH. & PF. *Alnus kefersteini*-Typ.
11. *Multiporopollenites maculosus* (R. POT.) TH. & PF. *Juglans*.
- 12—15. *Tricolpopollenites henrici* (R. POT.) TH. & PF. *Cupuliferae*, *Quercus*.
- 16, 17. *Tricolpopollenites asper* (PF. & TH.) TH. & PF. *Cupuliferae*.
- 18—23. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *intragranulatus* (PF.) TH. & PF. *Cupuliferae*, *Quercus*.

Tafel V

Vergr.: 1000×

- 1—3. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *intrabaculatus* (PF.) TH. & PF. *Cupuliferae*, *Quercus*.
- 4—11. *Tricolpopollenites liblarensis* (THOMS) (= *quisqualis* R. POT.) TH. & PF. subsp. *liblarensis* (THOMS.) TH. & PF. *Cupuliferae*.
- 12, 13. *Tricolpopollenites parmularius* (R. POT.) TH. & PF. f. *rotundior* (PF.) TH. & PF.
- 14, 15. *Tricolpopollenites parmularius* (R. POT.) TH. & PF. f. *cylindrior* (PF.) TH. & PF.
- 16, 17. *Tricolpopollenites retiformis* (PF. & TH.) TH. & PF. *Platanus*.
- 18—20. *Tricolporopollenites dolium* (R. POT.) TH. & PF. *Anacardiaceae*.
- 21—23. *Tricolporopollenites villensis* (THOMS.) TH. & PF. *Cupuliferae*.
24. *Tricolporopollenites pacatus* (PF.) TH. & PF. *Simaroubaceae* o. *Cornaceae*.
- 25, 26. *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *fuscus* (R. POT.) TH. & PF.
- 27—37. *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *pusillus* (R. POT.) TH. & PF. *Castanea*.

Tafel VI
Vergr.: 1000×

- 1—5. *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *oviformis* (R. POT.) TH. & PF. *Castanea*.
- 6, 7. *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *brühlensis* (THOMS.) TH. & PF. *Cyrillaceae-Clethraceae*.
8. *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *brühlensis* (THOMS.) TH. & PF. asp. *ventosus* R. POT. *Cyrillaceae-Clethraceae*.
9. *Tricolporopollenites megaexactus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *exactus* (R. POT.) TH. & PF. *Cyrillaceae-Clethraceae*.
10. *Tricolporopollenites euphori* (R. POT.) TH. & PF. *Araliaceae, Cornaceae*.
- 11, 12. *Tricolporopollenites macrodurensis* (PF. & TH.) TH. & PF. *Vitaceae, Parthenocissus, Cissus*.
- 13, 14. *Tricolporopollenites satzweyensis* (PF.) TH. & PF.
- 15, 16. *Tricolporopollenites kruschi* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *analepticus* (R. POT.) TH. & PF. *Nyssaceae, Mastixiaceae*.
- 17—21. *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. POT.) TH. & PF. *Anacardiaceae, Rhus*.
22. *Tricolporopollenites baculoferus* (PF.) TH. & PF.
- 23—28. *Tricolporopollenites porasper* (PF.) TH. & PF. *Cupuliferae, ? Quercus*.
29. *Tricolporopollenites iliacus* (R. POT.) TH. & PF. f. *medius* TH. & PF. *Aquifoliaceae, Ilex*.

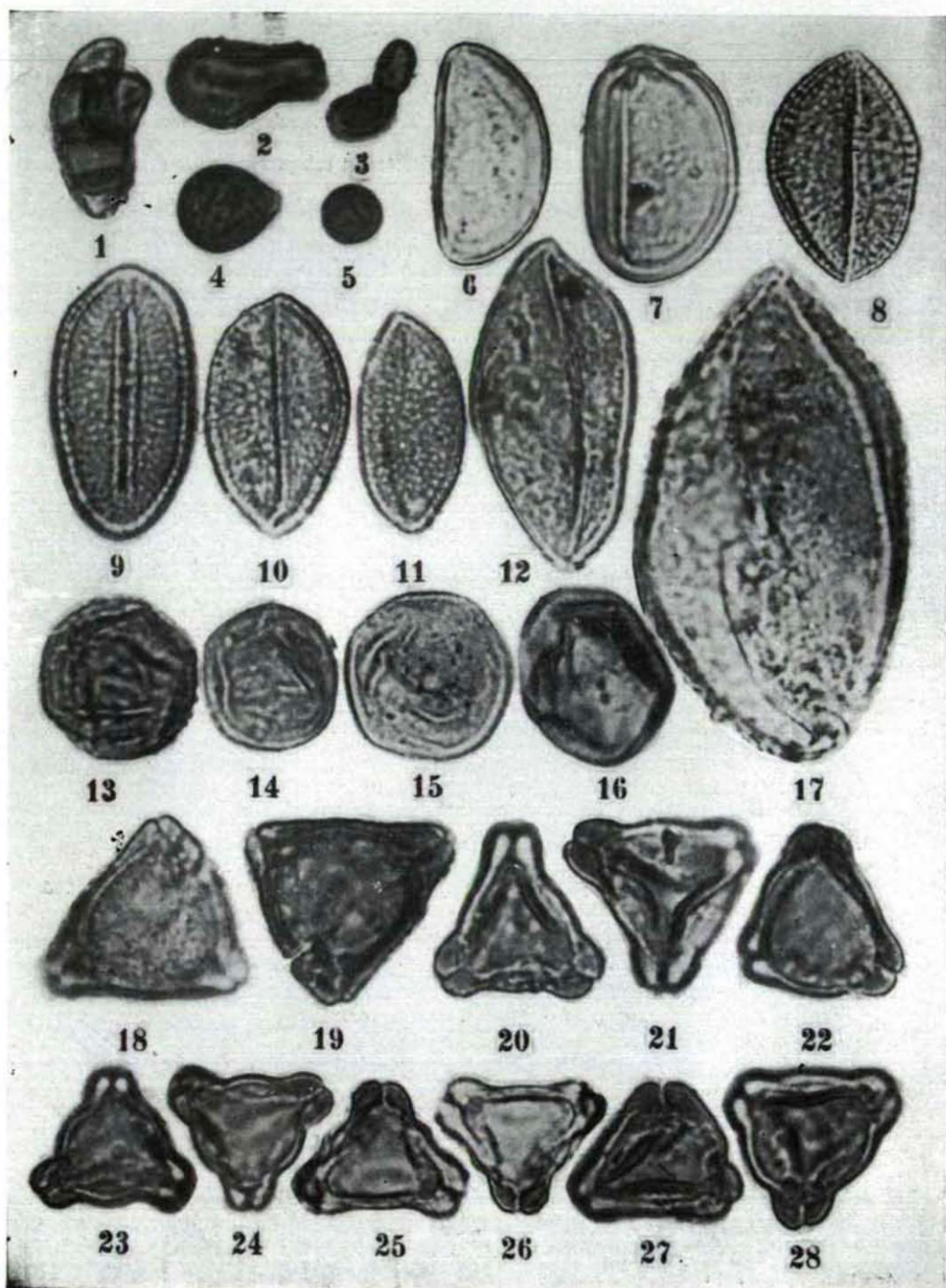
Tafel VII
Vergr.: 1000×

- 1, 2. *Tricolporopollenites globus* H. DEÁK *Sapotaceae*.
- 3, 4. *Tricolporopollenites glaber* H. DEÁK *Sapotaceae*.
- 5, 6. *Tetracolporopollenites obscurus* (PF. & TH.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
- 7—12. *Tetracolporopollenites halimbaense* n. fsp. *Sapotaceae*.
- 13—16. *Tetracolporopollenites microellipsus* (PF.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
17. *Tetracolporopollenites* aff. *biconus* (PF.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
- 18—24. *Tetracolporopollenites microrhombus* (PF.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
- 25—30. *Tetracolporopollenites folliformis* (PF.) TH. & PF. *Sapotaceae*.

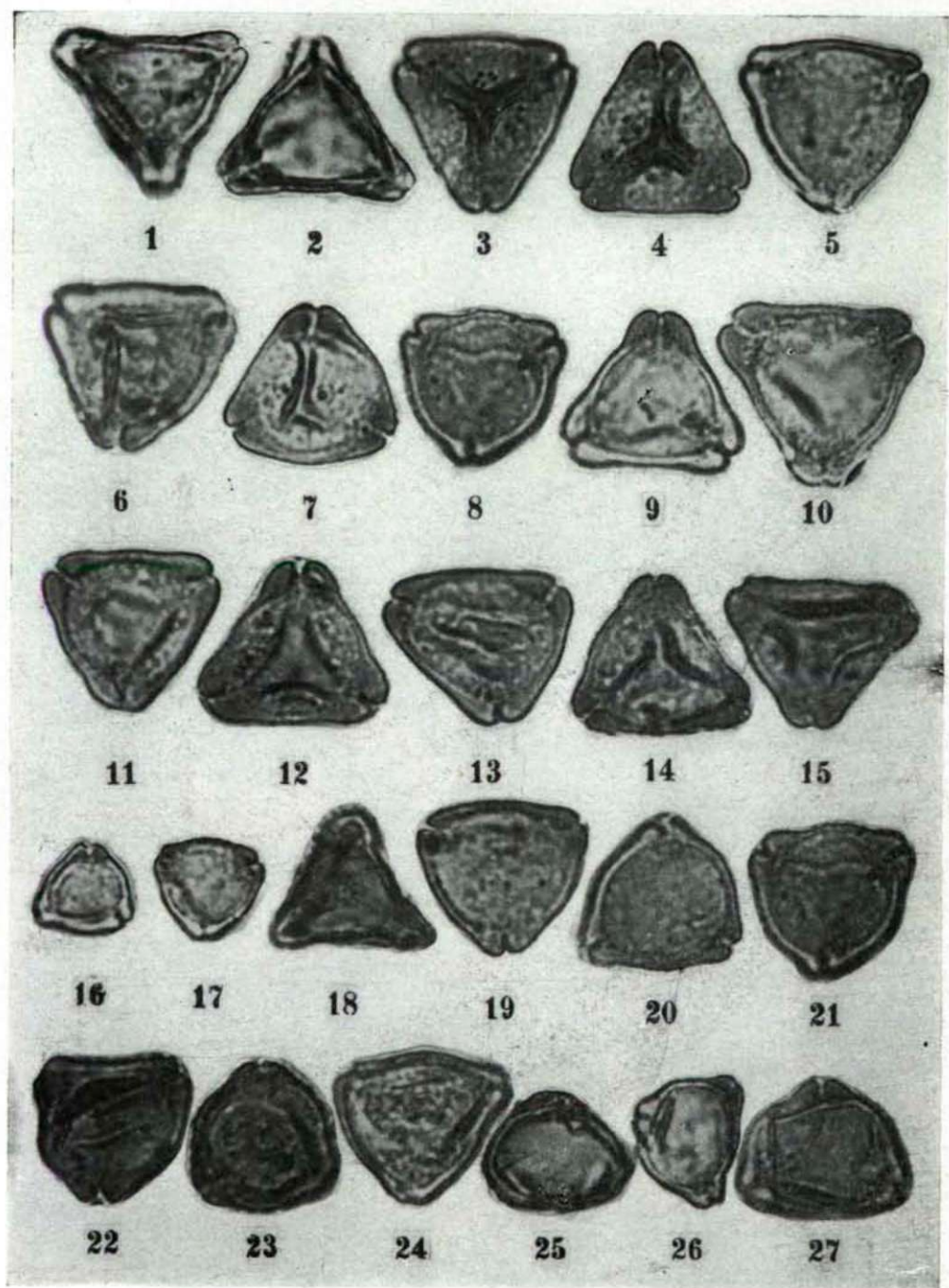
Tafel VIII
Vergr.: 1000×

- 1, 2. *Tetracolporopollenites kirchheimeri* (REISS.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
- 3, 4. *Tetracolporopollenites sapotoides* (PF. & TH.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
- 5, 6. *Tetracolporopollenites manifestus* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *contractus* (PF.) TH. & PF. *Sapotaceae*.
7. *Tetracolporopollenites* indet. Typ. „A”.
8. *Tetracolporopollenites* indet. Typ. „B”.
- 9, 10. *Periporopollenites echinatus* (WODEH.) (*Smilacipites*) TH. & PF. *Smilax*.
- 11, 12. *Tetradopollenites ericius* (R. POT.) TH. & PF. *Ericaceae*.
- 13, 14. *Tetradopollenites callidus* (R. POT.) TH. & PF. *Ericaceae*.
- 15, 16. *Incertae sedis*.

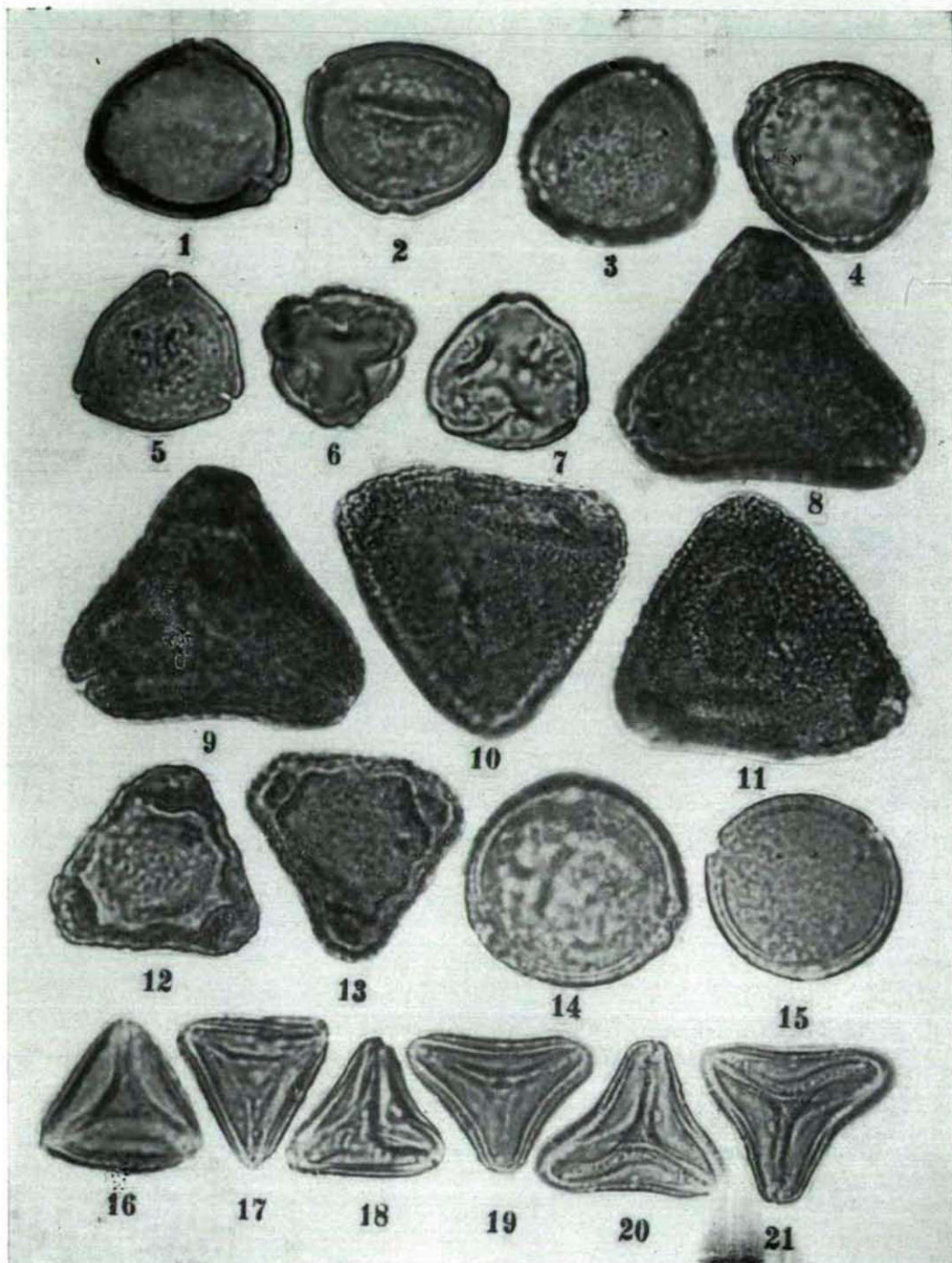
Tafel I.



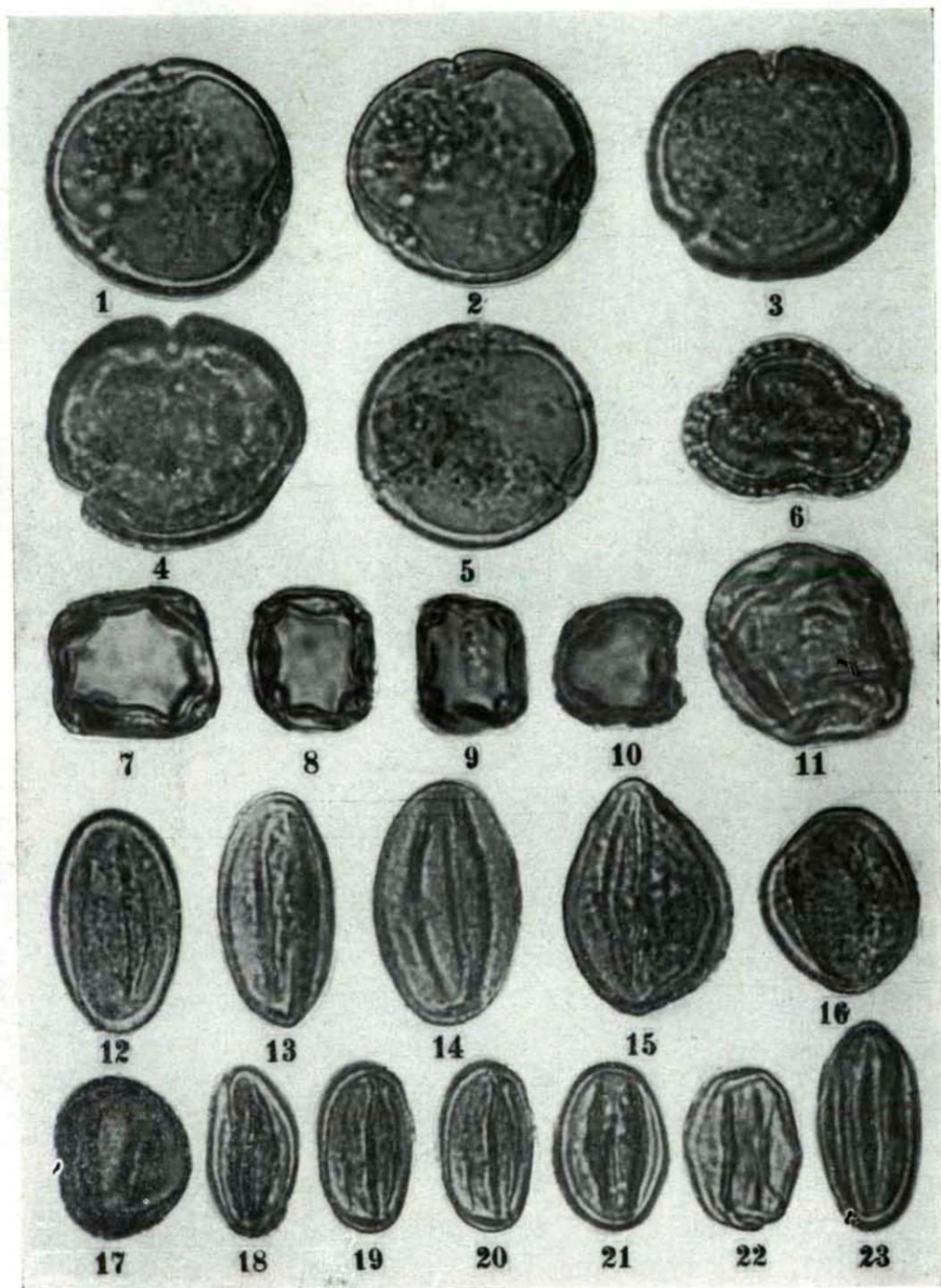
Tafel II.

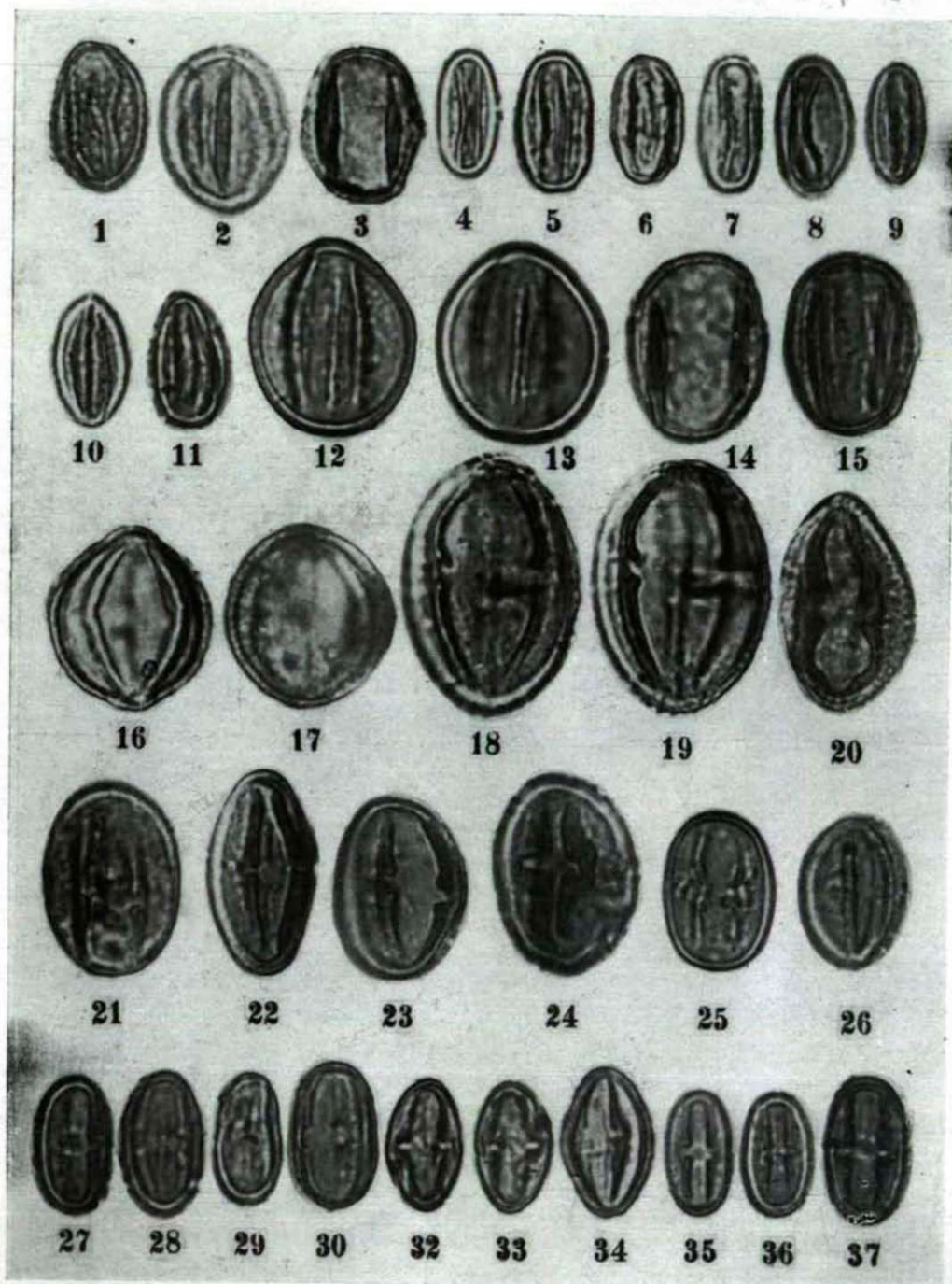


Tafel III.

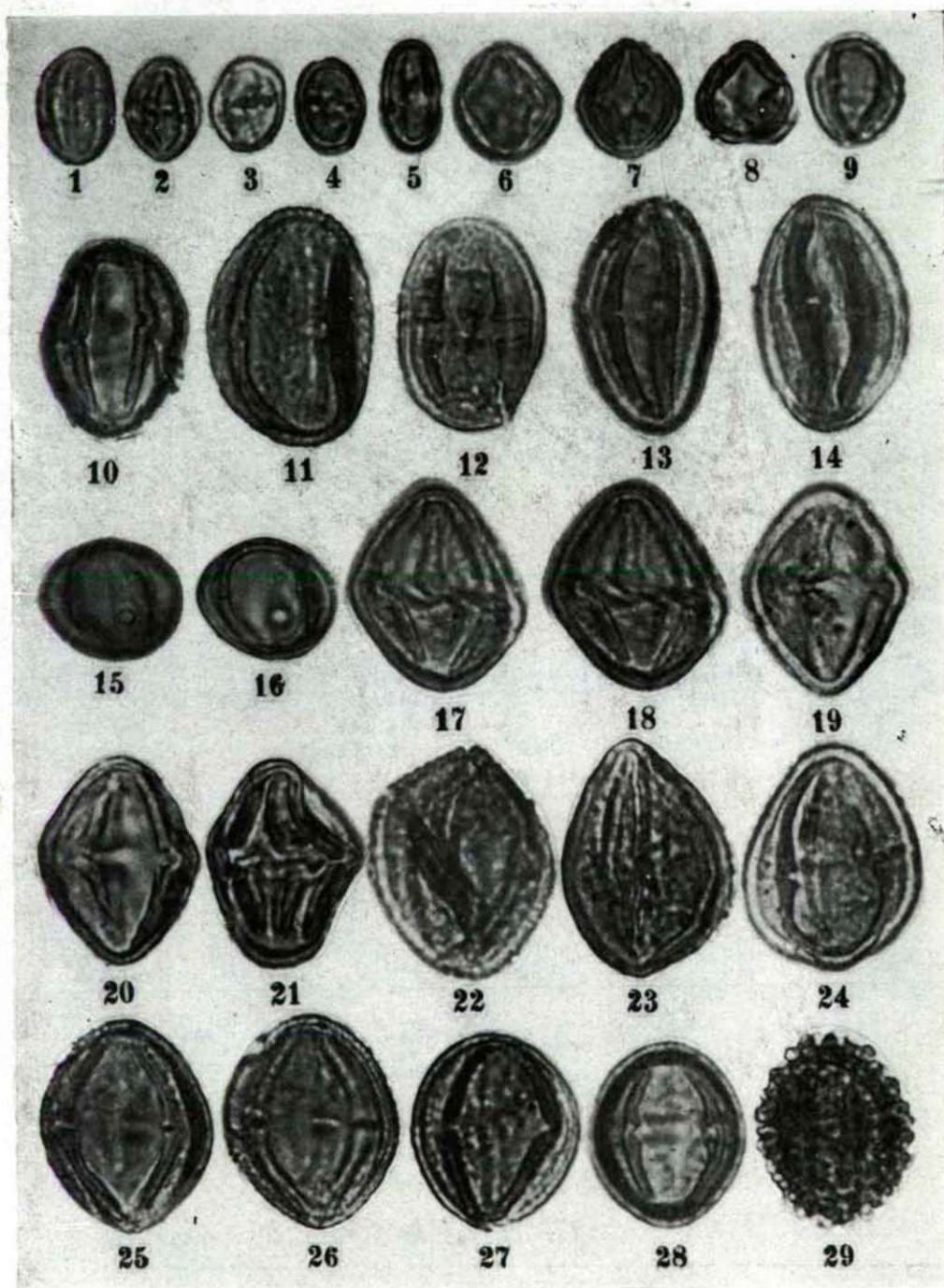


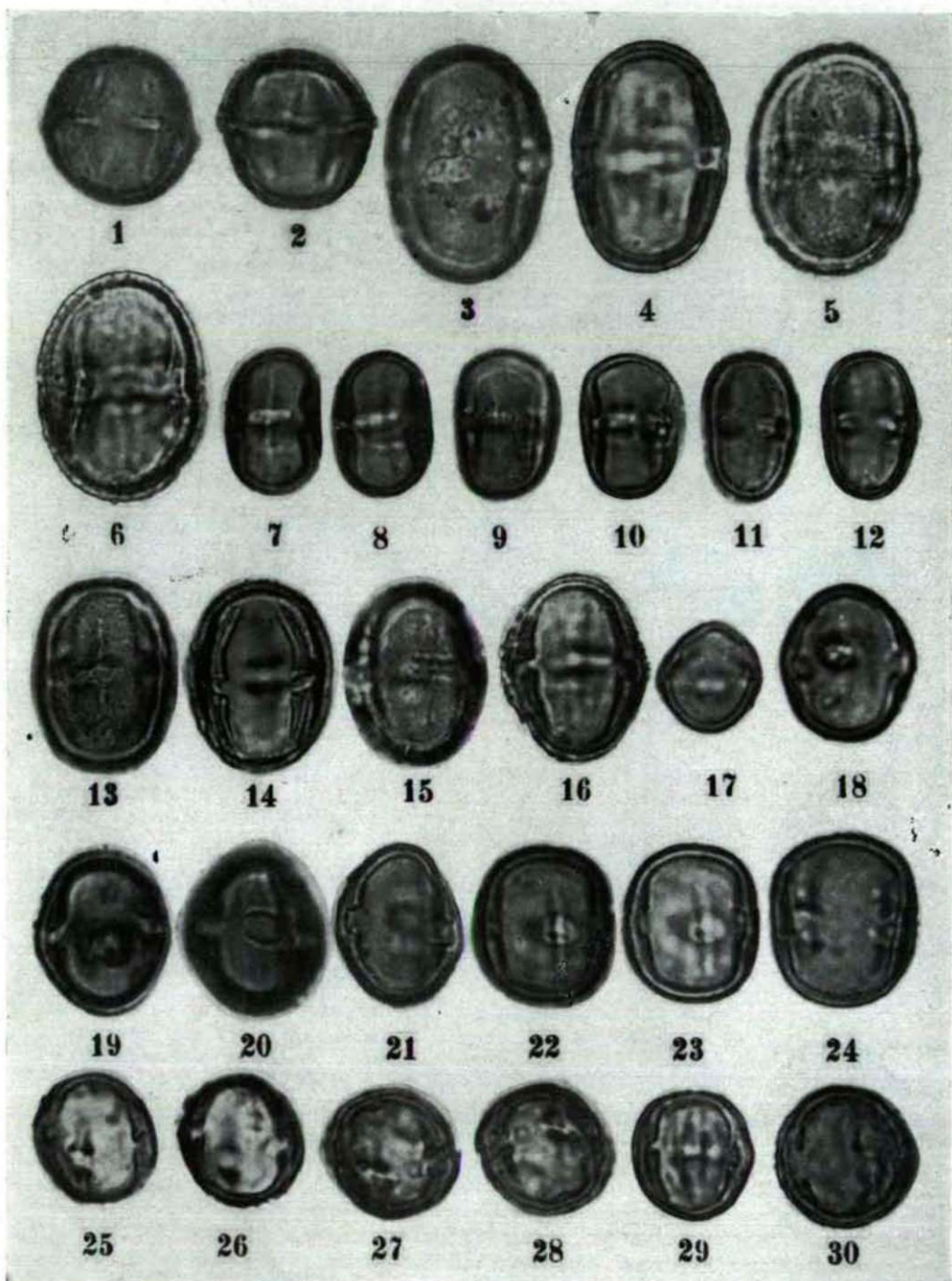
Tafel IV.





Tafel VI.



Tafel VII.

Tafel VIII.