

AMASRA ÜST KARBONİFERİNDE YENİ POLLEN CİNSLERİ VE TÜRLERİNİN PALİNOLOJİK TAVSİFLERİ

Yaşar ERGÖNÜL

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Bu yazıda Üst Karbonifer kömürlerinin ihtiva ettiği mikro bitki fosilleri (spor ve pollen) incelenmiştir. Mevzu bahis palinolojik çalışma neticesinde iki yeni pollen cinsi ile altı yeni tür bulunmuş ve tavsifleri yapıp, stratigrafik olarak kıymetlendirilmiştir.

Etüd edilen kömür nununeleri M.T.A. Enstitüsünün Amasra Karbonifer Havzasında yapmakta olduğu sondajlardan toplanmıştır, birkaç kömür numunesi de tektonik kuvvetlerle sürüklenere yersel olarak Üst Kretase üzerine binmiş olan Beycuma-Kabalaklar Karbonifer mostralarından tedarik edilmiştir.

YENİ POLLEN CİNS VE TÜRLERİN TAVSİFLERİ

Biharisporites spinuliferus n. sp.

Levha I, Şek. 1-3; Holotip Şek.1

Tavsif.— Spor köşeleri genişçe yuvarlak ve kenarları dış bükey olan yuvarlak üçgen biçiminde, dorso ventral istikametinde yassılaştırmış, holotip ölçüleri 875 X 925 mikrondur. Arista triradiata spor kutrunun 3/4 veya biraz daha fazla, sporun ortasında 25 mikron geniş, 30 mikron yüksek, uçları sporun çevresine doğru bir şişme meydana getirir. Sporun ortasında kabaca üçgen biçiminde 400 mikron uzunluğunda merkezî bir yapı (endospor) vazıh olarak görülür. Crista arcuata, endospor yapısı gelişmiyen fertlerde tefrik edilir. Kontakt satırların spor ekvatorundan az veya çok kabarmış olduğu açıkça görülür, Spor vücudu proksimalde olduğu kadar distal yüzeyde de çok sık olmayan ve muntazam dağılmış zayıf dikenciklerle (5-8 mikron) teçhiz edilmiş, en seyrek ve

küçükleri (3-5 mikron) endospor kısmındadır. Spor vücudu siyah ve punktat strüktürü ile 35-40 mikron kalınlığındadır.

Mukayese.—Bu tür Biharisporites (Triktes) datmensis'e benzer Singh in Sur. and Sriv., 1953) Potonié, 1956, fakat arista triradiata uçlarının şişmiş olması, ekvator konturu aşmaması dikenciklerinin bükük olmayışı ve hacimlerinin daha küçük olmasıyla Biharisporites (Trilettes) daimensis'ten ayrılır.

Mevkii.—Bu türler Beycuma-Kabalaklar köyünde bulunmuştur.

Seviye.— Westfalen C-D; üç ferde raslanılmıştır.

Division *PRAECOLPATES* POT. and KR., 1954

Genus *Amasraipollenites* n. gen

Genotip teşhisi.—Transversal plânda beyzi, beyziye yakın yuvarlakça beyzi ve monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri). Bu cinsin karakteristik vasfı monolet markanın bir yiv içinde uzanmış olması ve ekvator bölgenin bir sıra lümenlerle kuşatılmış olmasıdır. Yiv ve monolet marka ekvator kontura yaklaşır. Birleşme çizgisi (suture) düz, dudaklar (labiae) ince ve zayıf gelişmiştir. Extrema lineamenta ve spor vücudu taneli (granulate). Halen bilinen hacimleri 300-350 mikron kutrındadır. Amasra Üst Karbonifer seviyelerinde genotipe ait yalnız bir tür tayin edilmiştir.

Amasraipollenites canaliferus n. sp.

Levha I, Şek. 4, 5; Holotip Şek. 4

Tavsif.— Uzunluğuna kesitte uzamış oval, enine kesitte yuvarlak oval, monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri). Dikey veya hafifçe eğik istikamette sıkışmışlardır. Hototip ölçüleri 225X350 mikrondur. Monolet marka ortada bulunan bir yiv içinde gelişmiş olup, birlikte mikrosporun uzun eksenini boyunca temadi ederler. Birleşme çizgisi düz, ince; dudaklar zayıf gelişmiş olup çatallanmazlar. Tezniyat bâriz olarak taneli, taneler beş mikron kutrunda olup, bütün spor vücudunda sıkça yerleştikleri iyice farkedilir. Distal yüzeyin sub-ekvatoryal kısmı bir sıra geniş ve dik lümenlerle ihata edilmiştir. Her lümen 15 mikron yüksekliğinde duvarlarla (castimurate) ayrılır. Kuşak sırtçıkları (cristo

cingo) gelişmiş; distal sırtçık (umbo) tefrik edilmiyor. Spor vücudu gayri şeffaf, siyah renkli ve 20-25 mikron kalınlığındadır.

Mevkii.— Amasra, Sondaj No. 38, 630 m.

Seviye.— Üst Westfalien D; iki fert bulunmuştur.

Genus 2: *Foveolatipollenites* n. gen.

Genotip teşhisi.— Transversal plânda yuvarlak-beyzi monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri). Bu cinsin karakteristik vasfı spor vücudunun geniş, yuvarlak, beyzi lümenlerle süslenmiş olmasıdır. Duvarlardaki çubuk (baculem) sayı ve dizilişine göre simplibaculate, duplibaculate, mutlibaculate duvarları cinsin türlerinde tefrik etmek mümkündür. Duvarların kalınlığı değişiktir. Birleşme çizgisi ve dudaklar iyi gelişmemiştir. Bu cinse ait üç tür tâyin edilmiştir ve halen müşahede edilmiş hacimlerin uzun kuturları 225 x 350 mikrondur.

Foveolatipollenites curvimuralus n. sp.

Levha I, Şek. 6

Tavsif.— Uzunluğuna kesitte beyzi veya beyziye yakın, enine kesitte yuvarlak beyzi monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri); dikey veya hafifçe eğik istikamette yassılaştırmıştır. Holotip ölçüleri 275x350 mikrondur. Monolet marka hafif inhiraflı. Birleşme çizgisi ve dudaklar iyi gelişmediği halde bariz olarak tefrik edilirler; dudaklar çattallanmaz. Extrema lineamenta ve spor vücudu foveolae, foveoller arası mütaaddit ve hafifçe kıvrılmış duvarlarla tezyin edilmiştir. Duvarların kutru lümenlerin kutru kadar veya daha geniş (latimurate). Ekzin kırmızı-kahverenkli, yarısaydam ve 15 mikron kalınlıktadır.

Mevkii.— Amasra, Sondaj No. 40, 463 m.

Seviye.— Üst Westfalien C; yalnız bir fert bulunmuştur.

Foveolatipollenites yahşimani n. sp.

Levha I, Şek. 7

Tavsif.— Monolet markalı ekvatoryal çevresi gayri muntazam olan mikrosporlardır (pollen taneleri). Dikey veya hafifçe eğik istikamette yassılaştırmıştır. Holotip ölçüleri 200x250 mikrondur. Extrema lineamenta ve spor vücudu foveolae, holotipte lümenler yuvarlak uzamış ve de-

gişik kuturda (25 X75 mikron). Foveol arası duvarlar (muri) dupli- veya multibaculate ve carinimurate (duvarlar takriben 4-6 mikron yüksek). Proksimal yüzeyin lümenleri distal yüzeyin tümenlerinden çok daha küçük ve güçlkle tefrik edilirler, halbuki distal yüzey birkaç geniş ve yuvarlak lümenlerle tezyin edilmiştir, (oligobrochate). Monokl marka zayıf gelişmiş olup, iyi görülmez. Kuşak sırtçıklar (cristo cingo) ve distal sırtçık (umbo) tefrik edilmiyor. Mikrospor vücudun duvarları dahil takriben 15-18 mikron kalın, siyah renkli, gayrı şeffaftır.

Mevkii.— Amasra, Sondaj No 40, 463 m.

Seviye.— Üst Westfalien C; bir fert bulunmuştur.

Foveolatipollenites heterosculpturalis n. sp.

Levha I, Şek. 8

Tavsif.— Uzunluğuna kesitte beyzi, enine kesitte yuvarlak beyzi, monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri); distalproksimal istikamette yassılaştırılmıştır. Holotik ölçüleri 250 X 325 mikrondur. Monolet marka hafif inhirafılı, 200 mikron uzunluğunda ve kısa eksen boyunca gelişmiştir. Birleşme çizgisi çok ince olmasına rağmen iyice görülür. Dudaklar iyi gelişmiş olup çatallanmaz. Proksimal yüzey değişik hacimde (heterobrochate) birkaç yuvarlak lümenle (oligobrochate) süslenmiştir. Halbuki aksi taraf (distal) küçük, sıkışık, poligonal lümenlerle tezyin edilmiştir. Distal sırtçık (umbo) mevcut değil, kuşak sırtçıklar (crista cingo) gelişerek subekvatora geçer. Eksin mükemmel noktalı ve kırmızı-kahverenkliidir.

LEVHA I

Şek. 1-3 — *Biharisporites spinuliferus* n. sp. X 37

Şek. 4-5 — *Amasraipollenites canaliferus* n. gen., n. sp. X 75

Şek. 4a — *Amasraipollenites canaliferus* (distal yüz)

Şek. 6 — *Foveolatipollenites curvimuratus* n. gen. n. sp. X 75

Şek. 6a — *Foveolatipollenites curvimuratus* (distal yüz)

Şek. 7 — *Foveolatipollenites yahşımani* n. sp. X 75

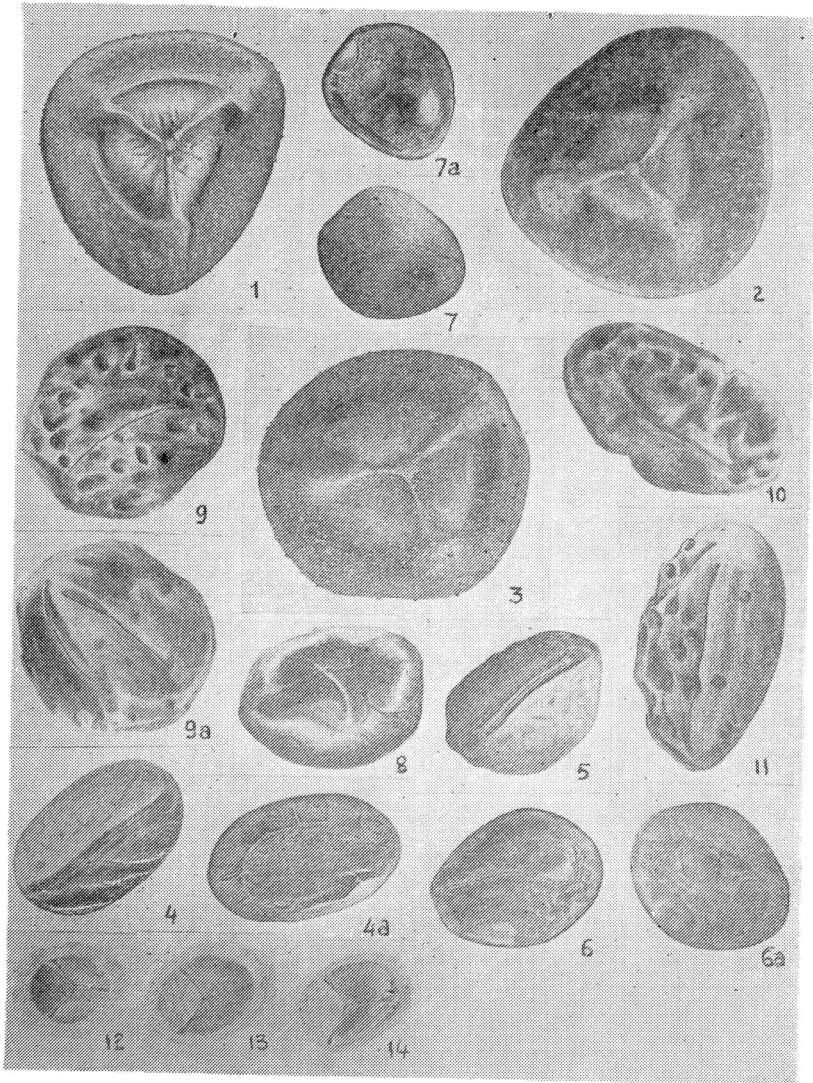
Şek. 7a — *Foveolatipollenites yahşımani* (distal, yüz)

Şek. 8 — *Foveolatipollenites heterosculpturalis* n. sp. X 75

Şek. 9-11 — *Schopfipollenites cavernosus* n. sp. X 75

Şek. 12-14 — *Triangulatisporites furcatus* Y. Ergönül, 1959, M. T. A.

Derg. No. 53.



Mikrospor vücudunun kalınlığı yeknesak yapıda olmayıp, bilâkis ükenar boyunca inedir fakat zar yapılı değildir; takribî olarak 15 mikron kalın yarı saydamdır.

Mevkii. — Amasra, Sondaj No. 40, 463 m.

Seviye. — Üst Westfalien C; bir fert bulunmuştur,

Schopfipollenites cavernosus n. sp.

Levha I, Şek. 9-11; Holotip Şek. 9

Tavsif. — Transversal plânda kabaca yuvarlak-beyzi, monolet markalı mikrosporlardır (pollen taneleri). Holotip ölçüleri 350x400 mikrondur. Mikrospor vücudu holotipte değişik hacimde (15-25 mikron) çukurcuklarla (caverna) oyulmuştur (dallae). Monolet marka düz veya hafifçe inhi-raflı, takriben ekvator kontura erişir. Birleşme çizgisi ince, dudaklar zayıf gelişmiş olup çatallanmaz. Aksi tarafta (distal yüzey) distal sırtçık (umbo) ve kuşak sırtçıklar (crista cingo) vazih olarak görülmez. Ekzin taneli, kırmızı-kahve renkli ve 13 mikron kalınlıktadır.

Mevkii. — Amasra, Sondaj No, 38, 630 m.

Seviye. — Üst Westfalien D; üç fert bulunmuştur.

TASHİH

Laevigatisporites culminatus Ergönül, 1959, (M.T.A. Derg. No. 53, 1959, Lev. I Şek. 1-2) *Laevigatisporites* ile ilgisi olmayıp *Biharisporites* cinsine dahil edilerek, tashih edilmiş şekli: *Biharisporites* (*Laevigasporites*) *culminatus* (Ergönül, 1959) n. comb.

NOT: Bibliyografya İngilizce makalenin sonundadır.

Neşre verildiği tarih 12 Aralık, 1960

THE PALYNOLOGICAL DESCRIPTION OF NEW POLLEN GENERA AND SPECIES FROM THE AMASRA UPPER CARBONIFEROUS

Yaşar ERGÖNÜL

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

INTRODUCTION

In this paper is investigated the content of the plant micro fossils (spore and pollen grains) in the Upper Carboniferous coals in consequence of these palynological studies two new genera and six species were found, that are described and stratigraphically evaluated here.

The coal samples for this study were collected from the borings carried out by the M.T.A. Institute in the Amasra Carboniferous Basin and a few coal samples were obtained from the Beycuma-Kabalaklar Carboniferous outcrops, that were dragged by tectonical forces and locally imbricated over the upper Cretaceous strata.

SYSTEMATIC DESCRIPTIONS

Biharisporites spinuliferus n. sp.

Pl. I, Figs. 1-3; Holotype Fig. 1

Description.—The shape of the spore is roundly triangular with broadly rounded angles and convex sides, flattened in proximal-distal direction; diameter of the spore body is 875x925 microns. Triradiate ridges $\frac{3}{4}$ or a little more of the radius; of the spore, in the middle part of the spore 25 microns wide, 30 microns high; the ends tend to form a swelling towards the periphery. Inside the spore is clearly observed a central body (endospore) roughly triangular in shape, measuring 400 microns in length. Arcuate ridges distinguishable only in the specimens in which the endospore structure is not developed. Contact faces, being somewhat more elevated, than the equator, can be clearly seen. Spore coat on proximal as well as on distal sides is provided with slight spines (5-8 microns), which are regularly distributed but not very closely spaced; the loosest and smallest are in the endospore of the spore (3-5 microns). Spore coat black, 35-40 microns thick, with punctate structure.

Comparison.— This species resembles *Biharisporites* (*Triletes*) dat-

mensis (Singh in Sur. and Sriv., 1953) Potonié, 1956, but in my specimen the ends of the tri-radiate ridges are swollen, they do not overlap the equatorial contour, the spines are not curved and my specimen is smaller in size than *B. (Triletes) datmensis*.

Locality.— These species were found in the Beycuma-Kabalaklar village.

Occurrence.— Westphalian C-D; only three specimens were encountered.

Division *PRAECOLPATES* POT. and KR., 1954

Genus 1: *Amasraipollenites* n. gen⁶

Generic diagnosis.— Microspore (pollen grains) are oval, ovaloid, roundly-oval in the transverse plane. The characteristic qualifications of this genus are monolete mark extending within a medial groove and equatorial district surrounded with a range of lumina. Medial groove and monolete mark both nearly reaching to the equatorial contour. Suture line thin and lips poorly developed. Extrema lineamenta and surface of the coat granulate. The presently-known size range is from 300-350 microns in the longest diameter. Only one species has been ascribed to the genus in the Amasra Upper Carboniferous,

Amasraipollenites canaliferus n. sp.

Pl. I, Figs, 4, 5; Holotype Fig. 4

Description.— Microspore (pollen grains) are monolete, elongate to oval in the plane of the longitudinal section, oval in transverse plane; compressed in vertical or slightly oblique direction. The holotype measures 225x350 microns, Monolete mark developed within a medial groove, both extending along the longest axis of the microspore body. Suture line straight, thin, lips weakly developed and not bifurcated, Ornamentation is distinctly granulose with granules up to 5 microns in diameter; they are closely spaced and clearly visible on the entire spore body. The equatorial district of the distal surface surrounded with a range of large and rectangular lumina; each lumen separated with muri (castimurate), 15 microns in height. Umbo (a swelling) indistinguishable, Crista cingo clearly seen. Spore coat opaque, black-colored, and 20-25 microns thick.

Locality.— Amasra, Boring No, 88, 630 m in depth,

Occurrence.— Upper Westphalian D; only two specimens were found.

Genus 2: *Foveolatipollenites* n. gen.

Generic diagnosis.— Microspores (pollen grains) are monolete, roundly oval in transverse plane. The characteristic qualification of this genus: the coat is ornamented with large and circular lumina. In the species of this genus it is possible to distinguish between simplibaculate, duplibaculate, and multibaculate muri, according to the arrangement and number of the bacula in the muri. The thickness of the muri is variable. Commissure line and lips not well developed. Of this genus only three species were determined. The size range presently observed is from 225 to 350 microns in the longest diameter.

Foveolatipollenites curvimuratus n. sp.

Pl. I, Fig. 6

Description.— Microspores (pollen grains) are monolete, oval, ovoid in the plane of longitudinal sections roundly oval in transverse plane, flattened in vertical or slightly oblique direction. The holotype measures 275x350 microns, Monolete mark with slight deviation, commissure line and lips not well developed but clearly distinguishable; lips not bifurcated. Extrema lineamenta and surface of the coat ornamented with foveolae and interfoveolae areas, which have slightly twisted numerous walls (muri). Diameter of the muri as large as the diameter of the lumina or larger (latimurate). Exine reddish-brown colored, semi-translucent and 15 microns thick.

Locality.— Amasra, Boring No. 40, 463 m in depth.

Occurrence.— Upper Westphalian C; only one specimen was observed.

Foveolatipollenites yahşimani n. sp.

Pl. I, Fig. 7

Description.— Microspore (pollen grain) is monolete, equatorial outline irregularly round in shape and flattened in vertical or slightly oblique direction. The holotype measures 200x250 microns. Extrema lineamenta and surface of the body ornamented with foveolae having circular elongate lumina, which vary in diameter between 25x75 microns on the holotype inter-faveolae walls (muri) dupli- or multibaculate and carinimurate (muri)

approximately 4-6 microns high). The distal surface is provided with a few but large and circular lumina (oligobrochate), whereas the lumina on the proximal side are smaller and hardly distinguishable. Monolete mark being poorly developed is not clearly seen, Crista cingo and umbo indistinguishable. Microspore coat —including the mureoid ridges — about 15-18 microns thick, black colored and opaque.

Locality.—Amasra, Boring No. 40, 463 m in depth.

Occurrence.—Upper Westphalian C; only one specimen was found.

Foveolatipollenites heterosculpturalis n. Sp.

Pl. I, Fig. 8

Description.— Microspore (pollen grain) is monolete, oval in the plane of longitudinal section, roundly oval in transverse plane, flattened in proximal-distal direction. The holotype measures 250x325 microns. Monolete mark slightly deviated, 200 microns in length and developed along the short axis. Commissure line very thin, nevertheless clearly seen, Labra well developed and not bifurcated, Proximal surface ornamented with few, varying in size circular lumina (oligobrochate), whereas on the opposite side (distal) it is provided with small, dense, polygonal lumina. Umbo absent, crista cingo developed into subequatorial. Exine finely punctate, reddish-brown colored. The thickness of the coat is not uniform in structure — on the contrary it is tapered along the marginal part, but not membranous; approximately 15 microns thick and semi-transparent.

Locality.— Amasra, Boring No, 40, 463 m in depth. :

Occurrence.— Upper Westphalian C; only one specimen was found.

Schopfipollenites cavernosus n. sp.

Pl. I, Figs, 9-11; Holotype Fig. 9

Description.— Microspores (pollen grains) are monolete, roughly round to oval in transverse plane. The holotype measures 350x400 microns. Microspore coat pitted with cavities varying in size between 15x25 microns on the holotype (dallae). Monolete mark straight or slightly deviated, nearly reaching to the equator. Suture line is thin; labra weakly developed and not bifurcated. On the opposite side umbo (a swelling) and crista-cingo not clearly seen. Exine granulose, reddish-brown and 13 microns thick.

Locality.— Amasra, Boring No, 38, 630 m in depth.

Occurrence.— Upper Westphalien D; three specimens were found.

NOMENCLATORIAL NOTE

Laevigatisporites culminatus Ergönül, 1959 (M, T, A. Bull. No. 53, 1959, p. 109, Pl. I, Figs. 1, 2) has no relation with genus *Laevigatisporites*, but is included in the genus *Biharisporites*, so I am changing this name to *Biharisporites* (*Laevigatisporites*) *culminatus* (Ergönül, 1959) n. comb.

ACKNOWLEDGMENT

I wish to express my thanks to Mining Engineer T. Ayyıldız who has kindly sent me coal samples from the Beycuma-Kabalaklar village.

Manuscript received December 12. 1960

PLATE 1

Figs. 1-3 — *Biharisporites spinuliferus* n. sp. X 37

Figs. 4-5 — *Amasraipollenites canaliferus* n. gen. 5 a, sp. X 75

Figs. 4a — *Amasraipollenites canaliferus* (distal area)

Fig. 6 — *Foveolatipollenites curvimiratus* n. gen., n. sp.

Fig. 6a — *Foveolatipollenites curvimuratus* (distal area)

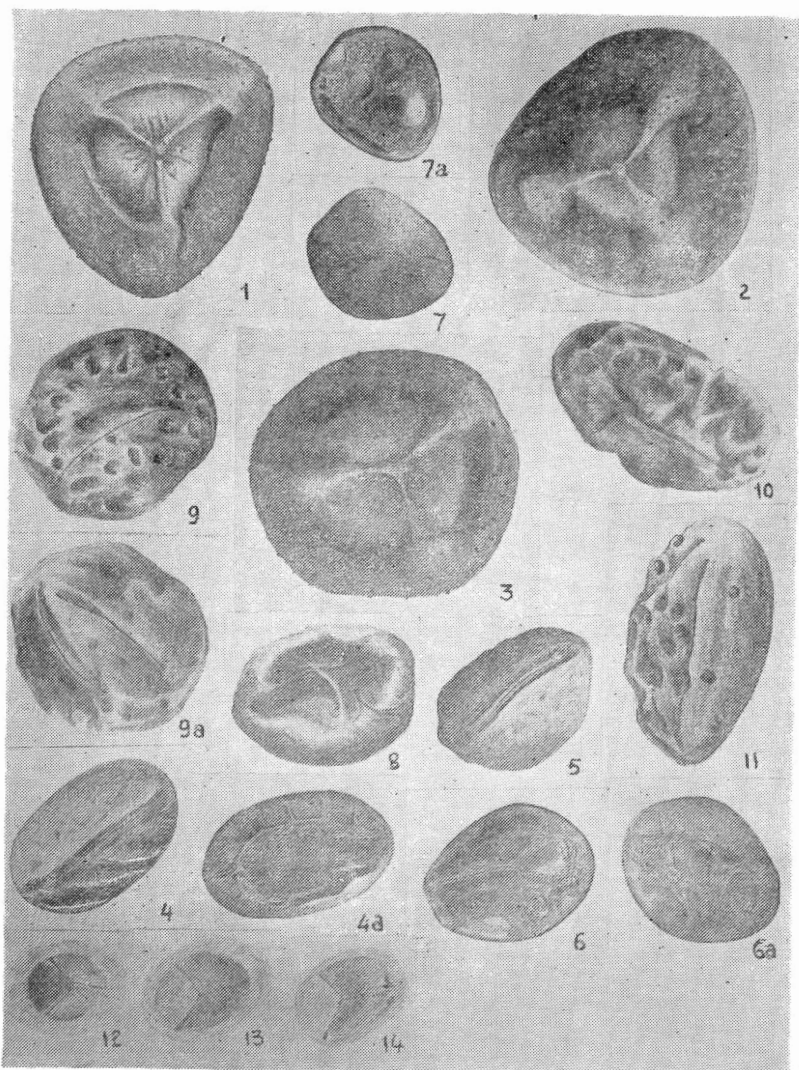
Fig. 7. — *Foveolatipollenites yahşimani* n. sp. X 75

Fig. 7a — *Foveolatipollenites yahşimani* (distal area)

Fig. 8 — *Foveolatipollenites heterosculpturalis* n. sp. X 75

Figs. 9-11 — *Schopfipollenites cavernosus* n. sp. X 75

Figs. 12-14 — *Triangulatisporites furcatus* Y. Ergönül, 1959, M.T.A. Bulletin No, 53



BIBLIOGRAPHY

- ARNOLD, G. A. (1950): Megaspores from the Michigan Coal Basin. *Contr. Mus. Paleont. Univ. Mich.*, Vol. V, No. 5, pp. 59-111.
- BENNIE, I. & KIDSTON, R. (1836): On the occurrence of Spores in the Carboniferous formation of Scotland, *Proc. Royal Phys. Soc, Edinb.*, Vol IX.
- BONET, M. C. & DIJKSTRA, S. J. (1936): *Megasporas Carboniferas de la Camocha*, Instituto de Investigaciones Geológicas Lucas Mallada, Madrid.
- BHARDWAJ, C. D. & KREMP, G. (1955): Die Sporen Führung der Velener Schichten des Ruhrkarbons, *Geol. Jb.*, Band 71, pp. 51-61, 1 Taf., 5 Tab., Hannover.
- BHARDWAJ, C. D. (1957): The Spore flora of Velener Schichten (Lower Westphalian D) in the Ruhr coal measures. *Paleontographica*, Abt. B, Vol. 102, Liefg. 4-6, pp. 110438, Stuttgart.
- BHARDWAJ, C. D. (1957): The Palynological Investigations of the Saar Goals, *Paleontographica*, Abt. B, Vol. 101, Liefg. 5-6, pp. 73-125, Stuttgart.
- CHALONER, W. G. (1951): On *Spencerisporites*, gen. nov³ and *S. karczewskii* (Zerndt), the isolated spores of *Spencerites* insignis Scott, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, T. IV, Ser. 12, pp. 861-873, London.
- CHALONER, W. G. (1952): On *Lepidocarpon Waltoni*, sp. n. from the Lower Carboniferous of Scotland. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, T. V., Ser. 12, pp. 572-582, Pl. 1 London.
- DIJKSTRA, S. J. & Van VIERSEN TRIP, P. H. (1946): Eine monographische Bearbeitung der Karbonischen Megasporen etc. *Med. Geol. Sticht.*, Ser. C-III-I, pp. 1-101, Maastricht,
- DIJKSTRA, S. J. (1949): Megaspores and some other fossils from the Aachenian (Senonian) in South Limburg, Netherlands, *Med. Geol. Sticht. New Ser.*, Vol III, pp. 19-33, Maastricht
- DIJKSTRA, S. J. (1949): La signification stratigraphique de Spores, *Soc. Geol. de Belgique*, T. LXXII, fascicule special
- DIJKSTRA, S. J. (1950): Carboniferous Megaspores in Tertiary and Quaternary deposits of SE England. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, Ser. 12, Vol. III, pp. 865-877.
- DIJKSTRA, S. J. (1951): Wealden Megaspores and their stratigraphical value. *Med. Geol. Sticht. New Ser.*, Vol. V, pp. 7-21, Maastricht,
- DIJKSTRA, S. J. (1952a): Megaspores of the Turkish Carboniferous and their stratigraphical value, *im. Geol. Congr. Report XVIII th. Session*, part X, *Proc. of Sect. J.* pp. 11-17.
- DIJKSTRA, S. J. (1952b): New Carboniferous Megaspores from Turkey. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, Ser. 12, Vol. V, pp. 102-104.
- DIJKSTRA, S. J. (1952c): The stratigraphical value of Megaspores. 3, *Congr. Strut. Geol. Carb. Heerfeiv* pp. 163-168.
- DIJKSTRA, S. J. (1955): : The Megaspores of the Westphalian D and C. *Med. Geol. Sticht. New- Ser.* 8, pp. 5-11.
- DIJKSTRA, S. J. (1955a): La correlation des veines de charbon par les Mégaspores, *Publ. Ass. Etud. Paléont. Brux.*, No. 21, Hors Sér., Vol VIII, pp. 197-119.
- DIJKSTRA, S. J. (1955b): *Megasporas Carboniferas Espanolas y su empleo en la correla-*

- tion estratigrafica (with English summary). *Estudios Geol.*, No. 27S 28, Vol. XI, pp. 277-354, Madrid.
- DIJKSTRA, S. J. (1956): Some Brazilian Megaspores, Lower Permian in age, and their comparison with Lower Gondwana Spores from India. *Med. Geol. Sticht.. New Ser.*, Vol. IX, p. 6, Maastricht.
- DIJKSTRA, S. J. (1956): Lower Carboniferous Megaspores, *Med. Geol. Sticht., New Ser.* Vol.10, pp. 5-18.
- DIJKSTRA, S. J. (1958): On a Megaspore-bearing Lycopod strobilus. *Ada Botanka Neerlandica*, 7, pp. 217-222.
- DIJKSTRA, S. J. & PIERART, P. (1957): Lower Carboniferous Megaspores from the Moscow Basin. *Med. Geol. Sticht. New Ser.*, Vol. XI, pp. 5-19.
- ERGÖNÜL, Y. (1959): The Carboniferous Megaspores from the Zonguldak and Amasra coal basin and their stratigraphical values. *M. T. A. Bull.* No. 53, Ankara.
- ERGÖNÜL, Y. (1960): Amasra Havzasında Kömürlü Karbonifer seviyelerinin Palinolojiktetkiki. *M. T. A. Bull.* No. 55, Ankara.
- HÜEG, O. A., BOSE, M. N. & MANUM, S. (1955): On double walls in fossil Megaspores. *Nytt. Magasin for Botanikk*, Vol. IV, pp. 101-107.
- HORST, U. (1955): Die Spora dispersae des Namurs von Westoberschlesien und Mährisch-Ostrau. *Palaeont.*, Vol. LXCII, pp. 138-236.
- İBRAHİM, A. C. (1933) : Sporenformen des Agirhorizontes des Ruhr-Reviers. *Dissertation Th. Berlin*, 1932, 46 S5 8 PL Konrad Trlitsch. Wurzburg.
- KALIBOVA, M. (1951): Megaspores of the Radnice Goal Measure Zone of the Kladno-Rakovnik Coal Basin. *Geol. Sun. Czechoslovakia*, 18 (Fal.), 21-83, PL 5-8, Prague.
- PREM SINGH in SURANGE, K. R., PREM SINGH & P. N. SRIVASTAVA (1953): Megaspores from the West Bokaro Coalfield (Lower Gondwana) of Bihar, *The Palaeobotanist.*, Vol II, pp. 9-17.
- POTONÍÉ, R. & KREMP, G. (1955): Die Spora des Ruhrkarbons, *Abdruck aus Paleontographica*. Teil I und II Sonder, Bd. 98 und 99, Abt. B, Hannover.
- POTONÍÉ, R. & KREMP, G. (1956): Die Spora dispersae des Ruhrkarbons. Teil III, *Paleontl. Abt. B*, 100, Liefg. 4-6, 61-21, Stuttgart.
- POTONÍÉ, R. (1956, 1958): Synopsis der Gattungen der Spore dispersae. I u. II. - *Beich. Geol. Jb.*, 23, 21, Hannover.
- PIERART, P. (1955): Les Mégaspores contenues dans quelques couches de houille du Westf. B et C aux charbonnages Limburg, Meuse, *Publ. Ass. Etud. Brux.*, Nos 21, Hors Sér., Vol VIII, pp. 125-142.
- PIERART, P. (1956): Quelques Mégaspores contenues dans les charbons stéphanien des Bassins de Blanzly et de Décazeville. *Bull. Soc. Belge, Géol.* t LXIV, fasc. 3, pp. 587-599, 6 pl.
- PIERART, P. (1957): Note préliminaire sur les Mégaspores du Westphalien C supérieur en Campine Belge, *Paläont. Z.*, 31,1/2, 46-52, Stuttgart.
- ROUSSEAU, A. (1938): Etude de quelques types de Spores du Westphalien C. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, T. XIV, No, 33, pp. 1-6.

- SAHABI, Y. (1936): Recherches sur les spores des Houilles Françaises, Diss. pp. 1-62, Lille.
- SOMMER, F. W. (1953): Os Megasporos do carvão de Saata catarina e seu aproveitamento na correlação das Camadas. Div. Geol. Min. Nota Preliminares E Estudos, No 73, pp. 1-3, Rio de Janeiro.
- STACH, E. U. & ZERNDT, J. (1931): Die Sporen in den Flamm- Gasflammund Gas-kohlen der Ruhrkarbons, Glückauf 67, pp. 1118-1124, Essen.
- SCHOPE, J. M. (1988): Spores from the Herrin (No, 6) Coal Bed in Illinois, Rept. Investig. III. Geol. Surv., No. 50: 1-55.
- TRIPATHI, B. A. (1952): A Note on Megasporos from Lower Gondwana Coal of Umarla Coalfield District Sabdol (Vindhya Pradesh). Current Science, Vol. 21, pp. 308-309.
- TREVEDI, H. S. (1953): Megasporos and other plant remains from Lower Gondwana of Singrauli Coalfield, District Mirzapur, U.P, Jour. Indian Bot. Soc. Vol. XXXII, pp. 70-85, Bangalore.
- TRINDADE, N. M. (1954): Megasporos do carvão Gondwanico do Rio Grando do SuL e sua aplicação em correlações estratigráficas, Div. Geol. Min., Notas Preliminares E Estudos, No. 78, ppe 1-6, Rio de Janeiro.
- WICHER, G. A. (1934): Über Abortiverscheinungen bei fossilen Sporen und Ihre phylogenetische Bedeutung. Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst, 5, 87-96, Preuss. Geol. L. -A. Berlin.
- YAHŞIMAN, Kâzım (1956): Azdavay kömürlerinin stratigrafik yaşı hakkında. M. T. A. Derg. Sayı 48, s. 140, Ankara.
- YAHŞIMAN, Kâzım (1959): Zonguldak ve Amasra kömür havzasında yeni Karbonifer Megasporları. M. T. A. Derg., Sayı 53, s. 100, Ankara.
- YAHŞIMAN Kâzım New Carboniferous Megasporos from the Zonguldak arid Amasra coal basin. M. T.A. Bull No. 53, p. 102, Ankara.
- YAHŞIMAN, Kâzım (1960) : New Spore Flora from the Amasra Coal Basin. - M. T. A. Bull. No. 55, Ankara.
- YAHŞIMAN, Kâzım & ERGÖNÜL, Yaşar (1958): Amasra (Tarlaağzı) E. K. İ. Galerisindeki kömür damarlarının sporolojik etüdü ve korelasyonu. M.T.A.Derg. Sayı 51, s. 42, Ankara.
- YAHŞIMAN, Kâzım & ERGÖNÜL, Yaşar (1959): Permian Megasporos from Hazru (Diyarbakır), M.T.A. Bull. No. 53, p. 94, Ankara.
- ZERNDT, J. (1930): Petrograficzne badania wegla z Podladu «Izabella» W Trzebini. Przeglądu Gorniczno-Putnicsaga Dabrow Goru Humiezego, 1-4, 5 Tafeln.
- ZERNDT, J. (1932): Megasporos aus den Zwickauer und Lugau-Ölsnitzer Karbon. Jahresben Berg- und Hüttenwesen in Sachsen, 9-16, 4 Tafeln, Freiberg.
- ZERNDT, J. (1934): Les Mégasporos du Bassin Houillier Polonais. I. Bull de l'Acad. Pol des Sci. et des Lettres, Trav. Géol. 1-56, 32 TL, Krakau.
- ZERNDT, J. (1937): Les Mégasporos du Bassin Houillier Polonais. II Boil, de l'Acad, Pol. des Sci. et des Lettres, 1-78, 241-278, Krakau.
- ZERNDT, J. (1938): Die Eignung von Megasporos als Leitfossilien. II. Carhon, Congr. Heerlen 1935, Compte Rendu 3,1711-1732, Maastricht.

ZERNDT, J. (1939): Sporowozdanie z badan Megaspore. Przyczyunki do Geologii Polski, 1-4.

ZERNDT, J. (1940): Megasporen des Saarkarboris. Paleontographica, 84, Abt. B, 133-150. Tafeln 9-13, Stuttgart.
