

# Akhisar (Çıtak) çevresi kömürlerinin palinolojik incelemesi

Palynologie examination of the Akhisar (Çıtak) coal deposits

FUNDA AKGÜN, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik - Mim, Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, İzmir  
EROL AKYÖL, Poku2 Eylül Üniversitesi Mühendislik - Mim\* Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZ İ Akhisar doğusunda yapılan çalışmada, alttan üste doğru Göcek, Yeniköy, Küçükderbent, Karaboldere ve Ahmetler Formasyonlarına bölünen, alüvyonal-görsel karakterli Miyosen tortul istifinin kömür ve şeyi birimleri palinolojik yönden incelenmiştir\*

Bu çalışmada, Karaboldere Formasyonu « Çıtak Üyesi, Ahmetler Formasyonu - Çakmaklık Üyesi ve Yeniköy Formasyonu kömür horizonundan dokuz stratigrafik kesit yapılmıştır. Toplanan 136 Örnekten 60'ı sporomorfa zengin bulunmuştur. Ayırtılan 22 cins ve 71 türden, 9 cins ve 9 tür sporlara ve 13 cins ve 62 tür pollenlere aittir,

Oksijen ve ışıkça fakir, indirgen koşullarda fosilleşen sporomorfların varlığı, bir tatlı su ve bataklık ortamını yansıtır. Aynı zamanda, kömür birikiminin sporomorf içeriği nemli ve ılık iklim koşullarında büyüyen bir bitki topluluğunu belirtir.

**ABSTRACT :** In this study, the palynologie characteristics of the coal and shale units occurring in the alluvial and lake deposits of the Miocene succession in the east of Akhisar have been examined. The Miocene succession in this area has been separated into the Göcek, Yeniköy, Küçükderbent, Karaboldere and Ahmetler formations in the ascending order.

Nine stratigraphic sections have been examined in this study which are located in the coal horizon of the Yeniköy Formation, Çakmaklık member of the Ahmetler Formation and in the Çıtak member of the Karaboldere Formation. Out of 136 samples examined, 60 of them are found rich in sporomorph. From 22 genera and 71 species that are determined, 9 genera and 9 species belong to pollen.

The recognition of the sporomorphs fossilized in reducing conditions which were probably poor in oxygen and light, suggests a fresh-water and a swamp environment. The sporomorph content of the coal deposits also indicate a plant assemblage which was grown in a warm and moist climatic conditions,

## GİRİŞ

Yurdumuzda yaygın olan karasal Neojen birimlerinin stratigrafilerinin aydınlatılması, bu birimlerin içerdiği, özellikle ostrakod, mollusca, omurgalı ve spor-pollen fosil gurupları üzerinde ayrıntılı ve denştirmeli araştırmalara yönelmeyi zorunlu kılmaktadır» Diğer yandan Tetis ve Paratetis biyostratigrafisi, yersel memeli faunaları yamsıra, Anadolu Neojenin ayrıntılı palinolojik sınırlamasıyla gerçekleştirilebilir (Sickenberg, 1975).

Bu çalışmada, Akhisar (Manisa) doğusunda (Şekil 1) bulunan Çıtak yöresi kömürlü Neojenin palinolojik özelliklerinin araştırılmasıyla Türkiye Neojen biyostratigrafisine katkıda bulunmak amaçlanmıştır ve aynı zamanda yörenin kömür oluşum sırasındaki paleoklim ve paleocoğrafya modelleri ortaya konmak istenmiştir.

## STRATİGRAFI

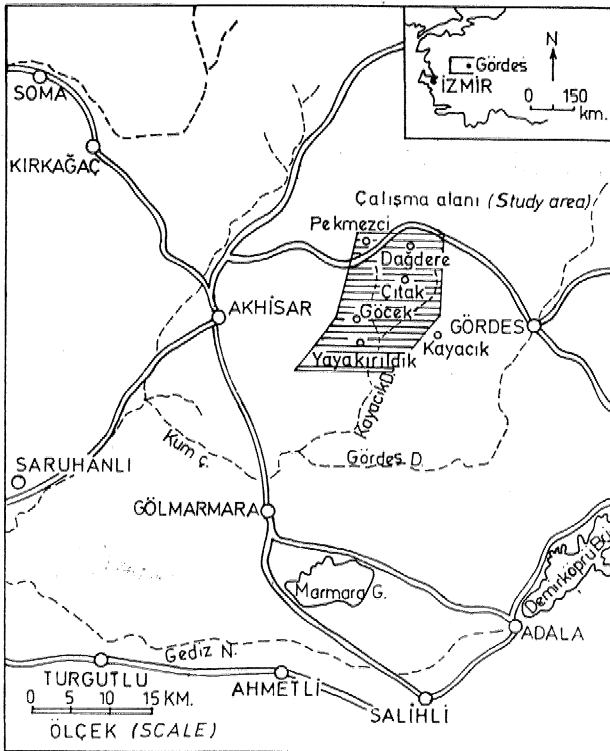
Akhisar doğusunda yüzey leyan Neojen, stratigrafik açıdan ayrıntılı bir şekilde Yağmurlu (1983 b) tarafından incelenmiştir. Yazara göre, Neojen yaşlı birimler büyük bölümüyle kıvrımlı ve karbonatlı kayalardan yapıldır. Kretase yaşlı temel kayalar üzerine gelen bu kaya birimleri Erken ve Geç Miyosen zaman aralığı içinde çökelmiştir (Şekil 2),

Temel kayalar

Neojen öncesi temel kayalar başlıca ofiyolit karmaşığı, fliş topluluğu ve masif-afanitik kireçtaşıdır,

Göcek Formasyonu

Bu formasyon, altta egemen olarak pekleşmiş çakıltaşı, çapraz katmanlı kumtaşı ve yersel kireç-



Şekil 1 : Yerbulduru haritası  
Figure 1 : Location map

taşından yapılmış Kürtköy Üyesi ile üstte iyi pekleşmiş çakıltaşı, çapraz katmanlı kumtaşı ve yersel kireçtaşından yapılmış Ilıcak Üyelerine bölünür,

#### Yeniköy Formasyonu

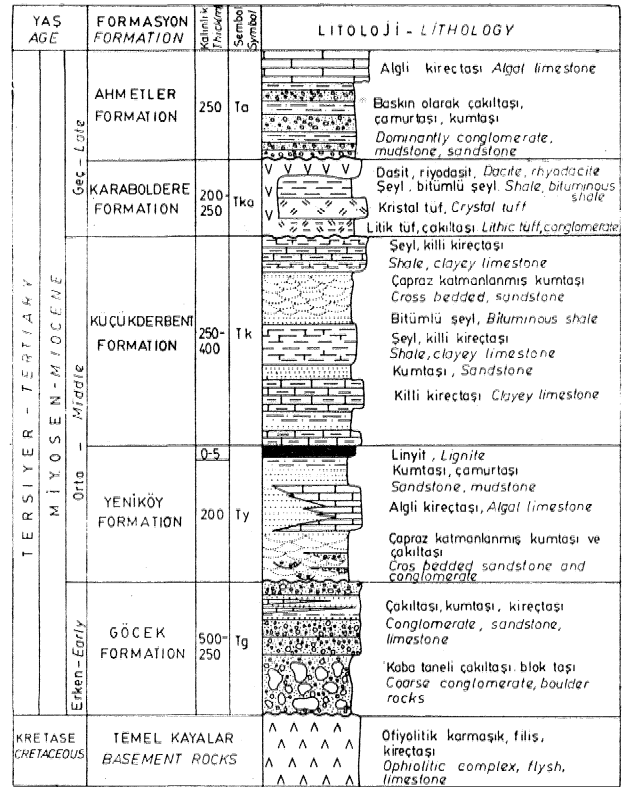
Yeniköy Formasyonu, çalışma alanı içinde altta iyi pekleşmiş kumtaşı ve çakıltaşından yapılmış Gökçeler, üstte ise egemen olarak kireçtaşından yapılmış Hamit Üyelerine bölünmüştür\* Hamit Üyesi, Gökçeler Üyesi üst bölümüyle giriktir. Gökçeler Üyesi, altlayan Ilıcak Üyesini dar açılı uyumsuz bir dokanakla üstler. Bu formasyon bölgenin ekonomik kömür yataklarını içerir. Tortul yapılar içeren kumtaşı ve çamurtaşlarından, tatlı su algleri içeren kireçtaşı ve kömüre geçiş, bir akarsu-göl çökeliş ortamını yansıtır.

#### Küçükderbent Formasyonu

Formasyon, çalışma alanı içinde özellikle kalkerli şeyi, kaim katmanlı kireçtaşı, az olarak kırıntılı kayalar ve tüfden yapılmıştır. Egemen kaya bileşenlerine göre alttan üste doğru altı ayrı yöntemli üyeye ayrılmıştır:

İnkaya, Değirmendere, Ürenyanı ve Çakmaklık Üyelerinin benzer fosil içeriği ile litolojik özelliklerindeki değişimler, akarsu-göl ortam koşullarının, bu üyelerin çökelişinde etkili olduğunu göstermektedir\*

Ortamda değişiklik, etkili akarsu çökelişini yansıtan Ferizdere Üyesi ile başlar ve volkanizmanın etkilediği gölsel karakterli Yalamak Üyesi ile devam eder,



Şekil 2 : Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesidi (Yağmurlu, 1983'den alınmıştır)

Figure 2 : Generalized stratigraphic columnar section of the study area (from Yağmurlu, 1983)

#### Karaboldere Formasyonu

Çalışma alanı içinde, genellikle dasit-riyodasit bileşimli lav, epiklastik bileşenler kapsayan çakıltaşı, litik tüf ile asidik bileşimli kristal tüf ve şeylden yapılmış Karaboldere Formasyonu beş ayrı üyeye ayrılmıştır. Alttan üste: Küçükderbent Formasyonunu açılı uyumsuzlukla üstleyen Çakıltaşı Üyesi ile Litik Tüf, Gökyar, Çıtak ve Lav Üyelerinin arasındaki dokanakları ani ve uyumludur.

#### Ahmetler Formasyonu

Genellikle iyi pekleşmiş ve kötü boylanmalı çakıltaşı, kumtaşı ve yersel kireçtaşından yapılmış Ahmetler Formasyonu iki üyeye bölünmüştür: (1) Merdivenlikuyu Üyesi (2) Balçıklıdere Üyesi,

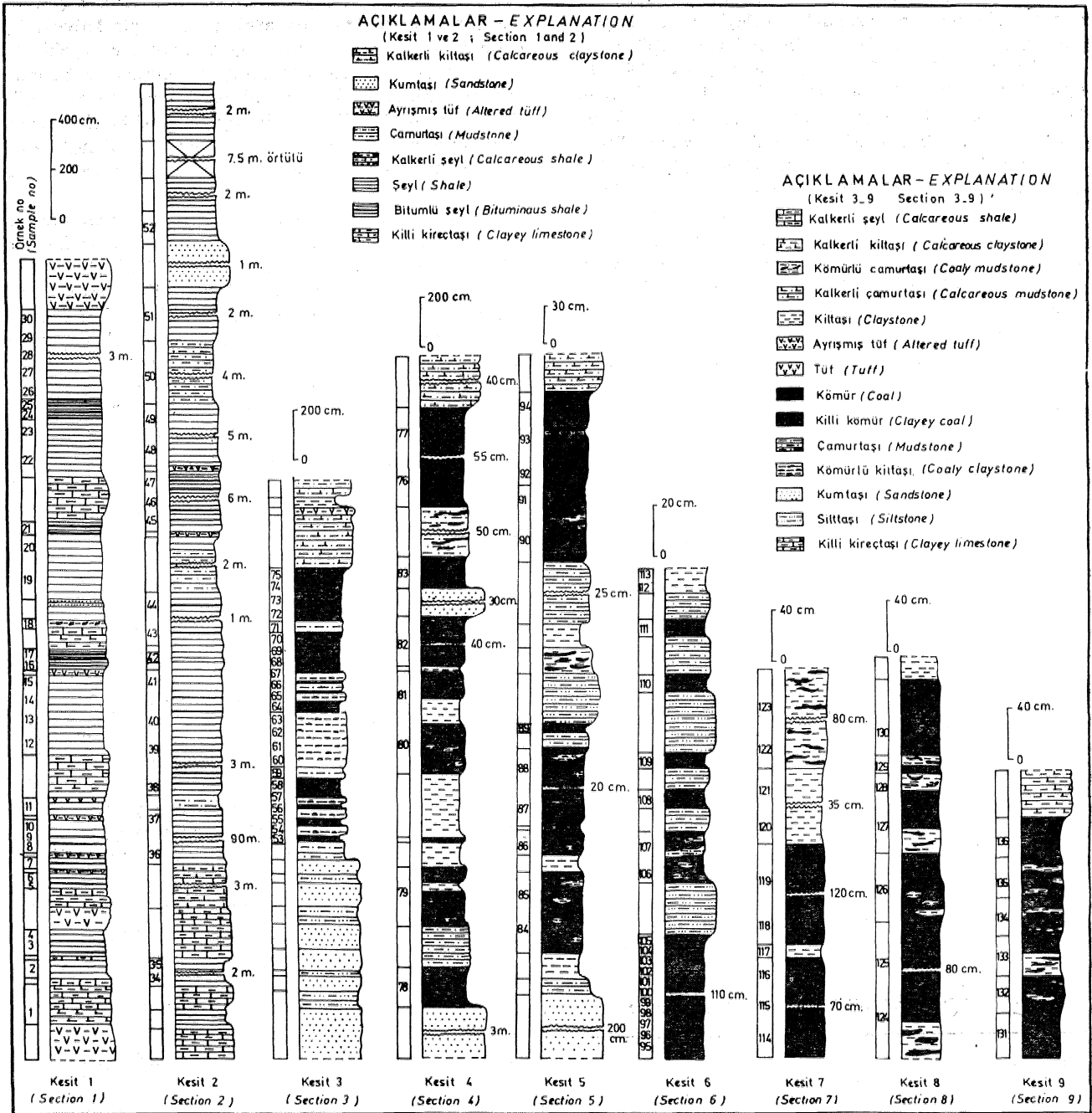
#### PALMOLOJİ

Bu çalışmada, Akhisar doğusunda yer alan Neojen birimlerinin çeşitli düzeylerinden alınan örneklerinin palinolojik özellikleri ortaya konmuştur. Bu incelemelerin gerçekleştirilebilmesi için araziden iki yöntemle (nokta ve oluk örneği) uygun şekilde örnek toplanmıştır.

#### Örnek alımları

Çalışmamızın ilk aşamasında Yeniköy Formasyonunun Gökçeler Üyesindeki pekleşmemiş kumtaş-





Leiotriletes: microadriennis: KRUTZSCH, 1959 (Levha I, şek. 7,8)

Bivisisporites: divisus: PE', in TH., ve: PE'. 1953 (Levha I, şek. 9)

Baculatisporites: primarius: (WOLFF, 1934) TH., ve: PE'. 1953 (Levha I, şek. 10, 11)

Baculatisporites: gemmatus: KRUTZSCH, 1959 (Levha I, şek. 12)

Cingulatisporites: maerospeciosus: (R\*. POT., ve: GELL. 1932) NAKOMAN, 1966 (Levha I, şek. 13,14)

Cingulatisporites: vitiosus: (KRUTZSCH, 1959) NAKÖMAN, 1966

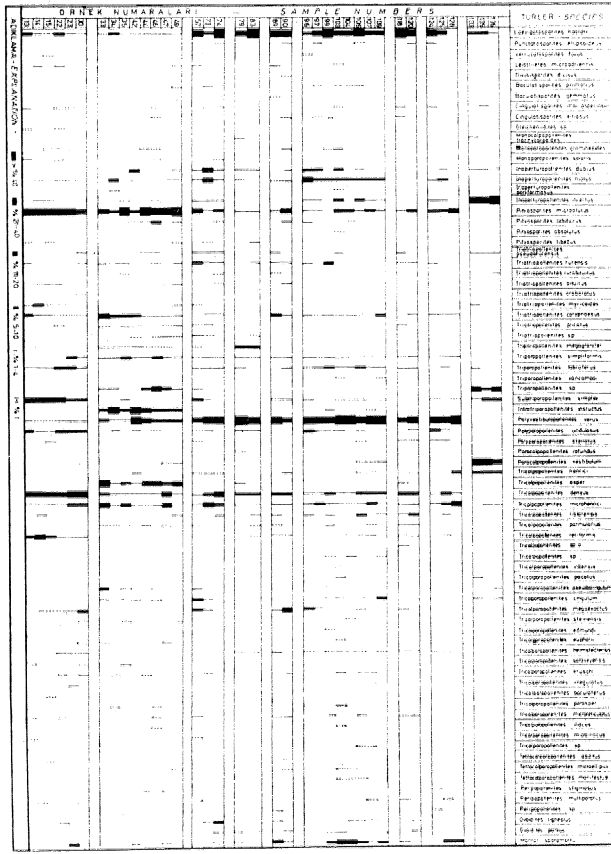
Gleicheniidites sp. (Levha I, şek. 15, 16)

Gleicheniidites sp. (Levha I, şek. 17)

Gleicheniidites sp. (Levha I, şek. 18)

Monocolpopollenites trachycarpoides: NAKÖMAN, 1966 (Levha I, şek. 19)

Monoporopollenites gramineoides: MEYER, 1956 (Levha I, şek. 20, 21)



Şekil 5 : Pollen diyagramı  
Figure 5 : Pollen diagram

Mottoporopollenites Solaris WEYL. ve PF. 1957 (Levha I, şek. 22, 23)  
 inaperturoUenites aubius (R, POT, ve VEN. 1934) TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 24, 25)  
 inaperturopollenites hiatus (R. POT, 1953) TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 26, 27)  
 inaperturopollenites polyfomiosus (THIERG, 1938) TH, ve PF, 1953 (Levha I, şek. 28)  
 Tiiapertropollenites tocertus PF. ve TH, üi TH. ve PF. 1953 (Levha I, şek. 29, 30)  
 Mtyosporites microalatus (R, POT, 1931) TH. ve PF, 1953 f. minor (R, POT, 1931) TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 31, 32)  
 Pityosporites microalatus (R. POT, 1931) TH. ve PF. 1953 f. major (R, POT. 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha I, şek. 33)  
 Fityosporites labdaeus (R. POT. 1931 in R. POT. 1934) TH, ve PF, 1953 (Levha I, şek. 34)  
 Pityosporites absolutus (THIERG. 1938) R, POT. 1958 (Levha I, şek. 35)  
 Pityosporites UbeUus (R, POT, 1931) NAKOMAN, 1966 (Levha I, şek. 36,37)  
 Triatriopollenites pseudorurensis PF, to TH, ve PF. 1953 (Levha I, şek. 38, 39)  
 Triatriopollenites rarensls PF. ve TH. in TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 40, 41)

Triatropollenites ruobituitus PF, in TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 42)  
 Triatriopollenites bituitus (R, POT. 1931) TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 43, 44)  
 Triatriopollenites aroboratus PF, in TH. ve PF. 1953 (Levha I, şek. 45, 46)  
 Triatriopollenites myrieoides (KREMP, 1949) TH. ve PF, 1953 (Levha I, şek. 47, 48)  
 Triatriopollenites coryphaeus (R. POT, 1931) TH. ve PF, 1953 ssp. punetatus (R. POT. 1931) TH, ve PF, 1953 (Levha I, şek. 49, 50, 51)  
 Triatriopollenites coryphaeus (R. POT, 1931) TH, ve PF. 1953 ssp. microcoryphaeus (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha I, şek. 52)  
 Triatriopollenites plieatus (R. POT. 1934) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 1,2)  
 Triporopollenites megagrifer (R. POT, 1951) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 3)  
 Triporopollenites simpliformis PF. ve TH, in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 4, 5)  
 Triporopollenites labraferus (R, POT, 1931) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 6,7)  
 Triporopollenites vancampoi NAKOMAN, 1967 (Levha II, şek. 8,9)  
 Subtriporopollenites simplex (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 ssp. simplex R. POT. ve VEN, 1934 (Levha II, şek. 10, 11)  
 Intratriporopollenites instructus (R. POT, 1931) TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 12, 13)  
 Polyvestibulopollenites verus (R, POT, 1931) TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 14, 15, 16)  
 Pölyporopöllenites undulosus (WOLFF, 1934) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 17, 18)  
 Pölyporopöllenites stellatus (R. POT. 1931) PF. in TH. ve PF, 1953 (Levha II, 19, 20, 21)  
 Porocolpopollenites rotundus (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 f. projectus PF. in TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 22)  
 Porocolpopollenites vestibulum (R, POT, 1931) TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 23)  
 TricolpopoUenltes henrici (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 24, 25)  
 Tricolpopollenites asper PF. ve TH in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 26)  
 Tricolpopollenites densus PF. in TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 27,28)  
 Tricolpopollenites microhenrici (R, POT, 1931) TH, ve PF, 1953 ssp. intragranulatus PF. to TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 29)  
 Tricolpopollenites microhenrici (R, POT, 1931) TH, ve PF. 1953 ssp. intrabaculatus (R, POT, 1931) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 30, 31)  
 Tricolpopollenites liblarensis (TH, in R. POT., TH. ve THIERG, 1950) TH. ve PF. 1953 ssp. liblarensis (TH. in R. POT., TH, ve THIERG, 1950) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 32, 33)  
 Tricolpopollenites Ublarensis (TH. in R. POT., TH. ve THIERG, 1950) TH. ve PF, 1953 ssp. fallax (R, POT. 1934) TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 34)  
 Tricolpopollenites parmularius (R, POT, 1934) TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 35,36)

Tricolpopoliteiites retiforaus PF. ve TH, in TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 37, 38)  
 Trioöpopollenites spinosus (R. POT, 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 39,40)  
 Tricolporopollenites viiënsig (TH. in R. POT., THve THIERG, 1950) TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 41)  
 Tricolporopollenites pacatus PF, in TH. ve PF\* 1953 (Levha II, şek. 42, 43)  
 Trioöporopollenites pseudoeinguluna (R, POT, 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 44, 45)  
 Tricolporopollenites cingulum (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 ssp. fusus (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 46, 47)  
 Tricolporopollenites cingulum (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 ssp. pusillus (R. POT. 1931) TH. ve FF. 1953 (Levha II, şek. 48, 49)  
 Tricolporopollenites megaexactus (R. POT. 1931) TH, ve PF. 1953 ssp. briihtengis (TH. In R. POT., TH. ve THIERG. 1950) TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 50, 51)  
 Tricolporopollenites steinensis PF, in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 52, 53)  
 Tricolporopollenites edmundi (R. POT. 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 54)  
 Tricolporopollenites evphorli (R. POT. 1931) TH, ve PF, 1953 (Levha II, şek. 55)  
 Tricolporopollenites eschweilerensis PF. ve TH, in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 56)  
 Tricolporopollenites helmstedtensis PF. in TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 57, 58, 59, 60)  
 Tricolporopollenites satzveyensis PF. in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 62)  
 Tricolporopollenites kurschi (R, POT. 1931) TH, ve PF, 1953 ssp. pseudolaesus (R, POT, in R. POT., TH. ve THIERG, 1950) TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 61)  
 Tricolporopollenites irregulatus NAKOMAN, 1966 (Levha II, şek. 63)  
 Tricolporopollenites baculofems PF, in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 64)  
 Tricolporopollenites porasper PF, in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 65)  
 Tricolporopollenites microreticulatus PF. ve TH in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 66, 67)  
 Tricolporopollenites iliacus (R. POT, 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 68)  
 Trioöporopollenites microiliacus PF, ve TH, in TH, ve PF. 1953 (Levha II, şek. 69)  
 Tetracolporopollenites abditus PF. in TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 70)  
 Tetracolporopollenites microellipsus PF. in TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 71)  
 Tetracolporopollenites microrhombus PF. in TH. ve PF, 1953 (Levha II, şek. 72)  
 Tetracolporopollenites manifestas (R. POT, 1931) TH. ve PF. 1953 ssp. ellipsoideus PF. in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 7)  
 Tetracolporopollenites manifestus (R. POT. 1931) TH, ve PF, 1953 ssp. eontractus PF. in TH. ve PF. 1953 (Levha II, şek. 74, 75)  
 Periporopollenites stigmosus (R. POT, 1931) TH. ve PF. 1953 (Levha II-şek. 76, 77)

Periporopollenites multiporatus PF, ve TH, in TH, ve PF. 1953 (Levha II-şek. 78, 79)  
 Ovoidites Hgneolus (R. POT. 1931) R. POT, 1951 (Levha II, şek. 80)  
 Ovoidites parvus (COOK, ve DEETT. 1951) NAKÖman, 1966 (Levha II, şek. 81)

#### Nitel ve Nicel sonuçlar

Örneklerin nitel ve nicel içeriği, hazırlanan preperatardan ayıklama ve sayım sonucu elde edilmiştir. Bulunan 22 sporörmorf cinsine bağlı 71 sporörmorf türünden, 12 tür sporlara diğerleri pollenlere aittir, Ayrıca 14 pollen türünde alt tür düzeyinde ayırtılması yapılmıştır.

Bu cins ve türlerin örnekler içindeki yüzde değerlerini saptamak amacıyla yeterince sporörmorf içeren örneklerden 100'er birey sayılmıştır. Örneklere ait nitel ve nicel sonuçlar pollen diyagramına aktarılmıştır (Şekil 5).

#### Pollen diyagramında :

— Laevigatosporites haardti ile Polyvestibulopollenites verus'un temel türleri oluşturması,

• — Pityosporites microalatus, Triatriopollenites coryphaeus, Trioöpopollenites densus, T\* mikrohenrici, Tricolporopollenites cingulum'un düşük yüzdeli fakat düzenli dağılımları,

— Inaperturopollenites dubius, I. hiatus, I. incertus, Triporopollenites labraferus, Tricolpopollenites liblarensis türlerinin düşük yüzdeli düzensiz dağılımları kömür örneklerindeki belirgin ortak özelliklerdir.

Çakmaklık Üyesi şeyi örneklerinde Pityosporites microalatus'un yüksek yüzdeli egemenliği, bu türün yüzde değerinin azaldığı örneklerde ise Polyvestibulopollenites verus, Tricolpopollenites densus yüzdesinin artması,

Çıtak Üyesi bitümlü şeyi Örneklerinde ise Pityosporites microalatus, Trioöpopollenites densus'un yüksek yüzdeleri ve yamsıra Subtrıporopollenites simplex'in temel tipler arasında yer alması. Aynı zamanda Laevigatosporites haardü, Polyvestibulopollenites verus, Triatriopollenites coryphaeus, Tricolpopollenites mikrohenrici türlerinin de düşük yüzdeleri dikkati çekmektedir.

#### Nitel ve Nicel sonuçlarını irdelenmesi

Türkiye Tersiyer linyitleri üzerinde bugüne değin pek çok çalışma yapılmıştır. Bunlar arasında yer alan; Şile - İstanbul (Alt Oligosen), Bayat « Çorum (Eosen) linyitleri palinolojik açıdan Akyol (1971, 1980) tarafından incelenmiş, Batı Anadolu Neojen çökellerinin palinolojik incelemesi Benda (1971 a ve b) tarafından yapılmıştır. Yamsıra Trakya Tersiyer havzası, Yozgat » Sorgun (Eosen), Karlıova - Halifan (Pliyosen), Güneybatı Anadolu (Tersiyer), Seyitömer (Üst Miyosen) ve Ağaçlı (Üst Oligosen - Alt Miyosen) linyitleri Nakomanin (1966 a ve b; 1967 a> b ve c; 1968 a ve b) yaptığı palinolojik çalışmalarla yaşlandırılmıştır,

Bu incelemelere göre;

— Miyosen Öncesi sönen Extratriporopollenites» Verrucatosporites, Toroısporıs, Trllites, Cieatricosis\* porites, Cicatricososporites, Corslmpollenites, Disukcites, Laevigatosporites dıskordatus, L\* ovatus, MonocolpopoHenites areolatus, InaperturopoHenites emmaetısıs gibi karakteristik cins ve türlerin örneklerimiz içinde yer almadığı ve dolayısıyla örneklerimizimizin yaşının Oligosen'den genç olduğu sonucuna varılabilir.

— Örneklerimiz içinde çok bol olan **Laevigatosporites, Inaperturopollenites, Pityosporites, Subtrites, Subtriporopollenites, Intratriporopollenites, Triatriopollenites, Polyporopollenites, Polyvestibulopollenites, Trıeolpopollıemtes, Trıcolporopollenites ve Pariporopollenites** cinslerine ait türlerin stratigrafik dağılımları geniştir. Diğer bir deyişle, Tersiyerin tüm sistemlerinde düzenli bir şekilde ya da **sporadik** olarak bu fosiller gözlenmektedir. Miyosenin stratigrafik dağılımları geniş tüierce zengin olması (Akyol, 1978), örneklerimizimizin yaşım Miyosen olarak değerlendirmemizi zorunlu kılmaktadır»

— Pliyosen'de **Graminae, Umbelliferae, Compositae, Tsuga pollenleri** ile Coniferae ailesinden **Pityosporites alatus, P. cedroides, P. absolutus, P\* labdaeus, P» libellus** türleri yüksek yüzdeler sunar. Örneklerimizde bu **pollenlerden Monoporopollenites grammeoides, M, Solaris, Pityosporites labdacus, P, absolutus, P, libellus** bazı örneklerimizde, çok düşük yüzdeler sunarak bulunmaktadır. Bu durum, **örneklerimizi** Miyosen olarak yaşlandırmamız için bir veri oluşturmaktadır.

Özet olarak, örneklerimiz içinde düşey dağılımları geniş **sporomorflar** baskın olup, Miyosen öncesi ve sonrası **tipik** türler, nitel ve nicel olarak oldukça az miktarda bulunmaktadır. Bu durumda Çıtak - Akhisar kömürlerinin Orta Miyosen yaşlı olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer yandan, Çakmaklık şeyleri zaman zaman tetnel tiplerin yüzde dağılımı ve özellikle yan tipler ile kömür örneklerine oldukça büyük benzerlik sunar. Çıtak bitümlü şeyleri için bunun aksi söz konusudur. Fakat kömür **sporomorf** listesi ile bitümlü şeyi sporomorf üstesi de pek farklı değildir,

**Güneybatı Anadolu Miyosen'İ ile karşılaştırma,** Nakoman (1967 e), Güneybatı Anadolu Miyoseninde iki tip pollen topluluğu **ayırtlamıştır.**

Alt ve Orta Miyosence karşıtük gördüğü birinci toplulukta, **Laevigatosporites haardtı'nın** (% 25-64) iki keseli pollenlere (% 5-20) egemenliği, Üst Miyosen'e karşılık gördüğü ikinci toplulukta ise, **Pityosporites microalatus'un** yüksek yüzdeler sunarken **Laevigatosporites haardtı'nın** zaman zaman % 10-25 gibi değerlere ulaşabilmesi genel karakterlerdir,

Sporomorf listelerinin genel karakterlerindeki ve Özellikle **Pityosporites ve Laevigatosporites** yüzdelerindeki az çok uygunluğa dayanarak, Çakmaklık Üyesi şeyleri ile kömür örneklerinin birinci topluluğa,

Çıtak Üyesi bitümlü sevilerinin ise ikinci topluluğa karşılaşılabileceği sonucuna varılabilir.

Soma Orta Miyosen'İ ile karşılaştırma, Orta Miyosen yaşlı Soma alt ve orta linyitleriyle ilgili çalışmalar (Benda in R. Brinkmann ve diğ., 1970; Alışan, 1980; Akgün, 1981) ile burada elde edilen sonuçlar arasında benzerlik gözlenmektedir. Çıtak'ta olduğu gibi Soma'da da\*

— Düşey dağılımları geniş olan Polyvestibulopollenites verus, Tricolpopollenites densus, T. microhenrici, Triatriopölienites coryphaeus, Inaperturopollenites dubius ve L hiatus gibi türlerin yüksek yüzdeli olması.

— Temel tipler arasında yer alan Laevigatosporites haardtı'nın yüzdesinde azalma olduğu zaman Pityosporites microalatus ve Polyvestibulopollenites verus'un egemenlikleri,

— Pliyosen karakteristiği Monoporopollenites graminecides, M. soıarig, Monocolpopollenites traehy carpoides gibi türlerin azlığı yamsıra Picea, Cedrus, Tsuga ve Umbelliferae pollenlerinin yokluğu,

— Eosen'den beri gözlenen Cingulatisporites macröspeefösus'un tek tük denebilecek kadar az yüzdelilerle izlenmesi, genel özellikleri oluşturur.

Ancak Çıtak kömürleri içinde, Soma kömürlerine oranla daha fazla sayıda Alt Tersiyer doğumlu spor cins ve türü saptanmıştır, Üst Tersiyer pollenlerinin yüzdeleri de Çıtak'ta daha yüksektir. O halde Çıtak kömürleri Soma alt ve orta linyitlerinden biraz daha genç olmalıdır.

Diğer yandan, Çıtak'ta olupda Soma'da bulunmayan birçok türler vardır. Böyle türler sürekli düşük yüzdeli olup, örnekler içinde zaman zaman görülürler. Bu durum Miyosen mikroflorasının zenginliğini yansıtır ve iki bölge arasında, çökelim sırasında var olan ekolojik koşulların değişik olmasına bağlanabilir,

Türkiye'deki birkaç Miyosen çalışması ile karşılaştırma. Anadolu linyitleri üzerinde ilk palinolojik incelemeler Breliie (1954) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ankara, Kayı-Bucuk kömürleriyle ilgili çalışmasında Breliie (1958) nin verdiği sporomorf listesi, bizim Çıtak kömürleri için verdiğimiz sporomorf listesinden çok eksiktir. Çıtak temel tür listesinde yer alan Laevigatosporites haardtı, Pityosporites microalatus, TrıeolpopoUenites densus, Polyvestibulopollenites verus gibi türler, Kayı-Bucuk türlerinde çok düşük yüzdelerle yer alır, Yamsıra Inaperturopollenites emmaensis, Tricolporopollenites megaexactus ssp. exactus ve T, cügulum ssp. oviformis türleri ise Çıtak'ta hiç gözlenmemiştir. Diğer yandan yazarın Üst Miyosen-Pliyosen için karakteristik olarak aldığı Triatriopollısnites coryphaeus ile Polyporopollenites uııdulosus düşey dağılımları Neojenin tamamını ilgilendiren türlerdir, Görüldüğü gibi pollen tiplerinin göreceli bollukları, Kayı-Bucuk ve Çıtak pollen spektralında oldukça farklıdır. Ancak pollinik diyagramlar genelde benzerlik gösterirler. Yukarıda sayılan nedenlerle Kayı-Bucuk kömürleri «erken Geç Miyosen» olarak yaşlandırılmamalıdır.

Arslan (1979) m incelediği Kütahya-Tunçbilek sahası kömürleri; *Laevigatosporites haardtii*, *Pityosporites microalatus*, *Polyvestibulopollenites verus* gibi sürekli ve zaman zaman da Önemli yüzdeye ulaşan *Triatropollenites coryphaeus*, *Monocolpopollenites trachycarpoides*, *Pafrnae* ve *Myricaceae* ailelerine ait türlerin varlığı ile simgelenir, Aynı yazıda Tersiyer tiplerinin egemenliği yanışım, Üst Miyosen-Pliyosen karakteristiği *Monoporopollenites gramineoides*, *Monocolpopollenites papulosus*, *Inaperturopollenites nobilis*, *Pityosporites labdaeus* ve *Compositae* türlerinin çok az miktarda yer almasına dayanılarak bu kömürlerin Üst Miyosen tabanında (Sarmasiyen \* Pannoniyen) oluştuğu belirtilmiştir. Çıtak kömürlerinde de buna çok yakın bir sonuç elde edilmiştir.

Nakoman (1968 a), Seyitömer linyitleri üzerinde yaptığı palinolojik çalışmaları sonucunda; *Laevigatosporites haardtii*, *Pityosporites microalatus*, *Tricolpopollenites cingulum* ve *T\* Megaexaetus*'tan oluşan bir temel tip listesiyle, *Deltoidospora neddeni*, *Selagosporis tenuifoveolatus*, *Monocolpopollenites piiiifvub*, *M. areolatus*, *Monoporopoll suites poiygonas*, *Inaperturopollenites magnus*, *L hiatus*, *I. polyformosus*, *Triatriopollenites coryphaeus*, *T. bituitus*, *Subtriopropollenites simplex*, *Polyporopollenites stellate*, *Tricolporopollenites villensis*, *T. kurschi*, *T. iliacus*, *Periporopollenitei multiporatus*'tan oluşan bir yan tür listesi vermektedir. Sporomorflar yardımıyla kömürün, nemli ve sıcak yerleri seven bitkilerle dolu bir bataklık ortamında oluştuğu ve bu bataklığı çevreliyen daha yüksekçe yerlerden rüzgar ve sularla gelen bitkilerin de kömür oluşumuna katıldığını belirten yazar, saccat pollenlerin ve özellikle *silvestris* tip *Pinus*'ların (*Pityosporites labdacus*) bolluğu ve Güneybatı Anadolu Üst Miyosen (1967 c) sporomorf türlerinin de buradaki varlığına dayanarak, Seyitömer linyitlerine Üst Miyosen yaşını uygun görmektedir.

Çıtak kömür ve şeyi mikroflorası, Seyitömer mikroflorasına temel ve yan tipler açısından büyük benzerlik sunmaktadır. Bu benzerliğe karşın, Çıtak pollen spektrasında saccat pollenlerden *Pityosporites microalatus*'un *labdaeus*'a oranla egemenliği ve Nakoman (1968 a) m Şeyi t Ömer'de tanımladığı yeni türlerin (yanlızca tek bir düzeyde bulunan) Çıtak'ta hiç gözlenmemesi, Çıtak linyitlerini, Seyitömer linyitlerinden ayırmaktadır.

Batı ve Güneybatı Anadolu diğer Miyosen kömürleri ile denetleme\* Linyit kömürü araştırmaları için Türkiye'ye 1965 yıllarında gelen bir gurup Alman jeologu Batı ve Güneybatı Anadolu'da hemen bütün karasal Neojen bölgelerini gezip, örneklemiş ve 1970 yıllarından başlayarak günümüzde de devam etmekte olan bir dizi yayınlar ortaya koymuşlardır. Bu çalışma kapsamında Becker Platen (1970), Alt ve Orta Miyosenin küçük Asya'da yersel olarak geniş yayılmış denizel transgresyondan etkilenmiş olduğunu ve Üst Miyosen'de Batı ve Güneybatı Anadolu'da karasal havzaların oluştuğunu belirtir. Bu karasal havzaların oluştuğunu belirtir. Bu karasal havzalar devam-

lı bir seri oluştururlar ve yazar tarafından alttan üste; Turgut Üyesi (akarsu-gösel), Sekköy Üyesi (gösel), Yatağan Üyesi (akarsu-karasal) ve Milet Üyesi (gösel) olarak tanımlanır, Ayırtlanmış olan litostratigrafik birimler ve bunlara Öngörülen yaşlar Tablo I de verilmiştir.

Aynı çalışmada Benda (1971 a) tarafından Türkiye Neojen'i, sporomorf toplulukları yardımıyla kesin-kez birbirinden ayrılabilir altı bölüm halinde sunulmuştur (Tablo I).

Üst sistem Upper System	Sistem System	SERİ SERIES	KAT (STAGE)	BECKER-PLATEN (1970) (SW-Anadolu) BECKER-PLATEN (1970) (SW-Anatolia)	BENDA (1971) SPOROMORF TOPLULUKLARI BENDA (1971) SPOROMORPH ASSEMBLAGES	
SENOZOYİK - CENOZOIC	Kuvaterner Quaternary	Pliyosen Pliocene	Holosen (Holocene)			
			Üst Pleyist. Upper Pleyist			
			Orta Pleyist. Middle Pleyist			
	Tersiyer - Tertiary	Miyosen Miocene	Üst Upper	Astiyen Astian	Milet Üyesi Milet Member	
				Orta Middle	Plaisansiyen Plaisancian	
			Alt Lower	Pannoniyen Pannonian	Yatağan Üyesi Yatağan Member	
				Üst Upper	Sarmasiyen Sarmatian	Sekköy Üyesi Sekköy Member
			Orta Middle	Tortoniyen Tortonian	Turgut Üyesi Turgut Member	
				Helvesiyen Helvetian	Denizel Burd.Helv. Marine Burd. Helv.	
		Alt Lower	Burdugaliyen Burdugalian			
			Akitaniyen Aquitanian			
		Oligosen Oligocene	Üst Upper	Chattiyen Chattian	Kurbalık Üyesi Kurbalık Member	
				Rüpeliyen Rupelian	Molas Molasse	
				Lattorfiyen Lattorfian		
		Eosen - Eocene				
Paleosen - Paleocene						

Tablo I ı Batı ve Güneybatı, Anadolu'nun litostratigrafik birimleri ve sporomorf toplulukları (Becker Platen, 1970'den değiştirilerek alınmıştır)

Table I : Lithostratigraphic units and sporomorph assemblages of Western and Southwestern Anatolia (Turkey) (modified from Becker-Platen, 1971)

Bu çalışmada, Yatağan havzasının standart profilinde yer alan, Turgut Üyesinin az kalınlıkta fakat çok sayıda kömürlü düzeyleri ve Sekköy ile Turgut Üyeleri arasında yerleşimli kaim kömür horizonundan bulunmuş olan pollenler «Eskişehir pollen topluluğu» olarak adlanır. Bu topluluğa ve litostratigrafik çalışmalarına dayanılarak Üst Miyosen'in tabanı (Üst Helvesiyen-Alt Tortoniyen) Batı Anadolu'daki kömür oluşum zamanı olarak ortaya atılır.

*Pityosporites microalatus*, *Tricolpopollenites microhenriei* ile biraz daha az fakat yine yüksek yüzdeli *Inaperturopollenites magnus*, *I. dubius*, *I. hiatus*,



Laevigatosporites haardti, Polyvestibulopollenites verus ve Tricolpopollenites asper bu topluluğun karakteristik türleri olarak gözlenir. Bu temel tür listesi, bizim Çakmaklık ve Çıtak Üyesi şeyi ve kömür örneklerinden elde edilen temel tür listesine oldukça uygundur.

Diğer yandan Benda (1971 b) Toros dağlarının başlıca denizel (molas benzeri) birimlerindeki humuslu-kömürlü seviyelerin pollen spekturumunu «Kale pollen topluluğu» olarak isimlendirir. Mollusca faunaları yardımıyla Burdigaliyen-Helvesiyen yaş uygun görülen bu topluluk için, Pityosporites mic\* roalattis, Tricolpopollenites tücrolienrfei ile microcoryphaeus-punctatus grup (Triatriopollenites), myricoides-bituitus-rurensis grup (Triatriopollenites), Carolfoliipites tüteroreticulatus (Triolporopollênites), Inaperturopollenites emmaensis, I, hiatus, magnus - dulius grup (Inaperturopollaites), Triolpopollenites fœnrici, Tricolporopollenites megaexactus, T, exactus, T, euphorii, T, edmimdi, T, eingulum ssp. pusillus, T, eingulum ssp. oviformis, Polyvestibulopollenites verus'tan oluşan bir temel tip listesi verilmektedir\* Diğerinden pek farklı olmayan bu listede genelde kömürler için verdiğimiz temel tip listesine benzerlik gösterir. Bu verilere göre; Çıtak kömürlerinin pollen içeriği Kale (Burdigaliyen-Helvesiyen) ve Eskihişar (Tortoniyen-Erken Sarmasiyen) topluluklarının pollen içerikleri arasında yer alır. Bu verilere göre örneklerimiz Helvesiyen-Tortoniyen dönümü yaşlıdır (Tablo I),

Çıtak kömürlerinin Doğu Akdeniz Neojen biyosiraligrafiisindeki yeri. Son yıllarda, Doğu Akdeniz Neojenin denizel ve karasal zonal sistemlerinin denestirilmesinde hayli gelişmeler olduğu, bugün bir yandan denizel mikrofossil zonları, diğer yandan sporomorf toplulukları ile memeli zonlarından yararlanarak karasal katlar arasındaki denestirmelerin oldukça iyi saptandığı bir gerçektir (Benda ve Meulenkamp, 1979). Çoğunlukla sporomorf yada omurgalı fosillerinden yararlanarak ve radyometrik yaş tayinleri ile (Becker-Platen ve diğ., 1977) desteklenen Neojen'in karasal (Paratetis; Bassiöuni, 1979) ve denizel (Tetis; Sickenberg, 1975) İtostratigrafi birimleri arasında oluşturulabilen denestirmeler bir tablo şeklinde sunulmuştur (Tablo II),

Sekköy biriminin üst düzeylerinde sapatanan sporomorf topluluğu «Yeni-Eskihişar pollen topluluğu» olarak adlanır (Benda, 1971 b). Bu topluluk için verilen pollen spekturumunun genel özellikleri; Trilpnosporites sinuosus, Cicatrfœosporites dorogensis» neddeü - grup, Rhoipites doüum, villensıs - tip (Tricolporopollenites), Corrugatisporites soUchus gibi yaşlı formların bulunmamaları, Tricolpopollenites asperIn T, microhenrici'ye karşı aşırı üstünlüğü, T, heüriefnin hiç gözlenmemesi, Pityosporites microalatus (Pinus-hapioxylon) un yamsıra çok daha az sayıda Pityosporites labdacus (Pinus-silvestris grup) un yer alması, Monocolpopollênites areolatus, Polyvestibulopollenites verus, Polyporopollenites undolus, MonoporopoHenites Solaris ile Inaperturat form-

SERİ SERIES	RADYOMETRİK VERİLER RADIO DATA	KLASİK TETİS KATLARI CLASSIC TETHYS STAGES (Sickenberg-1975)	SPOROMORF TOPLULUKLARI SPOROMORPH ASSEMBLAGES (Benda 1979)	STANDART PROFİL STANDARD PROFILE (Becker-Platen 1977)	OMURGALI FAUNA KATLA VERTEBRATE FAUNA STAGES (Becker-Platen 1977)	ORTA PARATETİS KAT CENT. PARAT. STAGES (Bassiouni 1979)
5	PLİYÖSEN PLIOCENE	ROSSELLİYEN ROSSELLIAN	PIYAZANSİYEN PIACENZIAN		VILLAFRANS. VILLAFRANCIAN	DASIYEN DANCIAN
	ORTA UPPER	KASTİLLANİYEN KASTELLANIAN	MESSİNİYEN MESSINIAN		TUROLİYEN TUROLIAN	PANNONİYEN PANNONIAN
10	ORTA UPPER	KASSOLİYEN KASSOLIEN	SERRAVALİYEN SERRAVALLIAN		VALLESİYEN VALLESIAN	SARMAŞİYEN SARMASIAN
	MİLYÖSEN - MİTÖCENE MIDDLE	LANGİYEN LANGHIAN		SEKKÖY ÜYESİ SEKKÖY MEMBER		BADENİYEN BADENIAN
15	ALT LOWER	JİRÖDİYEN JIRODIEN	BURDİGALİYEN BURDIGALIAN		TURGUT ÜYESİ TURGUT MEMBER	KARPATİYEN CARPATIAN
	ALT LOWER	AKİTANİYEN AQUITANIAN			ARAGONİYEN ARAGONIAN	OTNANGİYEN OTNANGIAN
20	ALT LOWER	SATTİYEN CHATTIAN			AGENİYEN AGENIAN	EGGEN-BURG. EGGEN-BURG.
	OLİGÖSEN OLIGOCENE					EGERİYEN EGERIAN

Tablo II t Sporomorf topluluklarının Akdeniz Mejenl klasik katları, Orta Paratetis bölge\* sel katları ve Omurgalı fauna katları ile denestirilmesi (Gökçen, 1978'den değiştirilerek alınmuştır)

Table II i Correlation of sporomorph assemblages with classic Tetis slagkes, central Paratetis stages and Vertebrate fauna stages (modified from Gökçen, 1978)

lar oldukça sık, Leiotritetes pseudomaxlmus, microcoryphaeis-punctatus grubu, myricoides • bituits-rurensis grubu ile Triolporopollenites megaexactus, T, exactus'un çok az gözlenmesi şeklinde belirtilebilir.

Yeni-Eskihişar topluluğu için verilen bu karakteristik sporomorf listesindeki bireylerin yüzde dağılımları, bizim listemizdekilerden oldukça farklı, aynı zamanda yüzde değerleri azdır. Üst Miyosenin en üstünden Alt Pliyosenin en altına yaşlandırılmış Yeni-Eskihişar topluluğunun (Benda, 1971 b), omurgalı faunaları yardımıyla Tortoniyen-Serravaliyen sınır aralığında yer alması, dolayısıyla Eskihişar topluluğunun daha altta tanımlanması gerektiği belirlenmiştir (Tablo İT). Eskihişar topluluğu içinde gözlemediği belirtilen fakat bizim örneklerimizde görülmeyen Alt Tersiyer doğumlu sporların son düzeltmelere göre bu topluluk içinde izlenmesi olasıdır. Ayrıca bizim sporomorf listemizde gözlenen bireyler ve onların yüzde dağılımlarıyla Yeni-Eskihişar topluluğunun yeniden karakterime edilmesi daha doğru olacaktır.

Şunu da belirtelim ki, eşdeğer başka bölgelerde ve hatta aynı bölgeden alınacak yeni örneklerde, bu

çalışmada gözlenmeyen fakat çok düşük yüzdelere (tek tük olarak nitelediğimiz) saptanacak yeni türlerin çıkabileceğini unutmamak gerekir. Bunun nedeni de; ekolojik koşulların aynı zaman süreci içinde bir bölgeden diğerine değiştiği gibi, aynı bölge içinde de değişebilir olmasıdır,

Yüfianistan\*dakî birkaç Miyosen çalışması ile karşılaştırma. 1974 lü yıllarda Orta Avrupa ve Akdeniz ülkeleri Neojen'inde başlatılan 25 nolu «Tetis - Paratetis Neojen Stratigrafisi Korelasyonu» projesi kapsamında Yunan denizi adaları Miyoseninde pek çok çalışma yapılmıştır (Benda ve dig., 1974 ve 1982).

Sırasıyla, Yeni-Eskihisar ve Kızılhisar (mikromemeli faunalarına göre, Geç Aragonitim) topluluklarına eşdeğer kabul edilen Zakynthos adasının Limin Keri ve Girit adasının Plaki çevresi örneklerinin pollinik spektralarında ki biyostratigrafik değere sahip elementlerin yüzdelerinde büyük benzerlik gözlemlendiği belirtilmektedir. Ancak Pitius, Picea, Cedrus cinsi saccat pollen tiplerinin Limin Keri'de daha bol, buna karşın Osmundaceae, Cypraceae, Graminae ile Polypodiaceae ailelerine ait pollen tiplerinin Plakia örneklerinde nispeten daha zengin olması ve yanısıra diğer pollen tiplerinin yüzdelerindeki büyük farkların değişik tortullaşma şartlarından kaynaklandığı ve tüm farklara karşın Plakia pollen spektrasında Yeni-Eskihisar topluluğu içinde değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Plakia ve Limin Keri örneklerinde verilen pollinik spektra, Çıtak yöresi kömür ve şeyi örneklerimizden elde ettiğimiz pollinik spektraya genelde uymaktadır. Pollinik spektrada birçok grubun göreceli bollukları arasındaki farkların bölgesel ve bölgeler arası eşleştirmede yetersiz kalması, bizi bu farkların yersel etkilerden kaynaklanabileceği sonucuna götürür. Çoğunlukla bir bölümde bir yada birkaç taxonun varlığı ve ortaya çıkışları jeolojik geçmişte yerel ortamsal koşulların değişimlerini yansıttığı için biyostratigrafik eşleştirmede kullanışlı olamaz. O halde eşleştirme için yalnızca tek pollen tiplerinin göreceli bollukları değil de, bir grup örneğin ya da bir örneğin biyostartigrafik durumunu saptamayı sağlayan pollen spektrasının ayrıntılı kompozisyonundaki tüm değişim ve polen tiplerinin yüzdeleri arasındaki ilişki gözönünde tutulmalıdır,

#### PALEOCAĞRAFİK, PALEOKLİMATOLOJİK SONUÇLAR VE YAŞ

Neojen peryodunun Miyosen serisi içinde, paleontolojik incelemelerini yaptığımız kömür ve şeyleri de içeren tüm seviyeler karasal (akarsu-göl) niteliklidir (Yağmurlu, 1983 b). Aşağıda, örneklerden elde ettiğimiz sporomorfların simgelediği flora topluluğunun, karasal karakteri destekler nitelikte olduğu, paleocağrafya ve paleoklim konuları içinde ayrıntılarıyla verilmeye çalışılmıştır. Akdeniz Neojen'inde bölgesel ve bölgeler arası eşleştirmelerde daha sağlıklı sonuçlara varabilmek amacıyla saptanan sporomorf

topluluğu ve diğer alg, gastropod ve ostrokod fosil gruplarının ışığında yöre Miyoseni için litostratigrafik birimler olarak Paratetis karasal katları kullanılmalıdır. Bu şartlar altında, örneklerimizin alındığı kömür ve şeylerin oluşum yaşını «Sarmasiyen-en Erken Pannoniyen» zaman aralığı olarak verebiliriz (Tablo II).

Elde ettiğimiz sporomorflar çiçeksiz ve çiçekli bitkilerin üreme organlarıdır, \* Ancak günümüzde bunların hangi bitkilerce üretildikleri aile ender olarakta cins düzeyinde saptanabilmektedir. Aile ve cins düzeyindeki bu bitkiler o bölgenin kömür oluşum zamanındaki florasını, flora ise bize bitkilerin büyüdüğü ortamın iklimsel koşulları ve coğrafyası hakkında bir fikir vermektedir :

— Ayırtladığımız sporomorfların tanımladığı bitki topluluğu kömürün oluştuğu dönemde, bölgede nemli-ılık (günümüz Karadeniz iklimine benzer) iklim koşullarının hüküm sürdüğünü yansıtır.

— Örnekler içinde temel tipleri oluşturan sporomorf türleri, örtü zenginliği oluşturan ağaçsıl ve orman ağacı olarak tanımlanan bitkilerin ürünleridir. Ancak tür zenginliği otsul bitkilerin ürettiği sporomorflardadır,

— Libocedrus, Çam, Betulaceae, Kızılağaç, Kestane gibi çok sayıda pollen üreten bitkilerin tozlaşma ürünleri rüzgarlar aracılığıyla, İhlamur, Ceviz, Juglandaceae gibi ortalama 1000 m. çıkan diğer bitkilerin pollenleri ise akarsularla taşınarak birikim ortamına gelmişlerdir, Bunun yanısıra, sporomorflarımızın tanımladığı diğer bitkiler ise taşınma geçirmeden yerli yerinde kömür oluşumuna katılmışlardır\* O halde Çıtak yöresi kömürleri genelde «otokton» oluşumludur.

— Kömür içinde bulunan spor ve pollen toplulukları oksijen ve ışıkça fakir, indirgen koşulların egemen olduğu asidik bir ortamı yansıtır, Yanısıra, bazik ortamı belirleyen pirit, kalkopirit, markazit mineralleri ile fusinit, alginite, resinit maserallerinin varlığına (Yağmurlu, 1983 b) da dayanarak, kömür oluşumu sırasında düşük asidik ortam koşullarının egemen olduğu söylenebilir,

— Çalışma alanında en çok 5 m, kalınlığa ulaşan bir kömür horizonunun varlığı, yayılımının dar alanda kalması, kömürü altlayan ve üstleyen birimlerin akarsu-göl çökel ortamını yansıtmaları ve kömürün tatlı su gastropod fosilleri içermesi, kömür oluşum ortamının «Limnik» karakterde olduğunu göstermektedir,

— Kömür oluşumunu kararlardan koşulların Çakmaklık Üyesi şeyi ve Çıtak Üyesi bitümlü seviyelerde de devamı ve bu birimlerin ince taneli olması, söz konusu birimler içinde sporomorfların fosilleşmesini sonuçlamıştır. Kömürler içinde bulunan sporomorf- lar arasında bataklık veya sulu ortamı seven bitkilerin, buna karşın seviyelerde ise, orman ağaçlarının ürünü sporomorfların bolluğu göze çarpmaktadır.

Yanısıra kömürlü örnekler, bitümlü şeyi örneklerine oranla, sayıca çok daha fazla sporomorf içermektedir. Bu konuda nicel bir fikir verebilmemiz, 1 gr. tortul içinde bulunan sporomorf sayısını hesaplamadığımız için olanaksızdır. Bu gözlemler, çok zengin bir bitki örtüsünün sonuçladığı kömür oluşumu durduktan sonra, bitki örtüsünün fakirleşmesinin, bataklık alanların yok olarak yerini zayıf ormanlıklara bırakmasının ve ormanlık alanların yüksekçe yerlere çekilmesinin belirteçleri olarak yorumlanabilir,

Özetlenen verilere göre; Bir birikim ortamı olan göl, göle ulaşan akarsuların geliştirdiği ince taneli tortullardan oluşan bir bataklık ve yüksekliği 1000-4500 m. ye ulaşan yüksekçe dağlarla çevrilidir. Böyle bir ortamda bitki örtüsünün sürekli olarak gelişimini sağlayan iklim ve bölgesel koşulların yanısıra, kömürleşme alanının çökmesiyle uyumlu olarak zaman zaman yükselen göl sulan ağaçlık bölgeyi basmıştır. Çökmenin bitkisel gereçlerin depolanmasına elverişli hızda gelişmesi ve göle ulaşan akarsularında artmanın olduğu ya da küçük ölçekli taşkınların geliştiği dönemlerde çökeltilecek çamurtaşı ve kumtaşı arakatmanları (Yağmurlu, 1982 ve 1983 a), ikinci bir turbalığın gelişmesine kadar anaerobi işlemlerinin egemen olduğu asidik bir ortamda alt kıyıdaki bitkisel birikimi oksidasyondan korumuş ve tüm bu olaylar bitkilerin kömürleşmesiyle sonuçlanmıştır»

#### KATKİ BELİRTME

Ölçülü stratigrafi kesitlerinin alınmasında, palinoloji örneklerinin derlenmesinde yol gösteren ve değişik görüşlerinden yararlandığım Dr. F. Yağmurlu'ya teşekkür ederiz.

Çizim işlerinde katkısı bulunan M. Gürle ve S. Karamırnak'a, fotoğrafların basımını özenle yapan E. Şanlı'ya ve tezin hazırlanmasında büyük yardımı olan Emine Topçuoğlu'na teşekkürümüz ölçüsüzdür,

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Akgün, F., 1981, Yırca çevresinin jeolojisi ve palinolojisi : Bitirme Ödevi, EÜ, Fen, Fak, Yerbil. Böl. Jeol. Kürsüsü, 46 s, (yayınlanmamış.)
- Akyol, E., 1971, Microflore de Oligocène inférieur récoltée dans un sondage près d'Avçikoru, Şile-İstanbul : Pollen Spores, XII, 1, 117-134,
- Akyol, E., 1978, Palinoloji ders notları : EÜ. Fen Fak, Yerbil. Böl. yayınları, 45 s,
- Akyol, E., 1980, Bayat (Çorum) Eoseninin palinolojik incelemesi ve Karakaya-Emirşah kömürleri arasında deneştirme denemesi : Maden Tetkik Arama Enst., 91, 39-53.
- Alişan, C., 1980, Evciler çevresinin jeolojisi ve palinolojisi : Bitirme ödevi, EÜ, Fen. Fak, Yerbil. Böl. Jeol. Kürsüsü, 61 s, (yayınlanmamış),
- Arslan, R., 1979, Kütahya-Tunçbilek sahasındaki sondaj erimeklerinin polinoloji incelemesi : Türkiye Jeol. Kur. Bül., 22, 1, 135441.
- Bassiouni, M.A., 1979, Brackische und marine Ostrakoden aus dem Oligozän und Neogen der Türkei : Geol. Jb. B 31.
- Becker-Platen, J.D., 1970, Lithostratigraphische Untersuchungen im Känozoikum Südwest-Anatolien (Türkei) : Beih. Geol. Jb., 97, 244 s.
- Becker-Platen, J.D., 1971, Stratigraphie division of the Neogene and Oldest Pleistocene in Southwest Anatolia : Newsl. Stratigr., 1, 3, 19-22,
- Becker-Platen, J.B., Benda, L. ve Steffens, P., 1977, Litho- und biostratigraphische Deutung radio-metrischer Alterbestimmungen aus dem Jungtertiär der Türkei : Geol. Jb. B, 25, 139467.
- Benda, L., 1971 a, Principles of the palynologie subdivision of the Turkish Neogene : Newsl. Stratigr., 1, 3, 23-26.
- Benda, L., 1971 b, Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des Türkischen Jungtertiärs : Beih. Jeol. Jb., 113,46 s.
- Benda, L. ve Meulenkamp, J.E., 1979, Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene 5, calibration of sporomorf associations, marine microfossil and mammal zones, marine and continental stages and the radiometric scale : Ann. Geol. Pays, Helen., Tome hors série, 1, 61, 70.
- Benda, L., Meulenkamp, J.E. ve Schmidt, R.R., 1982, Biostratigraphic 6, correlation between sporomorph, marine microfossil and mammal associations from some Miocene sections of the Ionian Islands and Crete (Greece) : Newsl. Stratigr., 11, 2, 83-93,
- Benda, L., Meulenkamp, J.E. ve Zachariasse, W.J., 1974, Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene, 1. correlation between planctonic foraminiferal, uvegerinid, sporomorph and mammal zonation of the Cretan and Italian Neogene: Newsl. Stratigr., 3, 3, 205-217
- Brelie, G., 1954, Anadolu linyitlerinin tetkiki hakkında rapor : Maden Tetkik Arama Enst. Rap., 2548 (yayınlanmamış)
- Brelie, G., 1958, Ankara vilayetine bağlı Kayı»Bucuk linyit kömürü zuhurunun yaş durumu hakkında palinolojik tetkikler : Maden Tetkik Arama Enst., 50, 30-35,
- Brinkmann, K., Feist, I.L., Marr, W.U., Nickel, E., Schlimm, W. ve Walter, H.R., 1970, Soma dağlarının jeolojisi : Maden Tetkik Arama Enst., 74, 41-57.

- Gökçen, N., 1978, Kale-Yemişçi (Denizli) ile Göktepe, Kavaklıdere ve Yatağan (Muğla) bölgeleri Neojen istifinin stratigrafik ve **paleontolojik** incelemesi : Doçentlik Tezi, 176 s,
- Nakoman, E\*, 1966 a, Contribution à l'étude palynologique des formations, tertiaires du bassin de Tharee. I. Etude qualitative : Ann, Soc, Geol Nord. 86, 65-107\*
- Nakoman, E., 1966 b, Analyse sporopollinique des lignites Eocenes de Sorgun (Yozgat-Turquie) : Bull. Miner, Res, Explor. Xnst, Turkey, 67, **68-88/**
- Nakoman, E., 1967 a. Güneybatı Anadolu'nun Tersiyer mikroflorasında rastlanan bazı yeni formlar : Maden Tetkik Arama **Enst**, 68, 27-38.
- Nakoman, E., 1967 b\* Karhova-Halifan linyitlerinin sporopollmik etüdüleri : Türkiye Jeol, Kur. Bült, XI, 1-2, 68-90.
- Nakoman, E., 1967 c. Microflore des dépôts tertiaires du Sud-Quest de FAnatolie : Pollen Spores, IV, 1, 121-142.
- Nakoman, E., 1968 a, Contribution à l'étude de la microflore thertiarie des lignites de Seyitömer (Turquie) : Pollen Spores, 10, 3, 521-556\*
- Nakoman, E., 1968 b, Ağaçlı linyitlerinin mikroflorasının etüdü : TürMye Jeol Kur. Bült, XI, 1-2, 51-57.
- Sickenberg, O., 1975, Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie : Geol Jb., 15, 109416.
- Thomson, F/W., ve Pflug, H.D., 1953, Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs : Palaeontographica, Abt. B 94, 119-130,
- Yağmurlu, F., 1982, Kömürleşme alanlarının ortamsal özellikleri ve kömür aramalarındaki Önemi : EU. Yerbil Fak, Genel Jeol. Bölümü Araş. Uyg. ve Çev. Yayınları, 6.
- Yağmurlu, F., 1983 a, Kömür oluşumunun fiziksel ve kimyasal koşulları : Yer Yuvarı İnsan Derg., 8, 2, 1348\*
- Yağmurlu, F., 1983 b, Akhisar doğusu Neojen topluluğunun jeolojisi ve kömür potansiyeli : Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üni. Fen Bilimleri Enst., 217 s.

**Yazının geUş tarihi : 20,10,1985**

**Düzeltilmiş yazıma geliş tarihî : 31.3.1986**

**Yayına verilîş tarihi : 3.1.1987**

LEVHA I  
PLATE I

(Fotoğraflar x 500 kez büyütülmüştür/ Magnification x500)

Şekil 1, 2 : *Laevigatosporites haardti* (R. POT, ve (Figure) VEN.) TH. ve FF,

Şekil 3, 4 : *Punetatisporites eliipsoideus* PF<sub>i</sub> in TH. ve PF,

Şekil 5, 6 : *Verrugutosporites f avus* (R, POT.) TH, ve PF.

Sakil 7, 8 : *Leiötriletes microadriennis* KRUTZSCH

Şekil 9 *t Divisisporites divigisus* PF, in TH, ve PF.

Şekil 10, 11 ; *Baeulatisporites primarius* (WOLFF) TH. ve PF.

Şekil 12 : *Baeulatisporites gemmatus* KRUTZSCH

Şekil 13, 14 : *Cingulatisporites maerospeciosus* (E. POT. ve GELL.) NAKOMAN

Şekil 15, 16 : *Gleichenioidites* sp,

ŞeMl 17 *t Gleichenioidites* sp.

Şekil 18 *İ GMehenioidites* sp.

Şekil 19 : *Monocolpopollenites traehyarpoides* MA\* KOMAN

Şekil 20, 21 : *Monoporopollenites gramineoides* MEYER

Şekil 22, 23 : *Monoporopollenites Solaris* WEYL. ve PF.

Şekil 24,25 *t Inaperturopollenites dubius* (R, POT. ve VEN,) TH. ve FF.

Şekil 26,27 : *Inaperturopollenites hiatus* (R, POT.) TH, ve PF,

ŞeMl 28 *t Inaperturopollenites polyformosus* (THIERG) TH. ve PF.

Şekil 29,30 *t Inaperturopollenites incertus* PF\* ve TH. in TH. v@FF.

Şekil 31 : *Pityosporites microalatus* (R. POT») TH, ve PF, f, minor (R. POT,) TH. ve PF.

Şekil 33 : *Pityosporites microalatu* (R. POT.) TH, ve PF\* f, major

Şekil 34 : *Pityosporites labdaeus* (R. POT, in R, POT\*) TH, vePF,

Şekil 35 : *Pityosporites absolutus* (THIERG.) R, POT,

Şekil 36, 37 : *Pityosporites libellus* (R. POT.) M4KÖ-MAN

Şekil 38, 39 : *Triatriopollenitee pseudorensis* PF. in TH, vePF,

Şekil 40, 41 : *Triatriopollenites rı^rensis* PF, ve TH, in TH. ve PF,

Şekil 42 : *Triatriopollenites rurobituitus* PF. in TH. ve PF.

Şekil 43, 44 : *Triatriopollenites bituitus* (R. POT.) TH. vePF,

Şekil 45, 46 : *Triatriopollenites aroboratus* PF. in TH, vePF,

Şekil 47, 48 *t Triatriopollenites myrieoides* (EREMF) TH.veFF<sub>#</sub>

Şekil 49, 50, 51 : *Triatriopollenites coryphaeus* (R, POT.) TH. ve PF, ssp, *punetatus* (R, ROT.) TH, ve PF.

Şekil 52 : *Triatriopollenites coryphaeus* (R. POT.) TH. ve PF, ssp, *microcoryphaeus* (R, POT.) TH. ve PF.

ŞeMl 53 : *Triatriopollenites eorypheus* (tetraexituum t^ ) (R, POT,) TH. ve PF.

LEVHA II  
PLATE II

(Fotoğraflar X 500 kez büyütülmüştür/  
Magnification X 500)

Şekil 1, 2 : Triatripollenites plieatus (R. POT.) TH.  
(Figure) ve PF,

Şekil 3 \* Triporopollenites megagrifer (R. POT.)  
T E ve PF,

Şekil 4, 5 : Triporopollenites simpliformis PF, ve TH\*  
in TH, ve PF,

Şekil 6, 7 : Triporopollenites labrafensis (R. POT.)  
TH. ve PF,

Şekil 8, 9 : Triporopollenites vaneampoi NAKOMAN  
ŞeMi 10, 11 / Subtriporopollenites simplex TH. ve PF.  
ssp. simplex R. POT. ve VEN.

Şekil 12, 13 ; IntraMporopollenites instruetus (R,  
POT.) TH, ve PF.

Şekil 14, 15, lé t Polyvestibiüopollenites verus (R\*  
POT.) TH, ve PF,

Şekil 17,18 : Polyporopollenites undwlosus (WOLFF.)  
TH. ve PF.

Şekil 19,20,2i : Polyporopollenites stellatus (R, POT.)  
PF, in TH. ve PF,

Şekil 22 : Poroepollenites rotundus (R. POT.) TH.  
ve PF, f, proeetus PF. in TH, ve PF,

Şekil 23 : Porocolpopollenites vesttbulum (R. POT.)  
TH, ve PF,

Şekil 24, 25 t Trieolpopollenites henrici (R. POT.) TH.  
TH. ve PF,

Şekil 26 : Trieolpopollenites asper PF, ve TH, In TH,  
ve PF.

Şekil 27, 28 : Trieolpopollenites densus PF, ve TH, in  
TH. ve PF.

Şekil 29 : Trieolpopollenites microhenrici (R, POT.)  
TH\* ve PF. ssp. mtragranulatus PF, in TH,  
ve PF.

ŞeMi 30, 31 : Trieolpopollenites microhenrici (R\*  
POT. TH, ve PF, ssp, intrabaeulatus  
(R, POT.) TH, ve PF.

Şekil 32, 33 t Tricolpopollenites liblarensis (TH. in R.  
POT, TH\* ve THIERG.) TH. ve PF. ssp.  
liblarensis (TH. m R. POT., TH, ve  
THIERG.) TH. ve PF,

ŞeMi 34 : Trieolpopollenites liblarensis (TH. in R\*  
POT., TH, ve THIERG.) TH. ve PF. ssp.  
falla» (R. POT.) TH. ve PF.

Şekil 35,36 : Tricolpopollenites parmularius (R. POT.)  
TH. ve PF.

Şekil 37, 38 : Trieolpopollenites retiformis PF. ve TH.  
in TH. ve PF.

Şekil 39, 40 : Trieolpopollenites spinosus (R. POT.)  
TH. ve PF\*

Şekil 41 İ Trieoiporopollenites vUlensis (TH, in R.  
POT., TH, ve THIERG.)

ŞeMi 42, 43 : Trieoiporopollenites paeatus PF, m TH,  
ve PF,

ŞeMi 44, 45 t Trieoiporopollenites pseudocingulum (R,  
POT.) TH, ve PF,

Şekil 46, 47 ; Trieolporopollenites eıngulumı (R, POT.)  
TH. ve PF, ssp. ffusus (R\* POT) TH, ve  
PF,

Şekil 48, 49 : Trieoiporopollenites emgulum (R. POT.)  
TH. ve PF. ssp. pusillus (R, POT.) TH.  
ve PF,

Şekil 50, 51 : Trieoiporopollenites megeexaetus (R.  
POT.) TH. ve PF, ssp. brüMensis (TH,  
in R. POT., m ve THIERG.) TH, ve  
PF,

ŞeMi 52, 53 : Trieoiporopollenites steinensis PF, in  
TH. ve PF,

ŞeMi 54 : Trieolporopollenites edmundi (R, POT.) TH,  
ve PF,

Şekil 55 : Trieoiporopollenites euphorii (R, POT.) TH.  
ve PF.

ŞeMi 56 : Trieolporopollenites eschiweiUerinsis PF, ve  
TH. in TH, ve PF.

ŞeMi 57, 58, 59,60 İ Tricolporopollenites helmteden-  
sis FF, in TH. ve PF.

Şekil 62 % Trieoiporopollenites sativensis PF, in  
TH. ve PF,

Şekil 61 / Trieolporopollenites krusehi (R, POT.) TH,  
ve PF, ssp. pseudolaesus (R, POT, in R.  
POT., TH, ve THIERG.)

ŞeMi 63 t Trieolporopollenites irregulatus NAKOMAN  
ŞeMi 64 : Trieoiporopollenites baeuioferus PF. in TH.  
ve PF,

ŞeMi 65 : Trieolporopollenites porasper<sup>pi?</sup> - toi TH. ve  
PF,

ŞeMi 66,67 : Trieolporopollenites mieroretieulatus PF,  
ve TH. in TH, ve PF,

Şekil 68 İ Trieolporopollenites iliaeus (R. POT.) TH.  
ve PF.

Şekil 69 : Trieolporopollenites microiliaeus PF. ve  
TH, in TH. ve PF.

ŞeMi 70 t Tatraeolporopollenites abditus PF, in TH.  
ve PF,

Şekil 71 : Tetraeolporopollenites microellipsus PF, in  
TH, ne PF.

ŞeMi 72 : Tetraeolporopollenites nüerorhombus PF,  
in TH. ve PF.

ŞeMi 73 : Tetraeolporopollenites manifestus (R. POT.)  
TH. ve PF, ssp, eUipsoideus PF. in TH, ve  
PF,

ŞeMi 74, 75 : Tetraeolporopollenites manifestus (R\*  
POT.) TH, ve PF, ssp. econtractus PF, in  
TH, ve PF,

ŞeMi 76, 77 / Periporopollenites stigmosus (R. POT.)  
TH, ve PF.

ŞeMi 78, 79 : Periporopollenites multiporatus PF. ve  
TH, in TH, ve PF.

ŞeMi 80 : Ovoidites ligneolus (R, POT.) R, POT.

ŞeMi 81 : Ovoidites parvus (CCOK. ve DETT.) NA-  
KOMAN

ŞeMi 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 : Mantar sporomorfı.

