

72757

T. C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Amasra - Bartın Karbonifer Havzası Kömürlerinin Palinolojisi ve Paleoekolojisi

(DOKTORA TEZİ)

Yöneten
Prof. Dr. Erol AKYOL

Hazırlayan
Funda AKGÜN

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İZMİR - 1990

ÖZ

Zonguldak-Amasra-Bartın havzası taşkömürlerinin palinolojik incelemesine yönelik bu çalışma, Amasra-Bartın arasında yapılan sondajların kestiği damarlar üstünde gerçekleştirilmiştir.

Amasra-Bartın havzasında çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan jeolojik amaçlı çalışmalarda, Üst Devoniyen - Vizeyen yaşlı dolomitik kireçtaşlarını uyumsuzlukla üstleyen Kömürlü Karbonifer; Namuriyen, Vestfaliyen A, Vestfaliyen B-C-D yaşlı üç seriye ayrılmıştır. Havzada Kömürlü Karbonifer, Üst Kretase örtü altında bulunmaktadır.

Palinolojik incelemeler, Amasra-Bartın havzasında yapılan sondajlardan 12'sinin kestiği kömür damarlarından alınan 241 örnek üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmalar, sonucunda 59 spor ve 3 pollen cinsi saptanmıştır. 61 cins ve bunlara bağlı, iki yeni tür (*Cyclobaculisporites nanus* nov. sp. ve *C. nanobaculatus* nov. sp.) ve yeni bir varyete (*Foveolatisporites junior* var. *minor* nov. var.) içeren 320 türe, genişlettiğimiz Smith ve Butterworth (1967) sınıflaması içinde yer verilmiştir.

Cins düzeyinde sayımlar yapılarak, her örneğe ait yüzde bağıl bollukları belirlenmiştir. Örneklerin sporomorf nitel ve nicel içeriği, üç grup sporomorf topluluğunun varlığını ortaya koymuştur. Bu toplulukların sırasıyla Namuriyen, Vestfaliyen A-B (Alt Vestfaliyen) ve Vestfaliyen C-D (Üst Vestfaliyen) yaşlı oldukları belirlenmiştir.

Alt Vestfaliyen yaşlı damarlarda yalnızca iki cinsin (*Lycospora-Densosporites*) ardalı egemenliği palinolojik zon ayırımına izin vermemiştir. Buna karşın, Üst

Vestfaliyen yaşı damarlarda saptanan 3 veya 4 temel cinse dayalı 12 palinolojik zon ayırtlanabilmiştir. Bu zonlar yardımıyla, yedi sondajın damar grupları arasında eşleştirmeler yapılmaya çalışılmıştır.

Zonguldak-Amasra-Bartın havzasının Namuriyen ve Vestfaliyen mikroflorası ile Kuzey Atlantik Kıtası Öramerya mikroflorası arasında büyük bir benzerlik söz konusudur.

Kömür oluşumu boyunca, bataklık içi ve hemen kenarında ağaçsıl ve otsul Lycopod, **Calamites** ve eğreltilerden, bataklığı çevreleyen yüksekçe kesimde Conifer'lerden oluşan yoğun bitki örtüsü, yüksek ısı ve yüksek neme sahip bir iklimin uzun süren etkisinde gelişmiş olmalıdır.

ABSTRACT

This study about the palynological investigation of the Zonguldak-Amasra-Bartın coal fields have been completed on the coal seams which were drilled in the area between Amasra and Bartın towns.

In the previous geological studies which carried out by the various investigators in the Amasra-Bartın basin, the coal-bearing Carboniferous which rests with an unconformity on the dolomitic limestone of Upper Devonian and Visean age was divided into three series as Namurian, Westphalian A and Westphalian B-C-D. These coal-bearing Carboniferous series occur beneath the cover series of Upper Cretaceous.

These palynological investigations have been carried out on 241 samples obtained from the seams, which were drilled by 12 bore holes in the Amasra-Bartın basin. 59 spor and 3 pollen genres were determined in this study 320 species which contain two new species (*Cyclobaculisporites nanus* nov. sp. and *C. nanobaculatus* nov. sp.) and a new variety (*Foveolatisporites junior* var. *minor* nov. var.) belonging to 61 genres were classified according to Smith and Butterworth (1967).

The relative frequencies of the spores and pollens were determined by the counting of the each samples based on the genus. The presence of the three different sporomorph assemblages were found out by the quantitative and qualitative sporomorph contents of the samples. The ages of these three assemblages were defined as Namurian, Lower Westphalian and Upper Westphalian respectively.

The succession of the only two dominant genres (*Lycospora* - *Densosporites*) have not provided to form the palynological Zones in Lower Westphalian coal seams. However, 12 palynological zones based on 3 or 4 dominant genres determined at the Upper Westphalian coal seams were distinguished. It is tried to make correlations among coal seams groups of the 7 bore holes, based on these zones.

A great similarity has been observed between the Örameria microflora of the North Atlantic continents and Namurian and Westplaian microfloras of the Zonguldak-Amasra-Bartın basin.

Extensive plants cover consisting of the coniferes at the high lands around the swamps, and herbaceous and arbo-real Lycopod, *Calamites* and ferns within and near the swamp, must be growed in the course of a large period by the effects of a hot and moist climatic conditions during the coal formation.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmayı yönlendiren ve denetleyen, olumlu eleştirileri ile sürekli olarak çalışmalarımı destekleyen, doktora yöneticim Prof.Dr.Erol **AKYOL**'a içtenlikle teşekkür ederim.

Bartın havzasında sondajlı kömür aramaları TTK ve MTA işbirliği çerçevesinden yürütülmüştür. Bu sondajlardan 12'sinde kesilen kömür damarlarından örnek alımı, bu kuruluşların görevli elemanları ile gerçekleştirilmiştir. Örnek alımı sırasında bana yardımcı olan gerek MTA ve gerekse TTK elemanlarına ve bu örnekleri inceleme fırsatı veren yetkililere, TTK-Amasra Şube Müdürü ve MTA Genel Müdürü şahsında teşekkür ederim.

Bu çalışmamı, TBAG-848 no'lu proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Tezin farklı aşamalarında, değişik yorumlarıyla bana yardımcı olan Prof.Dr.Orhan **KAYA** ve Doç.Dr. Sacit **ÖZER**'e teşekkür ederim.

Spor ve pollen fotoğraflarının basımını özenle yapan Erol **ŞANLI**'ya, şekillerin çiziminde büyük emeği geçen Mualla **GÜRLE**'ye, levhaların hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Nalan **YILMAZER** ve Arzu **ÖZER**'e ve büro çalışmalarım da bana destek olan tüm arkadaşlara teşekkür ederim.

Yoğun çalışmalarım sırasında bana destek olan ve yalnız bırakmayan aileme içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ	i
ABSTRACT	iii
KATKI BELİRTME	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	viii
LEVHALAR	ix
EKLER	ix
 BÖLÜMLER	
I. GİRİŞ	
1.1. Konu ve Amaç	1
1.2. Çalışma Alanı	2
1.3. Yöntemler	3
 II. AMASRA-BARTIN HAVZASI GENEL STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ	
2.1. Giriş	5
2.2. Genel Özellikler	5
 III. PALİNOLOJİK ÖRNEKLEME VE LABORATUVAR ÇALIŞMALARI	
3.1. Örneklem ve Örnek Hazırlama	10
3.2 Uygulanan Kimyasal İşlemler (Meserasyon)	11
3.2. Mikroskop Çalışmaları	15
 IV. SİSTEMATİK PALİNOLOJİ	
4.1. Sporomorf Morfolojisinde Kullanılan Bazı Terimler	18
4.2. Adlama ve Sınıflama	21

V. STRATİGRAFİK PALİNOLOJİ

5.1. Amasra-Bartın Havzası Kömürlerinin Palinolojik İçeriği	74
5.1.1. Sondajlara Göre Nitel ve Nicel Veriler	74
5.2. Örneklerin Yaşlandırılması	97
5.2.1. Amasra-Bartın Havzası Namuriyeninin Palinolojik Özellikleri	98
5.2.2. Amasra-Bartın Havzası Alt Vestfaliyen (Vestfaliyen A-B)'nin Genel Palinolojik Özellikleri	98
5.2.3. Amasra-Bartın Havzası Üst Vestfaliyen (Vestfaliyen C-D)'nin Genel Palinolojik Özellikleri	99
5.2.4. K24/5 Örneğinin Türkiye'de incelenmiş Diğer Namuriyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması	100
5.2.5. Amasra-Bartın Havzası Alt Vestfaliyeninin Türkiye'de incelenmiş Diğer Alt Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması	102
5.2.6. Amasra-Bartın Havzası Üst Vestfaliyeninin Türkiye'de incelenmiş Diğer Üst Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması	108
5.2.7. Amasra-Bartın Havzası Namuriyen ve Vestfaliyeninin Dünya Namuriyen ve Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması	112
5.3. Kömür Damarlarının Stratigrafik Eşleştirmeleri ve Bu Eşleştirmelerdeki Engel ve Güçlükler	123
5.3.1. Amasra-Bartın Havzasında Örneklenen Kömür Damarlarının Palinolojik Eşleştirme Denemesi	127

VI. PALEOEKOLOJİ 131**VII. YARARLANILAN KAYNAKLAR** 139

ŞEKİLLER

Sayfa No

1.1. Çalışma alanı bulduru haritası	3
2.1. Amasra-Bartın havzası jeoloji ve sondaj yerleri bulduru haritası (Jeoloji haritası Konyalı, 1963'den basitleştirilerek alınmıştır)	6
2.2. Amasra-Bartın havzası genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Ketin, 1983'den değiştirilerek alınmıştır)	8
3.1. Palinolojik işlemlerin akış şeması	12
4.1. Sporlarda eksinin katmanlanma özellikleri	20
4.2. Paleozoyik sporları Naumova (1937) sınıflaması	22
4.3. Paleozoyik sporları Potonié ve Kremp (1954) sınıflaması	22
4.4. Sporomorflara ait Potonié (1956) sınıflaması	23
4.5. Paleozoyik sporomorfları Potonié ve Kremp (1956) sınıflaması	23
4.6. Sporomorflara ait Corsin, Crette, Denzé ve Laveine (1962) sınıflaması	25
4.7. Paleozoyik ve Paleozoyik sonrası sporları Dettmann (1963) sınıflaması	26
4.8. Paleozoyik ve Paleozoyik sonrası sporları Neves ve Owens (1966) sınıflaması	27
4.9. Genişletilmiş Smith ve Butterworth (1967) sınıflaması	28

TABLolar

5.1. K13 sondajının palinolojik diyagramı	75
5.2. K14 sondajının palinolojik diyagramı	77
5.3. K15 sondajının palinolojik diyagramı	79
5.4. K17 sondajının palinolojik diyagramı	81
5.5. K18 sondajının polinolojik diyargramı	83

5.6. K20 sondajının palinolojik diyagramı	85
5.7. K21 sondajının palinolojik diyagramı	87
5.8. K22 sondajının palinolojik diyagramı	89
5.9. K24 sondajının palinolojik diyagramı	91
5.10.K27 sondajının palinolojik diyagramı	93
5.11.K29 sondajının palinolojik diyagramı	95
5.12.K31 sondajının palinolojik diyagramı	96

LEVHALAR (Arkadadır)

I- XIII. Spor ve pollenler

EKLER

1. K13-14-15-17-18 ve K20 no'lu sondajlarda kesilen damarların temel tip histogramları
2. K21-22-24-27-29 ve K31 no'lu sondajlarda kesilen damarların temel tip histogramları
3. K13-14-15-17-18-20 ve K22 no'lu sondajlarda kesilen damarlar arası palinolojik eşleştirme diyagramı

BÖLÜM I- GİRİŞ

1.1. Konu ve Amaç

Spor ve pollenler, bitkilerce çok bol üretilen, dış etkenlere dayanıklı kabukları olan, hafif olmaları nedeniyle kolayca taşınabilen, yaşadıkları ekolojik bölge dışında da fosilleşebilen, küçük boylu bitkisel elemanlardır. Genelde karasal, ancak sığ denizel ortam tortulları içinde de fosil olarak bulunabilmeleri, spor ve pollenlerin stratigrafik değerlerini arttırmıştır. Palinolojinin stratigrafik önemine değinen ilk araştırmacı H.Potonie (1924 in Artüz, 1959 a) olmuştur.

Türkiye'de palinolojik amaçlı ilk çalışmalar, Dijkstra (1952 a ve b) ile başlamıştır. Karbonifer megasporlarının tanım ve stratigrafik önemlerini ele alan bu araştırmacının çalışmalarını Ergönül (1959, 1960, 1961 a ve b, 1964, 1969), Yahşiman ve Ergönül (1958, 1959) ve Yahşiman (1956, 1959 ve 1964) sürdürmüşlerdir.

Artüz (1957, 1959 a), Zonguldak batı havzasında Karbonifer mikrosporlarını ilk kez tanımlayan araştırmacıdır. Okay ve Artüz (1964), Zonguldak-Domuzcu ve Çay damarlarının (Vest. A) mikrosporlarını, Ağralı (1974), Zonguldak-Kozlu bölgesindeki kömür damarlarının palinolojik bileşimlerini incelemişlerdir. Zonguldak-Gelik'te bulunan Vestfaliyen A yaşlı beş damarın ve Üzülmaz bölgesindeki Namuriyen ve Vestfaliyen A yaşlı damarların palinolojik incelemelerini ve korelasyonlarını Akyol (1963, 1968 ve 1974) gerçekleştirmiştir. Nakoman (1976, 1977)'nin Zonguldak-Karadon ve Üzülmaz bölgelerindeki Namuriyen ve Vestfaliyen A yaşlı damarlardaki palinolojik incelemelerini ve Kuzeybatı Anadolu kömür havzası pollen stratigrafisi üzerine çalışmalarını da belirtmek gerekir.

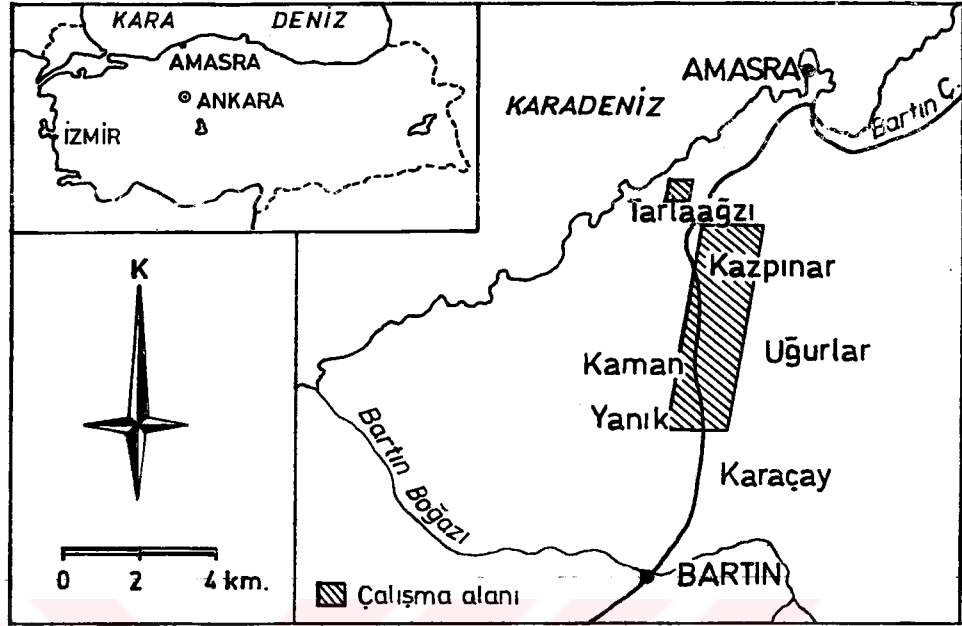
Zonguldak doğu kömür havzasında (Amasra) ise değişik d  zeylelere bağlı kömür damar mikrofloralarını inceleme ve deneştirme çalışmaları yapan araştırmacılar Artüz (1959 b, 1962 ve 1963), Konyalı (1963), Ağralı (1963, 1964 a, b ve c, 1969 a ve b, 1970) ve Ağralı ve Konyalı (1969) olmuştur. Yapılan  alışmaların Amasra i i ve Amasra-Tarlaağzı bölgesi arama sondajlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Akyol (1978), Amasra-Demircidere +40 kotlu ocaklarında yaptığı polinolojik çalışma ile stratigrafik ve damar deneştirme sorunlarına çözüm getirmeyi başarmıştır.

Amasra çevresindeki kömür rezervini arttırmak amacı ile, Amasra güney ve batısında (Amasra-Bartın arası) yapılan sondajlı aramalar, kalın bir örtü altında, oldukça büyük bir taşkömürü potansiyelinin bulunduğunu göstermiştir. Oldukça derinlerde bulunan çok sayıdaki kömür damarlarının, kısa uzaklıklarda, yanal ve düşey yönde değişimler göstermeleri, aralarında eşleştirme yapma gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Amasra-B sahası sondajlarında kesilen kömür damarlarının palinolojik özelliklerini saptamak ve stratigrafik eşleştirmelerini yapmaktır. Bu şekilde, Amasra-Bartın Kömürlü Karboniferi içindeki yapısal sorunların çözümüne palinostratigrafik eşleştirme ile katkıda bulunulacak ve daha sağlıklı rezerv hesaplarının yapılabilme olanağı arttırılmış olacaktır.

1.2. Çalışma Alanı

İnceleme alanı, Zonguldak ili sınırları içinde olup, Amasra-Bartın arasında yer almaktadır. Sondajlara dayalı olan bu çalışma, kuzeyinde Karadeniz ve güneyinde Bartın  ayı ile çevrili bölgenin özellikle güney bölümünde yoğunlaşmıştır (şekil 1.1).



Şekil 1.1. Çalışma alanı bulduru haritası

1.3. Yöntemler

Bu çalışma, palinostratigrafik yöntemler ile yürütülmüştür. Araştırma kapsamı içinde kullanılan yöntemlere ilişkin ayrıntılı bilgiler, ilgili bölümlerde anlatılmıştır. Bu yöntemleri arazi, laboratuvar ve mikroskop çalışmaları olarak gruplayabiliriz:

(a) **Arazi Çalışmaları:** Karbonifere ait kömür damarlarının yüzlek vermemesi nedeni ile örnekler yalnızca sondaj karotlarından alınmıştır. Örnek alımlarında, bir örnekliği sağlamak amacı ile, tam karotlu sondajlar seçilmiştir. Ancak sondajların seçiminde öncelik, en yakın zamanda tamamlanmış ve karot kaybının enaz olduğu sondajlara verilmiştir. Bu çalışmada, 12 sondajdan toplam 241 örnek alınmıştır.

(b) **Laboratuvar Çalışmaları:** Laboratuvar çalışmaları, araştırmanın en uzun dönemini içerir. Yapılan çalışmalar,

örneklerin öğütülmesi, kimyasal işlemlerle palinomorfların mikroskopta görünür hale getirilmesi, şeklinde özetlenebilir.

(c) Mikroskop Çalışmaları: Bu aşamada, laboratuvarında hazırlanan örnekler, lam ve lamel kullanılarak mikroskopta incelenebilir şekle getirilmiştir. Hazırlanan lamlardan, her örnek için 1000 birey sayımı yapılmıştır.

Örneklerin palinolojik içeriğini ayrıntılı olarak saptayabilmek için ayrıca, her örnekten ayıklama yapılmıştır. Bu işlemler sırasında Leitz/Ortholux araştırma mikroskobu kullanılmış, tanımlanan bireylerin fotoğraf çekimleri aynı mikroskobun 40x'lik objektifinde gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM II- AMASRA-BARTIN HAVZASI GENEL STRATİGRAFİK ÖZELLİKLERİ

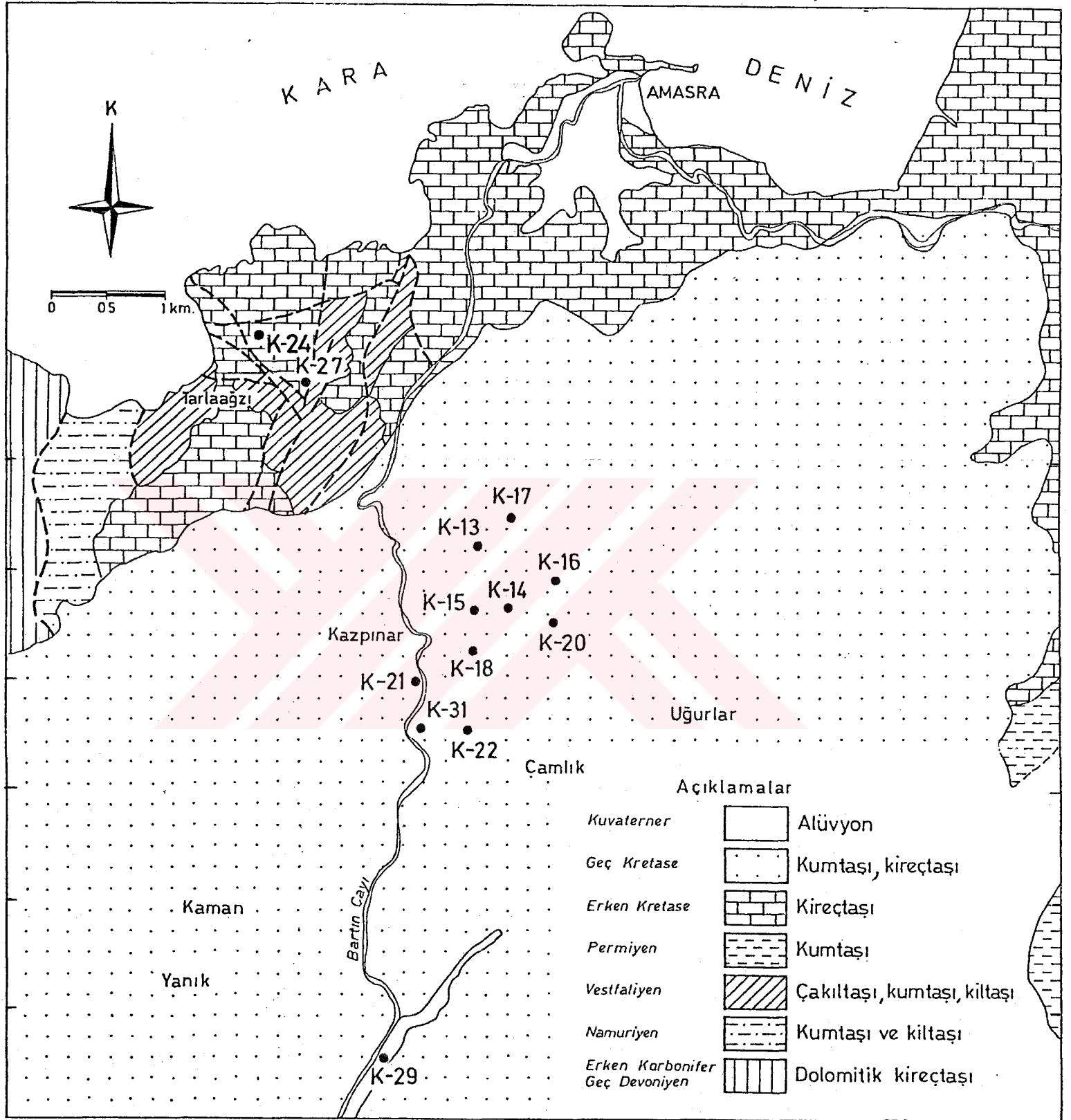
2.1. Giriş

Zonguldak-Amasra-Bartın Karbonifer taşkömürü havzasına ilişkin birçok jeolojik çalışma yapılmıştır (Örg. Granig, 1936; Grancy, 1938; Arni, 1940 a ve b, 1941). Jeolojik çalışmaların bazıları, aynı zamanda sondaj verileri ile de desteklenmiştir (Tokay, 1955 ve 1962). Sondajlı ara-malar özellikle Amasra A sahasına uygulanmıştır. 1973 yılında Demircidere'de 3 km uzunlukta sürdürülen bir arama galerisi ile taşkömürü işletmeciliğine geçilmiştir. A sahasının güney ve batısında (Amasra-Bartın arası), Kretase örtüsü altında, Amasra B kömür sahası bulunmaktadır. Bu sahada 1975 yılında başlatılan ve örtü altındaki Karboniferin varlığı ve havzanın yapısının aydınlatılmasına yönelik çalışmalar, MTA tarafından günümüzde de sürdürülmektedir (Örg. Bulut ve diğ., 1983).

2.2. Genel Özellikler

Amasra-Bartın havzası basitleştirilmiş jeoloji haritası Şekil 2.1'de ve genelleştirilmiş stratigrafi kesiti de Şekil 2.2'de verilmiştir. Havzada Kömürlü Karboniferin alt sınırı, Geç Devoniyen-Vizeyen yaşlı, açık gri renkli, zaman zaman pembe renkli olabilen dolamitik-çörtlü kireçtaşıyla uyumsuzdur.

Tüm havzada Kömürlü Karbonifer, Namuriyen, Vestfaliyen A ve Vestfaliyen B-C-D yaşlı üç seriye ayrılmıştır;



Şekil 2.1. Amasra-Bartın havzası jeoloji ve sondaj yerleri bulduru haritası (jeoloji haritası Konyalı, 1963'den basitleştirilerek alınmıştır).

Alacaağzı Serisi (Namuriyen)

Zonguldak bölgesinde "Alacaağzı Serisi" olarak adlandırılan bu birim, koyu gri renkli kilitaşı ve kumtaşıdan yapılandır. Kalınlıkları 30 cm'yi aşmayan birçok kömür damarı içerir. Yalnızca Zonguldak batı havzasında Tefenli, Kirenlik ve Kireçlik'te işletilebilir kalınlıkta kömür damarları vardır. Bunların en önemlileri, Alimolla, Teke ve Piç damarlarıdır.

Kozlu Serisi (Vestfaliyen A)

"Kozlu Serisi" olarak anılan bu birim çakilitaşı, gri renkli kumtaşı ve gri-siyah renkli kilitaşıdan yapılandır. Havzanın her yerinde görülen bu birim ekonomik açıdan en verimli ve sayıca en çok (30 kadar) kömür damarlarını içerir. Zonguldak içindeki işletmelerde gözlenen bazıları, Çaybaca, Acılık, Ömerağa ve Civelek damarlarıdır.

Karadon Serisi (Vestfaliyen B-C-D)

Kozlu Serisi üzerinde Vestfaliyen B-C-D yaşı verilen "Karadon Serisi" oturmaktadır. Bu birim, diğer kömür damarlarını içeren seriler gibi, çoğunlukla çakilitaşı ve daha az oranda kumtaşı ve kilitaşıdan oluşmuştur. Birime adını veren Karadon'daki işletmede, Taşkesme, Beylik, Onsekizoğlu ve İmam damarları işletilen en ünlü kömür damarlarıdır.

Namuriyen ve Vestfaliyen'de kömür oluşumuna izin veren karasal rejim, havzada en erken Barremiyene kadar devam etmiştir. Çünkü Mezozoyik örtü tabanının en yaşlısı Barremiyen kireçtaşlarıdır. O halde Zonguldak kömür havzası, en azından Barremiyene kadar erozyona açık kalmıştır. Erozyonun Karadon serisinin, hangi düzeylerine kadar etkili olduğu çözümlenememiş bir sorundur.

PALEOZOYİK					MESOZOYİK		ZAMAN
KARBONİFER					KRETASE		DEVİR
GEÇ (KÖMÜRLÜ) KARBONİFER					ERKEN KRETA. KRETA.		DEVRE
NAMURİYEN A-B-C					BARREMI. SENOMA. PAISIYEN MAEST.		YAŞ
ALACAAĞZI							ZAMAN KAYA BİRİMİ
850					ÇAPAKDERE ARTDERE		KALINLIK
1250					110		
GÖKGÖL					344		
? VIZEYEN					STEFANİYEN VESTFA-E		
KARBONİFER					VESTFALİYEN B-C-D		
KARBONİFER					KOZLU		
KARBONİFER					KARADON		
KARBONİFER					423		
KARBONİFER					466		
KARBONİFER					850		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		
KARBONİFER					1250		

Şekil 2.2. Amasra-Bartın havzası genelleştirilmiş stratigrafi kesidi
(Ketin, 1983'ten değiştirilerek alınmıştır.)

Havzada Vestfaliyen B ve C'nin varlığı kesindir. Bazı araştırmacılar, örneğin Egemen, paleobotanik verilere Ergönül ve Yahşiman'da megaspor incelemelerinden elde ettikleri sonuçlara dayanarak havzada Vestfaliyen D'den başka, Stefaniyene karşılaştıran ve kendi adlamaları olan Vestfaliyen E'nin de varolduğunu belirtmektedirler (Akyol, 1989, sözlü görüşme). Bu birim, kırmızı-yeşil kumtaşı, kumlu şeylden yapıtlı olup, "Çapakdere formasyonu" adı ile anılmaktadır.

Zonguldak batı havzasında çok dar alanlarda, ana rengi kırmızı veya pembe olan, bazen yeşil veya sarımsı olabilen kömürsüz kumtaşları izlenir. Bu kumtaşları, en iyi şekilde, Bartın güneydoğusunda Arıtdere vadisi boyunca gözlenirler ve "Arıtdere Serisi" olarak anılırlar. Bu birim makro veya mikro fosil içermemektedir. Rengine bakılarak çöl ikliminde oluştuğı kanısına varılmaktadır. Bu tür kumtaşlarının Permiyen ve Triyasta bulunabilmesi ve havzada da Karadon serisi üzerinde yeralmalarından dolayı Permiyen yaşlı oldukları kabul edilmiştir. Arıtdere formasyonu ile Geç Karbonifer sınırı uyumsuzdur.

Permiyenden sonra Paleozoyik üzerine uyumsuzlukla Kretase gelir. Bölgede, Erken Kretase; kumlu kireçtaşı, kireçtaşı ve marndan, Geç Kretase; Kumtaşı-şeyl, kumlu kireçtaşı-kireçtaşı ve marndan yapıtlıdır.

BÖLÜM III- PALİNOLOJİK ÖRNEKLEME VE LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

3.1. Örneklemeye ve Örnek Hazırlama

İnceleme alanında yeralan kömür damarlarının hiçbirisi yüzlek vermemektedir. Kalın Kretase tortulları altında bulunan kömürlü birimlerin içerdiği kömür damarlarına ait örnekler, yalnızca sondaj karotlarından elde edilebilmiştir. Çalışmanın ana amacının, incelenen bölgedeki değişik kömür düzeylerinin palinolojik bileşimlerini ortaya çıkararak stratigrafik sonuçlara ulaşmak olduğu göz önüne alınırsa, en uygun örneklemeye yönteminin "ortalama örnek" olduğu görülmektedir. Ağralı (1970), Nakoman (1976) vb. pek çok araştırmacı" damarların ortalama örneklerine dayanan istatistik verilerinin güvenilirlik derecelerinin çok yüksek ve özellikle çalışma şeklinin çok pratik" olduğunu belirtmektedirler. Dybova ve Jach. (1957), bir damarın ortalama mikrospor kompozisyonunun, yatay yönde, birbirinden uzaktaki noktalardan alınan oluk örneklerinde ihmal edilebilecek kadar küçük sapmalar gösterdiğini kanıtlamışlardır. Bu nedenle sondajların kestiği her damardan birer örnek alınmıştır. Sonuçta, damar kalınlığı ne olursa olsun, her sondajdan kesilen damar sayısı kadar örnek elde edilmiştir.

Havzanın sedimentolojik ve yapısal özelliklerinde yanal yönde gözlenen sık değişimler sonucu sondaj karotları kırıntılanmakta, hatta zaman zaman parçalanmaktadır. Bu nedenle sondaj örneklerinin, yüzeyden alınan örneklerle oranla daha az sağlıklı sonuçlar verdiği, tüm araştırmacılarca kabul edilmektedir. Çalışmamızda bu kaygıları azaltabilmek amacıyla, örnek alımı için tam karotlu

sondojlar seçilmiş, karot kaybı olan damarlar örneklenmemiş, zorunlu olarak örneklenmiş olanlara ise, değerlendirmeler sırasında dikkat edilmiştir.

Örnekleri mikroskopta incelenebilir duruma getirmek için uygulanacak laboratuvar ön işlemleri temizlik ve öğütme-dir. Sondaj sırasında örneğe yapışmış çamur artık varsa, fırça veya yıkama ile temizlenir.

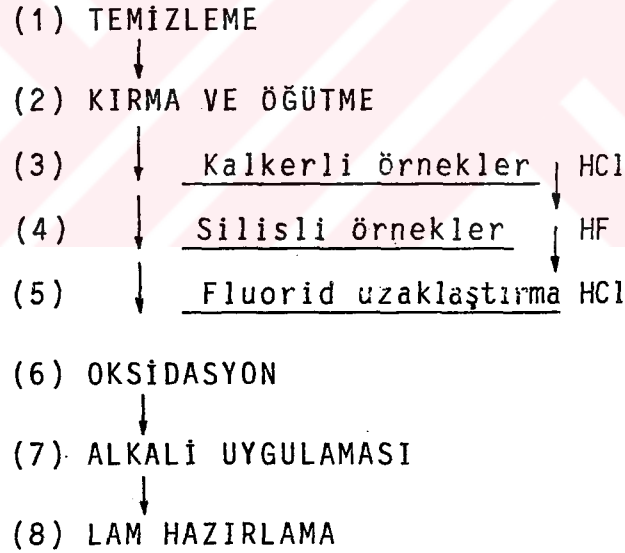
Phipps ve Playford (1984), uygun palinolojik inceleme için gerekli örnek miktarının, örnek içindeki organik ve inorganik maddelerin nispi oranlarına bağlı olduğunu belirtirler. Barss ve Williams (1973), karbonlu şeyl, silttaşı, kömür için 5-10 gr., kalkerli ve silisli şeyl - silttaşı, killi kireçtaşı, killi kumtaşı için 25-30 gr., kumtaşı ve kireçtaşı için ise 35-50 gr. örnek alımları önermişlerdir. Genelde tüm çalışmacılar, temizlenmiş ve kurutulmuş örneğin tane çaplarının 2 mm. olması noktasında birleşmektedirler.

Bu çalışmada, yukarıda belirtildiği gibi temizlenerek kurutulmuş örnekler, tane çapları 2 mm olacak şekilde öğütülmüş, çeyreklenerek homojenleştirilmiş her örnekten 5 gr.alınarak kimyasal işlemlerden geçirilmiştir.

3.2. Uygulanan Kimyasal İşlemler (Meserasyon)

Günümüze değin yapılan çalışmalar, palinolojik örnek hazırlamada uygulanan çok sayıda laboratuvar tekniği ile ilişkili ayrıntılar içermektedirler. Ancak, bu çalışmalarda uygulanan yöntemler, örneğin litolojisi, kimyasal ve petrografik kompozisyonu ile yakın ilişkilidir (Phipps ve Playford,1984).

Bu çalışmada örnekler, damarın litolojik bileşimi ne olursa olsun, damarın tabanı ile tavanı arasından alınmıştır. Bazı damarlar kiltası ve kumtası arakatkılı olduğu için, örnek içinde kömürün yanısıra kiltası ve kumtası gibi tortullarda bulunmaktadır. Böyle örnekler içinde, laboratuvar işlemleri ile arındırılması gereken mineral maddeler ve oksitlenmesi gereken kömürleşmiş organik malzeme bulunmaktadır. Kimyasal işlemlerde izlenen yöntemler, arındırılması istenen maddelerin cinslerine göre aşağıda özetlenmiştir. Palinolojik işlemlerin akış şemasında da (Şekil 3.1.) görüldüğü gibi yalnızca kömürden oluşan örneklerle 6. adımdan, kömürün yanısıra mineral malzeme de içeren örneklerle ise 3. adımdan başlayarak kimyasal işlemler uygulanmıştır.



Şekil 3.1. Palinolojik işlemlerin akış şeması

1. ve 2. Adım: TEMİZLEME ve KIRMA

Örnek hazırlama bölümünde açıklandığı gibi, temizlendikten sonra kırılan ve 2 mm. boyutunda öğütülen örneklerden çeyrekleme ile 5'er gramlık kısımlar ayrılır ve erlenmayerlere konur.

3. Adım: KARBONATLAR

Amaç, örnek içindeki karbonatlardan HCL asidi kullanarak suda çözünebilir bir tuz oluşturmaktır. Bunun için:

(a) %32'lik 30 ml HCL erlenmayer içindeki örnek üzerine yavaş yavaş karıştırılarak ilave edilir.

(b) Reaksiyonun tamamlanması için 50 C⁰'ye kadar ısıtılır.

(c) Reaksiyonun tamamlanması için ortam ısıtılıyorsa en az 1 saat, ısıtılmıyorsa en az 2 saat beklenir.

(d) Arı H₂O ile 4 kez santrifüjlenir. Oluşan tuz suda çözündüğünden örnek karbonatlardan arındırılmış olur (örnek içindeki Ca ve Mg'un yeterince temizlenmediği şartlarda, ilk HF uygulamasında çözünmeyen CaF₂ ve MgF₂ tuzları oluşacaktır).

4. Adım: SİLİKATLAR

Amaç, örnek içindeki silikatları uçucu silisyum tetraflörür (SiF₄) bileşiği haline getirmektir. Geriye kalan fluosilisik asid (H₂SiF₄) yıkanarak ortamdan alınır.

(a) Karbonatlarından arındırılan yıkama artığı madde az miktarda su ile plastik bir kaba yerleştirilir.

(b) %38-40'lık 30 ml HF asit yavaş karıştırarak ilave edilir.

(c) Ya sıcak tabla üzerinde jelimsi kümelenme gidinceye değin bu işleme devam edilir, ya da oda sıcaklığında iki gün beklektir.

(d) Sıcak arı H₂O ile 3 kez yıkanır.

5. Adım: FLUORİD UZAKLAŞTIRMA

Amaç, 4. adımdan sonra mikroskopta kontrol edilen örnekler içinde çözünmemiş florid tuzları (CaF_2 - MgF_2) görünüyorsa, bunları örnekten uzaklaştırmaktır. Bunun için;

(a) Az miktarda sıcak arı H_2O ile kaba alınan örnek üzerine 10-15 ml HCL ilave edilir.

(b) Sıkça karıştırılarak sıcak tabla veya sıcak kum banyosunda kaynatılır.

(c) Üç kez arı H_2O ile santrifüjlenir.

6. Adım: OKSİDASYON

Amaç, kömüre kömürleşme derecesi ile doğru orantılı olarak kaybettiği oksijeni geri vermektir. Ayrışmış organik artıkların, alkali bazlarda çözünebilir hümik asitlere dönüşmesini sağlamak için bu basamak uygulanır.

(a) "Kuru Schulze" yöntemine uygun olarak, 5 gr örnek içine 5 gr KClO_3 karıştırılır. Üzerine %65'lik 30 ml, HNO_3 yavaş yavaş eklenir. Reaksiyon egzotermiktir. Gaz çıkışı ile birlikte ısınma azaldıkça asit eklemesi yapılır ve karıştırılır.

(b) Oksidasyonun tamamlanması, kalıntının renginin siyah kahverengiden-koyu kahverengiye olan dönüşümü ile anlaşılır. Mikroskop denetimi emin olmayı sağlar.

(c) Oksidasyon süresi 1-15 gün arasında değişmektedir.

(d) Çözeltiyi asitten arındırmak için en az üç kez arı H_2O ile santrifüjlenir (Pratik olarak çözelti üzerindeki sıvı berrak olana değin).

7. Adım: ALKALİ UYGULAMASI

Amac. oksitleme ile avrıştırılan kömürün ıcerdiği sno-romorfları çevreleyen hümk maddeleri suda eriyebilir. duruma getirmektir.

(a) Schulze eriğinden yıkanarak temizlenmiş örnek cam erlenmayer içine alınır ve üzerine 98. cm³ su eklenerek 70 °C'ye kadar ısıtılır.

(b) 2 gr NaOH ısıtılmış örnek üzerine eklenir, kısa bir süre (2-3 dakika) karıştırılır (Bu işlem sırasında bazik ortamın spar kabuğu için zararlı olacağı unutulmamalıdır).

(c) Arı H₂O ile santrifüjlenir.

d) Örnekten geriye kalan tortu yeterince arı H₂O ile şişeye alınır, şişe içine ayrıca 1-2 damla gliserin, 4-5 damla alkol eklenir.

3.3. Mikroskop Çalışmaları

Örneklerin mikroskopta incelenebilmesi için yapılan preperatlarda jelatin ve gliserin kullanılmıştır. Phipps ve Flayford (1984), preperatlarda jelatinli-gliserin kullanımının, diğer malzemelere göre (elvecit, kanada balzamu vb.) daha dayanıklı, optik açıdan uygun ve kolay kullanılabilir olduğuna değinirler.

Palinolojinin, stratigrafik eşleştirme amacına yönelik uygulamalarında esas olan, seçilen örnek içindeki cinslerin mutlak sayısı değil, bir spor veya pollen cinsinin bir diğer cinse oranıdır. İstatistik çalışmalarda, öncelikle örneği simgeleyecek indeks formların seçilmesi gerekir. Diğer yandan, eşleştirilecek damarlar içindeki

sporomorfların nicel özelliklerinin de karşılaştırılması amaçlandığından, daha az zaman ve emek gerektiren sayımlar yeğlenir (Ağralı, 1970). İncelenen her örnekte, spor ve pollen bağıntılı frekanslarını (bolluklarını) en az yanlış payı ile bulabilmek için, o örnekte sayılması gereken birey sayısı araştırmacılarca tartışma konusu olmuştur. Çeşitli çalışmacılar, 150'den 1000 bireye kadar sayımlar önermişlerdir. Barkley (in Smith ve Butterworth, 1967) pollen analizlerinin istatistiksel çalışmalarında her örnek preperatından 200'den fazla pollen sayımının avantaj sağlamadığını belirtir. Dimbleby (in Smith ve Butterworth, 1967) ilk 250 tanenin sayımında hemen hemen tüm türlerin yüzdelerinin saptanabildiğini, 250 bireyden sonra türlerin sayısındaki artış oranının hızla azaldığını grafik olarak ispat etmektedir. Akyol (1974), sayılan birey sayısı arttıkça, incelenen örneğin içerdiği temel (indeks) cinslerin yüzdelerinde önemli bir değişiklik olmadığını, buna karşın, sayılan birey sayısı arttıkça bulunan cins sayısının arttığına dikkati çekmektedir. Bu çalışmada, incelediğimiz örneklerde en az 500 birey sayımı yapılmıştır. Spor ve pollen içeriği yönünden zengin örneklerde ise 1000 birey sayımı yeğlenmiştir.

Sayım dışında kalan seyrek tiplerin ayıklanabilmesi için, her örnekten 8-10 damla damlatılarak jelatinli-gliserin ile karıştırılmış ve bir lam üzerine yayılmıştır. Hazırlanan lamlar mikroskopta taranarak, bu seyrek tipler iğne ucu ile ayıklanmış ve temiz ayıklama lamları hazırlanmıştır. Seyrek tiplerin yanısıra tür sayısını arttırabilmek amacı ile ayıklama işlemleri, örneğin zenginliğine göre, her örnekten 2-3 lam hazırlanarak tekrarlanmıştır.

BÖLÜM IV- SİSTEMATİK PALİNOLOJİ

Sayım ve ayıklamalar sırasında ayırtlanan ve sistematik sıra içinde verilen türlerin, sondaj numarası, örnek numarası, lam numarası bir seri harf ve sayı ile belirtilmiştir. Örneğin, K13/5a rumuzunda K karotlu sondaj, 13 sondaj numarası, 5 örnek numarası ve a ayıklama lam harfi anlamını taşımaktadır.

Karboniferde binlerce, belkide yüzbinlerce bitki türünün yaşamış olduğu bir gerçektir. Bunun sonucu, hemen hemen her lamda binlerce sporomorf bireyi bulunmaktadır. Bugüne değin, Türkiye'de ve dünyada, bu zaman aralığı içinde yapılan çalışmalarda, binlerce cins ve bunlara bağlı yüzlerce türün tanımları verilmiştir. Hatta pek çok çalışmacı, bilinen cins ve türler için, tekrardan kaçınmak ve zaman kaybını önlemek amacı ile sinonim listeleri vermemektedir (Örğ. Akyol, 1974; Nakoman, 1976; Utting, 1987 vb.). Bu çalışmada da bilinen türlerin tanımlarına yerverilmemiş, yalnızca yazar adları ve yılları belirtilmiştir.

Çalışmalarımız sırasında ayırtlayabildiğimiz 62 cins ve 320 tür için kullandığımız sınıflama, Potonié ve Kremp (1954); Dybova ve Jachowicz (1957); Dettmann (1963); Corsin, Carette, Danzé ve Laveine (1962); Neves ve Owens (1966) ve Smith ve Butterworth (1967) tarafından yapılan değişik sınıflama önerilerinin bir karışımıdır.

4.1. Sporomorf Morfolojisinde Kullanılan Bazı Terimler

Sporomorf sistematiği, tamamen yapay bir sınıflama çerçevesinde, morfolojik ögelere dayandırılmıştır. Bu nedenle, pek çok araştırmacı değişik terimler kullanmış hatta aynı bir terimi değişik araştırmacılar, değişik anlamlarda da kullanmışlardır. Bu çalışmada kullanılan terimler, Potonié (1934), Erdtman (1952), Harris (1955), Potonié ve Kremp (1955), Couper ve Grebe (1961)'nin çalışmalarından düzenleme yapan Dettmann (1963), Smith ve Butterworth (1967) ile Taugourdeau-Lantz (1971)'in sözettikleri anlamlarda kullanılmıştır.

Ancak, özellikle spor morfolojisinde yapılan oldukça yeni araştırmalar (Örğ. Dettmann, 1963; Smith ve Butterworth, 1967; Neves ve Owens (1966); Utting, 1987 vb.), sporodermisin yapısı ile ilgili bazı yeni bulguları gündeme getirmiştir. Sınıflamanın özellikle suprasubturma basamağını etkileyen bu bulguların bazılarında, özellikle Karbonifer sporomorfları ile ilgili olarak daha önceki sınıflamalarda gözlenen karmaşaya açıklık getirmeleri açısından sözetmekte yarar vardır:

Taze sporomorflarda sporodermis iki tabakadan oluşur; içte "intin", dışta ise "eksin" tabakaları yer alır. Bazı sporomorflarda da, bir üçüncü tabaka olan "perispor" bulunur. İntin selüloziktir ve fosilleşme sırasında yok olur. Perispor ise yalnızca bazı Paleozoyik sporlarında nadiren bulunur. Çok dayanıklı olan eksin ise, sporodermisin fosilleşen tabakasıdır.

Bazı fosil sporların eksinleri, iki tabakadan meydana gelmiştir. Bunlardan dışta kalan "eksoeksin", içteki de "inteksin" şeklinde adlandırılmıştır (Dettmann, 1963). Bu tabakalar bazı sporlarda (Örğ. Densosporites cinsi) birbirinden ayrı olmakla birlikte az çok birbirine değmektedir

(Şekil 4.1.a), bazı sporlarda ise (örğ. *Endosporites* cinsi), geniş bir hava kesesi gibi görünen eksoeksin, hem distal yüzey boyunca, hem de ekvatorunda inteksinden belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Bu ayrılma proksimal yüzeyde gözlenmez (Şekil 4.1.b).

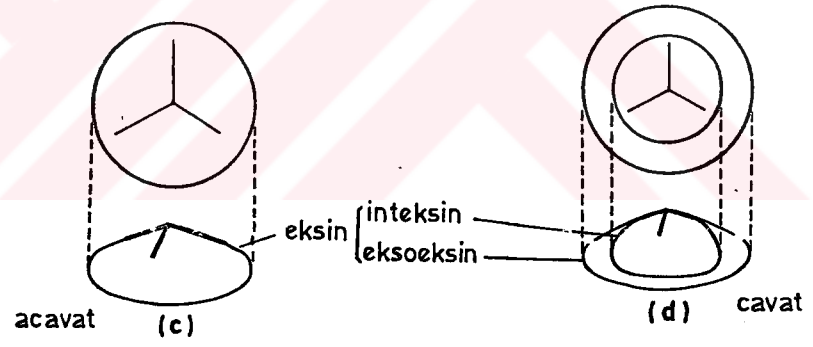
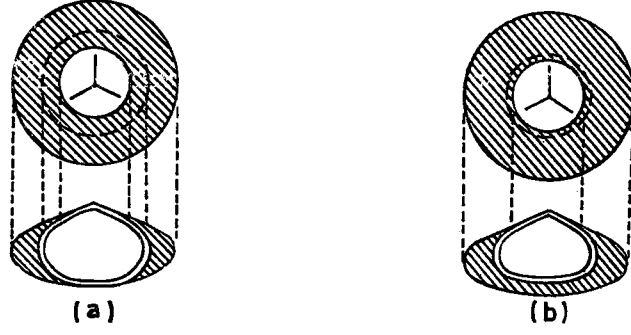
Eksin katmanlarının (eksoeksin ve inteksin) arasında hiçbir boşluk bulunmayan sporlar "acavat" ve kısmen veya tümüyle, bir boşlukla birbirinden ayrıldığı trilet sporlar "cavat" (Şekil 4.1.c ve d) olarak adlanır (Harris, 1955; Dettmann, 1961 ve 1963; Balme, 1963). Faegri ve Iversen (1964 in Balme, 1970), cavat teriminin anlamını biraz daha basitleştirerek, "inteksin'den ayrılmış (kopmuş) eksoeksin" olarak tanımlamışlardır.

Bir hava kesesine sahipmiş gibi görünen (monosaccat), ancak cavat bir eksini olan sporlar ile gerçek monosaccat pollenleri birbirinden ayırdetmek için aşağıdaki özelliklerden yararlanılır (Dettmann, 1963):

- Saccat formlarda eksin tabakaları hem proksimal, hem de distal olarak birbirine yapışıktır. Cavat formlarda ise bu yapışma, genellikle yalnızca trilet boyunca veya distal yüzey boyuncadır.

- Saccat formlarda distal kutup eksini tüm eksinin en iyice yeridir ve proksimal eksinden daha az belirgindir. Cavat sporların eksini ya tekdüze kalınlıktadır ya da distal yüzey biraz daha kalındır.

- Saccat formlar, ekvatorial eksoeksinin iç yüzeyine bitişik ve eksin katmanlarının ayrımını sağlayan küçük strüktürel elementler (bacula veya columella) içerir. Böyle bir özellik cavat sporlarda yoktur.



Şekil 4.1. Sporlarda eksinin katmanlanma özellikleri

4.2. Adlama ve Sınıflama

~~Günümüz çalışmalarında fosil spor ve pollenlerin adlamaları "Uluslararası Botanik Adlama Kodu" çerçevesinde yapılır. Sporomorfların ana bitkiden ayrıldıktan sonra fossilleşmeleri ve bu nedenle, özellikle jeolojik çağlarda gerilere gidildikçe bitki-sporomorf denetirmesinin zorlaşması, sporomorfları yapay bir sınıflama içinde incelememizi zorunlu kılar. Bu zorunluluğa bağlı olarak Uluslararası Botanik Adlama Kodu kuralları ancak, cins ve tür basamaklarında geçerli kalır. Daha üst basamaklarda ise koda uygunluk ortadan kalkar.~~

İlk kara bitkileri Siluriyen sonunda ortaya çıkmıştır. Paleozoyik sonuna kadar çiçeksiz bitkilerin egemenliği söz konusudur. Paleozoyik palinolojisi oldukça yenidir. 1933 yılında İbrahim ve Loose ile başladığı ve özellikle de 1950'den sonra çok geliştiği söylenebilir. Bu gelişmeye koşut olarak spor morfolojisi ile de araştırmacılar çok ilgilenmiş ve morfolojiye dayalı olan sınıflamalar, bu araştırmaların ışığında birçok değişiklikler geçirmiştir:

İlk kez H. Potonié, XIX. yüzyılın sonlarında Triletes, Monoletes ve Aletes bölümlerini tanımlamıştır. İbrahim ise 1933'de, H. Potonié sistemini geliştirerek sistematik cins adları saptamıştır.

1881'de Reinsch, trilet sporları Triletes adı altında toplamıştır. 1886'da Bennie ve Kidston, trilet sporları "Zonales, Laevigati ve Apiculati" adlı üç bölüme ve "Langenacula" adlı bir alt bölüme ayırmışlardır.

Raistrick (1935), Paleozoyik sporlarını A'dan G'ye kadar 7 gruba ayırmış, gruplar içinde de A1, A2, ..., B1, B2... gibi alt gruplar oluşturmuştur.

SPORES	RIMALES	TRILETES	AZONOTRILETES
			ZONOTRILETES
		MONOLETES	AZOMONOLETES
			ZOMONOLETES
	IRRIMALES	ALETES	ALETES

Şekil 4.2. Paleozoyik sporları Naumova (1937) sınıflaması

ANTETURMA	TURMA	SUBTURMA	INFRATURMA
SPORITES	TRILETES	AZONOTRILETES	LAEVIGATI
			APICULATI
			MURORNATI
		LAGENOTRILETES	GULATI
		PYROBOLOTRILETES	
		CAPULITRILETES	
		PERINOTRILETES	
	BARBATES		
	ZONALES	AURITOTRILETES	AURICULATI
			APPENDICIFERI
		ZONOTRILETES	CINGULATI
			ZONATI
			PATINATI
	MONOLETES	AZONOMONOLETES	LAEVIGATOMONOLETI
			SCULPTATOMONOLETI
			PERINOMONOLETI
		ZOMONOLETES	
	CYSTITES		

Şekil 4.3. Paleozoyik sporları Potoneié ve Kremp (1954) sınıflaması

ANTETURMA	TURMA	SUBTURMA
SPORITES	TRILETES	AZONOTRILETES
		LAGENOTRILETES
		AURITOTRILETES
		ZONOTRILETES
	MONOLETES	AZONOMONOLETES
		ZONOMONOLETES
	CYSTITES	
POLLENITES	SACCITES	MONOSACCITES
		DISACCITES
		POLYSACCITES
	ALETES	AZONOLETES
		ZONOLETES
	PLICATES	
	POROSSES	
	JUGATES	

Şekil 4.4. Sporomorflara ait Potoneié (1956) sınıflaması

ANTETURMA	TURMA	SUBTURMA	INFRATURMA
SPORONITES			
SPORITES	TRILETES	AZONOTRILETES	LAEVIGATI
			APICULATI
			MURORNATI
	ZONALES	LAGENOTRILETES	
		AURITOTRILETES	AURICULATI
		ZONOTRILETES	CINGULATI
	MONOLETES	AZONOMONOLETES	ZONATI
		ZONOTRILETES	
	CYSTITES		
POLLENITES	SACCITES	POLYSACCITES	
		MONOSACCITES	
		DISACCITES	
	NAPITES(ALETES)	AZONALETES	
		ZONALETES	
	PRECOLPATES		
	MONOCOLPATES		

Şekil 4.5. Paleozoyik sporomorfları Potonié ve Kremp (1956) sınıflaması

1937 yılında Naumova, bir sınıflama ortaya koymuştur (Şekil 4.2). Bu sınıflama birçok Sovyet palinoloğu tarafından kullanılmıştır.

Palinologlar tarafından çok yaygın olarak kullanılmış diğer sınıflamalar Potonié ve Kremp (1954 ve 1956) ile Potonié (1956) tarafından önerilmiştir (Şekil 4.3, 4.5 ve 4.4). Potonié ve Kremp (1956) sınıflamasını, Corsin, Carette, Danzé ve Laveine (1962) gözden geçirmişler ve bazı yeni seri, alt bölüm ve bölüm eklemleri ile genişletmişlerdir (Şekil 4.6).

Dettmann, 1963'te spor sınıflamasına yepyeni bir boyut kazandırmıştır (Şekil 4.7). Güneybatı Avusturalya Üst Mezozoyik mikroflorası üzerindeki çalışmasında, eksin tabakaları (ekso ve inteksin) arasında bir boşluğun varlığı veya yokluğuna göre "cavat" terimlerini ortaya atmıştır. Ayrıca, bir saccusa sahipmiş gibi görünen bazı spor formlarının, gerçekte cavat eksine sahip trilet sporlar olduğunu belirlemiş ve bu sporları, Paleozoyikten günümüze kadar gözlenen Gymnospermae bitkilerinin ürünü Monosaccat pollenlerden ayırmada kullanılacak özellikleri tanımlamıştır.

Britanya Namuriyen mikrosporlarını inceliyen Neves ve Owens (1966), Dettmann (1963)'nın cavat teriminin yerine "camerat" terimini önermişlerdir (Şekil 4.8).

Dettmann (1963) sınıflamasını yeniden ele alıp gözden geçiren ve kısmen genişleten Smith ve Butterworth (1967) olmuştur. Araştırmacılar "trilet, aperinat, acavat" sporları, Dettmann (1963) sınıflamasının "Acavatitriletes" suprasubturma basamağı içine alırken, "trilet, aperinat, cavat" sporlar için ise, "Laminatitriletes" ve "Pseudosaccitriletes" suprasubturmalarını oluşturmuşlardır.

ANTETURMA	TURMA	SUBTURMA	INFRATURMA
SPORITES	ALETES	AZONOLETES	
		ZONOLETES	
	MONOLETES	AZONOMONOLETES	LAEVIGATO
			GRANULATO
			VERRUCATO
		ZONOMONOLETES	CINGULATO
			ZONATO
		BULLATOMONOLETES	
	TRILETES	AZONOTRILETES	LAEVIGATI
			GRANULATI
			VERRUCATI
		ZONOTRILETES	CINGULATI
			ZONATI
			CORONATI
		AURITOTRILETES	
		LAGENOTRILETES	
		CYSTITRILETES	
POLLENITES	NAPITES	AZONAPITES	
		ZONAPITES	
	SACCITES	MONOCACCITES	ALETESACCITI
			TRILETESACCITI
		DISACCITES	STRIATITI
			DISACCITRILETI
			DISACCIATRILETI
		POLYSACCITES	
	PLICATES	PRECOLPATES	
		MONOCOLPATES	
		POLYPLICATES	

Şekil 4.6. Sporomorfılara ait Corsin, Carette, Danzé ve Laveine (1962) sınıflaması

	SPORITES					ANTETURMA
AÇIKLIK						
KATMANLANMA	ACAMETRATI- TRILETES (nov.)	CAMERATITRILETES (nov.)			PERINO- TRILITES	SUPRA- SUBTURMA
EKVATORAL ÖZELLİKLER	AZONOTRILETES	SOLUTITRILETES (nov.)			MEMBRANATITRILETES (nov.)	
MEMBRANA BAĞLILIĞI						SUBTURMA
SKÜLPTÜR	LAEVIGATI, APICULATI MURORNATI, etc.	TRICRASSITI, CINGULA- TI, ZONATI, etc.	PLANATI (nov.)		DECORATI (nov.)	CONTINUATI (nov.)
EKVATORAL KALINLAŞMA VE/VEYA GENİŞLEME			CINGULICAMERATI (nov.)		MEMBRANATI (emend.)	POLYCAMERATI (nov.)
						INFRATURMA

Şekil 4.8.: Paleozoyik ve Poleozoyik sonrası sporları Neves ve Owens (1966) sınıflaması

Bu çalışmada, Smith ve Butterworth (1967) sınıflaması kullanılmıştır. Bu sınıflamaya, saccuslu pollenler için, R.Pot. (1931) sınıflamasındaki "Saccites" turması eklenmiştir. Belirlenen monosaccat formlara da, belirgin bir trilet marka içerip içermemesine göre Bhardwaj (1955 ve 1957 a) tarafından geliştirilen "Aradiates" ve "Triradites" infraturma basamakları içinde yer verilmiştir (Şekil 4.9). Sınıflamalarda yeralan tüm basamaklardaki takson adlarının anlamları ile bu taksonların farklı sınıflamalardaki anlam ve yorumlarından da söz edilmiştir.

Anteturma SPORITES H. Potonié, 1893

Çiçeksiz bitkilerin ürünü olan tüm sporlar, bu anteturma içinde toplanmıştır. Her spor bireyi, birbirinden farklı üç çimlenme aygıtından birini taşır. Bu çimlenme aygıtları:

(a) Proksimal kutup noktasında birleşen üç kol (Y marka veya trilet marka),

(b) Proksimal kutba yerleşmiş çizgi şeklinde bir kol (monolet marka),

(c) Distal veya proksimal kutup bölgesinin strüktürel ve/veya skülpürel değişiklik gösteren bir alanında, eksinin doğal parçalanmasının sonucu gelişen bir hilum.

Turma TRILETES (Reinsch, 1881) Dettm. 1963

Proksimal kutba yerleşmiş bir trilet marka içeren sporlar bu turma içinde sınıflanmıştır. Trilet izin kolları basit, ya da dudaklı olabilir.

Suprasubturma ACAVATITRILETES Dettm. 1963

Eskin kalınlığı her nokta eşit veya farklı olan acavat trilet sporlar için bu suprasubturma önerilmiştir.

Subturma AZONOTRILETES (Luber, 1935) Dettm.1963

Eksinin ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme göstermediği acavat, trilet sporlar bu subturma içine alınmıştır.

İnfraturma LAEVIGATI (Benn. ve Kids. 1986)Pot.1956

Bu tokson içindeki sporların eksinleri düz veya hemen hemen düzdür (infrapunctat).

Genus PUNCTATISPORITES (Ibr. 1933) Pot. ve Kr.1954

Tipik tür. *P. punctatus* Ibr. 1933

***Punctatisporites punctatus* Ibr. 1933**

(Levha I, Şek. 1,2)

***Punctatisporites orbicularis* Kosanke, 1950**

(Levha I, Şek. 3)

***Punctatisporites obliquus* Kosanke, 1950**

(Levha I, Şek. 4,5)

***Punctatisporites grandis* Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955**

(Levha I, Şek.10)

***Punctatisporites pseudolevatus* Hoffm., Stapl. ve Mall.1955**

(Levha I, Şek.6)

***Punctatisporites nitidus* Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955**

(Levha I, Şek. 7)

***Punctatisporites nudus* Artüz, 1957**

(Levha I, Şek. 8)

***Punctatisporites giganteus* (Dyb. ve Jach. 1957) Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969**

(Levha I, Şek. 11,12).

***Punctatisporites laevigatus* (Dyb. ve Jach. 1957) Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969**

(Levha I, Şek. 15)

Punctatisporites microtriangulus (Artüz, 1957) Akyol, 1974
(Levha I, Şek. 16)

Punctatisporites asperatus (Luber ve Waltz, 1941) Akyol, 1974
(Levha I, Şek. 9)

Punctatisporites proxipunctatus Nakoman, 1976
(Levha I, Şek. 13)

Punctatisporites sp. a
(Levha I, Şek.14)

Tanım: Boyu 44 mikron olan bu trilet sporun genel şekli yuvarlaktır. Y marka kolları belirgin, ince, düz ve spor yarıçapının 2/3'sine eşittir. Eksin yüzeyi düzdür. Spor çevresinde görülen ve bir crassitudo'ya benzeyen zon, eksinin çok kalın olmasından kaynaklanmaktadır.

Tartışma ve Gözlem: Eksinin çok kalın olması ve yalancı crassitudo ile diğer **Punctatisporites** tiplerinden ayrılır.

Tip yeri: K20 sondajı, örnek no. 2 (659.90-660.10)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Genus LEIOTRILETES (Naum. 1937) Pot. ve Kr.1954

Tipik tür. *L. sphaerotriangulus* (Loose, 1932)Pot. ve Kr.1954

Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose, 1932) Pot. ve Kr. 1954
(Levha I, Şek. 19,22)

Leiotriletes convexus (Kosanke, 1950) Pot. ve Kr. 1955
(Levha I, Şek 17,18)

Leiotriletes adnatus (Kosanke, 1950) Pot. ve Kr. 1955
(Levha I, Şek. 20,21)

Leiotriletes grandis (Kosanke, 1950) Bhard. 1957 a
(Levha I, Şek. 24)

Leiotriletes pullatus Naum. 1953
(Levha I, Şek. 23)

Leiotriletes parvus Naum. 1953
(Levha I, Şek. 29)

Leiotriletes gulaferus Pot. ve Kr. 1954
(Levha I, Şek. 25)

Leiotriletes adnatoides Pot. ve Kr. 1955
(Levha I, Şek. 26, 27, 30)

Leiotriletes subadnatoides Bhard. 1957 a
(Levha I, Şek. 28)

Leiotriletes fastus Nakoman, 1976
(Levha I, Şek. 34)

Leiotriletes sp. a
(Levha I, Şek. 31)

Tanım: Boyu 34 mikron olan bu birey, dışbükey üçgen şekilli trilet bir spordur. Spor çevresi dalgalıdır. Eksin süs taşımaz, fakat birkaç ondüleli çizgi eksin üzerinde sporu birkaç bölüme ayırır görünümündedir. Çimlenme aygıtının kolları, ince ve belirgin bir şekilde ondüleli olup, spor ekvatoruna kadar ulaşırlar.

Tartışma ve Gözlem: Bu birey çevresinin ve Y marka kollarının belirgin bir şekilde ondüleli olması ile diğer *Leiotriletes* türlerinden kolaylıkla ayrılır.

Tip Yeri: K29 sondajı, örnek no. 18 (797.90-798.40)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Genus CALAMOSPORA Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Tipik tür. *C. hartungiana* Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Calamospora pallida (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha I, Şek. 32, 33)

Calamospora cf. pallida (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha I, Şek. 35)

Gözlem: Bu bireyin boyu, tür için verilen boy sınırından biraz küçüktür.

Calamospora mutabilis (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha I, Şek. 39)

Calamospora microrugosa (Ibr.1933) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha I, Şek. 36-38)

Calamospora hartungiana Schopf in Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha I, Şek. 40)

Calamospora liquida Kosanke, 1950 forma *maior* Dyb. ve Jach. 1957

(Levha I, Şek. 41)

Calamospora pedata Kosanke, 1950

(Levha I, Şek. 42,43)

Calamospora flexilis Kosanke, 1950

(Levha I, Şek. 44)

Calamospora breviradiata Kosanke, 1950

(Levha II, Şek. 1-3)

Calamospora minuta Bhard. 1957 a

(Levha II, Şek. 4,8)

Calamospora saariana Bhard. 1957 a
(Levha II, Şek. 5)

Calamospora sp. a
(Levha II. Şek. 6)

Tanım: Boyu 168 mikron olan bu sporun şekli yuvarlaktır. Trilet marka belirgin olup, kolları ince ve düzdür ve spor yarıçapının 1/8'ine erişirler. Değme yüzeyi, spor yüzeyinin diğer bölümlerine oranla daha yoğun infrapunctat süslüdür ve belirgindir. Geniş katlanmalı ek-sinin kalınlığı da oldukça fazladır.

Tartışma ve Gözlem: Büyük boyu ve boyuna oranla küçük Y markası ile diğer *Calamospora* türlerinden kolayca ayırtedilir.

Tip Yeri: K13 sondajı, örnek no.2 (513,95-515.05)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Calamospora sp. b
(Levha II, Şek. 7)

Tanım: Yuvarlak, elliptik şekilli olan bu sporun, eksini ince, bol kıvrımlı ve süssüzdür. İnce ve düz olan trilet marka kolları, spor yarıçapının 2/3'si uzunluğuna erişir. Boyu 150 mikron (örnek birey: 144 mikron) civarındadır.

Tartışma ve gözlem: *Calamospora* sp. b çok büyük boyu ve elliptik şekli ile *Calamospora öztütensis* Ağr.'dan boyunun biraz daha büyük, Y markasının daha kısa ve lab-rasız olması ile ayrılır.

Tip Yeri : K29 sondajı, örnek no. 15 (784.05-784.30)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Infraturma APLICULATI (Benn. ve Kids. 1886) R.Pot.1956

Bu infraturmanın sporları, granule, verruca, spina, bacula, capilli vb. süs elemanları taşır. Bu elemanların yükseklikleri, taban genişliklerinin iki katından daha fazladır

Subinfraturma GRANULATI Dyb. ve Jach. 1957

Granulat bir eksine sahip olan sporlar, bu subinfraturma içinde ele alınmıştır.

Genus GRANULATISPORITES (Ibr.1933) Rot. ve Kr.1954

Tipik tür. G. granulatus (Ibr.1933) Pot. ve Kr.1954

Granulatisporites granulatus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954
(Levha II, Şek. 9-11)

Granulatisporites parvus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955
(Levha II, Şek. 12-14)

Granulatisporites prioformis Loose, 1934
(Levha II, Şek. 15,16)

Granulatisporites grossepunctatus (Waltz,in Luber ve Waltz, 1941) Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969.
(Levha II, Şek. 17-18)

Granulatisporites spinellosus (Luber, 1941) Ağralı ve Akyol, 1967
(Levha II, Şek. 19-20)

Granulatisporites minutus Pot. ve Kr. 1955
(Levha II, Şek. 21-23)

Granulatisporites pipergranus Hacq. ve Barss, 1957
(Levha II, Şek. 24)

Granulatisporites rousei Stapl. 1960
(Levha II, Şek. 25, 26)

Granulatisporites parvigranulatus Stapl. 1960
(Levha II, Şek. 27)

Granulatisporites jugaligranifer Stapl. 1960
(Levha II, Şek. 28)

Granulatisporites luberi Ağralı, 1964 c
(Levha II, Şek. 29)

Granulatisporites ağralii Akyol, 1974
(Levha II, Şek. 30, 31)

Genus CYCLOGRANISPORITES Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür **C. leopoldi** (Kremp, 1952) Pot. ve Kr. 1954

Cyclogranisporites parvipunctatus (Kosanke, 1950) Bhard, 1957
(Levha II, Şek. 32, 33)

Cyclogranisporites micaceus (Imgr. 1952) Pot. ve Kr. 1955
(Levha II, Şek. 34)

Cyclogranisporites leopoldi (Kremp, 1952) Pot. ve Kr. 1954
(Levha II, Şek. 38)

Cyclogranisporites minutus Bhard. 1957 a
(Levha II, Şek. 39, 40)

Cyclogranisporites parvus Bhard, 1957 a
(Levha II, Şek. 41)

Cyclogranisporites medius (Dyb. ve Jach. 1957) Ağralı in
Ağralı ve Konyalı, 1969.
(Levha II, Şek. 42)

Cyclogranisporites formosus Venk. ve Bharad. 1962
(Levha II, Şek. 35, 37)

Cyclogranisporites suavis Akyol, 1974
(Levha II, Şek. 43, 44)

Cyclogranisporites Pot. ve Kr. 1954 tetradı
(Levha II, Şek. 45)

Gözlem: Tetrad şeklinde görülen bu örneğin her bireyi yuvarlak şekilli, kalın eksinlidir. Spor yüzeyi iri ve sık granula ile örtülüdür. Tetradin her bireyinin boyu 160 mikron kadardır.

Genus CADIOSPORA (Kosanke, 1950) Venk. ve Bharad. 1962
Tipik tür. *C. magna* Kosanke, 1950

Cadiospora sphaera Butt. ve Will. 1954
(Levha II, Şek. 46-49)

Subinfraturma VERRUCATI Dyb. ve Jach. 1957

Eksinleri verrucat bir süsle örtülü sporlardır.

Genus VERRUCOSISPORITES (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954
Tipik tür. *V. verrucosus* Ibr. 1933

Verrucosisporites donarii Pot. ve Kr. 1955
(Levha II, Şek. 50)

Verrucosisporites difficilis Pot. ve Kr. 1955
(Levha II, Şek. 51)

Verrucosisporites venustus Artüz, 1957
(Levha II, Şek. 53)

Verrucosisporites pseudobaculatus Laveine, 1965
(Levha II, Şek. 52)

Verrucosisporites sp. a
(Levha II, Şek. 54)

Tanım: Yuvarlak şekilli bu bireyin boyu 84 mikron'dur. Ekvator çevresi çok sık konumlu, iri verrucalar nedeniyle dişli bir görünüm kazanmıştır. Çimlenme aygıtı süsler tarafından gizlenmiştir. Daire kesitli verrucaların çapı 18 mikron dolayındadır.

Tartışma ve Gözlem: Bu spor, boyunun büyüklüğü yanı sıra, çok sık konumlu ve çok iri verrucaları ile diğer *Verrucosisporites* türlerinden kolaylıkla ayırte edilir.

Tip Yeri: K18 sondajı, örnek no. 6 (606.60-606.75)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Genus SCHOPFITES Kosanke, 1950

Tipik tür. *S. dimorphus* Kosanke, 1950

Schopfites sp.
(Levha II, Şek. 55)

Gözlem: Yuvarlak şekilli bu trilet spor bireyi, distal yüzeyi üzerinde sık konumlu, iri ve yuvarlak kesitli verrucalar bulunması, proksimal yüzeyin ise süssüz olması nedeniyle *Schopfites* cinsi içinde ele alınmıştır.

Genus *CONVERRUCOSISPORITES* Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. *C. triquetrus* (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954

Converrucosisporites triquetrus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954

(Levha II, Şek. 56-57)

Converrucosisporites sulcatus (Wils. ve Kosanke, 1944) Pot. ve Kr. 1955

(Levha III, Şek. 1)

Converrucosisporites subverrucosus Bhard. 1957 a

(Levha III, Şek. 2)

Converrucosisporites cf. *subverrucosus* Bhard. 1957 a

(Levha III, Şek. 3)

Gözlem: Şekil ve süs benzerliğine karşın, bu bireyin boyu tür için verilen boy sınırından küçüktür.

Converrucosisporites densus Bhard. 1957 a

(Levha III, Şek. 4,5)

Converrucosisporites ketini Akyol, 1976

(Levha III, Şek. 6)

Converrucosisporites sp. a

(Levha III, Şek. 7)

Tanım: Bu bireyin boyutları 20x24 mikron, şekli ise kenarları düz veya hafif dışbükey üçgendir. Trilet marka kolları süs elemanlarının yoğunluğu nedeniyle az-çok örtülü, kolları $2/3 - 3/4$ radius uzunluğundadır. Süs elemanları iri ve yuvarlak kesitli verrucalardan oluşur. Verrucalar sık konumlu olup, yalancı bir reticulasyon oluştururlar.

Tartışma ve Gözlem: Çok küçük boyu, dışbükey üçgen şekli ve süs elemanlarının görünüşü ile bu birey diğer *Converrucosisporites* cinsi türlerinden kolaylıkla ayrılır. Boy yönünden en yakın olduğu *C. mosacoides* Pot. ve Kr.'den daha küçük, şekli ve süs elemanları oldukça farklıdır.

Tip Yeri: K29 sondajı, örnek no. 13 (740.90-741.05)

Kip Katmanı: Vestfaliyen A

Subinfraturma NODATI Dyb. ve Jach. 1957

Bu sporların eksinleri ince koni ve spina ile örtülüdür.

Genus *APICULATISPORITES* (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955

Tipik tür. *A. aculeatus* Ibr. 1933

Apiculatisporites spinosaetosus (Loose, 1932) Smith ve Butt. 1967

(Levha III, Şek. 8,9)

Apiculatisporites latigranifer (Loose, 1932) Pot. ve Kr. 1955

(Levha III, Şek. 10,11)

Apiculatisporites abditus (Loose, 1932) Pot. ve Kr. 1955

(Levha III, Şek. 12-14)

Apiculatisporites aculeatus Ibr. 1933

(Levha III, Şek. 15)

Apiculatisporites cf. aculeatus Ibr. 1933

(Levha III, Şek. 16)

Gözlem: Türün diğer bireylerinin aksine, belirgin bir şekilde dışbükey üçgen şekilli ve yanısıra taşıdığı süslerin de daha iri olduğu gözlenmektedir.

Apiculatisporites grumosus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 17,18)

Apiculatisporites erinaceus (Waltz in Luber ve Waltz, 1938)
Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 19)

Apiculatisporites cf. pineatus Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955
(Levha III, Şek. 20)

Gözlem: Şekil ve boyut özellikleri ile bu tür içine giren bireyin yalnızca süslerinin biraz daha küçük olması ayırtedicidir.

Apiculatisporites cf. raistricki Dyb. ve Jach. 1957
(Levha III, Şek. 21)

Gözlem: Türün yuvarlak şekilli olmasına karşın, bu bireyin düz, hafif dışbükey üçgen şekilli olduğu görülmektedir.

Apiculatisporites raistricki Dyb. ve Jach. 1957
(Levha III, Şek. 22)

Apiculatisporites punctaornatus Artüz, 1957
(Levha III, Şek. 23)

Apiculatisporites subspinosus Artüz, 1957
(Levha III, Şek. 24, 25)

Apiculatisporites globulus Butt. ve Will. 1958
(Levha III, Şek. 26)

Apiculatisporites variocorneus Sull. 1964
(Levha III, Şek. 27, 28)

Genus **LOPHOTRILETES** (Naum. 1937) Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. **L. gibbosus** (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954

Lophotriletes microsaetosus (Loose, 1932) Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 31-33)

Lophotriletes gibbosus (Ibr.1933) Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 34-36)

Lophotriletes cf. gibbosus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr.1955
(Levha III, Şek. 37)

Gözlem: Bu bireyin boyu, tür için verilen boy sınırından biraz büyüktür. Ayrıca örnek üzerindeki süslerin yer yer kaynaşmış olması türe bağlılığı biraz azaltmaktadır.

Lophotriletes commissuralis (Kosanke, 1950) Pot. ve Kr.1955
(Levha III, Şek. 38-40)

Lophotriletes mosaicus Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 41, 42)

Lophotriletes pseudoaculeatus Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 43)

Lophotriletes granoornatus Artüz, 1957
(Levha III, Şek. 44, 45)

Lophotriletes sp. a
(Levha III, Şek. 46-48)

Tanım: Yuvarlak köşeli, kenarları hafif içbükey veya düz olan üçgen şekle sahip bu tipin boyu 30-40 mikron arasındadır. Trilet marka kolları düzdür, belirgindir ve hemen hemen ekvatora ulaşır. Süs elemanları, sık konumlu granula ve/veya 1-2 mikron çaplı, küt uçlu konilerden oluşmaktadır.

Tartışma ve Gözlem: Bu tipin boy ve şekil açısından en yakın olduğu *L. granoornatus* ve *L. mosaicus* türlerinden, süs şekillerinin farklı ve süs boyutun daha küçük olması ile ayrılır.

Tip Yeri: K22 sondajı, örnek no. 11 (760.40-761-45)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Genus ACANTHOTRILETES (Naum. 1937) Pot. ve Kr. 1954
 Tipik tür. **A. ciliatus** (Knox, 1950) Pot. ve Kr.1954

Acanthotriletes microspinosus (Ibr. 1932) Pot. ve Kr. 1955
 (Levha III, Şek.49)

Acanthotriletes echinatus (Knox, 1950) Pot. ve Kr. 1955
 (Levha III, Şek. 50,51)

Acanthotriletes parvispinosus Naum. 1953
 (Levha III, Şek. 52,53)

Acanthotriletes echinatoides Artüz, 1957
 (Levha III, Şek. 54,55)

Acanthotriletes sp. a
 (Levha III, Şek. 56)

Tanım: Boyu 16 mikron olan bu trilet spor yuvarlak şekillidir. Y marka belirgindir ve kolları ekvatora ulaşır. Süs elemanları sık konumlu, 2 mikron yüksekliğinde, sivri uçlu koni ve spinalardan oluşur. Spinaların bir kısmının ucu bazen kıvrıktır.

Tartışma ve Gözlem: Bu tip boyunun çok küçük ve Y markasının belirgin ve uzun olması ile diğer **Acanthotriletes** cinsi türlerinden ayrılır.

Tip Yeri: K20 sondajı, örnek no.22 (842.70-842.90)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Genus PLANISPORITES (Knox, 1950) Pot. ve Kr. 1954
 Tipik tür. **P. granifer** (Ibr. 1933) Pot. ve Kr.1954

Planisporites spinulistratus (Loose, 1932) Pot. ve Kr.1955
 (Levha III, Şek. 57,58)

Planisporites microtuberosus (Loose, 1932) Knox, 1950

Genus PUSTULATISPORITES Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. *P. pustulatus* Pot. ve Kr. 1954

Pustulatisporites papillosus (Knox, 1950) Pot. ve Kr. 1955
(Levha III, Şek. 60,61; Levha IV, Şek. 1)

Pustulatisporites pustulatus Pot. ve Kr. 1954
(Levha IV, Şek. 2,3)

Pustulatisporites raripustulatus Nakoman, 1976
(Levha IV, Şek. 4,5)

Pustulatisporites sp. a
(Levha IV, Şek. 6)

Tanım: Birey 98x108 mikron boyutundadır. Ekvator çevresi yuvarlak ancak süs nedeniyle girintili, çıkıntılıdır. Y marka kolları 1/2 radius uzunluğundadır. Spor yüzeyi geniş tabanlı (8-14 mikron), küt uçlu, yer yer birleşmiş, yüksek (4-6 mikron) verruca, bacula ve yer yer tırtıklı uçlu bacula ile örtülüdür. Spor boyutuna göre süsler iri ve seyrek.

Tartışma ve Gözlem: Süslerinin yer yer birleşerek değişik şekiller gösteren pustula niteliği kazanmasına dayanarak *Pustulatisporites* cinsi içine alınan bu bireyi, büyük boyu ve özgün süsü ile diğer *Pustulatisporites* cinsi türlerinden ayırmak çok kolaydır.

Tip Yeri: K20 sondojı, örnek no. 12 (738.20-738.50)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Genus ANAPICULATISPORITES Pot. ve Kr. 1954

Tipik Tür. *A. isselburgensis* Pot. ve Kr. 1954

Anapiculatisporites spinosus (Kosanke, 1950) Pot. ve Kr. 1955

(Levha IV, Şek. 7-9)

Anapiculatisporites minor Butt. ve Will. 1958
(Levha IV, Şek. 10-13)

Genus ANAPLANISPORITES Jans. 1962

Tipik tür. **A. telephorus** Klaus, 1960

Anaplanisporites baccatus (Hoffm., Staplin ve Mall. 1955)

Smith ve Butt. 1967

(Levha IV, Şek. 14,15)

Genus DILISPORITES Akyol, 1974

Tipik tür. **D. dili** Akyol, 1974

Dilisporites dili Akyol, 1974

(Levha IV, Şek. 16,17)

Subinfraturma BACULATI Dyb. ve jach. 1957

Baculat skulptürlü sporları içerir.

Genus RAISTRICKIA (Schopf, Wils. ve Bent. 1944) Pot. ve Kr.1954

Tipik tür. **R.grovensis** Schopf in Schopf, Wils.
ve Bent. 1944

Raistrickia saetosa (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent.1944

(Levha IV, Şek. 18)

Raistrickia fibrata (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Levha IV, Şek. 19,20)

Raistrickia superba (Ibr. 1933) Schopf, Wils. ve Bent.1944

(Levha IV, Şek. 21,22)

Raistrickia cf. pilosa Kosanke, 1950

(Levha IV, Şek. 23,24)

Gözlem: Spor gövdesinin şekli, boyutu ve süs elemanlarının ince ve uzun oluşu ile bu türe çok yakın olmasına karşın, süs elemanlarının biraz kısa olması bir ayrıcalık oluşturmaktadır.

Raistrickia protensa Kosanke,1950

(Levha IV, Şek. 25)

Raistickia crocea Kosanke, 1950
(Levha IV, Şek. 26,27)

Raistrickia digitosa Artüz, 1957
(Levha IV, Şek. 28)

Raistrickia grandibaculata Venk. ve Bharad. 1962
(Levha IV, Şek. 29)

Genus CYCLOBACULISPORITES Bhard. 1955 b

Tipik tür. *C. grandiverrucosus* (Kosanke,1943)Bhard 1955 b

Cyclobaculisporites nanus nov. sp.
(Levha III, Şek. 29,30)

Tür Örnek: Levha III, Şek.29

Öz Tanım : Yuvarlak trilet spor. Boyları 20-25 mikron arası. Y marka kolları düz ve $3/4$ radius uzunluğunda. Eksin baculae ile örtülü.

Tanım: Bu yeni tipin ekvator çevresi yuvarlaktır. Bulunan bireylerin boyları 20-25 mikron arasındadır. Trilet markanın kolları düz ve $3/4$ radius uzunluğundadır ve zaman zaman süs elemanları arasında belirsizleşir. Süs elemanları, uçları küt, eksin üzerine seyrekçe bir şekilde dağılmış baculae'dir.

Tartışma ve Gözlem: Küçük boyu ile bu tip diğer *Cyclobaculisporites* türlerinden kolaylıkla ayırtlanır.

Tip Yeri: K15 sondajı, örnek no. 13 (684.30-686.65)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Adın Kökeni: Bu yeni türe, boyunun küçük olması nedeniyle bu ad verilmiştir.

Cyclobaculisporites nanobaculatus nov. sp.

(Levha IV, Şek. 30-32)

Tür Örnek: Levha IV, Şek. 32

Öz Tanım: Boyları 50-70 mikron arasında değişen, yuvarlak, yuvarlağımsı veya oval trilet sporlar. Y marka belirgin, kolları düz ve $2/3$ radius uzunluğunda. Eksin, düzenli ve çok sık konumlu baculae ile örtülü.

Tanım: Bu yeni tür bireylerinin boyları 50-70 mikron arasında değişir (tür örnek: 67 mikron). Ekvator çevresi yuvarlağımsı oval veya yuvarlaktır. Belirgin olan Y marka kolları düzdür ve $2/3$ radius uzunluğundadır. Spor yüzeyi, 1 mikron çaplı, 2-3 mikron yüksekliğinde düzgün baculae ile tamamen kaplanmıştır.

Tartışma ve Gözlem: Bu yeni tür, *C. megabaculatus* Kony.'dan boyunun daha büyük, süslerinin şekil ve boyutlarının farklı olması ile ayrılır. Boy açısından en yakın olduğu *C. solaris* Nak. türünden ise, trilet markasının daha belirgin ve süslerinin daha küçük olması ile ayrılır.

Tip Yeri: K22 sondajlı, örnek no.2 (646.30-647.20)

Tip Katmanı: Vestfaliyen C

Adın Kökeni: Bu yeni türün en belirgin özelliği spor boyuna oranla süslerinin çok küçük olmasıdır. Bu nedenle bu ad verilmiştir.

Infraturma MURORNATI Pot. ve Kr. 1954

Aralarında birleşerek retikülasyon oluşturan dar veya geniş yükseklikler (muri) ile süslü sporlar bu infraturma içinde ele alınmıştır. Murilerin oluşturduğu retikülasyon, foveola, lumina, rugula vb. olabilir.

Genus RETICULATISPORITES (Ibr.1933) Pot. ve Kr.1954

Tipik tür. *R. reticulatus* Ibr. 1933

Reticulatisporites reticulocingulum (Loose, 1932) Pot.
ve Kr. 1955

(Levha IV, Şek. 33,34)

Reticulatisporites reticulatus Ibr. 1933

(Levha IV, Şek. 35,44)

Reticulatisporites kasachstanensis (Luber, 1938) Ağralı, 1964 c.
(Levha IV, Şek. 36, 38)

Reticulatisporites castaneaeformis (Horst, 1943) Pot. ve Kr.1955
(Levha IV, Şek. 39-41)

Reticulatisporites clatriformis Artüz, 1957

(Levha IV, Şek. 42)

Reticulatisporites karadenizensis Artüz, 1957

(Levha IV, Şek. 43)

Genus TUBERCULATISPORITES (Ibr. 1933) Dyb.ve Jach. 1957

Tipik tür. *T. regularis* Dyb. ve Jach. 1957

Tuberculatisporites sifati (Ibr. 1933) Ağralı in Ağralı
ve Konyalı, 1969

(Levha IV, Şek. 45; Levha V, Şek. 1)

Tuberculatisporites permagnus Dyb. ve Jach. 1957

(Levha V, Şek. 2,7,8)

Tuberculatisporites regularis Dyb. Jach. 1957

(Levha V, Şek. 3,4)

Genus CAMPTOTRILETES (Naum. 1937) Pot. ve Kr.1954

Tipik tür. *C. corrugatus* (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955

Camptotriletes corrugatus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955

(Levha V, Şek. 5,6)

Camptotriletes bucculentus (Loose, 1934) Pot. ve Kr. 1955
(Levha V, Şek. 9,10)

Camptotriletes maculosus (Artüz, 1957) Ağralı, 1964 c
(Levha V, Şek. 12,15)

Camptotriletes reticuloformis (Akyol, 1963) Ağralı, 1964 c
(Levha V, Şek. 1,3 14)

Camptotriletes levet-caretteae Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969)
(Levha V, Şek. 11)

Camptotriletes cf. laveinei Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha V, Şek. 16)

Gözlem: Şekil ve süs benzerliğine karşın, bu bireyin boyu tür için verilen boy sınırından büyüktür.

Camptotriletes laveinei Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha V, Şek. 17)

Camptotriletes subverrucosus Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha V, Şek. 18)

Genus **DICTYOTRILETES** (Naum. 1937) Pot. ve Kr. 1954;

Tipik tür. **D. bireticulatus** (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954

Dictyotriletes bireticulatus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1954
(Levha V, Şek. 19,20)

Dictyotriletes mediareticulatus (Ibr. 1933) Pot. ve Kr. 1955
(Levha V, Şek. 21,22)

Dictyotriletes minor Naum. 1953
(Levha V, Şek. 23)

Dictyotriletes falsus Pot. ve Kr. 1955
(Levha V, Şek. 24)

Genus **MICRORETICULATISPORITES** (Knox, 1950) Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. **M. lacunosus** (Ibr. 1933) Knox, 1950

Microreticulatisporites fistulosus (Ibr. 1933) Knox, 1950
(Levha V, Şek. 25,26)

Microreticulatisporites lacunosus (Ibr. 1933) Knox, 1950
(Levha V, Şek. 27)

Microreticulatisporites nobilis (Wicher, 1934) Knox, 1950
(Levha V, Şek. 28, 35)

Microreticulatisporites albertensis Stapl. 1960
(Levha V, Şek. 29)

Genus CONVOLUTISPORIA Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955
Tipik tür. *C. florida* Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955

Convolutispora cf. ruboides (Waltz in Luber ve Waltz
1941) Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha V, Şek. 30, 31)

Gözlem: Şekil ve süs benzerliğine karşın, bu bireylerin
boyu türün boyundan biraz küçüktür.

Convolutispora tessellata Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955
(Levha V, Şek. 36)

Convolutispora mellita Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955
(Levha V, Şek. 32, 37)

Convolutispora florida Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955
(Levha V, Şek. 33, 39)

Convolutispora logica Akyol, 1974 var. *minor* Akyol, 1974
(Levha V, Şek. 34, 40)

Convolutispora logica Akyol, 1974 var. *major* Akyol, 1974
(Levha V, Şek. 38)

Genus FOVEOLATISPORITES Bhard. 1955 b.

Tipik tür. *F. fenestratus* (Kosanke ve Brok. in Kosanke
1950) Bhard. 1955 b

Foveolatisporites fenestratus (Kosanke ve Brok. in Kosanke
1950) Bhard. 1955 b
(Levha V, Şek. 41)

Foveolatisporites quaesitus (Kosanke, 1950) Bhard. 1957 b
(Levha VI, Şek. 1-3)

Foveolatisporites velensis Bhard. 1957 b
(Levha VI, Şek. 4-6)

Foveolatisporites junior Bhard. 1957 a
(Levha VI, Şek. 7-9)

Foveolatisporites insignis Venk. ve Bharad. 1962
(Levha VI, Şek. 10)

Foveolatisporites junior Bhard. 1957 a var. minor nov. var.
(Levha VI, Şek. 11-14)

Boyları 30-40 mikron (holotypus: 38 mikron) arasındadır.

Tartışma ve Gözlem: Bu varyete, *F. junior*'dan yalnızca boyunun küçük olmasıyla ayrılır.

Tip Yeri: K18 sondajı, örnek no. 20 ve 6 (772.80-773.50; 564.70-564.90); K27 sondajı, örnek no. (95.10-95.50)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Adın Kökeni: Boyunun, yakın formdan küçük olması nedeniyle bu isim verilmiştir.

Subturma ZONOTRILETES Waltz, 1935

Eksinin ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme gösterdiği acavat, trilet sporlar bu subturma içine alınmıştır. Ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişlemeler proksimal ve / veya distal yüzey üzerine taşabilir.

Infraturma AURICULATI (Schopf, 1938) Dettm. 1963

Spor ekvatorunun radyal bölgelerinde kalınlaşma (valva) veya genişleme (auricula) gösterdiği formlar bu infraturma içinde tanımlanmıştır.

Genus TRIQUITRITES (Wils. ve Coe, 1940) Pot. ve
KR. 1954

Tipik tür. *T. arcuatus* Wils. ve Coe. 1940

Triquitrites tribullatus (Ibr. 1932) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha VI, Şek. 15-17)

Triquitrites triturgidus (Loose, 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944.
(Levha VI, Şek. 18,19)

Triquitrites arcuatus Wils. ve Coe, 1940
(Levha VI, Şek. 20)

Triquitrites spinosus Kosanke, 1943
(Levha VI, Şek. 21)

Triquitrites exiguus Wils. ve Kosanke, 1944
(Levha VI, Şek. 22, 23)

Triquitrites crassus Kosanke, 1950
(Levha VI, Şek. 24)

Triquitrites pulvinatus Kosanke, 1950
(Levha VI, Şek. 25)

Triquitrites sculptilis Balme, 1952
(Levha VI, Şek. 26-28)

Triquitrites truncatus Bhard. ve Kr. 1955
(Levha VI, Şek. 29)

Triquitrites bransonii Will. ve Hoffm. 1956
(Levha VI, Şek. 30-32)

Triquitrites additus Wils. ve Hoffm. 1956
(Levha VI, Şek. 33, 34)

Triquitrites cuspidatus Bhard. 1957 a
(Levha VI, Şek. 35)

Triquitrites novicus Bhard. 1957 a
(Levha VI, Şek. 36-38)

Triquitrites ornatus Dyb. ve Jach. 1957
(Levha VI, Şek. 39, 40)

Triquitrites simplex Bhard. 1957 a
(Levha VI, Şek. 43)

Triquitrites verrucosus Alpern, 1959
(Levha VI, Şek. 41,42)

Triquitrites minutus Alpern, 1959.
(Levha VI, Şek. 44,45)

Genus **TRIPARTITES** (Schemel, 1950) Pot. ve Kr.1954
Tipik tür. **T. vetustus** Schemel, 1950

Tripartites simplicissimus Dyb. ve Jach. 1957
(Levha VI, Şek. 46)

Tripartites crassus Ağralı, 1963
(Levha VI, Şek. 47)

Tripartites granulatus Ağralı, 1964 c
(Levha VI, Şek. 48,49)

Genus **AHRENSISPORITES** Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. **A. guerickei** (Horst, 1943) Pot. ve
Kr. 1954

Ahrensiporites angulatus (Kosanke, 1950) Dyb. ve Jach. 1957
(Levha VI, Şek. 51,52)

Ahrensiporites marmaris Akyol, 1963
(Levha VI, Şek. 50)

Ahrensiporites granulatus Ağralı, 1964 c in Ağralı ve Konyalı,
1969
(Levha VI, Şek. 53-55)

Ahrensiporites tuberculatus Nakoman, 1976
(Levha VI, Şek. 56,57)

Ahrensiporites apiculatus Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha VI, Şek. 59)

Gözlem: Şekil, süs ve kyrtom özellikleri açısından tam benzerlik gösteren bu bireyin boyu, tür için verilen boy sınırından küçüktür.

Ahrensisporites laxus Nakoman, 1976

(Levha VI, Şek. 58)

Ahrensisporites microornatus Nakoman, 1976

(Levha VI, Şek. 60)

Ahrensisporites sp. a

(Levha VI, Şek. 62)

Tanım: Kenarları düz üçgen şekilli bireyin boyu 45 mikron'dur. Köşelerinde yeralan auricula geniş, yuvarlak ve belirgindir. Kyrtom oluşturacak şekilde dizilmiş olan irili ufaklı verrucalar, spor yüzeyinin başka bölümlerinde görülmezler. Trilet marka kolları ekvatora ulaşır. Eksin kalındır.

Tartışma ve Gözlem: Bu tip benzer boyutta olan diğer **Ahrensisporites** cinsi türlerinden kyrtomun özellikleri ile kolayca ayrılır.

Tip Yeri: K22 sondajı, örnek no. 17 (1088.45-1089.60)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Ahrensisporites sp. b

(Levha VI, Şek. 61)

Tanım: 30x40 mikron boyutlarında olan bireyin şekli yuvarlağa yakın dışbükey kenarlı üçgendir. Oldukça geniş olan kyrtom köşelere doğru düzenli bir şekilde devam eder. Auricula içermez. Y markanın kolları ince, düz ve ekvatora ulaşır. Eksin sık konumlu granula ve koni ile örtülüdür.

Tartışma ve Gözlem: Bu birey, *Ahrensia* türlerine, *A. microornatus* türüne, auricula göstermemesi ve süs elemanları ile yaklaşır, ancak kyrtom şekli ile farklıdır. Ayrıca bu sporun boyu da, diğer iki türden küçüktür.

Tip yeri: K20 sondajı, örnek no. 19(826.70-827-25)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Genus *MOOREISPORITES* Neves, 1958

Tipik tür. *M. fustis* Neves, 1958

Mooreisporites cf. *inusitatus* (Kosanke, 1950) Neves, 1958
(Levha VI, Şek. 63,64)

Gözlem: *M. inusitatus* türünün düz veya hafif içbükey üçgen şekilli olmasına karşın, bulduğumuz bireylerin düz veya hafif dışbükey kenarlı üçgen şekilli ve boylarının da biraz daha küçük oldukları gözlenmektedir.

Mooreisporites fustis Neves, 1958
(Levha VI, Şek. 65)

Mooreisporites pekmezçileri Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969

(Levha VII, Şek. 1)

Mooreisporites sinuformis Nakoman, 1976
(Levha VII, Şek. 2)

Genus *STELLISPORITES* Alpern, 1958

Tipik Tür. *S. inflatus* Alpern, 1958

Stellisporites inflatus Alpern, 1958
(Levha VII, Şek. 3)

Stellisporites primitivus Ağralı, 1964 c in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha VII, Şek. 4)

Infraturma TRICRASSATI Dettm. 1963

Bu infraturma, interradyal bölgeleri kalınlaşma (inter radyal crassitudo) veya genişleme (corona) gösteren sporlar için önerilmiştir. Kutupsal görünümde, interradyal bölgenin merkezinde kalınlaşma veya genişleme maksimumdur ve radyal bölgeye doğru giderek incelik ve tamamen silinir.

Genus REINSCHOSPORA Schopf, Wils. ve Bent 1944

Tipik tür. *R. speciosa* (Loose, 1934) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Reinschospora kosankei Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969 (Levha VII, Şek.5)

Genus ROTASPORA (Schemel, 1959) Ağralı, 1963

Tipik tür. *R. fracta* Schemel, 1950

Rotaspora fracta Schemel, 1950

(Levha VII, Şek. 6)

Infraturma CINGULATI (Pot. ve Klaus, 1954)

Dettm. 1963

Bu intraturma eksatural kalınlaşma (cingulum), genişleme (zona) veya her ikisini birden (cingulizona) içeren sporlar için önerilmiştir.

Genus STENOZONOTRILETES (Naum.1953)Pot. 1958

Tipik tür. *S. conformis* Naum. 1953

Stenozonotriletes commendatus Isch. 1956

(Levha VII, Şek. 8)

Genus LOPHOZONOTRILETES (Naum. 1953) Pot.1958

Tipik tür. *L. lebedianensis*(Naum.1953) Pot.1958

Lophozonotriletes kilimliensis Nakoman, 1976

(levha VII, Şek. 7)

Genus KNOXISPORITES (Pot. ve Kr. 1954)

Neves ve Playford, 1961

Tipik tür. *K. hageni* Pot. ve Kr. 1954

Knoxisporites hageni Pot. ve Kr. 1954

(Levha VII, Şek. 12)

Genus BELLISPORES Artüz, 1957

Tipik tür. **B. bellus** Artüz, 1957

Bellisporites bellus Artüz, 1957

(Levha VII, Şek. 9,10)

Bellisporites dökükensis Ağralı, 1964 c

(Levha VII, Şek. 11)

Genus SINUSPORES Artüz, 1957

Tipik tür. **S. sinuatus** Artüz, 1957

Sinusporites sinuatus Artüz, 1957

(Levha VII, Şek. 13,14)

Sinusporites coronatus (Butt. ve Will.1958) Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969

(Levha VII, Şek. 15,16)

Sinusporites incurcionis Nakoman, 1976

(Levha VII, Şek. 17,18)

Sinusporites habilis Nakoman, 1976

(Levha VII, Şek. 19)

Genus CALLISPORITES Butt. ve Will. 1958

Tipik tür. **C. nux** Butt. ve Will. 1958

Callisporites nux Butt. ve Will. 1958

(Levha VII, Şek 20,21)

Callisporites camptotus (Alpern, 1959), Venk. ve Bharad. 1962

(Levha VII, Şek. 23,24)

Callisporites akyoli Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969

var. **major** Nakoman, 1976

(Levha VII, Şek. 22)

Callisporites verrucosus Akyol, 1974

(Levha VII, Şek. 25)

Genus WESTPHALENSISPORITES Alpern, 1958

Tipik tür. *W. irregularis* Alpern, 1958

Westphalensispurites irregularis Alpern, 1958

(Levha VII, Şek. 26-30)

Suprasubturma LAMINATITRILETES Smith ve

Butt. 1967

Bu suprasubturma, cavat, aperinat, trilet sporları içerir. Eksinin iki tabakası arasında iyi gelişmemiş (oldukça küçük) bir boşluk söz konusudur.

Dettmann (1963), "tekdüze veya farklı kalınlığı olan bir cavat sklerine sahip trilet sporlar" tanımını kullanarak, cavat eksinli trilet sporları *Perinotriletes* suprasubturması içinde ele almıştır. *Perinotriletes* terimi, ilk kez Erdtman (1947) tarafından bir perin tabakasına sahip sporlar için ortaya atılmıştır. Daha sonra Pot. (1956) bu terimi supragenerik düzeyde, perinalı sporomorflara uygulamıştır. Richardson (1965), perino kökünü taşıyan bir terimin cavat sporlar için uygun bir terim olmadığını, perina benzeri bir tabakaya sahip sporlar için membrana kökünü taşıyan bir terimin kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Neves ve Owens (1966), cavat sporlardaki dış tabakanın perinadan çok skulptinin dış tabakası olduğunu belirtmişler ve bu nedenle *perinotriletes* deyimini yerine *Membranatitriletes* sözcüğünü önermişlerdir. Smith ve Butterworth (1967) ise, cavat, aperinat, trilet sporlar için *Laminatitriletes* deyimini kullanmışlardır.

Subturma ZONOLAMINATITRILETES Smith ve Butt. 1967

Eksin dış katmanı (eksoeksin) ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme gösteren sporları içine alır. Ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme proksimal ve/veya distal yüzey üzerine taşmış olabilir.

**Infraturma CRASSITI (Bhard. ve Venk. 1957)
Smith ve Butt. 1967**

Bu infraturma, bir crassitudo benzeri görünüm sunan spor kenarının, sporun geri kalan bölümünden kesin bir sınırla ayrılmadığı, sporları içerir.

**Genus CRASSISPORA (Bhard. 1957 b) Sull. 1964
Tipik tür. C. kozankei (Pot. ve Kr. 1955)
Bhard. 1957 b.**

Crassispota kozankei (Pot. ve Kr. 1955) Bhard. 1957b
(Levha VII, Şek. 31-33)

Crassispota kozankei (Pot. ve Kr. 1955) Bhard. 1957b tetradı
(Levha VIII, Şek. 1,2)

Infraturma CINGULICAVATI Smith ve Butt. 1967
Ekvatorial kalınlaşma (cingulum) ve/veya genişlemeli (zona),
sporları kapsar.

**Genus DENSOSPORITES (Berry, 1937) Butt., Jans,
Smit ve Staplin, 1964**

Tipik tür. D. convensis Berry, 1937

Densosporites anulatus (Loose, 1932) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha VIII, Şek. 3-5)

Densosporites faunus (Ibr. 1932) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha VIII, Şek. 6-7)

Densosporites sphaerotriangularis Kosanke, 1950
(Levha VIII, Şek. 8-10)

Densosporites granulatus Kosanke, 1950
(Levha VIII, Şek. 11,12)

Densosporites cf. granulatus Kosanke, 1950
(Levha VIII. Şek. 18,19)

Gözlem: Bu bireylerin daha üçgenimsi şekilli olmaları ve süs elemanlarının granula ve yanısıra spina benzeri şekiller sunmaları ayırdedicidir.

Densosporites ruhus Kosanke, 1950

(Levha, VIII, Şek. 13)

Densosporites lobatus Kosanke, 1950

(Levha, VIII, Şek. 14,15)

Densosporites spinifer Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955

(Levha VIII, Şek. 16,17)

Densosporites duriti Pot. ve Kr. 1956 a

(Levha VIII, Şek. 20)

Densosporites duriti Pot. ve Kr. 1956 a subsp. *irregularis* Nakoman, 1976

(Levha VIII, Şek. 21)

Densosporites asemi Pot. ve Kr. 1956

(Levha VII, Şek. 22)

Densosporites bacatus (Dyb. ve Jach. 1957) Ağralı, 1967 c

(Levha VIII, Şek. 23-25)

Densosporites saarensis Bhard. 1957 a

(Levha VIII, Şek. 26,27,29)

Densosporites cf. microsilvanus Artüz, 1957

(Levha VIII, Şek. 28)

Gözlem: Bu bireyin boyu, türün boy sınırında biraz daha büyük ve süsleri daha kabadır.

Densosporites microponticus Artüz, 1957

(Levha VIII, Şek. 30,31)

Densosporites belliatus Artüz, 1957

(Levha VIII, Şek. 32)

Densosporites microsilvanus Artüz, 1957

(Levha VII.I, Şek.33,34)

Densosporites crassigranifer Artüz, 1957

(Levha VIII, Şek. 35,36)

Densosporites lori Bhard, 1957 a

(Levha, VIII, Şek. 37)

Densosporites spinosus Dyb. ve Jach. 1957

(Levha VIII, Şek. 38-40)

Densosporites verrucosus Dyb. ve Jach. 1957

(Levha VIII, Şek. 41-43)

Densosporites cuneiformis Hacq. ve Barss, 1957

(Levha VIII, Şek. 44, 45)

Densosporites marginata Artüz, 1957 var. **dilatata** Nakoman, 1976

(Levha IX, Şek. 1)

Densosporites megacincturatus Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969

(Levha IX, Şek. 3)

Densosporites magnificus Konyalı in Ağralı ve Konyalı, 1969

(Levha IX, Şek. 4)

Densosporites baykali, Akyol, 1974

(Levha IX, Şek. 6)

Densosporites baculatus Nakoman, 1976

(Levha IX, Şek. 7)

Genus **SIMOZONOTRILETES** (Naum. 1939) Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. **S. intortus** (Waltz in Luber ve Waltz, 1938)
Pot. ve Kr. 1954

Simozonotriletes intortus (Waltz in Luber ve Waltz, 1938) Pot. ve Kr. 1954 var. **intortus** Sullivan, 1958

(Levha IX, Şek. 8)

Simozonotriletes sp. a

(Levha IX, Şek. 5)

Tanım: 80x96 mikron boyutlarında olan bu bireyin ekvator çevresi düz veya hafif içbükey üçgen şeklindedir. Üçgenin köşeleri oldukça geniş ve yuvarlaktır. Cingulum 14-16 mikron genişliğindedir ve iki kısımdan oluşur. Koyu renkli olan iç kısım daha geniştir. Cinsin özelliğine uygun olarak cingulum, her iki zonda da, radyal uç-

lara doğru biraz daha genişler. Çimlenme aygıtı biraz ondüleli, belirgin ve kolları $3/4$ radius uzunluğundadır. Eksin süssüzdür.

Tartışma ve Gözlem: Bu tip, boyunun büyüklüğü ve cingulumun özellikleri ile diğer *Simozonotriletes* türlerinden kolaylıkla ayrılır.

Tip yeri: K29 sondajı, örnek no. 15 (784,05-784.30)

Tip Katmanı: Vestfaliyen A

Genus CIRRATRIRADITES Wils. ve Coe, 1940

Tipik tür. *C. saturni* (Ibr. 1933) Schopf,
Wils. ve Bent. 1944

Cirratriradites saturni (Ibr. 1933) Schopf, Wils. ve Bent.
1944

(Levha IX, Şek. 9,11)

Cirratriradites flabelliformis Wils. ve Kosanke, 1944

(Levha IX, Şek. 10,12,13)

Cirratriradites punctatus Dyb. ve Jach. 1957

(Levha IX, Şek. 14,15)

Genus LYCOSPORA Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Tipik tür. *L. micropapillata* (Wils. ve Coe,
1940) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Lycospora pusilla (Ibr. 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944
(Levha IX, Şek. 16,17)

Lycospora parva Kosanke, 1950

(Levha IX, Şek. 18,19)

Lycospora pseudoannulata Kosanke, 1950

(Levha IX, Şek. 20,21)

Lycospora brevijuga Kosanke, 1950

(Levha IX, Şek. 22)

Lycospora granulata Kosanke, 1950
(Levha IX, Şek. 23)

Lycospora punctata Kosanke, 1950
(Levha IX, Şek. 24,25)

Lycospora uber (Hoffm., Stapl. ve Mall. 1955) Stapl. 1960
(Levha IX, Şek 26)

Lycospora minutus (Isch. 1956) Ağralı 1964 c
(Levha IX, Şek.27)

Lycospora brevis Bhard. 1957 a
(Levha IX, Şek. 28)

Lycospora micrograna Hacq. ve Barss, 1957
(Levha IX, Şek. 29)

Lycospora tenuireticulata Artüz, 1957
(Levha IX, Şek. 30,31)

Lycospora microgranulata Bhard. 1957 a
(Lévha IX, Şek. 32,33)

Lycospora triangulata Bhard. 1957 a
(Levha IX, Şek. 34,35)

Lycospora ornata Nakoman, 1976
(Levha IX, Şek. 36)

Lycospora Schopf, Wils. ve Bent. 1944 tetradı
(Levha IX, Şek. 37-39)

Genus **CRISTATISPORITES** (Pot. ve Kr.1954) Butt.,
Jans., Smith ve Staplin, 1964

Tipik tür. **C. indignabundus** (Loose, 1932) Pot.
ve Kr. 1954

Cristatisporites indignabundus (Loose,1932) Pot. ve
Kr. 1954
(Levha IX, Şek. 40)

Cristatisporites solaris Balme, 1952

(Levha IX, Şek. 41,42)

Cristatisporites connexus Pot. ve Kr. 1955

(Levha IX, Şek. 43,44)

Cristatisporites splendidus Artüz, 1957

(Levha IX, Şek. 2, 45, 46; Levha X, Şek.1)

Genus CINGULIZONATES (Dyb. ve Jach. 1957) Butt.,
Jans., Smith ve Staplin, 1964

Tipik tür. **C. tuberosus** Dyb. ve Jach. 1957

Cingulizonates loricatus (Loose, 1932) Butt. ve Smith in
Butt., 1964 a)

(Levha X, Şek. 2,3)

Genus RADIIZONATES Stapl. ve Jans. 1964

Tipik tür. **R. aligerens** (Knox, 1950) Stapl. ve
Jans. 1964

Radiizonates difformis (Kosanke, 1950) Stapl. ve Jans. 1964
(Levha X, Şek. 5,6)

Radiizonates striatus (Knox, 1950) Stapl. ve Jans. 1964
(Levha X, Şek. 7,8)

Radiizonates aligerens (Knox, 1950) Stapl. ve Jans. 1964
(Levha X, Şek. 9)

Radiizonates karczewski (Dyb. ve Jach. 1957) Stapl. ve
Jans. 1964
(Levha X, Şek. 4)

Infraturma PATINATI (Butt. ve Will. 1958)
Smith ve Butt. 1967

Distal yarıkürenin, eksen dış tabakasının (eksoeksin) belirgin kalınlaşması ile sarıldığı, sporları içerir.

Genus THOLISPORITES Butt. ve Will. 1958

Tipik tür. *T. scoticus* Butt.ve Will. 1958

Tholisporites scoticus Butt. ve Will. 1958

(Levha X, Şek. 10)

Suprasubturma PSEUDOSACCITRILETES Rich. 1965

Bu suprasubturma, pseudosaccuslu aperinat, cavat, trilet sporlar için önerilmiştir.

Smith ve Butterworth (1967), pseudosaccat sporları, saccat pollenlerden ayırabilmek için, eksoeksinin skülpür, infrastürüktür veya her ikisini içerip içermediğine karar vermenin her zaman kolay olmadığına değinmişler ve bu nedenle de, eksin katmanlarının ayrılma ve şişmesi ile oluşan pseudosaccus sayısına göre "*Monopseudosacciti*" ve "*Polypseudosacciti*" infraturmalarını önermişlerdir.

Infraturma MONOPSEUDOSACCITI Smith ve Butt. 1967

Eksoeksinin, en azından ekvatorunda, genişçe bir şişme gösterdiği sporları içerir. Eksin katmanlarının ayrılma ve şişmesi, proksimal veya distal yarıkürenin bir kısmı veya tümü üzerine taşabilir.

Genus ENDOSPORITES Wils. ve Coe, 1940

Tipik tür. *E. ornatus* Wils. ve Coe, 1940

Endosporites globiformis (Ibr. 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944

(Lévha X, Şek. 11-13,16)

Endosporites zonalis (Loose, 1934) Knox, 1950

(Levha X, Şek. 14)

Endosporites ornatus Wils. ve Coe, 1944

(Levha X, Şek. 15)

Endosporites formosus Kosanke, 1950
(Levha X, Şek. 17,18)

Endosporites parvus Stapl. 1960
(Levha X, Şek. 19)

Endosporites delicatus Stapl. 1960
(Levha X, Şek. 20, 21)

Endosporites sp.
(Levha XIII, Şek. 20)

Genus **SCHULZOSPORA** Kosanke, 1950
Tipik tür. **S. rara** Kosanke, 1950

Schulzospora campyloptera (Waltz, in Luber ve Waltz, 1938)
Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha X, Şek. 22)

Schulzospora ocellata (Horst, 1943) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha X, Şek. 23)

Infraturma **POLYPSEUDOSACCITI** Smith ve Butt. 1967

Bu infraturma, eksin katmanlarının interradyal zonlarda ayrılma ve şişme sonucu 3 veya daha fazla sayıda pseudo-saccus oluşturduğu sporları içerir.

Genus **ALATISPORITES** (Ibr. 1932) Pot. ve Kr. 1956 a
Tipik tür. **A. pustulatus** Ibr. 1932

Alatisporites pustulatus Ibr. 1933
(Levha X, Şek. 24,25)

Alatisporites speciosus Loose, 1934
(Levha XI, Şek. 1)

Alatisporites trialatus Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek. 2)

Alatisporites punctatus Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek. 3)

Alatisporites inflatus Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek.4)

Alatisporites verrucosus Alpern, 1959
(Levha XI, Şek. 5)

Alatisporites rugosus Venk. ve Bharad. 1962
(Levha XI, Şek. 6,7)

Turma MONOLETES Ibr. 1933

Bu turma sporları, proksimal kutba yerleşmiş bir monolet marka ile tanımlanırlar. Monolet marka basit veya dudaklıdır.

Suprasubturma ACAVATOMONOLETES Dettm. 1963

Acavat eksinli, monolet sporlar sözkonusudur.

Subturma AZONOMONOLETES Luber, 1935

Eksin kalınlığı her yerde aynı olan acavat monolet sporlar bu subturma içine alınmıştır.

Infraturma LAEVIGATOMONOLETES Dyb. ve Jach.1957

Düz (süssüz) eksinli sporlar bu infraturma içinde birleştirilmiştir.

Genus LAEVIGATOSPORITES Ibr. 1933

Tipik tür. *L. vulgaris* Ibr. 1933

Laevigatosporites vulgaris Ibr. 1933
(Levha XI, Şek. 8-10)

Laevigatosporites maximus (Loose, 1934) Pot. ve Kr.1956
(Levha XI, Şek. 11)

Laevigatosporites minimus (Wils. ve Coe, 1940) Schopf,
Wils. ve Bent, 1944
(Levha XI, Şek. 12-14)

Laevigatosporites desmoinesensis (Wils. ve Coe, 1940)
Schopf, Wils. ve Bent., 1944
(Levha XI, Şek. 15-18)

Laevigatosporites robustus Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek. 19)

Laevigatosporites ovalis Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek. 20,21)

Laevigatosporites latus Kosanke, 1950
(Levha XI, Şek.22)

Laevigatosporites globosus (Schemel, 1951) Pot. ve Kr.1956 a
(Levha XI, Şek. 23,24)

Infraturma SCULPTATOMONOLETES Dyb. ve Jach.1957

Punctat, verrucat vb. süslü bir eksine sahip sporlar bu
infraturma içinde tanımlanmıştır.

Genus PUNCTATOSPORITES Ibr. 1933
Tipik tür. P. minutus Ibr. 1933

Punctatosporites punctatus Ibr. 1932
(Levha XI, Şek. 25,26)

Punctatosporites minutus Ibr. 1933
Levha XI, Şek. 27,28)

Punctatosporites scabellus (Imgr. 1952) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha XI, Şek. 29,30)

Punctatosporites pygmaeus (Imgr. 1952) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha XI, Şek. 31-34)

Punctatosporites granifer Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha XI, Şek. 35-38)

Punctatosporites rotundus Bhard, 1957 a
(Levha XI, Şek. 39-41)

Punctatosporites latus Ağralı, 1964 c
(Levha XI, Şek. 42)

Genus THYMOSPORA Wils. ve Venk. 1963

Tipik Tür. **T. thiessenii** (Kosanke, 1950)
Wils. ve Venk. 1963

Thymospora thiessenii (Kosanke, 1950) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XI, Şek. 43, 44)

Thymospora pseudothiessenii (Kosanke, 1950) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XI, Şek. 45, 46)

Thymospora obscura (Kosanke, 1950) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XI, Şek. 47-49)

Thymospora pseudogranulata (Bhard, 1957) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XI, Şek. 50, 51)

Subturma BULLATOMONOLETES Dyb. ve Jach. 1957

Bu subturma, eksinin monolet markaya dik veya koşt kalınlaşma gösterdiği sporları içerir.

Genus TORISPORA Balme, 1952

Tipik Tür. **T. securis** Balme, 1952

Torispora securis Balme, 1952
(Levha XI, Şek. 52-58)

Torispora laevigata Bhard. 1957 a
(Levha XI, Şek. 59-62)

Torispora verrucosa Alpern, 1959
(Levha XI, Şek. 63-67)

Genus CRASSOSPORITES Alpern, 1958

Tipik tür. *C. triletoides* Alpern, 1958

Crassosporites sp.

(Levha XI, Şek. 68,69)

Gözlem: *Crassosporites* cinsine bağlı bu bireylerin, bu cinsin diğer türlerinden farklı olarak süs içermediği görülmektedir.

Crassosporites punctatus Alpern, 1958

(Levha XII, Şek. 1,2)

Subturma ZONOMONOLETES Luber, 1935

Eksinin, ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme (cingulum, zona) gösterdiği monolet formlar bu subturma içinde tanımlanmıştır.

Potonié (1956), Zonomonoletes subturması içinde tanımlanan türlerin, birkaç tür dışında, acavat eksinli olduğunu ve bu gruptaki tiplerin hiçbirisinin gerçek (inandırıcı) bir ekvatorial kalınlaşma ve/veya genişleme göstermediğini belirtir.

Genus SPECIOSOSPORITES Pot. ve Kr. 1954

Tipik tür. *S. bilateralis* (Loose, 1934) Pot. ve Kr. 1954

Speciososporites plicatus Alpern, 1959

(Levha XII, Şek. 3-5)

Turma HILATES Dettm. 1963

Bu turma adı, distal veya proksimal kutup bölgesinde, strüktürel ve/veya skülptüre değişikliğin görüldüğü bir alanda, eksinin doğal parçalanmasının sonucu gelişen hilum-

lu sporlar için önerilmiştir. Spor, proksimal kutupta bir trilet markaya sahip olabilir.

Suprasubturma CAVATIHILATES Smith ve Butt.1967
Cavat eksinli hilat sporları içerir.

Subturma AZONOCAVATIHILATES Smith ve Butt.1967
Eksin katmanlarının herhangi bir kalınlaşma ve/veya genişleme göstermediği sporlar bu subturma içinde sınıflanmıştır.

İnfraturma EPITYGMATI Spode (in Smith ve Butt.1967)
Bu infraturma, proksimal kutupta disk benzeri operculuma sahip sporları içerir.

Genus VESTISPORA (Wils. ve Hoffm. 1956) Wils.
ve Venk. 1963

Tipik tür. *V. profunda* Wils. ve Hoffm. 1956

Vestispora taciturna (Loose, 1932) Ağralı in Ağralı ve Konyalı, 1969
(Levha XII, Şek. 6)

Vestispora faceta (Ibr. 1933) Ağralı in Ağralı ve Konyalı 1969
(Levha XII, Şek. 7-8,12)

Vestispora fenestrata (Kosanke ve Brok.in Kosanke,1950) Wils.
ve Venk. 1963
(Levha XII, Şek. 9)

Vestispora tortuosa (Balme, 1952) Bhard. 1957 b
(Levha XII, Şek. 10,11)

Vestispora magna (Butt. ve Wils. 1954) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XII, Şek. 13,14)

Vestispora cancellata (Dyb. ve Jach. 1957) Wils. ve Venk. 1963
(Levha XII, Şek. 15)

Vestispora teichmülleri (Bhard. 1957 b) Ağralı, 1964 c
(Levha XII, Şek. 16-18)

Vestispora laevigata Wils. ve Venk. 1963
(Levha XII, Şek. 19)

Vestispora alperni Ağralı, 1964 c
(Levha XII, Şek. 20,21)

Vestispora pekmezcileri Ağralı, 1964 c
(Levha XII, Şek. 22-24)

Anteturma POLLENITES R. Pot. 1931

Monolet veya trilet markası olabilen monosaccat formlar ile bisaccat pollenler, Pollenites anteturması içine alınmıştır.

Bunlar ilkel pollenlerdir ve çiçekli bitkilerin ürünü modern pollenlerden farklı olarak colpa ve/veya porusları yoktur.

Turma SACCITES Ertman, 1947

Eksoeksinin iç yüzeyine bitişik bacula benzeri elemanların eksin katmanlarının ayrılmasına neden olduğu ve bir veya daha fazla sayıda hava kesesi olan pollenler saccites turması içinde değerlendirilmiştir. Birçok formda saccus (hava kesesi), distal taraftan bağlıdır ve Y marka belirsizdir. Bazılarında ise, yalnızca Y marka boyunca bağlanma söz konusudur. Gerçek saccuslu pollenlerin, pseudosaccat sporelerden olan farklılıkları Bölüm 4.1'de ayrıntıları ile verilmiştir.

Subturma MONOSACCITES (Chit. 1951)

Pot. ve Kr. 1954

Ekvator çevresinde tek hava keseciği bulunan pollenler bu subturma içinde sınıflanmıştır.

Saccus, distal ve proksimal yarı kürelerin biri veya ikisini örtmüştü olabilir. Proksimal yüzey örtülü olduğu zaman, bazılarında yapışma yalnızca Y marka boyunca gözlenir.

Infraturma ARADIATES Bhard. 1957 a

Çoğunlukla alet olan, ancak bazen belli belirsiz bir tri-let markası olabilen, saccusa bağlantının proksimal yüzey boyunca gerçekleştiği, ekvatorunda herhangi bir kalınlaşma veya yakanın (limbus) gözlenmediği monosaccat pollenler sözkonusudur.

Genus FLORINITES Schopf, Wils ve Bent. 1944

Tipik tür. *F. antiquus* Schopf, Wils. ve Bent. 1944

Florinites pumicosus (Ibr. 1932) Schopf, Wils. ve Bent. 1944
(Levha XII, Şek. 25-27)

Florinites mediapudens (Loose, 1934) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha XII, Şek. 28-30)

Florinites volans (Loose, 1934) Pot. ve Kr. 1956 a
(Levha XII, Şek. 1)

Florinites antiquus Schopf in Schopf, Wils. ve Bent, 1944
(Levha XII, Şek. 2-5)

Florinites similis Kosanke, 1950
(Levha XIII, Şek. 6)

Florinites florini Imgrund, 1952
(Levha XIII, Şek. 7,8)

Florinites millotti Butt. ve Wils. 1954

(Levha XIII, Şek. 9-11)

Florinites junior Pot. ve Kr. 1956 a

(Levha XIII, Şek. 12-14)

Florinites ovalis Bhard. 1957 a

(Levha XIII, Şek. 15-16)

Infraturma TRIRADITES (Pant, 1954) Bhard. 1955

Bir Y markası olan, ekvatoryal veya subekvatoryal kalınlaşma ya da limbusu olmayan monosaccat pollenler bu infraturma içinde yer alır.

Genus SCHLEHANISPORES Artüz, 1959 a

Tipik tür. *S. sacculus* Artüz, 1959 a

Schlehanisporites sacculus Artüz, 1959 a

(Levha XIII, Şek. 17-19)

Genus GUTHOERLISPORITES Bhard. 1954

Tipik tür. *G. magnificus* Bhard. 1954

Guthoerlisporites corsinae Ağralı, 1969, in Ağralı

ve Konyalı, 1969

(Levha XIII, Şek. 21)

Guthoerlisporites diversiformis (Kosanke, 1950) Ağralı, 1964 c

(Levha XIII, Şek. 22)

V. STRATİGRAFİK PALİNOLOJİ

5.1. Amasra-Bartın Havzası Kömürlerinin Palinolojik İçeriği

Amasra-Bartın havzası içinde yapılan sondajlardan örneklenen kömür damarlarının, ilk adımda içerdiği pollenospor cinsleri ve bu cinslerin örnekler içindeki bollukları (bağıl bollukları) incelenmiştir. Bu incelemede kullanılan bolluk sınırları ve anlamları aşağıdaki gibidir:

%10.0 Çok bol (Temel tipler)

%5-10.0 Bol (Yan tipler)

%1.0-5.0 Seyrek

%1.0 Nadir

+ Sporadik (%0.1'den az olan ve düzensiz olarak rastlanan cinsler; aynı işaret sayım yapılamıyan örneklerde cinsin varlığını işaret etmek için de kullanılmıştır.)

Bu değerlendirme çerçevesinde, her sondajda kesilen kömür damarlarının pollenospor nitel ve nicel içeriğindeki belli başlı değişimler özetlenmeye çalışılmıştır.

5.1.1. Sondajlara Göre Nitel ve Nicel Veriler

Sondaj -K13- Bu sondajda kesilen ve örneklenen 25 kömür damarının nitel ve nicel verileri Tablo 5.1'e aktarılmıştır. 16-17-18 ve 25 no'lu örnekler steril olup, diğer örneklerdeki temel tiplerin bollukları histogram şeklinde gösterilmiştir. (Ek.1.a). 13 ve 14 no'lu örnekler bir damarın, 15 ve 16 no'lu örnekler ise diğer bir damarın ikiye bölünmesi sonucu alınmışlardır. Bu nedenle, histograma bu örneklerin temel tip yüzde ortalamaları işlenmiştir.

TABLO 1 (K13)

ORNEK NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
CINSLER																									
Punctati	0.60	0.30	0.30	0.60				0.30	0.30	+	0.90					+				+					
Leito	0.60	0.30	+	0.60	0.60		1.20	0.30	0.30	+	0.30	0.60	+		0.90	+				0.30		+	1.20		
Calamo	0.60	0.60	3.00	1.20		3.60	2.40	0.30	0.60	0.90	2.70	2.70	0.90	1.50	1.20	+			2.40	1.80	1.20	1.50	4.80	4.80	
Granulati	3.60		1.50	1.20		1.20	1.80	0.90	3.00	0.60	0.90	5.70	1.50	2.40	0.60	+	+		3.60	2.70	5.40	4.50	1.80	40.60	+
Cyclogr		0.60	0.90	2.40	+	0.30		1.50	0.60	0.30	0.60	0.90												1.20	
Verrucosi										+		0.30	0.30							0.30		0.60			
Convrrucosi																						+			
Apiculati						0.30				+	+		0.30							+		0.30	0.60	0.60	
Lopho											0.30	0.90								+		0.60	0.60		0.60
Acantho			+					0.60			0.30	0.30	0.30		0.30					+					
Plani											+														
Anapiculati											+	0.30													
Raistrickia																			0.60						
Reticulati											+			0.30		+			0.60		0.60	0.90	2.40		0.60
Campto	0.60	+					1.20	0.30			+				0.30					0.30	0.60	+			
Dictyo											+														
Microreticulati						0.60					0.30				0.60	+			0.60	+					0.60
Convolutis																									
Foveolati				+		0.90	0.60				+		0.30	0.30	0.30	+					+	0.60	0.60		0.60
Triquitrites	0.60		11.10	3.00		0.60	1.80	1.50	0.60	4.20	0.60	0.60	+	0.90		+			0.60	0.60	2.40	2.40	1.80		
Moorei			+																						
Stenozono					+																				+
Lophozona											+														
Knoxii																									
Belli																									0.60
Sinuspores																									
Calli																									
Westphalensi	1.20	0.30	0.60	1.80			3.00	5.40		1.20	+			0.30		+			1.80	2.10		1.50		2.40	
C.kosankei				+	3.60		1.80	5.40			1.80	0.60		1.20	0.30				1.80	0.90	3.60	11.40	10.20	2.40	
Denso	21.60	63.20	0.80	0.60			13.80		7.20	0.30	0.60	12.90	0.90	3.30	24.30		+	+	14.40	1.20	9.00	1.50		15.60	+
Sinozono																									
Cirratri											+									0.30					
Lycospora	15.00	1.20	18.00	16.80	7.20	12.0	5.40	21.30	4.50	8.70	46.90	14.40	50.20	7.80	11.40	+	+	+	24.00	16.20	54.40	28.60	35.80	17.40	
Cristati									1.20						0.60					4.20	1.20			0.60	
Endo			1.50						+																
Alati			1.20										0.30												
Laevigato	4.20	3.90	3.30	6.90	2.40	9.00	6.60	4.50	1.20	4.80	9.30	12.00	16.50	6.30	12.90	+	+	+	1.20	8.10	6.60	5.40	10.80	2.40	
Punctato	50.80	47.20	47.50	55.60	86.20	67.60	39.40	32.80	27.90	18.60	19.20	24.70	9.60	32.10	24.60	+	+	+	14.40	19.50	6.60	19.80	11.40	1.80	
Thymospora		+	0.30	+	0.60		0.90	0.60	1.20	0.30	0.90		0.90		0.30					2.10					
Torispota	1.20		1.50	6.30		3.00	18.60	26.10	44.80	62.50	10.80	17.20	16.80	41.20	21.40				25.00	37.60	3.00	14.40			
Vestispota											+								1.20		1.80	0.60			
Florinites	0.60	0.60		2.40		+	1.80	0.60	5.70	0.60	0.90	4.50	2.40	1.80	0.30	+	+	+	7.80	1.80	2.40	4.80	12.60	5.40	

TABLO 5.1. K13 sondajının palinolojik divagramı

Örneklerdeki temel cinslere, ortak egemen formlar açısından bakıldığında:

1 ve 2 no'lu örneklerde	:	Densosporites-Punctatosporites
3-4-5 ve 6 no'lu örneklerde	:	Punctatosporites-Lycospora
7-8-9 ve 10 no'lu örneklerde	:	Punctatosporites-Torispora-Lycospora
11-12-13 ve 14 no'lu örneklerde	:	Lycospora-Punctatosporites-Torispora
15-16 no'lu örneklerde	:	Densosporites-Punctatosporites-Torispora
19-20-21 ve 22 no'lu örneklerde	:	Lycospora-Punctatosporites-Torispora
23 no'lu örnekte	:	Lycospora-Laevigatosporites
24 no'lu örnekte	:	Granulatisporites-Densosporites - Lycospora

gruplarını oluşturmak olasıdır.

Bu örneklerde, en belirgin yan tipler arasında; **Triquitrites Crassispora kozankei** , **Granulatisporites**, **Florinites**, **Westphalensisporites** yer almaktadır. Bu cinsler, ilk örneklerde zaman zaman temel tip bolluğuna ulaşmaktadır.

Yan tip niteliğindeki formların, bir kısım örnekte seyrek nitelikte bulundukları ve yanısıra bu formlara **Calamospora**, **Cristatisporites**, **Endosporites**, **Vestispora** cinslerinin eşlik ettikleri gözlenmektedir.

24 no'lu örnekte temel cinsler **Granulatisporites**, **Densosporites** ve **Lycospora**'dır. Diğer örneklerden farklı olarak **Torispora** ve **Punctatosporites** cinsleri yoktur. **Laevigatosporites**, **Westphalensisporites**, **C. kozankei** ve **Florinites** cinsleri ise seyrek formlar arasında görülmektedir.

Sondaj - K14- 13 kömür damarının örneklendiği bu sondajda yalnızca 11 no'lu örnekte sayım yapılamamıştır (Tablo 5.2). Diğer 12 örneğin temel cinsleri, **Densosporites**, **Lycospora**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora**'dır (Ek.1b) Bu örneklerdeki egemen sporomorf grupları şunlardır.

TABLO 2 (K14)

ORNEK NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CINSLER												
Punctati	1.80	3.20		0.30		0.60		0.30		0.30		
Leio	1.20	+		+			2.40	0.90	1.20	0.30	0.60	1.20
Calamo		9.20	0.60	0.60	1.50	0.90			0.60		1.50	0.60
Granulati	1.20	2.00		3.00	1.50	2.40	1.20	2.40	1.50	0.90	2.70	2.40
Cyclogr	1.80	3.20	2.10	6.60	2.70		0.60	3.30	2.10	0.60	0.30	
Converruco		0.80									1.80	
Apiculati	0.30	+		0.30			1.20	0.60		0.60	0.60	0.60
Lopho		0.80		+								
Pustulati	0.30	0.40										
Raistrickia												
Dictyo						+		+				0.60
Microreticulati	3.90	4.20									+	1.20
Foveolati	1.20	1.20		+		+					+	1.20
Triquitrites	1.80	1.60	0.30	0.60				1.20		0.60	2.40	
Westphalensi		1.20	0.90			0.30	1.80					
C.kusankei		5.20	0.30	0.30		0.30		1.50			+	3.60
Denso	1.80	2.80			54.40			6.00	0.90	25.80		
Cirratri				+		+		+	0.30	+		
Lycospora	9.00	2.80	0.30	1.80	1.50	7.50	3.60	12.00	2.70	24.30	6.60	58.00
Endo		13.60						0.30				
Laevigato	10.50	6.80	1.50	0.90	13.50	2.70	2.40	10.50	4.80	39.70	30.40	3.00
Punctato	55.60	32.10	80.80	85.60	12.00	20.40	31.80	28.50	38.70	15.90	24.00	18.00
Torispora	9.60	1.60	13.20	+	12.90	64.60	55.00	31.30	45.10	14.40	4.20	1.20
Vestispora	+								+	0.30		
Florinites		+	+	+		0.30		1.20	2.40	2.70	2.40	4.20

TABLO 5.2. K14 Sondajının palinolojik diyagramı

1-2-3 ve 4 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Laevigatosporites
5 no'lu örnekte	: Densosporites
6-7-8 ve 9 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Torispota-Lycospora
10 no'lu örnekte	: Lycospora-Punctatosporites
12 no'lu örnekte	: Densosporites-Punctatosporites
13 no'lu örnekte	: Lycospora-Punctatosporites

Triquitrites , **C. kozankei**, **Calamospora** ve **Endosporites** yalnızca birkaç örnekte temel ve yan tip bolluğuna ulaşırken, **Cyclogranisporites** seyrek olarak nitelenen bollukta bulunmaktadır.

Florinites ve **Granulatisporites** seyrek, **Westphalensisporites** , **Vestispota** ve **Foveolatisporites** ise nadir ve sporadik formlar arasındadır.

Sondaj -K15- Bu sondajda 21 kömür damar örneği incelenmiştir. 7-8-9 ve 19 no'lu örneklerde sayım yapılamamıştır (Tablo 5.3). Örneklerde temel tip niteliğinde olan cinslerin bolluk değerleri histogramlara aktarılmıştır (Ek. 1.c). Histogramlar incelendiğinde; ilk 18 örnekte temel cinsleri, **Densosporites**, **Lycospora**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispota** oluşturmaktadır. 20 ve 21 no'lu örneklerde ise **Lycospora** temel tip özelliğindedir.

Damarlar arası ortak hakim form grupları aşağıdaki gibidir:

1 ve 2 no'lu örneklerde	: Densosporites-Punctatosporites
3-4-5 ve 6 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Lycospora
10-11 ve 12 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites-Torispota
13 no'lu örnekte	: Densosporites-Punctatosporites-Torispota
14-15 ve 16 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites-Torispota
17 ve 18 no'lu örneklerde	: Lycospora-Laevigatosporites
20 ve 21 no'lu örneklerde	: Lycospora

TABLO 3 (K15)

DRNEK NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
CINSLER																					
Punctati					0.90							0.30									
Leio										0.30	2.10	0.30			0.90	0.30	0.60		+		+
Calamo	4.20	0.60	0.60	1.20	0.60	2.40	+	+		0.30	1.20	1.80	1.50	0.60	4.50	0.30	3.00	2.40	+		0.60
Granulati	4.20	0.30	5.10	7.60	1.80	5.40	+	+	+	1.50	1.20	1.80	0.60	3.00	6.90	0.90	8.40	10.20	+	2.40	8.40
Cyclogr	7.20		2.70	3.60	1.50	3.60	+	+		0.60	0.60	1.20		0.60	1.20	0.90	0.60			0.60	0.90
Verrucosi	1.80		0.30							0.30			0.30	0.30						+	
Converrucosi							+	+													
Apiculati	0.60					+	+	+		+	1.50	0.30						0.60			0.30
Lopho	0.60			0.60		5.40	+	+	0.30		0.90	1.20	0.30	+	1.20						0.60
Acantho			0.30						0.30			1.20	0.90								
Pustulati						1.20											0.60				0.90
Anapiculati						0.60					0.90									0.60	
Raistrickia					+				+		0.30										0.30
Reticulati															0.30	0.30		1.20	+		
Campto		0.60											0.30	0.30		0.30		0.60			+
Dictyo							+			0.60	0.30										
Microreticulati	0.60		0.60	0.60	0.30	1.20	+								0.90		0.60				
Foveolati	0.60					7.80	+	+		0.30		0.30					3.00		+		
Triquitrites	1.20		5.70	1.80	0.30	5.40	+	+		0.60	0.60	0.30		1.50	4.20	0.60	1.80	7.80	+		
Ahrensi						0.60															
Stenozono																	0.60				
Knoxii																					0.30
Sinusporos															0.30						
Calli																					
Westphalensi			1.20				+	+		1.50	0.30	+			0.60	0.60					0.30
C.kosankei			0.60	4.20	0.90	1.20	+	+		3.30		0.90	0.30	1.20	5.70		1.80	4.80	+		0.30
Denso	1.20	42.60	12.00	1.80	0.90		+	+	+	6.90	6.90	11.40	28.00	2.10	2.40	3.00			+		0.90
Cirratri				0.60		0.60	+	+			+			0.30					+	5.40	0.60
Lycospora	4.20	0.90	34.90	65.40	8.10	3.00	+	+	+	41.50	21.30	39.40	10.80	31.00	24.10	43.30	47.80	46.60	+	84.40	72.70
Cristati								+			2.10	+	0.30			2.70					
Endo												+									
Laevigato	4.20	0.90	5.30	4.80	8.40	11.40	+	+		10.80	13.50	18.30	15.00	4.50	3.00	14.40	16.20	9.00	+	5.40	12.90
Punctato	65.80	52.90	30.30	7.20	75.10	41.80	+	+		17.10	33.70	12.30	20.40	25.50	21.30	19.30	10.20	5.40	+		
Thymospora	1.20	1.20														0.30					
Torisporea	6.60		2.40	0.60		+	+			12.60	15.00	3.00	16.20	20.10	12.60	13.20					
Vestisporea																					
Florinites					1.20	8.40				2.10	1.80	3.90	3.90	5.10	9.00	0.90	0.60	6.60			1.20

Sayım yapılamayan 4 örnekte belirlenen cins dağılımının, ilk 18 örnekteki cins dağılımına benzer olduğu görülmektedir.

İlk 18 örnek içindeki en belirgin yan tipler, *Triquitrites* *C. kozankei*, *Granulatisporites* ve *Florinites*'tir. *Foveolatisporites* ise yalnızca 5 no'lu örnekte yan tip özelliğindedir.

Calamospora, *Cyclogranisporites*, *Apiculatisporites*, *Lophotriletes*, *Microreticulatisporites* ve *Westphalensisporites* cinsleri seyrek tip niteliğini örneklerin çoğunda korumaktadır.

Sondaj - K17- 3'den 33'e kadar numaralandırılan K17 sondajına ait örneklerin nitel ve nicel özellikleri Tablo 5.4'e yansıtılmıştır. Tablodan da görüldüğü gibi 7-11-13-14-16-17-18-19-20-21-22 ve 33 no'lu örneklerin sayımı yapılamamıştır. Bu örnekleri incelerken rastladığımız cinsler (+) işareti ile belirtilmiştir.

Sayım yapılan örneklerden ilk dokuzunda (15 no'lu örneğe kadar) temel tiplerin *Densosporites*, *Lycospora*, *Laevigatosporites*, *Punctatosporites* ve *Torisporea*'dan oluştuğu görülmektedir (Ek.1.d). Bu örneklerin pek çoğunda seyrek, nadir veya yan tip olarak görülen cinsler, *Calamospora*, *Granulatisporites*, *Triquitrites*, *Westphalensisporites* *Ahrensisporites*, *Thymospora* ve *Florinites*'tir.

23-26-30 ve 32 no'lu örneklerde ise temel cinsler, *Granulatisporites*, *Densosporites* ve *Lycospora*'dır. *Granulatisporites* 26 no'lu örnekte temel cinsler arasına katılırken, *Cyclogranisporites* ve *C. kozankei* ile birlikte diğer örnekler içinde %5'den daha az bir bollukla seyrek olarak gözlenmektedir.

TABLE 4 (K17)

ORNEK NO CINSLER	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32
Leio			1.50				0.60	0.30								+					1.80						
Calano			16.80		+		2.70	1.50	1.20	0.60		1.20	+	+	+		+		0.60						0.60	+	1.20
Granulati	0.60	0.60	2.70				3.00	3.60	1.50	3.00	+	1.80	+	+	+		+	+	2.40	+	17.40	+		+	1.80		1.20
Cyclo			1.20		+		0.90	1.20	0.60		+	2.40	+	+	+	+	+	+	+	+	3.60	+			0.60	+	3.00
Verrucosi									0.60				+														
Convenciosi													+	+									+	+			0.60
Apiculati							1.50				+	1.20	+	+									+	+	1.20		1.20
Lopho			+						0.90		+	0.60	+	+	+				0.60								
Acantho			0.60						0.30	0.60					+				1.20		1.80					+	0.60
Pustulati																					1.80						
Anapiculati			0.30				2.40			0.60																0.60	
Raistrickia			+																+								
Reticulati												1.20															
Campto			0.30																								
Dictyo	+							0.30	0.30			+									3.00						0.60
Microreticulati							1.20	0.30	+												0.60			+		+	0.60
Convolutis	+																										
Foveolati			0.30				1.50	0.30	0.60																		
Triquitrites	+		4.80				10.20	0.30	0.30			2.40															
Ahrensii			+																+								
Stenozono							1.20																				
Lophozona														+													
Belli																											
Calli									0.60			1.80	+								0.60						0.60
Hestphalensi	0.90						6.60	0.60	0.30			1.20	+	+	+												
C. kosankei							0.30	0.30		0.60		0.60	+	+	+												
Denso	65.90	59.80		1.20			10.80	7.80	13.20	1.80	+	+	+	+	+	+		+	88.60	+	14.40	+	+	+	0.60	+	6.0
Cirratri							0.30	+				+	+	+													2.40
Lycospora							25.30	30.10	33.70	22.20	+	40.00	+	+	+	+	+	+	6.60	+	54.40	+	+	+	82.0	+	82.60
Cristati							0.90		1.20							+											+
Endo			0.60								+	0.60															
Laevigato	2.10	1.80	15.60	9.00	+		8.40	10.50	14.50	7.20	+	9.60	+	+					+		0.60						
Punctato	18.90	32.40	34.60	80.80	+		18.60	19.50	13.40	31.00	+	15.00															
Tyaspura	11.10	1.80	1.20	3.00				0.30																			
Torispura			0.50	1.20	0.30		2.70	18.00	19.20	26.40	+	+															
Vestispura							+						+														
Florinites			19.20				0.60	5.10		3.60	+	7.80		+													

16'dan 22'ye kadar olan ve sayımları yapılamayan 7 örnekte işaretlenen cinslerin dağılımları, daha alt metrajlardan (23-32 arası) alınan örneklere benzer özellik göstermektedir.

Bu sondajda sayımları yapılan örneklerdeki hakim cinslere göre belirlenen damar grupları:

3 ve 4 no'lu örneklerde	: Densosporites-Punctatosporites
5 ve 6 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Laevigatosporites
8 no'lu örnekte	: Lycospora
9-10 ve 12 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites-Torispora
15 no'lu örnekte	: Lycospora-Punctatosporites
23 no'lu örnekte	: Densosporites
26 ve 30 no'lu örneklerde	: Densosporites-Lycospora
32 no'lu örnekte	: Lycospora

şeklinde derlenebilir.

Sondaj-K18- Bu sondaj örneklerinin pollenospor nitel ve nicel sonuçları Tablo 5.5'de topluca sunulmuştur. Örneklerin temel cins içeriği histogramlara aktarılmıştır (Ek 1.e).

11-12 ve 13 no'lu örnekler, bir damarın üç bölüme ayrılarak alınmasından oluştuğu için, histogramın çiziminde her üç örneğin temel tip yüzde ortalaması kullanılmıştır.

1-2-4-6-7-10-14-15-17-18-19-20 ve 24 no'lu örneklerin sayımı yapılamamıştır. Bunlardan 1-2-6-14-15-20 ve 24 no'lu örneklerde ise, inceleme sırasında belirlenen cinsler sayım tablosuna (+) işareti ile işlenmiştir.

Sayım yapılan toplam 12 örnekte temel cinsler, **Densosporites**, **Lycospora**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora**'dan oluşmaktadır. **Granulatisporites**, **Thymospora** ve **Florinites** yalnızca birkaç örnekte bu bolluğa ulaşmaktadır. **Florinites**

TABLO 5 (K18)

ORNEK NO	1	2	3	5	6	8	9	11	12	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	25
CINSLER																				
Punctati	+			+																
Leio								0.30	0.60	0.60						1.20	0.60			
Calamo	+	+		1.20	+	0.60	2.10	1.20	1.20	2.10			0.60			3.60	2.10	1.20	+	
Granulati	+	+	1.20	1.20	+	1.80	+	1.50	5.40	1.80		+	2.60		+	9.00	1.50	13.20	+	3.00
Cyclogr			1.80	+	+	1.80	0.90	1.20		0.60							1.50	1.20		0.30
Cadiospora	+																			
Verrucosi			0.30			0.60		0.60								3.00				
Schopffites							+													
Apiculati				+	+	1.80			0.60								0.60	0.60		0.30
Lopho	+			+		1.80		+								0.60	1.80	3.60		+
Acantho				+				0.30										0.60		
Pustulati																		0.60		
Anapiculati	+		0.60						0.60				0.60							
Raistrickia				0.30																
Reticulati																				
Campto			0.30	+																
Dictyo																	0.90	0.60		0.30
Microreticulati						+							+							
Convolutis																1.80				
Foveolati	+				+	1.20	0.30		1.20	0.60							0.90			
Triquitrites	+	+	0.30	0.30	+	0.60	0.90	0.60		0.90						1.80	1.80			+
Ahrensii	+																			
Stenozono					+															
Lophozono					+															
Calli					+													0.60		
Westphalensi			0.60	1.50			3.90	+		0.60						2.40	+	+		
C.kosankai					+					0.30		+				1.80	+			
Denso	+	+	33.90	21.00	+	+	0.60	12.00		0.90			1.20					1.20		21.60
Simozono				0.60																
Cirratri	+	+	0.30	+	+		9.30			0.30										
Lycospora	+	+	0.90	1.80	+	84.40	2.70	11.10	47.20	32.80	+	+	15.60	+	+	29.20	36.90	61.00	+	8.70
Cristati								0.30					+					2.40		
Tholi																				+
Endo	+									0.30								3.00		
Laevigato	+	+	1.80	9.30	+	1.80	3.30	7.50	41.40	13.50		+	3.60	+		9.00	46.00	7.20	+	12.90
Punctato	+		55.90	30.10	+	1.80	11.40	27.30		26.10	+		23.20	+	+	21.00	0.90			16.20
Thyospora			1.80				14.70	2.40					0.60							0.90
Torispora				30.00			57.10	28.60	0.60	16.20			45.00	+		4.20				31.00
Vestispora								0.30								1.20	+			
Florinites	+	+	0.30	2.70	+	1.80	1.80	4.80	1.20	2.40	+		7.20		+	10.20	4.50	2.40		4.80

TABLO 5.5. K18 Sondajının palinolojik diyagramı

Vestispora ve **Granulatisporites** örneklerin çoğunda en belirgin seyrek ve nadir tipler olarak gözlenmektedir.

Sayım yapılan örnekler, hakim cinsler açısından bakıldığında, 8 spor grubu içinde ele alınabilmektedir:

3 ve 5 nolu örneklerde	: Densosporites-Punctatosporites
8 no'lu örnekte	: Punctatosporites-Lycospora
9 no'lu örnekte	: Torispora-Punctatosporites
11-12 ve 13 no'lu örneklerde:	Lycospora-Punctatosporites
16 no'lu örnekte	: Torispora-Punctatosporites
21 no'lu örnekte	: Lycospora-Punctatosporites
22 ve 23 no'lu örneklerde	: Lycospora-Laevigatosporites
25 no'lu örnekte	: Densosporites-Torispora

Sondaj -K20- Bu sondajdan alınan 25 örnekten yalnızca 19 no'lu olan örnek sporomorf içermemektedir. 24 örnekten elde edilen nitel ve nicel veriler Tablo 5.6'da sunulmuştur.

İlk 12 örnekte temel tip grubu **Lycospora**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora** cinslerinden oluşmaktadır (Ek 1.f). **Densosporites** 10 no'lu örnekte temel tip özelliği gösterirken, **C. kozankei** 3 no'lu örnekte %39.4 gibi oldukça yüksek bir bolluğa sahiptir. **Granulatisporites** ve **Cyclogranisporites** birkaç örnekte temel tip yüzdesine ulaşırken, genelde en belirgin yan tiplerdir.

13'ten başlayarak 25 no'lu örneğe kadar olan ve 744.60-945.00 metreler arasında yeralan, 12 damar örneğinde temel tipler **Granulatisporites**, **Densosporites** ve **Lycospora** cinsleri oluşmaktadır.

Yalnızca 23 no'lu örnekte temel tip bolluğuna ulaşan **Cyclogranisporites** ve yanısıra **Leiotriletes**, **Calamospora**, **Triquitrites**, **C. kozankei** ve **Florinites** cinsleri, düşük yüzdeli de olsa, hemen hemen her örnekte gözlenmektedir.

TABLO 6 (K20)

ORNEK NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	
CINSLER																									
Punctati	3.60																								
Leio	0.30	3.90	1.20	1.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.60			0.30	1.50		1.50		1.80		0.60	5.10	2.40	3.00	0.60	1.50
Calamo	3.30	1.20	0.30	10.20	1.80	0.30	0.60	0.90		1.50	1.20	5.70	2.40	2.10	1.20	3.30	3.60	3.60	1.80	1.20	1.80	5.40	5.40	0.60	2.10
Granulati	5.10	4.80	13.50	6.90	1.50	1.50	2.10	3.00	4.60	4.50	6.00	3.30	6.90	14.10	11.40	7.80	29.80	15.00	9.00	1.80	18.90	11.40	1.50	3.0	
Cyclogr	0.30	6.90	2.40	0.60	5.40	2.10	1.80			3.60	2.40	0.90	3.90	5.10	4.20	3.00	12.00	2.40	1.50	0.90	4.50	16.20		0.30	
Verrucosi	0.60			0.60			0.30															1.20			
Converrucosi																	1.20								
Apiculati	0.60	0.90	1.80	0.60	0.60		0.30	1.50		0.90	0.60	0.90	0.90	9.90	1.20	3.90	4.20	2.40	0.30	0.90			0.60	0.30	
Lopho	2.10						0.60							5.10		0.60					1.50				
Acantho																									
Pustulati										0.30		+		6.00	0.60	1.80				1.20					
Anapiculati						0.60						+					0.60	0.60		+					
Anaplani																			0.60						
Raistrickia	0.30					0.30								0.30				0.60	0.60		0.60	0.60	0.30		
Reticulati				0.30		0.30						0.30		0.30		0.60									
Campto	0.30							0.60	0.30			0.30					0.60	0.60					0.60		
Dictyo	0.30	0.30	1.20		0.90	0.60				0.30		+	0.30							0.60	0.30				
Microreticulati	0.90			0.60	0.30				0.30	0.60	0.60	0.60				0.30									
Convolutis								0.30	0.60			0.90													
Foveolati			0.30							0.30	0.60		0.60												
Triquitrites	4.50	0.60		4.80	0.60	1.20	0.60		1.80	0.30		3.60	3.00				1.50	1.80		0.90				0.60	
Ahrensii																			+						
Lophozono																			+						
Sinuspores																			+						
Calli				0.30						0.90															
Westfalensi	0.30	2.10	3.60	0.60						0.90				0.30							0.90	0.90	0.30		
C.kosankei			39.40	3.30	0.60			0.90				0.60	3.90	2.10		0.30		3.60	3.00	0.30	0.90	0.60			
Denso				1.50	1.50	8.40	1.50	2.10	0.90	11.70	5.40	0.30				0.30	1.80	6.00		0.60	0.60		13.20	1.50	
Cirratri				0.30	0.30			+	2.40	0.60							2.40	18.00		78.10	2.10	6.00	3.90	1.80	
Lycospora	3.00	1.50	19.20	44.20	47.20	6.00	15.30	12.60	25.80	18.00	24.60	25.30	65.20	45.10	68.20	70.30	28.80	29.80	80.20	4.80	57.10	52.60	76.60	88.90	
Cristati												0.60					1.50			0.30					
Endo					1.20		+	0.60			0.60	20.40	0.60				+	1.80	0.90						
Alati										0.30		0.30					0.60						0.30		
Laevigato	6.90	17.40	2.10	16.20	14.40	3.30	24.90	7.50	7.20	2.70	5.40	9.00	3.30	7.50	13.20	6.00	2.40	3.00	3.90	1.80	4.20	2.40		0.90	
Punctato	73.60	46.90	12.00	6.60	10.20	28.80	18.30	27.30	28.00	30.40	24.00	21.90	5.70												
Tymospora			6.60		0.60	1.20																			
Torispore					6.00	43.90	27.10	34.90	26.60	19.50	26.20	0.60													
Florinites	0.60	0.60	2.70	0.60	6.60	1.80	8.40	3.30	3.60	2.70	1.80	0.90	4.20	2.70		0.60	1.80	6.00			0.60		0.30		

TABLO 5.6. K20 sondajının palinolojik diyagramı

1 ve 2 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Laevigatosporites
3-4 ve 5 no'lu örneklerde	: Lycospora-Laevigatosporites
6-7 ve 8 no'lu örneklerde	: Punctatosporites-Torispora
9-10 ve 11 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites-Torispora
12 no'lu örnekte	: Lycospora-Puctatosporites
13-14-15-16 ve 17 no'lu örneklerde	: Lycospora-Granulatisporites
18 no'lu örnekte	: Densosporites-Lycospora-Granulatisporites
20 no'lu örnekte	: Lycospora
21 no'lu örnekte	: Densosporites
22-23 ve 24 no'lu örneklerde	: Lycospora-Granulatisporites
25 no'lu örnekte	: Lycospora

hakim spor gruplarını oluşturmaktadır.

Sondaj -K21- K21'nolu sondajdan alınan 19 örneğin nitel ve nicel özelliklerinin sunulduğu Tablo 5.7 incelendiğinde, 10-16 ve 19 no'lu örneklerin dışında, 16 örneğin palinolojik sayımlarının yapılamadığı görülmektedir. Ancak bu örneklerde inceleme sırasında belirlenen cinsler için sayım tablosunda (+) işareti kullanılmıştır.

Sayımları yapılan üç örneğin temel cins histogramları Ek 2.a'-da görülmektedir.

10 no'lu örnekte, 46.6'lık bir yüzde ile tek temel tip olarak görülen Lycospora'yı, %10 'a yaklaşan bolluklarla Laevigatosporites, Punctatosporites ve Florinites cinsleri izlemektedir. Calamospora, C.kozankei ve Torispora %4 gibi bir bolluğa ulaşan belirgin yan tiplerdir.

Sayım yapılamayan ilk 12 örneğin cins dağılımları benzer olup, 10 no'lu örnek ile uyum içersindedirler.

16 ve 19 no'lu örneklerde Granulatisporites ve Lycospora, yüksek yüzdeli egemen formlardır. 13-14-15-17 ve 18 no'lu örneklerdeki cins dağılımlarının 16 ve 19 no'lu örneklerle büyük benzerlik sunduğu da görülmektedir.

TABLO 7 (K21)

DRNEK NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CINSLER																			
Punctati			+					+										+	
Leio						+		+	0.60				+						0.30
Calamo	+					+	+	+	4.20			+	+		+	1.20		+	1.50
Granulati	+		+	+		+	+	+	2.10	+	+	+	+	+	+	12.00	+	+	4.80
Cyclogr									0.90				+		+	0.60	+		1.80
Verrucosi															+				
Conv verrucosi																		+	
Apiculati	+								0.60	+	+								1.20
Lopho																	+		
Acantho																0.60			
Pustulati																			+
Anapiculati									0.30								+		
Anaplani																			+
Raistrickia									1.20							0.60		+	
Reticulati	+																		
Campto						+		+					+					+	
Microreticulati	+						+	+				+							0.30
Convolutis									+										
Foveolati						+			0.90	+	+	+							
Triquitrites	+					+	+	+	2.70	+	+	+	+		+			+	+
Stenozono									+										
Sinus pores																+			
Calli																2.40	+		+
Westphalensi							+	+	0.30	+	+	+				1.20			
C. Kosankei						+		+	4.20				+		+	3.60	+	+	
Denso	+	+		+			+	+	0.60					+	+			+	0.90
Simozone									+										
Cirratri									1.80								+		
Lycospora	+	+	+	+		+	+	+	46.60	+	+	+	+	+	+	77.20	+	+	86.50
Cristati																			
Endo	+								0.30			+							
Laevigato	+	+	+	+	+	+	+	+	8.70	+	+	+	+	+	+		+	+	
Punctato	+	+	+	+	+	+	+	+	9.30	+	+	+	+	+	+				
Tymospora						+													
Torispora			+		+		+	+	4.80	+	+	+	+						
Vestispora									0.30	+	+	+	+						
Florinites							+	+	9.60	+	+	+	+	+	+	0.60			

TABLO 5.7. K21 sondajının palinolojik diyagramı

İncelenen 3 örnekteki egemen form **Lycospora**'dır. Ancak **Laevigatosporites** ve **Punctatosporites** ikilisi ve **Granulatisporites**'in eşlik ettiği üç spor grubu oluşturulabilir:

10 no'lu örnekte : **Lycospora-Laevigatosporites-Punctatosporites**
 16 no'lu örnekte : **Lycospora-Granulatisporites**
 19 no'lu örnekte : **Lycospora**

Sondaj - K22- Bu sondajdan alınan örnek sayısı 17 olup, daha sonra eklenen iki örnekle 19'a ulaşılmıştır. Bu iki örnek A1 ve B1 olarak numaralandırılmıştır. Örneklerin spor ve pollen spektraları incelendiğinde, 9-10-14 ve 15 no'lu örneklerden sayım yapılamadığı, yalnızca 10 no'lu örnekte belirlenebilen cinslerin işaretlendiği görülmektedir (Tablo 5.8).

İlk sekiz örnekteki temel cinsler **Densosporites**, **Lycospora**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispota**'dan oluşmaktadır (Ek 2.b) 10 no'lu örnekteki cins dağılımı da buna uygun görünümündedir.

11-17 no'lu örnekler arasındaki beş örneğin temel cinsleri **Densosporites** ve **Lycospora**'dır.

Granulatisporites iki örnekte yan tip bolluğuna ulaşırken, genelde seyrek tip niteliği ile hemen hemen tüm örneklerde gözlenmektedir.

Triquitrites cinsine, düşük yüzdeli de olsa, yalnızca ilk sekiz örnekte rastlanabilmektedir. Damarlara ait egemen form grupları:

A1 no'lu örnekte : **Punctatosporites-Laevigatosporites**
 1 no'lu örnekte : **Torispota-Punctatosporites**

TABLO 8 (K22)

ORNEK NO	A1	1	B1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	C1	12	13	16	17
CINSLER																	
Leio	0.60				+					+		+		+		1.80	0.60
Calamo	2.40		5.40	+		0.60			0.90		+	1.80		1.20	0.30	1.20	2.40
Granulati	6.00	1.20	1.80	2.70	2.40	1.80		1.20	1.50	1.20	+	6.60	+	9.60	3.00	3.60	
Cyclo	0.60		0.30								+			0.30	0.60	+	+
Verrucosi	0.30		+						0.60								
Apiculati		1.20	+					2.40	1.20			7.20		0.90	0.90	2.40	1.20
Lopho	0.90		+					0.90									
Acantho				0.30								+			0.30		
Pustulati												+					
Anapiculati										0.60				0.30		4.80	+
Dili												+					
Raistrickia	+											+					
Campto	0.60						+		0.30			0.60			0.60	0.60	0.90
Dictyo												+				2.40	+
Microreticulati			+						1.20							0.60	+
Convolutis												+					
Egemeni																	+
Foveolati			0.30							1.20	+						
Triquitrites	1.20	2.40	0.60		0.60			0.60	1.50								
Ahrensii			0.30														0.30
Reinschospora																	+
Lophozono														+			
Knoxii			+														
Calli														0.60	0.30		0.30
Westfhalensi	0.30	6.00	+	0.30		0.60						+		0.60	0.30		
C.kosankei			0.90	0.90								+					
Denso	1.80	0.60	1.20	0.60	1.20	30.40	+	37.60	12.00	0.60	+	2.40	+	5.40	18.30	3.60	82.00
Cirratri	+		+						+								+
Lycospora	16.20	1.80	21.00	21.00	71.20	5.40	+	5.40	31.90	17.40	+	68.20	+	73.60	68.20	74.20	7.80
Cristati			+	+								+		0.30			1.20
Endo	0.90		+								+						
Alati																	+
Laevigato	18.60		8.40	10.50	21.60	6.00	+	13.80	14.10	15.00	+	13.20	+	6.90	3.60	4.80	2.10
Punctato	45.10	26.40	57.10	27.00		25.20	+	22.20	18.00	28.20	+						
Thymospora	+		+	2.40				0.60									0.30
Torispora		60.40	0.90	34.00	2.40	30.00	+	18.00	15.00	28.60			+				
Vestispora											+						
Florinites	4.50		1.80	0.30	0.60	+	+	0.60	1.50	3.60	+		+	0.30	3.60		0.90

TABLO 5.8. K22 sondajının palinc'ojik diyagramı

B1 , 2 ve 3 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites
4 ve 6 no'lu örneklerde	: Densosporites-Punctatosporites-Torispota
7 ve 8 no'lu örneklerde	: Lycospora-Punctatosporites-Torispota
11 no'lu örnekte	: Lycospora-Laevigatosporites
12 no'lu örnekte	: Lycospora-Granulatisporites
13 no'lu örnekte	: Lycospora-Densosporites
16 no'lu örnekte	: Lycospora
17 nolu örnekte	: Densosporites

den oluşmaktadır.

Sondaj -K24- Tablo 5.9'da nitel ve nicel özellikleri özetlenen toplam 10 örnekten, 1-2-3 ve 4 no'lu olanlar sterilidir. Ancak, 1 ve 2 no'lu örneklerde görülen birkaç cins tabloda işaretlenmiştir.

A örneğinde temel tipleri oluşturan **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispota** cinslerine, 9 no'lu örnekte **Densosporites** ile **Lycospora** cinsleri eklenmektedir (Ek 2.c)

5 no'lu örnekte **Granulatisporites** %25, **Triparites** %27, **Densosporites** ve **Lycospora** %10'un üstündeki bolluklarla temel cinsleri oluşturmaktadır. Yan tipler arasında yeralan cinsler **Cyclogranisporites** ve **Microreticulatisporites**'tir. **Rostaspora** cinsi ile tabloda yeralmayan **Stellisporites** yalnızca bu örnekte sporadik olarak görülmektedir.

6-7 ve 8 no'lu örneklerde temel tip dağılımı benzer olup, cinsler **Densosporites** ve **Lycospora** ikilisidir. Bu cinslerin bolluk dağılımları her üç örnekte de birbirine çok yakındır. 6 ve 7 no'lu örnekler, bir damarın ikiye bölünmesiyle alındığı için, histogramda tek örnek olarak ele alınmış, yüzde değerleri olarak ta ortalama değerler kullanılmıştır.

TABLO 9 (K24)

ORNEK NO	A	1	2	5	6	7	8	9
CINSLER								
Punctati				3.00				
Leio				1.80				
Calano	0.90			0.60	0.60			0.60
Granulati	0.60			25.20	0.60	1.20	+	
Cyclogr				4.20			0.30	0.60
Verrucosi							+	
Lopho				0.60				
Acantho				1.20				
Anapiculati							0.30	0.30
Campto					0.60		+	
Dictyo	0.60							
Microreticulati				4.80				
Covolutis				1.20				
Tripartites				27.40				
Rotaspora				+				
Westphalensi	1.80				0.60			0.60
C.kosankei								0.30
Denso	6.60	+		10.20	77.80	85.00	92.80	14.40
Cirratri	+							0.60
Lycospora	5.40	+	+	18.00	20.40	13.20	6.60	49.60
Cristati							+	
Endo	+							
Laevigato	23.10	+	+	1.80				5.10
Punctato	30.40	+						15.00
Tymospora	0.90							1.80
Torispota	29.70							10.50
Florinites								0.60

TABLO 5.9. K24 sondajının palinolojik diyagramı

Hakim cins veya cinslere göre spor grupları:

A örneğinde : **Punctatosporites-Laevigatosporites-Torispota**
 5 no'lu örnekte : **Lycospora-Densosporites ve Tripartites**
 6 ve 7 no'lu örneklerde : **Densosporites-Lycospora**
 8 no'lu örnekte : **Densosporites**
 9 no'lu örnekte : **Lycospora-Punctatosporites**

şeklindedir.

Sondaj -K27.-Tablo 5.10'da, K27 sondajına ait toplam 18 örneğin incelendiği görülmektedir. Bu örneklerden 6'sında sayım yapılamamış ancak inceleme sırasında 1-6-11-14-15 ve 17 no'lu örneklerde, cins düzeyinde tanımlanan bireyler işaretlenmiştir.

2 no'lu örnekte Laevigatosporites, Punctatosporites ve Torispota temel cinsleri oluşturur. 3'ten 16 no'lu örneğe kadar, Lycospora cinsi %90 dolayındaki bir bollukla temel tip özelliğindedir. 18 no'lu örnekte Lycospora cinsinin yerini Densosporites almaktadır (Ek 2.d).

Lycospora 2 no'lu örnekte, Laevigatosporites ise 10 no'lu örnekte gözlenen yan tiplerdir. Sayımlarda yeralan diğer cinsler seyrek olarak nitelenebilecek bolluklarda görülmektedir.

Sayımları yapılan ve cins içeriği az çok belirlenen örnekler üç hakim form grubu içinde değerlendirilebilmektedir.

1 ve 2 no'lu örneklerde : Punctatosporites-Laevigatosporites-Torispota
3-4-5-7-8-9-12-13
ve 16 no'lu örneklerde : Lycospora
18 no'lu örnekte : Densosporites

TABLO 10 (K27)

ORNEK NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CINSLER																	
Punctati		+	0.30	+													
Leio							+					+				+	
Calamo		0.60	+	2.40			0.30		1.50	+	0.30	1.50			0.60	+	1.80
Bramulati		1.50	0.30	1.50	1.20	+	+	0.60	2.40						2.40	+	0.60
Cyclogr		0.60	+	2.70		+	0.60	0.60	0.30	+	0.30	0.60	+			+	0.60
Verrucosi		0.30						0.30				+					
Apiculati		0.90		0.90			+				+	0.80					
Acantho		+										0.30					
Anapiculati		0.60		0.30				0.30	0.60			1.20					+
Reticulati																	
Campto			0.60				+				+	0.30			+	0.60	
Dictyo																	0.90
Microreticulati				+					+							+	
Convolutis				+													
Foveolati				+													
Triquitrites		0.30	0.30	0.90				1.20				0.30				+	
Ahrensi																	
Belli																	0.90
Calli					0.60			+				0.30					
Westphalensi		1.20		+													
C.kosankei			3.00	0.60			0.30					0.60			0.60	+	
Denso		4.80		1.50		+	2.10			+		0.90	+		+	3.00	83.80
Cirratri			+	+									+				
Lycospora		7.50	96.10	68.50	97.00	+	96.70	97.60	75.70	+	99.10	92.80	+		+	92.20	+
Cristati			0.30														6.90
Laevigato		+	26.40	2.10	8.70	0.60		0.90	10.80		0.30	0.90			+	+	4.50
Punctato		+	25.80		5.40			3.30									
Tymospora			0.90	+													
Torisporea			27.40	0.90				0.90									
Vestisporea				0.30				0.30									
Florinites		+	1.20	3.00				2.70									

TABLO 5.10. K27 sondajının palinolojik diyagramı

Sondaj -K29 - K29 sondajına ait 23 örnekten, 7-10 ve 23 no'lu olanlarda sayım yapılamamıştır (Tablo 5.11). Geriye kalan 20 örneğin nitel ve nicel içeriği incelendiğinde, **Densosporites** ve **Lycospora** cinslerinin temel formlar olduğu görülmektedir (Ek 2.e).

Granulatisporites en belirgin yan tip olup, **Calamospora** ve **Cyclogranisporites** cinsleri ise hemen hemen tüm örneklerde düşük yüzdelerle yer almaktadır.

Örnekleri hakim formlara dayanarak grupladığımızda:

1-2 ve 3 no'lu örneklerde	: Densosporites
4 no'lu örnekte	: Lycospora
5 ve 6 no'lu örneklerde	: Densosporites
8 no'lu örnekte	: Lycospora
9 no'lu örnekte	: Densosporites
11-12-13-14-15-16 ve 17 no'lu örneklerde	: Lycospora
18 no'lu örnekte	: Densosporites
19 no'lu örnekte	: Lycospora
20-21 ve 22 no'lu örneklerde	: Densosporites

Densosporites ve **Lycospora** cinslerinin ardaalanmalı olduğu görülmektedir.

Sondaj -K31 - Bu sondajda, M.T.A tarafından yapılan örneklemede, 1'den 16'ya kadar numara verilmiş olmasına karşılık, 5-8 ve 10 numaralı palinolojik örnekler eksiktir. Örneklerin sporomorf nicel ve nitel dağılım tablosu incelendiğinde, 1-6-9-11-14 ve 15 no'lu örneklerde sayım yapılamadığı görülmektedir (Tablo 5.12). Ancak bu örneklerde tarama sırasında görülen cinsler (+) işareti ile belirlenmiştir.

TABLO 11 (K29)

ORNEK NO CINSLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Punctati									+													
Leio						0.30		0.60	0.30		0.90		0.30					0.60	0.30		2.40	
Calamo		3.00	0.60		+	1.80		0.90	2.10		1.50	0.30	1.50	3.60	4.50	+	1.50	0.30	0.30	1.20	0.60	
Granulati	2.70	6.00	2.10	0.60	6.00	1.80	+	1.20	4.20	2.40	3.60	9.00	6.60	10.80	5.40	1.20	5.10	6.60	3.30	3.00	2.10	+
Cyclogr	0.30	0.60	1.50		1.20	0.30	+	1.20	3.90		0.30	0.30	5.10	6.00	+	1.50	0.30				+	
Apiculati		+																0.30	0.60			
Lopho	0.30									+												
Acantho																+						
Pustulati							1.50	1.50			0.60		+	0.60		0.60	+	0.90	+		0.90	
Anapiculati																			+		+	
Raistrickia																					0.30	
Reticulati										+		+		+			+					
Campto	+		0.60																0.30			
Dictyo		+	+										0.30		0.30		0.90	+			+	
Microreticulati																	+				0.60	
Convolutis	0.60	0.30									0.30					0.30					+	
Triquitrites							0.30				0.30	0.30	0.60		+				+			
Ahrensii						0.30						+										
Lophozono								+						+			0.60					
Knoxii								+														
Belli						0.30																
Sinusporae								+														
Calli			0.30			+			+	+	0.60	+	0.60	+	+	0.60	+	+	+	+		
Westphalensi									0.30		+											
C.kosankei	1.20	0.30			0.30	+						+	3.90	1.80	0.60	+	2.70	2.10				
Denso	49.60	47.80	86.20	0.60	86.80	87.70	+	0.30	60.70	+	0.30		0.60			0.60	55.30	1.50	92.70	83.80	55.60	+
Sinozono			0.30														+					
Cirratri						+											+				+	
Lycospora	4.50	42.00	6.60	98.80	6.00	6.30	+	94.00	22.50	95.80	88.90	86.80	79.90	62.80	87.00	95.80	27.60	87.10	62.20	11.40	37.50	+
Cristati	0.90		1.20						0.30													
Endo		+							+													
Alati												+										
Laevigato					+	0.90	+					0.30										
Punctato								4.20	1.80	3.00	3.00	1.80	10.80	1.20	1.20	3.30	0.30	0.30				+
Florinites														2.40		0.60	0.60		+	0.60		

TABLO 5.11. K29 sondajının palinolojik diyagramı

TABLO 12 (K31)

ORNEK NO	1	2	3	6	9	11	12	14	15	16
CINSLER										
Leio		0.60	0.30							
Calamo	+	3.00	1.50				1.20	+		0.60
Granulati		2.70	3.00			+	9.00	+	+	6.00
Cyclo		2.10	0.60					+	+	1.80
Apiculati						+				
Lopho		0.30	2.40							
Acantho			0.30							
Anapiculati									+	
Raistrickia		+	0.30					+		
Campto		+								
Dictyo		+						+		
Microreticulati									+	
Triquitrites		+	0.60						+	
Lophozona										+
Calli										1.20
Westphalensi		0.30	0.60							
C.kosankei			+							
Denso	+		7.80	+	+				+	0.60
Lycospora	+	60.40	36.40	+	+		81.40	+	+	82.60
Cristati									+	
Endo		+								
Laevigato	+	27.90	11.40		+	+	8.40	+		7.20
Punctato	+		21.30	+	+	+				
Torispora			9.90	+	+	+				
Vestispora		+	0.30							
Florinites		2.70	3.30							

TABLO 5.12. K31 sondajının palinolojik diyagramı

2 ve 3 no'lu örneklerde temel cinsler, **Lycospora**, **Laevigatosporites**(Ek 2.f) **Punctatosporites** ve **Torispora**'dır. **Densosporites** %7.8'lik bir bollukla 3 no'lu örnekte yan tip grubuna girmektedir. 1-6-9 ve 11 no'lu örneklerdeki cins dağılımları 2 ve 3 no'lu örneklere benzerdir.

12 ve 16 no'lu örneklerde temel cins **Lycospora**'dır. Her iki örnekte, **Granulatisporites** ve **Laevigatosporites** cinsleri belirgin yan tiplerdir.

Sayımları yapılabilen dört örnek, hakim formlara göre adlandırılırsa:

2 no'lu örnekte	: Lycospora-Laevigatosporites
3 no'lu örnekte	: Lycospora-Punctatosporites
12 no'lu örnekte	: Lycospora-Granulatisporites
16 nolu örnekte	: Lycospora

spor grupları ortaya çıkmaktadır.

5.2. Örneklerin Yaşlandırılması

Sporomorfların stratigrafik önemleri, bitki ürünü olmaları nedeniyle, bitkilerin jeolojik zaman içindeki evrimiyle koşut gelişmiştir. İlk gerçek kara bitkisi fosillerinin Siluriyen sonunda görülmesine karşın, ilk gerçek sporlar Landoveriyende bulunmuştur. Landoveriyenden Vestfaliyen B sonuna kadar sürekli trilet sporların egemenliği sözkonusudur. Vestfaliyen C ve D'de ise, trilet sporlar yerlerini büyük ölçüde monolet sporlara bırakırlar. Namuriyende kendine özel cinslerin bolluğu, Vestfaliyen A ve B'de trilet, Vestfaliyen C ve D'de de monolet sporların egemenliği, yaş saptamalarında kullanılan en belirgin verileri oluşturmaktadır.

Karbonifer süresince sporlarda görülen bu evrim dikkate alındığında, incelenen 241 örneğin sporomorf nitel ve nicel içeriğinin, birbirini izleyen üç yaş grubu içinde değerlendirilmeleri clasıdır. Bunlar sırasıyla Namuriyen, Vestfaliyen A-B ve Vestfaliyen C-D yaşlıdır.

5.2.1. Amarsa-Bartın Havzası Namuriyeninin Palinolojik Özellikleri

Tüm örnekler içinde yalnızca K24 sondajının 409.25 - 409.60 m'leri arasında kesilen ve K24/5 olarak numaralanan ve 1. gruba karşılık gelen örnek (Ek 2.c) Namuriyen yaşlıdır.

Triparites cinsi örnek içinde temel tip özelliği göstermektedir. Bu cinse, yine temel tip özelliğinde olan **Lycospora** ve **Densosporites** ikilisi ile **Granulatisporites** eşlik etmektedir. Örnek içinde, monolet sporlardan **Laevigatosporites** seyrek niteliktedir. **Rotaspora** ve **Stellisporites** cinsleri ise sporadik özellik göstermektedir.

5.2.2. Amarsa-Bartın Havzası Alt Vestfaliyen (Vestfaliyen A-B)'nin Genel Palinolojik Özellikleri

2. gruba simgeleyen örnekler genelde sondajların alt metrajlarında yer alır (örğ. Ek. 1 d,e ve 2 b,e) ve Vestfaliyen (A-B) yaşlıdır. Bu grubun en belirgin özelliği, **Lycospora**, **Densosporites** ve **Granulatisporites** cinslerinin temel tipler olarak göze çarpmasıdır. İlk iki cins %40 ile %90 arasında değişen bolluklarla temsil edilmekte ve karşılıklı frekans değişimlerine dikkat edildiğinde, genelde birinin artışına diğerinin hisse-

dilir miktarda azalışının karşılık geldiği, ancak birkaç örnekte nispi bollukların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Granulatisporites ise, pek çok örnekte temel cinsler arasında katılır. **Cyclogranisporites**, **C. kozankei** ve **Leiotriletes** en belirgin yan tiplerdir.

Laevigatosporites, **Punctatisporites**, **Apiculatisporites**, **Converrucosisporites**, **Camptotriletes**, **Raistrickia**, **Ahrensispores**, **Westphalensisporites** ve **Florinites** düzensiz olarak görülen seyrek tipler arasındadır. Ancak **Laevigatosporites** zaman zaman, %10 gibi yüksek yüzde değerine ulaşabilmektedir.

Nadir yada sporadik olarak görülen formlar; **Anapiculatisporites**, **Mooreisporites**, **Reinschospora**, **Knoxisporites**, **Bellisporites**, **Sinusporites**, **Callisporites**, **Cristatisporites**, **Radiizonates** ve **Schulzospora**'dır.

5.2.3. Amarsa-Bartın Havzası Üst Vestfaliyen (Vestfaliyen C-D)'inin Genel Palinolojik Özellikleri

K13-14-15-18-20 ve K22 no'lu sondajlardan alınan örneklerin büyük bölümü, ilk iki grup sporomorf topluluğunu oluşturan örneklerden, belirgin bir farklılık sunar (Örg. Ek 1.a,b ve 2.b). 3. grub sporomorf topluluğunu oluşturan bu örnekler Vestfaliyen (C-D) yaşlıdır.

Bu grubun temel cinsleri, genelde **Lycospora**, **Densosporites**, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora**'dan oluşmaktadır. Ancak, **Densosporites** ve **Lycospora** cinslerinin frekansları genelde %10-20 ile sınırlı kalırken, ancak birkaç örnekte %60'a ulaşmaktadır.

Punctatosporites ve **Torispora** hakim formlar olup, %30-80 arasında değişen bir bollukla temsil edilmektedir. **Laevigatosporites** ise %10-30'luk bir frekans değişimi göstermektedir.

En belirgin yan tipler, **Triquitrites**, **C. kozankei**, **Granulatisporites** ve **Florinites**'tir. Yine yan tipler arasında yeralan, **Foveolatisporites**, **Vestispora** ve **Thymospora**'nın bazı örneklerde temel cins bolluğuna ulaştıkları görölmektedir. **Calamospora**, **Cyclogranisporites** ve **Endosporites** yan ve seyrek nitelikteki formlar arasındadır.

5.2.4. K24/5 Örneğinin Türkiye'de İncelenmiş Diğer Namuriyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması

Türkiye Namuriyen mikroflorasını Zonguldak batı kömür havzasında ilk inceleme olanağı bulan Artüz (1957 ;1959 a ve b) olmuştur. Yazar, Kireçlik-Kozlu arası Kıranharmanında, Orta Namuriyen yaşlı kabul edilen Alimolla damarını palinolojik açıdan incelemiştir. Ancak, damarın nitel ve nicel özelliklerini belirlediği çizelgede, tipik Namuriyen formları bulunmamaktadır.

Amasra havzası Namuriyenini ilk çalışan ise Ağralı (1963)'dır. Çalışmacı **Tripartites**, **Rotaspora** ve **Procoronaspora** cinslerinin varlığını ve monolet sporların yokluğunu Namuriyenin tipik özelliği olarak kabul etmektedir.

Daha sonraki çalışmalarında Amasra havzası Namuriyen ve Vestfaliyen katları için tipik cins ve türleri tanımlamaya çalışan Ağralı (1964 a,b ve c; 1969 a) ile Ağralı ve Konyalı (1969) **Tripartites**, **Rotaspora** ve **Procoronaspora** cinsleri ile **Punctatisporites minutus** Kos.,

Ahrensia sporites guerickei (Horst) Pot. ve Kr., **Densosporites pannosus** Knox. ve **Tripartites vetustus** Sch. türlerinin Namuriyenin tipik formları olduğunu belirtmişlerdir.

Zonguldak-Üzülmaz bölgesinde Namuriyen ve Vestfaliyen A mikrofloralarını inceleyen Akyol (1974), Namuriyenin kendine özel cinslerinin **Tripartites**, **Rotaspora**, **Procoronaspora**, **Anguisporites** Pot. ve Klaus, **Yahşimanisporites** Ağır., **Archaeoperisaccus** (Naum.) Pot. ve **Velosporites** Hugh. ve Play. olduğunu belirtmektedir. Ayrıca Namuriyenin tipik türleri arasında **Leiotriletes pulvigerus** Isch., **Punctatisporites minutus**, **Verrucosisporites morulatus** (Knox) Smith ve Butt., **Converrucosisporites sulcatus** (Wils. ve Kos.) Pot. ve Kr., **Comptotriletes ketini** Ağır., **Stenozonotriletes akartunai** Aky. ve **Stellisporites primitivus** Ağır.'u saymıştır.

Nakoman (1977), Zonguldak-Karodon ve Üzülmaz bölgeleri çalışmalarında, **Tripartites**, **Procoronaspora**, **Yahşimanisporites**, **Anguisporites** cinslerinin yanı sıra, **Nevesisporites** Nak., **Pekmezcileripollenites** Ağır., **Perisaccus** (Naum.) Naum., **Potonieisporites** Art. gibi cinslerin de karakteristik olduğuna değinmiştir.

Yukarıda saydığımız araştırmacıların tümü, Namuriyen örnekleri içinde, düşey dağılımları daha geniş olan **Lycospora**, **Densosporites**, **Granulatisporites** ve **Cyclogranisporites**'in temel cins özelliğinde olduğunu belirtmişler ve Namuriyen içinde bu cinslerin bolluğu yanı sıra Namuriyenin özel cinslerinin de varlığına dayanan zonlar ayırtlamışlardır.

K24/5 örneğinin mikrospor içeriği, Zonguldak ve Amasra havzaları Namuriyen mikrofloraları ile büyük bir uyum-

luluk içindedir. Bu havzaların Namuriyen mikrofloralarında olduğu gibi:

- Örneğimizde de, *Laevigatosporites* cinsine bağlı pek nadir birkaç spor dışında, hiç bir monolet spor bulunmamıştır,

- *Lycospora*, *Densosporites* ve *Granulatisporites* temel cins özelliği göstermekte ve Namuriyenin özel formlarından *Tripartites* yüksek yüzdeyle bu cinslere eşlik etmektedir.

- Namuriyenin diğer tipik formlarından yalnızca *Rotaspora* ve *Stellisporites* cinsleri, çok düşük yüzdeyle, örneğimizde ayırtlanabilmiştir.

-Yine düşük nicelikle bulunması beklenen pollenites grubuna bağlı pollenomorflara ise, örneğimizde hiç rastlanmamıştır.

5.2.5. Amasra-Bartın Havzası Alt Vestfaliyeninin Türkiye'de İncelenmiş Diğer Alt Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması

Vestfaliyen yaşlı kömür damarlarının palinolojik özelliklerini, Zonguldak batı kömür havzasında Artüz (1963), Ağralı (1974), Akyol (1974) ve Nakoman (1976; 1977) Zonguldak doğu kömür havzasında (Amasra) ise Ağralı (1964 b ve c; 1969 a ve 1970), Konyalı (1963) ve Ağralı ve Konyalı (1969) inceleme olanağı bulmuşlardır.

Zonguldak-Üzülmaz bölgesi Asma bölümünde Vestfaliyen A yaşlı damarları inceleyen Akyol (1974), *Lycospora* ve *Densosporites*'in Vestfaliyen A'nın sürekli temel cinsleri olduğunu, yan cinsler olarakta *Calamospora*,

Cyclogranisporites, Granulatisporites, Reticulatisporites ve **Crassispora**'nın sayılabileceğini belirtmektedir. Yazara göre, Vestfaliyen A'da da, Namuriyende olduğu gibi trilet sporlar egemendir. Bu egemenlik Vestfaliyen B'de de devam eder. Monolet sporların sayıları Namuriyende sınırlı olup, Vestfaliyen A'dan B'ye doğru biraz artmaktadır. Vestfaliyen A'yı Vestfaliyen B'den ayırabilmek için türe inmenin gerekli olduğunu belirten çalışmacı, Vestfaliyen A'nın özel türleri arasında, bu çalışmada da bulduğumuz, **Leiotriletes pullatus, Dictyotriletes minor, Apiculatisporites globulus, A. raistricki, A. subspinosus, Camptotriletes maculosus**'u, Vestfaliyen B'nin özel türleri arasında ise, örneklerimiz içinde de belirlediğimiz, **Granulatisporites pipergranus, Calamospora mutabilis, Reticulatisporites karadenizensis, Apiculatisporites puctaornatus** ve **Densosporites crassigranifer**'i saymaktadır. Sönümleri Vestfaliyen A veya B olan bu türlerin doğumlarının Vestfaliyen tabanı veya öncesi olabildiğini de araştırmacı ayrıca belirtmektedir.

Zonguldak-Karadon ve Üzülmaz Bölgelerinde inceleme yapan Nakoman (1976 ve 1977);

- Vestfaliyen A mikroflorasını temsil eden cinslerin **Cyclogranisporites, Calamospora, Granulatisporites, Lycospora** ve **Densosporites** olduğunu,

- Palinolojik kompozisyonun %90-40'ını temsil eden **Lycospora** ve **Densosporites** cinslerinden birinin maksimumunun diğerinin minimumuna karşılık geldiğini ve böylece bu iki cinsin ardışıklı olarak tekrarlandığını,

- **Leiotriletes, Apiculatisporites, Dictyotriletes, Reticulatisporites, Punctatisporites** ve **Verrucosisporites** cinslerinin en belirgin yan tipler olduğunu belirtmektedir.

Nakoman (1985 b), ayrıca, kendi bulgularını ve Zonguldak ve Amasra havzalarında yapılan diğer çalışmacıların palinolojik bulgularını değerlendirerek Vestfaliyeninin katları için temel ve yan cinsler ile bu formlara dayalı palinolojik zonlar belirlemeye çalışmıştır. Vestfaliyen B mikroflorasını temsil eden cinslerin *Laevigatosporites*, *Granulatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Crassispora*, *Lycospora* ve *Densosporites*'ten oluştuğuna değinen çalışmacının, bu kat için belirlediği temel ve yan tipler, Vestfaliyen A mikroflorasındakilerden pek farklı değildir.

Yazar, diğer çalışmacılar gibi; Vestfaliyen A'nın Vestfaliyen B'den ayırtlanmasında;

- Vestfaliyen A için, bu çalışmada da bulunan, *Punctatisporites grandis*, *Leiotriletes pullatus*, *Triquitrites arcuatus*, *Mooreisporites fustis*, *M. sinuformis*, *Ahrensissporites marmaris*, *A. tuberculatus*, *Sinusporites incurcionis*, *Callisporites verrucosus*, *Densosporites baykali*, *Lycospora micrograna*, *L. ornata*,

- Namuriyende doğan ve Vestfaliyen A'ya kadar çıkan, örneklerimizde de bulunan, *Punctatisporites laevigatus*, *Granulatisporites luberi*, *Calamospora flexilis*, *C. liquida*, *Apiculatisporites raistricki*, *A. subspinosus*, *Dilisporites dili*, *Camptotriletes maculosus*, *Convolutispora tessellata*, *Reinschospora kosankei*, *Sinusporites coronatus*, *Densosporites duriti*, *D. magnificus*, *Lycospora uber*, *Schulzospora ocellata*,

- Vestfaliyen A ve B için, yine bu çalışmada da bulunan, *Lophotriletes granaornatus*, *Raistrickia superba*, *Densosporites verrucosus*, *Cirratriradites punctatus*, Namuriyenden Vestfaliyen B'ye kadar çıkan, *Camptotriletes*

reticuloformis, Knoxisporites hageni, Bellisporites dökükensis, Densosporitas marginata vb. türlerden, yararlanılması gerektiğini belirtmiştir.

Ağralı (1974), gerek Kılıç gerekse Kozlu serisindeki damarlarda incelediği Vestfaliyen A'nın palinolojik özelliklerini;

- Hakim cinslerin **Densosporites** ve **Lycospora** olduğu,
- Hemen her damarda en önemli yan cinslerin **Cyclogranisporites** ve **Granulatisporites**'ten oluştuğu,

- **Laevigatosporites, Leiotriletes, Punctatisporites, Calamospora** formlarının ise sporadik olarak varlık gösterdikleri şeklinde özetlemektedir.

Aynı yazar (1964 b ve c; 1969 a ve 1970), Amasra kömür havzasındaki ayrıntılı çalışmalarına dayanarak;

- Alt Vestfaliyen (A-B)'de, **Lycospora, Densosporites** ve **Cyclogranisporites** cinslerinin temel tipleri oluşturduğundan,

- **Lycospora** ve **Densosporites** cinslerinin, Namuriyen tabanından Vestfaliyen D tavanına kadar, oldukça önemli bir yüzde ile temsil edildiklerinden,

- **Calamospora, Crassispora, Punctatisporites** ve **Florinites**'in Alt Vestfaliyende başlıca yan tipleri oluşturduğundan,

- Alt Vestfaliyenin alt düzeylerinde çok nadir olan ve süreklilik göstermeyen monolet sporlarda **Laevigatosporites**'in Vestfaliyen A tabanında, **Punctatisporites**'in Vestfaliyen B tabanında ortaya çıktığından söz etmektedir.

Ağralı'nın yanısıra Amasra havzasında çalışan Konyalı (1963), Alt Vestfaliyen (A-B)'deki hakim formların *Lycospora* ve *Densosporites* cinsleri olduğunu belirtmektedir.

Ağralı ve Konyalı (1969), Amasra havzası Namuriyen ve Vestfaliyeni için geçerli birçok cins ve türün düzey dağılım tablolarını yayımlamışlardır. Yazarların, Namuriyen ve Vestfaliyenin değişik katları için karakteristik olarak işaret ettikleri ve bu çalışmada da bulunan türler arasında;

- Vestfaliyen A için, pek çoğu Namuriyen doğumlu olan, *Leiotriletes pullatus*, *Granulatisporites luberi*, *Apiculatisporites raistricki*, *A. subsinosus*, *Camptotriletes maculosus*, *Mooreisporites fustis*, *Sinusporites coronatus*, *Lycospora uber*, *L. minutus*, *Schulzospora ocellata*,

- Namuriyen doğumlu olup Vestfaliyen B'ye kadar çıkan, *Punctatisporites punctatus*, *P. pseudolevatus*, *Leiotriletes pullatus*, *Granulatisporites jugaligranifer*, *Calamospora liquida*, *Apiculatisporites punctaornatus*, *A. echinatoides*, *Camptotriletes reticuloformis*, *Knoxisporites hageni*, *Reticulatisporites karadenizensis*, *R. castaneaformis*, *Microreticulatisporites lacunosus*, *Bellisporites bellus*, *Lycospora tenuireticulata*, *Densosporites spinifer*, *D. microsilvanus*, *Cirratriradites punctatus*'u saymak olasıdır.

Yukarıda özetlemeye çalıştığımız çeşitli araştırmacıların ortaya koyduğu Amasra ve Zonguldak havzaları Alt Vestfaliyen kömürlerinin palinolojik özelliklerini, 2. grup sporomorf topluluğumuzun palinolojik özellikleri ile karşılaştırdığımızda, şu ortak sonuçlara varabilmekteyiz:

- **Lycospora** ve **Densosporites** cinsleri Alt Vestfaliyen'in egemen tipleridir ve **Cyclogranisporites** ve **Granulatisporites** zaman zaman egemen formlar arasında yer almaktadır.

- **Calamospora**, **Crassispora**, **Punctatisporites** örneklerimizde olduğu gibi Alt Vestfaliyen'in en belirgin yan tipleridir ve bunlar arasına zaman zaman **Leiotriletes**, **Apiculatisporites** ve **Florinites** cinsleri de katılmaktadır.

- Alt Vestfaliyen'in seyrek tipleri arasında belirtilen ve aynı zamanda 2. grup sporomorf topluluğu içinde de bu niteliğini koruyan **Verrucosisporites**, **Converrucosisporites**, **Camptotriletes**, **Reticulatisporites**, **Dictyotriletes**, **Apiculatisporites**, **Raistrickia** **Microreticulatisporites**, **Cristatisporites** ve **Callisporites** cinsleri bulunmaktadır. Bu cinslerin düşey dağılımları gerçekte tüm Vestfaliyen'i ilgilendirmektedir.

- **Mooreisporites**, **Reinschospora**, **Sinuspores**, **Schulzospora** ve **Knoxisporites** ise Alt Vestfaliyen'in en belirgin nadir tipleridir. Düzensiz bir sıklıkta görülen seyrek ve nadir formların çeşitliliği, incelenen örnek sayısı ve sayılan birey miktarı ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Bu özellikleri göz önüne alarak, 2. grup sporomorf topluluğunun yaşı hakkında şu değerlendirmeleri yapabilmekteyiz:

- Temel, yan ve hatta nadir formlar açısından Alt Vestfaliyene büyük uyumluluk sunan 2. grup sporomorf topluluğu örneklerinin birkaçında %10 civarında **Laevigatosporites** ve %5 civarında **Punctatosporites** bolluluğuna rastlanmaktadır. Bu örneklerdeki trilet ve özellikle monolet spor yüzdesini, Ağralı (1970)'nin,

monolet-trilet spor ve pollen bolluklarının Vestfaliyenin katlarındaki değişimleri ile ilgili olarak hazırladığı tablodaki değerler ile karşılaştırdığımızda, Vestfaliyen B'nin varlığı oldukça şüpheli görünmektedir.

- Çalışmacılardan Ağralı (1970)'nin, *Lycospora* ve *Densosporites* gibi iki temel tipin yüksek bolluğunun Vestfaliyen B'de , A'ya oranla daha yüksek olduğu ve yanısıra monolet formların oransal olarak Vestfaliyen B'de daha bol bulunduğu görüşü örneklerimize uygulanamayacak kadar düzensizdir.

- 2. grup sporomorf topluluğu örneklerinden ayıklamalar sonucu elde edilen türlerin düşey dağılımları Ağralı ve Konyalı (1969), Akyol (1974) ve Nakoman (1977 ve 1985 b)'nin verdiği düşey dağılım tabloları ile karşılıklı kontrol edilmiştir. Vestfaliyen A için karakteristik türlerin varlığına karşın, türlerin büyük bir bölümünün de Vestfaliyen A-B, hatta Namuriyen-Vestfaliyen B düşey dağılımlı olduğu görülmektedir. Ayrıca, Vestfaliyen B'ye kadar çıkan türlerin bulunduğu örneklerin çoğunda, karakteristik Vestfaliyen A türlerinin de bulunduğu saptanmıştır.

Bu verilere dayanarak, 2. grup sporomorf topluluğu örneklerinin büyük bölümüyle Vestfaliyen A- olası B yaşı kabul edilmesi yanlış olmayacaktır.

5.2.6. Amasra-Bartın Havzası Üst Vestfaliyeninin Türkiye'de İncelenmiş Diğer Üst Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması

Zonguldak havzası Vestfaliyen C mikroflorası hakkında ilk bulguları veren Artüz (1963), Vestfaliyen C içinde karakteristik olarak kabul edilen cinslerin (%2 üstünde bolluklarla), *Calamospora*, *Florinites*, *Torispora*,

Laevigatosporites, Punctatosporites ve Densosporites olduğunu belirtmektedir.

Ağralı (1964 b ve c; 1969 a ve 1970)'nın, Amasra havzası Üst Vestfaliyenindeki ayrıntılı çalışmalarında;

- **Laevigatosporites ve Punctatosporites** başta olmak üzere, **Torispota, Thymospota ve Speciososporites** cinslerinin Üst Vestfaliyeni karakterize eden formlar olduğu,

- **Torispota** frekansının %15'i geçmesinin Vestfaliyen sonunda gerçekleştiği,

- **Punctatosporites** yüzdesinin, **Laevigatosporites** yüzdesinden daha yüksek değerlere sahip olduğu,

- **Triquitrites, Vestispota ve Foveolatisporites** cinslerinin Üst Vestfaliyende maksimuma ulaştığı,

- **Crassispota ve Calamospota** cinslerinin Alt Vestfaliyene oranla bolluklarını yitirdiği,

sonuçlarına ulaşmıştır. Vestfaliyen katlarının ayrımı için belirgin ip uçları vermeye çalışan araştırmacı, Vestfaliyen B'yi A'dan ayırmanın türler yardımıyla nispeten kolay, ancak Vestfaliyen D'yi C'den ayırmanın nadir tiplerin yokluğu nedeniyle çok zor olduğu görülmüştür.

Konyalı (1963), Amasra havzasındaki çalışmalarında, Üst Vestfaliyeni Alt Vestfaliyenden ayırmak için, **Punctatosporites, Torispota, Laevigatosporites, Lycospota ve Densosporites** cinslerinin Üst Vestfaliyende baskın olmasını bir veri olarak kullanmaktadır.

Ağralı ve Konyalı (1969)'nın, Amasra havzası Üst Vestfaliyeni için karakteristik olarak işaret ettikleri tür

sayısı oldukça kısıtlıdır. Bunlar arasında yeralan; *Lophotriletes microsaetosus*, *Achantotriletes parvispinosus*, *Raistrickia protensa*, *Convolutispora ruboides*, *Triquitrites triturgidus*, *T. sculptilis*, *T. lativerrucosus*, *T. minutus*, *Mooreisporites pekmezcileri* ve *Densosporites lori* çalışmamızda da belirlenmiştir.

Amasra havzası Üst Vestfaliyen kömürlerinin palinolojik özelliklerini, 3. grup sporomorf topluluğumuzun palinolojik özellikleri ile karşılaştırdığımızda şu ortak sonuçlara varabilmekteyiz;

- *Laevigatosporites*, *Punctatosporites* ve *Torispora* cinsleri Üst Vestfaliyenin egemen formlarıdır ve *Densosporites* ve *Lycospora*'nın, Alt Vestfaliyende olduğu gibi, ancak düşük yüzdelerle temel tipler arası katılması, en belirgin özelliktir.

- *Thymospora* bazı düzeylerde temel tip bolluğuna ulaşır, *Spinoporites* ve *Speciososporites* cinsleri seyrek formlar arasında yer alır.

- *Triquitrites*, *Foveolatisporites* ve *Vestispora* cinsleri oldukça boldur.

- Alt Vestfaliyenin temel tipleri arasında olan *Granulatisporites*, *Calamospora*, *Cyclogranisporites*, *Crassispora*, *Westphalensisporites* ve *Endosporites* belirgin yan tiplerdir.

- Üst Vestfaliyende düşük yüzdeli olarak görülen *Punctatisporites*, *Leiotriletes*, *Microreticulatisporites*, *Pustulatisporites*, *Apiculatisporites*, *Lophotriletes*, *Ahrensisporites*, *Callisporites* v.b. cinsler seyrek formlardır.

- *Cadiospora*, *Tuberculatisporites*, *Anapiculatisporites*, *Mooreisporites*, *Reticulatisporites*, *Simozonotriletes* ve *Alatisporites* en belirgin nadir tiplerdir.

Yukarıda saydığımız özellikleri ile 3. grup sporomorf topluluğunun Üst Vestfaliyen yaşlı olduğu kesin kez belirlenmektedir. Bu topluluğa ait örnekler arasında Vestfaliyen C veya Vestfaliyen D ayrımını yapmak çok zordur. Bunun nedenleri şöyle özetlenebilir:

- **Torispora** veya **Punctatosporites**'in bolluklarında ki artışa dayanarak Vestfaliyen C-D ayrımını yapmak olası değildir. Bu cinslerin bolluğundaki belirgin artışlar, ancak Alt ve Üst Vestfaliyenin ayrımında kesin delil olarak kullanılabilir.

- **Torispora**'nın %15 üstünde frekans gösterdiği düzeyin Üst Vestfaliyen C- Alt Vestfaliyen D geçişine işaret ettiği görüşü (Ağralı, 1970), çok yersel bir özellik olup, Vestfaliyen C-D ayrımı için gerçek bir veri olamaz. Örneklerimiz için de bu doğru olup Ek 1 ve 2'de görüldüğü gibi, genelde **Torispora**'nın %20-50 frekans gösterdiği düzeyler, **Punctatosporites**'in hakim olduğu düzeyler ile pek çok kez ardışıklıdır.

- Vestfaliyen A'yı B'den ayırmada olduğu gibi, Vestfaliyen C'yi D'den ayırabilmek için de türe inilmesi gereklidir. Ancak çalışmacılar tarafından Vestfaliyen C ve D için belirlenen tür sayısı ve bu türlerin bolluğu çok düşüktür. Bu nadir formlar ancak tür aşamasında yapılan çok ayrıntılı çalışmalar sonunda saptanabilmektedir. Bu çalışmada belirlenen ve Vestfaliyen C ve D için karakteristik olan tür sayısı çok sınırlı olup, kat ayrımında kullanılabilecek yeterlilikte değildir.

5.2.7. Amasra-Bartın Havzası Namuriyen ve Vestfaliyenin Dünya Namuriyen ve Vestfaliyen Mikrofloraları ile Karşılaştırılması

Dünyanın değişik bölgelerinde, büyük çapta kömür oluşumuna neden olan Üst Karbonifer (Namuriyen-Vestfaliyen) yaşlı zengin floranın ürünü mikroflara, oldukça iyi incelenmiştir. Bu incelemeleri 1954'lü yıllardan bu yana gerçekleştiren araştırmacılar, Namuriyen ve Vestfaliyen mikroflorasının karakteristik cins ve türleri hakkındaki bulgularını, çeşitli yayınlarla belgeleme olanağı bulmuşlardır:

Pot. ve Kr. (1954)'in, Amerika, Asya, Rusya ve Avrupa kömür havzaları mikrofloralarında görülen cinslerin, Mississipiye, Pensilvaniye ve Permiyen süresince, düşey dağılımlarını belirlediği tabloda;

- *Tripartites*, *Radiatisporites* Cookson ve Dettm. ve *Schulzospora* Avrupa'da, *Simozonotriletes* Asya, Rusya ve Avrupa'da, *Cristatisporites* Asya ve Rusya'da ve *Rotatisporites* Pot ve Kr. ile *Rotaspora* Amerika ve Avrupa'da Namuriyenden yukarıda görülmemektedir.

- *Dictyotriletes*, *Pustulatisporites*, *Cristatisporites*, *Verrucosisporites*, *Ahrensispores*, *Tuberculatisporites* cinsleri Amerika'da, *Converrucosisporites* ise Avrupa'da, yalnızca Alt Vestfaliyende görülmektedir.

- *Verrucosisporites* (Knox) Pot. ve Kr. Avrupa ve Amerika'da, *Punctatisporites*, *Speciososporites*, *Camptotriletes* ve *Torispora* Avrupa'da, *Schopfites* ve *Wilsonites* (Kos.) Kos. Amerika'da Vestfaliyen C-D ile kısmen Stefaniyende vardır.

- **Densosporites**, **Lycospora**, **Florinites** ve **Reinschospora** başta olmak üzere listedeki pekçok cinsin tüm Vestfaliyen ve hatta Stefaniyende de bulunduğu gözlenmektedir.

Richardson ve diğ. (1964), Canada'dan Mc. Gregor, Hacquebard ve Barss, İngiltere'den Richardson, Belçika ve Fransa'dan Streel ve Taugourdeau-Lantz, Almanya'dan Hacquebard ve Playford, Rusya'dan Tchibrikova, Naumova, Kedo ve Luber, Kuzey Amerika'dan Peniguel'in Devoniyen ve Alt Karbonifer palinofloralarındaki çalışmalarını, cinslerin düşey dağılım tablosunda özetlemişlerdir; **Rotaspora** Canada'da, **Tripartites** Canada ve Almanya'da, **Remysporites** Butt. ve Will. ve **Murospora** Somers Almanya'da Üst Devoniyen-Alt Karbonifer (Tur.-Viz.-Nam.A) düşey dağılımlı gösterilmiştir.

Kosanke (Amerika), Barss (Canada), Butterworth, Smith, Neves, Sullivan ve Owens (İngiltere), Alpern (Fransa), Pierart ve Noel (Belçika) ve Grebe (Almanya)'nin çalışmalarına dayanarak hazırlanan ve Namuriyen A'dan Vestfaliyen D'ye kadar, cinslerin düşey dağılımlarını gösteren tablo (in Butterworth, 1964 b) incelendiğinde;

- Vestfaliyen B'nin tabanında **Schulzospora**'nın yok olduğu,

- **Cadiospora** ve **Schopfites**'in Vestfaliyen D'nin altında bulunmadığı,

- Vestfaliyen D'de çok bol olan **Thymospora**'nın Vestfaliyen C'de nadir bulunduğu,

- **Foveolatisporites**, **Torispora** ve **Speciososporites** cinslerinin Vestfaliyen C-D ve kısmen Vestfaliyen B düşey dağılımlı olduğu,

- **Vestispora**'nın İngiltere'de Vestfaliyen boyunca görülmesine karşın, diğer ülkelerde, büyük bölümüyle Vestfaliyen C-D dağılımlı olduğu,

- **Laevigatosporites**, **Florinites**, **Ahrensisporites**, **Endosporites**, **Crassispora**, **Lycospora**, **Densosporites** cinslerinin sözedilen tüm bölgelerde Vestfaliyen boyunca görüldüğü açıkça belirtilmiştir.

İngiltere Namuriyen ve Vestfaliyeninde incelemeler yapmış olan Smith ve Butterworth (1967)'a göre,

- **Rotaspora** ve **Tripartites** Namuriyen için karakteristiktir ve **Stenozonotriletes** ise Vizeen-Namuriyen A'dan yukarıda görülmemektedir.

- Vestfaliyen A'nın karakteristiği olan **Schulzospora** ve **Radiizonates aligerens** bu kat içinde iki miyospor topluluğuna adını vermektedir.

- **Crassispora kozankei** türü ile **Laevigatosporites**, **Florinites**, **Densosporites**, **Endosporites** cinslerinin dağılımları tüm Vestfaliyeni ilgilendirmektedir.

- **Cadiospora**, **Thymospora**, **Schopfites** Vestfaliyen D, **Torispora** ve **Vestispora fenestrata** Vestfaliyen C-D, **Triquitrites sculptilis**, **Vestispora magna** ve **Cristatisporites solaris** ise Üst Vestfaliyen B-D düzey dağılımlıdır.

- Vestfaliyen C'den D'ye "**Vestispora magna-Torispora securis-Thymospora obscura**" olmak üzere 3 topluluk ayırdedilebilir.

Alpern (1959), Fransa'daki çalışmalarını, Pot ve Kr., Bahardwaj, Luber ve Williams'ın çalışmaları ile karşılaştırılmıştır. Yazara göre,

- Fransa Namuriyeni için tipik olan cinsler *Rotaspora* ve *Simezonotriletes*'dir.

- *Schulzospora* Avrupa'da Namuriyen, Amerika'da Vestfaliyen A yaşı olarak görülmektedir.

- *Dictyotriletes* Amerika'da, *Reinschospora* Avrupa'da yalnızca Vestfaliyen A-B, diğer bölgelerde tüm Vestfaliyende, *Torispora*, *Speciososporites*, *Verrucososporites* (Knox) Pot. ve Kr. Vestfaliyen C-D, *Schopfites* ve *Vestispora* ise Vestfaliyen D'de, *Calamospora*, *Cirratriadites*, *Converrucosporites*, *Cyclogranisporites*, *Endosporites*, *Florinites*, *Granulatisoprites*, *Laevigatosporites*, *Leiotriletes*, *Lophotriletes*, *Microreticulatisporites*, *Punctatisporites* gibi pek çok cins tüm Vestfaliyen hatta Stefaniyende vardır.

Venkatachala ve Baharadwaj (1962), Saar ve Lorrain Vestfaliyen D mikroflorasının *Torispora*, *Lycospora*, *Triquitrites*, *Verrucososporites* (Knox.) Pot ve Kr., *Punctatosporites*, *Vestispora*, *Apiculatisporites*, *Punctatisporites*, *Alatisporites*, *Ahrensispores* ve *Cadiospora* cinslerini içerdiğini ve bu cinslerin Kuzey Batı Avrupa ile Kuzey Amerika paralık kömür havzalarında da bulunduklarını belirtmişlerdir.

Coquel (1976), Kuzey Fransa Karbonifer Havzası palinolojik çalışmasında,

- *Torispora* cinsi ile *Pustulatisporites papillosus*, *Triquitrites lativerrucosus*, *Vestispora reticulata* (Laveine) Loboziak, *V. fenestrata*, *Florinites minutus* Bhard. türlerinin Vestfaliyen C için,

- **Schulzospora rara** türünün de Namuriyen-Vestfaliyen A tabanı için tipik olduğunu belirtir.

Yukarı Silezya kömür havzasını palinolojik açıdan inceleyen Dybova ve Jachowicz (1957), Dinansiyen-Permiyen arası düşey dağılım tablosu hazırlamışlardır. Bu tablo incelendiğinde,

- **Tripartites**, **Rotaspora**, **Simozonotriletes** ve **Schulzospora** cinslerinin Namuriyen içinde sınırlandıkları, **Radiatisporites** Cookson ve Dettm. ve **Rotatisporites** Pot. ve Kr. cinslerinin ise Üst Vizeen-Namuriyen B yaşı oldukları,

- **Knoxisporites** ve **Ahrensispores**'in Vestfaliyen B'den, **Cirratiradites** ve **Reinschospora**'nın Vestfaliyen B'den daha yukarıda bulunmadıkları,

- **Punctatosporites**, **Speciososporites**, **Verrucososporites** (Knox) Pot ve Kr. ve **Torispora** cinslerinin Vestfaliyen C-D içinde bulundukları gözlenir.

Jachowicz (1964), Polonya Karbonifer havzalarında yaptığı palinolojik incelemelerde, Turnezyenden Vestfaliyen D'ye kadar sporomorf cins ve bolluklarına dayanan zonlar ayırtlamış ve bazı cinslerin düşey dağılımlarını belirlemiştir.

- Namuriyende bol olan ve Namuriyenden sonra görülmeyen cinslerin, **Rotatisporites** Pot ve Kr., **Rotaspora** ve **Tripartites** olduğunu,

- Yine Namuriyende bol olan **Schulzospora** cinsinin Vestfaliyen A içine kadar uzandığını,

- **Lycospora** ve **Densosporites** cinslerinin amuriyen ve tüm Vestfaliyende görüldüğünü,

- **Cingulizonates** cinsinin Üst Namuriyen-Vestfaliyen B düzey dağılımlı olup Vestfaliyen A'da en bol olduğunu,

- **Planisporites**, **Ciristatisporites** ve **Florinites** cinslerinin tüm Vestfaliyende bulunduğunu,

- Vestfaliyen D'de bol olan **Punctatosporites** ve **Torispora** cinslerinden ilk cinsin Vestfaliyen B'ye, ikincisinin ise olası Vestfaliyen C'ye indiğini belirtmiştir.

Loboziak, Coquel ve Jachowicz (1976), Batı Avrupa ve Polonya Kömür Havzaları Vestfaliyeninde, Vestfaliyen A'dan D'ye kadar palinolojik özelliklere dayalı 4 zon ayırtlamışlardır. Yazarlara göre, Vestfaliyen A'da **Punctatisporites sinuatus** (Art.) Neves, **Bellisporites nitidus** (Horst) Sull., **Radiizonates aligerens** ve **Schulzospora rara** Kos., Vestfaliyen C'de **Torispora securis**, **T. laevigata**, **Vestispora fenestrata** ve **Punctatisporites**, Vestfaliyen D'de, **Thymospora obscura**, **T. thiessenii** türleri karakteristiktir. Vestfaliyen B'de ise, karakteristik formlar bulunmayıp **Florinites**, **Lycospora**, **Densosporites**, **C. kozankei**, **Laevigatosporites** ve **Endosporites** gibi Vestfaliyen boyunca görülen cinslerin varlığı söz konusudur.

Sullivan ve Neves (1964), **Triquitrites** cinsi ve türleri üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında, bu cinsin ve bu cinse yakın **Ahrensiporites** ve **Mooreisporites** cinslerinin Vestfaliyende, **Tripartites** cinsinin ise Turnezyen ve Namuriyende görüldüğünü belirtir.

Bhardwaj (1955 b ve 1957 a) Üst Karbonifer yaşlı Saar kömür havzasında, Vestfaliyen C'de, **Lycospora**, **Densosporites**, **Cristatisporites** ve **Radiatisporites** Cookson

ve Dettm., Vestfaliyen C-D'de, **Lycospora**, **Torispora** ve **Verrucosporites** (Knox) Pot ve Kr. cinslerinin varlığına dayanan spor toplulukları tanımlamıştır.

Aynı araştırmacı (1957 a), Ruhr kömür havzasında yaptığı Vestfaliyen D ile ilgili çalışmasında, **Torispora**'yı tüm Avrupa'da Vestfaliyen D için, **Verrucosporites** (Knox) Pot. ve Kr.'i ise, Kuzey Amerika'da ve Avrupa'da Vestfaliyen D için karakteristik cinsler olarak tanımlamaktadır.

Imgrund (1960), Kaiping Kömür Havzasındaki monolet sporların bolluğuna dayanarak bu havzadaki Vestfaliyen C ve D'nin, Ruhr havzası Üst Vestfaliyeni ile çok yakın benzerlik sunduğunu belirtmektedir.

Neves (1964 b), Kuzey İspanya La Camocha miospor topluluğunun;

- **Lycospora** ve **Densosporites** cinslerinin egemenliği ile **Calamospora**, **Laevigatosporites** ve **Apiculatisporites** cinslerinin varlığına dayanarak Namuriyen-Vestfaliyen yaşlı olduğunu,

- **Remysporites magnificus** (Horst) Butt. ve Will., **C. kozaneki**, **Schulzospora rara** Kos., **Dictyotriletes bireticulatus** ve **Vestispora** formlarının varlığının, Üst Namuriyen A'dan Vestfaliyen B'ye kadar uzanan bir yaş aralığını belirttiğini,

- **Triquitrites sculptilis**, **Torispora**, **Vestispora magna** ve **V. fenestrata** türlerinin Üst Vestfaliyenin tipik formları olduğunu not etmektedir.

Kuzey Texas'ın Newcastle kömürlerinin palinostratigrafisini inceleyen Dickey ve Gupta (1980), **Calamospora**,

Cyclogranisporites, Verrucosisporites, Endosporites, Punctatosporites, Wilsonites (Kos.) Kos. cinslerinin varlığı ile **Thymospora, Crasispora** ve **Laevigatosporites** cinslerinin egemenliğinin, Geç Pensilvaniyen (Vestfaliyen C-D-Stefaniyen) yaşına işaret ettiğine değinmişlerdir.

Kosanke (1984), Batı Virginia (Amerika)'daki Üst Missisipiye-Pensilvaniyen sistem içinde, çeşitli kömür yataklarındaki palinolojik çalışmalarında;

- Üst Missisipiye-Alt Pensilvaniyen (Namuriyen B-C Vestfaliyen A) yaşlı seride egemen formların **Procoronaspora** Butt. ve Will., **Stenozonotriletes, Lycospora, Densosporites, Dictyotriletes** ve **Ahrensisporites** cinsleri olduğunu,

- Orta Pensilvaniyen (Vestfaliyen B-C-D) de bol olan **Procoronaspora** Butt ve Will. ve **Stenozonotriletes** cinslerinin Avrupa'daki stratigrafik yayılımının en üst Namuriyenin alt yarısında sınırlandığını belirtmektedir.

Aynı çalışmada, en genç Pensilvaniyede (Vestfaliyen C-D-Stefaniyen), **Laevigatosporites, Radiizonates, Torispora** ve **Thymospora** önemli cinslerdir.

Hacquebard ve Donaldson (1964), Canada, Cumberland havzasında, Orta Vestfaliyen B yaşlı Cumberland grubunun palinolojik özelliklerini;

- **Lycospora**'nın yüksek yüzdeli olması,

- **Punctatosporites, Verrucosisporites, Apiculatisporites, Camptotriletes, Reticulatisporites, Microreticulatisporites, Ahrensisporites, Convolutispora, Densosporites, Knoxisporites, Callisporites** ve **Crassispota** cinsleri toplam yüzdesinin, spor yüzdesinin yarısından azını oluşturması,

- **Triquitrites, Vestispora ve Foveolatisporites** cinslerinin yokluğu şeklinde özetlemektedir.

Barss, Bujak, ve Williams (1979), Doğu Kanada'da 67 sondajda kesilen ve Ordovisiyenden-Pleyistosene kadar yaşlandırılan tortullarda palinomorfları kullanarak zonlar tanımlamışlardır. Geç Karboniferde tanımlanan zonlar ve yaş aralıkları;

- Üst Vestfaliyen B- Alt Vestfaliyen C'de **Vestispora** Zonu

- Üst Vestfaliyen C'de **Torispora** Zonu

- Vestfaliyen D'de **Thymospora** zonu şeklindedir.

Paleozoyik boyunca varolan tek kara tütlesi, Panje, Karboniferde başlayan parçalanma sonucunda; kuzey yarıyuvarda, Kuzey Atlantik (günümüz Kuzey Amerika, Avrupa ve Kuzey Afrika'sında), Kuzey Asya (Sibirya'da), Çin (Çin, Sumatra ve Malezya'da) ve güney yarıyuvarda ise Gondvana (Güney Amerika ortası, Orta ve güney Afrika, Hindistan, Avusturalya ve Antartika'da) adı verilen 4 kıtaya bölünmüştür. Kuzeydeki kıtalardan; Kuzey Atlantik kıtasında Örameriya florası, Kuzey Asya kıtasında Angara florası, Çin kıtasında Katasyen flora ve güneydeki Gondvana kıtasında da Gondvana florası gelişmiştir.

Yukarıda özetlediğimiz çalışmalar, biri dışında bütünüyle Örameriya florasının gözlendiği kıta üzerinde yeralan kömür havzaları, biri ise Katasyen floranın bulunduğu kömür havzaları ile ilgilidir. Katasyen flora ile ilgili çalışmanın yazarı (Imgrund, 1960), bu floranın Vestfaliyen yaşlı kesimi ile Örameriya florası arasındaki benzerliği vurgulamıştır (bkz.s.118). Sonuç olarak aşağıda verdiğimiz, Bartın Havzası ile yabancı

çalışmacıların bulguları arasında karşılaştırma, aslında Türkiye'nin tek işletilebilir taşkömürü havzası ile Örameriya florası arasındaki büyük benzerliği ortaya koyucu niteliktedir.

Bu verileri birarada değerlendirdiğimizde, Türkiye ve Kuzey Atlantik kıtası kömür havzalarında, Namuriyen ve Vestfaliyen mikroflorasının genel özellikleri hakkında şu sonuçlara varabiliyoruz:

- **Tripartites** ve **Rotaspora** hemen her havzada Namuriyenin özel cinsleridir ve bunlara zaman zaman **Radiatisporites** Cookson ve Dettm. ve **Remysporites** Butt. ve Will cinsleri katılmaktadır.

- Avrupa'da Namuriyen sonunda sönen **Procoronaspora** Butt ve Will. cinsi Amerika'da Orta Pensilvaniyen (Vestfaliyen B-C-D)'e kadar çıkmaktadır.

- Pot. ve Kr. (1954)'in, Avrupa'da tipik Namuriyen tipleri arasında belirttiği **Schulzospora** cinsinin stratigrafik yayılımı Namuriyen-Vestfaliyen A (olasılı B)'dir.

- Asya ve Rusya'da varlığı Namuriyen içinde belirtilen **Cristatisporites** cinsi Kuzey Amerika ve Avrupa'da Namuriyen ve Vestfaliyenin tüm katlarında görülmektedir.

- İngiltere'de Vizeyen-Namuriyen A'da, Kuzey Amerika'da Orta Pensilvaniyen'de görüldüğü belirtilen **Cirratiradites** cinsi Avrupa ve Türkiye'de Vestfaliyen boyunca, ancak üste doğru azalan oranlarda bulunmaktadır.

- **Radiizonates** ve **Cingulizonates** cinslerinin Türkiye, Batı Avrupa, Polonya ve İngiltere'de Vestfaliyen A'da çok bol görüldüğü, bu cinslerin bazı türlerinin Vestfaliyen B-C geçişine işaret ettiği dikkat çekmektedir.

- Özellikle Alt Vestfaliyende daha bol olarak görülen **Knoxisporites**, **Ahrensiporites**, **Reinschospora** ve **Reticulatisporites** Belçika ve Almanya'da Vestfaliyeni karakterize etmekte, Türkiye'de olduğu gibi Canada, Silezya, Fransa, İngiltere ve Polonya'da Namuriyen ve Vestfaliyeni kapsamaktadır.

- **Tuberculatisporites**, **Planisporites**, **Westphalensisporites**, **Foveolatisporites** ve **Vestispora** Namuriyen ve Vestfaliyende görülmekte ancak Vestfaliyen B-C-D'de daha bol bulunmaktadır.

- Vestfaliyen boyunca görülen **Laevigatosporites** cinsi Türkiye ve Silezya'da Namuriyene inerken, Fransa, Almanya, Belçika, İngiltere ve Canada'da Namuriyendeki varlığı ender, sözüğü ile nitelenebilir.

- Üst Vestfaliyende karakteristik olan monolet formlar **Punctatosporites**, **Torispota**, **Spinisporites** Alp., **Speciososporites** ve **Thymospota**'dır.

- Türkiye'de ilk olarak Üst Vestfaliyen örnekleri içinde bulunan **Cadiospota** cinsi, İngiltere ve Canada'da Vestfaliyen D'den aşağıda görülmez.

- **Leiotriletes**, **Punctatisporites**, **Granulatisporites**, **Apiculatisporites**, **Anapiculatisporites**, **Lophotriletes**, **Verrucosisporites**, **Converrucosisporites**, **Convolutispota**, **Camptotriletes**, **Microreticulatisporites** **Dictyotriletes**, **Triquitrites** ve **Crassispota** gibi pek çok cins dünya Namuriyen ve Vestfaliyeninin tüm katlarında değişen oranlarda bulunmaktadır.

Genelde palinolojik çizgileri ile büyük bir uyum içinde olan Türkiye ve Örameriya, Namuriyen ve Vestfaliyen mikrofloralarında yeralan bazı cinslerin düşey dağılımlarındaki, fazla önemsenmemesi gereken farklılıklar, ekolojik koşulların bölgeden bölgeye değişiklik sunmalarının bir sonucu olmalıdır.

5.3. Kömür Damarlarının Stratigrafik Eşleştirmeleri ve Bu Eşleştirmelerdeki Engel ve Güçlükler

Fosil spor ve pollenler, kömür damarlarının stratigrafisi yanısıra eşleştirilmeleri ile ilgili sorunları çözümünde de, önemli bir kaynak oluşturur. Alpern ve Durand (1972), bu konularda kullanılacak yöntemleri;

- Stratigrafik birimin palinolojik özelliklerinin saptanması,

- Stratigrafik birimlerin zaman içinde ve birbirine göre (oransal) yerleştirilmesi,

- Birbirinden uzakta veya değişik fasiyeslerde bulunan bu birimlerin kronolojik eşleştirmelerinin sağlanması,

şeklinde özetlenmektedirler.

Bir stratigrafik birim içinde sporomorfların dağılımları;

- Çeşitli bitki gruplarının sporomorf üretme sıklığı ve miktarına,

- Sporomorfların çeşitli yollarla çevreye dağılma şekli ve miktarına,

- Sporomorf üreten bitkilerin fosilleşme havzasına uzaklığına (üreme ve fosilleşme ortamları arasındaki uzaklık),

- Spor eksinlerinin farklı fosilleşme koşullarına olan dayanıklılıklarına bağlıdır.

Bu çerçevede, bir stratigrafik birim içine, o stratigrafik birimin oluşum süresi boyunca, aynen meteorolojik yağmurlar gibi sporomorfların yağarak biriktikleri bir gerçektir. Bu palinolojik yağmur, sözkonusu stratigrafik birimin yayıldığı belirli bir alan içinde bir örnek olacaktır. Ancak bir stratigrafik birimden diğerine geçildiğinde (yani zaman içinde), ekolojik koşulların değişimine bağlı olarak palinolojik yağmur, hem nitelik, hem de nicelik açılarından farklılıklar gösterecektir (Smith, 1962; Alpern ve Duran, 1972), Sözedilen "bir örneklik" yaş, "farklılık" ise eşleştirme sorunlarının çözümünde kullanılan başlıca anahtarları oluşturur.

Palinolojik eşleştirme, bir formasyonun belirlenmiş düzeyleri içinde (örğ. bir kömür damarı, bir formasyonun belirlenmiş bir düzeyidir), sporomorf nitel ve nicel değerlerinin düşey yönde değişiklik yatay yönde ise benzerlik göstermeleri temel ilkesine dayanılarak yapılır. Eşleştirmede ana yöntem, her kömür damarını karakterize eden temel tipleri ve onların oransal yüzdelerini belirlemek ve birbirlerine benzer temel tip yüzdeleri içeren örnekleri aynı zaman dilimi içinde çökelmiş kabul etmektir.

Bir kömür damarının temel tip yüzdelerini etkileyen faktörleri iki ana grupta toplamak olasıdır; ilk grupta, yukarıda kısaca özetlenen, tortullaşma sırasında spor dağılımlarını kontrol eden dış faktörler, ikinci grupta ise, örnek alımından, örneğin mikroskopta incelenmesine değin pek çok aşamada ortaya çıkan mekanik faktörler yer alır:

- Bir havzadaki kömür damarlarını örneklemek için, amaca uygun olarak seçilecek yöntem, bu faktörlerden ilkinin oluşturur. Bu çalışmamızda olduğu gibi, çok sayıda ve yanal sürekliliği kısıtlı kömür damarı içeren

paralık kömür havzalarında, kömür damarı kalınlığı ne olursa olsun, tabanı ile tavanı arasından tek bir oluk örnek almak, örnek sayısını sondajda kesilen damar sayısı ile sınırlayacak ve sonuca daha kısa zamanda ulaşılmasını sağlayacaktır. "Ortalama örnek" olarak ta tanımlanan bu örnekleme yönteminde, örnekteki homojenliği sağlamak amacı ile, tüm damar kalınlığı boyunca, her noktadan eşit miktarda parça koparmaya büyük dikkat ve özen göstermek, sonuçlardaki hataları en alt düzeye indirecektir.

- Örnek alınan yerin ve örnek alımında kullanılan aygıtların temizliği, ikinci önemli faktördür.

a. Örneklenecek damar yüzlek veriyor ise, bozuşmuş kısım temizlendikten sonra örnek almak gerekir. Bu temizlik yapılmadan alınan örneklerde, sporomorfların pek çoğu bozuşmuş ve geriye kalanlar da mikroskopta tanınamaz bir duruma gelmiş olacaktır. Böyle bir örnekleme hem çalışmayı zorlaştıracak, hem de sayımlarda yanlış yüzde değerlerinin bulunmasına yol açacaktır.

b. Bir damarın örneklenmesinden sonra, kullanılan aygıtların üstünde kalan artıkların temizlenmemesi, iki ayrı damar örneğinin birbirine karışmasına (kontaminasyon) neden olacaktır. Bu ise her damardan alınan birer örneğe dayalı sayım sonuçlarını içinden çıkılmaz bir duruma getirecektir.

- Örneklerin öğütülmesinden, mikroskopta incelenebilir duruma getirilmesine değin sürdürülecek laboratuvar işlemlerinde bir örneklik bir diğer önemli faktördür.

a. Örnekleri benzer boyuta indirmek için yapılan öğütme ile daha sonra gerçekleştirilen "konileme" veya "çeyrekleme" yöntemi sırasında homojenliği korumaya çalışmak hata yüzdesini azaltacaktır.

b. Meserasyon yöntemi ve materyallerindeki birörnekliğe özen göstermek doğru sonuca ulaşmayı kolaylaştıracaktır.

c. Mikroskop incelemesine hazır duruma getirilen örneklerden, o örneği olabildiğince iyi temsil edecek örnek lamalarının hazırlanabilmesi için, örnek şişesinin iyice karıştırılması ve lam üzerine sporomorfların eşit bir şekilde dağılmalarının sağlanması gerekir.

- Fosil bireylerinin tayinlerinin sürekli aynı araştırmacı tarafından gerçekleştirilmesi, yorum hatalarını azaltıcı yönde önemli bir etken olacaktır.

Bu çalışmada olduğu gibi, örneklerin yalnızca sondaj karotlarından derlenebildiği çalışmalarda, yukarıda saydığımız faktörlerin olumsuz etkileri yanı sıra, çalışmacının kontrolü dışında gelişen birkaç faktör de, sonuçlardaki hata yüzdesini arttırmaktadır:

- Sondaj sisteminden kaynaklanan hatalar; karot kaybı, karot çamurunun damarlar arası kontaminasyona neden olması vb.

- Sondaj karotlarının düzenlenme ve saklanması sırasında gerek görevlilerin ve gerekse kuruluşların yeterli özeni göstermemelerinden kaynaklanan (Örg. kömür karotlarından değişik kişiler tarafından, değişik amaçlarla ve yontemsiz bir şekilde çok sayıda örnek toplanması) hatalar.

5.3.1. Amasra-Bartın Havzasında Örneklenen Kömür Damarlarının Palinolojik Eşleştirme Denemesi

Yukarıda saydığımız engel ve güçlükleri elden geldiğince aşmaya çalışarak örneklediğimiz her damarın palinolojik içeriğini nitel ve nicel olarak belirledik (bkz. Böl.5.1.1., s.75). İncelediğimiz 12 sondajdan ikisi dışında (sdj. no.14,18)tümünde Alt Vestfaliyen vardır. Alt Vestfaliyen yaşlı damarlarda **Lycospora** ve **Densosporites** cinslerinin ardalanmalı egemenliği gözlenir. Temel cinsler arasına bu iki cinsten başka **Granulatisporites** cinsinin zaman zaman katılması ve bu iki cinsin ardalanmalı egemenliğinin tüm Alt Vestfaliyen boyunca gerçekleşmesi, bu iki cinsin damarlar veya damar grupları arası eşleştirmede anahtar olarak kullanılmasını engellemiştir. Böylece Alt Vestfaliyende hiçbir şekilde denestirme yapılamamıştır.

Üst Vestfaliyen de 12 sondajdan biri dışında (sdj. no. 29) tümünde bulunmaktadır. Ancak saptanan temel cinslerin sayısı ikiden fazladır ve bu temel cinslere bağlı, üstten alta doğru, 12 palinolojik zon ayırtlanabilmiştir:

a. **Densosporites-Punctatosporites** zonu.- **Punctatosporites** ön planda (%30-50 dolayında), **Densosporites** ise önemli yüzde değerleri ile (%20-60 arası) kendini gösterir.

b. **Punctatosporites-Laevigatosporites** zonu.- **Punctatosporites** egemendir (%50-80 arası). **Laevigatosporites** %10-20 arası bollukla katılır.

c. **Densosporites** zonu.- **Densosporites** egemen (%50) durumdadır, **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora** düşük yüzdelerle (%10) eşlik edebilir. K14 sondajının 5 no'lu örneğinde belirlenen bu zonun diğer sondajlardaki eşdeğeri bulunamamıştır.

d. Punctatosporites-Lycospora zonu.- Punctatosporites egemenliğini (%60-80 arası) birkaç örnekte Lycospora'ya bırakır, ancak Punctatosporites yüzdesi bu örneklerde yine yüksektir.

e. Torispora-Punctatosporites zonu.- Torispora egemendir (%60), Punctatosporites %10'luk bir bollukla bu cinse eşlik edebilir. Bu zon yalnızca, K18 sondajının 9 no'lu damarı ile K22 sondajının 1 no'lu damarında belirlenebilmiştir.

f. Punctatosporites-Torispora-Lycospora zonu.- Punctatosporites ve Torispora ön planda (%20-60 arası), Lycospora ise düşük yüzde değerleri (%10-20 arası) ile kendini gösterir.

g. Lycospora-Punctatosporites-Torispora zonu.- Lycospora ve Punctatosporites ikilisinin egemenliğine, Torispora bazı örneklerde düşük yüzde (%10) ile katılır.

h. Torispora zonu.- Torispora egemendir (%45). %20'lik değerle Punctatosporites ve daha düşük yüzde (%10) ile Lycospora kendini gösterir. Bu zon K18 sondajının ikinci Torispora zonudur. 16 no'lu damarda görülen bu zonun eşdeğeri diğer sondajlarda bulunamamıştır.

i. Densosporites-Punctatosporites-Torispora.- Densosporites ve Punctatosporites %30 dolayındaki bolluklarla egemendirler. Torispora örneklerin bir kısmında daha düşük (%15-20 arası) yüzde ile bu iki cinse katılır.

j. Lycospora-Punctatosporites-Torispora.- Lycospora egemen (%40-50 arası) durumda olup, Punctatosporites'in bolluğu %20 dolayındadır. Torispora oldukça düşük yüzdelidir (%10), ancak bir iki örnekte %30'luk bir bolluğa ulaşır.

k.Lycospora-Laevigatosporites zonu.- Lycospora tam egemendir (%50), Laevigatosporites düşük yüzde ile (%10) eşlik eder.

1. Torispora-Densosporites zonu.- Torispora ön plandadır (%30), Densosporites ise düşük yüzde değeri (%20 dolayında) ile kendini gösterir. Bu zon K18 sondajında belirlenen üçüncü Torispora zonu olup, 25 nolu damarda görülen bu zonun eşdeğeri, eşleştirme denemesini gerçekleştirdiğimiz diğer altı sondajda (Ek.3)'da belirlenememiştir.

Çalışmanın başlangıcında, Üst Vestfaliyen içinde, incelenen her damardaki en yüksek yüzdeli 3 veya 4 cinsi ve bunların bolluklarını temel alarak (Ek 1 ve 2) "damar damara" eşleştirme yapmaya çalıştık. Daha önce belirttiğimiz örnek alımı sırasında yapılan hatalar nedeniyle damar damara eşleştirme girişimleri başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Daha sonra, saptanan 12 palinolojik zondan yararlanarak, bu kez "damar grupları" arasında eşleştirmeler denenmiş ve K13-14-15-17-18-20 ve K22 no'lu sondajlarda birbirine eşdeğer damar grupları ayırtlanabilmiştir (Ek.3). Ek 3 incelendiğinde, her palinolojik zonun, eşleştirmeye çalıştığımız sondajların tümünde bulunamadığı göze çarpmaktadır. Bu, örnek alımı ve hazırlanmasında yapılan hataların yanı sıra sondajlarda kesilen bütün stratigrafik düzeylerin örneklenmemesinin sonucudur. Bütün düzeylerin örneklenememe nedenleri ise katman eğim değişimleri, birikimsel kamalanma ve itki fayları ile açıklanabilir.

K21 ve K31 no'lu sondajlar, Kazpınar mevkiindedir (Şekil 2.1). Ancak, bu sondajlarda kesilen damarlara ait örneklerin büyük bölümünde sayım yapılamadığı için, eşleştirmelerde temel olan yeterli nitel ve nicel veri

elde edilememiştir. K29 no'lu sondaj, Kazpınar mevkiinin en güney bölümünde, K27 sondajı ise Tarlaağzı mevkiinde bulunmaktadır (Şekil 2.1). Bu sondajların ilkinde kesilen tüm damarların, ikincisinde ise ilk iki damar dışındaki damarların Alt Vestfaliyen yaşlı olmaları, bu sondajların eşleştirilen sondajlar arasına katılmalarını engellemiştir.

Tarlaağzı mevkiinde bulunan K24 sondajı; bu çalışmada bulunan tek Namuriyen örneğini içermesi ve üstten alta doğru, Vestfaliyen C-Namuriyen - Vestfaliyen A ve tekrar Vestfaliyen C yaşlı damarları kesmesi nedeniyle ilginçtir. Bu dizilime göre, Vestfaliyen C yaşlı tortullar altında ters dönmüş bir istif yeralır. Ağralı (1970)'da benzer dizilim gösteren Tarlaağzı sondajlarından söz etmiş ve ters dönmüş istifin ekaylanma ile otokton Vestfaliyen C altına yerleştiğini savunmuştur. Tokay (1962) ise, bu tür istifleri, bölgede çokça görülen devrik kıvrımlanmalara bağlamıştır. Biz, bu tür istiflenmelerin hem kıvrımlanma, hem de faylanmaların birlikte işlevi sonucu gelişebileceğini düşünmekteyiz.

BÖLÜM VI- PALEOEKOLOJİ

Spor ve pollenler, stratigrafik önemleri yanısıra, kömür oluşumu sırasındaki ortamsal koşullar, bitki örtüsünün dağılımı ve gelişimi (zaman içindeki değişimi) konularında bilgi vermeleri ile de önemlidirler.

Karbonifer kömürlerinin içerdiği binlerce spor türünün, hangi bitkilerce üretildiği, hemen hemen hiç bilinmemektedir. Bu dönemde yaşamış bitkilerin hemen hepsinin nesilleri sönmüştür. Günümüzde yaşayan örnekleri olmadığı için, bu bitkilere ait örnek preparatları hazırlayarak, bulduğumuz spor ve pollenleri bunlarla karşılaştırma olanağı da yoktur. Bu nedenle bir kömür damarının salt sporomorf içeriğine bakarak, ekolojik koşullar hakkında yorum yapmak olanaksızdır. Ancak, sporomorf içermeleri yanında kömür damarları, özellikle tavanlarında bitki fosilleri de sunarlar incelenen bu bitki fosilleri, kömür oluşumunun gerçekleştiği ortam koşulları (iklim, bitki örtüsü, topoğrafya vb.) hakkında ayrıntılı bilgiler verebilmektedir.

Değişik kömür havzalarında, günümüze değin yapılan, paleobotanik çalışmalar, Karboniferde, Kuzey Atlantik kıtasında görülen Örameriya florasının genelde, Sphenopsidae (Sphenophyllaceae, Equisetinae, Calamariaceae.), Lycopsidae (Lephydophyta, Lepidodendraceae, Sigillariaceae) gibi borulu kriptogamlar ile Fujerler (Pteropsidae) ve ilkel Gymnospermae (Pteridospermae, Cordaitales) bitkilerinin egemenliği ile temsil edildiğini ortaya çıkarmıştır. Hatta, bu kömür havzalarında bulunan fosilleşmiş ağaç gövdeleri üzerindeki incelemeler, mevsim halkalarının bulunmadığını, egemen bitki fosillerinin

işaret ettiği sıcak ve çok nemli iklimin, uzun süreli etken olduğunu da belgelemiştir (Moret, 1949).

Türkiye'de Karbonifer bitki fosillerini Zonguldak havzasında inceleyen çalışmacılardan biri olan Egemen (1958), havzada belirlediği bitkilerin Örameriya florasının karakteristik borulu kriptogamları, Fujerleri ve ilkel açık tohumluları olduğuna işaret etmektedir. Kuzey Atlantik kıtası kömür havzalarında palinolojik incelemeler yapan pekçok çalışmacı, buldukları sporomorf-
ların botanik bağılılıkları konusundaki tüm bilinmezlik-
lere karşın, bitki fosillerinin yardımıyla, hem sporo-
morfların ait olabileceği bitki veya bitkileri belirle-
meye ve hem de paleoekolojik yorumlamalar yapmaya çalış-
mışlardır:

Pot. ve Kr. (1956 a)'in, Paleozoyik spor cinslerinin olası botanik bağılılıklarını göstermeye çalıştığı çi-
zelge incelendiğinde, herhangi bir spor cinsinin hangi bitki türü tarafından üretildiği kesinlikle belirtil-
memekte, ancak genelde sınıf, zaman zaman da aile dü-
zeyinde bir yakınlık sağlanmakta ve bir spor cinsinin birbirinden farklı aileler tarafından üretilbildiği ve hatta bir bitki ailesinin birden fazla spor cinsi ürete-
bildiği vurgulanmaktadır.

Dybova ve Jachowicz (1957), tüm damarlarda baskın bol-
lukta bulunan, **Apiculatisporites**, **Cirratriradites**, **Lycospora**, **Tuberculatisporites** cinslerinin Lepidophyta (**Sigillaria** ve **Lepidodendron**) sporlarını simgelediğini kabul etmektedir.

Bhardwaj (1957 b) göre, yüksek orandaki **Lycospora**, **Lepi-
dodendraceae**, **Lepidospermae** ve diğer **Lepidophytae** gibi büyük boylu ağaçları temsil eder. Diğer yandan

Cirratriradites, **Crassispora** ve **Endosporites** gibi otsul Lycopsid'leri temsil edenler, diğer büyük boylu ağaçların altında olmalıdır. Aynı çalışmada **Calamospora** - **Vestispora-Foveolatisporites** cinsleri Sphenopsidae, **Leiotriletes-Punctatisporites-Granulatisporites-Lophotriletes-Converrucosisporites** - **Triquitrites** ve **Ahrensisporites** cinsleri, otsul bitkilerin temsilcileri olarak kabul edilmektedir.

Chaloner (1958), **Lycospora** cinsine bağlı sporların ağaçsıl Lycopod'lar, **Densosporites**'in ise otsul Lycopod'lar tarafından üretildiğini belirtmektedir.

Playford (1962), Karbonifer sporlarının botanik ilişkileri ve ekolojik özellikleri konusundaki çalışmalarına dayanarak;

- **Lycospora** cinsinin kömür örneklerinde oldukça bol bulunuşunu, ürünü olduğu ağaçsıl Lycopod'ların (**Lepidodendron** ve **Bothrodendron**), bataklık vejetasyonunun elemanları oluşuna bağlamakta ve yanısıra ağaçsıl Lycopod'ların, daha ağır ve daha zor yayılan **Densosporites** cinsini üreten otsul Lycopod'lardan olası daha geniş alanlar kapladığını düşünmektedir.

- **Calamospora**, **Punctatisporites** ve **Leiotriletes** gibi genel formların Bryophyta, Psilophytales, Equisetales ve Filicales gibi çok çeşitli bitki gruplarının ürünleri olduğunu kabul etmektedir.

- Üst Karboniferin belirgin formlarından olan **Florinites** cinsinin yayla florasını oluşturan Cordait ve Conifer vejetasyonunun ürünü olduğunu, birikim ortamına su yolu ile taşındığını belirtmektedir.

Hacquebard ve Donaldson (1963), *Cirratiradites*'in çoğunlukla *Lycopod*'lar, *Triquitrites*, *Laevigatosporites* ve *Punctatisporites*'in otsul bitkiler, *Calamospora*'nın *Calamariaceae*, *Florinites*, *Wilsonia* ve *Vestispora*'nın *Cordait*'ler tarafından üretildiğini kabul etmektedirler.

Wilson ve Hoffmeister (1956), Upshaw, ve Hedlund (1967) ve Upshaw ve Creath (1965), *Calamospora*, *Leiotriletes*, *Lycospora*, *Densosporites*, *Punctatisporites*, *Laevigatosporites*, *Triquitrites* cinslerinin bolluğunu, bu cinslerin kömür oluşumunun başlangıcında, havzanın merkezinde bataklıkta, egemen florayı oluşturan *Lycopod*, otsul bitki ve *Calamariaceae* sporları olmalarına bağlamaktadırlar. Aynı çalışmacılar, kömür oluşumunun sonlanmasına yakın, *Florinites* cinsinin bolluğundaki artışın nedenini Chaloner (1958) hipotezine dayandırmaktadırlar. Bu hipotezde, *Florinites* cinsinin, bataklığı çevreleyen yüksek kesimdeki *Cordait* ve *Conifer* vejetasyonunun (yayla florası) ürünü olduğu ve bataklık florasının yükselen su düzeyi ile örtülmesinin sonucu, bu cinsin katılım yüzdesinde doğal bir artış olacağı savunulmaktadır.

Omara ve Schultz (1965), çalışmalarında;

- *Florinites* gibi monosaccat pollen bolluğunun, olası göl ortamını çevreliyen yayla karakterli bir florayı temsil ettiğini,

- *Lepidodendron* ve *Stigmaria*'lı kömürlerin kıyı yakını delta karakterli bir birikim ortamını simgeliğini,

- Otsul *Lycopod*'lara bağlanan *Cristatisporites* ve *Densosopites* gibi sporların bolluğunun limnik tortullaşma ortamını belirlediğini kabul etmektedirler.

Sabry ve Neves (1967) göre, Lycopod ve **Calamites**'lerle tanımlanan bataklık florası, **Lycospora**, **Calamosporo**, **Apiculatisporites** ve **Densosporites** sporlarının bolluğu ile temsil edilmektedir. Cordait'lerin varlığı ile tanımlanan yayla florası temsilcileri ise **Florinites**'lerdir. Sayıca az bulunmaları da, tortullaşma alanına taşınma sonucu girmelerine bağlanmalıdır.

Limarino ve Césari (1988), **Cristatisporites** benzeri formlardan ve monosaccat pollenlerden oluşan bir mikrofloranın, akarsu karakterli olmayıp, bir göl kenarında gelişebileceğini savunmaktadırlar.

Smith (1962), kömür damarlarından elde ettiği nicel palinolojik verileri kullanarak, ekolojik yorumlamalar için bazı kriterler öne sürmüştür. Çalışmacıya göre;

- Bol bulunan türler mutlak vejetasyondaki egemen bitkilerin temsilcileri değildir ve vejetasyondaki ebeveyn bitkiler ile aynı oranda bulunmayabilirler. Bununla beraber, esas vejetasyon tipini karakterize etmek için kullanılabilirler.

- İncelenmiş damarlarda aynı bolluktaki mikrospor yinelenmesinin nedeni, benzer ortamsal koşulların ve buna bağlı olarak gelişen vejetasyonun yinelenmesi ve geniş yayımlı olması şeklinde yorumlanabilir.

- Tür sayısının, bir damardan diğerine farklı sayılarda yeralması, yine ekolojik açıdan önemlidir. Bu, damar oluşumuna katılan bataklık vejetasyonundaki, zaman içinde farklı bitki topluluklarının geliştiği fikrini vermektedir.

- Mikrospor topluluklarında düşük sayılarda görülen elementler, genelde allohton karakterli olup, bataklığı çevreleyen daha yüksekçe yerlerde gelişmiş bitkilerden kaynaklanmış olmalıdır.

- Karbonifer sırasındaki devirsel depolanmaların açıklanmasında, iklimsel ritimler, su düzeyi değişimleri ve sübsidans gibi faktörlerin etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

-Permo-Karboniferde, yoğun bitki örtüsünü ve dolayısıyla kömür oluşumunu sağlayan yüksek ısı ve yüksek neme sahip iklimin, Kuzey Yarıkürede tekdüze olduğu ve uzun süren iklimsel ritimler gösterdiği kabuledilebilir.

Dünyanın değişik noktalarında, Üst Karbonifer florası ve ekolojisi konusunda yapılan bu çalışmaları göz önünde bulundurarak, Amasra-Bartın havzası Üst Karboniferinin floristik ve ekolojik özellikleri konusunda bazı yaklaşımlar yapmak olanaklıdır.

Öncelikle çalışmamızda en bol bulunan cinsleri olasılı botanik bağılılıkları açısından ele aldığımızda, genelde;

1. *Lycospora*'nın ağaçsıl *Lycopsidae*, 2. *Cirratriradites*, *Cristatisporites*, *Crassispora*, *Apiculatisporites*, *Densosporites*'in çoğunlukla otsul *Lycopsidae*, 3. *Calamospora*'nın *Calamariaceae*, 4. Bir kısım *Calamospora* ve *Laevigatosporites*'in *Sphenopsidae* ve otsu eğreltiler, 5. *Punctatisporites*, *Cyclogranisporites*, *Granulatisporites*'in *Pteropsidae*, 6. *Punctatosporites*, *Leiotriletes*, *Granulatisporites*, *Lophotriletes*, *Converrucosisporites*, *Camptotriletes*, *Triquitrites* cinslerinin otsu eğreltiler tarafından üretildikleri, 7. *Florinites*'lerin ise *Çordaitales* ürünü olduğu söylenebilmektedir.

O halde Amasra-Bartın havzası Üst Karbonifer florasının en belirgin cinsleri **Lepidodendron**, **Sigillaria**, **Calamites**, **Pecopteris**, **Sphenopteris**, **Neuropteris** ve **Cordaites**'tir. Bu durumda;

- Kömür oluşumu boyunca bataklık içi ve hemen kenarında ağaçsıl ve otsul **Lycopod**, **Calamites** ve eğreltilerden oluşan çok yoğun bir bitki örtüsünün varlığı,

- Alt Vestfaliyende **Lycospora** ve **Densosporites** egemenliğinin, bataklık içinde sık sık ağaçsıl bitkilerin yoğun olması, Üst Vestfaliyende ise **Laevigatosporites**, **Punctatosporites** ve **Torispora** bolluğuna göre otsul bitkilerin belirgin bir şekilde artması,

- Alt Vestfaliyende olduğu gibi Üst Vestfaliyende de, benzer spor cinslerinin egemenliğinin, bir damardan diğerine yinelenmesi, benzer ortamsal koşulların ve buna bağlı olarak gelişen benzer bitki örtüsünün yinelenmesine de neden olduğu,

- Örneklerde zaman zaman belirgin bolluğa ulaşan **Florinites** cinsinin, bataklığı çevreleyen yüksekçe kesimdeki Conifer örtüsünün ürünü olduğu, birikim ortamına akarsu ve rüzgar ile taşındığı sonuçlarına varılmaktadır.

Amasra-Bartın havzası kömürlerinin geniş cins ve tür içeriğini karşılayacak kadar yoğun bir bitki örtüsü, yüksek ısı ve yüksek neme sahip bir iklimin uzun süren etkisinde gelişmiş olmalıdır. Zonguldak havzasında sedimentolojik çalışmalar yapan Ergin ve Şenol (1984), genelde delta kütlesi gerisinde konumlanan menderesli akarsu sistemlerinin egemen olduğu karasal ortam koşullarında çökelen Karbonifer istifinin, çakıлтаşı-kumtaşı-silttaşı-kiltaşı ve kömür damarlarından oluştuğunu

belirtmektedirler ve bu istifin, Kömürlü Karbonifer boyunca çok kez tekrarlandığını ve yanal ve düşey fasiyes değişikliklerinin etkisi altında çok sayıda, ince ve süreksiz kömür damarlarının gelişmiş olduğunu gözlemlemişlerdir. Üst Vestfaliyende saptadığımız palinolojik zonların bir çoğunun yanal yöndeki süreksizlikleri, benzer sedimentolojik koşulların Amasra-Bartın kömür havzası için de geçerli olduğunu açıklayıcı niteliktedir.



YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AĞRALI, B. (1963). Etude des microspores du Namurien à Tarlaağzı (Bassin houiller d'Amasra, Turquie). **Ann. Soc. Géol. Nord.**, t.83, no. 2, p.145-159.
- AĞRALI, B. (1964a). Nouveau genre et espèces nouvelles de sporomorphes du bassin houiller d'Amasra, Turquie. **C.R. Acad. Sc.**, t.258, p. 5023-5026.
- AĞRALI, B. (1964b). Valeur stratigraphique des genres **Densisorites** et **Lycosisporites** et leur utilisation pour l'établissement de subdivisions palynologiques dans le Houiller d'Amasra. **Ann. Soc. Géol. Nord** t.84, p. 9-17.
- AĞRALI, B. (1964c). Etude des microspores du bassin d'Amasra (secteur Nord). Applications. **Thèse Univ. Lille.**
- AĞRALI, B. (1969a). Amasra Karbonifer havzasındaki bazı münferit kömür seviyelerinin palinolojik etüdü ve yaş tayinleri. **Türkiye Jeol. Kur. Bült.**, c.XII, no. 1-2, s. 10-28.
- AĞRALI, B. (1969b). Amasra ve Zonguldak havzalarındaki Alt Karbonifer seviyelerinin palinolojik mukayesesi. **Türkiye Jeol. Kur. Bült.**, Cilt XII, no. 1-2, s.95-112.
- AĞRALI, B. (1970). Amasra Karbonifer havzası mikrosporlarının incelenmesi (III). **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 75, s. 50-90.
- AĞRALI, B. (1974). Etude palynologique quantitative sommaire des veines de houille du groupe de Kozlu et considérations sur l'âge de la série des veines "Kılıç". **Bull. Min. Res. Expl. Inst. Turkey**, no. 82, p.1-21.

- AĞRALI, B. ve AKYOL, E. (1967). Hazro kömürlerinin palinolojik incelemesi ve Permo-Karboniferdeki gölsel horizonların yaşı hakkında düşünceler. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 68, s. 1-26.
- AĞRALI, B. ve KONYALI, Y. (1969). Amasra Karbonifer havzası mikrosporlarının incelenmesi (I-II). **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 73, s. 49-148.
- AĞRALI, B.; AKYOL, E.; KONYALI, Y.; CORSIN, P.M. ve LAVERNE, J.P. (1965). Nouvelles formes de spores et pollens provenant de charbons primaires et tertiaires de divers gisements turcs. **Ann. Soc. Géol. Nord**, t. LXXXV, p. 169-182.
- AKYOL, E. (1963). Etude palynologique de cinq veines de houille de Gelik et de deux veines de lignite de Soma. **Thèse 3e Cycle, Fac. Sci, Univ. Lille.**
- AKYOL, E. (1968). Gelik civarındaki Sulu ve şüpheli Sulu damarlarının palinolojik korelasyonu. **Türkiye Jeol. Kur. Bült.**, c. XI, no. 1-2, s. 30-39.
- AKYOL, E. (1974). Zonguldak, Üzülmüş bölgesi, Asma bölümündeki -50 kotlu galeri güney ve doğu katlarının kestiği Namuriyen ve Vestfaliyen A yaşlı damarların palinolojik incelemeleri. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 83, s. 47-108.
- AKYOL, E. (1975). Du Permien Inférieur de Sarız (Kayseri) et de Pamucak Yaylası (Antalya-Turquie) et contamination Jurassique observée, due aux ruisseaux "Pamucak" et "Göynük". **Pollen Spores**, vol. XVII, no. 1, p. 141-179.
- AKYOL, E. (1978). Stratigrafik palinoloji, kömür işletmeciliği ve bir örnek. **Jeol. Müh. Derg.**, no. 6, s. 31-38.

- ALPERN, B. (1958). Description de quelques microspores du Permo-Carbonifère français. *Rev. Micropal.*, no. 2, p. 75-86.
- ALPERN, B. (1959). Contribution à l'étude palynologique et pétrographique des charbons français. *These Fac. Sci. Univ. Paris.*
- ALPERN, B. ve LIABEUF, J.J. (1967). Considérations palynologiques sur le Westphalien et le Stéphaniens. Proposition pour un parastratotype. *C.R. Acad. Sci.* t.265, p. 840-843.
- ALPERN, B. ve DURAND, S. (1972). Les méthodes de la palynologie stratigraphique. *Mém. B.R.G.M. Fr.*, no. 77, p. 201-216.
- ALPERN, B.; DOUBINGER, J. ve HORST, U. (1965). Revision du genre *Torispora* Balme. *Pollen Spores*, v. VII, no.3, p. 565-572.
- ALPERN, B.; DOUBINGER, J. ve LIABEUF, J.J. (1970). Bases logiques et données objectives de la classification des monolètes. *C.R. 6^e Congr. Inter. Stratig. Geol. Carbon.*, Sheffield, p. 377-387.
- ALPERN, B.; BALME, B.; DOUBINGER, J.; GOUBIN, N.; GREBE, H., NAVALE, G. ve PIERART, P. (1964). Groupe C.I.M.P. no. 13 D: La Stratigraphie palynologique du Stéphaniens et du Permien. *C.R. V.^e Cong. Inter. Strat. Géol. Carbon*, p. 1119-1130.
- ARNİ, P. (1940a). Garbi taşkömür havzasının Zonguldak ve Amasra havalisindeki tetkikat ve Bartın boğazı demir cevheri zuhuratının istikşafı. *M.T.A. Enst.Bil.Dök.Rap.* no. 1113 (Yayınlanmamış).

- ARNİ, P. (1940b). Amasra kömür havzasına ait kısa rapor. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Bil. Dök. Rap. No. 1315** (yayınlanmamış).
- ARNİ, P. (1941). Amasra-Tarlaağzı taşkömür mintikasının jeolojisi ve kıymetlendirilmesine müteallik ilk ikmal raporu. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Bil. Dök. Rap. No. 1274** (yayınlanmamış).
- ARTÜZ, S. (1957). Die **Sporae Dispersae** der Turkischen Steinkohle von Zonguldak-Gebiet (Mit besonderer Beachtung der neuen Arten und Genera). **Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul.**, Ser. B, t. XXII, fasc. 4,
- ARTÜZ, S. (1959a). Zonguldak bölgesindeki Alimolla, Sulu ve Büyük kömür damarlarının sporolojik etüdü. **İst. Univ. Fen Fak. Monog. No. 15.**
- ARTÜZ, S. (1959b). Amasra bölgesi Vestfaliyen-C seviyesinde bulunan yeni bir sporgenusu. **İst. Univ. Fen. Fak.**, seri B, C. 24, s. 129-131.
- ARTÜZ, S. (1962). About genus **Torispora** (Balme B.E. 1952). **Rev. Fak. Sci. Univ. İstan.**, Sér. B, t. 27, s. 1-14.
- ARTÜZ, S. (1963). Amasra-Tarlaağzı kömür bölgesindeki kalın ve ara damarların (Vestfaliyen C) mikrosporo-
lojik etüdü ve korelasyon denemesi. **İst. Univ. Fen. Fak. Monog.**, No. 19.
- AYTUĞ, B. (1965). Pollen morphology and pollen studies on the important gymnosperm in Turkey. **İst. Univ. Orm. Fak. Derg.**, 15A, no.2, s. 58-96
- BALME, B.E. (1952). On some specimens from British Upper Carboniferous coals. **Geol. Mag.**, v. 89, p. 175-184.
- BALME, B.E. (1960). Notes on some Carboniferous microf-loras from Western Australia. **C.R. 4^e Cong. Avanc. Et. Strat. Géol. Carb.**, t. 1, p. 25-31.

- BALME, B.E. (1963). Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. **Palaeontology**, v. 6, no. 1, p. 12-40.
- BALME, B.E. (1970). Palynology of Permian and Triassic Strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan, **Univ. Kansas Depart. Geol. Special Publication 4**, p. 1-453.
- BALME, B.E. ve HENNELLY, J.P.F. (1955). Bisaccate sporomorphs from Australian Permian coals. **Aust. Jour. Bot.**, v. 3, no. 1, p. 89-98.
- BALME, B.E. ve HENNELLY, J.P.F. (1956a). Monoletes, monocolpate and alete sporomorphs from Australian Permian Sediments. **Aust. Jour. Bot.**, v. 4, no. 1, p. 54-67.
- BALME, B.E. ve HENNELLY, J.P.F. (1956b). Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. **Aust. Jour. Bot.**, v. 4, no. 3, p. 240-260.
- BARSS, M.S. (1967). Illustration of Canadian fossils. Carboniferous and Permian spores of Canada. **Geol. Surv. Canada. Paper. 67-11**, 94 p.
- BARSS, M.S. ve WILLIAMS, G.L. (1973). Palynology and nanofossil processing techniques. **Geol. Surv. Canada, Paper 73-26**, 25 p.
- BARSS, M.S.; BUJAK, J.P. ve WILLIAMS, G.L. (1979). Palynological zonation and correlation of sixty-seven wells, eastern Canada. **Geol. Surv. Canada, Paper 78-24**, 118 p.
- BENNIE, J. ve KIDSTON, R. (1886). On the occurrence of spores in the Carboniferous formation of Scotland **Proc. Roy. Phys. Soc.**, v. 9.
- BERRY, W. (1937). Spores from the Pennington coal, Rhea County, Tennessee. **Am. Midland Naturalist**, v. 18, p. 155-160.

- BHARDWAJ, D.C. (1954). Einige neue Sporengattungen des Saarkarbons. **N.Jb. Geol. Paläont.** B.11, p.512-525.
- BHARDWAJ, D.C. (1955a). An approach to the problem of taxonomy and classification in the study of **Sporae Dispersae**. **The Palaeobotanist**, v.4, p. 3-9.
- BHARDWAJ, D.C. (1955b). The spore genera from the Upper Carboniferous coals of the Saar and their value in stratigraphical studies. **The Palaeobotanist**, v. 4, p. 119-150.
- BHARDWAJ, D.C. (1957a). The palynological investigation of the Saar coals. (Part I-Morphographie of **Sporae Dispersae**). **Palaeontographica**, Abt. B, Bd.101, p. 73-125.
- BHARDWAJ, D.C. (1957b). The spore flora of Velener Schichten (Lower Westphalian D) in the Ruhr coal measures. **Palaeontographica**, Abt. B, Bd.102, p.102, p. 110-138.
- BHARDWAJ, D.C. (1964). On the organization of **Spencerisporites** Chaloner and **Endosporites** Wilson et Coe, with remarks on their systematic position. **The Palaeobotanist**, v. 13, no.1, p.85-88.
- BHARDWAJ, D.C. ve KREMP.,G. (1955). Die Sporenführung der Velener Schichten des Ruhrkarbons. **Geol. Jb.**, Bd.71, p. 51-68.
- BHARDWAJ, D.C. ve TIWARI, R.S. (1964). The correlation of coal seams in Korba coalfield, Lower Gandwana, India. **C.R. 5^e Cong. Inter. Strat. Géol. Carbon. Paris**, p. 1131-1144.

- BHARADWAJ, D.C. ve TIWARI, R.S. (1966). Sporogical correlation of coal seams in Bachra area of north Karanpura coalfield, Bihar, India. *The Palaeobotanist*, v. 15, no. 1-2, p. 1-10.
- BHARADWAJ, D.C. ve TIWARI, R.S. (1967). Sporological correlation of coal seams in Saunda and Gidi areas of South Karanpura coalfield, Bihar, India. *The palaeobotanist*, v. 17, no. 2, p. 220-229.
- BHARADWAJ, D.C. ve VENKATACHALA, B.S. (1957). Microfloristic evidence on the boundry between the Carboniferous and Permian systems of Pfalz (W.Germany). *The Palaeobotanist*, v. 6, no. 1, p. 1-11.
- BODE, H. (1964). Die Sporengliederung des Obercarbons aus der Sicht der Megaflora. *C.R.5^e Cong.Int. Strat. Géol. Carbon. Paris*, p. 1145-1150.
- BOND, T.A. (1968). Permian palynological assemblage from the Wellington formation Kay County, Oklahoma. *Pollen Spores*, v. X, no. 2, p. 385-394.
- BULUT, M.; ÖZDEMİR, M.; ALTIPARMAK, S. ve BOZKURT, H.E. (1983). Bartın-Amasra Taşkömür Havzası hakkında rapor. *Mad.Tetk.Ar.Enst.Bil.Dök.Rap.* (yayınlanmamış).
- BUTTERWORTH, M.A. (1961). *Densosporites*. C.I.M.P. Report Work, Gr. 2, Krefeld.
- BUTTERWORTH, M.A. (1966). The distribution of *Densosporites*. *The Palaeobotanist*, v. 15, no. 1-2, p. 16-28.
- BUTTERWORTH, M.A. ve SPINNER, E. (1967). Lower Carboniferous spores from north-west England. *Palaeontology G.R.*, v. 10, no. 1, p. 1-24.
- BUTTERWORTH, M.A. ve WILLIAMS, R.N. (1954). Descriptions of nine species of small spores from the British coal measures. *Anns. Mag.Nat.Hist.*, ser. 12, v. 7, p. 753-764.

- BUTTERWORTH, M.A. ve WILLIAMS, R.N. (1958). The small spore floras of coals in the Limestone coal group and Upper Limestone group of the Lower Carboniferous of Scotland. *Trans.Roy.Soc.Edinburgh*, v. 63, pt. 2, no.17, p.353-392.
- BUTTERWORTH, M.A. (1964a). C.I.M.P. grup no.2. *Densosporites* (Berry) Pot. ve Kr. and related genera. *C.R.5^e Cong.Inter.Strat.Géol. Carbon. Paris*, p.1049-1058.
- BUTTERWORTH, M.A. (1964b). C.I.M.P. grup no.13 C.Miospore distribution in the Namurian and Westphalian. *C.R.5^e Cong.Inter.Strat.Géol.Carbon. Paris*, p. 1115-1118.
- CHALONER, W.G. (1957). Palaeozoic fossil spores and pollens. *Sci.Prog.G.B.*, v.45, p. 518-525.
- CHALONER, W.G. (1958). The Carboniferous upland flora. *Geol. Mag.*, v.95, p. 261-262.
- CHALONER, W.G. ve CLARKE, F.A. (1961). A new British Permian Spore. *Palaeontology*, v.4, no. 4, p. 648-652.
- CHITALEY, (1951). Fossil microflora from the Lower Gondwanas of India and Australia. *Proc.Nat.Acad.Sci. India*, v. 17, no. 5.
- CLAPHAM, W.B.Jr. (1970). Permian miospores from the Flowerpot formation of western Oklahoma. *Micropaleontology*, v. 16, no. 1, p. 15-36.
- COQUEL, R. (1966). Etude des microspores contenues dans des stériles du Wesphalien C inférieur. Corrélations palynologiques entre les groupes de Béthunes-Noeux et d'Auchel-Bruay. *Ann.Soc.Géol.Nord.*, v. 86, no.1, p. 15-31.
- COQUEL, R. (1976). Etude Palynologique, de la série Houillère dans de production de Valenciennes du Bassin Houiller du Nord de la France. *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 156, p.1-64

- COQUEL, R.; LOBOZIAK, S. ve NAKOMAN, E. (1965). Çeşitli Sedimanlardan spor ve pollen elde edilmesi **Mad.Tetk. Ar.Enst.Derg.**, no. 64, s. 68-76.
- CORSIN, P.; CARETTE, J.; DANZÉ, J. ve LAVEINE, J.P. (1962). Classification des spores et des pollens du Carbonifère au Lias. **C.R. Acad. Sci.**, t.254, p. 3062-3065.
- COUPER, R.A. (1958). British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study **Palaeontographica**, Abt. B, Bd. 103, p. 75-179.
- COUPER, R.A. ve GREBE, H. (1961). A recommended terminology and descriptive method for spores. **C.r. Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque**, Krefeld, p. 15.
- DANZÉ, J. ve LAVEINE, J.P. (1962). Etude de quelques sporomorphes du Stéphanien de Grand-Croix. **C.R. Acad. Sci.**, t. 254, p. 3735-3736.
- DETTMANN, M.E. (1961). Lower Mesozoic Megaspores from Tasmania and South Australia. **Micropalaeontology**, v. 7, p. 71-86.
- DETTMANN, M.E. (1963). Upper Mesozoic Microfloras from south-eastern Australia. **Proc.Roy.Soc.Vict.**, v. 77, p. 1-148.
- DETTMANN, M.E. ve PLAYFORD, G. (1963). Sections of some spores from the Lower Carboniferous of Spitsbergen. **Palaeontology**, v. 5, p. 679-681.
- DIJKSTRA, S.J. (1952a). Megaspores of the Turkish Carboniferous and their stratigraphical value. **Intern.Geol. Cong. Rep.**, 18 ses., part x, Proc.of Sect. I, p. 11-17.
- DIJKSTRA, S.J. (1952b). New Carboniferous megaspores from Turkey. **Ann. Mag.Nat.Hist.London**, s. 12, v. 5, p. 102-104.

- DICKEY, B.C. ve GUPTA, S. (1980). Palynostratigraphy of the Newcastle Coal of North Central Texas, U.S.A., **Pollen Spores**, V. XXII, no. 3-4, p. 545-555.
- DOUBINGER, J. (1959). Palynologie et Paléobotanique. **Pollen Spores**, v. I, no. 2, p. 279-308.
- DOUBINGER, J. ve HORST, U. (1961). *Torispora*, *Crassosporites* and *Bicolaria*. **C.r. Commission Internationale de Microflore de Paléozoïque**, Krefeld, p. 29.
- DOUBINGER, J. ve RAUSCHER, R. (1966). Spores du Viséen marin de Bourbach-Le-Haut dans les Vosges du Sud. **Pollen Spores**, v. 8, no. 2, p. 361-406.
- DYBOVA, S. ve JACHOWICZ, A. (1957). Microspores of the Upper Silesian Coal Measures. **Inst.Geol.Prace**, v. 23, 328 p.
- EGEMEN, R. (1958). Kozluda bulunan karbonifer yaşı bazı fossil bitkilerin tetkiki. Doçentlik çalışması. 15 s.
- ERDTMAN, G. (1947). Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. **Svensk Bot. Tidskr.**, no. 41, p. 104-114.
- ERDTMAN, G. (1952). **Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms**. Waltham, Mass.
- ERGÖNÜL, Y. (1959). Zonguldak ve Amasra Karbonifer havzası megasporları ve onların stratigrafik kıymetleri. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 53, s. 109-114.
- ERGÖNÜL, Y. (1960). Amasra havzasında Kömürlü Karbonifer seviyelerinin palinolojik tetkiki. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 55, s. 43-52.
- ERGÖNÜL, Y. (1961a). Amasra Üst Karboniferinde yeni pollen cinsleri ve türlerinin palinolojik tavsifleri. **Türkiye Jeol. Kur.Bült. C. VII**, sayı 2, s. 131-135.

- ERGÖNÜL, Y. (1961b). Amasra prodüktif Karbonifer havzasında müşahede edilen yeni megasporlar. **Mad.Tetk.Ar.Enst. Derg.**, no. 57, s. 79-86.
- ERGÖNÜL, Y. (1964). New megaspores in the Turkish Carboniferous basin and their vertical distribution. **C.R.5^e Cong. Inter. Strat. Géol. Carbon**, Paris, p. 1151-1156.
- ERGÖNÜL, Y. (1969). Zonguldak ve Amasra Karbonifer havzası megasporlar ve onların stratigrafik kıymetleri. **İst. Univ.Fen.Fak. Doktora Tezi** (yayınlanmamış).
- ERGİN, M. ve ŞENOL, M. (1984). Zonguldak havzası Karbonifer yaşlı birimlerin sedimentolojik özellikleri. **Türkiye 4. Kömür Kongresi**, s. 123-131
- FELIX, C.J. ve BURBRIDGE, P.P. (1967). Palynology of the Springer formation of Southern Oklahoma, U.S.A. **Palaeontology**, v. 10, no. 3, p. 349-425.
- GRANCY, M. (1938). Taşkömürü zuhur edeceği umulan. Arıtdere ve Pelitovası hakkında rapor. **Mad.Tetk.Ar.Enst. Bil.Dök.Rap.** no. 679.
- GRANIG, B. (1936). Karafasıl-Azdavay-Çarşamba ile Bartın yakınında Arıtdere bölgesinde kömür aramaları için sondajların lüzumu hakkında rapor. **Mad.Tetk.Ar.Enst. Bil.Dök.Rap.** no. 1113.
- HACQUEBARD, P.A. (1957). Plant spores in coal from the Horton group (Mississippian) of Nova Scotia. **Micropaleontology U.S.A.**, v. 3, no. 4, p. 301-324.
- HACQUEBARD, P.A. ve BARSS, M.S. (1957). A Carboniferous spore assemblage in coal from the South Nahanni River area, Northwest territories. **Bull.Geol.Surv.Canada**, no. 40.
- HACQUEBARD, P.A. ve DONALDSON, J.R. (1964). Stratigraphy and palynology of the Upper Carboniferous coal in the Cumberland basin of Nord Scotia, Canada. **C.R.5^e Cong.Inter.Strat. Géol.Carbon**. Paris, p. 1157-1170.

- HACQUEBARD, P.A. ve DONALDSON, J.R. (1964). Stratigraphy and palynology of the Upper Carboniferous coal measures in the Cumberland basin of Nova Scotia, Canada. **C.R. 5^e Cong. Inter. Géol. Carbon. Paris**, p. 1157-1170.
- HARRIS, W.F. (1955). A manual of the spores of New Zealand pteridophyta. **Bull. no. 2. Dep. Scient. Ind. Res.**, no. 116, p. 1-186.
- HOFFMEISTER, W.S.; STAPLIN, F.L. ve MALLOY, R.E. (1955). Geologic range of Paleozoic plant spores in North America. **Micropaleontology**, v. 1, p. 9-24.
- HORST, U. (1943). Mikrostratigraphischer Beitrag zum Vergleich des Namurs von West-Ober schlesien und Mährisch-Ostrau. Die Mega-und Mikrosporen des hauptsächlichen Flöze beider Reviere. **Thesis**, Techn. Hochsch, Berlin.
- HORST, U. (1955). Die *Sporae dispersae* des Namurs von Westoberschlesien und Mährisch-Ostrau. **Palaeontographica**, Abt. B, Bd. 98, p. 137-236.
- IBRAHIM, A.C. (1932). Beschreibung von Sporenformen aus Flöz Aegir-In R. Potonié, Sporen formen aus den Flözen Aegir und Bismarck des Ruhrgebietes, **Neues Jb. Miner. Geol. Paläont.**, Beil Bd. 67, p. 447-449.
- IBRAHIM, A.C. (1933). Sporenformen des Aegirhorizonts des Ruhr-Reviers. Würzburg.
- IBRAHIM-OKAY ve ARTÜZ, S. (1964). Die Mikrosporen der Steinkohlenflöze Domuzcu und Çay (Westfal A) im Zonguldak-Gebiet (Türkei). **Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.**, no. 12, p. 271-284.
- IMGRUND, R. (1952). Die Sporites des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. **Thesis**, Techn. Hochsch, Aachen.

- IMGRUND, R. (1960). **Sporae dispersae** des Kaiping-beckens, ihre palaontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. **Geol.Jb.**, Bd. 77, p. 143-204.
- ISCHENKO, A.M. (1956). Spores and pollen of the Lower Carboniferous deposit of the western extension of the Donetz basin and their stratigraphic importance. **Izd. A.N. Ukranian S.S.R., Strat.Paleont. Ser.**, Kiev.
- JACHOWICZ, A. (1962). Preliminary microfloral characteristic of the Lechówek and Zareby Beds. **Kwartalnik Geol. (Warsaw.)**, v. 6(3), p. 403-415.
- JACHOWICZ, A. (1964). Neuere forschungen über die mikroflora des polnischen Karbon. **C.R.5^e Cong.Inter.Strat. Geol. Carbon. Paris**, p. 1201-1214.
- JANSONIUS, J. (1962). Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada. **Palaeontographica**, B. 110, p. 35-98.
- JANSONIUS, J. (1968). Spore nomenclature and the proposals of the Lille palynologists. **Pollen Spores**, v. X, no. 1, p. 177-188.
- KETİN, İ. (1983). Türkiye Jeolojisi genel bir bakış. **İstanbul Tekn. Üniv. Matb.**, 595 s.
- KLAUS, W. (1960). Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias. **Jb. Geol.Reichsanst, Wien** no. 5, p. 107-183.
- KNOX, E.M. (1950). The spores of *Lycopodium*, *Phylloglossum*, *Selaginella* and *Isoetes* and their value in the Study of microfossils of Palaeozoic age. **Trans.Bot.Soc. Edinb.**, no. 35, p. 211-357.
- KONYALI, Y. (1963). Contribution à l'étude des microspores du bassin houiller d'Amasra (Secteur Sud). **Thèse 3^e cycle, Fac.Sci.Lille**.
- KOSANKE, R.M. (1943). The characteristic plant microfossils of the Pittsburgh and Pomeroy coals of Ohio. **Amer.Midl. Nat.**, no. 29, p. 119-132.

- KOSANKE, R.M. (1950). Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. **Bull. Ill. Geol.Surv.**, no. 74, p. 1-128.
- KOSANKE, R.M. (1984). Palynology of selected coal beds in the proposed Pennsylvanian system stratotype in West Virginia. **U.S. Geol. Survey, Bull.** 374.
- KREMP, G. (1952). Sporen-Vergesellschaftungen und Mikrofaunen-Horizonte im Ruhrkarbon. **C.R.P. Avanc, Etu. Strat.Géol.Carb.Heerlen**, t. 1, p. 347-357.
- LAVEINE, J.P. (1965). Les spores de la subdrision **Operculatitritiles**, nov. subdiv. **C.R. Acad.Sci.**, t.260, p. 2256-2558.
- LIABEUF, J.J.; DOUBINGER, J. ve ALPERN, B. (1967). Caracters palynologiques des charbons du Stéphanien de quelques gisements français. **Rev. Micropal.**, no. 1, p. 3-14.
- LIMARINO, C.O. ve CESARI, S.N. (1988). Paleoclimatic significance of the lacustrine Carboniferous deposits in Northwest Argentina. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, no. 65, p. 115-131.
- LOBOZIAK, S.; COQUEL, R. ve JACHOWICZ, A. (1976) Stratigraphie du Westphalien d'Europe Occidentale et de Pologne à la lumière des études palynologiques (microspores). **Extrait Ann. Soc.Géol. Nord.**, v. XCVI, no. 2, p. 157-172.
- LOOSE, F. (1932). Beschreibung von Sporenformen aus Flöz Bismarck-In R. Potonié, Sporenformen aus den Flözen Ägir und Bismarck des Ruhrgebietes. **Neues Jb. Miner. Geol. Paläont.**, Beil Bd. 67, p. 449-452.
- LOOSE, F. (1934). Sporenformen aus den Flöz Bismarck des Ruhrgebietes. **Arb. Inst. Paläobot, Berl.**, Bd. 4, p. 127-164.

- LUBER, A.A. (1935). Les types pétrographiques de charbons fossils du Spitsbergen. **Chimie combustible solide**, no. 6, p. 186-195.
- LUBER, A.A. (1938). Spores and pollen from coals of the Permian of U.R.S.S.—**Probl. Soviet. Geol.** no.8, p. 152-161.
- LUBER, A.A. ve WALTZ, I.E. (1938). Classification and stratigraphic value of some Carboniferous coal deposits in the U.S.S.R.. **Trans. Cent. Geol. Prosp. Inst.**, no. 105, p. 1-45.
- LUBER, A.A. ve WALTZ, I.E. (1941). Atlas of microspores and pollen grains of Paleozoic of U.S.S.R.. **Sov. Uni. Geol. Inst. Trans.**, fas. 139, p. 1-107.
- MARSHALL, A.E. ve SMITH, A.H.V. (1964). Assemblages of miospores from some Upper Carboniferous coals and their associated sediments in the Yorkshire coalfield. **Palaeontology**, no. 4, p. 656-673.
- MORET, L. (1949). Manuel de Paléontologie végétale. Ed. **Masson Cie**, p. 1-199.
- NAKOMAN, E. (1976). Zonguldak kömür havzasının Karadon ve Üzülmaz bölgelerindeki Namuriyen ve Vestfaliyen A yaşlı damarların palinolojik incelemeleri. I. Nitel etüd. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 85, s. 67-148.
- NAKOMAN, E. (1977). Zonguldak kömür havzasının Karadon ve Üzülmaz bölgelerindeki Namuriyen ve Vestfaliye A yaşlı damarlarının palinolojik incelemeleri. II. Nicel etüd. **Mad. Tetk. Ar. Enst. Derg.**, no. 87, s. 80-110.
- NAKOMAN, E. (1985a). Quelques formes Sporo-polliniques caractéristiques de la microflore D'Üzülmaz (Basin houiller du Nord-Quest de L'Anatolie Turquie). **Sixth Coll. Geology Aegean Region**, no. 2, p. 479-488.

- NAKOMAN, E. (1985b). Palynologie Stratigraphique du bassin houiller du Nord-Quest de L'Anatolie (Turquie). **Sixth Coll. Geology Aegean Region.** no. 2, p. 451-477.
- NAUMOVA, S.N. (1937). Spores and pollen of the coals of the U.S.S.R.. Rep. 17th Intern. Geol. Cong., v. 1, p. 353-364.
- NAUMOVA, S.N. (1939). Spores and pollen of the coals of the U.S.S.R. Intern. Geol. Congr., Moscow. (1937), v. 1, p. 353-364.
- NAUMOVA, S.N. (1953). Spore-pollen complexes of Upper Devonian of the Russian platform and their significance for stratigraphy. **Trans. Inst. Geol. Sci. Acad. Sci., U.S.S.R.,** Rel. 143, Geol. Ser. no. 60.
- NEVES, R. (1958). Upper Carboniferous plant spore assemblages from the Gastrioceras subcrenatum horizon, North Staffordshire. **Geol. Mag.,** no. 95, p. 1-19.
- NEVES, R. (1961). Namurian plant spores from the southern Pennines England. **Palaeontology,** v. 4, no. 2, p. 247-279.
- NEVES, R. (1964 a). C.I.M.P. group no. 5: Knoxisporites (Pot. et. Kr.) Neves 1961. **C.R. 5^e Cong. Inter. Strat. Géol. Carbon. Paris,** p. 1063-1070.
- NEVES, R. (1964 b). The Stratigraphic significance of the small spore assemblages of the La Camocha Mine, Gijón, N. Spain **C.R. 5^e Cong. Inter. Strat. Géol. Carbon. Paris.,** p. 1229-1239
- NEVES, R. ve PLAYFORD, G. (1961). "The dispersed Spore" genus Knoxisporites Pot. ve Kr. 1954. **C.r. Commission Intern. Microflore Paléozoïque, Krefeld,** p. 9.

NEVES, R. ve OWENS, B. (1966). Some Namurian camerate from the English Pennines. *Pollen Spores*, v. VIII, no. 2, p. 337-360.

NEVES, R.; GUEINN, K.J.; CLAYTON, G.; JOANNIDES, N.S., NEVILLE, R.S.W. ve KRUSZEWSKA, K., (1973). Palynological correlations within the Lower Carboniferous of Scotland and Northern England. *Pub. Royal Soc. Edinburgh*, v. 69 no. 2. p. 21-67.

OKAY, A.C. ve ARTÜZ, S. (1964). Die mikrosporen der steinkohlenflöze Domuzcu und Çay (Westfalen A) im Zonguldak-Gebiet (Türkei). *Fortschr. Geol. Rheinld, u. Westf.*, no. 12, p. 271-284.

OMARA, S. ve SCHULTZ, G. (1965). A Lower Carboniferous microflora from Southwestern Sinai, Egypt. *Palaeontographica*, Abt.B, Bd. 117, p. 47-58.

PANT, D.D. (1954). Suggestions for the classification and nomenclature of fossil spores and pollen grains. *Bot. Rev.*, no. 20, p. 33-60.

PHIPPS, D ve PLAYFORD, G. (1984). Laboratory techniques for extraction of palynomorphs from Sediments. *Pap. Dep. Geol. Univ. Qd.*, v. 11, no. 1, p. 1-23.

PLAYFORD, G. (1962). Lower Carboniferous microfloras of Spitsbergen. *Palaeontology*, v.5, no. 3, p. 550-618.

PLAYFORD, G. ve POWIS, G.D. (1979). Taxonomy and distribution of Some trilete spores in carboniferous strata of the Canning basin, Western Australia, *Pollen Spores*, v. XXI, no. 3, p. 371-394.

POTONIE, H. (1893). Die flora des Rotliegenden von Thüringen. *Kgl. Preuss. Geol., L.-A.* 9, p. 1-298.

POTONIE, R. (1931). Zur Mikroskopie der Braunkohle. Tertiäre Blütenstaubformen (1. Mitt.).- *Braunkohle*, no. 30, p. 1-325.

- POTONIE, R. (1934). Zur Morphologie der fossilen pollen und Sporen- Arb.Inst. Paläobot.Petrogr. Brennst, v. 4, p. 5-24.
- POTONIE, R. (1956). Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*. Teil. I, Beih.Geol. Jb., 23, p. 1-103.
- POTONIE, R. (1958). Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*. Teil. II. Beih.Geol.Jb., 31, p. 1-114.
- POTONIE, R. (1960). Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*. Teil III. Beih.Geol. Jb., 39, p. 1-189.
- POTONIE, R. (1962). Synopsis der *Sporae in situ*. Beih.Geol. Jb., H. 52.
- POTONIE, R. (1966). Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*. Teil IV. Beih.Geol.Jb., H. 72.
- POTONIE, R. ve KLAUS, W. (1954), Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. Geol J., B. 69, P. 514-544
- POTONIE, R. ve KREMP, G. (1954). Die Gattungen der paläozoischen *Sporae dispersae* und ihre Stratigraphie. Geol Jb., B. 69, p. 111-194.
- POTONIE, H. ve KREMP, G. (1955, 1956a ve 1956b). Die *Sporae dispersae* des Ruhrkarbons ihre Monphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Teil I, Palaeontographica, Abt.B, B. 98, p. 1-136, Teil II, Palaeontographica, Abt. B, Bd. 99, p. 85-191, Teil III, Palaeontographica, Abt. B, Bd. 100, p. 65-121.
- RAISTRICK, A. (1935). The microspores of coal and their use in correlation. C.R. 2^e Cong.Strat.Carb. Heerlen Maestricht.
- RAISTRICK, A. (1937). The microspore content of some Lower Carboniferous coals. Trans, Geol Assoc. Leeds, v. 5, p. 221-226.
- REINSCH, P.F. (1881). Neve Untersuchungen über die Mikrostruktur der Steinkohle, Leipzig.

- RICHARDSON, J.B. ve dig. (1964). C.I.M.P. group no. 13 3: Stratigraphical distribution of some Devonian and Lower Carboniferous Spores, C.R.5^e Cong.Intern,Strat. Géol.Carbon. Paris, p. 1111-1114.
- SABRY, H. ve NEVES, R. (1967). Palynological evidence concerning the unconformable carboniferous basal measures in the Sanquhar Coal field Dumfriesshire, Scotland. *Compte Rendu 6^e Congrès Intern. Strat.Géol. Carbonif.*, Sheffield, v. IV, p. 1441-1458.
- SCHEMEL, M.P. (1950). Carboniferous plant spores from Daggett County, Utah. *J.Palaeontology*, no. 24, p.232-244.
- SCHEMEL, M.P. (1951). Small spores of the mistic coal of Iowa. *Am. Midl. Natur.*, v. 46, no. 3, p. 743-750.
- SCHOPF, J.M. (1938). Spores from the Hernn (no. 6) coal bed in Illinois. *Illinois Geol. Surv. Rep.*
- SCHOPF, J.M.; WILSON, L.R. ve BENTALL, R. (1944). An annotated synopsis of Paleozoic fossil spores and the definition of generic groups. *Illinois State Geol.Surv.*, v. 91.
- SMITH, A.H.V. (1962). The palaeoecology of Carboniferous peats basen on the miospores and petrography of bituminous coals. *Yorkshire Geol.Soc.Proc.*, v. 33, no. 4, p. 423-478.
- SMITH, A.H.V. ve BUTTERWORTH, M.A. (1967). Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. *Special Papers. Palaeontology*, no. 1., p. 1-323.

- SMITH, A.H.V; BUTTERWORTH, M.A; KNOX, E.M. ve LOVE, L.G. (1964). C.I.M.P. group. no. 6: **Verrucosisporites** (Ibrahim) emend. **C.R.5^e Cong. Inter.Strat.Géol.Carbon. Paris**, p. 1071-1077.
- STAPLIN, F.L. (1960). Upper Mississippian plant spores from the Golata formation, Alberta Canada **Palaeontographica**, Abt. B, Bd. 107, p. 1-40.
- STAPLIN, F.L. ve JANSONIUS, J. (1964). Elucidation of Some Paleozoic densosporites. **Palaeontographica**, B 114, p.95-117.
- SULLIVAN, H.J. (1964). Miospores from the Lower Limestone shales (Tournaisian) of the forest of Dean basin, Gloucestershire. **C.R.5^e Cong.Intern.Strat.Géol.Carbon. Paris**, p. 1249-1260.
- SULLIVAN, H.J. ve NEVES, R. (1964). C.I.M.P. group no. 7: **Triquitrites** and related genera. **C.R.5^e Cong.Int.Str. Géol. Carbon.Paris.**, p. 1079-1094.
- TOKAY, M. (1955). Filyos Çayı ağzı-Amasra-Bartın-Kozcağız-Çaycuma (Zonguldak) Bölgesinin Jeolojisi. **Mad.Tetk. Ara.Enst.Bil.Dök.Rap.** no. 2099.
- TOKAY, M. (1962). Amasra Bölgesinin Jeolojisi ve Karboniferde gravite yoluyla bazı kayma olayları. **Mad.Tetk. Ara.Enst.Derg.**, no. 58, s. 1-20.
- TIWARI, R.S. ve SCHAARSCHMIDT, F. (1975). Palynological studies in the Lower and Middle Devonian of the Prum, Syncline, Eifel (Germany). **Abh.Senckenb. Naturforsch. Ges.**, no. 534, p. 1-129.
- TOUGOURDEAU-LANTZ, J. (1971). Les spores du Frasnien d'une region privilégiée, le Boulonnais. **Mém.Soc.Géol.France**, no. 114, p. 1-90.

- UPSHAW, C.F. ve CREATH, W.B. (1965). Pennsylvanian miospores from a cave deposit in Devonian limestone, Callaway County, Missouri. **Micropaleontology**, v. 11, no. 4, p. 431-448.
- UPSHAW, C.F. ve HEDLUNG, W. (1967). Microspores from the upper part of the Coffeyville formation (Pennsylvanian, Missourian), Tulsa County, Oklahoma. **Pollen Spores**, v. IX., no. 1., p. 143-170.
- UTTING, J. (1987). Palynology of the Lower Carboniferous Windsor group and Windsor-Canso boundary beds of Nova Scotia, and their equivalents in Guebec, New Brunswick and Newfoundland. **Geological Survey Canada**, Bull. 374, p. 1-93.
- VENKATACHALA, B.S. (1964). Lower Carboniferous miospores from Boneparte gulf basin, Australia. **The Palaeobotanist** v. 12, no. 1, p. 109-114.
- VENKATACHALA, B.S. ve BHARADWAJ, D.C. (1962). Sporological study of the coals from Falkenberg (Faulguement) colliery, Lothringen (Lorraine) France. **The Palaeobotanist**, v. 11, no. 3, p. 159-207.
- VENKATACHALA, B.S. ve KAR, R.K. (1967). Palynology of the Karapura sedimentary basin, Bihar, India. 1. Barakar Stage at Badam. **The Palaeobotanist**, v. 16, no. 2, p. 156-166.
- VENKATACHALA, B.S.; BEJU, D. ve KAR, R.K. (1968). Carboniferous Spores and pollen from the Calareti zone of the Calareti zone of the Moesian platform, Rumania. **The Palaeobotanist**, v. 17, no. 1, p. 68-79.
- WICHER, C.A. (1934). Sporenformen der Flammkohle des Rahrgebietes. **Arb. Inst. Palaobot.**, no. 4, p. 165-121.
- WILSON, L.R. (1968). Palynological stratigraphy and succession of Oklahoma Pennsylvanian coal seams. **Oklahoma Geol. Notes**, v. 28, no. 2, p. 1-91.

- WILSON, L.R. ve COE, E.A. (1940). Descriptions of some unassigned plant microfossils from the Des Moines Series of Iowa. **Amer.Midl.Nat.**, no. 23, p. 182-186.
- WILSON, L.R. ve HOFFMEISTER, W.S. (1956). Plant microfossils of the Croweburg Coal. **Circ.Okla.Geol.Surv.** no. 32, p. 1-57.
- WILSON, L.R. ve KOSANKE, R.M. (1944). Seven new Species of unassigned plant microfossils from the Des Moines Series of Iowa. **Proc.Acad.Sci.Iowa**, v. 51, p. 329-333.
- WILSON, L.R. ve VENKATACHALA, B.S. (1963). An emendation on *Vestispora* Wilson and Hoffmeister, 1956. **Okla.Geol. Notes**, no. 23, p. 94-100.
- YAHŞIMAN, K. (1956). Azdavay kömürlerinin stratigrafik yaşı hakkında. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 48, s. 140-146.
- YAHŞIMAN, K. (1959). Zonguldak ve Amasra kömür havzasında yeni Karbonifer megasporları. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 53, s. 100-107.
- YAHŞIMAN, K. (1964). Some new megaspores in the Turkish Carboniferous and their stratigraphical values. **C.R.5^e Con.Int.Str.Géol.Carb.Paris.** p. 1261-1265.
- YAHŞIMAN, K. ve ERGÖNÜL, Y. (1958). Amasra (Tarlaağzı) E.K.İ. galerisindeki kömür damarlarının sporolojik etüdü ve korelasyonu. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 51, s. 42-49.
- YAHŞIMAN, K. ve ERGÖNÜL, Y. (1959). Hazro'nun Permien megasporları. **Mad.Tetk.Ar.Enst.Derg.**, no. 53, s. 92-100.

LEVHALAR

(I-XIII)

LEVHA II- ŞEKİL 6'DAKİ FOTOĞRAF x200 KEZ, DİĞER
SPOROMORFLARIN FOTOĞRAFLARI x500 KEZ BÜYÜTÜLMÜŐTÜR

LEVHA I

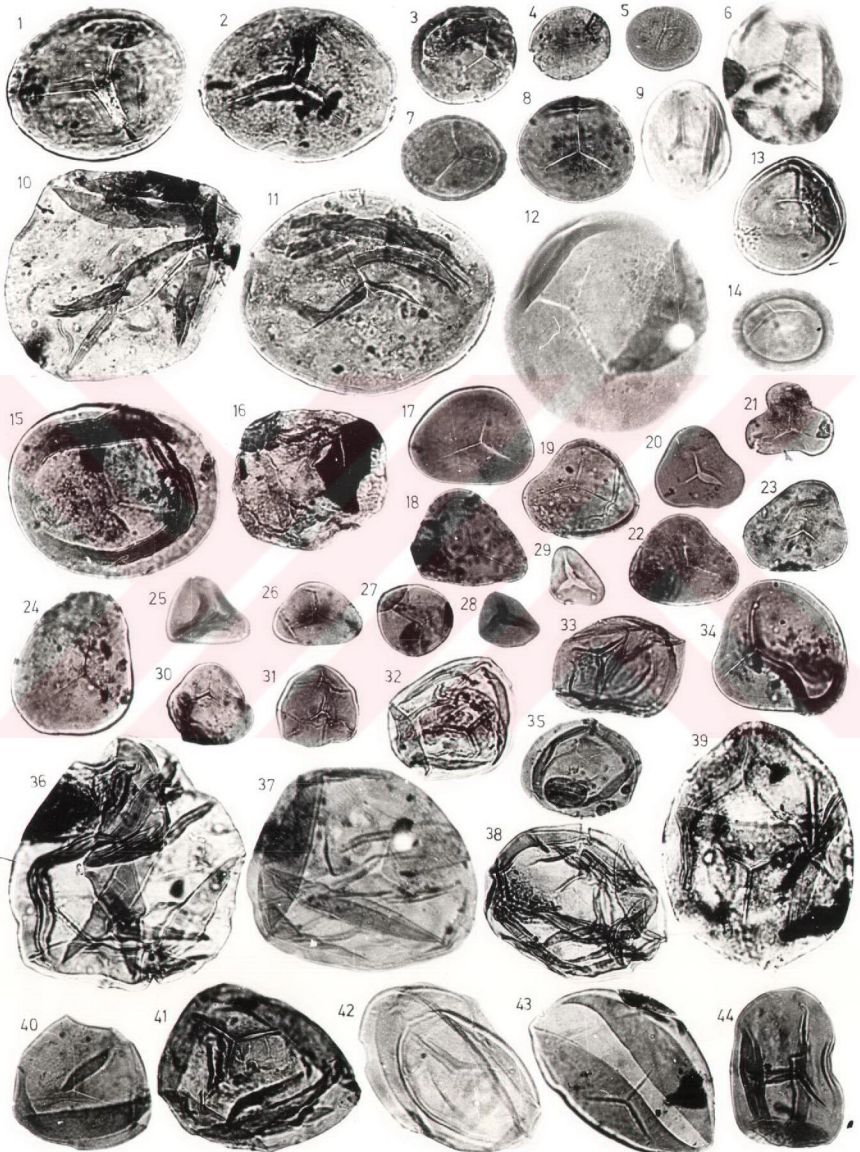
- Şekil 1,2 - *Punctatisporites punctatus* Ibr.
K27/2a, K29/18a
- Şekil 3 - *Punctatisporites orbicularis* Kos.
K22/4b
- Şekil 4,5 - *Punctatisporites obliquus* Kos.
K21/8, K20/12a
- Şekil 10 - *Punctatisporites grandis* H., S. ve M.
K21/18 a
- Şekil 6 - *Punctatisporites pseudolevatus* H., S. ve M.
K14/8b
- Şekil 7 - *Punctatisporites nitidus* H., S. ve M.
K15/17
- Şekil 8 - *Punctatisporites nudus* Art.
K13/3b
- Şekil 11,12 - *Punctatisporites giganteus* (Dyb. ve Jach.)
Kony. in Ağr. ve Kony.
K13/3b, K14/2f
- Şekil 15 - *Punctatisporites laevigatus* (Dyb. ve Jach.)
Ağr. in Ağr. ve Kony.
K27/14a
- Şekil 16 - *Punctatisporites microtriangulus* (Art.) Aky.
K18/19 a
- Şekil 9 - *Punctatisporites asperatus* (Luber ve Waltz)Aky.
K14/8
- Şekil 13 - *Punctatisporites proxipunctatus* Nak.
K29/18a
- Şekil 14 - *Punctatisporites* sp. a
K20/2c
- Şekil 19, 22 - *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose)Pot. ve Kr.
K21/10b, K20/14b

- Şekil 17,18 - *Leiotriletes convexus* (Kos.)Pot. ve Kr.
K15/21 a, K15/21 c
- Şekil 20,21 - *Leiotriletes adnatus* (Kos.) Pot. ve Kr.
K20/14 b , K24/5 b
- Şekil 24 - *Leiotriletes grandis* (Kos.) Bhard.
K13/15
- Şekil 23 - *Leiotriletes pullatus* Naum.
K27/8
- Şekil 29 - *Leiotriletes parvus* Naum.
K22/12 a
- Şekil 25 - *Leiotriletes gulaferus* Pot ve Kr.
K14/2 b
- Şekil 26,27,30 - *Leiotriletes adnatoides* Pot ve Kr.
K29/22 a, K24/5 a, K22/12 a
- Şekil 28 - *Leiotriletes subadnatoides* Bhard.
K14/2 a
- Şekil 34 - *Leiotriletes fastus* Nak.
K18/25
- Şekil 31 - *Leiotriletes* sp. a
K29/18 b
- Şekil 32,33 - *Calamospora pallida* (Loose) S., W. ve B.
K21/10c, K20/4
- Şekil 35 - *Calamospora cf.pallida*(Loose) S., W. ve B.
K13/3 a
- Şekil 39 - *Calamospora mutabilis* (Loose) S., W. ve B.
K29/3 b
- Şekil 36-38 - *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. ve B.
K20/5, K15/21 c, K21/10 a
- Şekil 40 - *Calamospora hartungiana* S. in S., W. ve B.
K20/14 a

- Şekil 41 - **Calamospora liquida** Kos. forma maior
Dyb. ve Jach.
K20/20
- Şekil 42,43 - **Calamospora pedata** Kos.
K20/4 a, K20/3
- Şekil 44 - **Calamospora flexilis** Kos.
K20/19



LEVHA I



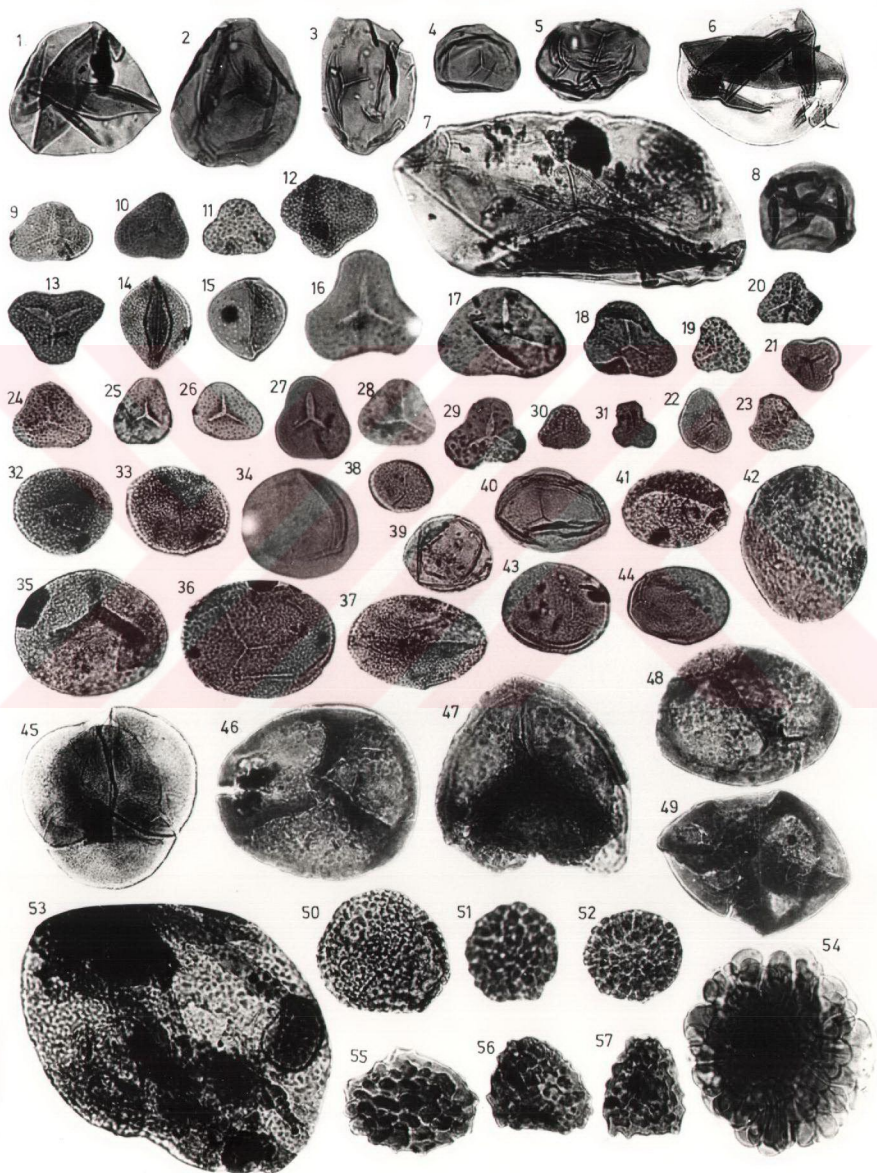
LEVHA II

- Şekil 1-3 - *Calamospora breviradiata* Kos.
K27/3a, K20/12 a, K18/6 a
- Şekil 4,8 - *Calamospora minuta* Bhard.
K20/16, K14/2 c
- Şekil 5 - *Calamospora saarina* Bhard.
K17/5 a
- Şekil 6 - *Calamospora* sp. a (200 kez büyütölmüş)
K13/2 b
- Şekil 7 - *Calamospora* sp. b
K29/15
- Şekil 9-11 - *Granulatisporites granulatus* (Ibr.)Pot ve Kr.
K29/18 b, K20/22, K13/20 a
- Şekil 12-14 - *Granulatisporites parvus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K17/9 a, K20/21 a, K22/11 b
- Şekil 15,16 - *Granulatisporites prioformis* Loose
K18/8 a, K24/8
- Şekil 17,18 - *Granulatisporites grossepunctatus* (Waltz in
Luber ve Waltz) Ağr. in Ağr. ve Kony.
K29/22 a, K20/20
- Şekil 19,20 - *Granulatisporites spinellosus* (Luber) Ağr.
ve Aky.
K20/3, K15/17
- Şekil 21-23 - *Granulatisporites minutus* Pot.ve Kr.
K17/9, K18/15 a, K14/12 a
- Şekil 24 - *Granulatisporites pipergranus* Hacq. ve Barss
K14/7 c
- Şekil 25,26 - *Granulatisporites rousei* Stap.
K22/12 a, K22/12 b

- Şekil 27 - *Granulatisporites parvigranulatus* Stap.
K20/10
- Şekil 28 - *Granulatisporites jugaligranifer* Stap.
K14/7 a
- Şekil 29 - *Granulatisporites iuberi* Ağr.
K13/12
- Şekil 30,31 - *Granulatisporites ağralii* Aky.
K15/15 a, K15/14
- Şekil 32,33 - *Cyclogranisporites parvipunctatus* (Kos.) Bhard.
K17/0, K17/8
- Şekil 34 - *Cyclogranisporites micaceus* (Imgr.) Pot. Kr.
K14/4 a
- Şekil 38 - *Cyclogranisporites leopoldi* (Kremp) Pot. ve Kr.
K22/A1
- Şekil 39,40 - *Cyclogranisporites minutus* Bhard.
K21/16 a, K27/4 a
- Şekil 41 - *Cyclogranisporites parvus* Bhard.
K13/3 b
- Şekil 42 - *Cyclogranisporites medius* (Dyb. ve Jach.)
Ağr. in Ağr. ve Kony.
K29/14
- Şekil 35-37 - *Cyclogranisporites formosus* Venk. ve Bharad.
K21/10 c, K18/25, K22/B1a
- Şekil 43,44 - *Cyclogranisporites suavis* Aky.
K18/25, K17/5 a
- Şekil 45 - *Cyclogranisporites* Pot. ve Kr. tetradı
K18/3b
- Şekil 46-49 - *Cadospira sphaera* Butt. ve Will.
K18/19 b, K18/19 b, K18/19, K18/19 a
- Şekil 50 - *Verrucosisporites donarii*. Pot. ve Kr.
K27/2 a

- Şekil 51 - *Verrucosisporites difficilis* Pot. ve Kr.
K14/10 b
- Şekil 53 - *Verrucosisporites venustus* Art.
K15/13
- Şekil 52 - *Verrucosisporites pseudobaculatus* Laveine
K22/2 b
- Şekil 54 - *Verrucosisporites* sp. a
K29/18 b
- Şekil 55 - *Schopfites* sp.
K18/6 b
- Şekil 56,57 - *Converrucosisporites triquetrus* (Ibr.)
Pot. ve Kr.
K15/10 b, K20/3

LEVHA II



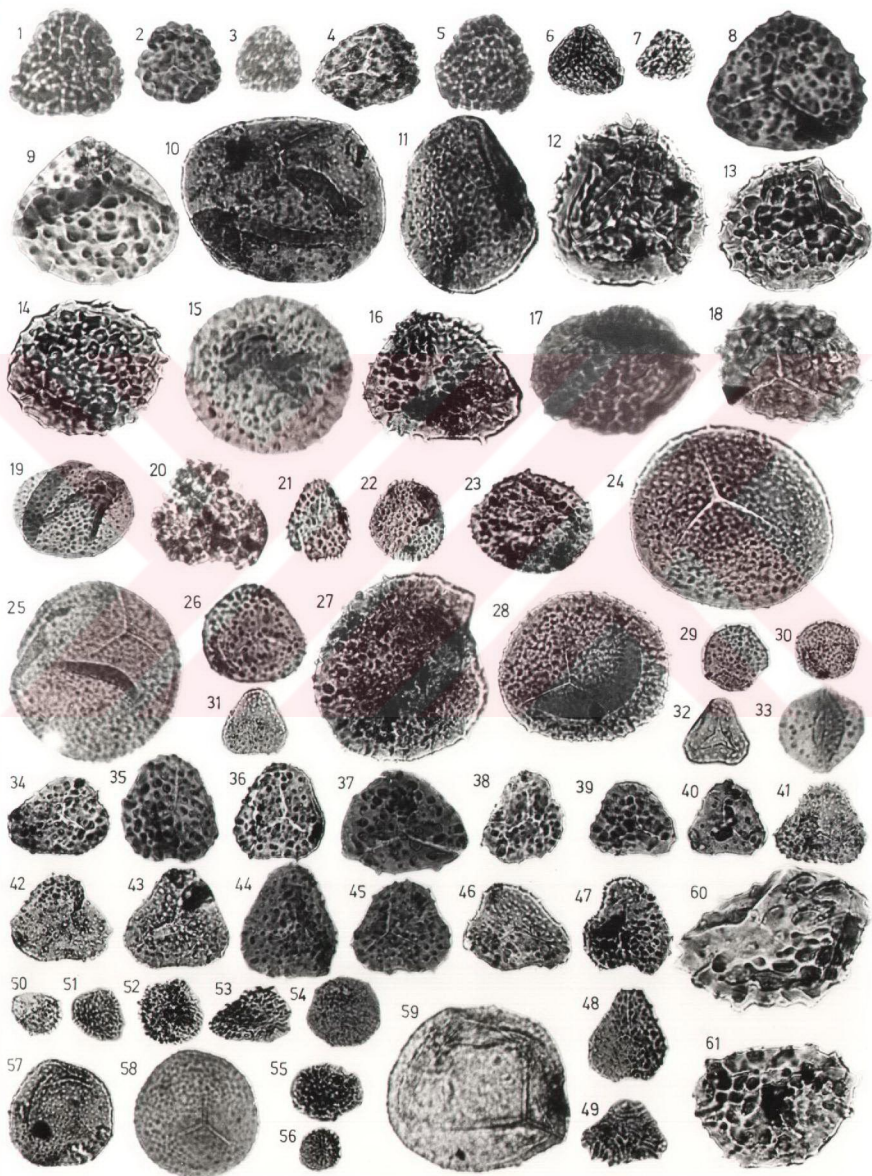
LEVA III

- Şekil 1 - *Converrucosisporites sulcatus* (Wils. ve Kos.) Pot. ve Kr.
K14/2 d
- Şekil 2 - *Converrucosisporites subverrucosus* Bhard.
K20/16
- Şekil 3 - *Converrucosisporites cf. subverrucosus*
Bhard.
K17/17 a
- Şekil 4,5 - *Converrucosisporites densus* Bhard.
K13/22, K14/2 c
- Şekil 6 - *Converrucosisporites ketini* Aky.
K17/16 b
- Şekil 7 - *Converrucosisporites sp. a*
K29/13 b
- Şekil 8,9 - *Apiculatisporites spinosaetosus* (Loose) Smith ve Butt.
K20/12, K20/12 a
- Şekil 10, 11 - *Apiculatisporites latigranifer* (Loose)
Pot. ve Kr.
K15/13 a, K18/11 a
- Şekil 12-14 - *Apiculatisporites abditus* (Loose) Pot. ve Kr.
K18/4 a, K24/8, K27/14
- Şekil 15 - *Apiculatisporites aculeatus* Ibr.
K15/4 b
- Şekil 16 - *Apiculatisporites cf. aculeatus* Ibr.
K27/4 b
- Şekil 17, 18 - *Apiculatisporites grumosus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K18/21, K20/4
- Şekil 19 - *Apiculatisporites erinaceus* (Waltz in Lubert ve Waltz) Pot. ve Kr.
- Şekil 20 - *Apiculatisporites cf. pineatus* H., S. ve M.
K17/8 a

- Şekil 21 - *Apiculatisporites* cf. *raistricki* Dyb. ve Jach.
K18/8 b
- Şekil 22 - *Apiculatisporites* *raistricki* Dyb. ve Jach.
K22/12 a
- Şekil 23 - *Apiculatisporites* *punctaornatus* Art.
K22/17 b
- Şekil 24, 25 - *Apiculatisporites* *subspinosus* Art.
K22/12 a, K22/12 a
- Şekil 26 - *Apiculatisporites* *globulus* Butt. ve Will.
K14/2 d
- Şekil 27, 28 - *Apiculatisporites* *variocorneus* Sull.
K17/32, K22/12
- Şekil 29, 30 - *Cyclobaculisporites* *nanus* nov. sp.
K15/13, K24/5 c
- Şekil 31-33 - *Lophotriletes* *microsaetosus* (Loose) Pot.
ve Kr.
K13/20 a, K22/B1 b, K14/4 a
- Şekil 34-36 - *Lophotriletes* *gibbosus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K15/21 c, K20/14 a, K15/21 b
- Şekil 37 - *Lophotriletes* cf. *gibbosus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K20/14 a
- Şekil 38-40 - *Lophotriletes* *commissuralis* (Kos.) Pot.
ve Kr.
K21/16 a, K13/16, K17/17 a
- Şekil 41, 42 - *Lophotriletes* *mosaicus* Pot. ve Kr.
K18/16 a, K17/17 a
- Şekil 43 - *Lophotriletes* *pseudoaculeatus* Pot. ve Kr.
K18/25
- Şekil 44, 45 - *Lophotriletes* *granoornatus* Art.
K20/14 a, K20/16

- Şekil 46-48 - *Lophotriletes* sp. a
K22/11 b, K17/8, K17/12
- Şekil 49 - *Acanthotriletes microspinosus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K20/16
- Şekil 50, 51 - *Acanthotriletes echinatus* (Knox) Pot. ve Kr.
K29/18 a, K15/21 c
- Şekil 52, 53 - *Acanthotriletes parvispinosus* Naum.
K27/2 a, K29/19
- Şekil 54, 55 - *Acanthotriletes echinatoides* Art.
K20/14.b, K15/13
- Şekil 56 - *Acanthotriletes* sp. a
K20/22
- Şekil 57, 58 - *Planisporites spinulistratus* (Loose)
Pot. ve Kr.
K13/11, K20/3 d
- Şekil 59 - *Planisporites microtuberosus* (Loose) Knox
K20/4 a
- Şekil 60, 61 - *Pustulatisporites papillosus* (Knox)
Pot. ve Kr.
K18/19 a, K29/8 b

LEVHA III

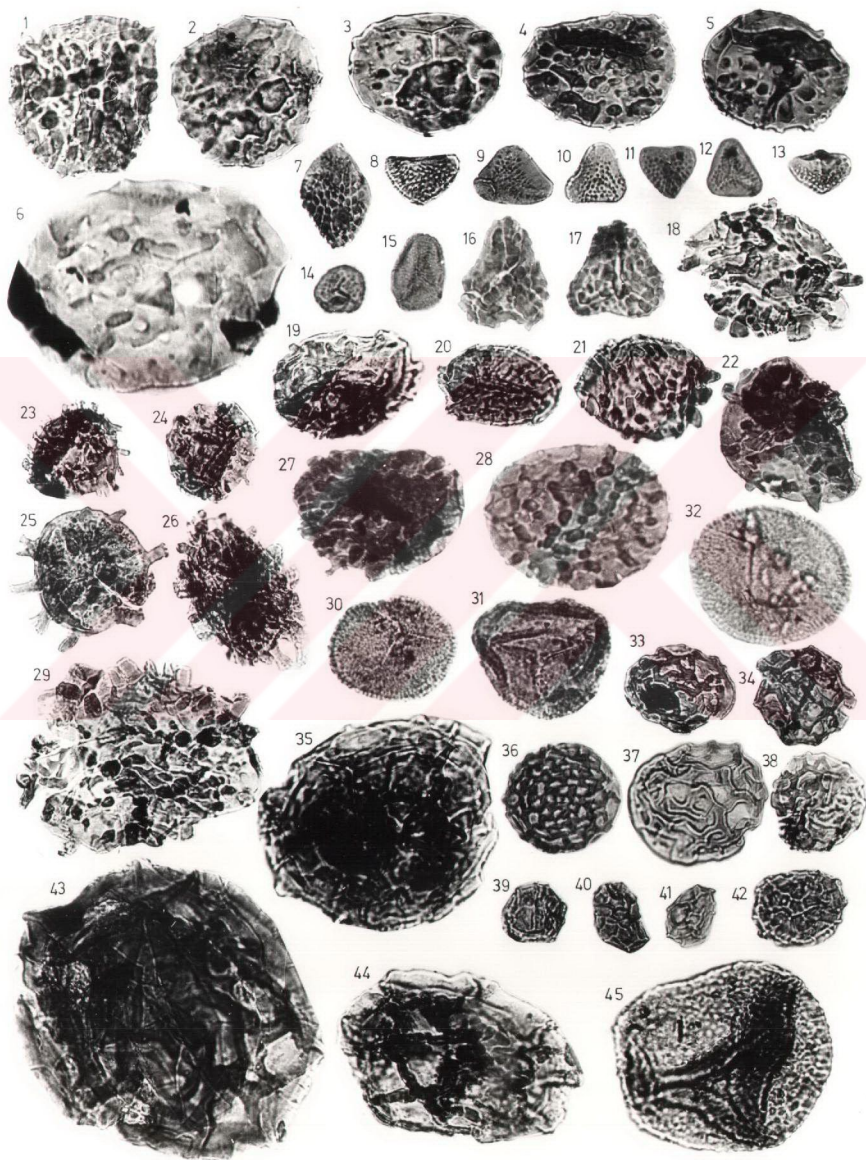


LEVHA IV

- Şekil 1 - *Pustulatisporites papillosus* (Knox)
Pot. ve Kr.
K18/19 a
- Şekil 2,3 - *Pustulatisporites pustulatus* Pot. ve Kr.
K20/12 a, K29/8 a
- Şekil 4, 5 - *Pustulatisporites raripustulatus* Nak.
K22/11 a, K20/20
- Şekil 6 - *Pustulatisporites* sp. a
K20/12
- Şekil 7-9 - *Anapiculatisporites spinosus*(Kos.)
Pot. ve Kr.
K22/17 a, K27/4 c, K13/12
- Şekil 10-13 - *Anapiculatisporites minor* Butt.ve Will.
K21/13, K18/11, K18/11, K22/8 a
- Şekil 14, 15 - *Anaplanisporites baccatus* (H.,S. ve M.)
Smith ve Butt.
K13/4, K15/20
- Şekil 16, 17 - *Dilisporites dili* Aky.
K22/11 c, K20/14 b
- Şekil 18 - *Raistrickia saetosa* (Loose) S., W. ve B.
K18/7 b
- Şekil 19, 20 - *Raistrickia fibrata* (Loose) S., W. ve B.
K29/13 a, K15/21 c
- Şekil 21, 22 - *Raistrickia superba* (Ibr.) S., W. ve B.
K29/15, K13/24
- Şekil 23, 24 - *Raistrickia* cf. *pilosa* Kos.
K17/17 b, K17/17 a
- Şekil 25 - *Raistrickia protensa* Kos.
K18/8 b

- Şekil 26, 27 - *Raistrickia crocea* Kos.
K29/18 b, K29/19
- Şekil 28 - *Raistrickia digitosa* Art.
K17/5 a
- Şekil 29 - *Raistrickia grandibaculata* Venk. ve Bhard.
K29/13 b
- Şekil 30-32 - *Cyclobaculisporites nanobaculatus* nov. sp.
K20/2 c, K20/2 c, K20/2 a
- Şekil 33, 34 - *Reticulatisporites reticulocingulum*
(Loose) Pot. ve Kr.
K15/21 b, K27/29 b
- Şekil 35, 44 - *Reticulatisporites reticulatus* Ibr.
K20/10, K29/13 b
- Şekil 36-38 - *Reticulatisporites kasachstanensis*
(Luber) Ağr.
K20/12, a, K18/1 a, K14/1 a
- Şekil 39-41 - *Reticulatisporites constanaeformis*
(Horst) Pot. ve Kr.
- Şekil 42 - *Reticulatisporites clatriformis* Art.
K17/15
- Şekil 43 - *Reticulatisporites karadenizensis* Art.
K13/19
- Şekil 45 - *Tuberculatisporites sifati* (Ibr.) Ağr.
K29/18 b

LEVHA IV

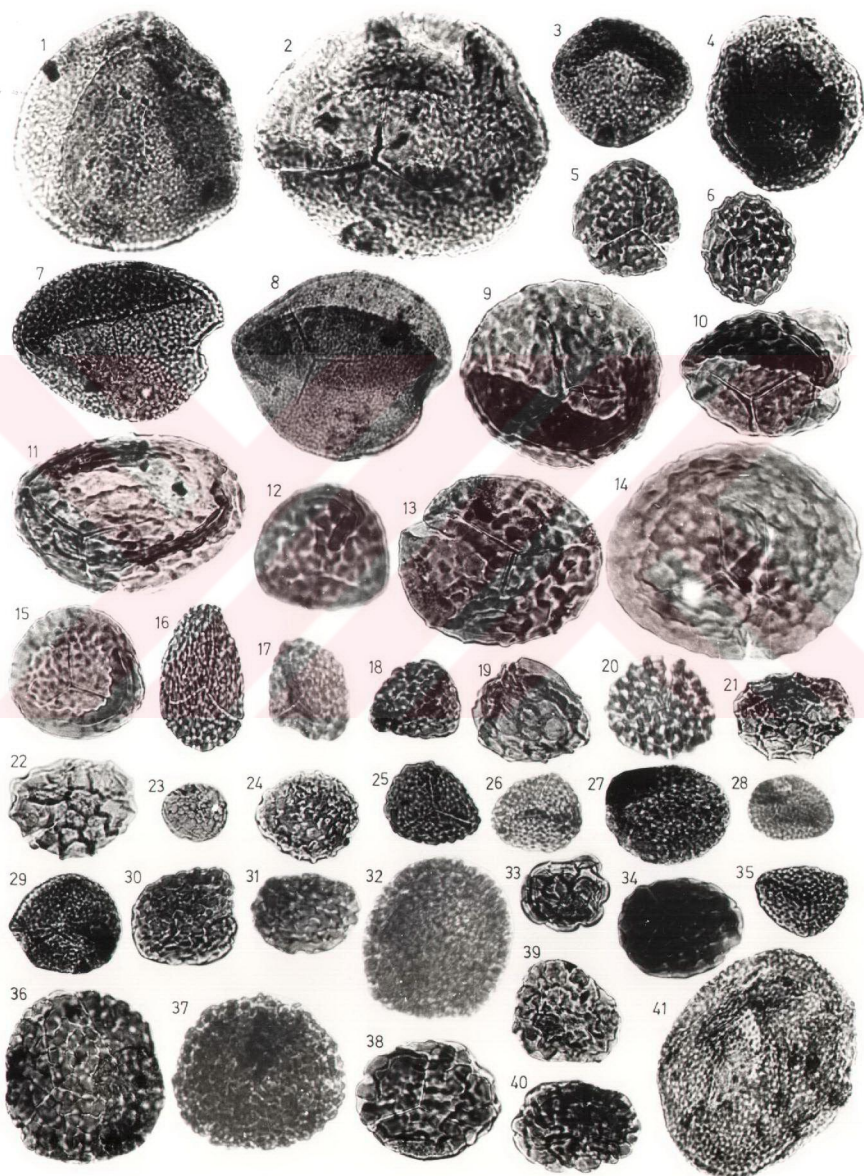


LEVHA V

- Şekil 1 - *Tuberculatisporites sifati* (Ibr.) Agr.
in Agr. ve Kony.
K20/21 a
- Şekil 2, 7, 8 - *Tuberculatisporites permagnus* Dyb. ve Jach.
K29/9 b, K27/2 b, K20/16
- Şekil 3, 4 - *Tuberculatisporites regularis* Dyb. ve Jach.
K20/21 b, K21/13
- Şekil 5, 6 - *Camtotriletes corrugatus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K24/5 a, K15/21 b
- Şekil 9, 10 - *Camtotriletes bucculentus* (Loose) Pot. ve Kr.
K27/3 a, K29/13 b
- Şekil 12, 15 - *Camtotriletes maculosus* (Art.) Agr.
K14/2 e, K18/3 a
- Şekil 13, 14 - *Camtotriletes reticuloformis* (Aky.) Agr.
K27/18 a, K27/18 a
- Şekil 11 - *Camtotriletes levet-caretteae* Agr. in Agr.
ve Kony.
K29/8 a
- Şekil 16 - *Camtotriletes cf. laveinei* Agr. in Agr. ve Kony.
K18/25
- Şekil 17 - *Camtotriletes laveinei* Agr. in Agr. ve Kony.
K20/1 a
- Şekil 18 - *Camtotriletes subverrucosus* Agr. ve Kony.
K15/1
- Şekil 19, 20 - *Dictyotriletes bireticulatus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K22/11 c, K17/8
- Şekil 21, 22 - *Dictyotriletes mediareticulatus* (Ibr.)
Pot. ve Kr.
K17/32, K20/12

- Şekil 23 - *Dictyotriletes minor* Naum.
K22/17 a
- Şekil 24 - *Dictyotriletes falsus* Pot. ve Kr.
K20/12
- Şekil 25, 26 - *Microreticulatisporites fistulosus*
(Ibr.) Knox
K20/20, K17/8 a
- Şekil 27 - *Microreticulatisporites lacunosus* (Ibr.) Knox
K15/5 a
- Şekil 28, 35 - *Microreticulatisporites nobilis* (Wicher)
Knox
K22/17 a, K18/11 b
- Şekil 29 - *Microreticulatisporites albertensis* Stapl.
K15/13 a
- Şekil 30, 31 - *Convolutispora* cf. *ruboides* (Waltz in
Luber ve Waltz) Kony. in Ağr. ve Kony.
K15/9 a, K14/2 d
- Şekil 36, - *Convolutispora tessellata* H., S. ve M.
K24/5 c
- Şekil 32, 37 - *Convolutispora mellita* H., S. ve M.
K21/10 c, K20/12
- Şekil 33, 39 - *Convolutispora florida* H., S. ve M.
K17/8, K29/2 a
- Şekil 34, 40 - *Convolutispora logica* Aky. var. *minor* Aky.
K20/17, K29/18 b
- Şekil 38 - *Convolutispora logica* Aky. var. *major* Aky.
K29/12 a
- Şekil 41 - *Foveolatisporites fenestratus* (Kos. ve
Brok.in Kos.) Bhard.
K18/22

LEVHA V



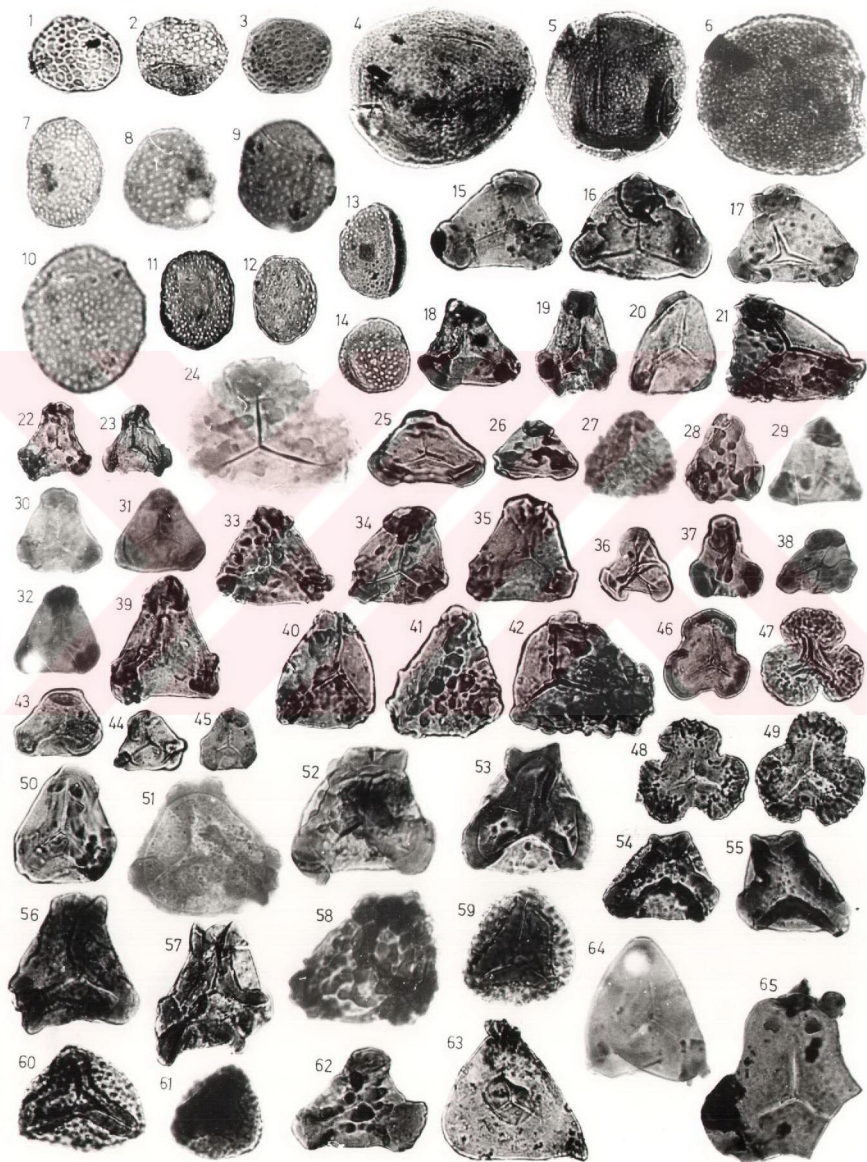
LEVHA VI

- Şekil 1-3 - *Foveolatisporites quaesitus* (Kos.)
Bhard.
K27/4 a, K21/10 a, K17/5 a
- Şekil 4-6 - *Foveolatisporites velensis* Bhard
K18/6 a, K18/6 b, K18/20 b
- Şekil 7-9 - *Foveolatisporites junior* Bhard.
K14/11 b, K14/2 e, K14/1
- Şekil 10 - *Foveolatisporites insignis* Venk. ve Bhard.
K14/1 b
- Şekil 11-14 - *Foveolatisporites junior* Bhard. var.
minor nov. var.
K27/4 c, K18/20 b, K18/20 b, K18/ b
- Şekil 15-17 - *Triquitrites tribullatus* (Ibr.) Pot.ve Kr.
K15/13 a, K27/13, K18/20 a
- Şekil 18, 19 - *Triquitrites triturgudis* (Loose)
S., W. ve B
K17/8 a, K21/6 c
- Şekil 20 - *Triquitrites arcuatus* Wils. ve Coe
K18/22
- Şekil 21 - *Triquitrites spinosus* Kos.
K21/6 c
- Şekil 22, 23 - *Triquitrites exiguus* Wils. ve Kos.
K17/8 a, K17/8
- Şekil 24 - *Triquitrites crassus* Kos.
K10/1 b
- Şekil 25 - *Triquitrites pulvinatus* Kos.
K22/A 1
- Şekil 26-28 - *Triquitrites sculupitilis* Balme
K17/8, K14/2 a, K18/20 a

- Şekil 29 - *Triquitrites truncatus* Bhard. ve Kr.
K14/2 f
- Şekil 30-32 - *Triquitrites bransonii* Wils. ve Hoffm.
K14/2 f, K14/2 a, K14/2 d
- Şekil 33, 34 - *Triquitrites additus* Wils. ve Hoffm.
K27/4 c, K13/3 b
- Şekil 35 - *Triquitrites cuspidatus* Bhard.
K27/4 b
- Şekil 36-38 - *Triquitrites novicus* Bhard.
K17/8, K20/25 a, K20/12 a
- Şekil 39, 40 - *Triquitrites ornatus* Dyb. ve Jach.
K27/4a, K17/5 b
- Şekil 43 - *Triquitrites simplex* Bhard.
K15/10 b
- Şekil 41, 42 - *Triquitrites verrucosus* Alp.
K17/5 b, K13 3 b
- Şekil 44, 45 - *Triquitrites minutus* Alp.
K17/8, K13/12
- Şekil 46 - *Tripartites simplicissimus* Dyb. ve Jach.
K24/5 a
- Şekil 47 - *Tripartites crassus* Ağr.
K24/5 a
- Şekil 48, 49 - *Tripartites granulatus* Ağr.
K24/5 c, K24/5 a
- Şekil 51, 52 - *Ahrensisorites angulatus* (Kos.)Dyb. ve Jach.
K14/2 f, K20/21 b
- Şekil 50 - *Ahrensisorites marmaris* Aky.
K20/26
- Şekil 53-55 - *Ahrensisorites granulatus* Ağr. in Ağr. ve Kony.
K20/16, K17/23, K20/24 b

- Şekil 56, 57 - *Ahrensisporites tuberculatus* Nak.
K20/14. a, K29/22 b
- Şekil 59 - *Ahrensisporites apiculatus* Kony. in
Ağr. ve Kony.
K20/14 a
- Şekil 58 - *Ahrensisporites laxus* Nak.
K14/2 d.
- Şekil 60 - *Ahrensisporites microornatus* Nak.
K29/13 b
- Şekil 62 - *Ahrensisporites* sp. a
K22/17 b
- Şekil 61 - *Ahrensisporites* sp. b
K20/19
- Şekil 63, 64 - *Mooreisporites* cf. *inusitatus* (Kos.) Neves
K17 5 b, K14/4 b
- Şekil 65 - *Mooreisporites fustis* Neves
K20/14 b

LEVHA VI

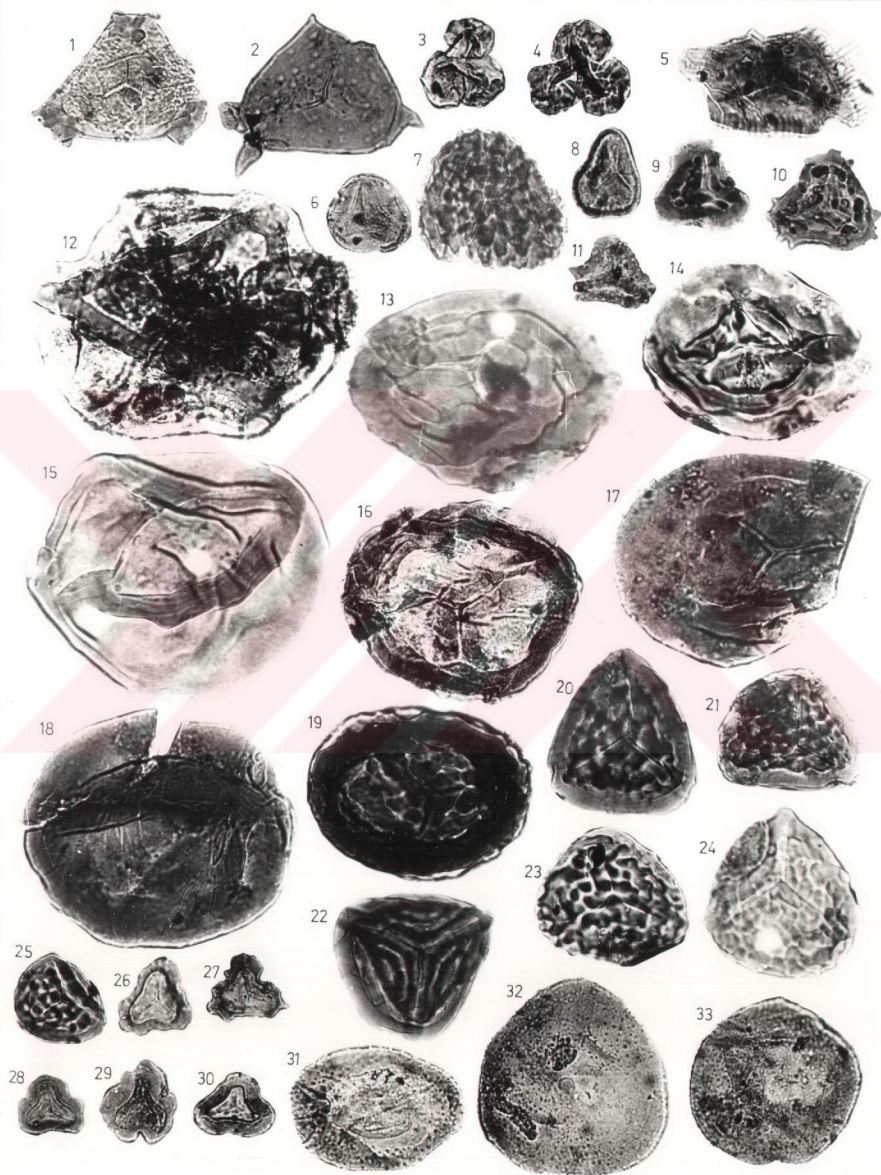


LEVHA VII

- Şekil 1 - *Mooreisporites pekmezçileri* Kony. in
Ağr. ve Kony.
K13/3 b
- Şekil 2 - *Mooreisporites sinuformis* Nak.
K20/14 b
- Şekil 3 - *Stellisporites inflatus* Alp.
K24/5 c
- Şekil 4 - *Stellisporites primitivus* (Ağr.) Ağr.
in Ağr. ve Kony.
K24/5 c
- Şekil 5 - *Reinschospira kosankei* Ağr. in Ağr. ve Kony.
K22/17 a
- Şekil 6 - *Rotaspora fracta* Schemel
K24/5 b
- Şekil 8 - *Stenozonotriletes commendatus* Isch.
K21/10 c
- Şekil 7 - *Lophozonotriletes kilimliensis* Nak.
K18/25
- Şekil 12 - *Knoxisporites hageni* Pot. ve Kr.
K29/9 b
- Şekil 9, 10 - *Bellisporites bellus* Art.
K20/17, K20/21 b
- Şekil 11 - *Bellisporites dökükensis* Ağr.
K13/24
- Resim 13, 14 - *Sinusporites sinuatus* Art.
K29/18 a, K29/9 b
- Resim 15, 16 - *Sinusporites coronatus* (Butt. ve Will.) Ağr.
in Ağr. ve Kony.
K29/20 a, K29/20 b

- Şekil 17, 18 - *Sinusporites incurcionis* Nak.
K21/16 a, K21/16 c
- Şekil 19 - *Sinusporites habilis* Nak.
K29/18 b
- Şekil 20, 21 - *Callisporites nux* Butt. ve Will.
K20/16, K15/21 a
- Şekil 23, 24 - *Callisporites camptotus* (Alp.) Venk.
ve Bahard.
K27/18 a, K21/15 a
- Şekil 22 - *Callisporites akyoli* Ağr. in Ağr. ve Kony
var. *major* Nak.
K20/14 a
- Şekil 25 - *Callisporites verrucosus* Aky.
K15/21 b
- Şekil 26-30 - *Westphalensisorites irregularis* Alp.
K18/22, K17/8, K20/3, K18/6 a, K27/4 c
- Şekil 31-33 - *Crassispora kozankei* (Pot. ve Kr.) Bhard.
K14/11 a, K27/18 a, K17/8

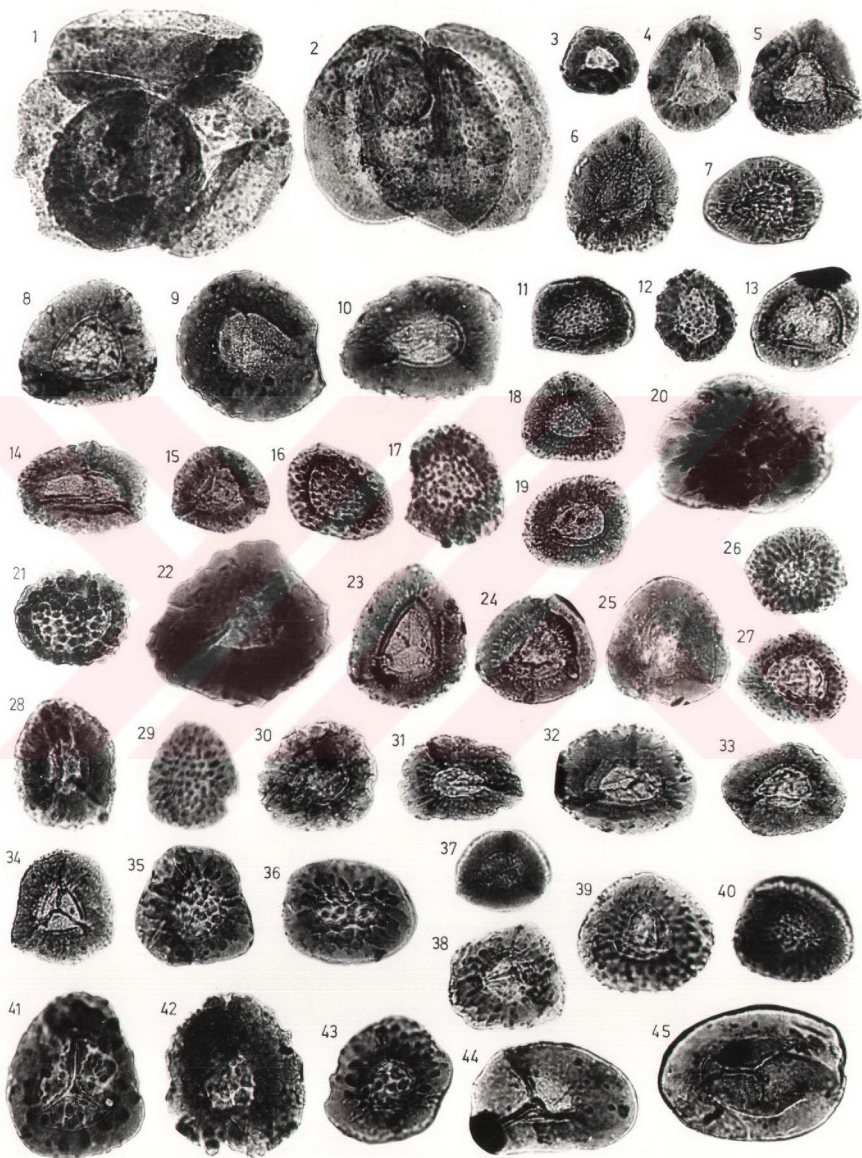
LEVHA VII



LEVHA VIII

- Şekil 1,2 - *Crassispora kozankei* (Pot. ve Kr.)
Bhard. tetradı
K29/18 b, K18/19 a
- Şekil 3-5 - *Densosporites anulatus* (Loose) Pot ve Kr.
K17/30 a, K22/12 b, K17/8
- Şekil 6, 7 - *Densosporites faunus* (Ibr.) Pot. ve Kr.
K27/2 b, K18/25
- Şekil 8-10 - *Densosporites sphaerotriangularis* Kos.
K24/8, K24/5, K22/17 b
- Şekil 11, 12 - *Densosporites granulosus* Kos.
K15/13, K27/29 b
- Şekil 18, 19 - *Densosporites* cf. *granulosus* Kos.
K27/4 c, K29/18 b
- Şekil 13 - *Densosporites ruhus* Kos.
K18/18 a
- Şekil 14, 15 - *Densosporites lobatus* Kos.
K22/4 b, K14/12 a
- Şekil 16, 17 - *Densosporites spinifer* H., S. ve M.
K22/4 b, K14/12 a
- Şekil 20 - *Densosporites duriti* Pot. ve Kr.
K20/17
- Şekil 21 - *Densosporites duriti* Pot. ve Kr. subsp.
irregularis Nak.
K18/15 b
- Şekil 22 - *Densosporites aseki* Pot. ve Kr.
K20/14 a
- Şekil 23-25 - *Densosporites bacatus* (Dyb. ve Jach.) Ağr.
K18/18 b, K18/25, K18/18 b

- Şekil 26,27, 29 - *Densosporites saarensis* Bhard.
K13/15, K29/20 a, K29/30 a
- Şekil 28 - *Densosporites* cf. *microsilvanus* Art.
K22/17 a
- Şekil 30, 31 - *Densosporites microponticus* Art.
K22/12b, K29/18 b
- Şekil 32 - *Densosporites belliatus* Art.
K22/17 a
- Şekil 33, 34 - *Densosporites microsilvanus* Art.
K29/18 a, K27/4 c
- Şekil 35, 36 - *Densosporites crassigranifer* Art.
K20/21 a, K20/21 b
- Şekil 37 - *Densosporites lori* Bhard.
K18/1
- Şekil 38-40 - *Densosporites spinosus* Dyb. Jach.
K29/18 b, K24/8, K15/13
- Şekil 41-43 - *Densosporites verrucosus* Dyb. ve Jach.
K22/17 b, K13/20, K22/17 b
- Şekil 44, 45 - *Densosporites cuneiformis* Hacq. ve Barss
K24/8, K27/29 a

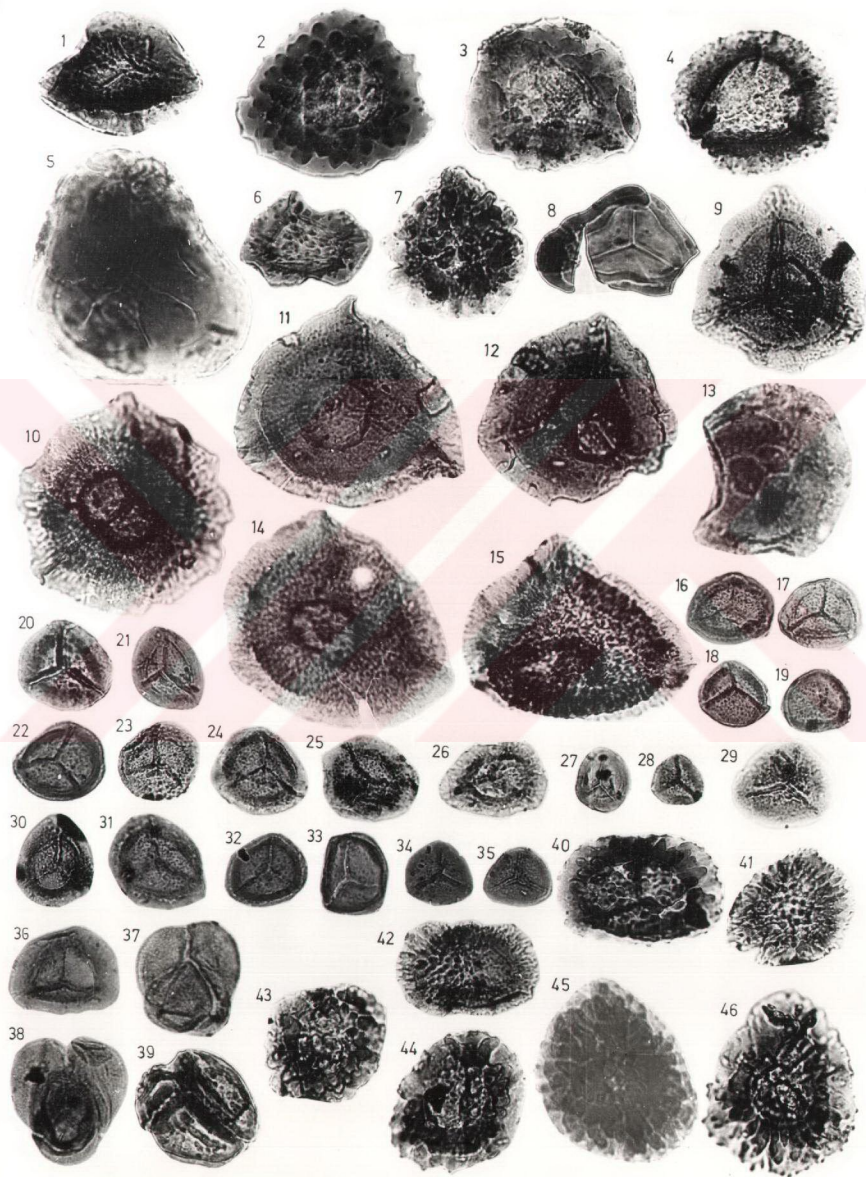


LEVHA IX

- Şekil 1 - *Densosporites marginata* Art. var.
dilatata Nak.
K21/15 b
- Şekil 3 - *Densosporites megacincturatus* Kony. in
Ağr. ve Kony.
K20/14 b
- Şekil 4 - *Densosporites magnificus* Kony. in Ağr.
Kony.
K29/22 a
- Şekil 6 - *Densosporites baykali* Aky.
K22/17 a
- Şekil 7 - *Densosporites baculatus* Nak.
K15/20
- Şekil 8 - *Simozonotriletes intortus* (Waltz in Luber
ve Waltz) Pot. ve Kr. var. *intortus* Sullivan
K18/16 b
- Şekil 5 - *Simozonotriletes* sp. a
K29/15
- Şekil 9, 11 - *Cirratriradites saturni* (Ibr.)S., W. ve B.
K17/8, K20/4
- Şekil 10, 12, 13 - *Cirratriradites flabelliformis* Wils.ve Kos.
K22/7 b, K15/4, K14/8.
- Şekil 14, 15 - *Cirratriradites punctatus* Dyb. ve Jach.
K21/10 a, K29/22 a
- Şekil 16, 17 - *Lycospora pusilla* (Ibr.)S.,W. ve B.
K15/9 a, K21/10 c
- Şekil 18, 19 - *Lycospora parva* Kos.
K27/3 a, K13/22
- Şekil 20, 21 - *Lycospora pseudoannulata* Kos.
K29/17, K29/12 b

- Şekil 22 - *Lycospora brevijuga* Kos.
K20/20
- Şekil 23 - *Lycospora granulata* Kos.
K13/19
- Şekil 24, 25 - *Lycospora punctata* Kos.
K20/5, K21/16 c
- Şekil 26 - *Lycospora uber* (H., S. ve M.) Stapl.
K22/13 a
- Şekil 27 - *Lycospora minutus* (Isch). Ağr.
K13/4
- Şekil 28 - *Lycospora brevis* Bhard.
K20/3
- Şekil 29 - *Lycospora micrograna* Hacq. ve Barss
K20/22
- Şekil 30, 31 - *Lycospora tenuireticulata* Art.
K17/17 a
- Şekil 32, 33 - *Lycospora microgranulata* Bhard.
K20/20, K20/10
- Şekil 34, 35 - *Lycospora triangulata* Bhard.
K20/20, K15/21 a
- Şekil 36 - *Lycospora ornata* Nak.
K20/14 a
- Şekil 37-39 - *Lycospora* S., W. ve B. tetradı
K20/16, K20/12 a, K29/17
- Şekil 40 - *Cristatisporites indignabundus* (Loose)
Pot. ve Kr.
K29/22 a
- Şekil 41, 42 - *Cristatisporites solaris* Balme
K13/20 a, K15/12
- Şekil 43, 44 - *Cristatisporites connexus* Pot. ve Kr.
K22/17 a, K22/17 a
- Şekil 2, 45, 46 - *Cristatisporites splendidus* Art.
K20/14 b, K18/17, K20/21 b

LEVHA IX



LEVHA X

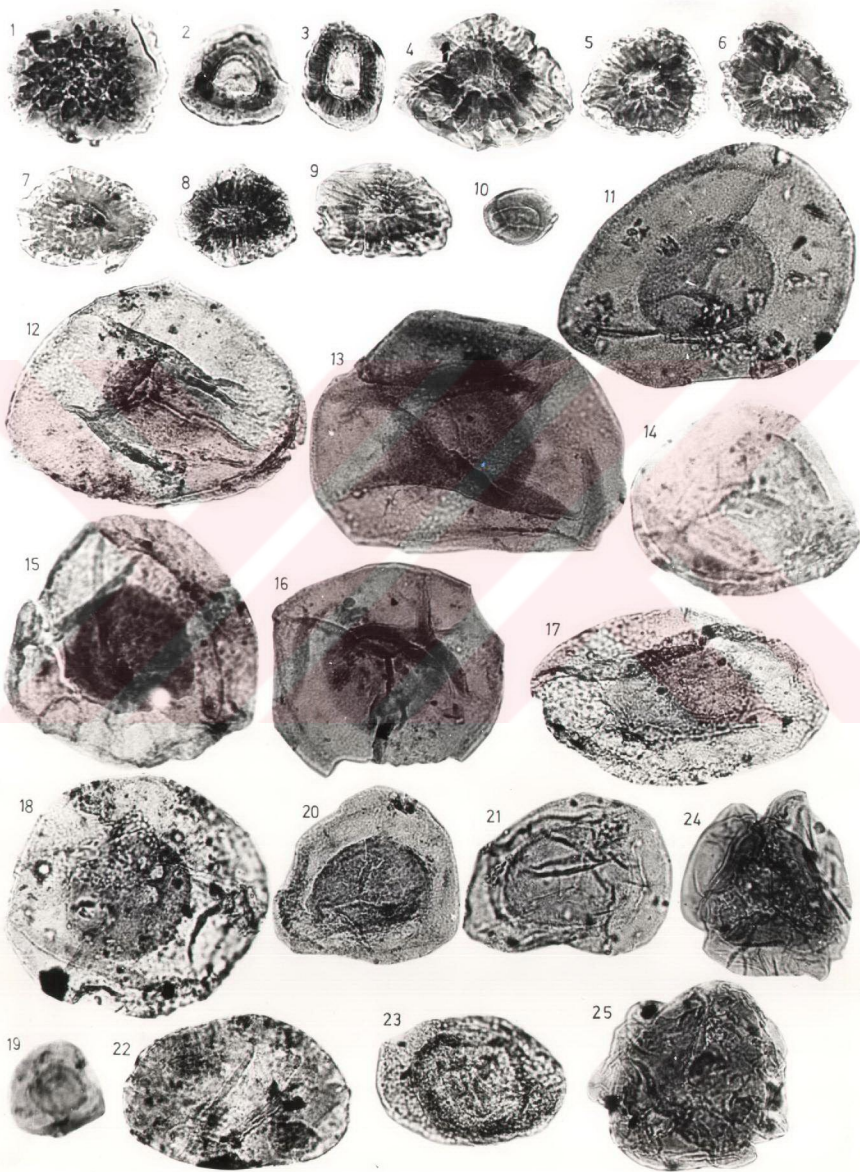
- Şekil 1 - *Cristatisporites splendidus* Art.
K22/17 b
- Şekil 2,3 - *Cingulizonates loricatus* (Loose) Butt. ve
Smith in Butt.
K22/17 b, K29/20 a
- Şekil 5, 6 - *Radiizonates difformis* (Kos.) Stap. ve Jans.
K12/12 b, K22/12 a
- Şekil 7, 8 - *Radiizonates striatus* (Knox) Stap. ve Jans.
K22/12 b, K21/19 a
- Şekil 9 - *Radiizonates aligerens* (Knox) Stap. ve Jans.
K29/12 b
- Şekil 4 - *Radiizonates karczewski* (Dyb. ve Jach.)
Stap. ve Jans. K22/11 c
K22/11 c
- Şekil 10 - *Tholisporites scoticus* Butt. ve Will.
K18/18 b
- Şekil 11-13, 16 - *Endosporites globiformis* (Ibr.) S., W. ve B.
K20/20, K21/10 c, K20/12 a, K20/12 a
- Şekil 14 - *Endosporites zonalis* (Loose) Knox
K20/4 a
- Şekil 15 - *Endosporites ornatus* Wils. ve Coe
K14/2 d
- Şekil 17, 18 - *Endosporites formosus* Kos.
K18/20 b, K21/1
- Şekil 19 - *Endosporites parvus* Stapl.
K14/9
- Şekil 20, 21 - *Endosporites delicatus* Stap.
K13/3a, K18/25

Şekil 22 - *Schulzospora campyloptera* (Waltz in
Luber ve Waltz) Pot. ve Kr.
K15/21 b

Şekil 23 - *Schulzospora ocellata* (Horst) Pot ve Kr.
K13/2 a

Şekil 24, 25 - *Alatisporites pustulatus* Ibr.
K22/17 b, K20/12 a

LEVHA X



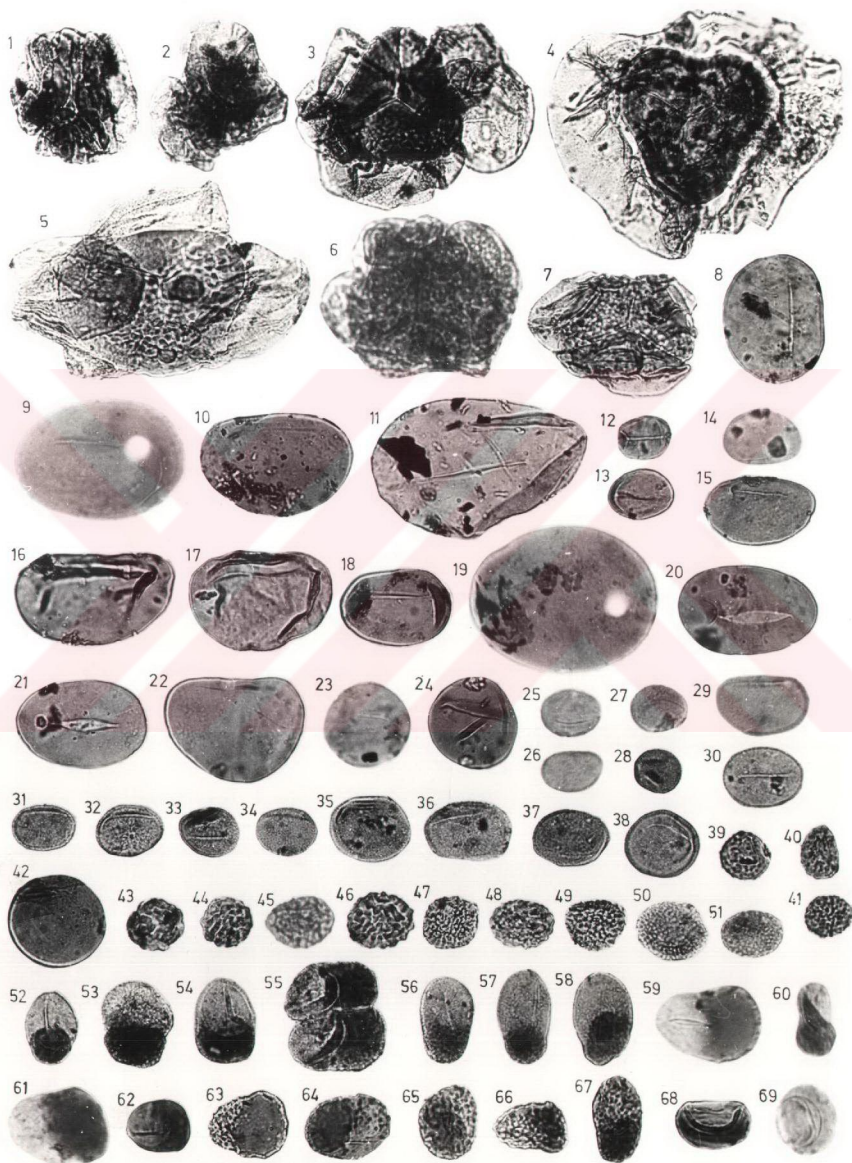
LEVHA XI

- Şekil 1 - *Alatisporites speciosus* Loose
K29/22 b
- Şekil 2 - *Alatisporites trialatus* Kos.
K13/3 a
- Şekil 3 - *Alatisporites punctatus* Kos.
K20/11
- Şekil 4 - *Alatisporites inflatus* Kos.
K20/2 b
- Şekil 5 - *Alatisporites verrucosus* Alp.
K22/17 a
- Şekil 6,7 - *Alatisporites rugosus* Venk. ve Bharad.
K14/8 b
- Şekil 8-10 - *Laevigatosporites vulgaris* Ibr.
K18/18 b, K14/1 b, K15/13 a
- Şekil 11 - *Laevigatosporites maximus* (Loose) Pot. ve Kr.
K18/18 b
- Şekil 12-14 - *Laevigatosporites minimus* (Wils. ve Coe)
S., W. ve B.
K13/10, K13/1, K20/1 b
- Şekil 15-18 - *Laevigatosporites desmoinesensis* (Wils.
ve Coe) S., W. ve B.
K21/19 a, K20/2 a, K18/16 b, K20/3
- Şekil 19 - *Laevigatosporites robustus* Kos.
K14/1 a
- Şekil 20, 21 - *Laevigatosporites ovalis* Kos.
K17/10, K18/18 a
- Şekil 22 - *Laevigatosporites latus* Kos.
K18/1

- Şekil 23, 24 - *Laevigatosporites globosus* (Schemel)
Pot. ve Kr.
K14/8 a, K17/5 a
- Şekil 25, 26 - *Punctatosporites punctatus* Ibr.
K14/6 a, K14/4 b
- Şekil 27, 28 - *Punctatosporites minutus* Ibr.
K14/14 a, K15/14
- Şekil 29, 30 - *Punctatosporites scabellus* (Imgr.) Pot.
ve Kr.
K20/1 b, K20/2 a
- Şekil 31-34 - *Punctatosporites pygmaeus* (Imgr.) Pot.
ve Kr.
K18/8 b, K27/2 a, K18/11 b, K22/4 a
- Şekil 35-38 - *Punctatosporites granifer* Pot. ve Kr.
K17/5 a, K18/18 a, K18/25, K22/A 1
- Şekil 39-41 - *Punctatosporites rotundus* Bhard.
K17/5 a, K17/9 a, K27/3 a
- Şekil 42 - *Punctatosporites latus* Agr.
K17/9
- Şekil 43, 44 - *Thymospora thiessenii* (Kos.) Wils. ve Venk.
K17/3 a, K20/2 b
- Şekil 45, 46 - *Thymospora pseudothiessenii* (Kos.) Wils.
ve Venk.
K22/2 b, K17/3
- Şekil 47-49 - *Thymospora obscura* (Kos.) Wils. ve Venk.
K27/4 a, K20/2 a, K27/4 c
- Şekil 50, 51 - *Thymospora pseudogranulata* (Bhard.)
Wils. ve Venk.
K22/17 a, K22/17 a

- Şekil 52-58 - *Torispora securis* Balme
K18/18 b, K18/8 a, K13/11, K18/25,
K13/20 a, K18/8 c, K15/11
- Şekil 59-62 - *Torispora laevigata* Bhard.
K14/1 a, K14/6 b, K14/4 b, K17/10
- Şekil 63-67 - *Torispora verrucosa* Alp.
K27/4 c, K15/lob. K22/2 c, K18/6 a, K15/14
- Şekil 68, 69 - *Crassosporites* sp.
K17/9, K14/6 b
- 

LEVHA XI



LEVHA XII

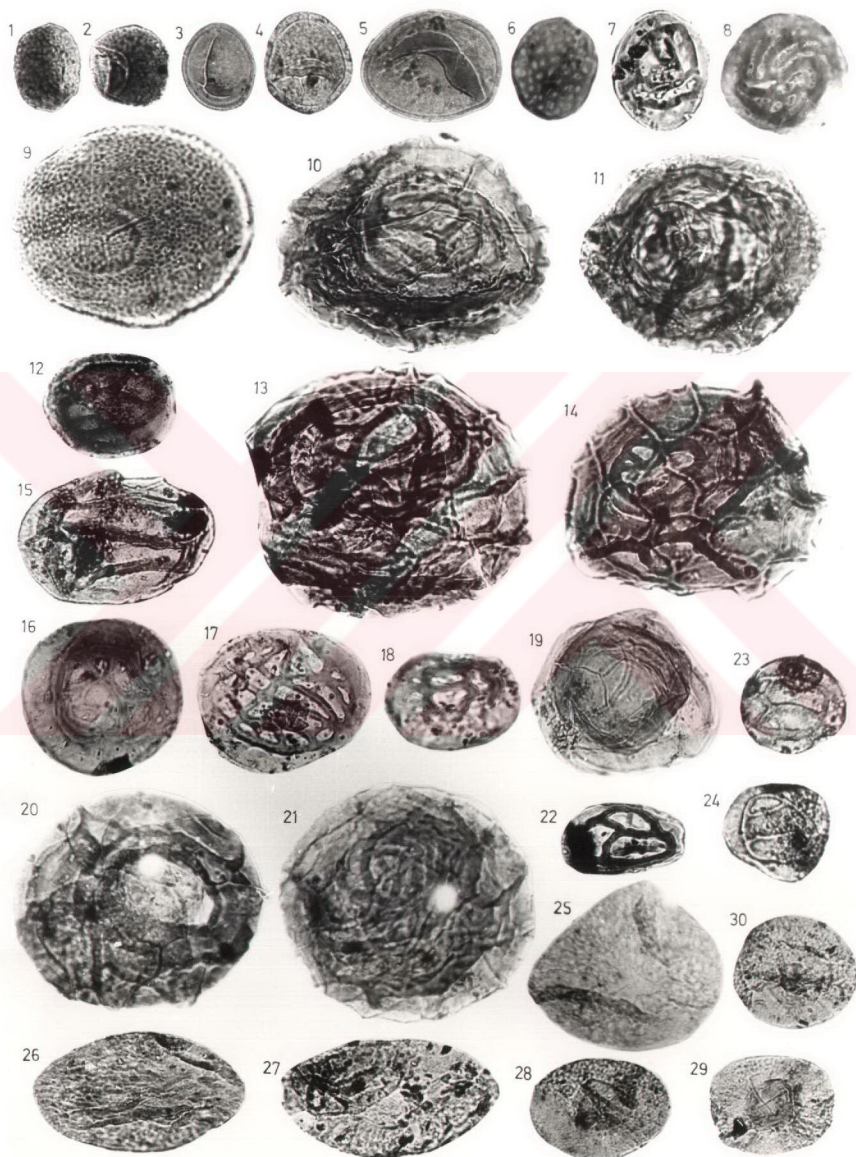
- Şekil 1, 2 - *Crassosporites punctatus* Alp.
K15/11, K15/16
- Şekil 3-5 - *Speciososporites plicatus* Alp.
K18/8 c, K22/13 b, K18/8 c
- Şekil 6 - *Vestispora taciturna* (Loose) Ağr. in
Ağr. ve Kony.
K14/1 a
- Şekil 7, 8, 12 - *Vestispora faceta* (Ibr.) Ağr. in Ağr.
ve Kony.
K27/14, K15/5 a, K20/12 a
- Şekil 9 - *Vestispora fenestrata* (Kos. ve Brok. in Kos.)
Wils. ve Venk.
- Şekil 10, 11 - *Vestispora tortuosa* (Balme) Bhard.
K13/16, K15/15 b
- Şekil 13, 14 - *Vestispora magna* (Butt. ve Wils.) Wils.
ve Venk.
K20/3, K20/3
- Şekil 15 - *Vestispora cancellata* (Dyb. ve Jach.) Ağr.
K17/16 a
- Şekil 16-18 - *Vestispora teichmülleri* (Bhard.) Ağr.
K20/12 a, K31/2 a, K22/8 b
- Şekil 19 - *Vestispora laevigata* Wils. ve Venk.
K20/4 b
- Şekil 20, 21 - *Vestispora alperni* Ağr.
K14/11 d, K14/12 c
- Şekil 22-24 - *Vestispora pekmezçileri* Ağr.
K20/1 a, K18/19 a, K18/18 b

Şekil 25-27 - *Florinites pumicosus* (Ibr.) s., W. ve B.
K20/1 a, K18/19 a, K18/18 b

Şekil 28-30 - *Florinites mediapudens* (Loose) Pot. ve Kr.
K17/5 a, K13/19, K15/10 a



LEVHA XII



LEVHA XIII

- Şekil 1 - *Florinities volans* (Loose) Pot. ve Kr.
K14/2 b
- Şekil 2-5 - *Florinities antiquus* S. in S., W. ve B.
K27/4 a, K21/10 a, K17/15, K15/12
- Şekil 6 - *Florinities similis* Kos.
K21/6 a
- Şekil 7,8 - *Florinities florini* Imgr.
K20/4 a, K14/8 b
- Şekil 9-11 - *Florinities millotti* Butt. ve Will.
K17/5 b, K17/9, K17/15
- Şekil 12-14 - *Florinities junior* Pot. ve Kr.
K17/5 a, K13/23 a, K22/7 a
- Şekil 15, 16 - *Florinities ovalis* Bhard.
K17/5 a, K27/4 b
- Şekil 17-19 - *Schleanisporites sacculus* Art.
K20/10, K21/13, K31/2 a
- Şekil 20 - *Endosporites* sp.
K20/16
- Şekil 21 - *Guthoerlisporites corsinae* Ağr. in Ağr. ve Kony.
K29/2
- Şekil 22 - *Guthoerlisporites diversiformis* (Kos.) Ağr.
K29/2 a

LEVHA XIII

