

## Nallıhan-Seben (Bolu) bölgesinde Üst Jura/Alt Kretase karbonat istifinin Jito-ve biyofasiyes özellikleri

The Htho-and Mofacies properties of the Upper Jurassic/Lower Cretaceous carbonate sequence, in Nallıhan - Seben (Bolu) region

BAKİ VAROL Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü, Ankara.

NİZAMETTİN KAZANCI Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü, Ankara.

ÖZ: Üst Jura/Alt Kretase kireçtaşları, Seben - Nallıhan - Atça üçgeni içerisinde devamlı bir litostratigrafi birimi oluştururlar. Üst Jura'nın filiş tipi ardalanmalı derin deniz ve yeniden çökme özellikli kireçtaşları yamaç - havza fa-siyesinde depolanmışlardır. Pelajik kireçtaşları, Akdeniz tipi Jurasığın karakteristiği Saecocoma, Globochaete ve Cal-pionella fosillerini içerir. Jura/Kretase sınırı, pelajik kireçtaşlarında Calpionella biozonları, masif biojen kalkarenit-lerde ise tanıtman foraminiferler (Protopeneroplis, Conicospirifilina, Labyrinthina, vb.) ve Dasycladacea türü alg-lerle (Salpingoporella, Clypeina, Cylinaroporella, Polygonella, vb.) ayrılır. Seben yöresinde dizilenine Alt Kretase'den başlar. Burada kireçtaşları Nallıhan - Atça yüzleğinden farklı ortamsal niteliğe sahip şelf karbonatları olup, Orbitoli-na, Alg, ve Budist kabukları içerir.

ABSTRACT: Upper Jurassic/Lower Cretaceous limestones in the Seben - Nallıhan - Atça region, form a continuous lithostratigraphic unit. Upper Jurassic pelagic and resedimented limestones have been deposited in the slope and basin facies, showing flysch type sedimentation. Pelagic limestones contain Saecocoma, Globochaete and Calpionella fossils, which are the characteristic of the Jurassic of Mediterranean type. The Jurassic/Cretaceous boundary is defined by Calpionella biozones in the pelagic limestones, and with the index foraminifera (Protopeneroplis, Conicospirifilina, Labyrinthina, etc.) and Dasycladacean algae (Salpingoporella, Clypeina, Cylinaroporella, Polygonella, etc.) in the massive biocalcarenes along the Nallıhan-Atça line. The sequence begins with Lower Cretaceous in the Seben region. Limestones show completely different environmental properties and are represented by shelf carbonates bearing Orbitolina, Algae, and Rudist bivalves.

## GİRİŞ

Alpin Akdeniz bölgesinde Jura/Kretase geçişi ve bu alanların özgün kaya birimleri ve fosil toplulukları birçok yerbilimci tarafından çeşitli yönleriyle incelenmiştir (Colom, 1955; Bartentstein, 1959; Jost, 1968; Borza, 1969; Barthel, 1971). Yurdumuzda konu üzerinde daha çok paleontoloji ve stratigrafi ağırlıklı çalışmalar yapılmış olup, bunlardan havza fasiyesindekiler standart *Calpionella* biyozonları ile ayrılmış ve tanıtılmıştır. (Toker, 1973; Tunç, 1977; Tansel, 1980; Burşuk, 1981).

Jura/Kretase geçiş aralığını irdeleyen bu çalışma ise, Kuzeybatı Anadolu'da, Pontid kuşağı sınırında, Nallıhan-Atça-Seben üçgeninde yüzleklenen oldukça kalın ve sürekliliği bir kireçtaşı istifi üzerinde yapılmış olup (Şekil 1), konuya sedimantoloji açısından yaklaşım sağlamada, biyolitofasiyelerin birlikte kullanılmasına özen gösterilmiştir. Bu arada, paleontolojik verilerin değerlendirilmesinde Akdeniz Jurasini tanımlayan literatür bilgilerinden geniş ölçüde yararlanılmıştır (Lombard, 1938; Carozzi, 1955; Weynschenk, 1956; Elliot, 1957; Dufaure, 1958; Konishi ve diğerleri, 1962; Dragastan, 1969; Allemann ve diğerleri, 1970; Jaffrezo, 1974).

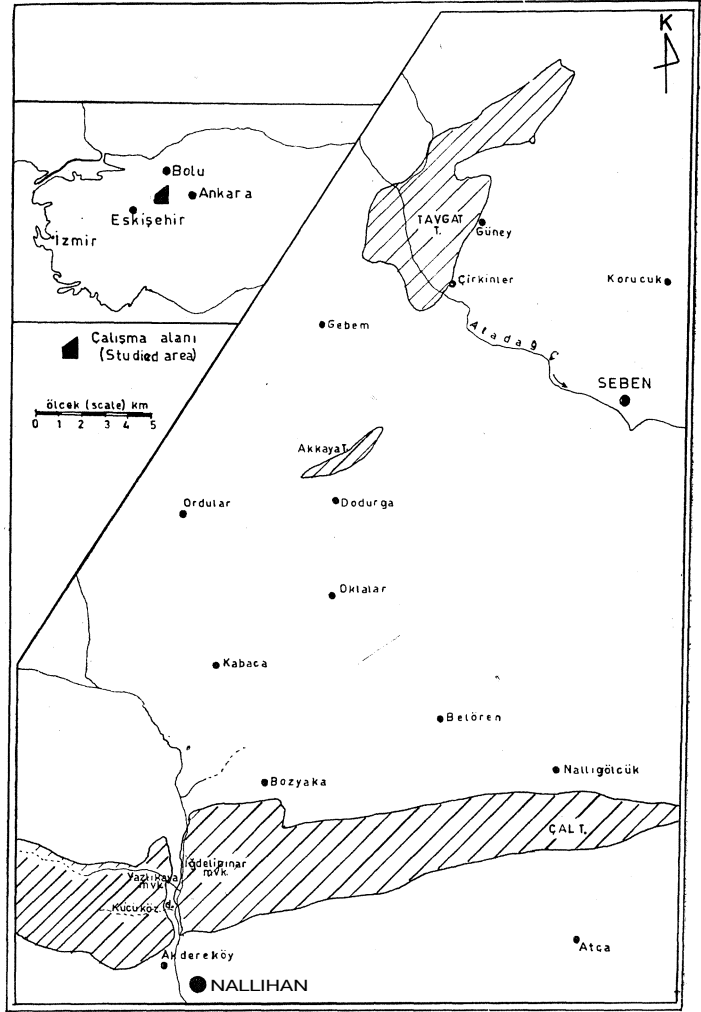
Çalışma konusunu oluşturan kireçtaşları Üst Jura (J), Jura/Kretase geçişi (JK ve Alt Kretase (K) olmak üzere üç bölüme ayrılmış olup, bunlar içerisinde depolanma ortamına göre yamaç-havza ( $J_1, J_2, JK_x, K_2$ ) ve şelf (K,) fasiyesleri ile bunlara bağlı mikrofasiyeler ayırtlanmıştır. Çalışmadaki mikrofasiyes adlamaları, önemli bölümü ile Dunham (1962) ve Folk (1962)'a göredir. Bu iki sınıflama içerisinden kireçtaşlarının tanımsal niteliğine en uygunu ile anlatıma açıklık getirenleri seçilerek kullanılmıştır. Ayrıca, bu iki temel adlama dışında biyojen tane boylarını kayaç isimlendirilmesine katma gereği duyulduğu hallerde ( $J_1$  mikrofasiyesi), Plumley ve diğerleri (1962)'nin sınıflamasından yararlanılmıştır. Örneğin biyosilmikrit silt boyu biyojen kırıntıları içeren biyömikrite karşittir ve ftüçük ortamsal enerji koşullarını ifade eder.

## STRATİGRAFİK TANIM

İç-batı kuzey Anadolu bölgesinin jeolojik ve stratigrafik yapısı, kimi yayınlanmış önceki çalışmalarda açıklanmıştır. Bu araştırmaya konu Üst Jura - Alt Kretase yaşlı ve 1000 metreden daha kalın bu karbonat istifi, Toker (1973)'de «Nallıhan Formasyonu» olarak tanıtılır. Seben civarında stratigrafik konumu itibariyle birimin üst düzeylerine karşılık gelen şelf tipi kireçtaşları ise, aynı formasyonun «Tavgat üyesi» dir (Varol, 1980). Orta Sakarya yöresinde ayrılan «Soğukçam kireçtaşları» nm (Altınlı, 1973), Nallıhan Formasyonu ile aynı stratigrafik konumda olduğu belirtilmektedir (Saner, 1980).

## ÜST JURA (J)

Nallıhan - Atça arasında genel uzanımı doğu - batı olan kireçtaşları derin bir Jura denizinin varlığını simgeler. Bu karbonat tortullar derinliği çok farklı olmayan fakat ortamsal enerjisiyle, birikim koşulları oldukça değişik, yamaç-havza aralığı ve havza olmak üzere birbirine yanar geçişli iki ortamda depolanmışlardır. Bunlardan birincisi genelde fliş tipi ardalanmaya, ikincisi ise tekdüze litolojiye



Şekil 1 : İnceleme alanında Üst Jura - Alt Kretase kireç taşı yüzleklerinin dağılımı ve bulduru haritası.

Figure 1 : The distribution of Upper Jurassic - Lower Cretaceous limestone outcrops in investigation area and the location map.

sahiptir. Fliş tipli Üst Jura fasiyesindeki saf pelajii's çamurtaşlarma göre çok daha hacimli bir tortul birikimi ile karakterize olur ve bu da sahada açık şekilde gözlemlenir.

## Yamaç - havza fasiyesi

İnceleme alanında Üst Jura içerisinde ayrılan, taban dokanağı faylı olan bu fasiyes, yeşil renkli, Ammonifesli, ince tabakalı (5-15 sm) bir litoloji ile temsil olur. Egemen kayaç birliği, kireçtaşı ve marnlı kireçtaşı ardalanmasıdır. Kireçtaşları sert, sık dokulu; marnlı bölümler ise daha gevşek dokuda ve laminalı yapıdadır. Dizilim en açık şekilde Nallıhan - Bolu karayolunun hemen başlangıcında, yola paralel akan Nallidere'nin solundaki Küçüköz derenin açtığı vadi içerisinde olup burada ölçülen kalınlık yaklaşık 300 metre kadardır (Şekil 2). Dizilim orta ve üst düzeylere doğru kahve-bej renkli, yumrulu, kayma yüzeyli ve daha çok kalkarenit tipli bir litofasiyese geçişlidir. Bu yumrulu kal-karler yanar yönde önemli kalınlık değişimi gösterir ve

Nallıhan - Bolu karayolunun Yazlıkaya mevkiinde yaklaşık 200 metrelik bir kalınlığa ulaşır.

Saha gözlemleriyle ayrılan bu iki grup kireçtaşı topluluğu içerisinde mikroskobik özelliklerine bağlı üç mikrofasiyes ayırtlanır :

Yumrulu kireçtaşları (J<sub>2</sub>) :

3 — Biyosilmikrit - biyosparit (biyojen tanetaşı) — intramikrit (J<sub>2</sub>,1) •

2 — Globochaete'li mikrit (J<sub>2</sub>,2)

Pelajik, Ammonitli kireçtaşı (J<sup>^</sup>) :

1 — Saccocoma'lı mikrit - mikropeloidal pakettaşı (J<sub>2</sub>,1)' Saccocoma'lı mikrit - mikropeloidal pakettaşı (J<sup>^</sup>1). Alpin Akdeniz Jurasığında Saccocoma, tanınabildiği hallerde ayırtman bir organizma çeşidi olarak kullanılır (Kristan - Tolmann, 1970; Kuhry ve diğerleri, 1976). İlk kez, ince kesit örneklerinde Lombard (1938)'da «formes découpées», daha sonra Brönnimann (1955) tarafından Echinodermata'lara yorumlanarak Lombardia genuslarına ayrılan (L. araciuno idea, L. perplexa, L. anguifata) bu organizmalar, genelde Jura'nın planktonik Crinoid'leri olarak kabul edilirler (Flügel, 1978).

Nallıhan yöresinde Üst Jura'nın başlangıç düzeylerini oluşturan yeşil renkli pelajik kireçtaşı grubunun, raikrit ve marnlı mikritleri Saccocoma yönünden zengindirler (Levha I, şekil 1, 2). Mikrit içerisine Saccocoma'lar ile birlikte Radiolaria ve Sünger spikülleri zayıf savrulmalar şeklinde taşınarak yerleşmiş ve bu düzende bir mikrofasiyes meydana getirmişlerdir. Bunlarla ardalanan mikropeloidal pakettaşları ise, zayıf akıntı etkenliğinde depolanmış peloid, kuvars mili ve fasiyese yeşil renk veren kloritler i kapsar. Kısmen laminalanmış gelişmiş olup Saccocoma türleri bunlar içerisine kırıklı veya iyi korunmuş şekilde katılmıştır; Özellikle Lombardia arachnoidea benzeri formlar yaygındır (Levha I, şekil 3).

Globochaete'li mikrit (JV2). Globochaete, ilk kez Lombard tarafından 1937'de, İsviçre Jurası ve İsviçre Alplerinin Malm kireçtaşlarında, yaklaşık 0.05 mm büyüklüğünde, sferik, böbrek şekilli, sistematikte yeri belli olmayan organizma artıkları olarak tanıtılmış, daha sonra ise planktonik tekil yeşil alglere yorumlanarak tür ayırımlarına gidilmiştir (Lombard, 1945 = G. alpina, Eothrix alpina), Bunlar, özellikle Saccocoma ve Calponella ile beraber bulduklarında Üst Jura'nın (Malm) mikritik derin deniz kireçtaşı fasiyesini işaretlerler (Brönnimann, 1955; Lechner, 1961).

İnceleme alanında Globochaete'li mikrit mikrofasiyesinin temsilcisi gri renkli, ince tabakalı pelajik düzeyler, tabanındaki yeşil renkli Saccocoma'lı kireçtaşları üzerine dereceli olarak gelir. Bu mikrofasiyesin ayırtman niteliklerinin başında, alttaki yeşil renkli kireçtaşlarında bulunmayan Calponella'larm artan bir bollukta ortaya çıkması gelir. Bunlardan Calponella alpina Lorenz, Crassicularia intermedia (Durant - Delga) en fazla olanlarıdır (Levha I, şekil 4, 5). Mikrofasiyeste zengin türleri ile bulunan Globochaeteler (Levha I, şekil 6, 9) çoğu kez sakin ortam koşullarında pelajik mikritlere, veya zayıf taban akıntılarını etkenliğinde Radiolaria'lı biyosilmikrit'ler içine katılmışlardır.

Biyosilmikrit - biyosparit - intramikrit (J<sub>2</sub>,1). Filiş tipi ardalanmalı serinin bu yumrulu kireçtaşları, 20-30sm kalınlıklı, kayma yüzeyli tabakalardan kuruludur. Palejlikler arasında sert çıkıntılı şekilleriyle sahada kolaylıkla tanınırlar (Levha I, şekil 10).

Üst Jura denizinin yamaç-havza bölümünde egemen olan değişken enerji koşulları veya başka bir deyişle, sık sık gelişen değişik güçteki akıntılar ortama fazla miktarda şelf kökenli biyojen ürün taşımışlardır. Zayıf akıntılar, süspansiyon taşımalar ve savrulmalar, mikrit ile birlikte silt boyu biyojen kırıntıyı ve az miktarda da olsa intraklastlan depolamıştır. Bu gelişmede mikrit kısmen parçalanmış ve dağılmış, biyojen ürün ise (Echinid. Alg) zayıf laminalar biçiminde dizilmiştir (Levha I, şekil 11). Fliş tipi ardalanma içinde yer yer görülen kalın tabakalar yüksek akıntı gücü ve ortam enerjisinin fazlalığını tanıtır. Bu evrelerde biyosparit ve biyojen tanetaşı türünden kireçtaşları depolanmıştır. İlk rudist kabukları, yoğun alg peloidleri ve geopetal yapıları bulunduran gastropodlar 'levha I, şekil 12, 13) mikrofasiyesin temel organik bileşenleridir. Rudist kabuklarını saran veya bireysel bulunabilen alglar önemli bölümüyle, karmaşık bir dış yapı gösteren Bacinella sp. lere benzerler.

#### JUEA/KEETASE GEÇİŞİ (JK)

Jura/Kretase sınırı inceleme alanında ilginç bir biyo- ve litofasiyes topluluğu ile belirmektedir. Üst «Turadan beri süregelen ortam derinliğinde farkedilir bir değişme yoktur, ancak tabakalanma düzeni ve geometrisi önemli ölçüde farklılığa uğramış olup burada, filiş tipi ardalanma şekline masif kireçtaşı tabakaları eklenir (levha I, şekil 14). Stratigrafik istifin 300 ncü metresine rastlayan 5 metre kalınlıktaki ilk masif kireçtaşı seviyesi, kapsadığı tanıtman foraminifera ve alglere, çalışma sahasında Jura/Kretase sınırını tayin eden önemli bir kılavuz seviye olarak görülmektedir.

Geçiş belirleyen masif taşları, bölgede varlığı bilinen Jura şelfinden (Altınlı, 1973 = Bilecik Jurasığı) fazla miktarda malzeme alan yeniden çökeltme özellikli biyojen depolardır. Bileşimlerindeki ayırtman Foraminifer'ler ve Basyeladacea türü alglar, Jura şelfinin daha iyi tanımasına yardım edebilecek verilerdir.

Masif biyojen tanetaşları (biyosparit), pelajik mikrit-vaketası ve algli pakettaşı türünden ince pelajik bantlarla ardalanarak Alt Kretase'ye geçer.

Jura/Kretase geçişindeki karbonat topluluğu iki mikrofasiyese ayrılmıştır.

#### Biyojen tanetaşları (Biyosparit) (JKj)

Masif durumdaki tanetaşları, şelfteki aşınmanın en yüksek düzeye ulaştığı dönemde (Jura/Kretase geçiş aralığı) depolanmışlardır. Akıntılar yardımıyla yamaç-havza aralığına yığılan biyojen taneler tanetaşlarının esas bileşenleridir. Bunlar arasında Orta-Üst Juranın ayırtman Foraminiferleri ve Jura- -Kretase sınırını belirten Dasycladacea türü alglar yaygındır. En belirginleri şunlardır: Foraminifera olarak; Protopenoplis striata WEYNSCHENK, Ventrola-mina eribrans WEYNSCHENK, Conicos-

Sistem (System)	Kalınlık m. (Thickness)	Simge (Legend)	AÇIKLAMALAR (Explanations)				
			Fasiyes (Facies)	Litoloji (Lithology)	Çamur taşı (Mudstone)	Biyojen tanetaşı/Kalkarenit (Biogenic grainstone/Calcarenite)	
					Tanımlan Organizmalar (Characteristic Organisms)	Foraminifera Algler (Foraminifera) (Algae)	
ALT KRETASE (LOWER CRETACEOUS)	400		AR DALANMA (K <sub>2</sub> ) alternation	Pelajik mikrit, biyosil mikrit, biyo- intramikrit (Pelagic micrite, biosil micrite, bio- intramicrite)	Calpionella elliptica	Foraminifera Foraminifera	
			FLİŞ (F <sub>1</sub> ) type	Masif kalkarenit -Biyojen tanetaşı- (Massive calcarenite) -Biogenic grainstone-	Calpionella elliptica Calpionella alpina	Protopenneropsis striata, Ventrolamina sp., Conicospirillina cf. basilensis, Trocholina sp.	Cayeuxia sp. Cylindroporella sp. Macroporella sp. Actinoporella sp. Acicularia sp. Polygonella sp. Salpingoporella sp. Clypeina sp.
URSA (JURASSIC)	300		FLİŞ (F <sub>2</sub> ) type	Pelajik mikrit biyosilmikrit (e- kinid, krinoid) (Pelagic micrite bio- sil micrite: Echinoid, Crinoid)	Calpionella alpina Crassicularia intermedia		Lithothamnium sp.
			J <sub>2</sub>	ince tabakalı kalkarenit-bi- yojen tanetaşı- (Thin bedded calcare- nite Biogenic grain- stone-)	C. alpina, Globochaete alpina + Saccocoma		Bacinella sp. Cayeuxia sp.
USTURSA (UPPER JURASSIC)	150		J <sub>1</sub>	Pelajik mikrit: amonitli (Pelagic micrite: Ammo- nites)			
			J <sub>1</sub>	Mikropeloidal pa- kettaşı-tanetaşı (Micropeloidal packstone grainstone)	Saccocoma		

Şekil 2 : Nallıhan bölgesi kireçtaşlarının dikme kesiti.

Figure 2 : The columnar section of the limestones at Nallıhan location.

prillina cf. basilensis MQHLER, Lafoyrinthina sp., Involuti-na cf. turgMa KRISTAN - TOLLMANN (levha I, şekil 15, 15 a, levha II, şekil 1-5), Trocholina sp., Pseudocyclamma sp. (levha II, şekil 1, 6), alg olarak; Macroporelia sp., Şalpingoporelia sp., Clypeina sp., Cylindroporella sp., Folygonella sp., Acicularia sp., Neomeris sp., Cayeuxia sp. en blo gözlenenlerdir (levha II, geldi 8 - 14,14 a ve 14 b).

Mikrit- vaketası -Alg'li pakettaşı (JIL>)

Jura/Kretase sınırının yamaç -havza alanında yüksek olan ortam enerjisi, pelajik fasiyeste de etkili olmuş, sık aralıklarla tekrarlanan zayıf ve orta güçte akıntılar veya savrulmalar, durulmakta bulunan pelajik çamuru parçala-yarak, onları plastiklastlar şeklinde taşımış ve sıg deniz kökenli biyojen kırıntılar ile karıştırmıştır. Bu düzendeki depolanma, pelajik mikrit arasında çok sık rastlanan AJg'li vaketası - pakettaşı mikrofasiyes bantlarını meydana tft\*tir-miştir (levha II, şekil 8, 9). Mikrofasiyeste diğer önemli bir farklılık da, Üst Jura'dan beri süregelen Calpionelia alpina Lorenz'in azalımına karşı, Calpionelia elliptica'nın fazlamasıdır (levha II, şekil 15).

Havza fasiyesi

Üst Jura ve Jura/Kretase geçişinde, enerjili bir depo-lanma alanı olan yamaç -havza bölümünde karmaşık bir litoloji ve biyostratigrafi topluluğu oluşurken, havza fasi-yesinde nispeten sakin bir ortamda tekdüze, pelajik mikrit çökeli mi süregelmiştir. Yeniden çökeltme özellikli karbonat tortullarını veren akıntılar, seyrek olarak havzaya kadar ulaşabilmişlerdir. Bu fasiyese ait Üst Jura Radiolaria'lı, fazlaca sünger spiküllü, ince tabakalı, beyaz renkli kireç-taşları ile temsil olunur. Özellikle sünger spikülleri veya parçalarının yığışımalar yaptığı tüberolitik düzeyler (Fritz, 1958), yumrulu, uzamış lapa formulu görünümleriyle sahada kolaylıkla tanınırlar (levha III, şekil 1). Nallıhan batısında, Nallıdere sağ yamacında İğdelipmar mevkiinde güzel ör-nekleri vardır.

Havza fasiyesine özgü, Calpionelia biyozonlarma dayalı stratigrafi çalışmaları, yörede daha önce yapılmış olması nedeniyle burada yeniden konu edilmemiştir (bak. Toker, 1973; Tunç, 1977; Tansel, 1980).

ALT KRETASE (K)

İnceleme alanında bu devre ait kireçtaşları, yamaç - havza ve şelf olmak üzere iki fasiyeste çökeltmiş olup, ilki Nallıhan-Atça hattında, diğeri ise Seben batısındaki karbonatlara özgülenmektedir.

Nallıhan bölgesindeki Alt Kretase yamaç-havza fasi-yesi (K<sub>2</sub>), Üst Jurada olduğu gibi, filiş tipi ardalınlı çamurtaş - vaketası ve oolitik/biyojen tanetaşlarından kuruludur. Nallıhan batısında 125 m kadar kalınlıkta izlenen bu fasiyes tortulları, Atça kuzeyinde 750 - 800 metreye ulaşmaktadır. Fosil bileşenleri dışında diğer mikrofasiyes özellikleri bakımından Jura/Kretase geçiş tortullarına benzerler.

Alt Kretase şelf fasiyesi litolojik ve biyolojik nitelikleriyle önceki fasiyeslerden tümüyle ayrılmaktadır.

Şelf fasiyesi (K<sup>^</sup>)

Seben ilçesinin 3 km batısında, Aladağ çayırma çevrelediği 12 km. lik eğri bir hat boyunca Tavgat yükseltisini ve daha güneybatıda Akkaya tepeyi oluşturan beyaz - pembe renkli, kısmen masif kireçtaşları, tabanı faylı bir Alt Kretase (Baremiyen - Albiyen?) yüzleğidirler. Bunlar gerek ortam, gerekse depolanma koşulları yönünden, aynı zaman aralığında çökeltmiş ve derin deniz özellikli Nallıhan bölgesi kireçtaşlarından farklı şekilde nispeten sıg bir "asiyesi temsil ederler.

Fasiyes özelliklerinin iyi görüldüğü Tavgat mevkiinde birim resif benzeri görünüşte olup; masif bir çekirdeğin, yanal yönde önce kalın ve merceksi, daha sonra işe ince tabakalı kireçtaşlarına geçtiği izlenir (levha III, şekil 2). Bu son inçe tabakalı ve kalkarenitik yapıli düzeyler de, Güney köyü yakınında açık yeşil - beyaz renkli, kayma yüzeyli ve mikrobreşik yapıda pelajik kalkerler ile önce parmaklanır, daha sonra da üstlenirler. Alt Kretase sonlarında başlayan bu pelajik çökeltim, Üst Kretase'ye geçişte yoğunluğu artarak sürer.

Yukarıda genel özellikleriyle tanıtilan Alt Kretase şelf karbonat istifinde üç mikrofasiyes yer alır.

Bütünsel fosilli peloidal çamurtaş - vaketası (K<sub>1</sub>). Bu mikrofasiyes kitlesel görünümüli kireçtaşlarını temsil eder. İnce kesitlerde bütünsel rudist kabuklarının (Monopleuid?) peloidal kireç hamuru içerisinde buldukları gözlenir. Peloidler ve foramların kayacın katılma sürecinde, rudist kabukları içinde hamura göre çok daha iyi korunabilmiş olması fasiyese özgü bir niteliklidir (levha III, şekil 3). Ayrıca giysili (coated) rudist kabukları, çok ince taneli, biyojen kırıntılı kireç hamuru ve geopetal yapıli peloidal çamur dolgu bu fasiyeste olağandır (levha III, şekil 4).

Bu mikrofasiyes Wilson (1975)'daki SMF-8 ile benzer özelliklere sahip olup, sıg ve sakin suda, normal dalga tabanı altında tortullaşmanın işaretçisidir.

Biyoklastik vaketası - algli pakettaşı (K<sub>2</sub>). Kireçtaş bi-riminin çekirdeğini oluşturan K<sup>^</sup>1 fasiyesi, yanal olarak orta - kaim tabakalı ve yer yer merceksi görünümüli ve breşik yapıli algli paket taşlarına ve biyoklastik vaketaşlarma geçişlidir.

Biyoklastik vaketaşları fazlaca algli, peloidli ve foramlı olup, fasiyese özgü Orbitolina sp.lar ve rudist kabuklarına her düzeyde rastlanır (levha III, şekil 5). Pakettaşları ise mikrofasiyeste breşik yapıda ve merceksi görünümüli düzeylerin temsilcisidir; bileşimlerdeki alg intraklastlar ve kum-çakıl boyutlu biyoklastlar ile çamur litoklastlar birbirlerine göre değişen oranlarda karışmıştır (levha IIC, şekil 6). Bu bileşim ve diğer özellikleriyle resif al bir fasiyesin çevre tortullarını (peri-reef deposits; Wilson, 1975, s. 346) andırırlar.

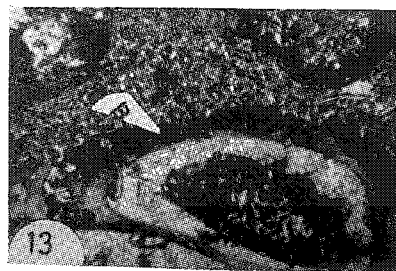
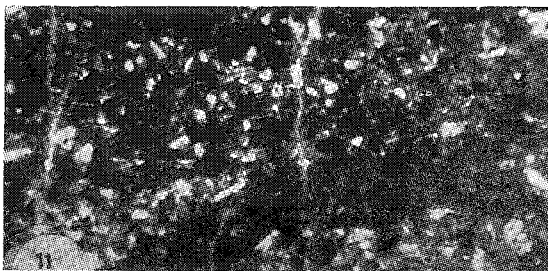
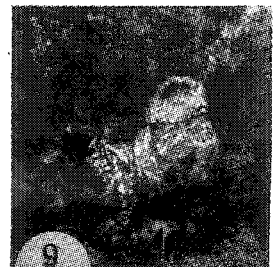
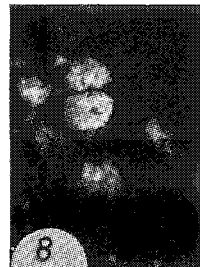
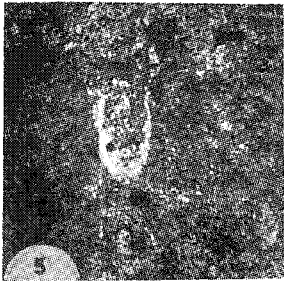
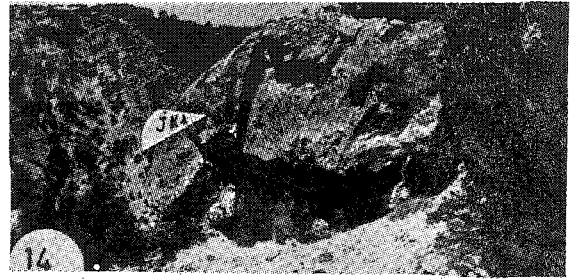
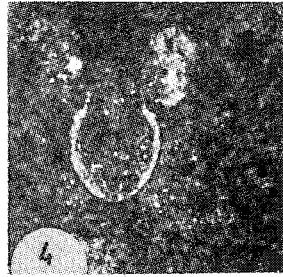
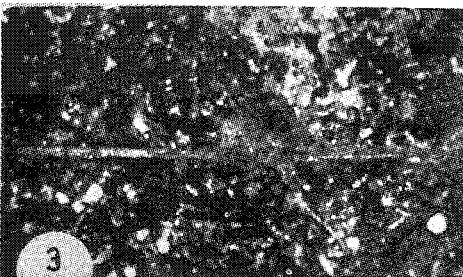
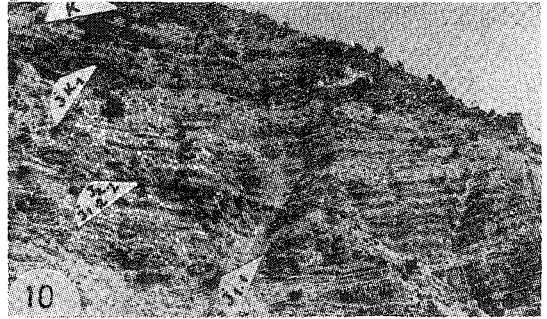
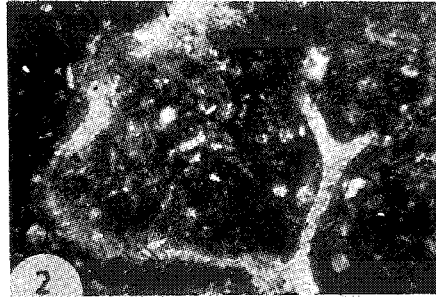
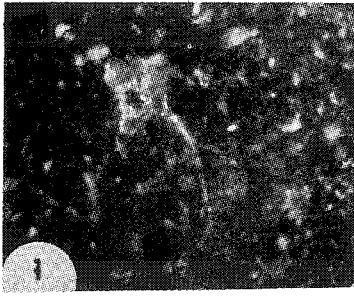
Pelajik çamurtaş - biyojen tanetaşı (K<sup>^</sup>). Tavgat kesitinin güneyine doğru ve Güney köyü civarında, yeşil - beyaz renkli pelajik bir kireçtaş önceki iki mikrofasiyes ile yanal geçişlidir. Pelajik çamurtaş ile aralarına yeniden çökeltme özellikli bantlar halinde sokulan biyojen tanetaşları mikrofasiyesin belirleyici öğeleridir. Alt seviyelerde belirgin olan bu ardalınlı, üste doğru dereceli olarak Üst Kretase'nin başlangıcını işaretleyen Ticinella sp. li ve fazlaca resif al kırıntılı (alg, rudist, echinid vb.) pelajik kireçtaşlarında (levha III, şekil 7) geçer.

## LEVHA I

- Şekil 12 : Saccocoma sp., Fasiyes  $J_x.1$ , X 60.
- Şekil 3 : Saccocoma sp. (L. arachnoidea), Fasiyes  $J_x.1$ , X 60.
- Şekil 4 : Calpionella alpina, Fasiyes  $J_x.2$ , X 250.
- Şekil 5 : Crassicularia intermedia, Fasiyes  $J_x.2$ , X 100.
- Şekil 6,8 : Globochaete alpina, Fasiyes  $J_x.2$ , X 100.
- Şekil 7: Globochaete alpina, Calpionella alpina (c), Fasiyes  $J_x.2$ , X 150.
- Şekil 9 : Globochaete alpina, Fasiyes  $J_x.2$ , X 250.
- Şekil 10 : Jura/Kretase geçişi, fiş tipi ardalanmalı kireçtaşları (yamaç - havza). Küçüköz dere sağ yamacı :  
 1 — Üst Jura ( $J_x.1$ ,  $J_x.2$ ,  $J_2.1$  fasiyesleri)  
 2 — Jura/Kretase geçişi ( $JK_1$ )  
 3 — Alt Kretase (K)
- Şekil 11 : Zayıf laminalı biyosilmikrit, Fasiyes  $J_2.1$ , X 25.
- Şekil 12,13 : Biyosparit - biyopelsparit. Geopetal yapı (G), peloid ve alg intraklastlar, Bacinella türü alglere giysilenmiş rudist kabukları (B), Fasiyes  $J_2.1$ , X 10.
- Şekil 14 : Masif biyojen tanetaşı, Jura/Kretase geçişi kılavuz seviyesi, Fasiyes  $JK_x$ .
- Şekil 15 : Protopenoplis striata, Fasiyes  $JK_x$ , X 40.
- Şekil 15a : Protopenoplis striata, Alg (Dasyeladacea), Fasiyes  $JK_x$ , X 20.

## PLATE I

- Figure 12 : Saccocoma sp., Facies  $J_x.1$ , X 60.
- Figure 3: Saccocoma sp. (L. arachnoidea), Facies,  $J_x.1$ , X 60.
- Figure 4 : Calpionella alpina, Facies  $J_x.2$ , X 250.
- Figure 5 : Crassicularia intermedia, Facies  $J_x.2$ , X 250.
- Figure 6,8 : Globochaete alpina, Facies  $J_x.2$ , X 100.
- Figure 7 : Globochaete alpina, Calpionella alpina (c), Facies  $J_x.2$ , X 150.
- Figure 9 : Globochaete alpina, Facies  $J_x.2$ , X 250.
- Figure 10 : Flysch - type bedding limestones in Jurassic/Cretaceous boundary (slope - basin facies). At right flank of Küçüközdere valley :  
 1 — Upper Jurassic ( $J_x.1$ ,  $J_x.2$ ,  $J_2.1$  microfacies)  
 2 — Jurassic - Cretaceous boundary ( $JK^1$ )  
 3 — Lower Cretaceous (K)
- Figure 11 : Weakly laminated biosilmicrit, Facies  $J_2.1$ , X 25.
- Figure 12,13 : Biosparit - biopelsparit, Geopetal fabric (G), peloids and algal intraclasts, rudist bivalves coated with Bacinella - like algae (B), Facies  $J_2.1$ , X 10.
- Figure 14 : Massive biogenic grainstones, Key horizon of the Jurassic/Cretaceous boundary, Facies  $JK_{1a}$ .
- Figure 15 : Protopenoplis striata, Facies  $JK_x$ , X 40.
- Figure 15a : Protopenoplis striata. Algae (Dasyeladacea), Facies  $JK_x$ , X 20.



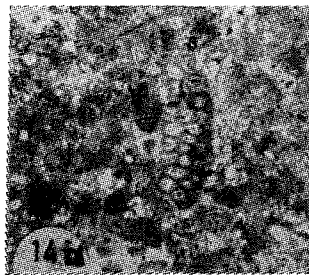
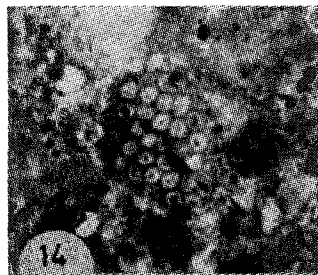
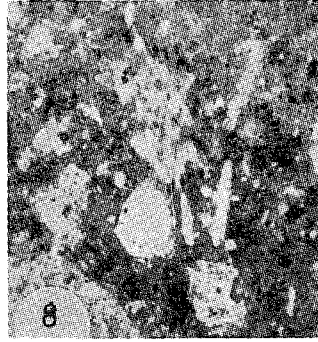
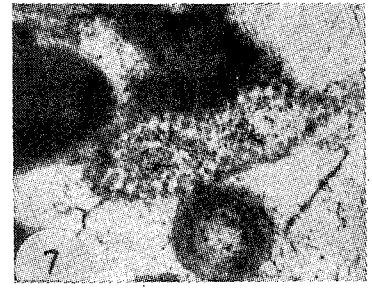
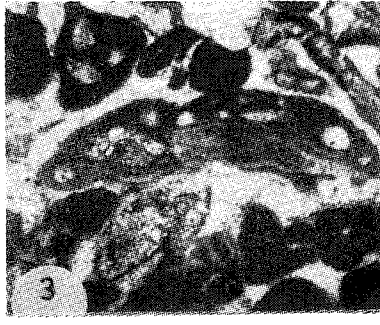
## LEVHA II

- Şekil 12 : *Ventrolamina cribrans*, Fasiyes JK<sub>x</sub>, X 40.  
Şekil 3 : *Conicosprillina* cm. *basilensis*, Fasiyes JK<sub>x</sub>, X 40.  
Şekil 4 : *Labyrinthina* sp., Fasiyes JK<sub>j</sub>, X 20.  
Şekil 5 : *Involutina* cf. *turgida*, Fasiyes JK<sub>x</sub>, X 40.  
Şekil 6 : *Pseudosyclammina* aff. *lituus*, Fasiyes JK<sup>^</sup> X 40.  
Şekil 7,7a : *Macroporella* sp., Fasiyes JX<sup>^</sup> JK<sub>2</sub>, X 25.  
Şekil 8,9 : *Salpingoporella* sp., Fasiyes JK<sub>2</sub>, X 25.  
Şekil 10 : *Aeicularia?* sp., Fasiyes JK<sub>p</sub> X 40.  
Şekil 11 : *Aeicularia* sp., Fasiyes JK<sub>a</sub>, X 25.  
Şekil 12 : *Neomeris* sp., Fasiyes JK<sub>2</sub>, X 25.  
Şekil 13 : *Cayeuxia* sp., *Trocholina* sp., Fasiyes JK<sub>x</sub>, X 25.  
Şekil 14,14b : *Polygonella* sp., Fasiyes JK<sub>2</sub>, K, X 40.  
Şekil 14a : *Cylindroporella* sp., Fasiyes JK<sub>2</sub>, K, X 40.  
Şekil 15 : *Calpionella elliptica*, Fasiyes JK<sub>2</sub>, K, X 350.

## PLATE II

- Figure 12 : *Ventrolamina cribrans*, Facies JK<sub>2</sub>, X 40.  
Figure 3: *Conicosprillina* cf. *basilensis*, Facies JK<sup>^</sup> X 40.  
Figure 4 : *Labyrinthina* sp., Facies JK<sub>-</sub>, X 20.  
Figure 5 : *Involutina* cf. *turgida*, Facies JK<sub>j</sub>, X 40.  
Figure 6 : *Pseudosyclammina* aff. *lituus*, Facies JK<sub>x</sub>, X 40.  
Figure 7,7a : *Macroporella* sp., Facies JK<sub>2</sub>, JK<sub>2</sub>, X 25.  
Figure 8,9 : *Salpingoporella* sp., Facies JK<sub>2</sub>, X 25.  
Figure 10 : *Aeicularia?* sp., Facies JK<sub>p</sub> X 40.  
Figure 11 : *Aeicularia* sp., Facies JK<sub>x</sub>, X 25.  
Figure 12 : *Neomeris* sp., Facies JK<sub>x</sub>, X 25.  
Figure 13 : *Cayeuxia* sp., *Trocholina* sp., Facies JK, X 25.  
Figure 14,14b : *Polygonella* sp., Facies JK<sub>2</sub>, K, X 40.  
Figure 14a : *Cylindroporella* sp., Facies JK<sub>2</sub>, K, X 40.  
Figure 15 : *Calpionella elliptica*, Facies JK<sub>2</sub>, K, X 350.



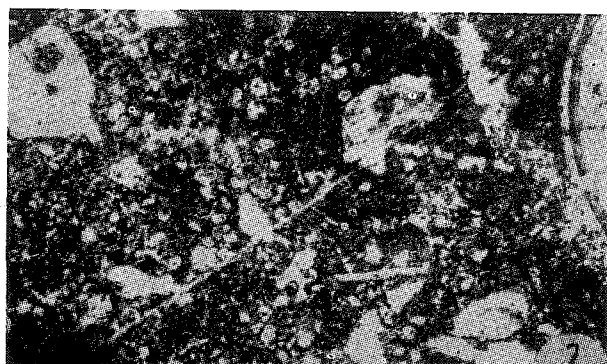
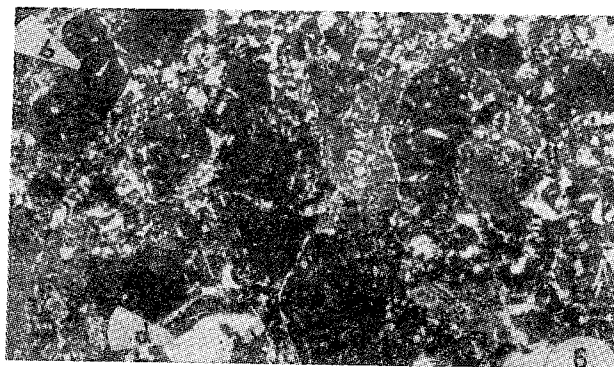
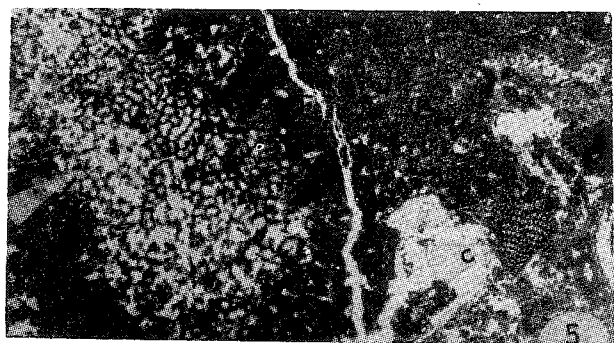
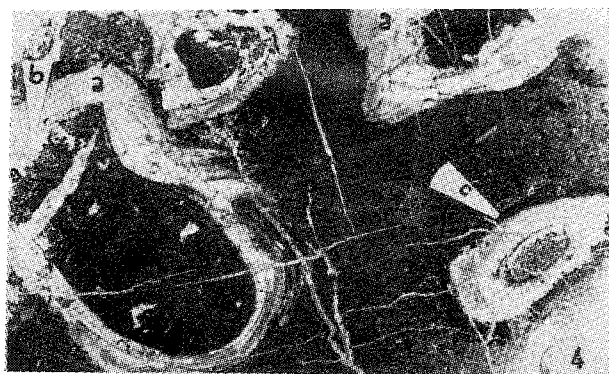
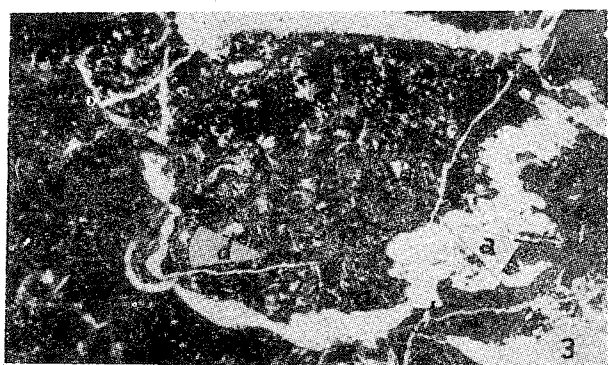
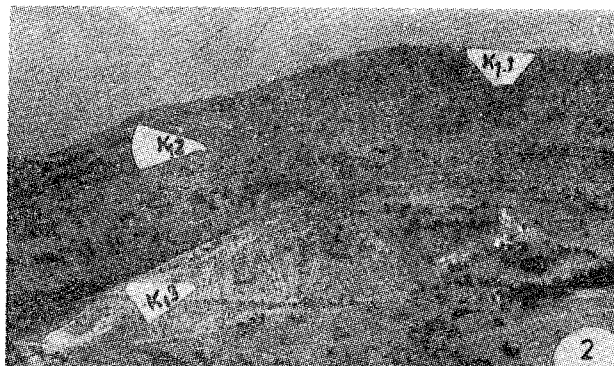


### LEVHA III

- Şekil 1 : Tüberolitik (T), spiküllü Jura kireçtaşları (Havza fasiyesi)
- Şekil 2 : Alt Kretase Tavgat kireçtaşları (Şelf fasiyesi,  $K_a$ ) :  $K_x.1$ ,  $K_x.2$ ,  $K_x.3$  alt fasiyeleri.
- Şekil 3,4 : Bütünsel fosilli peloidal çamurtaşı - vaketası, Fasiyes  $K_1.1$ , X 10 : a — Bütünsel rudist kabukları (Monopleurid?), b — Geopetal yapı, e — Mikritik giysi, d — Kabuk içi peloid dolgu.
- Şekil 5,6 : Biyoklastik vaketası - pakettaşı, Fasiyes  $K_x.2$ , X 10; a — Alg (Cayeuxia? sp.), b — Alg intraklastlar, c — Orbitolina sp., d — Biyoklast.
- Şekil 7 : Resif al kırıntılı pelajik mikrit, Fasiyes  $K_x.3$ , X 25, Ticinella sp.

### PLATE III

- Figure 1 : Tubero-litic (T) Jurassic limestones, including spicules (Basinal facies)
- Figure 2 : Tavgat limestones, Lower Cretaceous (Shelf facies,  $K_1$ ) : Subfacies of  $K_1.1$ ,  $K_1.2$ ,  $K_1.3$ .
- Figure 3,4 : Peloidal mudstone - wackestone with whole fossils : Facies  $K_1.1$ , X 10; a — Rudist bivalves (Monopleurid?), b — Geopetal fabric, c — Micritic coating, d — Peloidal fillings in bivalve.
- Figure 5,6 : Bioclastic wackestone - packestone, Facies  $K_1.2$ , X 10 : a — Algae (Cayeuxia? sp.), b — Algal intraclasts, c — Orbitolina sp., d — Bioclast.
- Figure 7 : Pelagic micrit, including biohermal fragments, Facies  $K_1.3$ , X 25, Ticinella sp.



## SONUÇLAR

Üst Jura - Alt Kretase aralığında karbonat lito - ve biyofasiyeslerini konu eden bu çalışmada, varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- 1 — Bölgede yamaç - havza ve havza olmak üzere iki tip Üst Jura fasiyesi vardır.
- 2 — Filiş tipi ardalı yamaç - havza fasiyesindeki Jurasik istifi, Akdeniz tipine özgü biyofasiyes topluluğuna sahiptir.
- 3 — Jura/Kretase sınırını çizen yeniden çökme özellikli kireçtaşları, Jura şelfinin karakteristiği Dasycladacea türü alg ve ayırtman Foraminifer'leri yoğun şekilde içerir.
- 4 — Alt Kretase döneminde kireçtaşı fasiyesleri, derin ve sığ deniz olmak üzere iki farklı çökme ortamını yansıtır.

## KATKI BELİRTME

Araştırma konusunu öneren Prof. Dr. A. Suat Erk'e, laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Dr. Yavuz Okan'a, saha revizyon çalışmaları sırasında Beypazarı M.T.A. kampı olanaklarından yararlanmamızı sağlayan Yük. Jeolog Toros Özbek'e ve Yük. Jeolog Fikret Siyako'ya teşekkür ederiz.

Yayma verildiği tarih : 23.9.1981

Düzeltilmeden sonra iade : 13.12.1981

## DEĞİNİLEN BELGELER

Allemann, F., Catalano, R., Fares, F. ve Remane, J., 1970, Standart Calpionellid zonation (Upper Tithonian ~ Valanginian) of the Western Mediterranean Province : Proceedings II Planktonic Conference Roma, 1337 - 1340.

Altınlı, E., 1973, Bilecik Jurasığı : 50 inci Yıl Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, Ankara, 103 - 111.

Bartentstein, H., 1959, Die Jura/Kreide - Grenze in Europa : Ein Überblick der Derzeitigen Forschungsstandes: Eclogae Geol. Helv., 52, 15 - 18.

Barthel, K.W., 1971, Stratigraphic problems : Reference sections of the Tithonian and the Jurassic/Cretaceous boundary : N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 9, 513 - 517.

Borza, K., 1969, Die mikrofazies und mikrofosillien der Ober Juras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten : Slowak. Akad. Wiss., Bratislava, 301s.

Bronnimann, P., 1955, Microfossils incertaesedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba : Micropaleontology, 1, 28-51.

Burşuk, A., 1981, Aşkale - Bayburt yöresinde (KB Erzurum) Calpionellid biyozonları : Karadeniz Teknik Üniversitesi Yerbilimleri, Jeoloji Dergisi, 1, 21-29.

Carozzi, A., 1955, Dasycladaceas du Jurassique supérieur du bassin de Genève : Eclogae Geol. Helv., 48, 32 - 66.

Colom, G., 1955, Jurassic - Cretaceous pelagic sediments of the Western Mediterranean zone and the Atlantic area : Micropaleontology, 1, 109 - 123.

Dragastan, O., 1969, Algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de Roumanie : Revue de Micropaleontologie, 12, 53 - 62.

Dufaure, P., 1958, Contribution à l'étude stratigraphic ne et micropaleontologique du Jurassique et du Néocomien de l'Aquitaine à la provence : Revue de Micropaleontologie, 1, 87-115.

Dunham, R.J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture; Ham, W.E., ed., Classification of carbonate rocks da : Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem., 1, 108 - 121.

Elliot, G.F., 1957, New calcareous algae from the Arabian peninsula : Micropaleontology, 3, 227 - 230.

Flügel, E., 1978, Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken : Springer - Verlag, 445 s.

Folk, R.L., 1962, Spectral subdivision of limestone types; Ham, W.E., ed., Classification of carbonate rocks da : Am. Assoc. Petroleum Geologists Mem., 1, 62 - 84.

Fritz, G.K., 1958, Schwammstotzen tuberolithe und schuttbreccien im Weissen Jura der Schwabischen Alb : Arb. Geol. Palaeont. Inst., T.H. Stuttgart, N.F., 13, 118 s.

Jaffredo, M., 1974, Les algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de Corbières : Revue de Micropaleontologie, 17, 23 - 32.

Jost, W., 1968, Das Problem stratigraphischer Grenzziehung und die Jura/Kreide - «grenze : Eclogae Geol. Helv., 61, 321 - 386.

Konishi, K. ve Epis, R.C., 1962, Some Early Cretaceous calcareous algae from Cochise Country, Arizona : Micropaleontology, 8, 67 - 76.

Kristan - Tollmann, E., 1970, Die Osteocrinusfazies ein Leithorizont von Schwebcrinoiden im Oberladin - Unterkarn der Tethys : Erdöl und Kohle, 23, 781 - 789.

Kuhry, B., De Clercq, S.W.G. ve Dekker, L., 1976, Indications of current action in Late Jurassic limestones, Radiolarian limestones, Saccocoma limestones and associated rocks from the Subbetic of SE Spain : Sedimentary Geol., 15, 235 - 258.

Leischner, W., 1961, Zur Kenntnis der Mikrofauna und Flora der Salzburger Kalkalpen : N. Jb. Geol. Palaeont., 112, 47 - 101.

Lombard, A., 1938, Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique supérieur Alpin : Eclogae Geol. Helv., 30, 320-331.

Lombard, A., 1945, Attribution de microfossiles du Jurassique supérieur Alpin à des Chlorophycees (Proto - et Pleurococacees) : Eclogae Geol. Helv., 38, 163-173.

Plumley, W.J., Risley, G.A., Graves, R.W. ve Kaley, M.E., 1962, Energy index for limestone interpretation and

classification : Am. Assoc. Petroleum Geologist Bull., Mem., 1, 85 -107.

- Saner, S., 1980, Mudurnu - Göynük havzasının Jura ve sonrası çökelim nitelikleriyle paleocoğrafya yorumlaması : Türkiye Jeol. Kur. Bült, 23, 39 - 51.
- Tansel, I., 1980, Nallıhan ve dolayının biyostratigrafi incelemesi : H.Ü. Yerbilimleri, 5/6, 31 - 48.
- Toker, V., 1973, Nallıhan - Bozyaka bölgesinde Üst Jura - Paleojen stratigrafisi : TÜBİTAK IV ncü Bilim Kongresi Tebliğleri, Yerbilimleri Seksiyonu, Ankara, 1 - 8.
- Tunç, M., 1977, Ankpa civarında Calpionellerin stratigra-

fik dağılımları ve Akdeniz basenine ait diğer çalışmalarla karşılaştırılması : TÜBİTAK VI ncü Bilim Kongresi Tebliğleri, Yerbilimleri Seksiyonu, 71 - 80.

- Varol, B., 1980, Seben bölgesinin sedimantolojik etüdü : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, doktora tezi, 180 s., yayınlanmamış.
- Weyschenk, R., 1956, some rare Jurassic index Foraminifera : Micropaleontology, 2, 283 - 286.
- Wilson, J.L., 1975, Carbonate Facies in Geologic History : Springer - Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 469 s.