

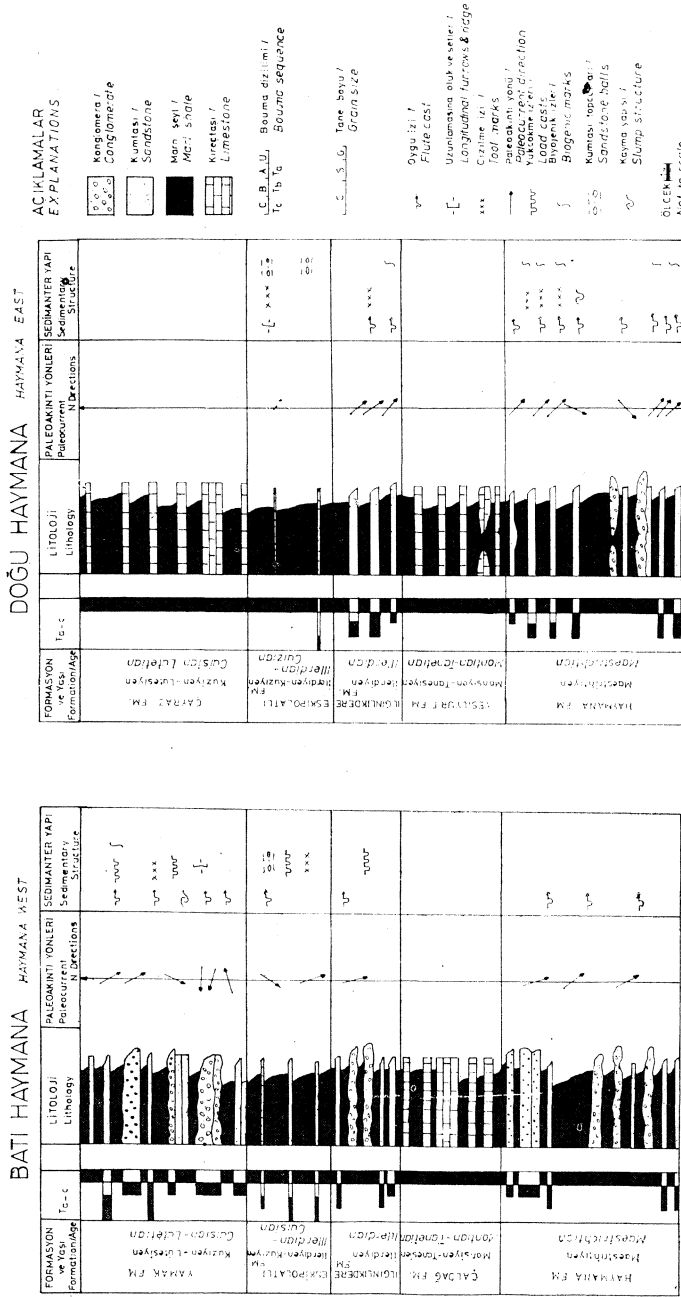
Haymana (Sw Ankara) doğusu ve batısındaki Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin sedimantolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi

Sedimentology and petrology of the Upper Cretaceous Lower Tertiary sequences in the eastern and western part of the Haymana area (SW Ankara)

HALUK ÇETİN, H. Ü. M. F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara
İSMAİL HAKKI DEMİREL, H. Ü. M. F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara
SUNGU L. GÖKÇEN, Ç. Ü. M. M. F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı-Adana

ÖZ : Haymana antiklinalinin kuzey kanadında, önceki araştırmacılarca incelenmemiş paleoakmtı Ölçümleri, ineesit petrografisi, ağır mineral ve kil mineralleri gibi sedimantolojik ve sedimanter petrolojik çalışmaların tamamlanarak bölgenin paleocoğrafik evriminin ortaya konulmasına çalışılmıştır. Haymana'nın doğu ve batısında yüzeleyen Üst Kretase-Alt Tersiyer istifi derin deniz sedimanları, rösedimante konglomeralar ile biyoklastik ve ekiplastik kumlu türbiditlerden oluşmaktadır. İstif konglomera birimleri içeren türbiditlerle başlar (Haymana Formasyonu-Maestrihtiyen) ve biyoklastik Çaldağ Formasyonu ve bu formasyonun yanıl ve düşey yöndeki devamı olan kumlu karbonatlı ve olistolitler içeren Yeşilyurt Formasyonu ile devam eder. Bu birimlerin üzerine uyumlu olarak kaba taneli kumtaşları ile konglomeralardan oluşmuş Ilgmlıkdere Formasyonu ince tabakalı kumtaşı, marnlardan ibaret Eskipolatlı Formasyonu (İlerdiyen-Küviziyen) gelir. Bölgenin batısında, amalgamasyonlu kumtaşı-marn ve konglomera aralanmasından oluşmuş Yamek Formasyonu, doğu Haymana'da bol nummulit içeren kırıntılı kireçtaşı ve marnlardan oluşmuş Çayraz Formasyonuna (Küviziyen-Lütisiyen) dönüşür. Bölge kumtaşlarında yaygın görülen birincil sedimanter yapılardan ölçülmüş paleoakmtı yönleri, bu arenitlerin NW'dan gelen paleokantılarla taşınmış kırıntılardan oluştuğunu ve kaynak bölgenin de aynı yönde bulunduğunu göstermiştir. İnceleme alanı istifinin alt ve orta seviyelerini oluşturan formasyonların özellikle magmatik ve kısmen metamorfik kaynak kayalardan türediği, buna karşılık üst seviyelerinin (Eskipolatlı ve Yamak/Çayraz Formasyonları) ise birinci derecede metamorfik ve tali derecede magmatik kökenli kayalardan beslendiği saptanmıştır. İnceleme alanının kötü boylanmış grovak türü kumtaşlarında yapılmış petrografik çalışmaların Dickinson (1982) nin kompozisyon üçgenlerine uygulanması sonucu, bölge sedimanlarım bir yitilme zonu karmaşığı olduğu, fakat kısmen ada ya yi önündeki bölgelerde de geliştiği ortaya konulmuştur.

ABSTRACT : This study is intended to provide some critical sedimentological and petrological data from previously poorly known sequences on the northern flank of the Haymana anticline. Information has been provided on the paleocurrents, thin section petrography, heavy minerals and clay minerals of the Upper Cretaceous-Eocene rocks in this region. The successions of the eastern and western parts of the Haymana area consist of deep marine sediments, such as resedimented conglomerates associated with bioclastic and epiclastic sandy turbidites. The general sequence starts with a sandy turbidite formation (Haymana Formation-Maestrichtian) including conglomerates (which are more abundant in the western area) and continues upwards with the olistolith bearing bioclastic limestone Yeşilyurt Formation. (Montian-Thonetian) which is followed by coarse grained sandstones with conglomerates of the Ilgmlıkdere Formation (Ilerdian). This is overlain by thin bedded sandstones and marls of the Eskipolatlı Formation (Ilerdian-Cuisian) succeeded by the Yamak Formation. In the western area the Yamak Formation consists of amalgamated sandstones, marls and conglomerates, while in the east the same time interval is represented by the Çayraz Formation (Cuisian-Lutetian) consisting of alternating nummulitic limestones and shales. Paleocurrent directions derived from abundant primary sedimentary structures indicate consistent sediment transport from NNW. The composition of the siliclastic sediments demonstrates that this northern source of the terrigenous detritus in the lower formations consisted mainly of magmatic rocks, with metamorphic associates. However, in the upper formations (Eskipolath and Yamak/Çayraz) metamorphic sources became dominant, although magmatic detritus was still being supplied. The ill sorted greywacke-type sandstones plot in the area of the «subduction complex» on the compositional triangular diagrams of Dickinson (1982), but the overall fields tend to overlap with the fore-arc basin area.



Şekil 3 : Doğu ve batı Haymana stratigrafik-sedimanter jeolojik istiflerinin korelasyonu
 Figure 3 : Sedimentary geological correlation of E and W Haymana stratigraphic sequences

İlgmlihdere Formasyonu

Haymana kuzeyinde bulunan İlgmlihdere'de en iyi şekilde yüzeylenen İlgmlihdere Formasyonu'nun kalınlığı batıdan doğuya doğru incelmektedir. İnceleme alanının batısında kalınlığı 15-5 m. arasında değişen bir konglomera seviyesi ile başlamakta ve kumtaşı-grit-marn ar dalanması şeklinde devam etmektedir. Doğuda birim bir mikrokonglomera mercği ile başlayıp, içerisinde yer yer çamurtaşı klast-

lan içeren, kumtaşı-marn ar dalanması şeklinde görülmektedir. Altındaki Yeşilyurt ve üstteki Eskipolatlı Formasyonları ile uyumlu olan İlgmlihdere Formasyonunun yaşı İlerdiyen olarak belirlenmiştir (Ünal ve diğerleri 1976).

Eskipolatlı Formasyonu

İlgmlihdere Formasyonunun üst seviyelerindeki kumtaşları üzerine, koyu gri renkli şeyller ile ince kumtaşı tabakalarının ar dalanmasından oluşmuş Eskipolatlı Formasyonu gelmektedir. Birim litolitik olarak % 80-85 oranında şeyi içermesi nedeniyle kolaylıkla aşınmaya elverişli olup, yüzeylendiği bölgeler topoğrafik açıdan alçak röliyefi oluşturur. Formasyonun kumtaşları ince kum boyunda malzemeden oluşmuş, paleoakıntı yönü ölçülebilecek taban yapıları ile diğer sedimanter yapıları içeren arenitlerdir. Bu özellikler dikkate alındığında, Eskipolatlı Formasyonu kırıntılı istifinin düşük enerjili türbid akıntılarla taşınıp çökeltildiği söylenebilir. Daha önceki araştırmacılarca yaşı İlerdiyen-Küviziyen olarak saptanmıştır.

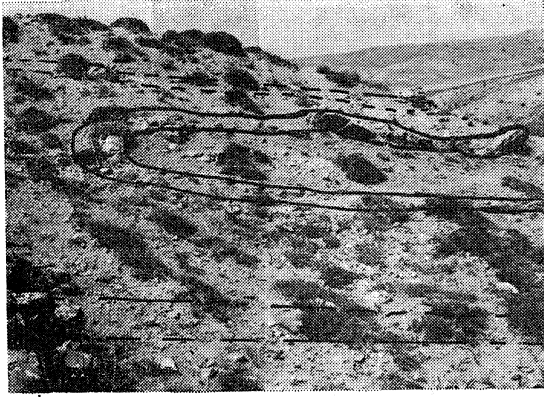
Yamak Çayraz Formasyonu

İnceleme alanının batısında, Paleojen istifi flak-sotürbidit ve türbidit kumtaşlarmdan oluşmuş Yamak Formasyonu ile sona ermektedir. Formasyon bir yükselme ve erozyonu takiben, Neojen yaşlı karasal ortam konglomeraları tarafından örtülmüştür. Çalışma bölgesinin doğusunda ise, birim yanal fasiyes değişikliğine uğrayıp Eskipolatlı Formasyonu üzerine gelen nümmülitli kireçtaşları ile marn ar dalanmasma dönüşmektedir. Yamak Formasyonu ile kronolojik açıdan denestirilebilen Çayraz Formasyonu (Küviziyen-Lütesiyen) hiçbir sedimanter yapı içermemekte olup, çökeltme ortamı ve litolojik açılardan Yamak Formasyonundan farklıdır. Gökçen (1976 a, b; 1980 a) ve Demirel (1983) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş Yamak Formasyonu iki farklı yönde gelişmiş orta yelpazenin oluşturduğu konglomera, kumtaşı ve marn ar dalanmasmdan ibarettir (Gökçen ve Kelling 1983). Bu araştırmacılar göre Çayraz Formasyonu sığ denizel bölgede çökelerken, aynı zaman aralığında, Yamak Formasyonu derin denizel ortamda oluşmuştur. Her iki biriminde bölgesindeki kalınlığı 350 m.'dir.

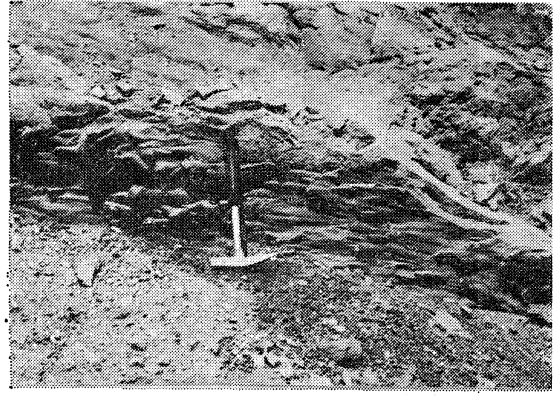
SEDİMANTOLOJİ

Sedimanter Yapı ve Paleokintîar

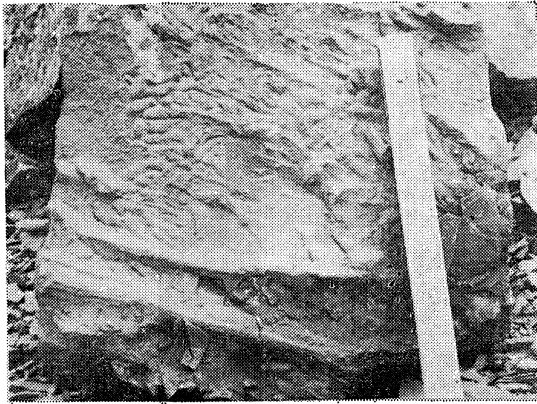
Haymana batısındaki Çaldağ Formasyonu ile doğusundaki Yeşilyurt ve Çayraz Formasyonları hariç tutulduğunda, bölge istifini oluşturan ana litolojik birim kumtaşlarıdır. Bu kumtaşı tabakaları bünyelerindeki çeşitli tiplerdeki birincil sedimanter yapılarla karakteristiktir. Türbid akıntılarla taşınıp çökeltmiş kırıntılı istiflerde gözlenen ve tabakanın tabanında, içinde, tabaka düzleminde ve iki tabaka ile istifteki tabakalar arasında gelişmiş bu yapıardan ilginç örnekler Levha 1 ile verilmiştir. Levha'daki türlerinden de görüldüğü gibi, bölge kumlu türbidit-



1



2



3

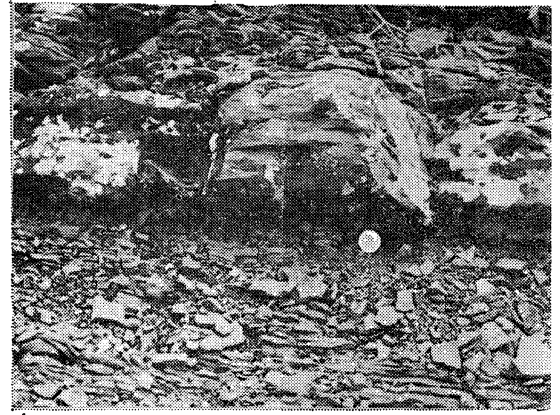
LEVHA I

- Şekil 1 : Haymana Formasyonunun orta kesimlerinde gözlenen slump yapısı
- Şekil 2 : Haymana Formasyonunun üst kesimlerinde gözlenen oyu izleri
- Şekil 3 : Ilgınlıkdere Formasyonunun alt kesimlerinde gözlenen saplanma, seleme ve eğrelimsi izler
- Şekil 4 : Ilgınlıkdere Formasyonunun alt kesimlerinde gözlenen yük-çökmeli taban yapıları

leri normal ve yük-çökmeli taban yapıları (aşınma ve çizilme izleri) ve slumplar ile bu levhadaki gösterilmemiş Ta-e türü çeşitli tabaka içi yapılarla karakteriştir.

Bilindiği gibi bu oluşumlar üç sedimanter ana özellikten en kullanışlı olup kırıntılı taşıyan akıntının cins, enerji türü ve yönü ile ortamsal yorumlarda kullanılmaları bakımından büyük sedimentolojik önem taşırlar.

İnceleme alanı kırıntılı istifinde hakim olan akıntının ilksel yönü oyu izlerinden ölçülmüş, ayrıca paleoakıntı doğrultusunu veren oluk izlerinden yararlanılmış ve paleoakıntı yönleri istatistiksel değerlendirmelerden sonra Şekil 4 a ve 4 b ile verilen gül diyagramı şeklinde sunulmuştur. Bu ölçümlerin istatistiksel değerlendirilmesi, inceleme alanında Üst



4

PLATE I

- Figure 1 : Slump structure (in middle section of Haymana Formation)
- Figure 2 : Float casts (in upper section of Haymana Formation)
- Figure 3 : Prod, skip and frondescent marks (in bottom section of Ilgınlıkdere Formation)
- Figure 4 : Load casts (in bottom section of Ilgınlıkdere Formation)

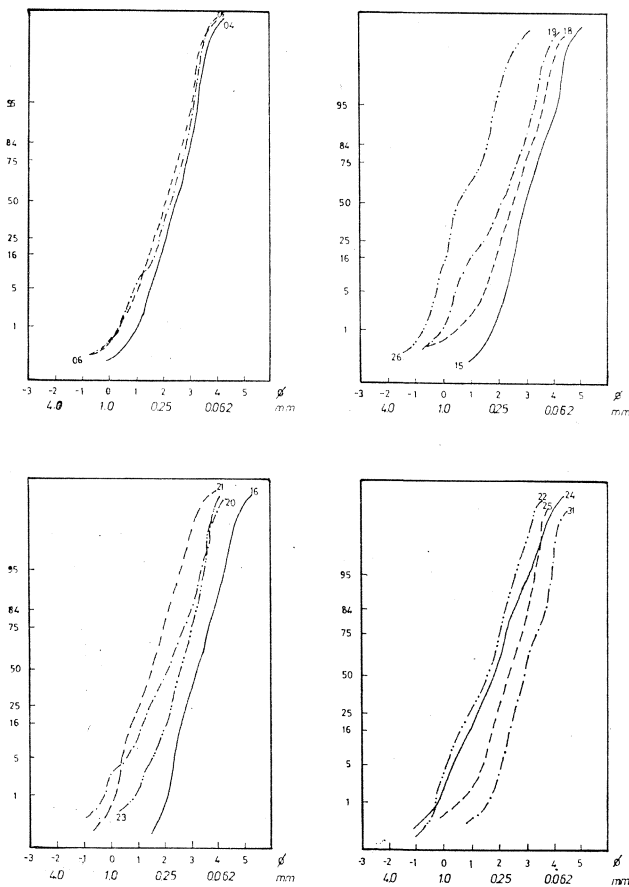
Kretase-Alt Tersiyer epogunda hakim taşınma yönünün kuzeyden güneye doğru olduğunu göstermiştir. Bununla beraber bölgenin batı kesimindeki Yamak Formasyonunun orta seviyelerinde, yaklaşık doğu-batı doğrultulu ikinci bir akıntı yönünün varlığı da toplam 27 oyu izlerinden ölçülerek saptanmıştır (Şekil 4 a, b).

Dokusal Özellikler ve Yorumlan

Kırıntılı örnek ince kesitlerinin mikroskop yardımıyla tane boyu, tane şekli, tane yönelmesi ve boylanma özelliklerinin incelenmesinden başlayarak tane boyu gruplarının saptanması ile bunların matematiksel veya çeşitli grafiksel yöntemlerle değerlendirilmesi sedimentolojide dokusal özellikleri oluşturmaktadır.



Şekil 4 : Paleokünlü yönleri a) W Haymana, b) E Haymana
Figure 4 : Paleocurrent directions a) W Haymana, b) E Haymana



Şekil 5 : Haymana bölgesi kumtaşlarının tane boyu dağılım eğrileri
Figure 5 : Grain size distribution of the sandstones of Haymana: region

Bu çalışmada bölgeye ait kırıntılı veya biyoklastik fasiyeslerden toplam 116 kumtaşı ve kireçtaşı örneklerinin ince kesiti üzerinde, ayrıntı ve sonuçları altta verilmiş, dokusal çalışmalar yapılmıştır.

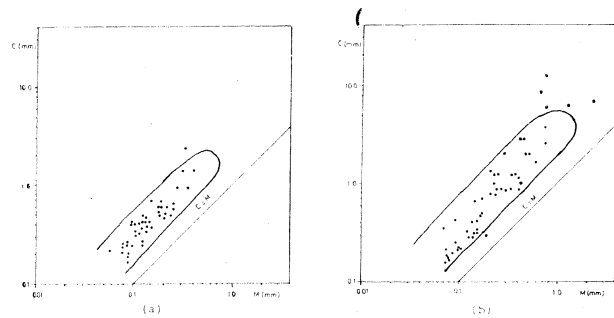
Tane Boyu Dağılımı ve Parametreleri

Tane boyu dağılımı ve parametrelerine ait çalışmalar, ayrıntıları Demirel (1983) ve Çetin (1983)'de

Örnek No (Sample No)	İstatistik (Statistic)	Ortalama (Mean)	1. (1)	5. (5)	16. (16)	50. (50)	84. (84)	95. (95)	K_G	S_k	T_1	T_2	T_3	T_4
Yakutlu (Sample 31)	Ortalama (Mean)	0,70	0,20	0,60	1,10	1,40	1,60	1,70	1,75	1,75	0,450	0,21	0,79	
	Standart Sapma (Std. Dev.)	1,00	0,45	0,60	0,80	1,00	1,10	1,15	1,15	1,15	0,97	0,21	1,76	
	Skewness (Sk)	0,90	1,40	1,70	1,90	2,40	2,60	2,90	3,20	3,20	0,720	0,70	1,05	
Çiğdemli (Sample 06)	Ortalama (Mean)	0,50	1,10	1,70	1,80	2,30	2,70	2,90	3,15	3,20	0,550	0,15	0,84	
	Standart Sapma (Std. Dev.)	1,20	0,30	0,60	0,80	1,10	1,20	1,25	1,25	1,25	0,750	0,15	1,28	
	Skewness (Sk)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	0,650	0,08	1,04	
Elmalı (Sample 08)	Ortalama (Mean)	-1,00	-0,10	0,50	0,60	1,20	1,70	2,10	2,50	2,50	0,400	-0,11	0,84	
	Standart Sapma (Std. Dev.)	1,50	0,30	0,70	0,90	1,30	1,60	1,70	1,70	1,70	0,940	0,21	1,07	
	Skewness (Sk)	0,30	1,00	1,60	1,70	2,20	2,50	2,60	2,60	2,60	0,620	0,28	0,95	
Sığirci (Sample 02)	Ortalama (Mean)	-1,40	-0,10	0,50	0,60	1,10	1,80	2,20	2,60	2,60	0,350	-0,11	0,69	
	Standart Sapma (Std. Dev.)	1,50	0,00	1,10	1,20	1,70	1,90	2,00	2,00	2,00	0,970	0,14	1,24	
	Skewness (Sk)	0,50	1,10	1,70	2,10	2,50	2,60	2,60	2,60	2,60	0,770	0,06	0,95	

Tablo 1 : Tane boyu dağılımının istatistiksel parametreleri
Table 1 : Grain-size statistical parameters

Table 1 : Grain-size statistical parameters



Şekil 6 : İnceleme alanı kumtaşlarının CM diyagramları (Passega 1977) a) W Haymana, b) E Haymana
Figure 6 : CM patterns of the investigated sandstones a) W Haymana, b) E Haymana

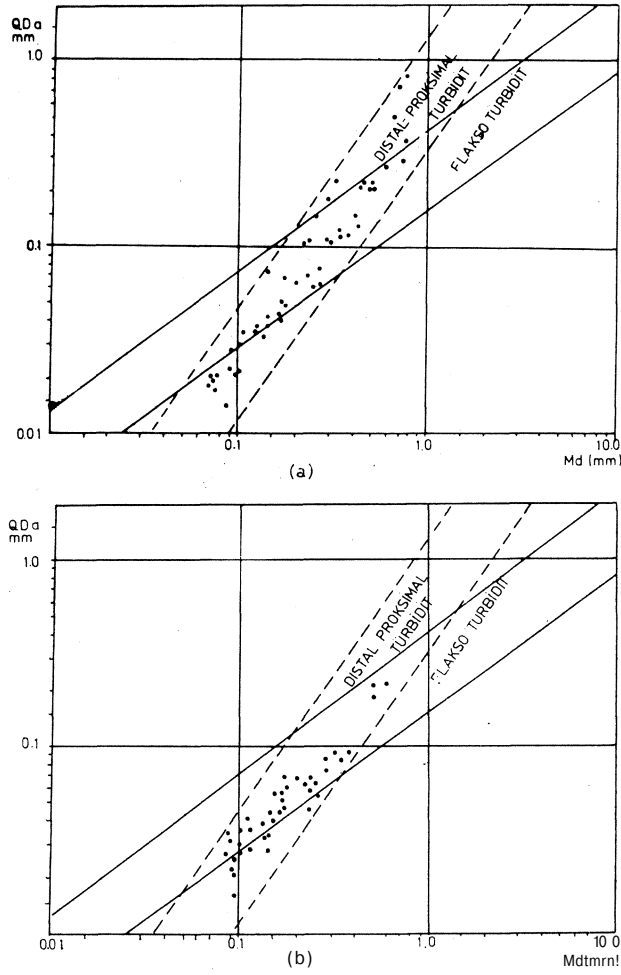
Figure 6 : CM patterns of the investigated sandstones a) W Haymana, b) E Haymana

verilen yöntemlerle gerçekleştirilmiş ve inceleme alanından seçilmiş bir grup örneğin tane boyu dağılım eğrileri elde edilmiştir (Şekil 5). Bu eğrilerden de Folk ve Ward (1957)'m türettiği dört formül yardımıyla dokusal çalışmalarda kullanılan tane boyu dağılımının istatistiksel parametreleri hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1 ve Şekil 5'de görüleceği gibi istatistiksel parametreleri saptanmış 116 örneğin ortalama tane boyu (M_z) 3.75 0 ile -0.95 0 arasında, yani çok ince kum ile çok kaba kum boyu arasında (Udden 1922; Folk 1968'den), değişmektedir. Boylanma (S) genellikle orta derecede olup, ince tanenilerde iyi boylanma, kaba taneli örneklerde ise kötü boylanma daha yaygındır. Skivnes veya asimetri (S_k) değerleri ince kum boyundaki örneklerde ince taneyle yamuk, çok ince kum boyundaki örneklerde ise kaba taneyle yamuktur. Grafik kurtosis veya tepelene değeri (K_G), bütün kumtaşlarında leptokurtik ile platikurtik arasında değişmektedir.

CM, QDa-Md, F⁺/Diskriminant Analizleri

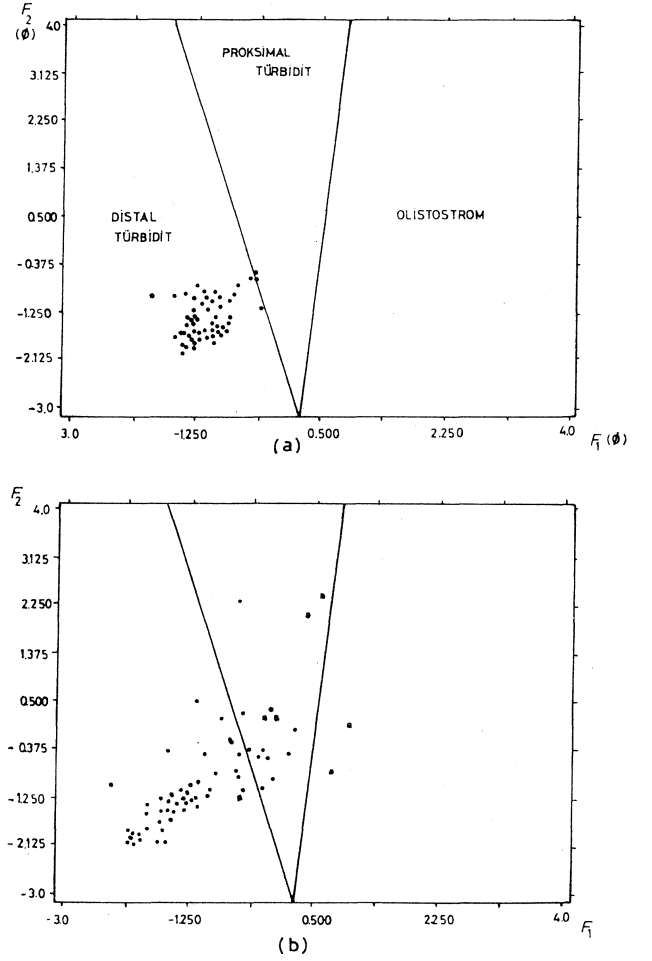
Passega (1957, 1977 ile Passega ve Byramjee'nin (1969) geliştirmiş oldukları CM dağılımları ile türbidit fasiyesi, diğer ortam oluşuklarından ayrılabilir. CM dağılımında birinci yüzde değeri olan C-ordinata, ellinci yüzde değeri olan -M- ise alan ya-



Şekil 7 : İncelenmiş kumtaşlarının QDa-Md diyagramları (Buller ve McManus 1977) a) E Haymana, b) W Haymana
Figure 7 : QDa-Md diagrams of the studied sandstones (After Buller and McManus 1977) a) E Haymana, b) W Haymana

zılmış, değerler milimetre cinsinden alınmış ve çift logaritmik kağıt kullanılmıştır. Sonuçta incelenmiş örnekler koordinat sisteminin açığı ortayına ($C=A$ doğrusu) paralel kümelenmiş bir bant oluşturmuşlar (Şekil 6), diğer fasiyelerde görülmesi gereken S ve L şekilli kümeler bölgemiz sedimanlarında raslanılmamıştır. Bu sonuç Haymana bölgesinin doğu ve batısında yer alan Üst Kretase-Alt Tersiyer istifine ait kumtaşlarının çeşitli tip ve rejimlerdeki türbid paleoakıntılarla taşınıp çökeltildiğini desteklemektedir.

Buller ve McManus (1972, 1973 a, b)'un QDa-Md yöntemi, inceleme alanı arenitlerine, bunların taşınma türü ve enerjisini saptamak amacıyla uygulanmıştır. Şekil 7'de verilmiş bu incelemenin sonuçları bölgenin gerek doğu ve gerek batı istiflerinde yüksek enerji-proksimal ile düşük enerji-distal türbiditlerin bölgede var olduğunu, ayrıca bu dokusal analizler yardımıyla incelenmiş türbidit örneklerinin flak-



Şekil 8 : İnceleme alanı kumtaşlarının Diskriminant analizi (Gökçen ve Özkaya 1981) a) W Haymana, b) E Haymana
Figure 8 : F_1/F_2 functions-Discriminant analyses of the investigated sandstones (After Gökçen and Özkaya 1981) a) W Haymana, b) E Haymana

sotürbiditlerden kolayca ayrılabilceğini de göstermiştir.

İnceleme alanı kum boyu kırıntılı örneklerinin, dokusal parametreleri yardımıyla taşınma biçimi, türü ve enerjisini saptamak amacıyla günümüz sedimentolojisi içinde kullanılan bir başka yöntem de Gökçen ve Özkaya (1981)'in « F_1/F_2 /diskriminant analizi» yöntemidir. Bu yöntem, araştırmacıların kullandıkları ve Şekil 8 ile verilmiş F_1/F_2 koordinat sistemi/bölge haritasına uygulandığında, batı Haymana istifinin özellikle distal-medyal türbidit, doğu Haymana istifinin ise distal-proksimal türbidit ve kum boyu olivostrom türünde olduğunu göstermiştir.

İnceleme alanı kumtaşlarında yapılmış dokusal çalışmalar ve bunların CM, QDa-Md ve F_1/F_2 analizleri gibi koordinat ilişkileri incelemelerinin sonuçları, kumlu karbonat oluşukları dahil, bölge arenitlerinin genelde basene türbid akıntılarla taşınıp çö-

Formasyon (Formation)	Ortalama (Range)	Mono Q.	Poly Q.	Volc. Q.	Orto.	Fla.	Mag. K.P.	Met. K.P.	Sed. K.P.	Yeşil K.P.	Cement/ Matrix
Yamak/Çayraz Fm.	Min.	0.00	8.27	4.51	12.78	2.25	47.36	24.81	0.00	0.00	7.27
	Max.	4.04	7.51	4.76	12.42	8.38	23.69	31.69	5.63	1.87	31.63
	Σ.	3.39	7.76	4.85	12.37	7.28	27.42	30.58	4.65	1.45	19.45
Ekipolatlı Fm.	Min.	2.26	9.95	3.61	15.83	7.69	15.83	44.79	0.00	0.00	18.00
	Max.	5.82	6.71	4.77	14.77	8.50	22.83	27.31	8.50	0.74	27.81
	Σ.	4.94	7.41	4.49	15.05	8.31	21.12	31.68	6.29	0.67	22.90
İlganlıkdere İm.	Min.	0.86	8.62	1.29	14.22	7.32	39.68	25.43	2.58	0.00	15.27
	Max.	5.73	7.32	2.22	9.87	8.75	33.28	25.63	5.41	1.75	31.45
	Σ.	4.40	7.65	2.08	11.13	8.35	35.03	25.52	4.64	1.16	23.27
Haymana İm.	Min.	1.32	6.60	0.00	5.30	3.94	26.31	49.34	0.65	0.00	9.09
	Max.	4.67	7.70	2.75	10.86	5.22	28.61	23.24	13.75	3.16	54.72
	Σ.	4.10	7.51	2.27	10.02	5.01	28.24	27.79	12.52	2.50	31.61

Tablo 2 : İnceleme alanı kumtaşlarının hafif mineral yüzdeleri

Table 2 : Light mineral percentages of the investigated area sandstones

keltildiğini, bununla beraber kumtaşlarının proksimal (yakınsak), medyal (ortaç) ve distal (ıraksak) tiplerdeki türbiditlerden oluştuğu, ayrıca bazı yörelerde mikrokonglomeratik olistostromlardan da meydana geldiğini göstermiştir.

SEDİMANTER PETROGRAFI

Saha çalışmaları sırasında bölge stratigrafik istifini istatistiksel yöntemle yatay ve düşey yönde temsil edecek şekilde toplanmış 92 adet kumtaşı ve 24 adet kireçtaşı örneği üzerinde, bölgenin provenans, kaynak kayaç cinsleri ve diyajenez koşullarının saptanması amacıyla ayrıntılı mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır.

Kumtaşlan Petrografisi

Kumtaşlarma yönelik petrografik çalışmalar, aynı örnekler üzerinde hafif mineraller, ağır mineraller ve kil fraksiyonu minerallerinin analizleri olmak üzere üç aşamada yapılmış ve sonuçlar Tablo 2 ile verilmiştir.

Hafif Mineraller

Hafif mineraller başlığı altında toplanan bileşenler örnek incekesitlerindeki kuvarslar, feldispatlar, çeşitli kayaç parçacıkları ile fillosilikat grubuna dahil biyotit, klorit, muskovit ve yoğunluğu 2.9'm altındaki diğer tali minerallerdir.

Kuvarslar

Bu çalışmada kuvars türlerinin petrografik olarak sınıflandırılmasında bir kristalin, tek bir birim halinde normal optik sönme göstermesi (monokristalin) veya göstermemesi (polikristalin) özelliği dikkate alınmıştır. Monokristalin kuvarslar, incelenmiş örneğin ortalama tane boyuna uygun olarak, polikristalin kuvarsa nazaran daha az oranda bulunmaktadır. Tane boyları monokristalin kuvarsa oranla daha büyük olan polikristalin kuvarsların, tek bir kristalin mekanik deformasyonu (metamorfik süreçler) sonucunda farklı yönlerde sönme gösteren bir grup tali kristalciğe dönüşmesi şeklinde oluştuğu ka-

bul edilmektedir (Folk 1968; Ataman ve Gökçen 1975; Gökçen 1977 b; 1981). Yarı yuvarlak biçimli bu örneklerde zirkon ve opak mineraller içeren çeşitli inklüzyon tiplerine rastlanılmıştır. İnceleme alanının özellikle iri taneli grovaktarmda rastlanmış bu kuvars türü, İlganlıkdere, Ekipolatlı ve Yamak Formasyonları kumtaşlarında, diğer birimlerden bir miktar daha fazla bulunmaktadır.

Feldispatlar

Kumtaşlarının sınıflandırılmasında kullanılan üç ana bileşenden birisi olan feldispatlar, çalışılan incekesitlerde % 15 ila 20 oranında bulunmuştur. Örneklerde 6/4 ortoklaz/plajiyoklaz oranında gözlenen feldispatların diğer türleri olan mikroklin ve mikropertit yok denecek kadar azdır. İnce uzun çubuklar halindeki kristal şekline sahip olan plajiyoklazlarda polisentetik ikizlenmenin yamsıra yer yer serisitleşme türü bözunmalar da gözlenmiştir.

Kayaç parçaları

Bölgeye ait kumtaşlarında gözlenmiş kayaç parçaları magmatik, metamorfik ve sedimanter kökenli olmakla beraber, az da olsa ofiyolitik-yeşil kayaç parçalarına da rastlanılmıştır. Tüm kumtaşı kesitlerinde % 25'in üzerinde bulunan bu kayaç parçalarının ayrıntılı tanımlamaları aşağıdaki gibidir :

1 — Magmatik kayaç parçaları : Bunları daha çok asit magmatik karakterli derinlik kayaçları olarak tane boyları ortalama tane boyundan nisbeten daha büyük granit, granodiyorit parçaları ile volkanik kayalardan trakit, riyolit ile andezit parçalarıdır.

2 — Metamorfik kayaç parçaları : Bu gruptaki bileşenler bolluk sırasına göre kuvarsit, şist ve gnays parçaları halindedir. Hemen tüm formasyonlarda diğer kayaç parçalarına oranla daha bol olarak bulunmaktadır. Metamorfik kayaç parçalarının türü ve özellikleri incelendiğinde, bölgeye taşman kmntılı

Formasyon (Formation)	Ortalama (Range)	Amf. (Amph)	Fir. (Fyr)	Glok. (Glaw)	Epidot (Epi)	Byr. (Bio)	Tur. (Tur)	Zir. (Zir)	Rutil (Rutile)	Çapak/Opak İm.
Yamak/Çayraz Fm.	Min.	20.33	21.64	3.33	10.0	-	-	-	-	36.66
	Max.	12.33	12.23	3.20	31.55	6.95	0.53	0.53	1.06	31.55
	Σ.	17.24	15.94	2.58	28.44	4.31	-	0.36	0.86	30.17
Ekipolatlı Fm.	Min.	29.72	17.56	4.05	17.56	-	-	-	1.35	29.72
	Max.	24.31	16.33	15.60	16.31	0.70	1.41	-	1.41	24.11
	Σ.	26.16	15.88	12.14	16.82	0.93	0.93	-	0.93	26.16
İlganlıkdere İm.	Min.	29.82	22.80	3.50	23.82	3.50	-	-	-	10.52
	Max.	26.62	13.03	3.55	20.11	7.69	-	1.77	0.59	26.62
	Σ.	28.18	15.45	2.72	22.72	6.36	-	0.90	0.90	22.72
Haymana Fm.	Min.	10.10	6.06	6.06	59.59	-	-	1.01	-	17.17
	Max.	23.44	15.86	11.72	11.72	2.06	1.37	1.37	1.37	31.03
	Σ.	17.88	12.13	9.75	30.89	1.62	0.61	0.61	0.61	25.29
Feldispat/Yeşil- yurt Fm.	Min.	5.26	5.26	5.26	10.52	-	-	-	-	5.26
	Max.	9.37	6.25	9.37	9.37	3.12	3.12	-	-	6.25
	Σ.	7.40	7.40	7.40	11.11	3.70	3.70	-	-	55.55

Tablo 3 : İnceleme alanı kumtaşlarının ağır mineral yüzdeleri

Table 3 : Heavy mineral percentages of the investigated area sandstones

malzemenin farklı metamorfizma koşulları altındaki bir paleoprovenanstan beslendiği söylenebilir.

3 — Sedimanter kayaç parçaları : Genellikle düşük oranlarda gözlenmiş sedimanter kayaç parçaları kireçtaşı, kumtaşı, ve çört kırıntılarında oluşmuştur. Bazı grovak kumtaşlarında fosil ve çeşitli kavkı parçaları da gözlenmiştir.

4 — Yeşil kayaç parçaları : Bu gruba ofiyolitik melanjan türemiş kayaç parçaları ile daha çok mikroskop altında tanımlanabilen serpantin parçaları dahil edilmiştir.

Mika grubu mineralleri (fillosilikatlar)

Ayrıntılı petrografik çalışmanın yapıldığı kumtaşı incekesitlerinde tek tane minerali olarak fillosilikatlar grubuna ait biyolitler gözlenmiştir. Diğer mika minerali olan muskovite ise sadece Ilgınlıkdere Formasyonuna ait örneklerde rastlanmıştır. Özellikle biyotitler diğer kırıntılı taneler arasında ince-uzamış şekilde bulunmakta ve büyük ölçüde kloritleşmeye uğramış durumdadır. Mikroskop altındaki bu görünüm ile incelenmiş kil fraksiyonu minerallerinde kloritin önemli oranda bulunması, bu örneklerin diyajenez öncesi daha yüksek oranlarda fillosilikat içerdiği; fakat bunların diyajenez etkisi altında bozularak killi matrikse dönüştüğü şeklinde yorumlanabilir (Pettijohn 1972; Ataman ve Gökçen 1975).

Bağlayıcı malzeme (çimento+matriks)

İncelenmiş incekesit Örneklerinin çoğunluğu karbonat çimentosu ile bağlanmıştır. Ancak orta kum boyundaki bileşenlerden oluşmuş örneklerde, bağlayıcı malzeme olarak killi matriks belirgindir. Buna karşılık ince kum ve çok ince kum boyundaki tanelerden oluşmuş örneklerde ise bağlayıcı malzeme olarak karbonat çimentosu hakimdir. İncekesit çalışmaları sırasında kayacın tane boyunun küçülmesi ile bağlayıcı malzemenin arttığı, büyümesi ile azaldığı görülmüştür. Bu özelliğe rağmen bağlayıcı malzeme yüzdesi tüm kayaçların ince kesitlerinde genellikle % 15'in üstündedir.

Haymana bölgesi doğu ve batı istifleri kumtaşlarının buraya kadar verilmiş dokusal, mineralojik ve petrografik özellikleri dikkate alınırca, bu arenitlerin orta derecede kötü boylanmış dokusal ve mineralojik açılarından yarı olgunlaşmış grovak bünyeli kayaçlar olduğu ileri sürülebilir.

Ağır Mineraller

Kumtaşları ve kireçtaşlarının ağır fraksiyon mineral türleri bölge istifini temsil eden 52 adet örnekte incelenmiştir. Kumtaşlarından mineral ayırma işlemi, örnekler Gökçen (1977 b, s. 115 Apendiks 1)'de ayrıntıları verilmiş yöntem uygulanarak yapılmıştır. Her incekesitte 200 tanenin saptanması şeklinde yürütülen bu çalışmada tür adetleri Swift otomatik nokta sayıcısına kaydedilmiş ve sonuçlar bolluk oranları da belirtilmek üzere Tablo 3'de sunulmuştur. Saptanan ağır mineral cinslerinin bolluk dereceleri ve

Formasyon (Formation)	Ortalama (Range)	Korrensit (Corrensit)	İllit (Illit)	Klorit (Chlorit)	Smektit (Smectit)	Serpantin (Serpant.)	14 _S -14 _X
Kamak/Ça/raz Fm.	Min.	-	1 ^x	-	-	-	-
	Max.	9	3	5	3	-	4
	̄.	5	2	2	2	-	1
Eskipelatlı Fm.	Min.	5	1	2	-	-	-
	Max.	6	2	3	1	1	-
	̄.	5	2	2	-	-	-
Ilgınlıkdere Fm.	Min.	-	2	2	3	-	-
	Max.	2	2	3	4	-	2
	̄.	1	2	2	3	-	1
Haymana Fm.	Min.	1	2	2	-	-	-
	Max.	5	3	4	4	-	-
	̄.	3	3	3	2	-	-

Tablo 4: Kumtaşlarındaki kil fraksiyonu minerallerinin bağıl bolluk oranları

Tablo 4: Relative abundance of clay minerals in sandstones.

x: 1-9 rakamları kil minerallerinin 10 üzerinden bolluklarına göstermektedir.

bunların bölge formasyonlarına göre dağılımları dikkate alınarak aşağıdaki paleo-sedimentolojik yorumları yapmak mümkündür. Buna göre bölgenin batı kesiminde :

— Amfibol, piroksen ve epidot grubu mineralleri tüm formasyonlarda hemen hemen homojen şekilde dağılmış durumdadır. Bu da Üst Kretase-Alt Tersiyer epogunda provenansın bu türleri içeren metamorfik kayaç ve şistlerce zengin olduğunu, ayrıca kaynak bölgenin bir miktar asidik derinlik kayaçlarını da ihtiva ettiğini gösterir.

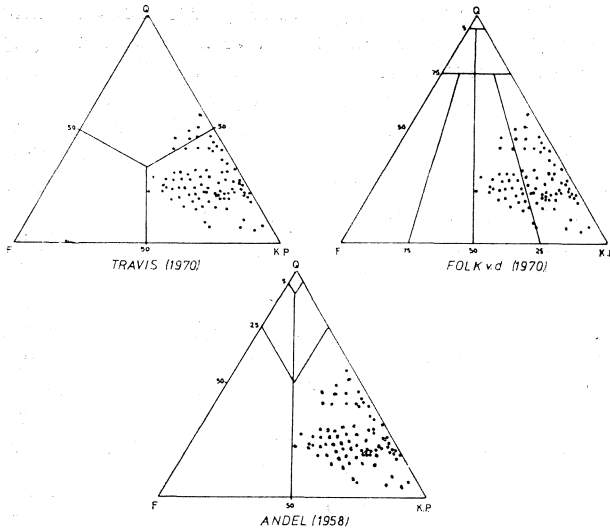
— Alt Tersiyer yaşlı formasyonlarda zirkon ve biyotitin de bulunması, çökeltme havzasına bu dönemde magmatik/intermediyer ve asidik kayaçlardan da bir malzeme getiriminin varlığını belirtebilir. Doğu kesiminde ise :

— Piroksen ve amfibol grubu minerallerin Üst Kretase'den Alt Tersiyer'e doğru azaldığı, diğer minerallerde belirgin değişme olmadığı saptanmıştır. Bu sonuç bölgede yapılmış önceki ağır mineral çalışmasıyla da uyum sağlamaktadır (Norman ve Rad 1971).

Sonuç olarak inceleme alanının doğu ve batı kesimlerinde yer alan Üst Kretase-Alt Tersiyer yaşlı formasyonların provenanslarının ağır mineraller açısından, pek değişmediği, kaynak bölgenin hem metamorfik hem de magmatik kayaçlarca zengin olduğu söylenebilir.

Kil Fraksiyonu Mineralleri

Çalışma alanı kumtaşları örnekleri üzerinde yapılan incekesit ve ağır mineral inceleme sonuçlarını pekiştirmek amacıyla, kumtaşlanca zengin formasyonlardan alınan toplam 93 adet arenit örneğinin kil fraksiyonu mineralleri Ataman ve Gökçen (1976) ile Gündoğdu ve Yılmaz (1983)'te ayrıntıları verilmiş yöntemle incelenmiştir. Tablo 4'de verilen çözümleme sonuçlarına göre, bölgede yer alan formasyonlar arasında, çok büyük olmamakla beraber bazı mikro-mineralojik farklılıklar gözlenmiş olup bunlar alttaki şekilde özetlenebilir :



Şekil 9 ; İnceleme alanı kumtaşıların petrografik sınıflaması

Figure 9 : Classification of the investigated sandstones

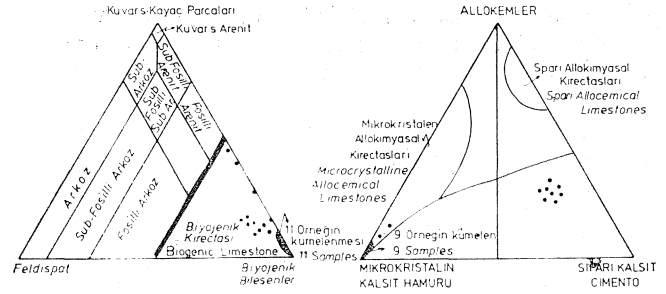
— Haymana formasyonunda hakim kil minerali simektit olup illit, klorit ve korensit türleride belirgindir. Ancak inceleme alanının doğu kesiminde, bu formasyonun üst seviyelerine doğru klinoptilolit ve serpantin mineraline de rastlanmıştır.

— Bölgenin batısında yüzeylenen kireçtaşlarından oluşmuş Çaldağ Formasyonu mineralleri ayırlamamıştır. Bu formasyonun doğu kesimindeki eşdeğeri Yeşilyurt biriminde hakim kil minerali korensittir. Bunun yanısıra illit, klorit, 14_c-14_s ve serpantin mineralleri de bulunmaktadır.

— Ilgımlıkdere Formasyonunun taban seviyelerinde simektit hakim olup; orta-üst seviyelerde korensit, illit ve klorit daha bol oranda bulunmaktadır.

— Ekipolatlı, Yamak ve Çayraz Formasyonlarında gözlenen kil minerali türleri bolluk sırasına göre korensit, simektit, illit, klorit ve 14_c-14_s enterstratifliye mineralleridir.

Sonuçta bu kil minerallerinden kloritin türediği köken kayacın metamorfik veya peridotit/piroksenit grubu ultramafikler olabileceği düşünülmekte ise de, biyotitin diyajenez sırasında kloritleşmesi sonucunda da oluşabileceği kabul edilmektedir. illitin metamorfik veya sedimanter kökenli bir provenanstan türediği, korensit mineralinin ise simektit ve klorit türü kil minerallerinin düzenli enterstratifliyesi olduğu söylenebilir (Millot 1964; Gökçen 1977 b). Kil fraksiyonu mineralleri üzerinde yapılmış analizler sonunda elde edilen üstteki veriler, hafif ve ağır fraksiyon mineralleri sonuçları ile kısmen paraleldir.



Şekil 10 : İnceleme alanındaki Çaldağ, Yeşilyurt ve Çayraz Formasyonu kireçtaşlarının sınıflandırılması

Figure 10 : Classification of the investigated Çaldağ, Yeşilyurt and Çayraz Formation limestones (After Balagopal and Srivastava 1973 and Folk 1968)

Petrografik Sınıflama

Petrografik sınıflamaları yapabilmek için Tabk* 2'de verilmiş hafif mineral yüzdeleri 550 volümetrik: nokta sayımı içersinden kendi aralarında % 100'e tamamlanarak yeniden hesap edilmiştir.

Bu değerlerden yararlanarak Van Andel (1958), Travis (1970) ve Folk ve diğerlerinin (1970) kumtaşı sınıflandırma yöntemleri inceleme alanı örneklerine uygulanmıştır (Şekil 9).

Bu sınıflandırma sonuçlarını gösteren Şekil 9'daki üçken diyagramlarında görüldüğü gibi inceleme alan örneklerinin tümü Andel'e göre «Grovak», Travis'e göre «Litik Kumtaşı» ve Folk ve diğerlerine göre ise büyük ölçüde «Litarenit», bazı örnekler «Feldispatik Litarenit» türündedir. İncekesit petrografisi çalışmaları sonucunda bölge kumtaşlarında feldispat ve kuvars minerallerinin düşük yüzdelerde bulunması, incelenmiş kayaçların özellikle kötü veya orta derecede boylanmış ve yarıkışli tanelerden oluşması ile tüm örneklerin Grovak veya Litarenit türünde olmaları bu örneklerin gerek mineralojik ve gerekse dokusal açılarından olgunlaşmamış olduklarını gösterir (Folk 1959; Petti John 1954).

Karbonat Kayaçlam Petrografisi

Çalışma alanı batı istifinde yer alan birimlerden sadece Çaldağ Formasyonunu oluşturan karbonat kayaçları, bölgenin doğu kesiminde, bu formasyonla yanal ve düşey geçişli olan Yeşilyurt Formasyonu ile Yamak Formasyonunun kronolojik eşdeğeri olan Çayraz Formasyonunda görülmektedir. Adı geçen formasyonlara ait karbonat kayaçları türbid akıntılarla taşınıp çökeltilmiş biyokalkarenitlerden oluşmaktadır. Kum boyu karbonat kayaç parçacıkları ile fosil kalıntılarının yeniden çökerek taşlaşmasından oluşmuş bu kireçtaşlarının bünyesinde biyojenik kırıntılar, mineraller, kayaç parçaları ve karbonat oluşumları çeşitli oranlarda birarada buldukları için bun-

ların Folk ve Dunhan gibi bilinen kireçtaşı sınıflarıyla adlandırılması güçtür. Bu nedenle örneklerde Balagopal ve Srivastava (1973) yöntemiyle sınıflandırma yapılmıştır. Toplam 23 örnek üzerinde yapılan petrografik modal analiz sonucu bu üç formasyona ait karbonat kayaçlarının «biyojenik kireçtaşı» olduğunu göstermiştir (Şekil 10).

İncelenen örneklerde hakim bağlayıcı malzeme sparikalsit çimentodur. Ancak Yeşilyurt Formasyonuna ait örneklerde yer yer silis çimentosu da gözlenmiştir. Ortalama tane boyları 0.25 ile 2 mm arasında olup, dokusal olarak bölge kireçtaşlarına kalkarenit denilebilir (Chilmgar ve diğerleri 1967, s. 102'den). Ayrıca tüm kireçtaşı örneklerinin yıkanma durumu, kil bileşeni ve boylanması dikkate alındığında bunların dokusal açıdan yarı olgun olduğu kabul edilebilir.

TORTULLAŞMA MODELİ VE PALEOCOĞRAFYA

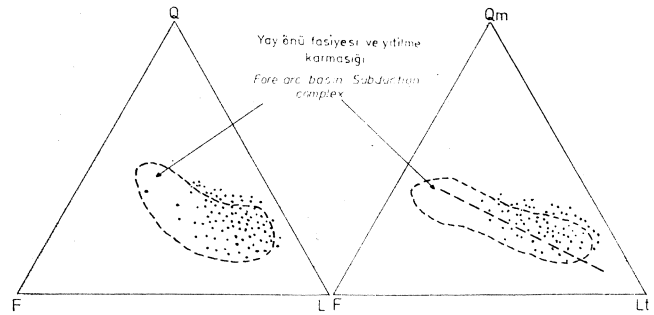
Haymana bölgesindeki Paleozoyik yaşlı epimeta-morfik kırıntılı kayaçlarla (Çayraz köyü doğu ve kuzeydoğusunda) yer yer spilitik bazalt ardalanmasından oluşmuş birimler bölgenin Permokarboniferde derin bir tortullaşma havzası olabileceğini ortaya koymaktadır. İnceleme alanı istifinin tabanında yer alan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Mollaresul Formasyonu kireçtaşları, Mesozoyik başı-ortası arasında bölgede büyük bir sedimantasyon duraklaması olduğunu ve bölgenin karasal erozyona uygun biçimde yükseldiğini göstermektedir (Yüksel 1973; Gökçen 1976 a, b; Batman 1978 a, b).

Haymana-Polatlı bölgesindeki ikinci büyük diskordans Üst Kretase'nin Senomaniyen-Kampaniyen aralığında bulunmaktadır. İnceleme alanı dahil Haymana-Polatlı bölgesinin bir stratigrafik basen niteliği kazanması ve bu basende fills fasiyesi kırıntılı istifin sürekli çökmesi Üst Kretase-Maestrihtiyen ile Orta Eosen arasına rastlamaktadır. Alt Lütesiyen sonlarındaki Alpin-Pireniyen orojenik fazına bağlı şiddetli bir paroksizma sonucu bütün basenin yükseldiği ve kara haline geldiği, bölgedeki Orta Eosen yaşlı Yamak ve Çayraz Formasyonu ile Neojen arasındaki tipik açıl diskordansla kanıtlanmaktadır. Miyo-Pliyosen'de ise bölge karasal çökeltileler ile örtülmüştür (Gökçen 1976 a, b; Norman ve diğerleri 1980).

İnceleme alanının yazarlarca ayrıntılı çalışması yapılmış Üst Kretase-Alt Tersiyer oluşumları için geliştirdikleri bu modele göre; Üst Kretase/Maestrihtiyen sırasında bölgede, uzun eksenini yaklaşık NE-SW doğrultusunda olan oval bir basen oluşmaya başlamıştır. Bu basenin tabanına moloz ve flakotürbid tipi akıntılarla taşınmış rösedimante konglomeralar ile türbid akıntılarla taşınmış çökeltilmiş kumlu birimleri içeren Haymana Formasyonu çökeltmiştir. Bu birimin üzerine, daha önce sığ denizel koşullarda çökeltmiş resif al karbonat bünyelerinden kopartılmış parçaların yüksek akım rejimindeki türbid akıntılarla taşınan biyoklastik fasiyesteki Alt-Üst Paleosen yaşlı Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları çökeltmiş-

tir. Alt Eosen'de bölge derinleşmeye devam etmiş ve kaynak alandaki magmatik ve metamorfik kayaçlarca zengin yüksek enerjili türbid akıntılarla taşınmış çökeltilmiş ilgmlükere Formasyonu oluşmuştur. Alt Eosen-İlerdiyen'de basen çökmeye devam etmiş ve havza bu esnada büyük ölçüde marn-ince tabakalı arenitlerin çökeldiği bir palajik sedimantasyon evresine girmiştir (Eskipolatlı Formasyonu). Bölgenin batı kısmında Alt Lütesiyen sonlarında tektonik hareketlere bağlı olarak çanağın tekrar çöktüğü ve bu epokta, pelajik sedimantasyona olanak tanımayacak kadar sık aralıklarla, basene çeşitli fasiyelerdeki türbiditler taşınmıştır (Yamak Formasyonu). Doğu kesimde ise basen sığlaşmış ve neritik bölge koşullarını almıştır. Bölgenin doğu kesiminde bu ortam koşullarında bol nümümlites fosilleri içeren Çayraz Formasyonu çökeltmiştir. Alt Lütesiyen sonlarında meydana gelen Alpin-Pireniyen orojenik fazı ile bölge yükselmiş ve Miyo-Pliyosen'de karasal çökeltileler içeren konglomera seviyeleri ile örtülmüştür.

Global tektonik-Plaka hareketleri açısından Haymana-Polatlı baseni için geliştirilebilecek Paleojolojik modele göre, bölgenin tetis okyanusal plakası ile Kırşehir (mikroplakası) yitim zonu arasında gelişmiş ve Üst Kretase-Alt Tersiyer boyunca kıtasal ve okyanus kabuğu kökenli çeşitli kırıntılı malzeme ile doldurulmuş «yitilme zonu karmaşığı+Adayayı önü» fasiyesindeki bir çanak olduğu ileri sürülebilir. Bu görüş Şekil 11 ile verilmiş Dickinson (1982)'m kompozisyonel üçgen diyagramları ile kesinlikle desteklenmektedir.



Şekil 11 : Dickinson (1982)'ye göre inceleme alanından seçilmiş 92 kumtaşı tectonosedimenter sınıflaması : Q=Kuvars, F=Feldspat, L=Kayaç parçaları, Qm=Monokristalen kuvars, Lt=Kayaç parçaları+polikristalen kuvars

Figure 11 : Tectonosedimentary classification of the 92 investigated sandstones (After Dickinson 1982) : Q = Mono + Polycrystalline quartz, F=Feldspar, L=Lithic Fragments, Qm=Monocrystalline quartz, Lt=Lithic fragments + Polycrystalline quartz

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Haymana (SW Ankara) ilçesinin doğu ve batı kısımlarında yer alan Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinde ayrıntılı stratigrafik-sedimantolojik kesitler ve

- Ataman, G. ve Gökçen, S. L., 1976, Erzincan-Refahiye bölgesi sedimanter jeolojisi III : Oolistostrom ve türbidit fasiyesleri kil mineralojisi. *Yerbilimleri.*, 2 (2), 242-253.
- Balagopal, A. T. ve Srivastava, V.K., 1973, Petrography and classification of the arenites of the Chari Series in the Jurassic rocks Kutch, Gujarat (India) : *Sediment. Geol.*, 10, 215-224.
- Batman, B., 1978 a, Haymana kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanjın incelenmesi I: Stratigrafi birimleri: *Yerbilimleri.*, 4 (1-2), 95-124.
- Batman, B., 1978 b, Haymana kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanjın incelenmesi II : Tektonik ve jeolojik evrim, *Yerbilimleri.*, 4 (1-2), 125-134.
- Buller, A. T., ve McManus, J., 1972, Simple metric sedimentary statistical used to recognise different environments : *Sedimentology.*, 18, 1-21.
- Buller, A. T. ve McManus, J., 1973 a, Modes of turbidite deposition deduced from grain-size analyses. *Geol. Mag.*, 109, 491-500.
- Buller, A. T. ve McManus, J., 1973 b, Distinction among pyroclastic deposits from their grain-size frequency distributions : *J. Geol.*, 81, 97-106.
- Çetin, H., 1983, Haymana (SW Ankara) doğusundaki Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin sedimentolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi. H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Master Tezi. 106 s., 2 Ek, Beytepe-Ankara.
- Chilingar, V. G., Bissel, M. J. Fairbridge, R.W. 1967, Carbonate rocks. Elsevier Publishing Company. Amsterdam. London, New York.
- Demirel, İ. H., 1983, Haymana (SW Ankara) batısındaki Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin sedimentolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi : H. Ü. Fen Bilimleri Ens. Master Tezi, 147 s., 2 Ek, Beytepe-Ankara.
- Dickinson, W. R., 1982 Compositions of sandstones in Circum-Pacific Subduction Complexes and fore-arc basins : *A. A. P. G. Bull.*, 66 (2), 121-137.
- Folk, R. L., 1959, Stages of textural maturity in sedimentary rocks: *J. Sediment. Petrol.*, 21, 127-130.
- Folk, R. L., 1968, Petrology of sedimentary rocks. Hamphill's, Austin, Texas, 170 s.
- Folk, R. L. ve Ward, W. C., 1957, Brazos rivers bar; a study in the significance of grain-size parameters : *J. Sedim. Petrol.*, 27, 3-26.
- Folk, R. L., Andrews, P. B. ve Lewis, D.W., 1970, Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use New Zealand. *N. Z. J. Geol. Geophys.*, 13, 937-968.
- Gökçen, S. L., 1976 a, Haymana güneyinin sedimentolojik incelenmesi (SW Ankara). H. Ü. Doçentlik Tezi, 192 s., 5 Ek. Beytepe-Ankara.
- Gökçen, S. L., 1976 b, Ankara-Haymana güneyinin sedimentolojik incelenmesi I : Stratigrafik birimler ve tektonik : *Yerbilimleri.*, 2 (2), 161-199.
- Gökçen, S. L., 1976 c, Ankara-Haymana güneyinin sedimentolojik incelenmesi II : Sedimentoloji ve paleoakıntılar : *Yerbilimleri.*, 2 (2), 201-235.
- Gökçen, S. L., 1977 a, Ankara-Haymana güneyinin sedimentolojik incelenmesi III : Bölge tortullaşma modeli ve paleocoğrafya : *Yerbilimleri.*, 3 (1-2), 13-23.
- Gökçen, S. L., 1977 b, Haymana (SW Ankara) güneyindeki tortul istifinin sedimanter petrolojik incelenmesi : *M. T. A. Derg.*, 89, 99417.
- Gökçen, S.L., 1980, Petrology of Paleogene flysch sandstones of the Haymana basin, Central Anatolia-Turkey : *Internat. Assoc. Sedimentologists, 1st. Eur. Mtg., Abs. 2, 127-130, Bochum-Germany.*
- Gökçen, S. L., 1981, Zara-Hafik güneyindeki Paleojen istifinin sedimentolojisi ve paleocoğrafik evrimi : *Yerbilimleri.*, 8, 1-26.
- Gökçen, S. L., ve Özkaya, İ., 1981, Olistostrom ve türbidit fasiyeslerinin Diskriminant Analizi ile ayırımı : *Yerbilimleri.*, 8, 41-52.
- Gökçen, S. L. ve Kelling, G., 1983, The Paleogene sand rich submarine-fan complex, Haymana Basin, Turkey : *Sediment. Geol.*, 34, 219-243.
- Gündoğdu, M.N., 1982, Neojen yaşlı Bigadiç sedimanter beseninin jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi : H. Ü. Yerbilimleri Ens. Doktora Tezi, 386 s. Beytepe-Ankara.
- Gündoğdu, M. N. ve Yılmaz, O., 1983. Kil mineralojisi yöntemleri : I. Ulusal Kil Simpozyumu Bildirileri. Ç. Ü. Toprak Böl. Adana-Türkiye, 319-330.
- Kazancı, N., 1975, Çaldağ antiklinalinin stratigrafik ve sedimentolojik etüdü : *T. B. T. A. K. V. Bilim Kong., Tebliğ Öz.*, 49-56.
- Meriç, E. ve Görür, N., 1980, Haymana- Polatlı havzasındaki Çaldağ kireçtaşının yaş konağı : *M. T. A. Derg.*, 93/94, 137-141.
- Millot, G., 1964, *Géologie des Argiles.* Masson, Paris, 439 s.
- Norman, T. ve Rad, M.R., 1971, Çayraz (Haymana) civarının Harhor (Eosen) formasyonundan alttan üste doğru doku parametrelerinden ve ağır mineral bolluk derecelerinde değişimler: *T. J. K., Bült.*, 14, 205-225.

- Norman, T. N., Gökçen, S. L. and Şenalp, M., 1980, Sedimentation pattern in central Anatolia at the Cretaceous- Tertiary Boundary; Cretaceous Research, 1 : 61-84.
- Passega, R., 1957, Texture as characteristic of clastic deposition : A. A. P. G. Bull., 41, 1952-1984.
- Passega, R., 1977, Significance of CM diagrams of sediment deposited by suspension : Sedimentology., 24, 723-733.
- Passega, R. ve Byramjee, R.; 1969 Grain-size image of clastic deposits : Sedimentology., 13, 232-252.
- Petti John, F. J., 1954, Classification of sandstones : J. Geol, 62, 360-365.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E. ve Siever, R., 1972, sand and sandstones: Springer Verlag., Heidelberg, 618 s.
- Sirel, E. ve Gündüz, H., 1976, Haymana (G Ankara) yöresi ilerdien, Küvizien ve Lütisiyen'deki Nümmülites Alveolina cinslerinin bazı türlerinin tanımlamaları ve stratigrafik dağılımları : T. J. K. Bült., 19 (1), 31-44.
- Şenalp, M. ve Gökçen, S. L., 1978, Haymana (GB Ankara) yöresindeki petrollü kumtaşların se-dimantolojik incelenmesi : T. J. K. Bült., 21 (1), s. 121-134.
- Toker, V., 1979, Haymana (GB Ankara) Üst Kretase planktonik foraminiferaları ve biyostratigrafik incelenmesi: T. J. K. Bült., 22 (1), 121-134.
- Toker, V., 1980, Haymana (GB Ankara) nannoplanktonlarla biyostratigrafik incelenmesi : 34. Türkiye Jeoloji Bilimsel Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri, 61-63.
- Travis, R. B., 1970, Nomenclature for sedimentary rocks : A. A. P. G. Bull., 54, 1095-1107.
- Ünalın, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Gönenc, D., Seyirt, Z. ve Hüseyin, S., 1976, Haymana-Polatlı yöresinin Üst Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi : T. J. K. Bült., 19 (2), 159-176.
- Yüksel, S., 1970, Etude géologie dela région D'Haymana (Turquie Centrale). Fac. Des. Sci. De. FUniv. de Nancy, These., 179 s.
- Yüksel, S., 1973, Haymana yöresi tortul dizisinin düşey yönde gelişimi ve yanal fasiyes dağılışı; M. T. A. Derg., 80, s. 50-53.

