

# Hekimhan-Hasançelebi yöresinin Üst Kretase stratigrafisi ve havza evrimi

## *Upper Cretaceous stratigraphy of Hekimhan-Hasançelebi region and the basin evolution*

Ömer Feyzi GÜRER Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmit

### Öz

Bu çalışmada Doğu Toros sistemi içinde yer alan Hekimhan-Hasançelebi çevresinin stratigrafisi, Hekimhan adı verilen havza-nın evrimi ve bu havzanın bölgesel jeoloji içindeki konumu incelenmiştir.

Bölgenin temelini Geç Kampaniyen'de olasılıkla kuzeyden güneye aktarılan Hocalıkova ofiyoliti oluşturur. Hekimhan havzası ofiyolitın yerleşiminden sonra açılmıştır. Geç Kampaniyen-Erken Maestrihtiyen'de akarsu-delta, delta ve kısmende sığ denizel ortamlarda çökelen ve kıvrıntılardan oluşan Karadere formasyonu ofiyoliti uyumsuzlukla örter. Karadere formasyonu ile geçişli kıvrıntılı egemen Üst. Kampaniyen-Üst Maestrihtiyen yaşlı Hekimhan formasyonu tektonik aktivite ile denetlenen denizel bir ortamda transgresif olarak çökelmiştir. Aynı dönemde gelişen alkali karakterli Yüceşafak syenitoyidi çevresinde kontakt metamorfizmaya ve metasomatizmaya yol açarak Dovulgu metamorfiti oluşturmuştur. Öte yandan Orta-Geç Maestrihtiyen'de kuzeyde iç, güneyde ise orta şelf gibi farklı ortamlarda çökelen Hüyük kireçtaşı havzasının güneye doğru derinleştiğini ve olgunlaştığını ifade eder. Kuzey bölümde Geç Maestrihtiyen'de zaman zaman aktifleşen tektonizma ve volkanizmanın etkisiyle lagüner koşullarda Zorbehan dolomiti oluşmuştur. Havza Geç Maestrihtiyen'de maksimum derinliğe ve genişliğe ulaşmıştır. Bölgedeki ekonomik demir yatakları da bu dönemde oluşmuştur. Tersiyer birimleri Hekimhan yöresinde üst Kretase ile geçişli iken, Hasançelebi yöresinde uyumsuzdur.

Yukarıda tanıtılan stratigrafiye göre, ofiyolitın bölgeye yerleşmesi ile kabuk kalınlığı artmış, dolayısıyla bölge yükselerek yer yer kara haline dönüşmüş, gerilmeli kuvvetler etkisi ile Geç Kampaniyen'de Yüksekova-Baskil yayı kuzeyinde yay gerisi ensialik bir havza açılmış, bu havza Geç Maestrihtiyen'de olgunlaşmış ve Orta Eosen'de kapanmıştır.

### Abstract

*This study investigates the stratigraphy of the Hekimhan-Hasançelebi region situated on the eastern Tauride system, the evolution of the basin named as Hekimhan basin and the position of this with respect to the regional geology.*

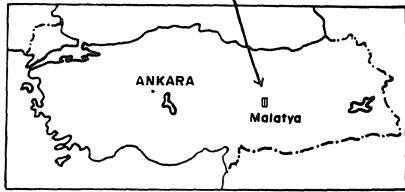
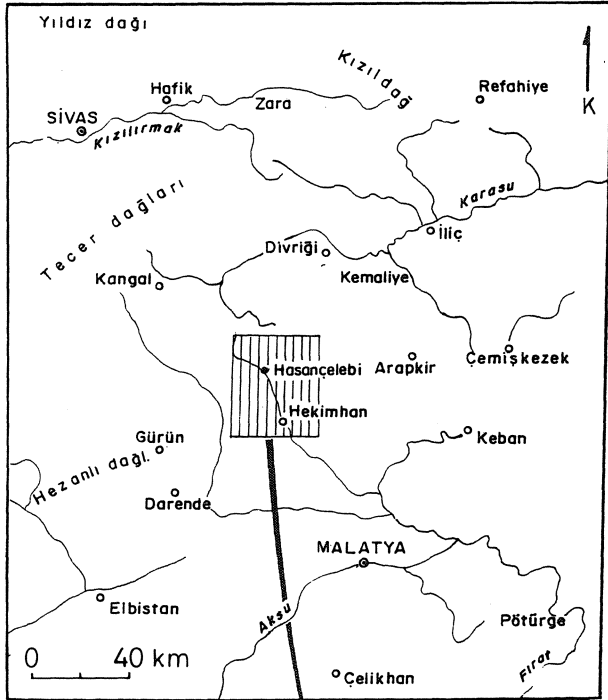
*The Hocalıkova ophiolite which was emplaced approximately from north to south in the Late Campanian constitutes the basement of the region. Hekimhan basin was opened after the emplacement of the ophiolite. The Karadere formation, that is composed of elastics was deposited in fluvio-deltaic, delta and shallow marine environments in the Late Campanian-Early Maastrichtian unconformably overlies the ophiolite. The Upper Campanian-Upper Maastrichtian aged Hekimhan formation that composed of mostly elastics was deposited by tectonically controlled transgression. Hasançelebi volcanites of alkaline character are intertongued with the middle and upper parts of Hekimhan formation indicating a contemporary occurrence. The alkaline Yüceşafak syenitoid cuts the volcanites by causing contact metamorphism and metasomatism. The above mentioned magmatism indicates the progressive thinning and enlargement of the basin. The Hüyük limestone deposited in two different environments as inner shelf at the north and middle shelf at the south, reflects the deepening and maturation of the basin towards the south. At the northern parts Zorbehan dolomite was formed in the lagoonal conditions under the influence of the volcanism and tectonism that gained activation intermittently. The basin reached its maximum depth and width in the Late Maastrichtian. The economic iron ore deposits were formed in that period. The Tertiary and Cretaceous units are conformable in Hekimhan region whereas they are unconformable in Hasançelebi region.*

*According to the stratigraphy explained above, the crust thickness was increased by the emplacement of the ophiolite. Therefore the region was transformed into positive area by an uplift, and an ensialic back-arc basin was opened at the north of the Yüksekova-Baskil arc under the control of tectonic forces in the Late Campanian. The basin became mature at the Late Maastrichtian and closed at the end of the Middle Eocene.*

## GİRİŞ

Malatya kuzeybatısında Hekimhan-Hasançelebi yörelerini kapsayan çalışma alanı (Şekil 1) Ketin (1959, 1966), Şengör ve Yılmaz (1981)'e göre Toridler, Özgül (1976), Perinçek ve Kozlu (1983)'e göre Bozkır Birliği ve perinçek ve Özkaya (1981)'ya göre ise Keban Levhası üzerinde yer alır.

Bu araştırma temeldeki ofiyolit ve üzerindeki Üst Kretase yaşlı çökel-volkanik örtü kayalarının stratigrafik ve yapısal özelliklerini ortaya koyarak inceleme alanı ve bu alanın içinde yer aldığı Doğu Toros sisteminin jeolojik evriminin anlaşılmasına katkıda bulunmayı amaçlamıştır. İnceleme alanında yaklaşık 580 km<sup>2</sup>lik bir alanda yapılan çalışmada 1/25 000 ölçekli temel harita kullanılmıştır. Harita alımında kaya stratigrafisi birimleri temel alınmıştır (Şekil 2).



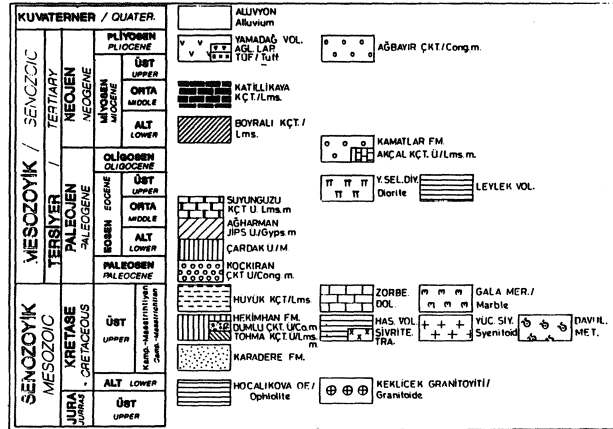
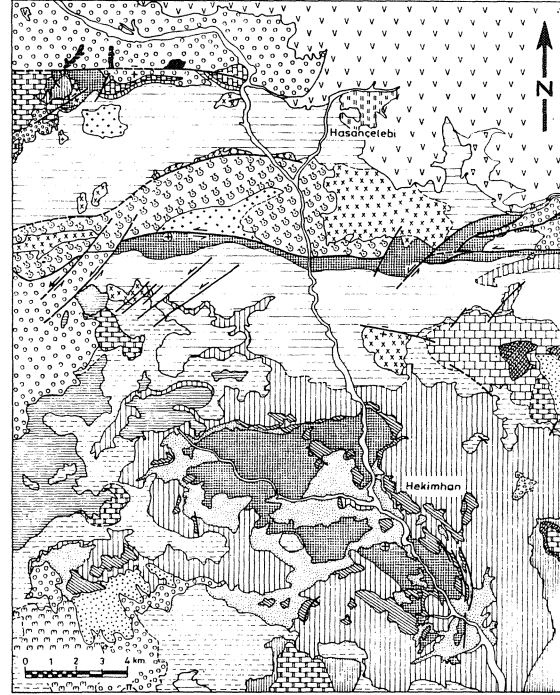
Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.

Figure 1. Location map of the investigated area.

Yörede bilinen ilk çalışma Poldini (1936) tarafından yapılmıştır. Sonraki yıllarda Pilz (1937), Blumenthal (1937), Kovenko (1940), Zimmer (1952), Gattinger (1957), Yılmaz (1960), İzdar (1961, 1963), Ayan (1961), Jacobson vd. (1969), Çoban (1973), Özer ve Kuşçu (1983), İzdar ve Ünlü (1985), Boztuğ ve Yılmaz (1992), Görmüş (1992 a,b), Sabah vd. (1993) inceleme alanında. Ayan ve Bulut (1964), Akkuş (1971), Yoldaş (1972), Kuriman (1978) ve Örçen (1986) ise inceleme alanı çevresinde stratigrafi ve maden amaçlı çalışmalarda bulunmuşlardır.

#### STRATİGRAFİ

Bölgenin temelinde iç düzeni kısmen korumuş olan Hocalıkova ofiyoliti yer alır\*. Ofiyolit, Üst Kampaniyen yaşlı çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmalı Karadere formasyonu ile uyumsuz örtülür. Daha üstte kumlaşı-çamurtaşı-mam ardalanmasının egemen olduğu Hekimhan formasyonu ve bununla girik olan Hasaңcelebi volkanitleri yer alır. Hüyük kireçtaşı ve Zorbehan dolo-



Şekil 2. İnceleme alanının jeoloji haritası.

Figure 2. Geological map of the investigated area.

miti ile devam eden Üst Kretase istifi güney alanlarda Paleosen-Orta Eosen yaşındaki Akpınar formasyonu ile geçişli iken, kuzey alanlarda uyumsuz örtülür. Geç Maestrihtiyen'de Hasaңcelebi volkanitleri içine sokulan Yüceşafak siyenitoyidi çevresinde Davulgu metamorfiti oluşmuştur. Geç Eosen'de Leylek volkanitleri ve Yukarı Selimli diyoriti, diyoritin kondağında ise Gala mermeri yer alır. Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Kamatlar formasyonu kendinden önceki tüm birimleri uyumsuz örter. Erken Miyosen'de Boyralı kireçtaşı, Orta Miyosen'de Katillikaya kireçtaşı çökelmiştir. Geç Miyosen-Pliyosen'de püsküren Yamadağ volkanitleri piroklastit ve lavdan oluşur (Şekil 3). Aşağıda konunun kapsamı için de kalan temel ve Üst Kretase stratigrafisi tanıtılacaktır.



## Hocalıkova ofiyolitî (Mh)

İnceleme alanının görünür tabanını oluşturan ve kendinden sonraki kayalara temel görevini üstlenen dunit, harzburgit, piroksenit, gabro, spilit ve pelajik çökel-lerden oluşan kaya topluluğudur. Tipik yüzeylenmesini Hocalıkova Tepc'de verdiği için aynı adla anılmıştır.

Ultrama'ik kayalar tümüyle kümülatik kayalarla temsil edilir. Ofiyolilin görünür tabanın en altında yer alırlar. Sahada renkler, katmanlı yapıları ve ana mineralleri ile ofiyolitin diğer litolojilerinden ayırtedilirler. Bu kayalar ayrılmış yüzeyde kırmızı-kahverengi, ayrışmamış yüzeyde ise yeşil ve mavimsi yeşildir. Ayrışmamış yüzeylerde olivin ve piroksen kristalleri gözle seçilebilmektedir. Ultramafit kümülatlar ana minerallerini olivin ve piroksenin oluşturduğu dunit, harzburgit ve piroksenit ile temsil edilir. Başlıca Eskikent, Keklice ve İğnekaya Tepe'de yüzeylenirler.

Ofiyolitin en yaygın kayalarını oluşturan mafitler başlıca masif gabrodan oluşur. Bu kayalar olivin ve piroksenden oluşan iki mineralli kristalizasyonun sona erdiğini ve plajiyoklasın da gelişmeye başladığını yansıtır. Derlenen örneklerin ince kesit çalışmasında mikro gabro, piroksen gabro, hornblend gabro, pegmatitik gabro saptanmıştır. Mafik kayaların ultramafitler üzerinde birincil ilişkiyle yer aldığı gözlenmiştir. Ultramafik ve mafik kayaların büyük çoğunluğu serpantinleşmiştir.

Spilit ik volkan itler ve kırmızı pelajik çökeller ofiyolitin stratigrafik üst düzeylerde yer alırlar. Epiofiyolitik örtüyü oluşturan spilit ve pelajik çökeller birbirleriyle giriktir. Çökeller kırmızı, kavhe, pembe renkleriyle ofiyolitin diğer kayalarıyla kolay ayrılır, başlıca kalsitli dolotaşı, radyo lark ve çamurtaşından oluşur. En tipik ve geniş yüzeylenmelerini Kızılceviz ve Kızılca tepede verirler. Bu alanda çevre kayalarla olan ilişkiler i tektoniktir ve yaklaşık 75,100 m kalınlık sunarlar. Listfenit özellikle ullramafitlerin tektonizmaya uğradığı alanlarda yaygındır. El örneğinde kahverengi-kırmızı, cürüfimsu-yumrumsu ve pizolitik yüzeyli, yer yer sedef parlıdır. Listfenitlerde silisleşme karbonatlaşmadan daha baskındır. Yayın olarak ikincil kuvars, dissemine eya ağsal hematit-manyetiti-limonit türünde opak mineral gelişimleri izlenil\*, en geniş yüzeylenmelerini Ciritbelen-Otmangölü fayı (COF) ve Sarıkaya-Nergizlikaya fayı (SNF) boyunca verir.

İnceleme alanının temelini teşkil eden ofiyolitin tabanı ve tabanında yer alan kayalar gözlenmemiştir. ancak Darende-Gürün (Akkuş, 1971, Kurlman ve Akkuş, 1971), Balaban-Yazihan-Kurşunlu-Levent (Ayan ve Bulut, 1964), Alacahan-Çetinkaya-Divriği (Gültekin, 1993) dolaylarında ofiyolitlerin Paleozoyik ve Mesozoyik çökeller üzerinde tektonik dilimler şeklinde bulun-

dukları bilinmektedir. Ofiyolit tavanda ise Karadere ve Hekimhan formasyonları ile uyumsuz olarak örtülür.

İnceleme alanında 1000 m den fazla görünür kalınlığı saptanan ofiyolit, Sarıkaya, Kırmızı, Kazancı, Demir, Hocalıkova, İğnekaya ve Kara Tepe çevrelerinde yaklaşık 42 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylenir.

Hocalıkova ofiyolitinin çökel kayalarından sağlıklı yaş verisi derlenmemiştir. İzdar ve Ünlü (1985), radyolaritlerden derledikleri örneklerden Jura-Kretase yaşınım elde etmişlerdir\*. Ofiyolitin bölgeye yerleşme dönemi ise Üst Kampaniyen-Macstrihtiyen yaşlı çökellele uyumsuz örtülmeleri nedeniyle Geç Kampaniyen öncesi olarak düşünülmüştür.

Hocalıkova ofiyoliti, Toridler ile Kırşehir masifini birbirinden ayırdığı düşünülen, Görür vd. (1984), Roberston ve Dixon (1984) tarafından önerilen İç Toros okyanusundan türediği ve olasılıkla kuzeyden güneye doğru gelerek bölgeye yerleştiği düşünülmektedir.

## Karadere formasyonu (Kka)

Hocalıkova ofiyolitinin bölgeye yerleşmesini izleyen dönemde ofiyolitin üzerinde çökemiş ve tümüyle ofiyolitik gereçten türemiş, karasal-sığ denizel, çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalı bir birimdir. Formasyon tipik yüzeylenmesini Hekimhan'ın 4 km batısındaki Karadere Köyü çevresinde verdiği için Karadere formasyonu adıyla anılmıştır.

Başlıca çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalılarından oluşan bu birimde tabanda çakıl taşı, tavana doğru ise kumtaşı egemendir. İstif tabanda çoğunlukla kırmızı ve kahverenginin egemen olduğu alıcalı renkli çakıltaşı ile başlar. Başlıca gabro, piroksenit, spilit, kırmızı çört ve kireçtaşı bileşimli çakılların hemen tümü ofiyolitten türemiştir. Yuvarlaklık ve küresellik iyi gelişmiştir. Binik çakıllar yer yer gözlenir. Boylanma kötü-orta arasında değişir. Ufaktan çok iri çakıla dek her boyutta gerece rastlamak olasıdır. Matriks orta-iri taneli kum, bağlayıcı ise karbonatlı demirli kildir. Çoğunlukla orta-çok kalın paralel, seyrek teknesi veya tablamsı çapraz katman örnekleri gelişmiştir. Çakıltaşı katmanlarının tabanları çoğunlukla aşındırılmalıdır. Kumtaşları, çakıltaşlarına oranla istifte daha az yaygındır. Toplam kalınlığın yaklaşık % 20'sini kaplar. Kirizli Mahallesi yakın güneyinden derlenen litik grovak örneğinde gabro, split, pelajik kireçtaşı, radyolarit gibi % 70 oranında kaya kırıntısı, % 20 çubuksu-ikizli plajiyoklas ve % 10 polikristalen kuvars gözlenmiştir. Gereçler çakıltaşlarında olduğu gibi yine tabandaki ofiyolitten türemiştir. Küresellik, yuvarlaklık ve boylanma iyidir. Matriks destekli taneler; kalsit, demir karbonat, demir oksit ve kil mineralleri içeren gözenek dolgusu tarafından çevrelemiştir ve istif içinde diğer litolojiler

## HEKİMİHAN - HASANÇELEBİ STRATİGRAFİSİ

ile düzensiz ardalanırlar. Belirsiz ince-orta paralel katman örnekleri gelişmiştir ve çakıltaşları içinde sık sık lamina veya mercek biçimli arakatıklar şeklinde yer alırlar. Ça in orta şiarı yanal yönde süresiz ince katman ya da laminalar halindedir. Formasyonunu çoğunlukla üst düzeylerinde, yer yer de ara seviyelerde kum taşları ile ardalanırlar.

Formasyon ta! anda hocalıkova ofiyoliti üzerinde belirgin bir\* açısız uyumsuzlukla oturur. Tavanda ise Hekimhan formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Birimin kalınlığı oldukça değişkendir ve 0-300 m arasında kalınlık sunar. İnceleme alanında düzensiz dağılımş yamalar biçiminde yaklaşık 20 km<sup>2</sup> lik alan kaplayan birim başlıca Hekimhan ilçesi, Karadere Köyü, Kirizli, Denizbağı, Ellezli, Çay, Yayladam, Çıkrıkçı, Karlık, Kızıldere Mahalleleri ve çevresinde yüzeylenir.

Formasyona ait kayalardan fosil derlenememiştir. Ancak birimin stratigrafik konumu göz önüne alındığında, ofiyolitin yerleşmesi sonrasında Geç Kampaniyen'de çokclmiş olabileceği düşünülmektedir.

Karadere formasyonu, Hocalıkova ofiyolitinin bölgeye yerleşiminden sonraki dönemde meydana gelen bir kalınlaşım yükselme ve yükselmeyi izleyen erozyonun ürünüdür. Birimin litolojik özellikleri ofiyolitik bir temel üzerinde gelişmiş ve tektonik aktivite ile denetlenmiş akarsu-sığ deniz ve ilişkili ortamları yansıtır. Formasyonunu yanal ve düşey yönde değişen kalınlıklar ve litolojik farklılıklar sergilemesi tektonik aktivitedeki değişimler, düzensiz topografya ve akarsuların debisi ile ilgilidir. Kaynak alanın hızla yükselmesi veya havzanın hızla alçalmasına bağlı olarak ince taneli gercin bağıl olarak az olması iri çakıl boyu gercin kalınlığını ve yayılma alanını arttırmıştır. Kısa süren tektonik dincinlik dönemlerinde kum ve silt boyu ince taneli kırıntılar ince katmanlar halinde çökelebilmştir. Yineleyen tektonik etkinlik dolayısıyla fasiyes örneklerinde ve tane boyunda dönemsellikler gelişmiştir. Sürekli aşındırma ve peneplenleşme nedeniyle engebeler giderek azalmıştır. İstifin üst düzeylerine doğru kırıntı boylarının yukarıya doğru küçülmesi ile birlikte kırmızı oksidasyon rengi kaybolmuştur. Sonuç olarak Karadere formasyonunun tektonik etkinlik ile denetlenmiş, yüksek yatak eğimine sahip örgülü bir akarsu, akarsu-delta ve kısmende sığ denizel bir ortamda çökeldiği düşünülmektedir.

### Hekimhan formasyonu (Kh)

Formasyon olgunlaşmamış kırıntılı, kırıntılı-kimyasal ve kimyasal çökellerden oluşur. Birim geniş yüzeylenmelcrini Hekimhan çevresinde verdiği için Hekimhan formasyonu adıyla anılmıştır. İmaminkaya ve Ellezinkın tepe arası formasyon için tip kesit yeridir (Şekil 4).

Formasyon yanal ve düşey yönde sık sık litoloji değişimleri sergilese de düzenli bir istifleme gösteril\*. Tabanda çakıllı kum taşı ve kum taşı ile başlayan birim üste doğru kumtaşı-marn-şeyl ardalanmasına geçer. Altta genellikle merceksi kireçtaşı, üstte killi kireçtaşı, ayrıca farklı düzeylerde de olistrostromal ve kanal dolgusu çakıltaşı cepleri yer alır. Sahada merceksi kireç - taşları ve kanal dolgusu çakıltaşları formasyon içinde kolay ayırtıdilebildikleri için üye aşamasında adlanmış ve haritalanmıştır.

Kumtaşları çoğunlukla marn ve şeyi ile ardalanmalıdır ve ayrıca diğer kırıntılı litolojiler arasında ince katman veya mercekler şeklinde bulunurlar. Alt düzeylerde kalınlık ve tekrarlanma bakımından istife egemen olup üst düzeylere doğru her iki açıdan giderek azalır. Kumtaşları ince kumdan çok iri kuma dek değişen boyutta geç içerirler. Matriks silt ve kil boyu gerc, çimento ise karbonattan oluşmuştur. Litik grovak, feldspatik grovak ile temsil edilen kumtaşlar, istifin alt düzeylerinde kuvarşça oldukça fakir iken üst düzeylerde kuvarşça daha zengindir.

Hekimhan formasyonunun büyük bir bölümünü marn ve şeyi oluşturur. İstifin tabanında kumtaşları, tavanda ise killi kireçtaşlar ile ardalanırlar. Gri-yeşil-açık mavi renkleri ve yayvan topografya ve sık deşilmiş dentritik drenaj örnekleri ile tipiktir. Şeylin egemen olduğu düzeyler formasyonun Hasançelebi volkanitleri ile ilişkide bulunduğu kesimlere karşılık gelir. İrikaya Tepe'nin kuzey yamacında seyilerin katman düzlemlerine uygun, hafif yassılaşımış manganlı çört yumruları yer alır.

Formasyon tabanda Karadere formasyonu ile orta ve üst düzeylerde Hasançelebi volkanitleri ile dereceli geçişlidir. Tavanda ise Hüyük kireçtaşı ve Akpınar formasyonu ile dereceli geçişlidir.

Formasyonunu kalınlığı yöreden yöreye deşişir. Lorikay ve Sağırkaya Tepe arasında 585 m, İmamnkaya ve Ellezinkın Tepe arasında 317 m kalınlık ölçülmüştür. İnceleme alanında yaklaşık 1/7 lik bir alan kaplayan birim başlıca Hekimhan İlçesi; Karamahmut, Hacılar, Ardahan, Dumlu köyleri; Hacıköse, Kandil mahalleleri ve çevresinde yüzeylenir.

Formasyon bentik ve pelajik foraminifer, rudist vb. pelesipodlar açısından oldukça zengin kayaları kapsar. İstifin farklı düzeylerinden derlenen örneklerin fosil incelemeleri (Şekil 3,4) Üst Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşını vermiştir.

### Tohma kireçtaşı üyesi (Kht)

Üye bol miktarda rudist içermesi ile karakteristik biyohermal veya biyostromal nitelikli ve mercek geometrili kireçtaşlarından oluşur. Benzer birim Akkuş (1971) tarafından Tohma resifleri adıyla adlanmış

| SERİ<br>SERIE                  | KAT<br>STAGE   | FORM.  | KAL(M)<br>THIC.  | LİTOLOJİ<br>LITHOLOGY   | AÇIKLAMALAR / EXPLANATION   | FOSİL<br>FOSSIL  |
|--------------------------------|--|--|--|---|---|--|
| ÜST KRETASE / UPPER CRETACEOUS | ÜST KAMPANIYEN - MAESTRIHTIYEN / UPPER CAMPANIAN-MAASTRICHTIAN | HEKİMHAN F M.  | 11   |   | KİLLİ KİREÇTAŞI - MARN - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF OLAYEY LIMESTONE-MARL-SANDSTONE<br>MARN MARL<br>MARN - ÇAMURTAŞI MARL-MUDSTONE | <i>Spiniferites ramosus</i><br><i>Dinogymnium heterocoelatum</i><br><i>Dinogymnium acuminatum</i><br><i>Normapallis sp.</i>  |
|                                |  |  | 100  |   | MARN - KUMTAŞI - KİLLİ KİREÇTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF MARL-SANDSTONE-OLAYEY LIMESTONE  | <i>Rugoglobigerina cf. rugosa</i><br>(Plummer)<br><i>Rosita contusa</i> (Cushman)  |
|                                |  |  | 30   |   | ÇAKILTAŞI - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF CONGLOMERATE-SANDSTONE  | <i>Siderolites calcitropoides</i><br>Lamarck<br><i>Lepidorbitoides sp.</i>   |
|                                |  |  | 4  |   | ÇAKILTAŞI - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF CONGLOMERATE-SANDSTONE  |  |
|                                |  |  | 5  |   | ÇAKILTAŞI, KUMTAŞI CONGLOMERATE-SANDSTONE   |  |
|                                |  |  | 45   |   | MARN - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF MARL-SANDSTONE   | <i>Ganseria ganseri</i> (Böli)<br><i>Orbitoides sp.</i><br><i>Fisselphidium sp.</i><br><i>Rudist kuruntları</i>  |
|                                |  |  | 6  |   | ÇAKILTAŞI - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF CONGLOMERATE-SANDSTONE  |  |
|                                |  |  | 35   |   | ÇAKILTAŞI - KUMTAŞI ARDALANMASI<br>ALTERNATION OF CONGLOMERATE-SANDSTONE<br>ÇAKILTAŞI, KUMTAŞI<br>CONGLOMERATE, SANDSTONE                     |  |
|                                |  |  | 40   |   | ÇAKILTAŞI, KUMTAŞI<br>CONGLOMERATE, SANDSTONE   |  |
|                                |  |  | 30   |   | BİYOHERMAL KİREÇTAŞI BİOHERM  | <i>Uniplanarius trifidum</i> (Stradner)<br><i>Broinsonia enornis</i> (Skumenko)<br><i>Eiffelithus turrisifellii</i> (Deflandre)<br><i>Lucasiorhabdus conyzei</i> (Deflandre)<br><i>Tetralites obscurus</i> (Deflandre) |
|                                |  |  | 8  |   | MARN - KUMTAŞI ARDALANMASI:<br>ALTERNATION OF MARL-SANDSTONE<br>ÇAKILTAŞI CONGLOMERATE  |  |
|                                |  |  | 12   |   | KİLLİ BİYOMİKİRİT OLAYEY BIOMICRITE   |  |
|                                |  |  | 7  |   | SEYREK BİYOMİKİRİT. SPARSE BIOMICRITE   | <i>Orbitoides sp.</i><br><i>Simplorbitoides sp.</i><br>Bryozoa<br>Alg<br><i>Rudist kuruntları</i>  |
|                                |  |  | 7  |   | İSTİFLENMİŞ BİYOSPARİT PACKED BIOSPARITE  | <i>Orbitoides sp.</i><br><i>Rosita cf. fornicata</i> (Plummer)<br><i>Orbitoides sp.</i><br><i>Rotalia sp.</i><br><i>Rudist kavki kuruntları</i>  |
| 4                              |  | BİYOHERMAL - BİYOSTROMAL KİREÇTAŞI<br>BİOHERM-BIOSTROM | <i>Radiolites sp.</i><br><i>Hippurites sp.</i><br><i>Pironea sp.</i> |   |   |  |
|                                |  | BOCALIKOVA GFT.  |  | SERPANTİNLEŞMİŞ ULTRAMAFİT ve MAFİT<br>SERPANTINIZED ULTRAMAFIC AND MAFIC |   |  |

Şekil 4. Hekimhan formasyonunun tip kesiti.

Figure 4. Type section of the Hekimhan formation.

## HEKİMİHAN - HASANÇELEBİ STRATİGRAFİSİ

Kireç taşları dayanımları nedeniyle topografyada yaptıkları tümsekler ile göze çarpar. Gri-bej, orta-çok sert, kalın katmanlı yada masiftirler. % 10-80 rudist gatropod, mercan ve bentik foraminifer, % 5-15 silt ve kum boyu epiklast içerirler. Üyenin biyohermal kesimlerinin çatısını oluşturan rudisitlerin büyük çoğunluğu orjinal yaşam pozisyonunda bulunurlar ve eksiksiz korunmuşlardır. Yer yer de kısmen kırılmış, parçalanmış kavkılar gözlenmiştir. Kireçtaşlarının ince kesit incelemelerinde biyosparrudit, biyomikrit, biyosparit, cosparit ve biyopelsparit saptanmıştır.

Üye kimi kez Hocalıkova ofiyoliti üzerinde uyumsuz kimi kez de Karadere ve üyesi bulunduğu Hekimhan formasyonu ile uyumludur. Maksimum 50 m kalınlığa sahip üyenin başlıca yüzeylendiği alanlar İmamınkaya, Lorikaya, Digeckaya, Ağsarkaya, Ballıkaya, Tavşan, Kuşluk, Yücekaya, Gazlı, Ağsay, Kayabaşı, Kızılca ve Şeker Tepe dolaylarıdır.

İnceleme alanı ve çevresindeki rudistlerin türleri ve yaşlan konusunda oldukça geniş bir bilgi birikimi vardır (Stchepinsky, 1944; Özer, 1988; Görmüş 1994). Üye Hekimhan formasyonu içinde bulunmasından dolayı Üst Kampaniyen-Alt Maestrihtiyen yaşındadır.

### Dumlu çakıltaşı üyesi (Khd)

Başlıca kaba taneli çakıltaşımdan oluşan üyes, yanal yönde fazla devamlılık sunmayan ve belirgin bir taban aşındırması gösteren, mercek geometrili kanal birikimleridir. Birim tipik olarak Dumlu köyü çevresinde yüzeylenir.

Çakıltaşları formasyonun özellikle tabana yakın düzeylerinde yer alır. Üye Hekimhan formasyonunun arasında dayanımlı yapısı ve topoğrafyada yaptığı çıkıntılar ile kolay tanınır. Kırmızı-yeşil, belirgin düzlemsel veya tekne biçimli çapraz katmanlı ve polijeniktir. Ortairi boylu çakıllar Hocalıkova ofiyoliti ve Tohma kireçtaşı üyesinden derlenmiş, iyi yuvarlaklaşmış ve küreselleşmiştir. Kalınlıkları yanal yönde azalan katman kenarlarına doğru tane destekli iri çakıllardan, dereceli olarak tane boyunun küçüldüğü ve çamurlu matriks içerisinde dağılmış ufak çakıllara dönüştüğü saptanmıştır.

Hekimhan formasyonu içinde arakatlı şeklinde bulunan üyenin alt dokanağı belirgin aşındırmak, üst dokanağı ise dereceli geçişlidir. Oldukça değişken olan kalınlık maksimum 50 m dolayındadır. Başlıca Dumlu köyü, Gavuruntahta ve Kızıl Sut ve Efintikaya çevresinde yüzeylenir.

Ofiyolitin bölgeye yerleşimini izleyen dönemde bir aşınma ve alçalma geliştiği daha önce vurgulanmıştı. Hekimhan formasyonu bu allokon kütlenin üzerinde, tektonizmanın sıkışmalı rejimden gerilmeil rejime dö-

nüşmesi sonucu faylarla denetlenen bir havzada çökelmiştir. Hekimhan havzası adı verilen bu havzada tabanda Karadere formasyonu ile geçişli siğ denizel kumtaşları çökelmiştir. Kırıntı gelişiminin zayıf olduğu kıyı kesimlerinde ve yersel yükseltiler üzerinde Tohma kireçtaşı üyesi çökelmiştir. Havzanın zaman içerisinde daha da gerilip genişlemesi ile rudistli yığınların çoğu dalga yada akıntılar etkisiyle daha derin kesimlere taşınarak diğer kırıntılar eşlik etmişlerdir. Böylece çökelme sırasında bu yığınların üst yüzeyleri birer formasyon içi aşınma yüzeyleri gibi davranmış ve bunlar formasyonun tabanına düzensiz bir taban geometrisi kazandırmıştır. Havzanın derinleşmesine paralel olarak kırıntılılar yerlerini yarı pelajik-pelajik kumtaşı-marnkilli kireçtaşı aralanmasına bırakmışlardır. Havzada tektonizma ve sedimantasyon işlemlerine volkanizma da eşlik etmiş ve bu etkinliğin ürünleri sedimantasyona katılmak havzayı doldurmayı sürdürmüşlerdir. Formasyona ait gereçler kısmen laminar akıntularla taşınmışlardır. Ancak tektonik ve volkanik aktivitenin yoğunlaştığı aralıklarda kütle, moloz, türbidit ve tane akmaları gelişmiştir.

### Hasançelebi volkanitleri (Kha)

Hasançelebi kasabası çevresinde geniş yüzeylenen sunan volkanitler; sahada başlıca andezitik ve trakitik olarak tanımlanabilen volkanik ürünlerle temsil edilir. Farklı türdeki volkanitler içinde arazide diğerlerinden ayrılabilen trakit ve alkali trakit, Sivritepe trakit üyesi adı altında tanıtılmıştır.

Volkanitler açık yeşil/maviden ve kahverengiye değişen renkleri, porfirikten camsıya değişen dokuları ile oldukça farklılıklar sergiler.

Volkanitlerin büyük çoğunluğunu trakiandezit bileşimli lav ve piroklastitler oluşturur. Belirsiz orta-kalın akma foliasyonları gelişmiştir. Piroklastitler aglomera, breş, lapilli, tüf, tüffit ile temsil edilir ve istif içinde hemen her düzeyde yer alırlar. Katmanlanma yer yer belirgin olup ince kalın arasında değişir. Dayk ve sillerin katılmalarıyla bu belirli ve düzenli katmanlanma sık sık bozulmaktadır. Kırık ve çatlaklarda hidrotermal alterasyonla gelişmiş kloritleşme kaolinleşme olağandır. Di-yabaz tipik olarak Buzlu dere vadisinde yüzeylenir.

Volkanitleri ve bunlarla geçişli olan Hekimhan formasyonunu birbirine paralel dayk sistemleri keser. Yaklaşık D-B doğrultulu daykların yanısıra yapıya az çok uyumlu siller de gözlenmiştir. Volkanitler içerisinde yer yer spilitik kayalar da tanınabilmiştir. Genellikle bir yönde uzamış belirsiz yastık yapısı sunarlar. Tipik olarak bahçedamı Köyü ile Çatalkoyak Tepe arasında ve Dereköy çevresinde yüzeylenir.

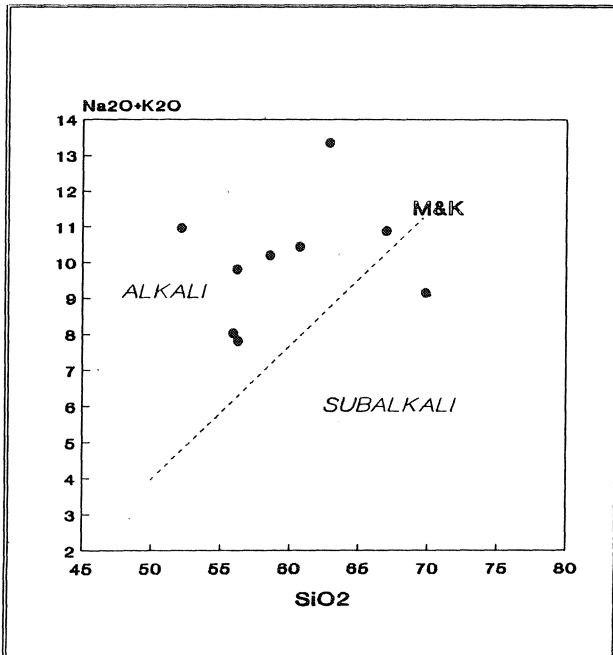
Volkanitler tabanda Hocalıkova ofiyolitini uyumsuzlukla örter. Ayrıca Hekimhan formasyonunun orta

ve üst düzeyleri ile geçişlidir. Yüceşafak siyenitoyidi ile kesilirler. Tavanda ise Hüyük kireçtaşı ve Zorbehan dolomiti ile uyumlu, Akpınar formasyonu ile uyumsuz olarak örtülürler. Volkanitlerin kalınlığı hazırlanan enine kesitlerde maksimum 1000 m hesaplanmıştır. Yüzeyledikleri başlıca alanlar Hasaңçelebi nahiyesi; Göğebakan Mevkii, Bahçedamı, Dereköy, Devceci köyleri; Etyemezler, Kürt Ali, karakısıık, Bozarmut mahalleleri çevresindedir.

Volkanitlerden doğrudan yaş verisi bulunamamıştır. Hekimhan formasyonu ile geçişli olması ve Akpınar formasyonu ile uyumsuz örtülmeleri nedeniyle havzayada Geç Kampaniyen-Maestrihtiyen atalığında oluştuğları düşünülmektedir.

#### Sivritepe trakit üyesi (Khas)

İnceleme alanının özellikle kuzey yansında sık yüzeylenen trakitik volkanitler tipik yüzeylenmesini Sivritepe'de verir. Trakitler genellikle E-W doğrultulu dar, uzunluğu birkaç yüz m olan dayklar, ender olarak yüzeyel lav ve tüfler şeklinde izlenirler. Morfolojide dayanımıK sivri tepeler oluştururlar. Taze yüzeyleri açık kahve-pembe, ayrışma yüzeyleri koyu kahverengidir. El örneklerinde irili ufaklı sanidin ve amfibol kristalleri ile opak mineraller gözle seçilebilir. Trakitlerin önemli ölçüde demir cevheri taşıdıkları ve bölgedeki demir yataklarının oluşmasına neden oldukları saptanmıştır. Bu



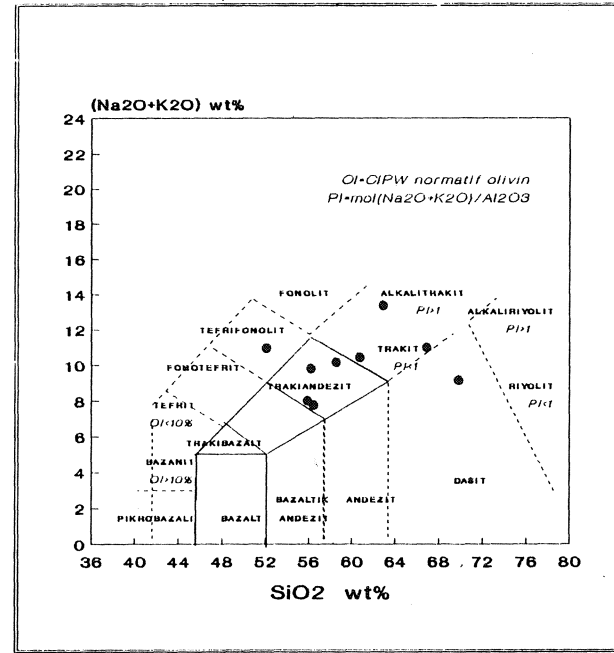
Şekil 5. Mac Donald ve Katsura (1964) diyagramında Hasaңçelebi volkanitlerinin dağılımı.

Figure 5. The distribution of the Hasaңçelebi volcanites in the Mac Donalds and Katsura (1964) diagram.

tür trakitler Karakuz Dağı'nın kuzey yamacında, Mağara, Sivri ve Taşlı tepe'de yüzeylenir. Bu kesimlerde trakitler hematit, manyetit, siderit, limonit, götit gibi demir cevherleri yanısıra gang minerali olarak barit, fluorit ve yer yerde kuvars, kalsit ve turmalin içerirler.

Trakitlerin çevre kayalarla dokanakları belirgindir ve Hasaңçelebi volkanitlerinin diğer kayalarını keserler veya üzerlerini uyumsuz örterler.

Hasaңçelebi volkanitlerinin jeokimyasal özelliklerini öğrenip ortamsal yorumlarını yapabilmek amacıyla 9 adet örneğin kimyasal analizleri yapılarak değerlendirilmiştir (Gürer, 1992). Volkanitler Mac Donald ve Katsura (1964)'nin önerdiği %  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\% \text{SiO}_2$  diyagramında değerlendirilmiş ve örneklerden 8 adetinin alkali alanda kaldığı gözlenmiştir (Şekil 5). Örneklerin analiz sonuçları toplam alkali-silika diyagramına (Zanettin, 1984) izdüşürüldüğünde bir örnek tefrifonolit, bir örnek dasit, dört örnek trakiandezit, üç örnek trakit alanında kalmıştır (Şekil 6). Aynı örnekler Ti-Zr diyagramında (Pearce, 1982) değerlendirildiğinde yedi örnek 'Levha



Şekil 6. Hasaңçelebi volkanitlerinin Zanettin (1984) tarafından önerilen TAS (Toplam alkali/silika) diyagramında dağılımları.

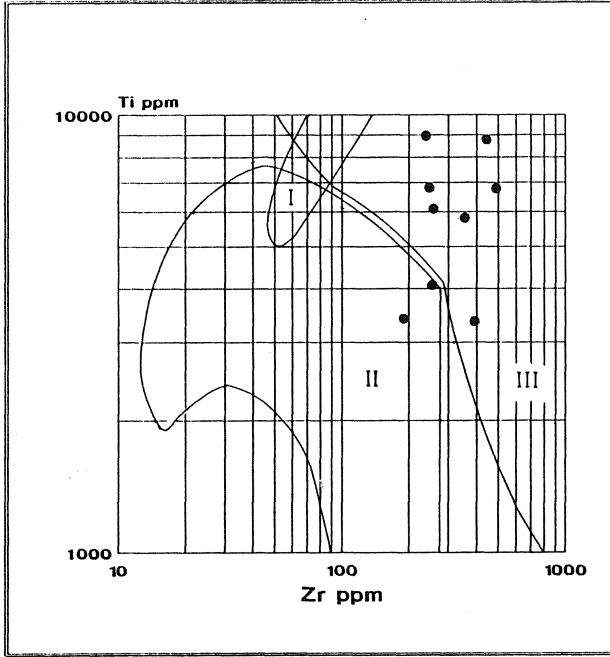
Figure 6. Distribution of the Hasaңçelebi volcanites in the TAS (Total Alkali/Silica) diagram proposed by Pearce (1984).

içi lavları\* (WPL), iki örnek ise 'Ada yayı lavları' (AL) alanlarına iz düşmüştür (Şekil 7).

Yüceşafak siyenitoyidi (Ky)

Başlıca siyenit, kuvars siyenit, nefelin siyenit, siyenodiyorit, siyenit porfir, siyenit applit türünde derinlik ve yan





Şekil 7. Hasacelebi volkanitlerinin, Pearce (1984)'ın önerdiği Ti-Zr diyagramındaki konumu. I-Okyanus ortası sırt bazaltları, II-Ada yayı lavları, III-Levha ii lavları

Figure 7. Position of the Hasacelebi volcanites in the Ti-Zr diagram proposed by Pearce (1984). I-Mid oceanic ridge basalts, II-Island arc lavas, III-Within plate lavas.

derinlik kayalar topluluğudur. Yüceşafak tepe çevresinde tipik olarak yüzeylendiği için aynı adla anılmışlardır.

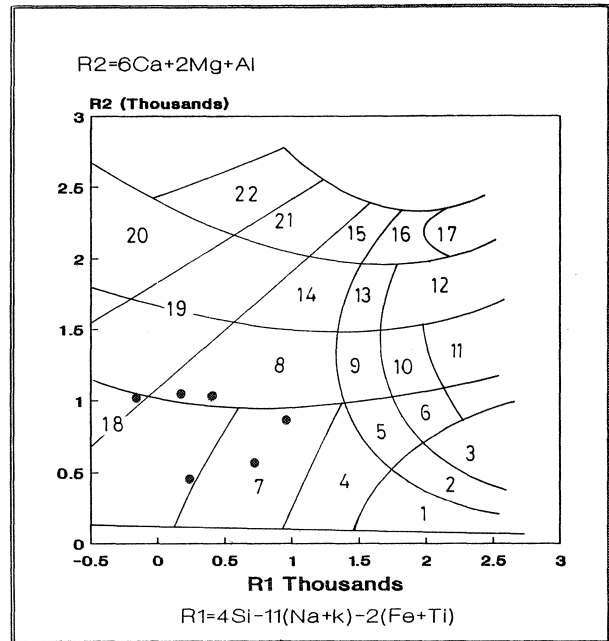
Siyenitoyide ait kayalar arazide pembe-bej renkleri ile tipiktir. Masif plüton ve dayklarla temsil edilir, masif olan bölümlerde orta-iri, eş taneli ve holokristalen dokudur. Dayklar şeklinde bölümlerde ise apiitik-porfirik, daha çok siyenitoyidin kenar fasiyesleri şeklinde, plütonun çevre kaya ile kontaklarında veya geç mağmatik fazdaki damar\* dolguları şeklinde izlenirler. Siyenitoyid kütlesi içerisinde sık sık yamalar şeklinde 3-10 cm çaplı, başlıca amfibol-piroksen-biyotit-apatit minerallerinden oluşan, ince taneli ksenolitler gözlenir.

Siyenitoyid, Hasacelebi volkanitlerini intrüzif olarak keser. Dayklar şeklinde kestiği yerlerde kontak daha belirgin ve nettir. Dayklar yaklaşık E-W doğrultulu ve yaklaşık düşey konumludur.

Siyenitoyid başlıca Yüceşafak, Büyükelitinkuz, Kale, Çatalkoyak ve Armut tepe dolaylarında yüzeylenir. Bundan başka bir çok irili ufaklı dayk Hasacelebi volkanitleri ve Davulgu metamorfiti içine sokulmuş olarak bulunur.

Siyenitoyidin yaşma ilişkin kesin bir veri bulunmamıştır. Hasacelebi volkanitlerini kesmesi nedeniyle Üst Maestrihtiyen yaşı uygun bulunmuştur. İnceleme alanı batısındaki Kuluncak'da Üst Kretase yaşlı kire - taşlarını kesen siyenit numunesinin yaşı K-Ar\* yöntemiyle 65.12 (+1.6) My bulunmuştur (Leo vd. 1978).

Siyenitoyide ait farklı yerlerden derlenen altı adet kaya örneğinin kimyasal analizi yapılmış ve çeşitli diyagramlarda değerlendirilmiştir (Gürer, 1992), De La Roche vd. (1980) nin R1-R2 katsayılarının kullanıldığı diyagramda ise iki örnek siyenit, iki örnek siyenodiyorit, iki örnek ise nefelin siyenit alanına iz düşmüştür



Şekil 8. Yüceşafak siyenitoyidine ait örneklerin R1-R2 diyagramında (De La Roche vd. 1980) dağılımları. 7. Siyenit, 8. Siyenodiyorit, 18. Nefelin siyenit.

Figure 8. Distribution of the samples of the Yüceşafak syenitoid in the R1-R2 diagram (De La Roche, et al, 1980). 7. Syenite, 8. Syenodiorite, 18. Nepheline syenite.

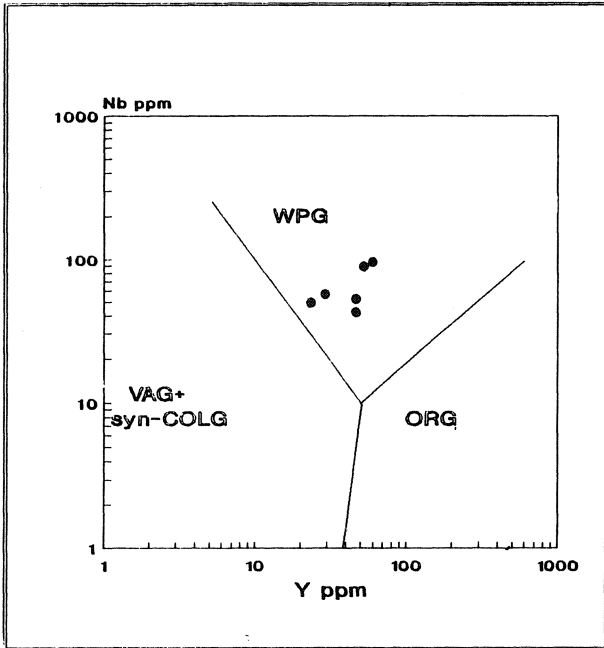
(Şekil 8). Pearce vd. (1984)'nin farklı tektonik ortamlardaki granitleri ayrılmasında önerdikleri Nb-Y diyagramında ise allı örnekte 'Levha ii granitleri' (WPG) alanına iz düşmüştür (Şekil 9).

Davutgu metamorfiti (Kd)

Hasacelebi volkanitlerinin, Yüceşafak siyenitoyidin intrüzyonu ile kontakt metamorfizmaya ve metasomatizmaya uğraması sonucu gelişen bir bilimdir. Davulgu Köyü çevresinde yaygınca yüzeylendiklerinden aynı adla anılmışlardır.

Birime gri, bej ve açık kahve renkleri egemendir, sertlikleri azdır, metamorfizma öncesi birincil kaya özellikleri yer yer korunmuştur. Metamorfik zon içerisinde yaklaşık E-W gidişli, yapıya uyumsuz, düşeye yakın eğimli siyenit porfir, siyenit aplit ve lamporfirik dayklar yer alır. Daykların ve metasomatik etkilerin yoğunlaştıkları yerlerde birincil kaya özelliklerinin hemen tümüyle kayb olduğu ve yaygın alterasyonun geliştiği gözlenir. Daylarda ve daykalara yakın bölümlerde dissemine manyetit-hematit mineralleri yaygınca bulunur. Metamorfitin ana minerali skapolittir. Skapolitin yanı sıra aktinolit, diyospit, vollastonit, alkali feldispat, klorit, kalsit ve epidot bulunur. Metamorfitten derlenen örneklerde yapılan ince kesit çalışmalarında şu parajenezler saptanmıştır; skapoiit fels, albit-epidot-tremolit-skapolit fels, biyotit-diyopsit-skapolit fels, kalsit-skapoiit fels, biyopsit-biyotit-skapolit fels, manyetit-biyotit-diyopsit fels, klorit-zeolit fels, klorit-plajio-epidot fels. metamorfik Hasançelebi volkanitleri ile yanal ve düşey yönde geçişlidir.

Yaklaşık 15 km<sup>2</sup>'lik bir alanda yüzeylenen metamorfitin böyle geniş bir alana yayılması onu kesen daykların geniş bir alana yayılımı, sıklığı yanısıra tabanda henüz yüzeylenmemiş yaygın bir siyenitoid yerleşimi



Şekil 9. Farklı tektonik ortamlarda gelişen granitlerin ayrıldığı Y4a karşı Nb diyagramında (Pearce vd., 1984) Yüceşafak siyenitoidine ait örneklerin dağılımları.

Figure 9. Distribution of the samples from the Yüce şafak syenitoid in the Y-Nb diagram that differentiates granites from different tectonic settings.

ile ilişkili olmalıdır. Başlıca yüzeylenmesini Davulgu ve Çulhalı Köyleri arasında verir.

#### Hüyük kireçtaşı (Khü)

Geç Kretase döneminde tektonik olarak oldukça sakinleşen havzada çökelen kireçtaşı, tipik yüzeylenmesini Hüyük Tepe'de verdiği için Hüyük kireçtaşı adıyla anılmıştır.

Kireçtaşı dayanım faikisi ile topografyada sarp yükseltiler yapabildiği gibi, yer yer tınaz tepeler ve tatlı engelibeli sırtlar oluşturur. İstifin alt düzeyleri belirgin orta-kalın katmanlı, üst düzeyleri ise çok kalın katmanlı yada masiftir. Kireçtaşı içinde birbirinden farklı fasiyeler izlenmiştir. İnceleme alanı kuzeyinde Zorbehan Dağı ve Kale Tepe'de bol bentik makro ve mikro fosilli, yer yer kumlu spartik, biyoklastik kireçtaşı fasiyesinde, güneyinde Alibaba, Mağarakaya ve Kuzkulağı Tepe çevresinde pelajik fosilli biyomikrit fasiyesinde gelişmiştir. Kireçtaşının kalınlığı Hüyük I.'de yaklaşık 100 m, Kale T.'de ise 150 m'dir. Farklı düzeylerden derlenen örneklerde, *Globotruncana falsostuarü* Sigal, *Globotruncana lapparenti* (Brotzen), *Globotruncanista stuarti* (D' Lapparent), *Globotruncana linneiana* (d' Orbigny), *Siderolites calcitrapoides* Lamarck fosilleri saptanarak Orta-Üst Maestrihtiyen yaşı verilmiştir.

Hüyük kireçtaşında kalınlık ve fasiye değişimleri çökme ve çökmenin farklı etkileri ile ilişkilidir. Hekimhan kuzeyinde başlangıçta pelajik sonra giderek sığlaşan ve lagüne dönüşen havzada dalga tabanına yakın bir ortamda biyospartik, güneyinde ise pelajik bir ortamda biyomikritik kireçtaşı çökelmiştir. Zorbehan dolomiti (Kz)

Başlıca dolotaşı, dolomitli kireçtaşı, kalsitli dolotaşı gibi kayaları içeren birim tipik yüzeylenmesini Zorbehan Dağı ve çevresinde verdiği için aynı adla anılmıştır.

Birim açık gri-bej, alt düzeylerde orta-kalın, ortada masif, üstte ise orta-kalın katmanlıdır. Farklı düzeylerden derlenen örneklerin petrografik analizlerinde kayanın % 30-100 oranında ince-orta taneli dolomit kristalleri içerdiği saptanmıştır. Dolomit içerisinde % 10-60 arasında değişen oranlarda bulunan biyoklastların dolomitleşmeden kısmen korunduğu veya tümüyle yok oldukları belirlenmiştir. İstifte dolomitleşme alttan üste ve güneyden kuzeye doğru artış gösterir.

Zorbehan dolomiti tabanda Hüyük kireçtaşı, Hekimhan formasyonu ve Hasançelebi volkanitleri ile tavanda ise Ağharman jipsi ile yanal ve düşey dereceli geçişlidir. Birimin kalınlığı yaklaşık 200 m hesaplanmıştır, ancak kalınlık Zorbehan Dağı'nın kuzeyinde güneyindeki orana daha fazladır, inceleme alanında yaklaşık 12 km<sup>2</sup>'lik bir alan kaplar. Birim bentik fosil açısından oldukça zengin olmasına karşın dolomitizasyon nede-

## HEKİMİHAN - HAS ANÇELEBİ STRATİGRAFİSİ

niyle bunlardan çok azı tanınabilmıştır. Derlenen renklerden Üst Maestrihtiyen yaşı elde edilmiştir.

Zorbehan dolomiti Hüyük kireçtaşının tektonizma, volkanizma, evaporasyon ve bunların ortak etkileri ile gelişen ısı konveksiyonu yoluyla sin ve post dolomitleşmesi sonucunda oluşmuştur.

### Gala mermeri (Kg)

İnceleme alanı güneybatı bölümünde Gala Tepe ve çevresinde yüzeylenen çoğunluğu granatlı mermer, jnmermer, rekristalize kireçtaşı türündeki metamorfiter Gala mermeri adıyla anılmıştır.

Köken kayanın Hüyük kireçtaşı olduğu metamorfite granatlı mermer egemendir. Mermer arazide Hüyük kireçtaşından bol miktarda yeşil renkli granat ve iri kalsit kristalleri içermesi ile ayırtedilir. Köken kayanın katmanları metamorfizma derecesinin artışına paralel olarak kaybolur ve sık eklemli ve breşik özellik kazanır.

Mermer, Hüyük kireçtaşı ile yanal ve düşey geçişlidir. Yukarı Selimli diyoriti ile kesilmiştir. Ortalama kalınlığı 40 m olan birim yaklaşık 7 km<sup>2</sup>lik bir alan kaplar.

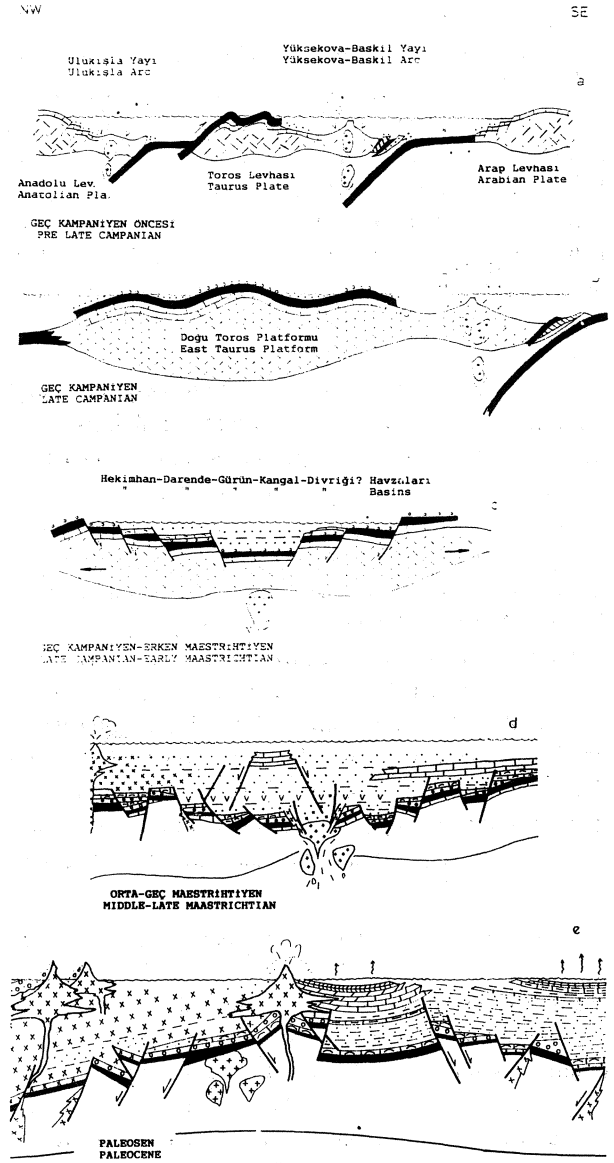
Mermer Orta-Üst Maestrihtiyen yaşı Hüyük kireçtaşının Yukarı Selimli diyoriti ile Geç Eosen'de kesilmesi sonucunda metamorfizmaya uğramasıyla oluşmuştur.

Mermerin oluşumunu sağlayan metamorfizma diyorit-kireçtaşı kantağında olasılıkla 800-700 °C arasında yaklaşık 2 kb'da başlangıçta piroksen hornfels fasiyesinde oluşmaya başlamış, kontakta daha uzaklarda ise giderek hornblend hornfels ile albit epidot hornfels fasiyesine dönüşmüş olmalıdır.

### JEOLJİK EVRİM

Doğu Toros orojenik kuşağı içerisinde bulunan inceleme alanı çevresinde Mesozoyik süresince karbonat platformunun geliştiği ortamlar egemen olmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu platform kuzeyde Neo Tetis'in bir kolu olan İç Toros okyanusu ile güneyde ise neo tetis'in Güey kolu ile sınırlanmıştır. Kampaniyen döneminde her iki okyanusta kuzeye doğru dalma başlamıştır. Yitimin herhangi evresinde her iki okyanustan da türeyen afiyolit dilimleri kuzeyden güneye doğru kıtasal birliklerin üzerinde ilerlemiştir. (Şekil 10a).

İnceleme alanının görünür tabanında yer alan Hocalıkova ofiyoliti, olasılıkla kuzeyindeki İç Toros okyanusundan türeyen ofiyolitlere karşılık gelmektedir. İnceleme alanında ofiyolit tabanında olması gereken kıtasal



Şekil 10a, b, c, d, e. Hekimhan havzası ve dolayının Geç Kretase-Paleosen dönemindeki taslak evrim şekilleri.

Figure 10a, b, c, d, e. Sketch figures of evolutions in the Late Cretaceous-Paleocene period of Hekimhan basin and around area.

temele ait kayalar yüzeylenmezler, ancak alanlarda bu kayaların varlığı bilinmektedir. Örneğin Darende - Gürün - Kangal - Divriği - Arapkir - Keban yörelerinde yüzeylenen istiflerin temelini ofiyolitler, bunların aşındıkları yerlerde ise daha tabandaki Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kayalardan oluşan kıtasal temel teşkil eder.

Okyanusal kabuğun kıtasal kabuğa eklenmesini izleyen evrede toplan kabuk kalınlığı artmıştır. Kabuk ka-

İmliğin artmasıyla bölge yükselmiş ve deniz bir süre çekilerek deniz koşullar yerini karasal ortamlara bırakmıştır (Şekil 10b). Engibeli bir topografyada çeşitli akarsu sistemleri gelişmiştir. Karadere formasyonu böyle bir morfoloji üzerinde birbirleriyle geçişli örgülü akarsu -delta, delta, kısmen sığ deniz ortamlarında çökelmiştir. Oliyolit tıraşlanması ile engibeler bir ölçüde giderilmiştir. Geç Kampaniyen-Erken Maestrihtiyen'de güneydeki okyanusta yitim hızının yavaşlaması, yitim açısının anması veya yitimin transform bir faya dönüşmesi vb. nedenlerle N- S yönlü sıkışmalı tektonik rejim, aynı yönde gerilmeli rejime bırakılmış olmalıdır. Yine bu dönemde başlayan izostatik dengeleme nedeniyle yaklaşık E-W uzanımlı bir havza gelişmeye başlamıştır (Şek 10c). Hekimhan havzası adıyla adlandırılan bu havza, güneydeki okyanusa göre (Neo Tethys'in güney kolu) yay gerisi bir havza konumundadır. Böylece kıtasal kabuğun incelmeye başladığı bölgeden kısa bir süre için çekilen deniz yeniden ilerleyerek havzaya transgresif istiflerin gelişmesine yol açmıştır. Havzadaki olgunlaşmamış karasal kırıntılılarla geçişli, tabanda sığ denizel, tavana doğru ve yanal yönde hızla derin denizel ortama geçen, çoğunlukla laminar zaman zaman türbiditik ve olistostromal akıntılarla taşınan kumlaşmış çamurtaşı-şeyl-mam ardalanmalı kayalar çökelmiştir.

Tabanda daha çok bu tip kırıntıların egemen olduğu tavan doğru kireçtaşı türünde kimyasal-biyokimyasal çökellerin ağırlık kazandığı ve Hekimhan formasyonu ile tanıtılan formasyon havzanın en kalın çökel istifidir. Dumlu çakıllar istifte özellikle alt düzeylerde kanal dolguları şeklinde çökelmiştir. Başlangıçta havzanın sığ-sahil kesimlerinde paşeo yükseltiler üzerinde ve zaman zaman dolan havzanın sığ bölümlerinde genellikle rudist resifi niteliğinde olan Tohma kireçtaşı üyesi gelişmiştir. Kaplumbağa sırtı benzeri morfoloji gösteren resifler çökeldikten sonrada formasyon içi taşınmalarla kendinden daha sonraki veya eşzamanlı çökellere de malzeme sağlamışlardır. İstifte daha üstlerde yer alan kırıntılı- kimyasal çökellerdeki rudist kırıntıları bunun en belirgin verisidir.

Hekimhan havzasında bir yandan çökel kayalar gelişirken öte yandan havzayı denetleyen faylar boyunca gelişen volkanizma havzanın doldurulmasına eşlik etmiştir (Şekil 10d). Hasaңcelebi volkanitleri adıyla tanıtılan alkali nitelikli volkanik kayalar Hekimhan formasyonunun orta-üst seviyeleri ile giriklik kazanmıştır.

Geç Maestrihtiyen döneminde bölgeye egemen gerilmeli tektonik rejim etkisiyle, alkali nitelikli, levha içi

granitoid tipi ile uyumlu Yüceşafak siyenitoidi kabuk içinde yükselerek, havzanın tabanına yerleşmiştir (Şekil 10d). Çatlaklardan yükselen siyenitik magma ani basınç düşmesine bağlı olarak üst kesimlerde aplitik-pegmatitik ve porfirik doku kazanmıştır. Siyenitoid oldukça sığ derinliklere çıkarakçevresinde bulunan Hasaңcelebi volkanitlerini kontakt metamorfizma ve metasomatizmaya uğratarak Davulgu metamorfizminin gelişmesine yol açmıştır. Hasaңcelebi demir yatağı, siyenitoidin yerleşimiyle ilişkili yüksek ısılarla gelişen metamorfizma ve metasomatizmayı takiben oluşmaya başlamıştır. Plütonla gelen klorlu ve florlu çözeltiler tabandaki olfilyolitten çözdükleri cevheri taşıyarak yan kayaç içinde depolanmışlardır. Böylelikle Davulgu metamorfiti içinde manyetit egemen olduğu Hasaңcelebi demir yatağı, Tohma kireçtaşı üyesi içinde sideritin egemen olduğu Deveci demir yatağı oluşumuna başlamıştır.

öte yandan Orta-Geç Maestrihtiyen<sup>1</sup> de tektonizmanın sakinleştiği ve havzaya kırıntı gelişiminin yavaşladığı dönemlerde kuzeyde bentik, güneyde pelajik ortamlarda Hüyük kireçtaşı çökelmiştir (Şekil 10d). Kireçtaşının bu niteliği kuzeyden güneye doğru ilerleyen bir regresyonu gösterir. Sınırlı havza koşullarında çökelen kireçtaşlarında egemen olarak intramikrit, intrasparit, biyomikrit, biyosparit fasiyesleri gelişmiştir.

Hüyük kireçtaşının çökmesi esnasında bugünkü Zorbehan Dağı kuzeyinde Geç Maestrihtiyen'in herhangi bir döneminde tekrar etkinleşen volkanizma etkisiyle bir bölüm kireçtaşları çökme esnasında ve sonrasında da dolomitleşmiştir. Zorbehan dolomiti aydıyla tanıtılan birimde dolotaşı, kalsitli dolotaşı, dolomitli kireçtaşı gibi litolojiler gelişmiştir.

Paleosen'de havzanın hemen birçok bölümünde subsidansın durması veya havzanın dolmasına paralel olarak bir sığlaşma izlenir (Şekil 10e). Erken Paleosen-Orta Eosen aralığında çökelen Akpınar formasyonu kuzey alanlarda Hasaңcelebi volkanitlerini uyumsuzlukla örterken, güney alanlarda Hüyük kireçtaşı ve Zorbehan dolomiti ile geçişlidir.

#### KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen Prof.Dr. Mehmet AKARTUNA'ya, Doç.Dr. Simav BARGU, Doç.Dr. Doğan PERİNÇEK ve Prof.Dr. Yücel YILMAZ<sup>1</sup> a, arazi çalışması boyunca lojistik destek sağlayan TPAO Arama Grubu Başkanlığına ve TDÇİ Hekimhan Müessesesi Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

## HEKİMİHAN - HASANÇELEBİ STRATİGRAFİSİ

### DEĞİNİLEN BKLCİELER

- Akkuş, M. F., 1971, Darende-Balaban havzasının jeolojik ve stratigrafik incelemesi. MTA Dergisi. 76, 1-60
- Ayan T., 1961, Malatya kuzeyindeki Hekimhan-Ebreme Köyü bölgesinin (K39 c3) detay jeoloji ve petrol imkanları. MTA rapor No. 4186 (Yayınlanmamış).
- Ayan, T. ve Bulut, C., 1964, Balaban-Yazhan-Kurşunlu ve Levent Bucakları (Malatya) arasındaki alanın genel jeolojisi. MTA Dergisi. 62,58-71.
- Blumenthal, M., 1937, Şarki Toros mntkasında Hekimhan-Hasançelebi-Kangal irtifasında jeolojik araştırmalar. MTA rapor. 570 (Yayınlanmamış),Ankara.
- Boztuğ, D. ve Yılmaz, S., 1992, Konukdere metasomatitinin (Hekimhan-Hasançelebi, KB Malatya) petrolojisi. 45. Türkiye jeoloji kurultayı bildiri özleri, 38-39.
- Çoban, A., 1973, Malatya K39 b3 paftasının jeoloji incelemesi. MTA Maden Etüd Dairesi arşivi, Rap.No. 1190 (Yayınlanmamış).
- De La Roche, H., Leterrier, P., Grandclaude, P. and Marchal, M., 1980, A classification of volcanic and plutonic rocks using the R1-R2 diagram and major elemeni analyses. Its relationship with current nomenclature. Chem.Geol., 29, 183-210.
- Gattinger, T. E., 1957, Malatya ve Elazığ bölgesine giren 1/100 000 ölçekli (6) pafta sahasında (79/1,2,3,4 ve 80/1,3) 1957 senesinde yapılan revizyon çalışmaları hakkında ön rapor. MTA Rap.No. 2797.
- Görmüş, M., 1992a. Geological setting, fades and evolution of the Tohma reef formation, an Upper Cretaceous sequence in the Hekimhan area, NW Malarya: Türkiye 9. Petrol Kong.Bildiriler, Jeoloji, Ankara, 173-184.
- Görmüş, M., 1992b, Hekimhan (KB Malatya, Türkiye) yöresindeki istiflerin biyostratigrafik incelemesi: Türkiye Jeo.Kurultayı Bül., 7,179-191.
- Görür, N., Okiay, F. Y., Seymen, I. ve Şengör, AMC, 1984. Paleotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey. Sedimentary record of a Neotethyan, closure. In the geological evolution of the Eastern Mediterranean, Dixon, J.E. and Robertson, AHF.. Ed..824, Blackwell scientific publ, London.
- Gültekin, A. S.. 1993, Alacahan-Çetinkaya -Divriği (Sivas) arasında kalan alanın jeolojisi Doktora tezi, t.Ü Fen Bil. Enst.. 183 s.
- Gürer, Ö. F.. 1992, Hekimhan -Hasançelebi (Malatya) dolayının jeoloji melemesi. 1.0. Fen Bil. Enst.Doktora Tezi (Yayınlanmamış).
- Izdar, K. E., 1961, Kurzer beitrage zur geologie der lagerstätten von Devcei-Malatya. Türkisch, Unveröff.Ber., MTA Archiv.
- Izdar, E.K., 1963, Doğu Hekimhan-Hasançelebi (E Anadolu) bölgesinin jeolojik yapısı, mağmatizma ve cevher yatakları. MTA yayımları, No.1 12
- IzdarJE. K. ve Ünlü, T., 1985, Hekimhan Hasançelebi -Kuluncak bölgesinin jeolojisi. Piri Reis International Contribution Series Publication No.2. Sixth Colloquium Geology of the Aegean Region, Izmir, 303-329.
- Jacobson, S. H., 1969, Hasançelebi - Hekimhan demir sahasının jeolojisi ve maden yatakları. MTA arş. No: 1042 (Yayınlanmamış).
- Ketin, L., 1959, Türkiyenin orojenik gelişmesi. MTA Der. 53,78-86.
- Ketin, L., 1966, Anadolunun tektonik birlikleri. MTA Der. 66, 23-24.
- Kovenko, V., 1940, Hasançelebi mntkası demir yatakları. MTA Der. 5,1/8.
- Kurtman, F., 1978. Gürün bölgesinin jeolojisi ve tektonik özellikleri. MTA Der. 91,1-12.
- Leo.G. W., vd., 1978, Geology and mineral resources of the Kuluncak-Sofular. MTA Mad. Etüd.Dai.Arş.Rap. No. 1308.
- Mac Donald, G. A. and Katsura, T., 1964, Chemical composition of Hawaiian lavas. Jour.Petro., 5,82-133.
- Örçen, S., 1986, Medik - Ebreme (KB Malatya) dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi. MTA Der. 105-106, 39-69.
- özer, S., 1988, Orta-Doğu -Güneydoğu Anadolu ve yarımadasında bulunan Pironaca (Rudist) türlerinin paleontolojisi ve biyocoğrafyası. 31/1,47-59.
- özer, T. ve Kuşçu, A.E., 1983, Malatya -Hekimhan -Karakuz demir madeni jeoloji ve rezerv raporu. MTA-Mad.Et.Dai.Arş.No. 1856.
- özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri. TJK Bül. 19/1, 68-78.
- Pearce, J.A., 1982, Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: Thorpe, R.S. (Ed). Andesites. New York. John Willey and Sons, 525-458.
- Pearce,J.A.,Harris, N.B.W. and Tindle, A.G., 1984, Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. J. Petrology. 25,956-983.
- Perinçek, D. ve özkaya, I., 1981. Arabistan levhası kuzey kenarının tektonik evrimi Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Enst. Bül. 8,91-101.

- Perinçek, D. ve Kozlu, H., 1983, Stratigraphy and structural relations of the units in the Afşin-Elbistan-Doğuşehir region (Eastern Taurus). Geology of the Taurus Region, Int. Symp.on the Taurus Belt.
- Pilz, P., 1937, Eisenvorkomen wistlich und istlich- von Hasançelebi be i Deveci, Karakuztepe und Çaltepe Unveröff, Ber., MTA archiv.
- Poldini, M., 1936., Hasançelebi bölgesinde manyetit yataklarının keşfi hakkında rapor.MTA Arş.No.472.
- Robertson, A. H. F. and Dixon, J. E., 1984, Introduction aspects of the geological evolution of the eastern Mediterranean. The geological evolution of the eastern Mediterranean. Special Publication of the Geological Society, London. 17, 1-74.
- Stchepinsky, V., 1944, Malatya bölgesi'nin jeolojisi ve mineral varhklan.MTA Der. 9, 1/31, 79-105.
- Şengör, A. M. C. and Yılmaz, Y., 1981, Teüyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics, 75,181-241.
- Yazgan, E., 1981, Doğu Toroslar'da etkin bir paleo-kıta kenarı etüdü. H.Ü.Yerbilimleri Der. 7,83-104.
- Yılmaz, S., 1960, Karakuz ve Deveci Köyü demir yatakları hakkında rapor. MTA Mad. Et. Pai. Arş. No: 63 (Yayınlanmamış).
- Yoldaş, R., 1972, Malatya kuzeyinin jeolojisi ve petrol olanakları. MTA Rap. No: 4936 (Yayınlanmamış).
- Zanettin, B., 1984, Proposed new chemical classification of volcanic rocks. Episodes, 7, No:4, 19-20.
- Zimmer, E., 1952, Hasançelebi bölgesi demir yataklarında icra edilen taharriomeliyatı hakkında rapor. MTA Arş. No: 2018 (Yayınlanmamış).