

ÇANDIR (KALECİK) CİVARININ JEOLJİSİ

Şuayip ÜŞENMEZ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Jeoloji Bölümü , , •

GİRİŞ

Ankara-Kalecik kuzeyinde, Ankara-Çankırı yolu, Kalecik-Çandır kesiminde bulunan oldukça geniş su toplama havzası ile tanınan Malı deresı civarları, yurdumuzda ve diğer komşu memleketlerde cevher toplaması ile tanınmış olan ofiyolitik seriden yapılmıştır. Malı deresinin bu formasyonu, jeoloji incelemesi bakımından iyi bir şekilde kesmiş ve ortaya koymuş olması, önemli bir durum teşkil ediyor. Diğer bir yönden de, yurdumuzda oluşan bu formasyonların kuvvetli tektonik hareketlerle fazla karıştırılmış olarak görülmesi, sahamızı da içine alır durum ortaya koymaktadır. Bir yandan mos-traların diziliş biçimleri, diğer yandan da sakin tektonik demek olmayan bu durum, bir inceleme konusu için ilginç görülmekte ve seçme nedeninini teşkil etmektedir.

Saha çalışmalarım (aralık 1967 de başlayıp, aralık 1972 ye kadar), Çankırı H 30-b₃, H 31-a₄, H30-c₂, H31-d₁ paftaları içinden 260 km² lik bir alanı örtmektedir. Bu çalışmalar A.Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Bölümünde yaptığım doktora tezimi oluşturacaktır. Yukarıda söylediğim sürede gerek saha, gerekse laboratuvar olanaklarım ölçüsünde verilerimi en iyi şekilde hazırlayarak ortaya koymaya çalıştım. Demek isterim ki, varmış olduğum sonuçlar başkalarının başlangıç noktalarını oluşturabilir. Bunlar, kullanabildiğim süre ve olanakları sonuna değin değerlendirmeye çalıştığım ve vardığım mütevazı sonuçlardır.

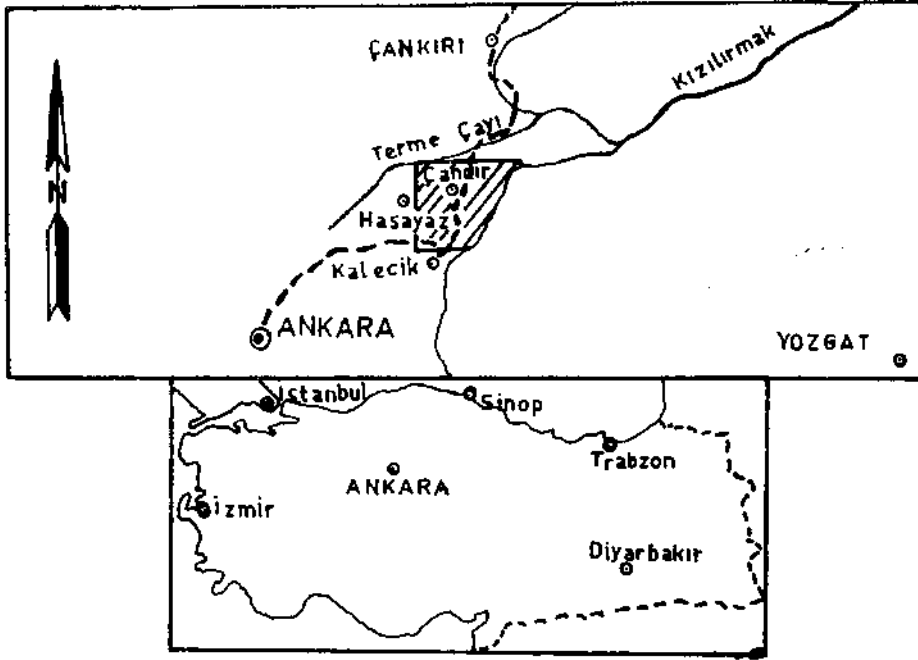
Bu çalışmalarım da bana değerli yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen yöneticim ve hocam Doç. Dr. A. Suat Erk'e teşekkürlerim çoktur. Jeoloji Kürsümüz Direktörü Prof Dr. Oğuz Erol'a tavsiyelerinden dolayı ayrıca teşekkür ederim. M.T.A. Enstitüsü petrograflarından Dr. Gültekin Elgin'e, Paleontolog Necdet Karacabey, Ercüment Sirel ve İbrahim Tekkaya'ya, burada adlarını söyleyemediğim kürsümüz mensuplarına ve yazını çizim işlerinde yardımcı ve manen de destek olan eşim Gönül Üşenmez'e teşekkür etmeyi bir borç sayarım.

Ayrıca malı yönden yararlarını gördüğüm T.P.A.O. müessesesinde kolaylık sağlayan Genel Direktör Prof. Dr. Korkut Özal'a, Yüksek Mühendis Hulusi Berilgen'e, Dr. Raşit Ceylan'a, Jeolog Turgut Bolgi'ye teşekkür ederim.

I. ETÜT BÖLGESİNİN COĞRAFİ DURUMU

İnceleme sahası Ankara bölgesinin kuzeyinde yer almaktadır. Genellikle NE-SW yönlü dağ sıraları, dağların aralarını dolduran ve paralel uzanan ovaları ile Orta Anadolu'nun karakteristik bir parçasıdır. Kuzeyinde Terme çay, güneyinde Kalecik, doğusunda Kızılırmak, batısında Hasayaz bucak merkezi bulunmaktadır.

İnceleme sahamızda, doğu-batı yönünde Avkaz köyünün kuzeyinden başlayarak Kızılırmak'a kadar uzanan Malı vadisi dikkati çekmektedir. 8-10 km uzunluğuna erişir. Avkaz köyünün kuzeyindeki Bostandere ve onun devamı olarak Özdere, Hacıköy hanından başlayarak NE-SW yönünde uzanan



Şek. 1 - Etüt bölgesinin coğrafi yeri.

Handere de Malı vadisine açılmaktadır. Ayrıca Sarıindere ve Karakaya dere de aynı meyanda söylenebilir. Bu saydığımız dereler, vadiyi alüvyon ve kar-yağmur sularıyla beslemektedir. Vadi yamaçlarını magmatik kayaların teşkil etmesi aşındırmanın güç olmasını sağlamaktadır. Vadide toplanan tortular daha çok genç oluşumların ürünüdür (Şek. 1).

Bitki örtüsü bakımından son derece fakir olan sahamızda, bilhassa yağışlı mevsimlerde heyelanlar geniş ölçüde yer tutar. Bu kaymalara sebep olan nedenleri: Bitki örtüsünün fakir oluşu, örtü serilerinin porozitelerinin yüksek oluşu, yamaç meylinin uygun oluşu, tektonik arızaların çok oluşu, geçirgen bir tavandan sonra geçirgenliği çok az veya hiç olmayan tabanın oluşu, ilkbaharda eriyen kar ve yağın yağmur sularının bol olması diye sıralayabiliriz.

Ankara-Çankırı karayolunun batısında, Kulu dağın devamı olan Leblebici ve Fincan tepelerinin doğusunda yer alan Kılçak köyü, heyelandan etkilenerek 2 km kadar kuzeydoğuya yerleşme gereğini duymuştur. Eski Kılçak köyünün hemen kuzeyinde çıkarılan linyit yataklarının bulunduğu kısımda, çamur seli halinde kütleli kaymalar bariz örnek olmaktadır. Kömür için açılan galerilerde de görüldüğü gibi, taban serpantinleşmiş peridotit, tavana doğru ise kademeli olarak delikli bir örtüye geçiş görülür. Aynı özelliği gösteren oluşumları, Malı vadisinin muhtelif yerlerinde görmek mümkündür. Peridotit taban tavanı ile geçirgen daha genç serilerin tabanı arasında toplanan suların teşkil ettiği kaygan yüzey, kayma yüzeyi rolünü oynamaktadır (Ek I).

II. STRATİGRAFI

Çalışma sahamız her ne kadar Ankara bölgesine girmekte ise de, Paleozoyik oluşumların görünürde varlığına rastlanılmamıştır. Ancak Mesozoyikte Jura ve Kretase sistemleri (devir) ile Paleojen ve Neojen üst sistemleri ve Kuvaternerde ise çukurlukları dolduran genç alüvyonal serilerle temsil olunurlar. Bu bahiste açıklamalarımıza destek olmak üzere evvelce de anlattığımız Malı vadisi ölçülü kesitine sık sık geçeceğiz (Ek II).

A. MESOZOYİK

1. Jura-Kretase sistemleri

a. Ofiyolitik kompleks. — Ofiyolitik seriler, yurdumuzda geniş bir alan örterler. Bunları genellikle ultrabazik özellikteki taşlar ve değişim ürünleri teşkil etmektedirler. Türkiyemizde bazı yerler ayrı tutulursa, geri kalan hemen hemen her yerde ofiyolitlere rastlanılır. Bu formasyon, cevher taşıyıcı olması nedeniyle jeologları araştırmaya yöneltmiştir. Bu konuda gerek memleketimizde, gerekse komşu memleketlerde (bilhassa Avrupa'da), birçok çalışmalarda bulunulmuştur. Bunları toplu bir şekilde inceleyen M.G. Rutten (1969), Alpler'de de bazik (gabro veya diyabaz) ve ultrabazik (serpantinik ve serpantinleşmiş peridotit) kayaçları ofiyolit ismi altında topladığını gösterir. Aynı yazar, bu kayaçları «roches vertes» yeşil taşlarına eşitlemiştir. M.G. Rutten, gabro grubu taşların bazik taşlar, peridotit grubunun ise ultrabazik taşlar olduklarını, aynı zamanda bazik ve ultrabaziklerin öjeosenklinallerde, ayrıca ultrabaziklerin ise jeosenklinaller dışında da oluştuklarını işaret etmiştir.

Bu oluşumların stratigrafi yaşlarına gelince, aynı yerlerde inceleme yapanların bile farklı buldukları görülür. V. Kovenko, Fethiye peridotitlerine Orta Eosen yaşını verdiği halde, G. van der Kaaden aynı yerin yaşını Paleozoyik olarak savunmuştur. Bundan anlaşılacağı gibi, maalesef incelemelerden kesin neticeler alınamamasının sebebi, bu serilerin kompleks bir yapıya sahip olmalarına yorumlanabilir. Bununla beraber, Dr. P. Arni, L. Dubertret, A. Helke, P. de Wijkerslooth, M. Blumenthal, W.E. Petrascheck gibi araştırmacıların her biri ofiyolitlerle yaptıkları çalışmalarda Jura ile Üst Kretase arasında bir stratigrafi yaşı vermişlerdir. Görülüyor ki, her jeologun yapmış olduğu çalışmalarda yerel koşulların ve verilerin ışığı altında bir neticeye varması şimdilik olanak kazanmamış görünmektedir.

Bütün bunlardan sonra sahamız ofiyolitlerine gelince, simatik ana magmanın normal diferansiyasyon ürünü olan ultrabazik, bazik magma ve mahsulleridir. Ultrabazikleri serpantinleşmiş peridotitler oluşturmaktadır. Yeşilden siyahımsı yeşile kadar bir renge sahiptirler. Tektonik hareketlerle sıkışmış, kırılmış ve yer değiştirmiş durumda görülürler. Bununla beraber otohidratasyona maruz kalarak kolayca serpantinleşmişlerdir. Peridotitlere nazaran daha az yüksek sıcaklıkta oluşan bazikler ise, gabro magması dış püskürük ürünleri ve ayrışım ürünlerini oluşturmuşlardır. Gabrolar, peridotitler gibi geniş alanlarda mostralanmayıp peridotitler içinde mercerler teşkil ederler. Bunlar peridotitler gibi otohidratasyon, hatta otometamorfizma geçirmişlerdir. Sahada ultrabaziklerden ayırmak zor olmaktadır. Ekstruzif taşları (Levha I, foto 2) ise, eseksitik bir kimyasal bünyeye sahip bazalt ve alkali bazalt terkiplerindedir. Alkali bazaltlar, lösittefrit, bazanit, lösitlerdir.

Bunlar magmanın diferansiyasyon ürünü olmayıp, yüzeye çıkarken alkalice zengin (siyenitik) magmayı asimile etmesiyle oluşmuşlardır. Bilhassa iri lösitler dikkati çekmektedir. Ayrıca çabuk soğuma sonucu kontraksiyon nedeniyle, iç içe elipsoidal çatlak kabuklarının oluşu ile lahanaya benzer bir görünüş kazanmışlardır. Lösittefrit, bazanit, lösitleri sahada kesin sınırlarla ayırmak mümkün olamamıştır. Alkali bazaltlardan gayri sahamızda normal diferansiyasyon ürünü bazaltlar da mevcuttur. Bunlar otohidratasyon sonucu diyabaza, albitdiyabaza ve spilitte dönüşmüşlerdir. Yer yer de pikritbazalt görülmektedir. Pikritbazaltlar, yaklaşık bir deyimle holomelanokrat olivindiyabaz durumundadırlar. Alınan bazı numunelerde otohidratasyon ve otometamorfizma sonucu albitporfire dönüşmüş trakit karakterleri gösterirler. Bazı yerlerde de kuvarsalbitporfir ve dasitler görmektedir.

Etüt sahamızda ofiyolitik serilerin, radyolarit ve kalkerlerle kontakt teşkil ettikleri izlenilmiştir (Levha I, foto 1). Çoğu kez bu kontakt durumları örtülü olup, görülememektedir. Görülebilen yerlerinde de tektonik kontakt münasebetlidirler. Bununla beraber üç durumu münakaşa edebiliriz:

- Magmatik kayaçlar Sediment kayaçlardan önce oluşmuştur.
- Ya da, magmatik kayaçlar Sediment kayaçlarla aynı zamanda oluşmuştur.
- Yahut da, magmatik kayaçlar, sedimentlerden sonra oluşmuştur.

Birinci halde magmatiklerin üzerine oturan sedimentler, alttaki magmatiklerin magmatizmaya ait etkilerinin sonucunu göstermeyecektir. Yani, herhangi bir kontakt olayı konu değildir. Hatta üstteki tortul formasyonları içinde alttaki magmatik kayaçların çakılları da istenilebilir. Bu durum Malı boğazında görülmektedir.

İkinci halde ise, senkronik magmatizma ve sedimentasyon durumu, biri diğerinden etkilenmesi halinde kabul edilebilir. Çeşitli piroklastiklerin varlığı ve özellikle iç girişik lav akıntıları, spilitik ve pillow lavlar bu özellikte öncüdürler. Bu durumu bölgemizde yakınlıkla görebiliyoruz (Kepez antiklinalinde). Bununla beraber saf sedimentasyonla Orbitolina'lı kalkerler görülür.

Üçüncü hale gelince, magmatizma sedimentasyon sonrası oluşmuş ise, burada magmatizmadan etkilenmiş sedimentlere rastlanması gerekir. Sahamızda böyle bir hal gözlenmemiştir. Hatta direkt olarak değil, dolaylı olarak da olsun bir ize rastlanılmamıştır.

Ofiyolitlerin stratigrafi münasebetlerinde ise, peridotitlerin yalçı¹ kalkerlerle ilişkisi tektoniktir. Bununla beraber, iki durum vardır:

- Peridotitlerin Üst Juradan daha eski ve daha yeni olma durumları.
- Peridotit oluşumundan sonra yalçıların bunlar üzerine istiflenmesi, daha sonra da otohidratasyonu düşünülebilir.

İkinci durumda ise, büyük şariyajların vuku bulması ile yalçıların serpantinler üzerine itilme durumlarıdır.

Orçantepe-Azitepe ve çevresinde görülürler. Hem birinci, hem de ikinci durumu için tercihi mümkün olmamaktadır. Bilhassa Malı boğazındaki serpantinlerle yalçıların ilişkisini açığa çıkaran faylar bir bindirme fayı olarak düşünülebilir.

Çandır hanının batısında dolomitik kalkerler diyabazik seriler üzerinde bloklar halinde yer alırlar. İçlerinde bazik ve ultrabazik kayaç parçalarının bulunmasıyla stratigrafik olarak daha genç oldukları düşünülebilir.

Gerek mercek halinde, gerekse Kepez antiklinali ve Kızıksivrisi'nde yer alan breşoid kalkerler, tamamen gömülü olarak bazaltların içinde görülür. Bu kalkerlere benekli görünüşü ise, içinde bazik ve ultrabazik kayaç parçaları vermektedir. Fosil olarak, Orbitolina parçalarını taşımalarından dolayı Orta Kretaseden daha yaşlı olması gerekir. Gömülü olma halini de bir tektonik duruma yorumlayabiliriz.

Malı boğazı İnkaya kalkerleriyle, alkalibazaltların stratigrafi ilişkisi de kesin olarak görülmektedir. Kalkerler, bazaltların üzerine gelmektedir. Kalkerlerin dağılımının Mestrihtiye'nin olması, bazaltların yaşının Üst Kretaseden eski olduğunu gösteriyor. Ayrıca alkalibazaltlarla kalkerler arasındaki kumlu seviyenin bulunması da bazaltların yaşının daha da eski olduğunu meydana çıkarılabilir.

Silisi kayaçlara gelince, serpantinler üzerinde oluşmuş sedimentler olarak nitelendirilebilir. Çünkü bu seriler serpantinlerin oluşumundan sonra Radiolaria kalıntılarıyla oluşmuşlardır. Bazen

¹ Hocam A.S. Erk ile Manavgat'ta Oymapınar barajı etüdü esnasında, çevre halkının literatürde plaket kalker adıyla söylenen kalkerlere «yalçı» adını vermiş olduklarını gördüm. Bundan esinlenerek ben de plaket yerine, yalçı terimini kullanmayı benimsedim.

bu Radiolaria izlerinin kaybolarak kayacın silisleştiği görülmüştür. Bu da tektonik hareketlerle radyolaritlerin kristalize olmasının bir sonucudur. Tektonik hareketlerle oluşan çatlakları Sekonder kuvars doldurmuştur. Dolayısıyla kayalara kataklastik bir tekstür kazandırmıştır. Bu hali daha çok Tilki-köyün güneyinde rekristalize olmuş radyolaritlerde görmekteyiz.

b. Dolomitik kalkerler. — Dolomitik kalkerler inceleme sahamızın bazı yerlerinde yerel olarak görülmektedir. Bilhassa Hacıköy hanının doğusunda belli bir alanı örtmektedir. Diğer yerlerde, örneğin Çandır hanının batı ve kuzeybatısında blok ve mercek durumunda görülürler. Makroskopik olarak açık sarı renkte, ince taneli bir görünüşe sahiptirler. Mikroskopik olarak ise, tane büyüklüğü 0.02-0.05 mm arasında değişen hipidiyomorf, daha çok küçük şeker kristalleri şeklinde kristalin tekstür gösteren dolomitlerdir. Yapılan rezidüel analiz sonucu erimeyen artıklar içinden mikro oluşumlar halinde serpantinit, mikro pulcuklar halinde klorit, çok az miktarda mikro parçalar halinde albit saptanmıştır. Ayrıca da, çatlakları dolduran kalsit ve dolerit izlenmiştir.

Bu oluşumlar yalçı kalkerlerin altında, yani Üst Juranın alt katlarına rastlamaktadır. Hacıköy hanının doğusunda yer alan dolomitik kalkerlerle yalçıların yanal ilişkisi görülmemektedir. Ancak üst seviyelerini Üst Jura yalçıları örtmektedir. Çandır hanının batı ve kuzeydoğusundaki dolomitik kalkerler direkt olarak volkanik breşle temas halindedirler. Volkanik elementlerin kalker içinde varlığı ve temas yüzeylerinin kemirilmesi, nispi olarak kalkerlerin daha genç olduğu kanısını vermiştir. İçerisindeki fosiller, *Protopenneroplis* sp., *Robulus* sp., Radiolaria, Lagenidea, Echinoidea olarak saptanmıştır.

c. Üst Jura yalçı kalkerleri. — Jura serisi olarak yalçı kalkerleri görüyoruz. Yalçı kalkerler daha çok, Orçan tepe ve çevresinde aflorman vermektedir. Tilki-köy'ün güney ve batısından başlamak üzere, Orçan tepe ve Bozkaş tepesi içine alıp Handere'ye kadar uzanan bu seriler geniş bir mostra vermektedirler. Genel olarak, krem renkli, sert sık dokulu, 0.01 mm-0.1 mm arasında değişen bir tane çapına sahiptir. Mikrofosil olarak, *Calpionella alpina* Lorentz ve Radiolaria (Sphaerellaria), görülmüştür.

Muhtemelen daha sonra gelen yalçıları, ultrabazik ve bazik karakterli magma mahsulünün aşağıdan yukarıya doğru, âdeta avcunun içine alırcasına hırpalaması, tekrarlanan tektonik hamlelerle paralanıp kıvrılmalara sebep olmuştur. Örneğin, Malı boğazının Tilki-köy dönemecinden evvelki güney yamacı, Hacıköy hanı-Gökçeviran köyü yolunun, Hacıköy hanından takriben 500 m kadar doğuda kalan sağ yamaçta olduğu gibi. Yalçıların kalınlıkları 250 m-350 m kadardır.

Bölgemizi de içine alan çalışmalardan, O. Erol Ankara çevresi yalçılarını stratigrafik olarak iki kısma ayırarak incelemiştir. Gerek çalışmalarında, gerekse sözlü temaslarımızda Yaprakçık yalçıları ile sahamız yalçılarını litostratigrafik olarak korele edip, yaşlarının Üst Jura-Kretase olabileceğini söylerler. Bu her ne kadar litolojik bir korelasyon ise de, tarafımdan Orçan tepede bulunan fosillerin Yaprakçık'ta A.S. Erk tarafından tespit edilenlerle aynı seviyeyi göstermesi stratigrafik bir korelasyonun mümkün olacağı kanıtını desteklemiştir. T. Yücel bölgemiz yalçılarında fosil tespitinin mümkün olmadığını, F. Baykal ise, Kalecik yakınlarında yeşil serilerle aratabakalı kalkerlerde *Calpionella alpina* tespit edip, yaşlarının Üst Jura-Kretase olacağını öngörmüştür.

d. Kütleli ve blok halindeki breşoid kalkerler. — Çandır hanı, Çandır bağlan ve Kürtköyü arasındaki Kepez antiklinalinde, Çandır'ın kuzeybatısındaki Kızık sivrisi tepede, Avkaz bağlarının güneybatısında, Fincan ve Lelebici tepelerinde kütleli ve yer yer de bloklar halinde görülürler. Genellikle serpantinit, radyolarit ve ofiyolitik seriler içerisinde görülmektedir. Kütleli olanlar, kuzey-güney doğrultulu olup, eğimleri de yer yer değişmektedir. Blok, ofiyolitik seriler içine saplanmış durumdadır. Örneğin, Bulhal tepenin güneydoğu yüzünde, Azı tepenin güneydoğusunda, Karanlık tepenin de kuzeydoğusundaki bloklar gibi. Bu kalkerler, incelediğimiz örneklere göre, makroskopik olarak açık esmer, sert, sık dokulu, düzensiz kırılmalı ve kalsit damarlarıyla kesilmişlerdir. Kayaç, bileşim ve tekstür bakımından ileri derecede heterogendir. Şöyle ki, bazı yerlerinde psödoolitik

yapı görülür. Bazı yerlerinde kütle halinde organik dokulardan yapılmıştır. Bu dokuların değişik Coelenterata'lara ait olduklarını söyleyebiliriz. Bu organizmalar arasında bazı yeşil Algler'de vardır. Değişik kalınlıklardaki kalsit damarlarıyla kesilen kayalar, stilolite benzer, çatlaklar için (sarımtırak-esmer) bir maddenin enjekte olduğunu görmekteyiz (Levha IV, mikrofoto 2).

Çandırham-Çandır bağlan arasında kalan Kepez antiklinalindeki ve Çandır'ın Kızık Sivrisi tepesindeki kalkerlerde mikrobresoid bir tekstür göstermektedirler. Aynı şekilde magmatik yeşil taş parçaları ve izleri burada da kesin olarak saptanmıştır. Alınan numuneler içerisinde yaptığımız laboratuvar çalışmalarımızla splitik ve diyabazik kayaç parçaları saptanmıştır. Kütleli haldeki bresoid kalkerler birtakım kırılmalar, ezilmeler bloklanmalar göstermektedir. Dolayısıyla organizma kalıntılarını tanımamız bir hayli güçleşmektedir.

Organizma kalıntısı olarak tespit edilebilenler, makroskopik olarak şöyle sıralanabilir: Echinoidea dikenli, Lamellibranchiata kabukları.

Mikrofosil olarak da, *Orbitolina* sp. (parçaları), *Spiroloculina* sp., *Textularia* sp., *Ouingueloculina* sp., *Dicyclina* sp. saptanmıştır.

İnceleme sahasında, değişik yerlerde genellikle ofiyolitler üzerinde bulduğumuz kalkerler, yukarıda litolojik olarak tanımlandığı gibi, kapsadıkları mikrofaunalar da saptanmıştır. Bu fosillere göre stratigrafi durumları aynı olan bu kalkerlerin, Üst Juradan-Alt Kretaseye kadar bir aralık gösterdikleri çıkarılabiliyor. Alt kısımlarında tabanın parçaları, tabanın bu kalkerlerden kronolojik olarak eksikliğini, herhangi bir tektonik arıza olmadığını kabul ederek ifade ediyor.

2. Üst Kretase

Etüdünü yaptığımız sahada, Üst Kretase serilerine Çandır bucak merkezinin kuzeydoğusundaki Azı tepede yalçı kalker olarak, Malı boğazında da konglomera-kalker-kumtaşı olarak görmekteyiz. Malı boğazı Üst Kretase serilerini genel olarak Malı boğazı formasyonunda toplamış oluyoruz.

a. Azı tepe yalçı kalkerleri. — Çandır bucak merkezinin kuzeydoğusundaki Azı tepede örtmekte olan yalçı kalkerler, serpantinleşmiş peridotitler üzerine otururlar. Serpantinler gibi kalkerler de kırılmalara, ezilmelere, yer değiştirmelere uğradıklarından, karışık bir yapı göstermekle, ölçülerdeki netice değişikliklerine yol açmaktadırlar. Azı tepenin kuzey ve güneydoğusundaki yalçıların litolojik özellikleri, Malı boğazının güneyinde kalan Orçan tepe yalçılarına benzemektedirler. Fakat Azı tepenin doğu tarafından doruğa yaklaşırken alınan numunelerde yapılan yaş tayinleri, bunların Orçan tepe ve çevresindeki yalçılardan stratigrafi yaşlarının daha genç olduğu anlaşılmıştır.

Genel olarak, krem renkli olup, sert sık dokuludurlar. Kalınlıkları 150-250 m dir. Ayrıca mikroorganizma kalıntıları olarak aşağıdaki fosilleri kapsadığı saptanmıştır:

Rotalipora (Ticinella) roberti Gandolfi

Rotalipora appeninica Renz

Rotalipora alpina Bolli

Globigerina sp.

Globigerinoides sp.

Gümbelina sp.

Globotruncana lapparenti inflata Bolli

Yukarıda faunası ile de anlaşılacağı üzere, bu serinin yaşının Senomaniyen olacağı çıkarılmıştır.

*b. Malı boğazı formasyonu.*² — Malı boğazı formasyonu, inceleme bölgemizde Çankırı-H30-c,, H31-d₁ paftaları üzerinde bulunan Malı vadisi içinde, Malı boğazı denilen yerde rastlanılan ve büyük

² Tip lokalite civarında bir coğrafya adından olanaksız kaldığım için, formasyonumuzun üyelerini hâkim litolojisinden esinlenerek isimlendirmiş oluyoruz.

bir kısmını kalker teşkil eden bir stratigrafik üniteye verilen isimdir. Tanımlamamızdan da anlaşılacağı gibi, tip lokalitesi Malı deresi içerisindeki Mah boğazıdır. Tip kesit, Mah boğazı kuzeybatısındaki boyun noktasında ölçülmüştür. Aşağıda belirttiğimiz gibi üç ayrı üyeye ayırdığımız bu formasyonun tüm kalınlığı tip yerinde 800 metreden fazladır.

Mah boğazı formasyonunun diğer stratigrafik ünitelerle olan ilişkisi, Mah vadisi boyunca yaptığımız ölçülü kesitte görülmektedir (Ek II).

Mah boğazı formasyonu tip lokaliteden, doğu-batı istikametinde ve kuzey-güney olarak iki ayrı yönde yayılır. Mah boğazından yaklaşık olarak 1.5 km güneybatıda Sarin tepeden (913 m) 200 m güneyde, vadi içinde bulunan bir mercekla başlayan bir kalker, yine Sarin tepeden 500 m kuzey-güney yönlü olarak tekrar başlayarak, güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanarak Malı boğazına iner. Buradan tekrar boğazın sol tarafından, kuzey-güneye yönelerek, Karakaya tepe üzerinden 1 km kadar kuzey-güneyde uzanır. Güneybatı-kuzeydoğu yönlerindeki uzantısı ancak 2.5 km yi bulur. Bu formasyon inceleme sahamız içerisinde başlıca bir yerde görülür.

Mah boğazı formasyonunun bu tanımlanan yayılışında alt sınır olarak kalın bazaltik kitlesi, üst sınır olarak da Kızılcukur tüfitli konglomeraları alınacaktır. Bununla beraber, formasyonumuzun yanal yayılımı ve sınırları yukarıda yazıldığı gibidir. Bu birimin fosil topluluğu hakkındaki bilgiler üyelerin incelenmesi sırasında verilecektir, ileride görüleceği gibi, birimiz Üst Kretase yaştaadır (Ek III).

Mah boğazı formasyonu, gerek bileşim gerekse faunası bakımından bir denizaltı sırtı üzerinde gelişen biyohermi hatırlatıyor. Sahamızda, bu yaşta olan Azı tepe yalçı kalkerleri ile bunları derin deniz fasiyesinde olmalarına rağmen karşılaştırıyoruz.

Bu litostratigrafik birimin topografya ifadesi veya jeomorfolojik görünüşü arazide ayırt edileceği gibi, dik duvarlar halinde, dar boğazlarla kesilen (Malı boğazı) veya Karacakaya, Kocakaya gibi yükseklikleri oluşturur. Bu durum bilhassa formasyonun belkemiğini oluşturan kalker üyenin dike yakın oluşu ile ortaya çıkmışa benzer. En son olarak şunu söyleyelim ki, teklif ettiğimiz bu litostratigrafi biriminin adını tipik olarak gördüğümüz Mah boğazından alıyorum.

Malı boğazı formasyonu konglomera üyesi.— Konglomera üyesi kuzeydoğu yönlü olarak, Malı boğazının Tilkiköy dönemecinden Kızılırmak kenarına kadar geniş bir alanı örtmektedir. Bariz bir tabakalanma göstermeyen konglomeralar, masif denilebilecek kadar düzensiz ve kütseldir. Mah boğazının kuzeydoğusunda kalanlarla Kızılırmak kenarındaki Dedelik tepe ve çevresinde yer yer kırmızı görünüşe sahiptir. Bu kırmızılık, tortulaşma devresinde, aynı zamanda denizaltı erüpsiyonlarının tüfitik katkısından ileri gelmiştir. Yine Mah boğazındaki Tilkiköy dönemecinde kalıp, Gökçeviran köyüne kadar uzanan ve Kızılırmak kenarında Dedelik tepe, Puğur tepe, Nizah tepe gibi, tepelerin var oluştuğunu sağlayan bu konglomeralar yeşilimsi esmer renkte görünmektedir. İki ayrı seriymiş gibi bir durum ortaya koyuyorlarsa da, yakından tetkikinde her iki renkteki konglomeranın aynı olduğunu makroskobik ve mikroskobik tayinlerle saptanmıştır. Şöyle ki, tane boyutları 1-25 cm çapına kadar değişmektedir. Tane elementleri ise, kriptomakristalin kalker, split, radyolarit, peridotit, bazanit, tefrit, lösitit, diyabaz, kuvarsitik kumtaşı parçaları olup, sıkı bir şekilde kalker çimentoyla bağlanmışlardır. Değişken boyutlu tanelerin biçimleri de az köşeliden sferliğe kadar özellik göstermektedir. Matriks içerisinde küçük taneler halinde kuvars, serisit, biyotit, feldispat, kloritlenmiş parçalar bulunmaktadır. Konglomeralar asıl olarak sert, sık dokulu oluşları ve üyelerin sağlam bağlantılarıyla karakteristiktir. Ancak tabii şartların etkisiyle altere olma durumları gösterirler. Daha sonra da kopan parçaların taşındıkları görülmüştür. Konglomera matriksindeki minerallerin ayrışımıyla, bileşimlerdeki demirin sedimentasyon ortamında oksitlenmesi sonucunda, Mah boğazının güneydoğusundaki ve Kızılırmak kenarında görülen konglomeralar kırmızı bir renk almışlardır.

Ayrıca bu konglomeraların dışında kalan diğer konglomeralar, gri-yeşil-kül renklerine sahip olmalarıyla hem elementlerin çoğu yeşil taş ailesinden oldukları ve hem de yukarıda anlatılan oksidasyona uğramadığı anlaşılmıştır.

Bu seride Sedimenter istifî açık olarak görüyoruz. Nitekim, Malı boğazında konglomera - konglomeratik kalker - kalker dizisi gelişmiştir. Bu durum bir çeşit tanı olmayan pozitif aktif tabaka oluşumu veya tam sınıflanması olarak alınabilir.

Malı boğazı formasyonu kalker üyesi. — Konglomeralarla aynı doğrultuda, yani NE-SW olup, 85° ye kadar dikilmiştir. Alkali bazaltlar (bazanitler) üzerine oturur. Mestrihtiyeni temsil eden bu oluşumlarla, «volkanizma etkenleri bu yaştan sonra çok sakin, hatta durmuş olmalıdır» kanısına varabilmek doğru olur sanırım.

Kalkerler, hemen hemen beyazımsı krem renkli, kalın tabakalı, bol Rudistidae kabuklarını kapsamaktadır. Bu kalker içinde, oluşumundan sonra birtakım tektonik arızalardan dolayı kırılmalar, ezilmeler, tabii ajanlarla oyulmalar ve aşınmalar kayda değer. Yapılan beş ayrı lokal kesitte, kalkerlerin (Malı boğazı) aynı litolojik ve fauna benzerliğine sahip oldukları saptanmıştır. Kökenlerinin bir olduğu halde parçalanma ve ötelenme hareketleri ile birbirinden kopmuş olduğunu söylemek yerindedir. Bu kalkerlerin tabandan tavana doğru şöyle bir dizilme gösterdiği saptanmıştır:

— Kokinalı kalker (biyosparit): Krem renkli, sık dokulu, kalker yumrulu, yumrular arasındaki marnlı kalker bağlayıcı ödev görmektedir. Kırılma, ezilme, ufanma gösterir. İnce kesit yüzeylerini hemen hemen % 90 Lamellibranchiata kabukları örtmektedir. Bu kısım 15 m kalınlığa sahiptir. Organizma kabukları olarak Lamellibranchiata kabukları, Gastropoda kabukları, Rudistidae kabukları, Annelida tüpleri, mikroorganizma olarak da *Lepidorbitoides* sp. görülmüştür.

— Kalkerli kumtaşı: Beyaz gri renkte, sert sık dokulu, pürüzlü yüzeylidir. Kum taneleri olarak, radyolarit, kuvarsit, bazanit, tefrit, bozulmuş yeşil taşların yanında bol kuvars bariz olarak görülmektedir. Tane boyu 0.1 mm-0.5 mm arasında değişir. Bu taneler kalker çimento ile bağlanmıştır. Ayrıca organizma olarak, Gastropoda kabukları, Lamellibranchiata kabukları, Echinoidea kabukları, mikroorganizma olarak da, *Siderolites* sp., *Orbitoides* sp., *Textularia* sp. saptanmıştır.

— Mikrobreşoid kalker (seçilmiş biyosparit): Kırılma, ezilme gösterir. Kırmızı esmer renkli, sert ve ince taneli, değişik cins ve çeşitte, tane boyutu 0.1 mm-1 mm arasında değişen kum tanelerinin arasındaki boşlukları iyi kristallenmiş kalsit çimento doldurmuştur. Taneler ise, zeolitlenme gösteren diyabaz, egirin-öjit, zeolit, kil mineralleşmesi gösteren volkanik cam parçaları olarak saptanmıştır. Makrofosil parçaları olarak, Lamellibranchiata kabukları, Alg parçaları saptanmıştır. Mikrofosil olarak da:

- Orbitoides* sp.
- Siderolites* sp.
- Operculina* sp.
- Globigerina* sp.
- Globotruncana* sp. (kırıklar halinde)
- Nodosaria* sp.
- Stomiosphaera sphaerica* Kaufmann
- Siderolites calcitrapoides* Lamarck
- Textularia* sp.
- Lepidorbitoides* sp.
- Omphalocyclus* sp.
- Siderolites heracleae* Arni

bulunmuştur,

— Mikrokokina kalker (biyosparit): Pembemsi sarı renkte, sert ve sık dokulu, ince taneli, masif görünümlü, kalsit bir çimento ile bağlanmıştır. Üst kısımlar psöodoolitik görünüştür.

Bu kısımda saptanan makrofosil parçaları, Lamellibranchiata kabukları, Gastropoda kabukları, Bryozoa'lardan ibaret olup, mikroorganizmasında ise,

Orbitoides sp.

Siderolites sp.

Lepidorbitoides socialis Leymerie
izlenmiştir.

Malı boğazı formasyonu kumtaşı üyesi. — üyenin tip lokalitesinde, Sarin tepe ve Orçan tepe ile hudutlanan Kızıl çukurdaki Malı boğazı kalkerlerinin doğusunda ve kalkerlerle dar bir şerit halinde NE-SW yönünde Gökçeviran köy yolunun güneyine kadar uzanmaktadır. Bu kumtaşlarının tabanı, Malı boğazı kalkerlerinin üzerindedir. Tavanında da genç tüfit ara maddeli, kızıl renkli, karışık serinin bulunduğu görülmektedir. Ancak, boğazın doğu-batı yönünde uzanan genç alüvyonların, oluşumlarında kızıl serileri örttüğü tespit edilmiştir. Taban genç serilerle örtülü olduğundan, yaklaşık kalınlıkları 50 m nin üstündedir. Bu üye, Malı boğazında, kırılmış, ezilmiş, âdeta yoğrulmuş, gri-sarımsı renkte yumrulu bir Struktur ortaya koymaktadır. Malı boğazı kalkerleri ile kontaktı sarıh görülüyor. Normal olmayışındaki değişmelere faylanmanın sebep olacağı kanısındayım. Malı boğazı kalkerleriyle yaşıt, hatta daha da genç olabilir. Şurası aşikâr ki, bu seriler konglomeralardan daha gençtir. Bu netice konglomeralarla münasebetlerinden anlaşılmaktadır.

Tane çapları 0.01 mm-1 mm arasında değişmektedir. İçerisinde mineral olarak, kuvars, kloritleşmiş mafit, plajiyoklaz (oligoklaz), koyu renkli opak mineraller (muhtemelen demir oksit), kayaç parçaları arasında bozulmuş yeşil taşlar, ayrılmış kristal tuf, albitdiyabaz, radyolarit vardır. Gerek mineraller, gerekse kayaç parçacıkları arasında yer yer organizma kabukları izlenir. Bütün bunlar kalker bir çimento içerisinde yer almışlardır. Taneler sık serpilmiş olup, herhangi bir yönlenme görülmemiştir. Makrofosil olarak, Rudist parçaları, Echinoidea kabukları, Brachiopoda kabukları, Algler (Lithothamnium, Coralina) saptanmıştır. Ayrıca M.T.A. Enstitüsü Paleontologlarından Necdet Karacabey'in tayin ettikleri ise,

Pycnodonta vesicularis Lamarck

Spondylus sp.

Nerita divaricata d'Orbigny

Sphaerulites solutus Petho

Pseudopolyconites sp.

Exogyra overwegi de Buch

Bournonia sp.

Cyclolites sp.

Pecten sp.

Vaccinites loftusi Woodward

dır.

Mikrofauna olarak da,

Orbitoides cf. *media* d'Archiac

Orbitoides apiculata Schlum.

Orbitoides gensacicus (Leymerie)

Siderolites cf. *calcitrapoides* Lamarck

Siderolites heracleae Arni
Omphalocyclus macropora (Lamarck)
Textularia sp.
Triloculina sp.
Vahulammina sp.
Spiroloculina sp.

saptanmıştır.

Malı boğazı kalkerleriyle yakın benzerlik göstermesi aynı stratigrafi yaşında olduğu kanısını kolaylaştırmaktadır.

B. TERSİYER

Sahamızda Tersiyerin en önemli özelliği, lâgüner-gölsel-karasal tortullar bulundurmasıdır.

Tersiyer formasyonları, Malı boğazının kalkerli kumtaşlarını örten kızıl renkli, tüfit ara maddeli, oluşumları Paleosen yaşta ve marnlı serileri de Neojenin üst seviyeleri (Pliyosen) ile temsil olunur.

Oluşan seriler, jeolojik anlamda gruplar teşkil edemediklerinden ayrı ayrı üniteler halinde ele alınarak zaman ve mekân içerisinde gelişmeleri belirtilmeye çalışılacaktır.

Kızıl seriler topografik olarak Malı boğazı kalkerleri ile konglomeraları arasında sıkışmış halde görülürler. Konglomeralarla yanal ilişkisi açıklık kazanmıştır. Demir pası rengindeki bu kızıl serilerden alınan numunelerde makroskobik olarak bazanit, radyolarit, boynuz taşı, serpantinit çakılları saptanır. Çakılları köşeli, az köşelidir. Mikroskobik olarak da, matriks içinde dağılmış egirinojit, sanidin, biyotit, analsim izlenmiştir. Minerallerin tane çapları genel olarak 0.07 mm-1 mm arasında değişmektedir. Bütün bu elementler bol demir oksit kapsayan ve tamamen karbonatlaşmış camsi materyel ile bağlanmışlardır. Kalınlığı yer yer değişmektedir. Muhtemel kalınlık 200 m civarındadır.

1. Neojen

İnceleme bölgemizin kuzeyinde, oldukça geniş bir sahayı örten Çankırı civarının tuzlu ve jipsli formasyonları vardır. Bunların bilhassa bölgemize komşu olan kısımları O. Erol tarafından incelikte tetkik edilmiştir. Son zamanlarda çeşitli bölümlere ayrılmış, ancak bölgemizdeki Neojen örtüsü, bu önemli tortul havzasının kenarındakilerdir; içtekilere oranla çok incedir.

Bu seriler, yüksekliklerin arasında kalan çukurlukları doldurmaktadırlar. Geniş bir yer tutan bu seriler, Kuludağ sırtının devamı olarak Lelebici ve Fincan tepeleri ile, doğuda Çaltepe-Sardede tepe ve Çandır bucak merkezi arasında kalan (yükseklikler arasında kalan) örtüyle, daha da doğuda Alibeyli ovasını takip ederek Ankara-Çankırı demiryolu boyunca yayılır. Bu serilerin en altını transgresifolarak serpantinit taban üzerine oturan konglomeralar teşkil etmektedirler. Çandır'ın NW sındaki Hırsız deresinde, tabandan tavana doğru tane boyutlarında bir küçülme olup, kalınlıkları da görünürde iki metreden fazladır. Elementleri az köşeli, silik köşeli, hatta sfer olanları da vardır. Çakıllarını kalker, radyolarit ve yeşil taşlar teşkil eder. Mikro kesit içerisinde kuvarsla beraber koyu renkli mineraller görülmüştür. Çakılların çapları genel olarak 0.5 cm-10 cm arasında değişmektedir. Bu elementler arasını dolduran bileşimi de yukarıda bahsettiğimiz matriksi gevşektir. Çakıllarda kuzey-güney yönelmesi yer yer görünmesine rağmen, ekseriyetle karışık bir diziliş izlenir.

Uyurca köyünün NE sunda ve Kümartaş köyünün SE sundaki linyit ocaklarındaki yarmalarda da görüldüğü gibi, konglomeraların üzerine transgresif olarak kırmızı ve yeşil marnlı seriler gelir. Bu serilerde normal tortulaşmanın yanında, çapraz tabakalanmalar da görülmektedir, Bunlar sahamızın

kuzey kenarında dalgalı bir topografya yaparlar. O. Erol, kırmızı ve yeşil marnlı serilerin kaynaklarının aynı olduğunu, kırmızıdan yeşile kadar ton değiştirmelerini de acı-tuzlu-tatlı su göl ortamlarına bağlamaktadır. Farklı renkteki marnlı seriler, hiç bir zaman farkı olmaksızın havza içerisinde dağılırlar. Bunlar kısmen de olsa yanıl geçişler gösterirler. Gökçeşir köyünün doğusundaki kırmızı-yeşil marnlar buna iyi bir örnek olabilirler. Çalışma sahamızın kuzeyinde ve dışında kalan, yani Termenice'nin 2.5 km kuzeyinde yeşilimsi marnların beyaz göl kalkerlerine geçtiğini O. Erol işaret etmektedir.

Kırmızı marnların üzerine bazen de nöbetleşe bir sıralanma gösteren, aynı zamanda en üst seviyelerinde de jipsli oluşumları bulduran beyazımsı, krem renkli, boz seriler gelmektedir. Bu durumu, Çandır'ın NS da Hırsız deresindeki tabii profiller göstermektedir. Tabandan itibaren dereceli konglomeratik oluşumların üzerine 3.72 m kalınlığında kırmızı marn, onun üstüne 75 cm kalınlıktaki boz renkli marn sıralanması üç defa daha tekrarlanıp, en üste ise beyaz marnlar gelmektedir.

Uyurca köyünün batısındaki Küçük Boz tepelerdeki (895 m) kırmızı boz renkteki marnların münasebetleri Hırsız deresinde olduğu gibi değildir. Ancak burada kırmızı marnlı seriler olduğu gibi, üzerlerine boz renkli seriler doğrudan gelmiştir. Ayrıca boz renkli serilerin de en üstüne jipsli oluşumlar gelir. Gerek kırmızı, gerekse boz serilerin kalınlıkları 50-100 m arasında değişmektedir. Bundan başka Uyurca köyünün NW sındaki Avlıca tepede (886 m) ise, tabandan tavana doğru kırmızı renkli konglomeraların üzerini örten, kırmızı konglomera-kumtaşı karışımı (250 m) üzerine, kırmızı marnlar, en üste de boz renkli marnlar gelmektedir.

Hırsız deresindeki boz renkli marnlı seviyelerden açılan yarmalardan elde olunan omurgalı hayvan kemiklerinden, M.T.A. Enstitüsünde Paleontolog. İ. Tekkaya'nın çıkarsadığı yaş tayinleri Üst Miyosen-Alt Pliyosen olmuştur. Bu sonuç O. Erol'un vermiş olduğu yaşla aynı olduğu görülür. Omurgalı kalıntısı olarak,

Crocota sp. (Üst Miyosen-Alt Pliyosen)

Orycteropus sp. (Pliyosen)

Listriodon sp. (Üst Miyosen-Pliyosen)

Anciterium sp. (Miyosen)

Gazella deperdita Gaudry (Üst Miyosen-Alt Pliyosen)

Palaeotragus sp. (Üst Miyosen-Alt Pliyosen)

saptanmıştır.

Bu fosillerin hizalarında görülen stratigrafi yaş dağılışlarına göre, içinde buldukları bu formasyonu şimdilik Üst Miyosen - Pliyosen olarak kabul etmek gerekir. Buradan şunu da çıkarabiliriz ki, başka bir stratigrafik delil ile değiştirilemediği sürece, Neojen transgresyonu Üst Miyosenden daha eski, Orta Miyosen belki de Alt Miyosen olabilecektir.

C. KUVATERNER

Sahamızda Kuvateneri alüvyonlar temsil eder. Fiziksel ve kimyasal ajanlar şiddetli aşınma bölgesi olarak belirlenmiş ve 100-200 m civarında kazılmış vadiler oluşturmuştur. Kazılabilen yerler vadi, kazılamayan yerler ise, taraçamsı yükseltiler halinde kendisini göstermektedir. Böyle yükseltilere Küçük Boz tepe ve Avlıca tepeler de bu meyanda söylenebilir. Kazılmalar geniş vadi tabanları, aynı zamanda da dik vadi yamaçları oluşturmuştur. Doğal kuvvetlerin etken olduğu ve ana kayaçtan kopan elementler, vadi tabanlarında kalın alüvyonal örtüler teşkil etmelerinin yanında, dağ ve tepe eteklerinde de molozlar birikmiştir. Yamaç molozları zamanla birtakım heyelanlara sebep olmaktadır.

Bölgemizde geniş alüvyon ortamı olarak, Kızılırmak kenarında Alibeyli ve iki kol halinde Gökçeviran, birisi de Malı boğazına ayrılarak devam etmektedir. Diğer bir vadi kolu da Kızılırmak kenarından Uyurca ve Avşar yönünde uzamaktadır. Bilhassa Özdere'den başlayarak Malı boğazını da içine alan Alibeyli'ye ulaşan alüvyon ortamı ile Uyurca vadisi taban birikintisi örtülerinin çakılları genel olarak köşeli, az köşeli hatta sfer diyebileceğimiz kalker, radyolarit, bazanit, tefrit, lösitit, spilit parçalarıdır. Elementlerin ara dolgu maddesi yukarıda saydığımız parçaların daha ufak taneli kumlarıdır.

III. TEKTONİK

Ankara civarında çalışan jeologlar yazılarında, arazinin Hersiniyen ve Alpin orojenik hareketlerini ve de bu hareketlerin birtakım şekillerin doğmasına sebep olduklarını belirtmişlerdir. Etüt sahamız Ankara civarının bir parçası olduğuna göre, bunlarla beraber serilerimizin Juradan aşağıya inmediklerini, dolayısıyla bölgemizde ancak Alpin orojenik hareketlerini görebilmekteyiz.

A. ÖNCÜL HAREKETLER

Sahamızda yaptığımız gözlemlerin bugünkü durumuna göre, en eski stratigrafik yaşta formasyon olarak Orçan tepe ve civarındaki serpantinitler üzerinde gördüğümüz fakir Calpionella'lı Üst Jura (Titanik) yalçı kalkerleri vardır. Biz bunlardan daha eski bir stratigrafi yaşa yorumlanabilecek formasyon bulamadık. Bununla beraber tahminen bölgemizin 5-6 km doğusunda, Kızılırmak kenarında, E. Buket tarafından O.D.T.Ü. Jeoloji Bölümünde yapılan bir jeoloji master çalışması sahasında Üst Triyas görüldüğü öğrenilmiştir. (Bu çalışma henüz yayınlanmadığı için temasımız kişisel olarak yapılabilmektedir.) Bu hususu da dikkate alırsak, daha geniş bir sahada düşünüldüğü zaman, tortuların Triyas kadar indiği, fakat çıkarsanabilecek bir yükselme hareketi ile karasallaşması sonucu, aşındığı düşünülebilir (Eski Kimeriyen ön hareketleri).

Tekrarlanan hareketleriyle, eski Kimeriyen hareketleri sonunda denizleşen havzada yeniden tortullaşmanın sağlandığı görülür. Bununla beraber, denizin depoladığı Orçan tepe ve civarında görülen Titanik yalçı kalkerleri sürekli değildir. Diğer yerlerde—örneğin Azı tepedeki serpantinit üstünde—bu kalkerler mevcut olmayıp, Orbitolina'lı Alt Kretase kalkerleri direkt olarak serpantinlerin üstüne otururlar. Daha başka yerlerde Alt Kretasenin üstüne yordüğümüz denizaltı volkanik aglomeralarını yine serpantinlerin üzerinde oturmuş buluyoruz. Üst Juranın devamsız dağılışı bir yandan lokal tortullaştığını, diğer yandan Austrian hareketleri arasındaki bir ara faz ile yükseldiği ve aşındığını ve de Austrian hareketlerle daha derinleştiği anlaşılmaktadır. Bu derin denizi getiren Austrian hareketleri sahamızda en yaygın hareketlerden biridir. Bununla birlikte Malı boğazı-Tilkiköy ve daha doğusunda Kızılırmak'ın doğu sahilinde de devam eden Senoniyenden evvel, hiç olmazsa bölgenin bir kısmında (konglomeralarının kalınlığının ifade ettiğine göre) bir Subsidiens havzası rejiminin varlığı düşünülebilir. Ancak bu rejimin, süb-Hersiniyen hareketleri ile belirlenerek son derinliğini aldığı öne sürülebilir. Bunun arasında, deniz dibinde mevcut olan bir yükseklik üzerine konan biyohermal oluşuklarda, bu son hareketten sonra tortullaşmaya başlayan Malı boğazı kalkerlerini doğurmuştur. Oluşması birkaç çeşitte de olsa, Kretase tortulları Laramiyen hareketleri ile kıvrılmaya uğramışlardır. Daha genç tortulların ne zaman geldiği hakkında bir fikir söylemenin sahamızda yaptığımız araştırmalarla mümkün olamayacağı bir durum vardır. Çünkü yaşlı Tersiyer tortulları sahamızda bir istisna ile hemen hemen görülmemektedir. Bu istisna Kızılçukur grabeninde bulunan ve en yakın Kretase formasyonu üstünde bulunması dolayısıyla Paleosen yordüğümüz tüfit matriksli kızıl konglomera, tektonik bakımından bir fikir vermemektedir. Bunun haricinde yaşlı Tersiyer, Paleosen ve Eosen yoktur. Durum böyle olmakla beraber, O. Erol'un yaptığı çalışmalarda sahamızın SE sında mevcut Nummulites'li sarı renkli Eosen kalkerleri vardır. Sahamızda bulunan Tersiyer tortullarının bu yaşlı Tersiyer tortulları ile ilişkisi tarafımızdan bilinmemektedir.

B. PAROKSİZMA HAREKETLERİ

Bu sonucun çıkartılabilmesi için daha geniş bir sahanın etüt edilmesi gerekliliği bizim için bilinen en önemli noktadır. İncelenen bölgede Alpin paroksizması için, Eosen sonrası ve Oligosen içi tortulların bulunmaması dolayısıyla de bir fikir ileri sürme olanağından yoksunuz.

Bir taraftan da tetkik sahamızın içine sokulan üniteler (bilhassa bizi ilgilendiren hareketlerden) stratigrafi tarihi sonuçlarındandır. Yalnız şurası muhakkak ki, bütün bu tektonik hareketlerle bölgemiz Miyosen öncesi bir stratigrafi tarihinde yükselerek deniz dışına çıkmıştır. En sonunda söyleyelim ki, bölgemizde bu dikey hareketler ve basit kıvrımlardan gayri göze çarpmak bindirme, ekaylanma ve başka tektonik bir hareket görülmemiştir.

C. ARTÇIL HAREKETLER

Oligosen orojenik hareketlerinin görülmesine rağmen, bölgede yavaş yavaş epirojenik hareketlerin varlığı hissedilmiştir. Ankara çevresinde Miyosen kıvrımları ile temelin plastikliğinden dolayı, kıvrılabilen yerler kıvrılıp, kıvrılamayan yerlerde ise kırılmışlardır. Miyosen göllenmesini takiben meydana gelen hareketlerle (Attik safha) kuzey yükselmiş, yükselen kuzeyden göller güneye kaymış ve çukurları doldurmuştur. Dolayısıyla de kuzeyde aşındırma olurken, güneyde de göller yerini almış bulunmaktadırlar. Miyosenden sonra, yani Pliyosende yükselen kuzey, sahamız kuzeyindeki kısımların materyellerini akarsularla alçak yerlere taşıyıp doldurma çabası göstererek, bugünün ovamsı dolgularını oluşturmuştur.

Ancak, Anadolu'nun Pliyosen sonu Kuvaterner başındaki dikey yükselmesi (Valak safhası) dolayısıyla de akarsular kendilerine has vadiler kazarak birtakım terasların var olmasını sağlamışlardır. Dolgu materyelinin üzerine alüvyonların diskordansla gelişlerinde ancak yükselme halinde bir artçıl hareketin varlığını saptamaya yarar. Epirojenik olarak oluşan yukarıda söylediklerimizden başka sahamızda açık bir olay görülmemiştir.

D. KRATOJENİK HAREKETLERLE OLUŞMALAR

Sahamız, O. Erol'un işaret etmiş olduğu «Hersiniyene ait temel ile Kırşehir masifi arasına sıkışmış Tersiyer kuşağı» olarak nitelendirdikleri kısma dahil olabilir. Bölgemizde taziyik yönünü (NE-SW) eksen seçen birtakım kıvrılmaların, antiklinal ve senklinal oluşturdukları görülmüştür. Bu antiklinal ve senklinaller, E-W ve NE-SW yönlenmeli tek tek veya sıralar halinde dağların oluşmasına sebebiyet vermişlerdir. Kıvrılma, plastikliğini kaybeden formasyonlarda da kırılmalar ve bu kırılmaların sonucu birtakım paralanmalar kayda değer.

IV. VOLKANİZMA

Çalışma sahamızda görülen magmatik kayaçlar, İntruzif ve ekstruziflerdir. Sahamızda da normal olarak en derin ultrabazik, daha sonra bazik, en üstte de siyenitik magma intruzyonlarının varlığını görmekteyiz. Bunlardan anlaşılacağı üzere bir kronoloji sıralanması söz konusu edilebilir. Püskürük kayaçları ise, iki ayrı bileşimli denizaltı oluşumları olarak yorumladık. Tamamiyle bir dış volkanizma niteliğinde, fakat denizaltı erüpsiyonları olup, böylesine bir olayın özelliğini taşıyan verilere sahiptir. Piroklastikler karasal püskürmelerde olduğu gibi lav, lapilli, tuf olarak görülmektedir. Karışık olan

ekstruzif kütlelerin alkalibazalt ve bazaltların kökenleriyle, aynı olduğunu çıkarıyoruz. Ancak alkali-bazaltların bir diferansiyasyon mahsulünden ziyade, gabroidik bir magmanın yüzeye çıkarken daha evvel oluşmuş siyenitleri asimile etmesiyle meydana gelmişler, daha sonra da yeryüzüne çıkmışlardır. Malı boğazında ve boğazın batısında kalan bazanitler buna iyi bir misal olurlar. Bazanitler oluşlarından sonra otohidratasyon geçirerek diyabaza, albitdiyabaza ve spilitte dönüşmüşlerdir. Avkaz köyün kuzeyinde de pikritbazalt bileşiminde, yani yaklaşık olarak holomelanokrat olivindiyabaz durumundadırlar. Bazı yerlerde, özellikle Çandır'ın kuzeybatısındakiler otohidratasyon ve otometamorfizma sonucu, albitporfirite dönüşmüş andezit karakterindedirler. Kepez tepenin güneyindekiler ise, natronkeratofir spilitte dönüşmüş trakit durumundadır. Sahanın batı yerlerinde ise, kuvarsalbit porfirite halindedirler. Bu magmanın en genç püskürük ürünü olarak Akdere'yi kapsayan dasitleri görmekteyiz.

V. PALEOCOĞRAFYA

Her ne kadar da Ankara civarı çalışmalarında Paleozoyikten itibaren bir paleocoğrafyadan bahsedilir ise de, inceleme sahasında en yaşlı üye Jura olduğundan, daha evvelin Paleocoğrafyası hakkında bir şey söyleyemeyeceğiz. Ayrıca, çalışma bölgesinin dar bir alan olması geniş bir paleocoğrafik izahın yapılmasını engellemektedir. Biz sıra ile mevcut serilerin var oluşlarından faydalanarak birtakım çıkarsamalarda bulunacağız.

Ankara civarında oldukça geniş bir sahada Üst Jura (Malm) serileri görülmektedir. Bu seriler, daha çok abisal, hatta batiyal tortular olarak yalçı kalkerler halinde transgresif olarak tespit edilmiştir. Bunun anî bir transgresyon olduğu kaide konglomeralarının yokluğu ile desteklenmiştir. Bölgemizde yalçıların en iyi misalini, Malı boğazının güneyinde kalan Orçan tepede görmek mümkündür. Bünyesinde pelajik hayvanlardan Radiolaria ve Calpionella'ları barındırmışlardır.

Üst Juradan sonra karalaşan bölgemiz, tekrar Alt Kretase denizi ile kaplanmıştır. Ancak Üst Jura denizi ile Alt Kretase ve üstü denizi ile özelliklerinde ayrıcalık gösterir. Üst Jura yalçıları açık krem renkli, ince tanelidir. Kretaseye geçişte, kalker serilerinde psödooolitik bir görünüş vardır. Bu özelliktedir ki, deniz yavaş yavaş özelliğini kaybedip sığ deniz (neritik) olmuştur.

Üst Kretasede, deniz tekrar derinleşip bıraktığı seriler kırmızımsı et rengindedir. Seriler içinde de Globotruncana'ları kapsar. Bu Senoniyen denizinin tortulları olarak kalkerin kalınlıkları birkaç metreyi geçmektedir. Bu seviyeyi de Azı tepede görüyoruz. Bu da bize bu tip tortulların geniş bir yayılım gösterdiğini ifade eder.

Bölgemizin doğusunda, Kızılırmak kenarından başlayarak Malı boğazına gelindiği zaman, daha evvel bahsettiğimiz konglomera, bölgemizin doğu kısmında sığ bir denizin varlığını işaret eder. Bir ucu bazanitelere kadar dayanan bu sığ deniz, bazanitlerin üstünde, muhtemelen bir denizaltı çıkıntısı, bir biyoherm oluşumuna yer vermiştir. Bu durum biyohermin, bir taraftan da ılık ve sakin bir denizin varlığını bildirmektedir. Laramiyen hareketleriyle son bulan Üst Kretase denizinin akıbeti hakkında, Kızılıçukur'da bulunan büyük bir ihtimalle Paleosene yordduğumuz tortullardan başka bir belirti yoktur. Bir volkanizma ve bir karalaşma fikrini vermekten ileri gidemeyen bu küçük mostra daha başka bir iz vermemektedir. Paleocoğrafyanın yaşlı Tersiyerdeki hali, bu çağlara ait tortullar bulunmaması nedeni ile karanlık kalmaktadır. Ancak Miyosen devresinde, kuzeyden gelişen gölün sığ suları bölgemize tortul aktaran kaynak olmaktadır. Daha sonraları da denizin sığlaştığının belirtisi olarak, karışık kızıl serinin oluşması dikkate değer. Malı kalkerlerinin yumrular halinde olması, durgun bir tabanın olmayışına yorulabilir. Aynı zamanda konglomeratik bir seviyenin bulunması, tabanın oynak bir durum göstermesinin işareti olsa gerektir.

VI. EKONOMİK JEOLJİ

A. MADENLER

İnceleme bölgemiz, iktisadî değeri bulunan bir maden zuhuru kapsamamaktadır. Ancak göl tortulları arasında oluşmuş linyitler bulunmaktadır. Bölgemiz linyitleri, göl kökenli olarak nitelendirdiğimiz genç tortullar arasında görülmektedir. Bu linyitler çalışma sahamızın üç yerinde mostra vermektedirler.

1. Eski Kılçak köyünün 200 m kadar kuzeydoğusunda açılan ocaklardan açık ve kapalı işletme olarak kömür çıkarılmaktadır. Mercekler veya tabakalar halinde, türlü yönlü bu oluşumdan çevre köylüler yakacak olarak istifade etmektedirler. Ancak son olarak gördüğümde heyelanla kapanmıştı.

2. Kümartaş köyünün güneydoğusunda, yaklaşık olarak köye 1.5 - 2 km kadar uzaklıkta çıkarılmaktadır. Burada da yine kayma korkusu yüzünden galeri açılmamaktadır. Kesikli tabakalar halinde, kalınlığı 20-30 cm kadar olup, yer yer değişmektedir.

3. Bir de Uyurca köyünün kuzeydoğusunda kapanmış, işletilmeyen ocaklar görülmektedir. Her üç yerde de mostra veren linyit olduğu anlaşılıyor. Geniş bir sahada çok yerel olarak, mercekler halinde oluşmuş olduğu saptanıyor. Bu yüzden devamlılık göstermemekte ve iktisaden işletilmesinde fayda düşünülmemektedir. Zaten M.T.A. Enstitüsü laboratuvar analizlerinde, bu linyitlerin % 20 nin üzerinde su ve % 40 kadar da kül kapsamından da anlaşılacağı gibi, kalori miktarının düşüklüğü açıktır.

Gerek Kılçak ocaklarından, gerekse Kümartaş ocaklarından alman taban-tavan arası seriler ve litolojik özellikleri tavandan itibaren şöyle sıralayabiliriz.

a. *Boz renkli marnlar:* (200 cm) Boz, yeşilimsi boz, killi, yer yer marnlı killi seviyelerle karakterize olarak tamam oluşturmaktadır.

b. *Kil:* (80 cm) Kahverenkli, mavimtrak, bazen yeşil beyazımsı renkli, üste doğru marnlı seviyelere geçer. Bu seri çok killi olduğundan sık sık kaymalara sebep olmaktadır.

c. *Linyit:* (25-30 cm).

d. *Transgresif konglomera:* (75-100 cm).

e. *Serpantinitle radyolarit taban:* İki linyit yatağının taban serpantinitle ve radyolaritten oluşur.

B. HAMMADDE YATAKLARI

Çalışma sahamızda geniş tabanlı vadilerin oluşu, kum depolarının oluşmasına yardımcı olmuştur. Bunlar arasında, özellikle Malı deresi depo ödevi görmektedir. Kumlar daha çok magmatik elementlidir. Kil yüzdesi az olduğundan, karayolları köprü yapımında, inşaat malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca karayolları ekipleri, yol inşaatı ve yol tamirlerinde bu kumlardan yararlanmaktadır. Çakıl olarak alkalibazalt, spilit, kalker parçaları yer alır. Bir de Malı deresi alkalibazaltlarından, spilitlerinden, kristalize kalkerlerinden, masif ve blok halindeki kalkerlerinden yapıtaşı olarak çevre köylüler kullanılmaktadırlar. Karayolları da aynı taşlardan yararlanmaktadır.

BİBLİYOGRAFYA

- ARNI, P. (1943): Anadolu ofiolitlerinin yaşlarına mütedair malûmat. *M.T.A. Mecm.*, no. 3/28, Ankara.
- AYAN, T. (1965): Karbonatların tanınmasında kullanılan kimyasal boyama metotları. *M.T.A. Derg.*, no. 65, Ankara.
- BAYKAL, F. (1943): Kırkkale-Kalecik ve Keskin-Bâlâ mıntakasında jeolojik etütler. *M.T.A. Rap.*, no. 1448, Ankara.
- (1971): Historik jeoloji. *Karadeniz T.Ü. Yayınl.*, no. 38, Trabzon.
- BAYRAMGİL, O. (1959): Petrografi. *İstanbul Univ. Yayınl.*, sayı 819, *Fen. Fak.*, no. 23, istanbul.
- BLUMENTHAL, M. (1945): Kuzey Anadolu'nun bazı ofiolit mıntakaları Liastan evvelki devreye mi aittir? *M.T.A. Mecm.*, no. 1/33, Ankara.
- (1948): Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki Kuzey Anadolu silsilelerinin jeolojisi. *M.T.A. Yayınl.*, seri B, no. 13, Ankara.
- (1950): Orta ve Aşağı Yeşilirmak bölgelerinin jeolojisi hakkında. *M.T.A. Yayınl.*, seri D, no. 4, Ankara.
- CAROZZI, Albert v. (1960): Microscopic Sedimentary Petrography.
- CHAPUT, E. (1947): Türkiye jeoloji ve jeomorfogenik tetkik seyahatleri. *İst. Üniv. Yayınl.*, no. 324, istanbul.
- (1956): Ankara bölgesinin petrol ihtimalleri. *M.T.A. Rap.*, no. 2608, Ankara.
- DEAR, HOWIE & ZUSSMAN (1965): Rock-forming minerals.
- EROL, O. (1951): Ayaş dağları ve Mürted ovasının kuzey bölümlerinin jeolojisi hakkında rapor, Ankara.
- (1952): Ankara kuzeyinde Mira ve Aydos dağları bölgesinin jeolojisi hakkında rapor, Ankara.
- (1954): Ankara'nın ve civarının jeolojisi hakkında rapor, Ankara.
- (1955): Ankara-Haymana, Aydos dağı arasındaki bölgenin jeomorfolojisi (Doçentlik tezi), Ankara.
- (1956): Ankara güneydoğusundaki Elma dağı ve çevresinin jeoloji ve jeomorfolojisi üzerinde bir araştırma. *M.T.A. Yayınl.*, seri D, no. 9, Ankara.
- (1961): Ankara bölgesinin tektonik gelişmesi. *T.f.K., Bült.*, cilt VII, Ankara.
- FOLK, K. Robert (1959): Practical Petrographie dassification of limestones. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geo.*
- GİLBERT, H.W.T. (1955): Petrography. An introduction to the study of rock in thin section, San Francisco.
- H.G.F. WINKLER (1965): Die Genese der metamorphen Gesteine. .
- H. LEITMEIER (1950): Einführung in die Gesteinskunde.
- İLGÜZ, N. (1964): Tatbikî optik minaraloji. *A.Ü. Fen. Fak. Yayınl.*, um. 100, jeoloji 2, Ankara.
- (1967): Genel mineraloji. *A.Ü. Fen. Fak. Yayınl.*, no. 108, jeoloji 3, Ankara.
- KETİN, İ. (1959): Türkiye'nin orojenik gelişmesi. *M.T.A. Derg.*, no. 53, Ankara.
- (1961): Türkiye'de magmatik faaliyetler. *T.f.K. Bült.*, cilt VII, sayı 2, Ankara.
- LAHN, E. (1949): Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında. *T.J.K. Bült.*, cilt 2, sayı 1, Ankara.
- LAHEE, H. Frederic (1941): Field Geology.
- McCALLIEN, W.J. (1950): Türkiye'de «Pillov lavlar». *T.J.K. Bült.*, cilt II, sayı 2, Ankara.
- MOORHOUSE, W.W. (1959): The study of rocks in thin section, New York.
- NEBERT, K. (1958): İç Anadolu'nun en genç jeolojik-tektonik olayı hakkında bir etüt: Ankara vilâyetinin (Kayı-Bucuk) civarındaki Wallachien orojenez safhasının ispatı. *M.T.A. Derg.*, no. 50, Ankara.

RUTTEN, M.G. (1969): The geology of Western Europe.

STIELLE, H. (1924): Grundfragen der Vergleichende Tektonik, Berlin.

TRÖGER, E.W. (1959): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. *Teil. 1*

———(1967): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. *Teil. 2*.

———(1969): Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine, Berlin.



Foto 1 - Kepez antiklinalindeki kıvrılmış radyolâritlerle, breşoid kalkerlerin münasebetleri,
a - breşoid kalker; b - tabakalı radyolarit.

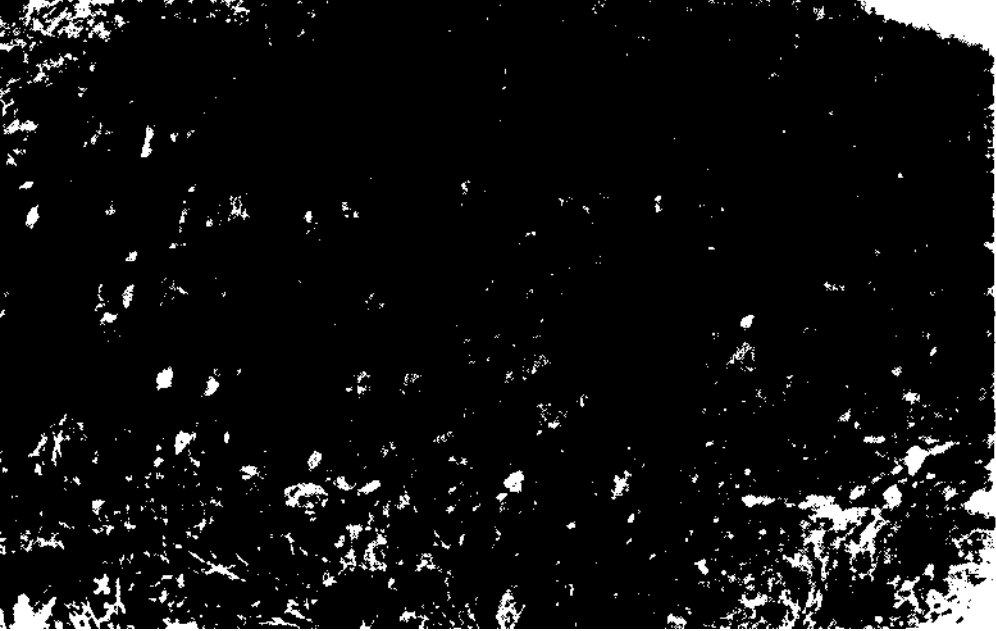
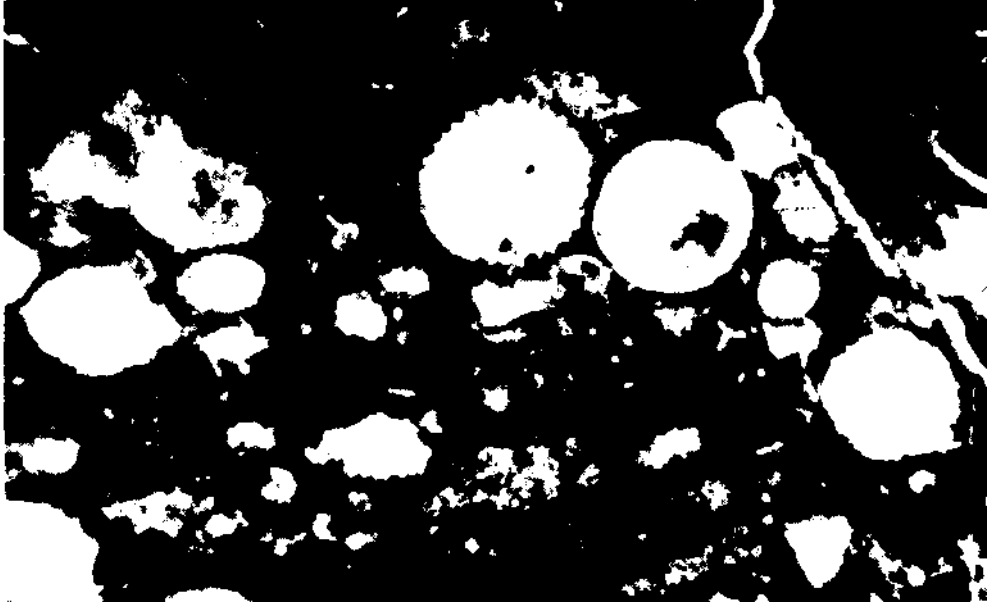
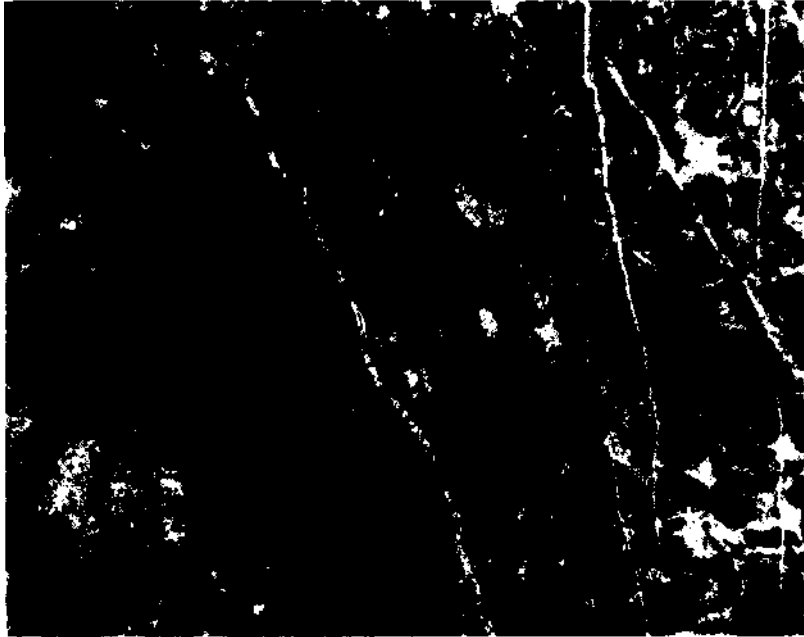


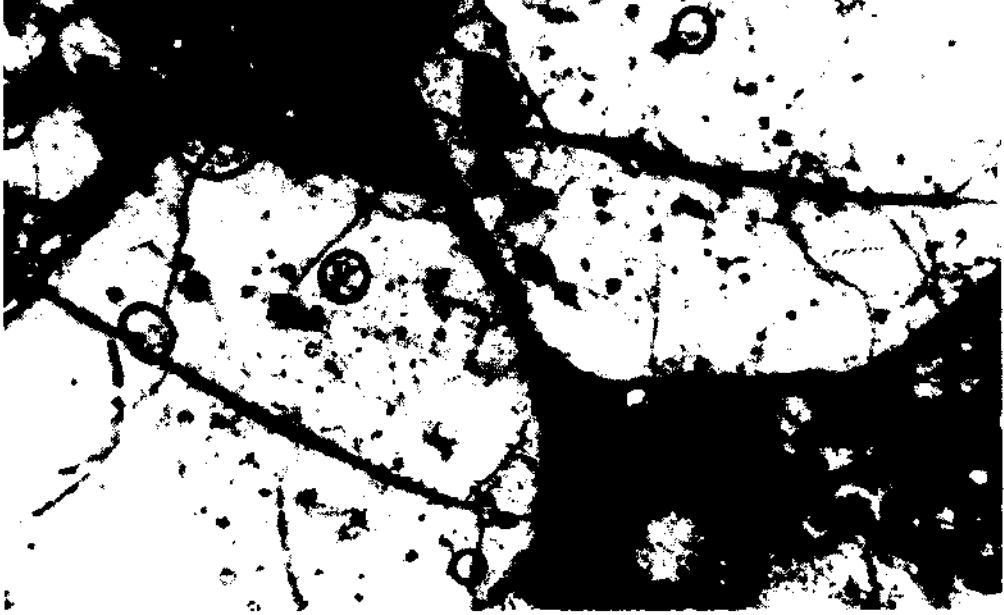
Foto 2 - Gökçeviran yolunun sol kenarındaki alkali-bazalt kütleinin yapısal özellikleri.



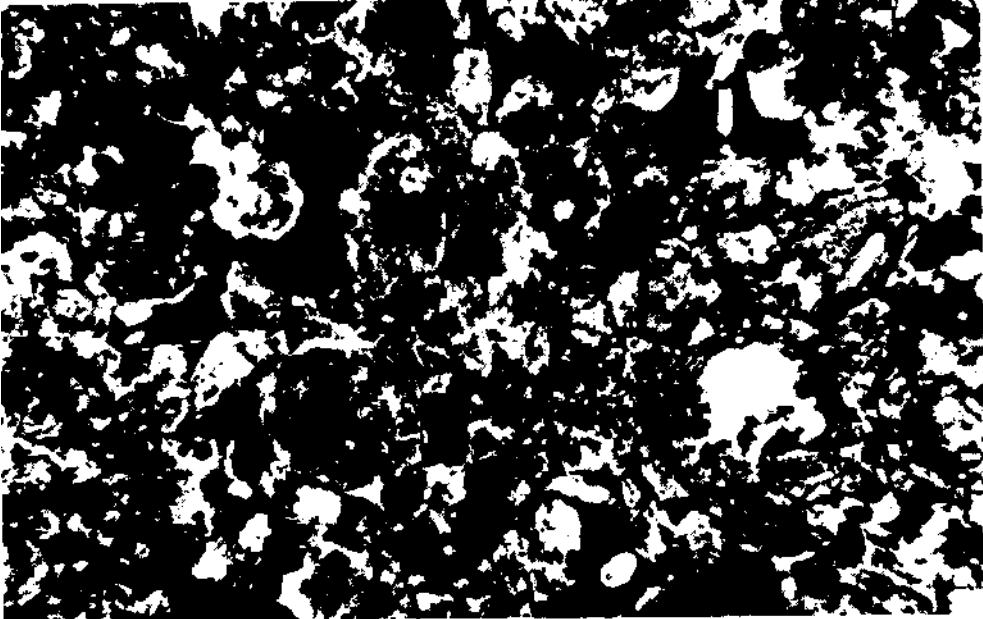
Mikrofoto 1 - Radyolarit. Radyolaria izleri beyaz yuvarlaklar halinde görülmektedir. İnce kesit, büyültme 100 X.



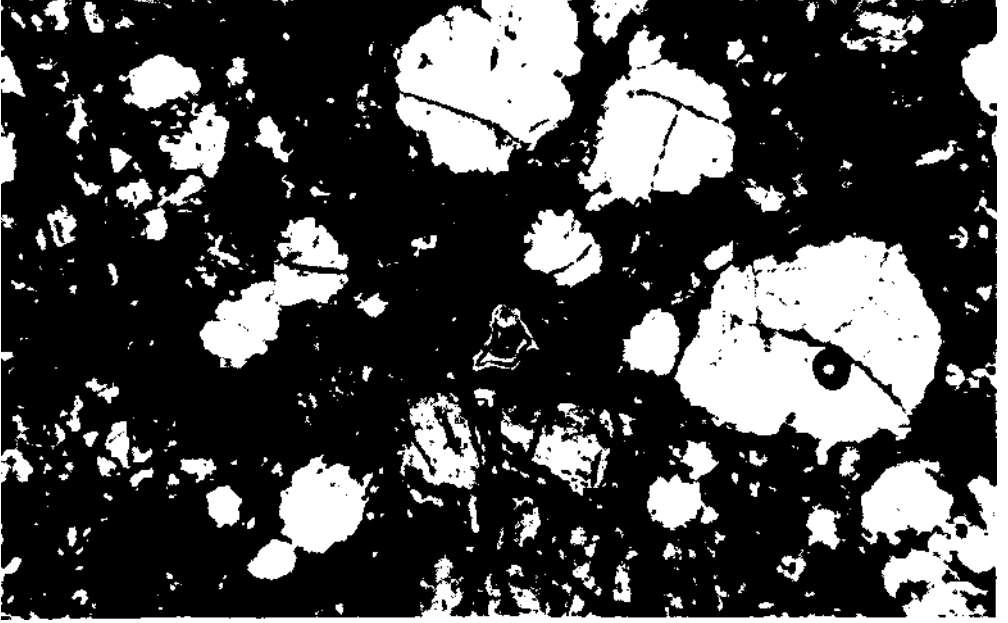
Mikrofoto 2 - Orbitolina'lı kalker. İnce kesit, büyültme 10 x.



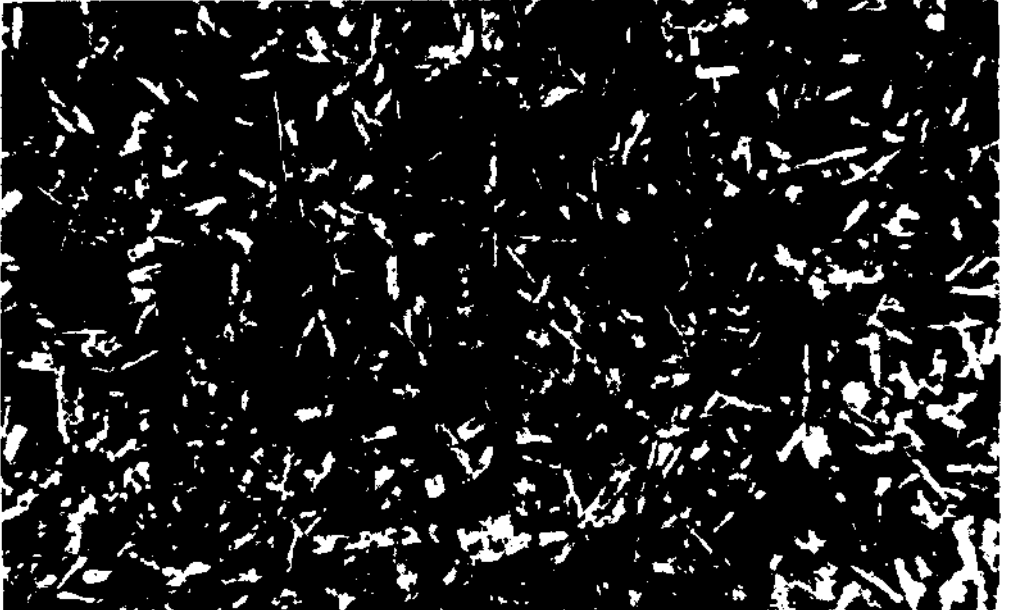
Mikrofoto 3 - Lössittefrit. İdiyomorf lösit ikositetraeder yüzeylerine paralel ve aynı zamanda konsantrik sınırlamalar gösteren manyetitçe zengin, mikrokapantılar halinde camsı materyel ihtiva etmektedir. İnce kesit, büyültme 25 X.



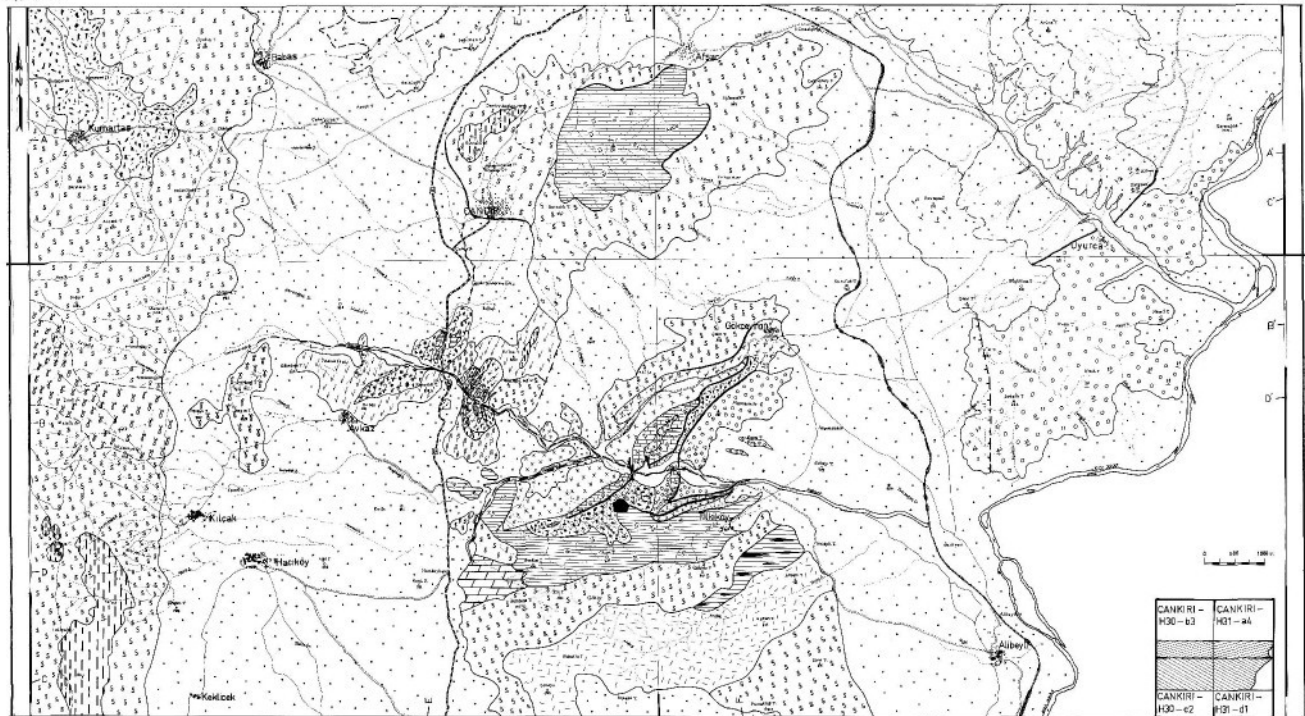
Mikrofoto 4 - Lössitit. Ojit: yüksek rölyef gösteren fenokristal ve mikro çubuklar halinde. Losit: genellikle idiyomorf mikro oluşumlar halinde. Manyetit: siyah tanelerdir. İnce kesit, büyültme 100 x.



Mikrofoto 5 - Lössitbazanit. Egirinojit: yüksek rölyef gösteren gri renkli mineraller. Lössit: idiomorf oluşumlar hâlinde beyaz renkte olanlar. Kısım albitleşme gösteren plajiyoklaz: gri ve açık gri olanlar. Manyetit: siyah renkte olanlar. İnce kesit, büyültme 25 X.

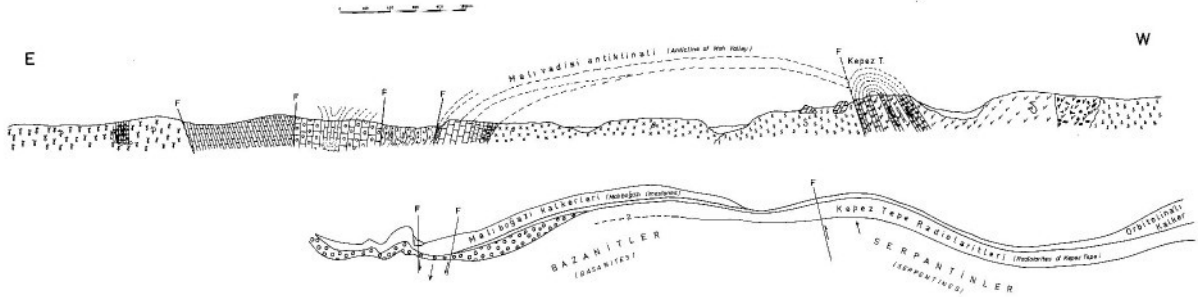


Mikrofoto 6 - Albitdiyabaz. Albit: birbirini engeller şekilde tekstür gösteren çubuklar halinde (açık renkli), tamamen kloritleşmiş mafit ve tamamen iddingsitleşmiş olivin. Olivin: koyu renkli. Manyetit: siyah. İnce kesit, büyültme 25 x.



MALI BOĞAZI VE CİVARININ JEOLJİSİ

1 - Oluşmuş kalker; 2 - Üst Jura sulu kalkerleri; 3 - Bazaltlar; 4 - Kızıl ve kırmızı kumlu kalker; 5 - Çit Arseno sulu kalker; 6 - Karpaslar; 7 - Mük. bağaz kalkerleri; 8 - Mük. bağaz kalkerleri; 9 - Aşıl siltler; 10 - Nöroç siltleri; 11 - Alçıyan; 12 - Perdek; 13 - Sarımsaklıyaç perdekleri; 14 - Akbük kumları; 15 - Şişli; 16 - Dışkay; 17 - Fındıklı taş; 18 - Tuf; 19 - Davut; 20 - Sırtları; 21 - Fay; 22 - Makineli fay.



MALI VADİSİ ÖLÇÜLÜ KEŞİTİ VE EVOLÜSYONU

