

# DARENDE-BALABAN HAVZASININ (MALATYA, ESE ANADOLU) JEOLJİK VE STRATİGRAFİK İNCELENMESİ\*

Mehmet F. AKKUŞ

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

**ÖZET.** — İncelenen alanın kuzey ve güney yöresi Jura - Alt Kretase ve Üst Kretase yaşlı formasyonların meydana getirdikleri birer yükselimle çevrelenmiş olup, bu iki yükselim arasında kalan çukurluğu daha genç çökeller doldurmuştur. Bu suretle incelenen alanın kuzey ve güney kısmının yükselimlerle ve çevrenin oldukça periferik faylarla sınırlanması bir havza özelliği gösterdiğinden, Darende, Balaban kasabalarının içinde bulunduğu bu saha yazar tarafından «Darende - Balaban Havzası» olarak adlandırılmıştır.

Stratigrafik istiflenme Mesozoik, Senozoik ve Kuaterner yaşlı formasyonlardan müteşekkildir. Ofiyolitik kayaçlarla, pre-Lütesien ve post-Alt Miosen (Burdigalien) yaşlı volkanikler magmatitleri teşkil ederler.

En yaşlı formasyonu teşkil eden Geniz Kalkerleri (Üst Jura - Alt Kretase) komprehansif seri özelliğindedir. Jura ile Alt Kretase arasından bir sınır geçirmek mümkün değildir. Dolayısıyla bu kalkerler Juradan Alt Kretase sonuna kadar hüküm süren duraylı bir ortamda çökelmişlerdir.

Tohma Resifleri olarak adlandırılan Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı resifler organik ve biyoherm karakterde transgresif tip resiflerdir. Ulupınar Formasyonu adı verilen alacalı renkli çökeller, sığ ve hareketli bir ortamda çökelmiş detritik kaba klastiklerdir.

Eosen, denizel fasiyesli Lütesien ve jipsli formasyonlarla temsil edilir. Jipsli formasyonların (Darende, Balaban) yaşlı, Üst Eosen (Bartonien) olarak saptanmıştır. Havzada çökelen jipsli formasyonlarda yalnız kalker ve jips çökelmiş olup, normal evaporit havzalarında görülen kalker-jips-tuz şeklindeki muntazam seri oluşmamıştır. Bu formasyonların kumtaşı ve siltaşı tabakalarında sedimenter yapılardan yük izleri (load east) ve kaval izleri (flüte cast) olağan olup, N 55° W doğrultulu ve NW dan SE ya yönlü bir akıntının etken olduğu saptanmıştır. Bu oluşuklar Lütesien denizinin tedricen bir iç denize dönüştüğü ve türbit akıntılarının etken olduğu bir ortamda çökelmiş «molas» fasiyesindedirler.

Alt Miosen (Burdigalien) denizel ve Plio-Kuaterner karasal çökellerden müteşekkildir. Nehir taraçaları, traverten ve genç alüvyonlar Kuaternere ait oluşuklardır.

Toridler (Toroslar) tektonik birliğine dahil olan inceleme alanı, bu ünitenin NE istikametinde yaptığı virgasyonun kuzey kenar bölgesi içinde yer alır. Bölge Alpin hareketlerin Vorgosau (Austrik), Laramien Pirene ve Eski Stiriyan fazlarının etkisi altında kalmıştır.

Formasyonlarda ölçülen tabaka doğrultu ve eğimlerinin Schmidt diyagramlarında değerlendirilmesiyle Üst Jura - Alt Kretase, Üst Kretase ve Eosen (Lütesien) yaşlı formasyonların kıvrım eksenlerinin doğrultuları arasında belirli sapmalar ve Lütesien ile Üst Eosen (Bartonien) arasında bir uyumluluk saptanmıştır.

incelenen alanda büyük dislokasyon hatları mevcut olmamakla beraber, doğrultu atımlı fayların tipik örnekleri görülür.

## GİRİŞ

İncelemelerimize esas olan alan 1: 25 000 ölçekli Malatya K 39-d<sub>4</sub> ve L 39-a<sub>1</sub> paftalarını kapsar, incelenen alanın jeolojik yapısı ile stratigrafik istiflenmenin aydınlatılmasına dayatılan bu inceleme istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Kürsüsünde, Prof. Dr. Fuat Baykal'ın yönetiminde doktora tezi olarak hazırlanmıştır.

\* istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Kürsüsünde 1970 yılında yapılan doktora tezidir.

tır. Litostratigrafik birimlere ayrılan oluşuklar zaman birimleriyle paralel olarak incelenmiş ve formasyon isimleri stratigrafi sınıflama ve adlama kurallarına göre bölge için ilk defa adlandırılmıştır.

Bu araştırmaya imkân ve bilimsel çalışmalarına yön veren sayın hocam Prof. Dr. Fuat Baykal'a en içten teşekkür ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim. Çalışmalarımın yakından ilgilenen Sayın Prof. Dr. Mehmet Akartuna'ya en derin teşekkürlerimi sunarım.

incelemelerimle ilgili her türlü yardım ve kolaylığı gösteren, memleketimizde yerbilimlerinin araştırılmasına ön planda yer veren M.T.A. Enstitüsüne, nazikâne ilgilerini gördüğüm Sayın Genel Direktör Doç. Dr. Sadrettin Alpan nezdinde teşekkürü bir vazife bilirim. Ayrıca daima teşvik ve yardımlarından dolayı Sayın Dr. Cahit Erentöz ve Dr. Fikret Kurtman'a teşekkürlerimi bildirmek isterim.

Paleontoloji ve petrografi determinasyonlarını yapan sayın Paleontolog ve Petrograf arkadaşlarıma, Cardium fosillerini Paris'te «Centre National de Recherches Scientifiques, Institut de Paleontologie» Laboratuvarında tayin ettirmek lûtfunda bulunan Sayın Dr. L. Dubertret'ye ve tezimin hazırlanmasında yakın alâka ve yardımlarını esirgemeyen M.T.A. Enstitüsü mensubu diğer arkadaşlarıma en samimî teşekkürlerimi sunarım.

Bu arada bana daima manevî desteği ile güç kazandırarak çalışmalarımı kolaylaştıran eşim Bihter Akkuş'a içten teşekkür ederim.

*Not:* Metin içinde geçen mevki isimlerini kolayca bulmak için jeoloji haritası karelemlenerek numaralanmıştır; örneğin: Darende (4A) olduğu gibi.

## I. COĞRAFİ DURUM VE MORFOLOJİ

İnceleme alanı, ESE Anadolu'da Malatya iline bağlı Darende (4A) ilçesi ile Balaban (7C) bucağı hudutları içerisinde bulunur (Şek. 1). Bölgenin kuzey yansımasının tam batısında bulunan Darende ilçesi en büyük iskân merkezini teşkil eder. Malatya'ya 110, Sivas iline bağlı Gürün ilçesine 35 km mesafededir. Darende'nin 15 km güneyinde bulunan Balaban bucağı inceleme alanı içinde ikinci büyük iskân merkezidir.

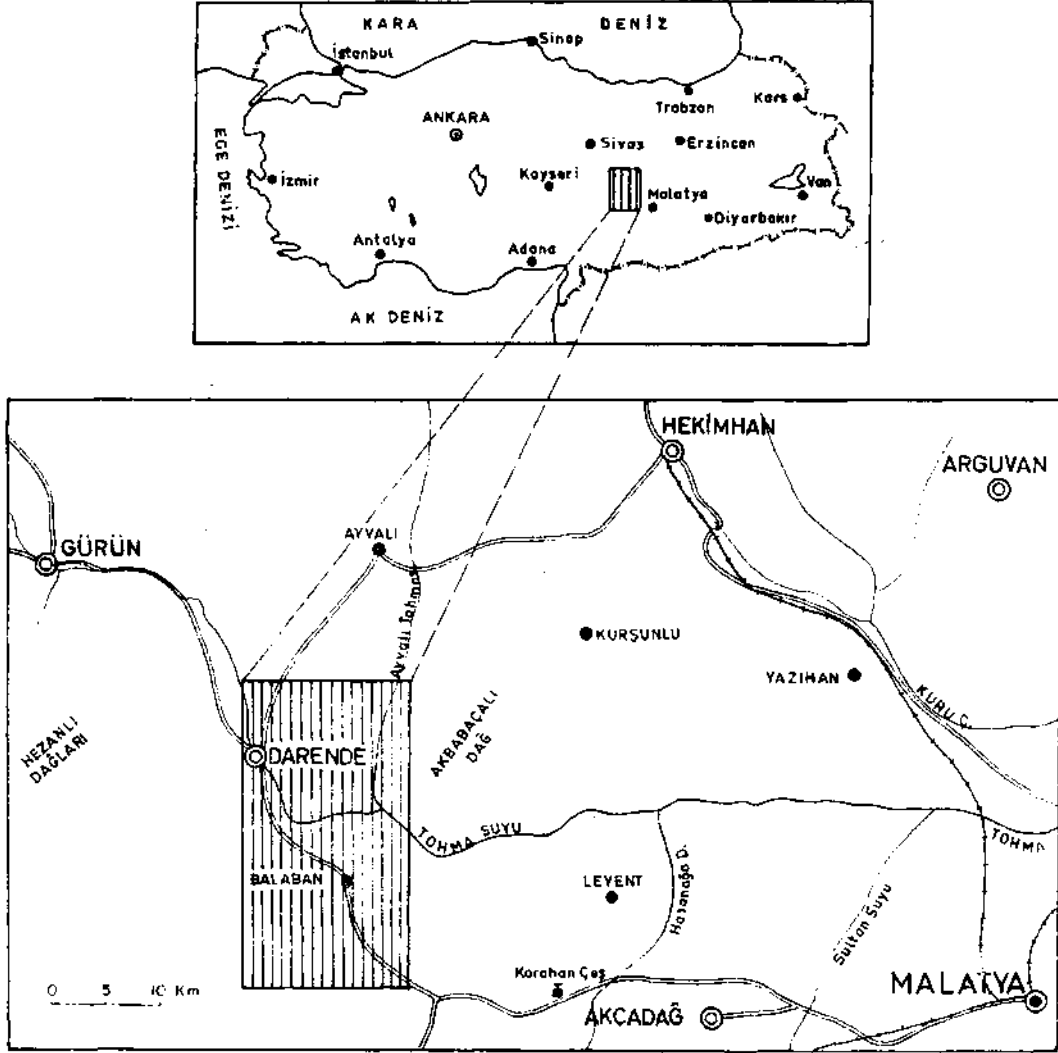
Tetkik sahamız, kuzey ve güneyde Üst Jura-Alt Kretase, Üst Kretase yaşlı formasyonların meydana getirdikleri yükseltilerle sınırlanmıştır. Kuzey ve güneydeki yükseltilerden itibaren merkezî kısma doğru alçalan monoklinal bir yapının meydana getirdiği tatlı bir rölyef arz eder. Bu görünüşü ile «havza» özelliğini haizdir. Jeolojik olarak da bu karakteri taşımaktadır.

İlk bakışta morfolojik olarak üç özellik nazarı dikkati çeker:

1. Kuzey ve güney yörede Üst Jura Alt Kretase, Üst Kretase ve Eosen yaşlı formasyonlarla bazalt ve ofiyolitik serinin meydana getirdikleri *yüksek dağlar*;

2. Kuzey ve güneyden merkezî kısma doğru alçalarak tatlı bir rölyef arz ederek monoklinal bir yapı gösteren Üst Eosen yaşlı jipsli seri ile Plio-Kuaterner yaşlı konglomeraların meydana getirdikleri *hafif arızalı tepe ve düzlükler*;

3. Yine merkezî kısımda Tohma ve Ayvalı Tohması çayı boyunca uzanan genç alüvyonların meydana getirdikleri *düzlükler*.

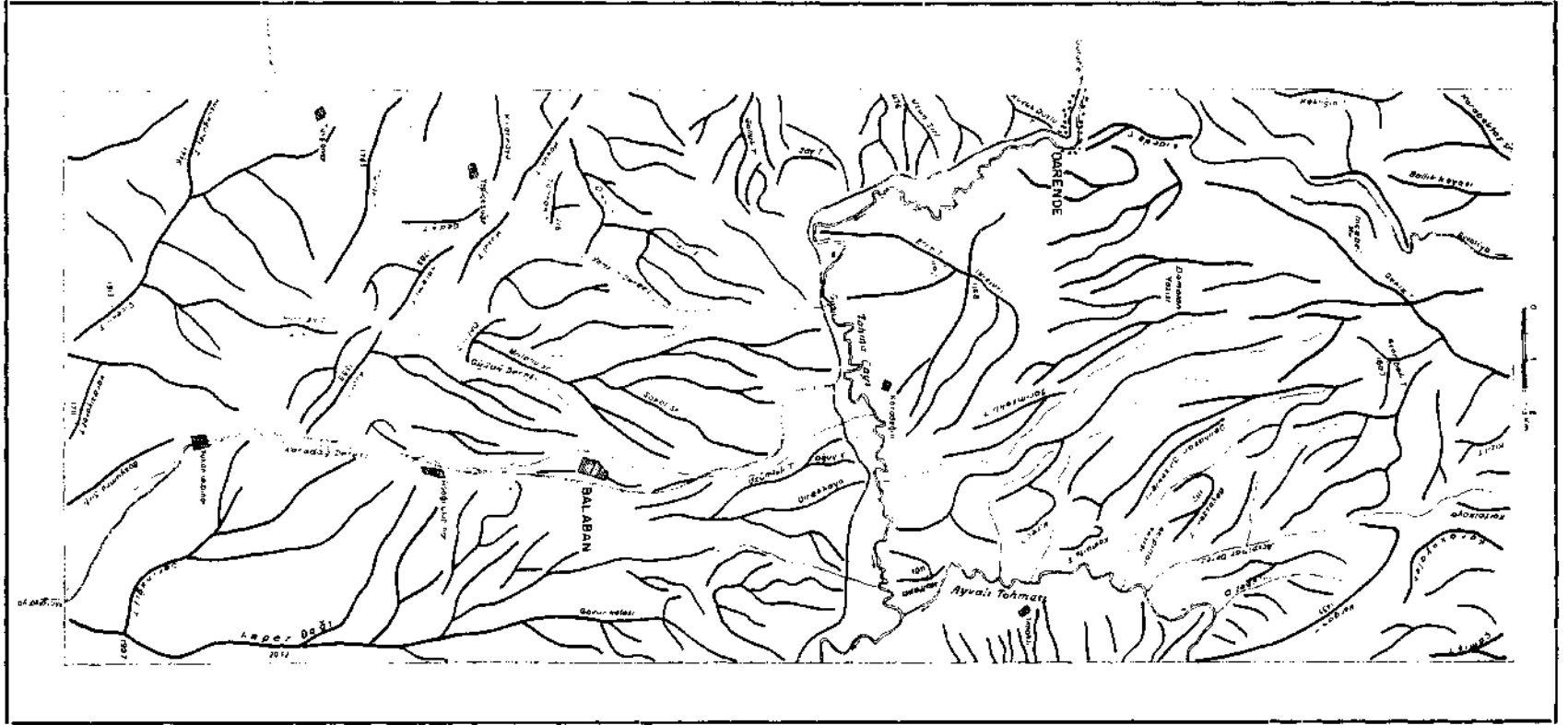


**Şek. 1 - İnceleme alanının coğrafi durumunu gösterir kroki.**

Oro-hidrografik haritada görüleceği gibi (Şek. 2), jipsli seri erozyona karşı mukavemetsizliğinden dolayı sık sık küçük ve büyük derelerle açılmıştır.

İnceleme alanının kuzey kısmında: Geniz tepe (IB) 1664 m, Keloğlan Yurdu tepe (IA) 1664 m, Köseoğlu Çalı tepe (1G) 1455 m ve Sersi tepe (1D) 1443 m. Güney kısmında: Kepez dağındaki (10D) Koltepe 2032 m, Kale tepe (11D) 1957 m ve Oturak tepe (9A) 1756 m ile en yüksek noktaları teşkil ederler.

Tetkik edilen sahanın akarsu sistemini bölgenin kuzey yarısındaki Tohma çayı ile Ayvalı Tohması çayı teşkil ederler. Gürün'ün Gökpinar mevkiinden çıkan Tohma çayı, Darenden'in içinden geçerek ilk önce E-W, SE, tekrar E-W istikametinde ve menderesler çizerek akar (Şek. 2). Ayvalı Tohması çayı da N-S istikametinde ve aynı şekilde menderesler çizerek akar. Her iki çay, bölgenin kuzey yarısının güneydoğusundaki Suçatı (5D) mevkiinde birleşerek [Fırat nehrinin bir kolu olan Tohma adı ile SE istikametinde akışına devam eder. Bölgedeki diğer bütün



Şek. 2 - Darende - Balaban Havzası oro-hidrografik haritası.

vadiler bu çaylara dik ve eğik olarak akarlar. Genellikle «dandritik drenaj» örneği hâkimdir.

Bölgede genellikle kara iklimi hüküm sürer. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları soğuk ve kar yağışlıdır, İlkbahar ve sonbahar yağışlı geçer.

Gerek Tohma ve gerekse Ayvalı Tohması'nın verimlerinde mevsimlere göre fazla bir değişiklik görülmemektedir. Verimleri bol olan bu suların maalesef geçişi nispetinde istifade edilmemektedir.

Yol şebekesi olarak bölgeyi, Darende'den itibaren Ankara-Malatya şosesi kateder. Bu anayolun yanında kuzeybatı köşeden geçen Darende-Ayvalı yolu ile diğer köy yolları mevcuttur.

#### U. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında jeoloji harita alımı amacıyla yapılan ilk çalışmalar, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nün 1936 senesinden itibaren sistemli olarak tatbik etmeye başladığı 1:100 000 ölçekli jeolojik harita yapma programı ile başlamıştır. Bu çalışmalar arasında F. Baykal'ın (12, 13) inceleme alanımızı da içine alan «Malatya-Kayseri Arasındaki Toroslar'ın Jeolojik Yapısı» etüdü ilk planda yer alır.

F. Baykal bu etütlerinde inceleme alanımızı da içine alan sahanın genel jeolojik yapısını belirtmişlerdir.

İnceleme alanının merkezî kısmını dolduran jipsli seri içinde fosil tespit edilemediği için, bu serinin Orta Anadolu'daki benzerleriyle aynı yaşta olabileceği düşünülmüştür. Çalışmalarımızda jipsli seri içinde bulduğumuz mikro ve makrofosillerle bu serinin yaşını Üst Eosen (Bartonien) olarak saptamış bulunuyoruz.

Ayrıca F. Baykal (14), güneydeki yeşil kayalar, bir antiklinalin çekirdeğini teşkil ettiklerini ve yeşil kayaların Turonien yaşlı olduklarını bildirirler. Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerler ofiyolitik seri tarafından kesilmişlerdir. Mestrihtien yaşlı çökeller de ofiyolitik seri üzerinde transgresif olarak bulunurlar ki, ofiyolitik serinin stratigrafik konumu ile Baykal'ın görüşü mutabakat halindedir.

V. Stchepinsky (45, 46). Balaban (7C) çevresindeki çökelleri genellikle Lütésien arazisi olarak kabul edip, jipsli seriyi kastettiği üst kısımdaki fosilsiz tabakaların daha genç yaşlı olabileceklerini, fosil ihtiva etmediklerinden yaş hakkında belirli bir fikre sahip olmadıklarından bahseder. Fosilleriyle Üst Eosen (Bartonien) olarak saptadığımız jipsli seri ile Lütésieni ayırtlamamışlardır. İnceleme alanı NE sunda Üst Kretase olarak kabul ettikleri kalkerlerin Jura - Alt Kretase yaşlı oldukları, yine bu mevkide serpantin olarak gösterilen sahanın pre-Lütésien yaşlı volkanikler (bazalt, aglomera, tüf) olduğu tarafımızdan saptanmıştır.

D. Wirtz (49), Balaban güneyinde aflöre eden Üst Kretase, Eosen, Miosen yaşlı çökeller ile jipsli seriyi ve genç bazalt akıntılarını işaretlemişlerdir. Kuzeydoğuda Kantaruz boğazı (3G) çevresinde, tarafımızdan Lütésien ve Jura-Alt Kretase olarak saptanan çökeller, Üst Kretase kalkerleri olarak belirtilmiştir. Bu mevkide ofiyolitik seri kabul edilen kayaların tarafımızdan pre-Lütésien yaşlı volkanikler olduğu aydınlatılmıştır.

D. Wirtz'in Oligosen yaşlı olduğunu iddia ettiği jipsli serinin yaşını, bulduğumuz mikro ve makrofosiller ile Üst Eosen (Bartonien) olarak ispatlamış bulunmaktayız.

T.E. Gattinger (28), inceleme alanımızın doğu kısımlarını içine alan çalışmalarında, güneyde Yukarı Ulupınar (11C) çevresindeki alacalı renkli Üst Kretase flišini, Aşağı Ulupınar (9C) güneyindeki Eoseni belirterek, Balaban çevresini kapsayan jipsli seriyi de Alt-Orta Miosen, Neojen ve Pliosen yaşlı çökeller olarak göstermişlerdir. Çevredeki söz konusu formasyonların yayılımı mübalâğalı olarak haritaya işlenmiştir.

Tohma çayının kuzeyinde aflöre eden jipsli serinin kornişler arz eden sert kumtaşı tabakaları ve bunların altında bulunan daha kuzeydeki Lütesien kalkerleri ile Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerler hep birlikte Üst Kretase kalkerleri olarak kabul edilmişlerdir.

Kuzeydoğuda Lütesien yaşlı formasyonların altında bulunan ve karşıdan bakılınca serpantini andıran pre-Lütesien yaşlı volkanikler Gattinger tarafından da serpantin olarak belirtilmiştir.

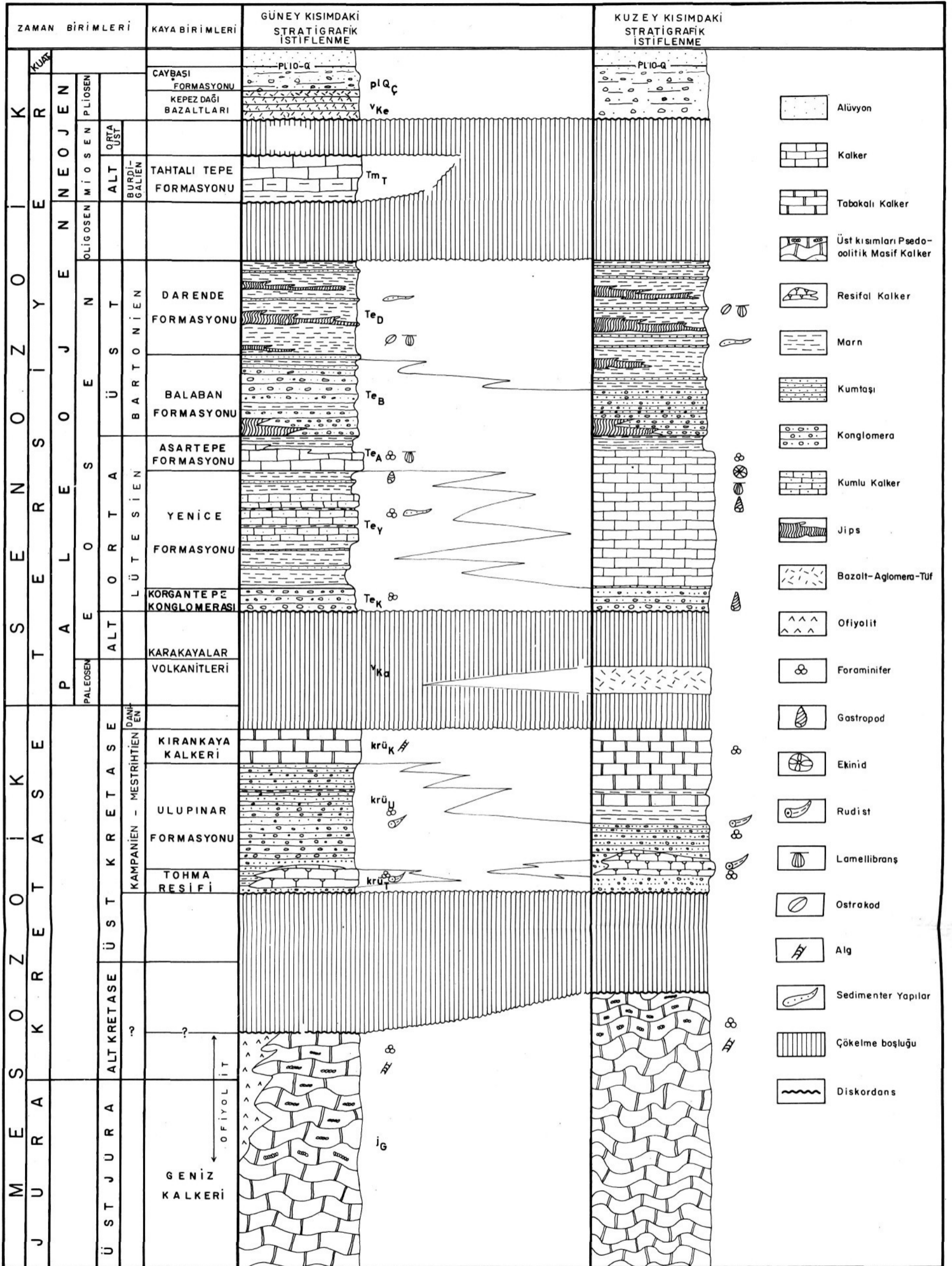
F. Kurtman (35), güney yarı sahayı kapsayan etüdünde Jura-Kretase yaşlı kalkerleri, alacalı renkli Üst Kretase flišini, bunun tabanında bulunan resifal kalker adelerini, sarı renkli tabakalı kalkerleri, Eosen çökellerini, jipsli seriyi, güneydoğuda bulunan Mioseni ve genç bazalt akıntılarını belirtmişlerdir. F. Kurtman ile aynı görüşe sahip olduğumuz hususlar dışında, Eosen çökelleri tarafımızdan iki litostatigrafik birime ayrılarak incelenmiştir. Oligosen olarak kabul ettikleri jipsli serinin yaşını da fosillerle Üst Eosen (Bartonien) olarak aydınlatmış bulunuyoruz.

İnceleme alanımıza komşu olan sahalarda T. Ayan (9), E. Demirtaşlı (23), T. Norman (41), S. Ürgün (47) ve C. Bulut'un (8) petrol jeolojisi ile ilgili çalışmaları mevcuttur. Tetkik sahamızdaki formasyonların komşu sahalardaki uzantıları bu jeologlar tarafından da bahsedilmiştir.

### m. STRATİGRAFİ

Tetkik sahamızdaki stratigrafik istiflenme Mesozoik, Senozoik ve Kuaterner yaşlı formasyonlardan müteşekkildir (Şek. 3). İnceleme alanında en yaşlı formasyon, Üst Jura-Alt Kretase kalkerleridir. Bunlar bölgenin yalnız kuzey ve güney kısmında aflöre ederek iki büyük yükselim meydana getirirler. Kuzey ve güneydeki bu iki yükselim arasındaki çukurluğu Orta Eosen (Lütesien), Üst Eosen (Bartonien) ve Plio-Kuaterner yaşlı formasyonlar doldurmuştur (Şek. 4). İki yükselim arasındaki çukurluğun genç formasyonlarla doldurulması ve bu çukurun, inceleme alanımızın kuzey ve güneyinde olduğu gibi sahamızın dış çevresinde de oldukça periferik faylarla tahdit edilmesi, inceleme alanına bir «havza» özelliği kazandırmaktadır. Bu havza ilk defa tarafımızdan «Darende-Balaban Havzası» olarak adlandırılmıştır.

İnceleme alanında litostatigrafik birimlere ayrılan oluşuklar zaman birimleriyle paralel olarak incelenmiş ve formasyon isimleri stratigrafisi sınıflama ve adlama kurallarına göre bölge için ilk defa teklif edilmiştir.



Şek. 3 - inceleme alanının kuzey ve güneyindeki stratigrafik istiflenme ve korelasyonu.





## MESOZOİK

inceleme alanındaki Mesozoike ait oluşuklar : 1) Jura - Alt Kretase, 2) Üst Kretase yaşlı formasyonlarla temsil olunur.

### 1. JURA - ALT KRETASE

#### GENİZ KALKERİ (J<sub>6</sub>)

Tetkik sahamız dahilinde en yaşlı formasyonu teşkil eder. inceleme alanının kuzey ve güney yöresinde aflöre eden bu kalkerler, bölgenin iki büyük yükselimi meydana getirir. Bu iki yükselim arasında kalan havzada genç formasyonlar çökelmiştir.

Tamamen kalker fasiyesinden müteşekkil olan bu formasyon, kuzeyde Geniz tepe (IB), güneyde Oturak tepe (9A) ile Armutlu köyü (11A) çevresinde ve güneydoğuda Gâvur kalesi (8D) mevkiinde mostra verir. İnceleme alanı kuzeyinde en iyi mostra verdiği coğrafi lokasyona izafeten bu kalkerler «Geniz Kalkeri» olarak adlandırılmıştır, ismini aldığı Geniz tepe ve çevresinde, bunlar, önceki etütlerde Lütésien yaşlı kalkerlerden ayırtlanmayarak hep birlikte Nummulitik kalker kabul edilmiştir.

Geniz Kalkeri açık gri veya beyaz renklidir. Genellikle kriptokristalin veya mikrokristalin dokudadır. Çatlaklı bir yapıya malik olup, çatlaklar kalsitle dolmuştur. Üst seviyeleri psödo-oolitik karakterdedir. Masif görünüşte olmakla beraber mevzî olarak tabakalanma gösterir. Geniz tepe ve çevresinde tabakalanma yok denecek kadar azdır. Güneydeki mostralarda ise, çok az da olsa alt seviyelerde tabakalanma görülebilmektedir. Üst seviyelerde aşınmadan dolayı tabakalanma silindiğinden masif kalker özelliği gösterir. Komşu sahalardaki gözlemlerimize göre (güneydoğuda, Malatya yolunu kesen Hasanağa deresinin kuzeyinde, Tohma çayı boyunca, Gürün'ün kuzeyindeki Yılanhüyük köyünün kuzeybatısında, yine Gürün'ün güneyindeki Hezanlı dağlarında ve Pınarbaşı'nın güneyinde) bu kalkerlerin alt seviyelerinde tabakalanma gayet güzel gelişmiştir. Tabakalar 25-50 cm kalınlıktadır. 1962 yılı M.T.A. Enstitüsüne ait çalışmalarımızda, tetkik sahamızın dışında kalan Hasanağa deresinin kuzey ucunda bu kalkerlerin 2-5 cm kalınlıkta şeyl tabakaları ile nöbetleştiklerini saptamıştık. Darendе-Gürün şosesi güzergâhında M.T.A. Enstitüsünün yaptığı sondajlarda da aynı kalkerlerin ince şeyl bantları ile nöbetleştiği, ayrıca mikrokristalin kalkerler yanında tebeşirli, çörtlü ve dolomitik seviyelerle intraformasyonel konglomera seviyesi saptanmıştır.

İncelenen alanda bu formasyonun tabam görülmemektedir. Görülen mostraya göre asgarî 500 m kalınlıktadır. Pınarbaşı'nın güneyinde Trias üzerinde başlayan kesitinde toplam kalınlık 1175 metredir (E. Demirtaşlı, 24). Darendе-Gürün şosesi güzergâhında M.T.A. Enstitüsünün yaptığı sondajda ise kalınlık 1985 m olup, sondaj aynı kalker içinde durdurulmuştur.

inceleme alanında, Geniz Kalkerlerinin üzerinde Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı kaba klastikler bulunur. Tabanını ve altında bulunan formasyonlarla olan ilişkisini görmek mümkün değildir.

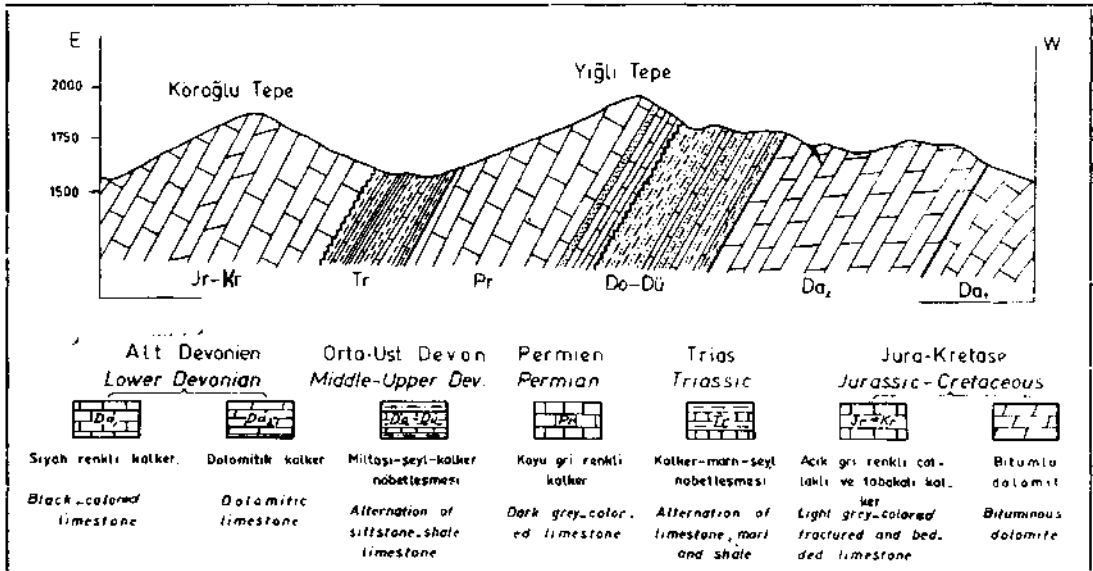
Bununla beraber Geniz Kalkerlerinin tabanını, tetkik sahamız dışında bulunan Gürün'ün kuzeyindeki Yılanhüyük köyü kuzeyinde, Pınarbaşı'nın güneyindeki

Katarası köyü çevresinde ve Malatya-Maraş asfaltı üzerindeki Sürgü bucağında yaptığımız tetkikler esnasında görmek mümkün olmuştur.

İnceleme alanımızın 34 km batısında bulunan Gürün ilçesinin takriben 22 km kuzeyindeki Yılanhüyük köyünün kuzeybatısında, Geniz Kalkerlerine eş olan kalkerlerin altında Üst Permien yaşlı kalkerler bulunur. 1962 yılında bu bölgedeki çalışmalarımızda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerin altında Üst Permien yaşlı koyu gri-siyah renkli detritik kalkerler gözlenmiştir (M. Akkuş, 5). Bu kalkerler Üst Permieni temsil eden, Paleotextulariidae, Cribrogenerina, Ozawainellidae, Reichelina, Staffella, Earlandiidae, Earlandia, Ammodiscidae, Hemigordiopsis fosillerim kapsar. Yalnız küçük bir sahada mostra verdiğinden ve bir fayla satha yükseldiğinden, bu kalkerlerin Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerle olan ilişkisini, kontakt normal olmadığından görmek mümkün olmamıştır. Bu bölgedeki Permien yaşlı kalkerler, daha önceki çalışmalarla F. Baykal (12) tarafından da gözlenmiştir.

Pınarbaşı - Sarız bölgesinde Üst Jura - Alt Kretase yaşlı kalkerlerin tabanı Silüriene kadar belirli bir şekilde takip edilebilmektedir (E. Demirtaşlı, 24). Bu bölgede yaptığımız tetkik gezilerinde, Jura-Kretase kalkerleri ve tabanında bulunan formasyonların sıralanışı tarafımızdan da gözlenmiştir. Şekil 4 te görüldüğü gibi, Jura-Kretase kalkerleri Trias şeyl ve marnlı kalkerleri üzerinde diskordan olarak bulunur.

Ayrıca Malatya'nın Doğanşehir ilçesinin kuzey, kuzeybatı ve doğusundaki yüksek dağlarda da Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerin taban gözlenebilmektedir. S. İlker'in bu bölgedeki 1966 yılı çalışmalarına göre, Doğanşehir'in 18 km kuzeyindeki Bölüklü mevkiinde, Orta Permien fosillerim ihtiva eden (*Brevaxina* sp., *Schubertella* sp., Neoschwagerinidae, *Paleotextularia* sp., Hemigordius, Frondicularia vs.) san renkli konglomera, koyu gri renkli kumtaşı ve bej renkli detritik kalkerler üzerine Jura-Kretase yaşlı kalkerler gelmektedir. Jura-Kretase ile kontaklı faylı olan Permienin kalınlığı takriben 200 m, Jura-Kretase kalkerlerinin kalınlığı 1300 metredir.



Şek. 5 - Pınarbaşı'nın takriben 70 km güneyinde Katarası-Kan köyleri arasındaki Paleozoik ve üzerine gelen Jura-Kretase kalkerlerini gösterir kesit.

Yine Doğanşehir'in 7 km dokusundaki Damdere Üstü-Göktepe arasında kalan sahada ve Malatya - Maraş asfaltı üzerinde bulunan Sürgü bucağının doğusunda, tabanda mermer ve şistler mevcuttur. Bunların üzerine koyu gri renkli, kalsit damarlı, bol mikrofosil ihtiva eden (*Stafella* sp., *Nankirella* sp., *Hemigordius*, *Glomospira*, *Agathammina*, *Pachyploia* sp., Alglerden *Mizzia*) Orta-Üst Permien yaşlı kalkerler gelir. Bu kalkerler üzerinde de Jura-Kretase kalkerleri bulunur.

Tetkik sahamızda Geniz Kalkerlerinde makrofosil bulunmamıştır. Mikroorganizma fakir olmakla beraber içinde Üst Jura-Alt Kretaseyi temsil eden:<sup>1</sup> *Tintinnina*, *Pseudocyclamma* sp., *Trocholina* sp., *Valvulina* sp., *Verneuilinidae*, *Lituolidae*, *Textularia*, *Radiolaria* fosilleri bulunmuştur.

Üst Jura ile Alt Kretase arasındaki geçiş ayırtlanamamıştır. Yukarıdaki fosil kapsamına göre, inceleme alanımızda mostra veren Geniz Kalkerlerinin yaşını Üst Jura-Alt Kretase olarak kabul ediyoruz. Tabanı satıhta gözlenemediği için alt seviyeler hakkında bilgi edinilememiştir. Ancak M.T.A. Enstitüsünün, inceleme alanına çok yakın olan Darende-Gürün şosesi güzergâhında bulunan Doğankeyası mevkiinde yaptığı sondajda, kuyuda rastlanan fay dışında genelleştirilmiş normal stratigrafik istiflenme aşağıdaki şekilde saptanmıştır:

Yaş	Kalınlık (m)	Litoloji	Fosiller
Mestribien	89	Resifal kalker	<i>Orbitoides media</i> , <i>O. apiculata</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i> , <i>Lepidorbitoides socialis</i> .
Senomanien-Senonien	541	Breşoit kalker, kumtaşı aratabakalı marn, kısmen tebeşirli ve çörtlü kalker, yer yer dolomitik	<i>Globotruncana fornicata</i> , <i>Gl. stephani</i> , <i>Gl. lapparenti</i> , <i>Gl. apenninica</i> , <i>Cuneolina pavonia</i> , <i>Dicyclina</i> sp.
Aptien-Albien	230	Kısmen tebeşirli çatlaklı kalker	
Neokomien-Barremien	250	Kısmen dolomitik kalker	<i>Hensonella cylindrica</i> , <i>Salpingoporella</i> sp. (Foto 22), <i>Actinoporella podolica</i> .
Dogger-Malm	550	Üst seviyeleri kısmen tebeşirli dolomitik kalker	<i>Clypeina jurassica</i> (Foto 23), <i>Valvulinella jurassica</i> (Foto 24), <i>Bankia striata</i> , <i>Favreina salevensis</i> .
Lias	955	Alt ve üst seviyeleri kısmen tebeşirli, marn aratabakalı, kırıklı çatlaklı kalker	<i>Macroporella pigmaea</i> (Foto 25), <i>Lituola</i> sp., <i>Cayeuxia</i> sp., <i>Solenopora</i> spikülleri.

Sondajda Jura tabakaları geçilmemekle beraber, inceleme alanımızda yalnız Üst Jura - Alt Kretase ile temsil edilen Geniz Kalkerlerinin Liasa kadar indiği anlaşılmıştır.

Alt Kretase, Orta - Üst Jura ve Alt Jura (Lias) arasında herhangi bir uyumsuzluk mevcut değildir. Dolayısıyla Geniz Kalkerleri Liastan Alt Kretase (Albien) sonuna kadar hüküm süren bir denizde durulmuş komprehansif seri özelliği taşıyan bir formasyondur. Komprehansif seri özelliğindeki bu kalkerler orijin bakımından sığ ve duraylı bir ortamın hüküm sürdüğü denizde çökelmişlerdir. Böyle bir rejimin hâkim olduğu aşağıdaki delillere göre ileri sürülmüştür:

<sup>1</sup> Fosiller M. Serdaroğlu ve E. Sirel tarafından tayin edilmiştir.

1. Oolitik fasiyesin mevcudiyeti denizin sığ bir ortama malik olduğunu göstermektedir. Zira, bu tip fasiyesin teşekkülü için sığ bir deniz lüzumludur.

2. İnceleme alanı yakınında açılan sondajda aynı kalkerler içinde tebeşirli seviyelerle birlikte ince bir jips bandının ve intraformasyonel konglomera tabakasının bulunuşu ortamın sığ olduğunu belirtmektedirler.

3. Alt Juradan Alt Kretase sonuna kadar genellikle homojen, kalın ve monoton bir sedimentasyon mahsulü komprehansif kalkerler bize çökme esnasında sedimentasyon şartlarının uzun zaman değişmeyip, duraylı bir ortamın hüküm sürdüğünü göstermektedir.

Netice olarak, Geniz Kalkeri sıcak iklimli, zayıf dalgaların hâkim olduğu sığ ve büyük tektonik hareketlerin vuku bulmadığı bir denizde çökelmiştir. Aynı zamanda 1985 m kalınlık arz eden (sondajda saptanan) bir kalker teressübatı yavaş ve devamlı bir çökelmeyi (subsidence) göstermektedir.

İnceleme alanının güneybatı kısmındaki Geniz Kalkerlerini ofiyolitler keser. Bu ilgi Karakaya tepe (10B), Oturak tepe (9A) ve Kurtdeliği tepede iyi bir şekilde gözlenir (Levha I, foto 1). Gürün bölgesinde 1963 yılında yaptığımız çalışmalarda da, bu bölgedeki Jura-Kretase yaşlı komprehansif kalkerleri ofiyolitlerin kestiği saptanmıştır (M. Akkuş, 5). Aynı şekilde komşu sahalarda da Geniz Kalkerlerine denk olan Jura-Kretase yaşlı kalkerleri ofiyolitlerin kestiği önceki çalışmalarda F. Baykal (12, 13), V. Stchepinsky (47) ve D. Wirtz (50) belirtmişlerdir.

Geniz Kalkerleri morfolojik olarak en yüksek dağlan meydana getirirler. Diğer bir özelliği de «karstik» çukurluklara (dolin) sık sık rastlanmasıdır. Ayrıca rüzgâr ve su aşındırmasına ait izler mevcuttur.

#### GENİZ KALKERLERİNİN KOMŞU SAHALARDA YAYILIMI

İnceleme alanımız dışında Geniz Kalkerleri geniş sahalara kaplar. Bölgemizin hemen doğusunda bulunan Akbabaçal dağına Geniz Kalkerleri meydana getirir. Tohma çayı, inceleme alanımızı terk ettikten sonra bu çay boyunca Geniz Kalkerleri, yer yer genç formasyonların altında görülür. Tohma çayına birleşen Hasanağa deresinin kuzey ve güney uçlarında da Geniz Kalkerleri meydana çıkar.

Malatya - Maraş asfaltı boyunca, yolun doğu ve batısındaki dağlarda Permien yaşlı siyah renkli kalkerler üzerinde, Geniz Kalkerlerine tekabül eden Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerler yüksek tepeleri meydana getirirler.

İnceleme alanımızın batısındaki Hezanlı dağları ve çevresi, Gürün'ün güneyinde bulunan Sinekönmez ve Ziyaret tepe çevreleri aynı kalkerlerden müteşekkildir. Bu dağların batısındaki Tahtalı dağları ve bu dağlardan itibaren Pınarbaşı'na doğru uzanan alanda Geniz Kalkerleri yaygın olarak bulunur.

Yine Gürün'ün kuzeyinde bulunan Yılanhüyük köyü civarında takriben doğu-batı istikametinde uzanan dağları Geniz Kalkerleri meydana getirir. Erzincan'ın SW sında doğu-batı istikametinde bir silsile halinde uzanan Munzur dağları da Geniz Kalkerlerine tekabül eden Jura-Kretase yaşlı kalkerlerden müteşekkildir.

Yukarıda genel olarak yayılımını belirttiğimiz Geniz Kalkerleri, aflöre ettikleri yerlerde ya en yüksek tepeleri meydana getirmekte veya aşınmadan dolayı vadi tabanlarında görülmektedir.

Kanaatimizce tetkik sahamız ve komşu sahalara, Jura - Alt Kretase jeosenkinali içinde yer almıştır.

## 2. ÜST KRETASE

İnceleme alanının kuzeybatısındaki Karahan çeşmesi (1A) çevresinde ve güneyde, Yukarı Ulupınar (11C) ile Yenice köyleri (8A) arasında kalan sahada bulunur. Bu mıntikalarda aflöre eden Üst Kretase yaşlı çökeller aşağıdaki litostratigrafi birimlerine ayrılmıştır. Bunlar aşağıdan yukarıya doğru: a) Tohma Resifleri, b) Ulupınar Formasyonu, c) Kırnkaya Kalkeri.

Yukarıda belirttiğimiz mıntikalarda aflöre eden bu formasyonların gelişmeleri ve yayılımı kısmen farklı olduğundan, her iki mıntika ayrı ayrı izah edilecektir.

### A. İNCELEME ALANI GÜNEY KISMINDAKİ ÜST KRETASE

İnceleme alanı güney kısmındaki Üst Kretase yaşlı formasyonlar, Yukarı Ulupınar ile Yenice köyleri arasında uzanan sahada aflöre ederler. Bu formasyonlar güneydeki NW-SE doğrultulu yükselimi meydana getiren Geniz Kalkerlerinin ve bu kalkerleri kesen ofiyolitik serinin üzerinde transgresif olarak bulunurlar. Aslında jeolojik haritada görüleceği gibi bu mıntikadaki Geniz Kalkerleri ve bunları kesen ofiyolitik seri NW-SE doğrultulu bir antiklinalin çekirdeğini, Üst Kretase ve Eosen yaşlı formasyonlar da bu antiklinalin flanklarını teşkil ederler.

Üç litostratigrafi birimine ayırdığımız Üst Kretase yaşlı formasyonlar ve bunların tabanındaki ofiyolitik seri ile üzerindeki Eosen (Lütesien) yaşlı formasyonlarla olan ilişkileri Yukarı Ulupınar köyünün NW sındaki Kara tepe - Asar tepe arasından geçen detay kesitte görülmektedir (Şek. 6).

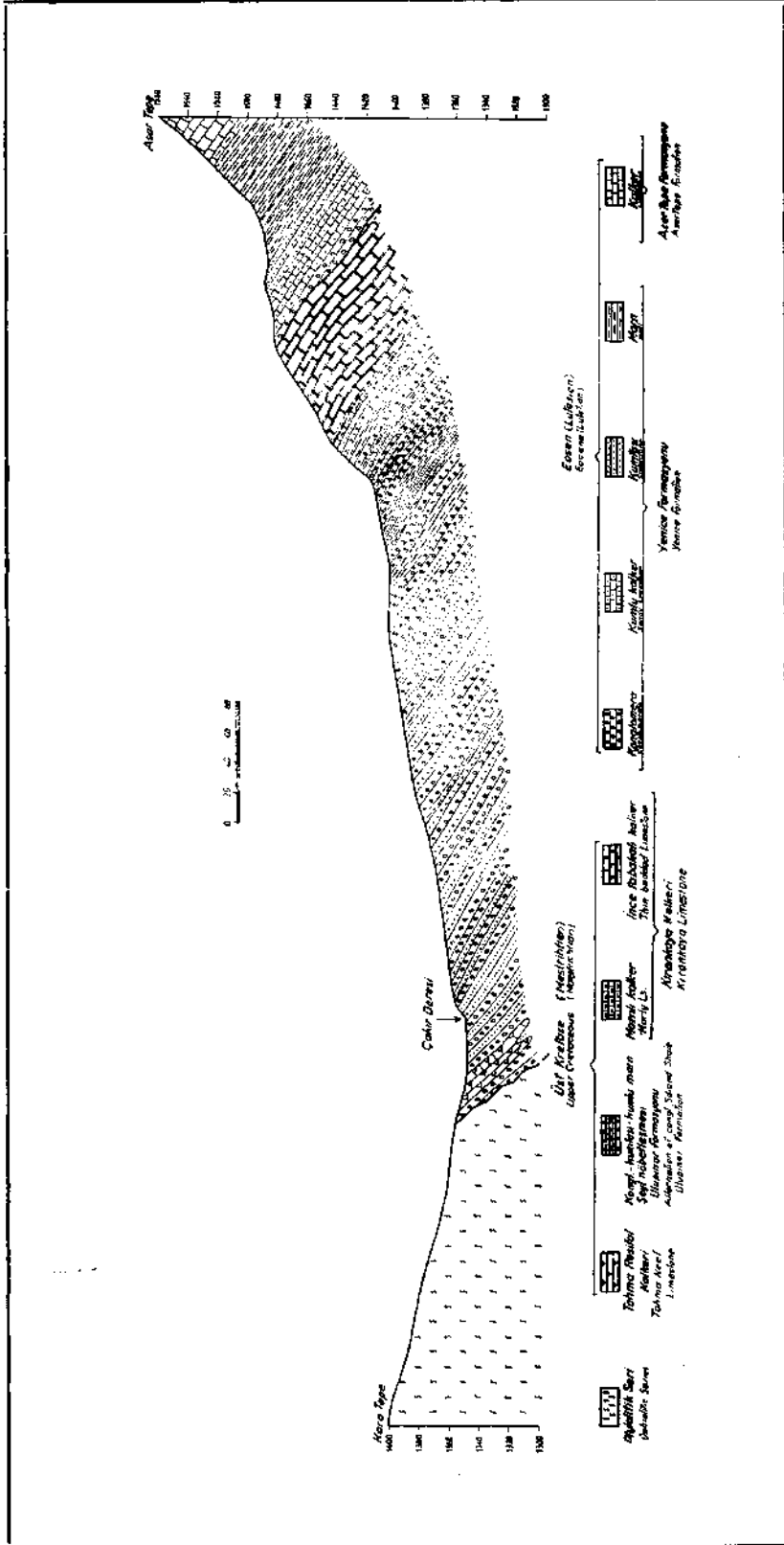
#### A. TOHMA RESİFLERİ (KrÜ<sub>7</sub>)

Malatya asfaltı üzerindeki Yukarı Ulupınar köyünün takriben 2 km kuzeybatısında bulunan Kara tepenin (10C) kuzeyinde, Üst Kretase yaşlı formasyonların tabanında adese şeklinde bulunur. Bu adeseler, ofiyolitik seri ile Üst Kretase kontaktı arasında tespih taneleri gibi NW ya doğru uzanırlar. İnceleme alanımızın kuzey ve güneyindeki mıntikalarda görüldüğü gibi, inceleme alanımızın dışında Tohma çayı boyunca tipik kesit verirler. Bu yere izafeten de «Tohma Resifleri» olarak adlandırılmıştır.

Tohma Resifleri, organik veya biyoherm karakterde transgresif tip resiflerdir. Zira kısmen derin deniz klastikleri ve kalkerlerle örtülüdürler. Regresyonu ifade eden evaporit vs. mevcut değildir. Sahil boyunca ve deniz içine doğru inkişaf etmişlerdir. Bilhassa Rudist, Brakyopod, Lamellibrans ve Foraminiferlerin depolanmasıyla teşekkül etmişlerdir. Tabakalanma çok az gelişmiş olup, genel olarak tabaka-sızdır.

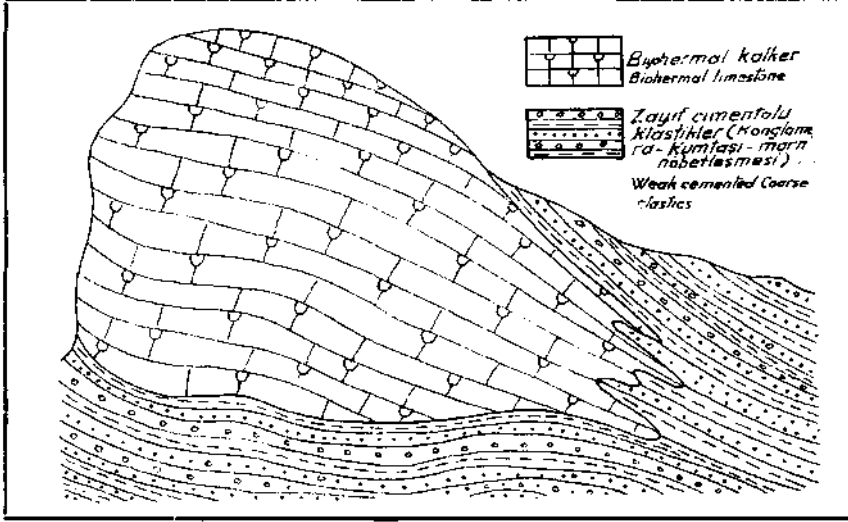
İnceleme alanımızda resiflerin kalınlıkları 5-10 m, uzunlukları da 5-500 metredir. Bunlar devamlı olmayıp, fasılalarla küçük adeseler halinde sıralanmışlardır (Levha I, foto 2).

İnceleme alanı dışında Tohma çayı boyunca görülen Biyohermler daha gelişmişlerdir. Ebatları sahamızdakilere nazaran büyüktür. Kalınlıkları 25-50 m, uzunlukları 40-1500 m olanları mevcuttur (Levha I, foto 3).



Şek. 6 - Kara tepe - Asar tepe arasından tertiplenen jeolojik kesit.

Resifler genellikle alacalı-kırmızı renkli zayıf çimentolu kaba klâstiklerin tabanında bulunurlar. Üzerlerini aynı kaba klâstikler ve tabakalı kalkerler örter. Şekil 7 de görüldüğü gibi yanal olarak da klâstiklere geçerler.



**Şek. 7 - Tohma çayı boyunca alacalı renkli klâstiklerin içindeki Tohma Resiflerinin (biyoherm) şematik genel görünüşü.**

İnceleme alan güney kısmındaki Tohma Resifleri bol miktarda Hippurit ihtiva ederler. Kalkerler çok sertleşmiş olduğundan bunları çıkarmak mümkün değildir. Tohma çayı boyunca gözlenen resifler organizma bakımından çok zengindir. Mebzul miktarda Mestrihtieni temsil eden Hippurites, Cyclolites, Actaeonella vs. ihtiva ederler. İnceleme alanımızda aynı karakterde ve aynı stratigrafik şartlan haiz resifler de Mestrihtien yaşında olmalıdırlar. Zira bunlar Mestrihtien yaşlı klâstikler içinde bulunurlar.

Tohma Resifleri Hekimhan çevresindeki resiflerle korele edilebilir.

Resifleri örten zayıf çimentolu klâstikler kolayca aşındıklarından, alttaki aşınmaya daha mukavim kalkerler, topografyada keskin kenarlı tümsekler meydana getirirler.

## B. ULUPINAR FORMASYONU (KrÜu)

inceleme alanı güneyinde Geniz Kalkerleri ile ofiyolitik serinin meydana getirdiği NW-SE istikametinde uzanan yükselimin (antiklinal) etrafını çevreler. Formasyon, ismini, en iyi görüldüğü Malatya şosesi üzerindeki Yukarı Ulupınar (Yukarı Setrek, 11C) köyünden almıştır.

Ulupınar Formasyonunun tipik kesiti, Kara tepe (10C) -Asar tepe (9G) arasındaki Çakır deresinde (10C) ve buradan itibaren NW ya doğru uzanan bir hat boyunca görülür (Şek. 8).

Ulupınar Formasyonu genellikle alacak, kırmızı renkli konglomera, kumtaşı, kumlu marn ve marn nöbetleşmesinden müteşekkildir. Konglomera ve kumtaşları elle ufalanabilecek derecede zayıf çimentoludur. Konglomera ve kumtaşları yeşil kayaç ve masif kalker tanelerini kapsarlar. Alacalı kırmızı rengi de kapsadığı yeşil kayaç tanelerinden ileri gelir. Özel rengi ile sahada kolayca tanınır. Kumtaşları orta (0.50-0.25 mm) ve iri (1.00-0.50 mm) tanelidir. Tane büyüklükleri

ve tabaka kalınlıkları tabandan tavana doğru küçülür. Tane dizilişi (sorting) ve tanelerin yuvarlaklaşması (roundness) oldukça iyi gelişmiştir.

Formasyonun kalınlığı tipik kesitte 285 metredir. Bu kalınlık yer yer azalır veya artar.

Şekil 6 da görüldüğü gibi, Karatepe'nin (10C) kuzeyinde Ulupınar Formasyonu ofiyolitik seri üzerine transgresif olarak gelmekte olup, tabanda bulunan ofiyolitik seri ile bu formasyon arasında diskordans vardır. Formasyonun tavanı tedricen (konkordan olarak) aynı yaşlı Kırankaya Kalkerine geçer (Levha II, foto 4).

Yukarı Ulupınar köyünün 700 m kuzeyinde, Malatya şosesinin doğu yamacındaki Ulupınar Formasyonunun koyu gri renkli marnlı seviyeleri:<sup>2</sup> *Globotruncana stuarti* (de Lap.), *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Gaudryina* sp., *Clavulinoides trilatera* (Cushman), *Marsonella oxycona* (Reuss), *Dorothia* sp., *Allomorphina* sp., *Tritaxia* sp., *Robulus münsteri* (Roemer), *Pseudoclavulina* sp., *Cibicides* sp., *Gyroïdina depressa* Cushman-Church, *Nonion* sp., *Spiroplectammina* sp. mikro fosilleri ile; *Cytherella* sp. ve *Cythereis* sp. gibi Ostracod'lar; ihtiva ederler.<sup>3</sup>

Gerek Foraminifer topluluğu ve gerekse ihtiva ettiği Ostracod'lar Ulupınar Formasyonunun yaşını Mestrihtien olarak vermektedir.

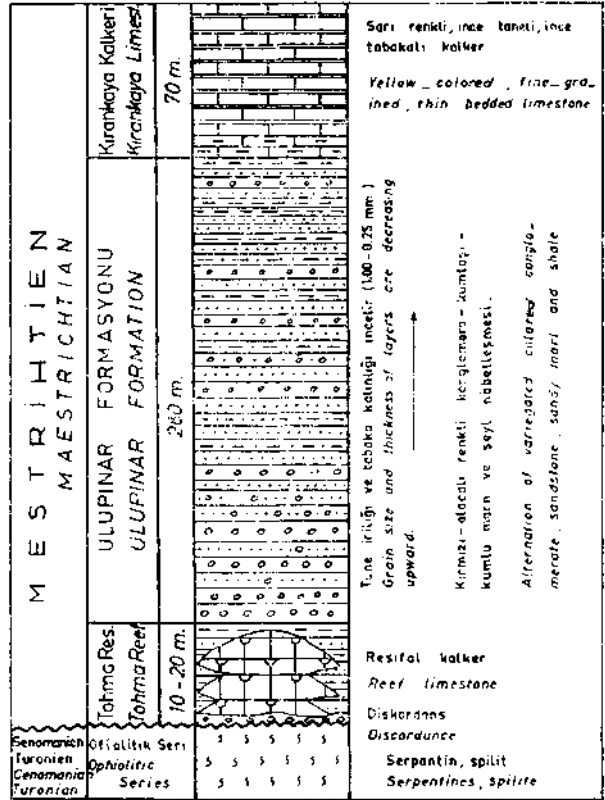
Önceki etütlerde Ulupınar Formasyonu, Üst Kretase flişi olarak tanımlanmıştır. Her halde bu kanaate, formasyonun konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesi halinde olmasından dolayı varılmıştır. Fliş orojenezle ilgili olup, Sinorojenik bir jeosenkinal çökelidir. Dolayısıyla bir fasiyesi ifade eder. Bir formasyonu fliş olarak tanımlarken çökeldiği ortam şartlarını iyi bir şekilde tarif etmek gerekir. Fliş çökeliiminin özel şartları dikkate alınınca, Ulupınar Formasyonu bir fliş olmayıp, sığ ve hareketti bir denizde litoral ortamda çökelmiş detritik kaba klastiklerdir.

### C. KIRANKAYA KALKERİ (KrÜ<sub>1</sub>)

Ulupınar Formasyonunu teşkil eden kaba klastikler dikey olarak tedricen kalker fasiyesine geçerler (Şek. 6, 8; Levha II, foto 4). Üst Kretase yaşlı çökeller de bu kalkerlerle son bulur, ismini, inceleme alanı güneybatısındaki Yenice Şuğul (8A) köyünün hemen kuzeyinde aflöre ettiği tepeden (8A) almıştır.

<sup>2</sup> Fosiller E. Öztümer tarafından tayin edilmiştir.

<sup>3</sup> Ostracod'lar N. Solak tarafından tayin edilmiştir.



Şek. 8 - Asar tepe - Kara tepe arasındaki Üst Kretase (Mestrihtien) yağlı formasyonların tip kesiti.



Kırankaya Kalkeri, Yukarı Ulupınar köyünün kuzeyinden itibaren Ulupınar Formasyonunun üzerinde kısa fasılalarla şerit halinde uzanır. Yukarı Ulupınar'ın kuzeyindeki Sarıkaya tepesi (10C), bu mevkiden itibaren kuzeybatı istikametinde sıralanan Setrek Asarı, Çakır (9B), Harami (9B), Gedik (8A), Kırankaya (8A) ve Hasar tepesi (8A) Kırankaya Kalkerleri meydana getirir.

Şekil 8 deki tip kesitinde görüldüğü gibi, bu kalkerler genellikle ince tabakab (5-10 cm) kalkerlerden müteşekkildir. Açık sarı veya kirli beyaz renklidir. Tabanda marnlı kalkerle başlar; bilâhara sert ve çok ince taneli kalkerlere geçer.

Üst seviyeleri gözenekli gösel kalker karakterindedir. Bu özellik, inceleme alanımızın dışında Darende-Gürün şosesi güzergâhında ve Darende'den 9 km uzakta bulunan Doğankaya'nın batısındaki Üst Kretase yaşlı kalkerlerde de görülür.

Formasyonun kalınlığı tipik kesitte 70 metredir. Bu kalınlık yer yer değişir.

Formasyon, tabanındaki Ulupınar Formasyonu ile uyumludur. Üst hududu üzerinde diskordan olarak bulunan Yenice Formasyonu (Lütesien) ile sınırlıdır.

Gerek inceleme alanımızda ve gerekse çevresinde Kırankaya Kalkerlerine eş olan kalkerler organizma bakımından çok fakirdir. İnce kesitlerinde sadece alg parçaları görülebilmektedir. Yalnız ileride belirteceğimiz gibi, inceleme alanımızın NW sındaki Kırankaya Kalkerleri, organizma miktarı az da olsa Mestrihtien yaşını temyiz eden *Orbitoides media* (d'Arch.) ihtiva eder. İnceleme alanı güneyindeki Kırankaya Kalkerlerini kuzeydekilerle korele edebiliriz.

## B. İNCELEME ALANI KUZEY KISMINDAKİ ÜST KRETASE YAŞLI FORMASYONLAR

inceleme alanı kuzey kısmındaki Üst Kretase yaşlı formasyonlar, Geniz tepenin (1B) kuzey ve kuzeybatısında; Darende-Ayvalı yolu üzerinde bulunan Karahan çeşmesi (1A) çevresinde ve bu çeşmenin NNW sındaki Kırmızı tepe (1G) ve Keloğlanyurdu tepede (1A) mostra verir. Dar bir sahada aflöre etmekle beraber, güney yarı sahada ayırdığımız litostratigrafi birimlerini burada da ayırmak mümkündür.

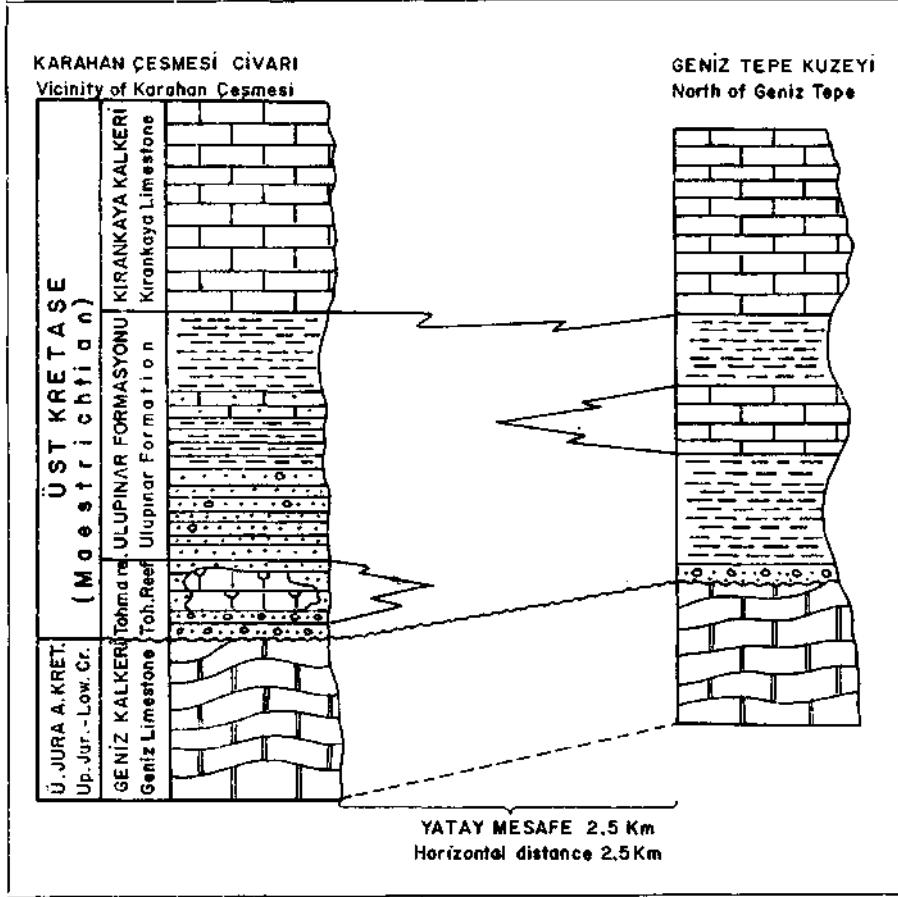
### A. TOHMA RESİFLERİ

inceleme alanı kuzeybatısında, Darende-Ayvalı yolu üzerindeki Karahan çeşmesinin doğusunda, Geniz tepeye uzanan derenin içinde mostra verir. Buradan itibaren de Balık deresi (1B) istikametinde NE ya doğru bir dil halinde uzanır.

İnceleme alanı güneyinde olduğu gibi bunlar da sahilde teşekkül etmiş transgresif tip, biyohermal karakterde resiflerdir. Genellikle sarımsı renklidir. Tabakalanma az gelişmiştir. Balık deresi boyunca NE istikametinde bir dil halinde uzanan aynı kalkerler, mikrobreşoit bir yapıdadır.

Karahan çeşmesinin doğusundaki dere içinde bulunan resif, konglomera-kumtaşı, marn nöbetleşmesinden müteşekkil klâstiklerin (Ulupınar Formasyonu) içinde bulunur. Balık deresi boyunca NE ya doğru Geniz Kalkerleri üzerinde bir dil halinde uzanan breşoit yapıdaki resifal kalkerler devamlılık arz etmezler (Şek. 9).

Şekil 9 da görüldüğü gibi, resifler Geniz tepe kuzeyinde mevcut değildir. Tedricen yanal olarak marn ve tabakalı kalkerlere geçerler.



Şek. 9 - İnceleme alanı kuzey kısmındaki Üst Kretase yaşlı formasyonların fasiyes değişimi.

Resifler makro ve mikroorganizma bakımından zengindir. Mebzul miktarda ilk defa Sırbistan'daki Mestrihtien kalkerlerinde bulunan Rudist'lerden *Hippurites (Vaccinites) ultimus* Milovanovic spesini ihtiva eder. Aynı kalkerlerin üzerinde elde toplanabilen: *Orbitoides apiculata* Schlum., *Orbitoides media* d'Arch., *Orbitoides* sp., *Loftusia* sp. fosilleri mevcuttur. İnce kesitte: *Orbitoides media* d'Arch. (Levha XI, foto 26), *Orbitoides apiculata* Schlum., *Siderolites calcitrapoides* Lam., *Siderolites* sp., *Cuneolina* sp., Rotaliidae, Valvulinidae, Verneuilinidae, *Textulariella* sp. ve Lithothamnium gibi fosiller bol miktarda bulunur.<sup>4</sup>

Mevcut fosil topluluğuna göre bu mntıkadaki resifal kalkerler Mestrihtien yaşında olup, Hippurites ve Orbitoides'li resifal bir fasiyesle temsil edilirler. Bunlar sıcak bir denizin kıyısında teşekkül etmiş sahil resifleridir.

Aynı tip resiflere inceleme alanı dışında Darende-Gürün asfaltı üzerindeki Doğankayası ve havalisinde rastlanır. Buradaki resifler daha gelişmiş olup, ebatları büyüktür. Bunlar da konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesinden müteşekkil klâstiklerin içinde yer alırlar.

<sup>4</sup> Rudistler N. Karacabey, mikrofosiller E. Sirel ve M. Serdaroglu tarafından tayin edilmiştir.

## B. ULUPINAR FORMASYONU

Tohma Resiflerinin bulunduğu Karahan çeşmesinin doğusundaki dere içinde küçük bir sahada aflöre eder.

Formasyonun tip kesiti Şekil 10 da verilmiştir.

Şekil 10 da görüldüğü gibi, formasyon tabandan tavana doğru, iri taneli kumtaşı tabakalarını havi yeşilimsi renkli konglomeralar, bunun üzerinde yine aynı renkli orta-iri taneli kumtaşı tabakalarından ve nihayet en üstte arasında ince kumlu kalker tabakaları bulunan gri renkli marnlardan müteşekkildir. Daha önce bahsettiğimiz Tohma resifal kalkerleri tabandaki konglomeralar içinde yer alır.

Formasyonun tipik kesitteki ölçülen kalınlığı 83 metredir.

Formasyon, tabanda Jura-Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleri üzerinde bulunur.

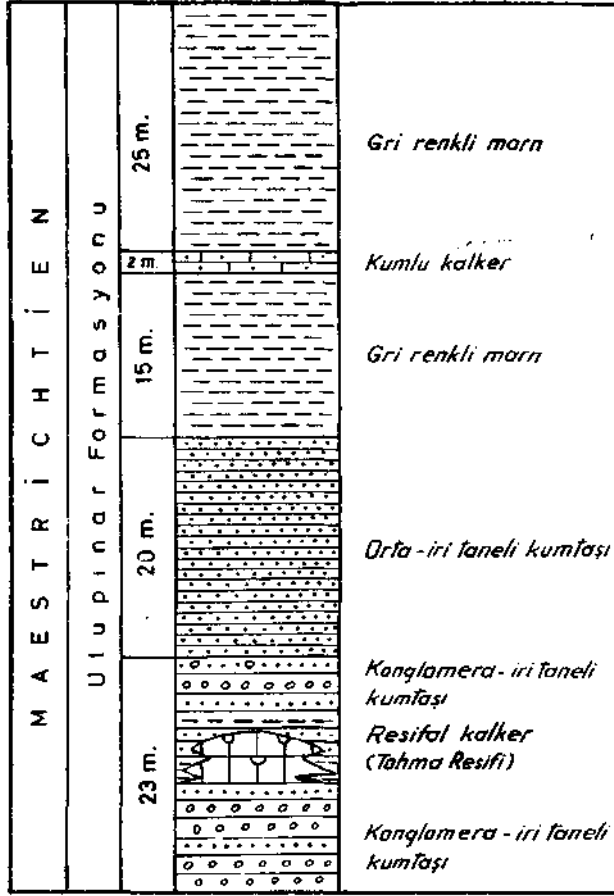
Tabandaki konglomera çakılları, alttaki Geniz Kalkerlerinin çakıllarını ihtiva eder. Detritik karakterli Ulupınar Formasyonu ile Geniz Kalkerleri tamamen ayrı ortamlarda çökelmişlerdir. Dolayısıyla inceleme alanımızda Ulupınar Formasyonunun, Geniz Kalkerleri üzerinde transgresif olarak bulunduğu ve iki formasyon arasında bir diskordansın mevcut olduğu kanısındayız.

Formasyonun üst hududu, üzerinde konkordan olarak bulunan Kırnkaya Kalkeri ile sınırlanır.

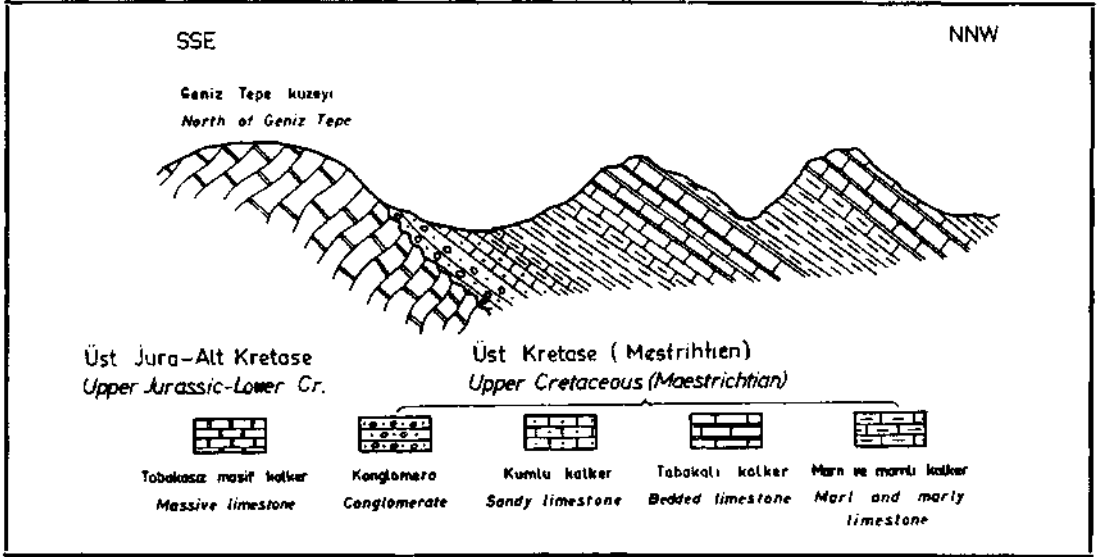
Karahan çeşmesi doğusunda gözlenen Ulupınar Formasyonu, Şekil 9 da görüldüğü gibi NE daki uzantısında tedricen marn-tabakalı kalker nöbetleşmesine geçer. Konglomera-kumtaşı nöbetleşmesinden müteşekkil klastikler Geniz tepenin kuzeyinde görülmez.

Şekil 11 deki şematik kesitte gösterildiği gibi, Geniz tepe kuzeyinde tabandaki konglomera 2-3 m kalınlıkta olup, tedricen kumlu kalkere geçer. Bundan sonra formasyon açık gri renkli marn, marnlı kalker, sarı renkli tabakalı kalker nöbetleşmesi halinde devam eder.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi Ulupınar Formasyonu, Karahan çeşmesi çevresinden NE ya doğru olan uzantısında, yanal fasiyes değişimi göstermektedir.



Şek. 10 - Karahan çeşmesi doğusundaki dere içinde Ulupınar Formasyonunun tip kesiti.



**Şek. 11 - Geniz tepe kuzeyinde Üst Jura - Alt Kretase, Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı formasyonlar arasındaki ilişkiyi gösterir şematik kesit.**

Karahan çeşmesi çevresindeki kumtaşı ve marn tabakaları içinde bol miktarda: *Orbitoides media* d'Arch., *Orbitoides apiculata* Schlum., *Orbitoides* sp., *Globotruncana stuarti* de Lapp., *Globotruncana arca* Cushman, *Globotruncana* sp., *Gaudryina* sp., *Clavulinoides* sp., *Marsonella oxycona* Reuss, *Gümbelina striata* Ehrenberg, *Allomorphina* sp. ve *Planubina* sp. mikrofosilleri ile *Hippurites (Vaccinites)*, *Gryphaea (Pycnodonta) vesicularis* Lam., *Nerita* sp. ve *Actaeonella* sp. gibi makrofosilleri vardır.

Geniz tepe kuzeyindeki detritik kalkerler, marn ve marnlı kalkerler ile açık sarı renkli tabakalı kalkerler: *Orbitoides media* d'Arch., *Globotruncana arca* Cushman, *Globotruncana stuarti* de Lapp., *Pithonella ovalis* Kauf., *Omphalocyclus* sp., *Globigerina* sp., *Globigerinoides* sp., *Spirillina* sp. ve Rotaliidae gibi mikrofosilleri ihtiva ederler.

Yukarıdaki fosil kapsamına göre kuzey yan sahada mostra veren Ulupınar Formasyonunun yaşı da güneydekiler gibi Mestrihtien'dir.

### C. KIRANAKYA KALKERİ

Karahan çeşmesinin kuzeyindeki Kırmızı ve Keloğlanyurdu (1A) tepeleri çevresinde aflöre eder.

Genellikle açık sarı renkli, ince taneli, kriptokristalin, kalsit damarlı kalkerlerden müteşekkildir. Tabakalanma, orta kalınlıkta tabakalar halinde orta derecede gelişmiştir.

Formasyonun kalınlığı 200 - 250 m arasında değişir.

Formasyon, alttaki Ulupınar Formasyonu üzerinde konkordan olarak bulunur. Ulupınar Formasyonunun üst seviyelerini teşkil eden gri - mavimsi renkli marnlar tedricen konkordan olarak Kirankaya Kalkerlerine geçer (Şek. 9). Bu geçiş, Karahan çeşmesinden itibaren Ayvalı istikametine giderken, yolun sol tarafında belirli olarak görülür.

Formasyonun üst hududu Lütésien yaşlı çökellerle sınırlanmış olup, arada diskordans mevcuttur.

Kırankaya Kalkerleri bu mntıkada güneyde olduğu gibi organizma bakımından çok fakirdir. Nadiren Mestrihtieni temsil eden *Orbitoides media* d'Arch, ile *Globigerina* sp., *Textularia* sp. fosillerini ihtiva eder.

İnceleme alanımızda küçük bir sahada mostra veren Kırankaya Kalkerleri tetkik sahamız dışında geniş alanlar kaplayarak yaygın halde bulunurlar. Bazan bu kalkerleri Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerden ayırtlamak çok güçtür.

Bu kalkerler, inceleme alanında ve komşu sahalarda morfolojik olarak daima yüksek dağları meydana getirirler.

#### İNCELEME ALANI KUZEY VE GÜNEY KISMINDAKİ ÜST KRETASE YAŞLI FORMASYONLARIN KORELASYONU

Üç litostratigrafik birim altında incelediğimiz Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı formasyonlar, inceleme alanımızın gerek güney ve gerekse kuzey kısmında gözlenmektedir. Yalnız kuzey ve güneyde aflöre eden ve birbirinin eşı olan formasyonlar arasında bazı nitelikler mevcuttur. İnceleme alanı kuzey ve güneyinde aflöre eden formasyonlar ve bunların korelasyonu Şekil 3 te verilmiştir.

Güney yarı sahamızda Tohma Resifleri, tabanda ofiyolitik seri üzerinde bulunur. Kuzeyde ise ofiyolitik seri mevcut değildir. Buradaki resifler Geniz Kalkerleri kenarındadır. Güneydekiler tektonik hareketlerle rekristalize olduklarından, mikrofosil kapsamı tayin edilememiştir. Bu sebeple ihtiva ettiği Rudistleri de taştan çıkarmak mümkün değildir. Kuzey yarı sahadaki aynı resifler ise, bol miktarda Mestrihtien yaşım veren *Hippurites Vaccinities ultimus* Milovanovic ile *Orbitoides apiculata* Schl., *Orbitoides media* d'Arch., *Orbitoides* sp. ve *Loftusia* sp. rnikrofosilleri ihtiva eder.

Kuzey ve güneydeki yükselimlerin kenarlarında bulunan Tohma Resifleri sahilde teşekkül etmiş transgresif tip, biyohermal karakterde resiflerdir.

Kırmızı-alacalı rengiyle nazarı dikkati çeken, zayıf çimentolu konglomera-kumtaşı (kum)-marn ve şeyl nöbetleşmesinden müteşekkil klastikler (Ulupınar Formasyonu) güneyde yaygın halde bulunur. Bunlar ofiyolitik seri üzerine transgresif olarak geldiğinden, onun hesabına teşekkül etmiştir. Dolayısıyla materyalin büyük bir kısmı ofiyolitik kayaç çakıllarından müteşekkilidir, ihtiva ettiği malzemeden dolayı da kırmızı-alacalı renklidir. Formasyonun kalınlığı 300-350 metredir. Kuzeydeki aynı formasyon çok küçük bir alanda mostra verir. Karahan çeşmesinin güneyinden itibaren Lütésien yaşlı formasyonlarla (kalker-marn) örtülüdür. Ancak NW da inceleme alanımızın sınırları dışında kalan Hacılar köyü ve çevresinde açığa çıkar.

Karahan çeşmesinin NNE sunda ise, Ulupınar Formasyonu yanal fasiyes değişimi ile marn-tabakalı kalker nöbetleşmesine geçer (Şek. 9, 11). Bu mntıkada alışımlı alacalı renkli klastikler mevcut değildir.

Formasyonun gerek güney ve gerekse kuzey kısımlardaki açık gri - açık mavi renkli marnlı seviyeleri Mestrihtieni temsil eden aynı mikrofaunayı ihtiva eder (*Globotruncana stuarti* de Lapp., *Globotruncana rosetta* Carsey, *Gaudryina* sp., *Marsonella Oxycona* Reuss, *Allomorphina* sp.).

Kuzeydeki gevşek çimentolu kumtaşları içinde bol miktarda *Gryphaea (Pycnodonta) vesicularis* Lam., *Nerita* sp., *Actaeonella* sp., *Pironaea polystylus* Pirona gibi

makrofosilleri, elle toplanabilen *Orbitoides apiculata* Schlum., *Orbitoides media* d'Arch., *Orbitoides* sp. rnikrofosilleri mevcuttur.

İnceleme alanı güneyinde ve kuzeyinde Ulupınar Formasyonu tedricen sarı renkli tabakalı kalkerlere geçer. Kırankaya ismini verdiğimiz bu kalkerler güneyde 20-50 m kalınlıkta olup, devamlılık arz etmez. Buna mukabil, kuzeydeki aynı kalkerler daha gelişmişlerdir. Dolayısıyla daha yaygın vaziyettedirler. Bölgemiz dahilinde 200-250 m kalınlık gösterirler. Bu kalkerler organizma bakımından çok fakirdir. Güneydekiler sadece bazı alg parçaları ihtiva eder. Kuzeydeki mostralarda nadir de olsa *Orbitoides media* d'Arch., *Textularia* sp., *Globigerina* sp. gibi mikrofosiller görülür.

Hülâsa edecek olursak, inceleme alanı kuzey ve güney kısmında mostra veren Tohma Resifleri, Ulupınar Formasyonu ve Kırankaya Kalkerleri Mestrihtien denizinin mahsulüdürler. Resifler ve klastikler bu denizin sahillerinde, kalkerler de daha açıklarında çökelmişlerdir. Kuzey ve güneydeki aynı formasyonlar arasında görülen fasiyes değişimleri ortam şartlarından ileri gelmiştir. Üç litostratigrafik birime ayırarak incelediğimiz Sedimentlerin makro ve mikroorganizma topluluğu net olarak Mestrihtien yaşını vermektedir. Dolayısıyla inceleme alanımızdaki Üst Kretase yaşlı çökeller Mestrihtienle temsil edilirler.

#### ÜST KRETASE YAŞLI FORMASYONLARIN KOMŞU SAHALARDA YAYILIMI

İnceleme alanımızda Mestrihtien ile temsil edilen Üst Kretase yaşlı formasyonlar komşu sahalarda da yaygın olarak bulunurlar. Ulupınar ismini teklif ettiğimiz, ekseriya ultrabazik (ofiyolit) kayaç tanelerini ihtiva eden, gevşek çimentolu konglomera, kumtaşı (kum), marn, kumlu marn nöbetleşmesinden müteşekkil formasyon, Darend'e'nin NW sındaki Hacılar deresinde (E. Demirtaşlı & T. Ayan, 23), Tohma çayı boyunca Kalolar köyü çevresinde, Ayvalı-Hekimhan mıntıkasında (E. İzdar, 29), aynı karakterlerle aflöre ederler. Tohma çayı çevresindeki bu formasyon içinde de bölgemizde olduğu gibi biyohermal resifler (Tohma Resifleri) mevcuttur. Resif ve klastikler *Hippurites* (*Orbigny*) *colliciata* Woodward, *Actaeonella* aff. *gigantea* d'Orbigny, *Nauca*, *Pecten*, *Cyclolites* gibi makrofosilleri ihtiva ederler (T. Ayan & C. Bulut, 8).

Darend'e'nin NW sındaki Hacılar köyü çevresinde bulunan aynı klastik ve resifler (Doğankayası mevkiinde) bol miktarda *Orbitoides* ihtiva eder.

Hekimhan-Ayvalı dolaylarındaki klastik ve resifal kalkerler içinde Mestrihtien yaşlı *Hippurites colliciat* Woodward, *Hippurites vesiculosus* Wood., *Inoceramus regularis* d'Orb., *Cyclolites tenuiradiata* de Forn. ile Mestrihtien *Orbitoides*'leri vardır.

Gürün'ün kuzeyinde Kızılören-Davulhüyük köyleri arasında E-W istikametinde uzanan sahada aynı stratigrafik seviyede bulunan, gayet güzel tabakalanma gösteren, dar kıvrımlı krem pembe renkli kumlu kalker-marn-marnlı kalker-konglomera-kumtaşı nöbetleşmesinden müteşekkil seri içerisinde: *Hemiaster* aff. *amygdala* d'Orb., *Micraster* sp., *Echinochorys* sp., *Hemiaster* aff. *sexangulatus* d'Orb., *Ovulaster* aff. *obtus* Gottreau & Blayac, *Ovulaster* aff. *auberti* Gauthier, *Cottreaucorys* (*Homocaster*) *blayaci* gibi Mestrihtieni temsil eden ekinitler bulunmuştur (M. Akkuş, 5).

Aynı serinin kumlu kalker ve marnlı kalker tabakalan: *Orbitoides media* d'Arch., *Siderolites calcitrapoides* Lam., *Lepidorbitoides* sp., *Globotruncana stuarti* de

Lapp., *Globotruncana lapparenti tricarinata*, *Gümbelina globulosa*, *Globigerina* sp., *Robulus* sp. *Textularia* sp. gibi mikroorganizmaları ihtiva eder.

Aynı seri, Gürün'ün SW sındaki Ulu Dirsek dağının güneyinde ve bu mın-tıkadaki Güldede ile Hezanlı dağlarının SW sındaki Alkayaoğlu köyleri çevresinde aflöre eder. Güneydeki aflörmanlar içinde ekinitler mevcut değildir.

Klastikler üzerinde bulunan Kırankaya Kalkerlerine denk olan kalker fasiyesi çevrede daha az izlenmektedir, inceleme alanımıza en yakın olarak Hacılar köyü (Darende) dolaylarında, kuzeyde inceleme alanımızın dışında Ayvalı yolu'bo-yunca ve Gürün'ün güneybatısındaki Kızılburun - Karakuyu köyleri arasındaki sa-hada mostraları görülür.

İnceleme alanımızda Üst Kretase yaşlı çökeller Mestrihtienle temsil edildikleri halde, Gürün dolaylarında Senomanienden Santoniene kadar devam eden bir kal-ker fasiyesi mevcuttur (M. Akkuş, 5). Komprehansif seri özelliğini haiz olan bu kalkerler genellikle açık gri veya bej renkli olup, kriptokristalin dokuludurlar. Ma-sif olmakla beraber tabakalanma yer yer gelişmiştir. Bu kalkerler içinde Senomaniyen-Santonieni karakterize eden: *Cuneolina pavonia* d'Orb., *Dicyclina* sp., *Coskinolina* sp., *Quenqueloculina*, *Valvulina*, *Textularia*, *Dukhanian* sp., *Spiroloculina* sp., *Nummuloculina* sp., *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* mikrofosillerini kapsar.

Yalnız fosil kapsamına göre ayırt edilebilen bu kalkerleri Jura-Kretase yaşlı kalkerlerden de ayırt etmek zorluğu vardır. Jura - Alt Kretase, Senomaniyen - Turo-nien, Turonien - Santonien arasından sınır geçirmek mümkün değildir. Dolayısıyla bu bölgedeki komprehansif kalkerler Alt Juradan Santoniene kadar devam eden bir sedimentasyon mahsulüdürler.

İnceleme alanımızda sadece Mestrihtienle (Kampaniye inmesi mümkün) temsil edilen üst Kretase, inceleme alanımız dışında yaygın olarak bulunmakta ve daha ziyade kalker fasiyesi ile temsil edilerek Senomaniene kadar inmektedir.

## SENOZOİK

Tetkik edilen sahadaki Senozoik çökelleri 1) Tersiyer, 2) Kuaterner yaşlı formasyonlardan müteşekkildir.

### 1. TERSİYER

Tersiyer çökelleri 1) Eosen, 2) Miosen yaşlı formasyonlarla temsil edilir.

#### 1) EOSEN

İnceleme alanındaki Eosen yaşlı çökeller, Orta Eosen (Lütésien) ve Üst Eo-sen (Bartoniye) ile temsil edilirler. Bunlar kuzey ve güneydeki Jura-Kretase ve Üst Kretase yaşlı formasyonların meydana getirdikleri yükselimlerin arasında kalan Subsıdans havzasında ve bu yükselimlerin çevresinde teressüp etmişlerdir. Bu çökel-ler değişik litolojik karakterler arz ettiğinden litostratigrafik birimlere ayrılarak in-celenmiştir. Formasyonlar hakkında incelemeye girmeden önce şu hususu belirtmek yerinde olacaktır: Önceki çalışmalarda inceleme alanımızdaki Lütésien yaşlı çökel-ler kalker ve fliş olarak ayrılmıştır. Bunun üzerine gelen jipsli formasyon da Oli-go - Miosen veya Oligosen olarak mütalaa edilmiştir. Çalışmalarımızda, önceki etüt-

lerle Oligo-Miosen veya Oligosen olarak düşünölen jipsli serinin Üst Eosen (Bartonien) olduğu tespit edilmiştir, ileride bahsedeceğimiz gibi, Lütésien denizinin çökelleri, Alp örojenezinin Pireneik fazı ile yükselmiş, bir taraftan da bu deniz tedricen çekilerek bir iç deniz rejimine dönüşmüştür. Lütésien denizinin bir bakiyesi olan ve Bartonien devrinde devam eden bu iç denizde de jips ihtiva eden konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesinden ibaret olan ve merkezî kısmında daha ziyade ince elemanlı tabakaların hâkim olduğu bir formasyon çökelmıştır. Bu formasyonun, orojenezle ilgili olarak denizin tedricen çekilmesiyle meydana gelen bir iç denizde çökelmış «molas» fasiyesinde olduğu kanaatindeyiz.

Böylece inceleme alanımızdaki Eosen, denizel Lütésien çökelleri ve bu denizin bir bakiyesi olan iç denizde durulmuş Bartonien yaşlı jipsli «molas» fasiyesi ile temsil edilmektedir. Lütésien ve Bartonienle temsil edilen çökeller aşağıdaki litostratigrafik birimlere ayrılmış ve adlandırdığımız formasyon isimleri altında incelenmiştir:

<b>B. Bartonien</b>	{	<b>b. Darende Formasyonu</b> <b>a. Balaban Formasyonu</b>
<b>A. Lütésien</b>	{	<b>c. Asar Tepe Formasyonu</b> <b>b. Yenice Formasyonu</b> <b>a. Korgan Tepe Konglomerası</b>

## *A - LÜTESİEN*

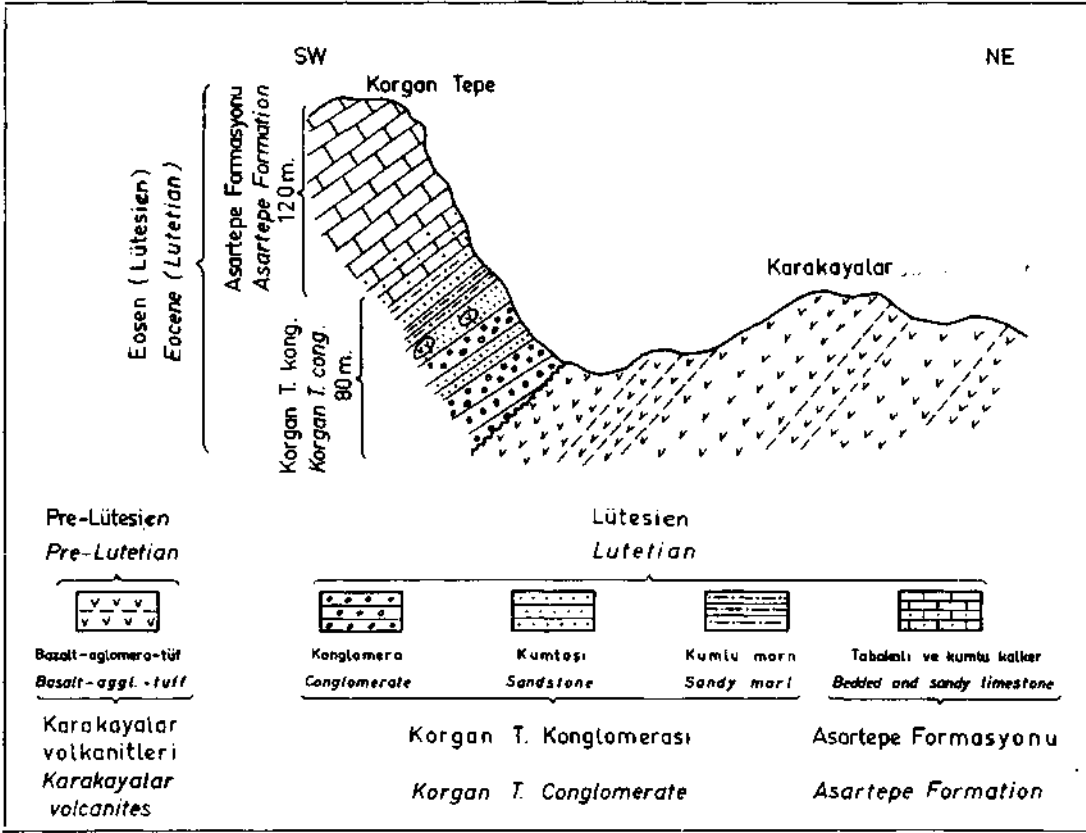
### **A. KORGAN TEPE KONGLOMERASI (Te<sub>c</sub>)**

İnceleme alanı, NE da Asar Tepe Formasyonunun (kalker) meydana getirdiği NW istikametinde uzanan Korgan tepe (2D), İncebel (2D), Sersi tepe (1D) ve Köseoğlu Çalı tepenin (1G) tabanında bulunur. Ayvalı Tohması çayının geçtiği Kantaruz boğazının (3D) doğusundan itibaren, sahamız dışında başlamak üzere kuzeybatıya doğru yukarıda isimlerini sıraladığımız tepelerin tabanında gayet güzel izlenir. Lütésienin tabanını teşkil eden bu konglomeralar ismini mostrasının en iyi gözlendiği yerden almıştır.

Korgan Tepe Konglomerası, genellikle nefti-yeşilimsi renkli konglomera, zayıf çimentolu ince-orta taneli kumtaşı (kum) ve kumlu marn tabakalarından müteşekkildir. Konglomeralar kısmen silisifiye olmuş kalker çakılları ile birlikte çok miktarda altta bulunan bazalt, hiyalo-bazalt, piroksen-bazalt ve tüflerden ibaret olan. volkanitlerin çakıllarını ihtiva ederler. Kumtaşı ve kumlu marn tabakalarını meydana getiren malzemenin büyük bir kısmını yine alttaki volkanitler teşkil eder. Bu suretle konglomera ve kumtaşı tabakaları üzerinde buldukları volkanitler hesabına teşekkül etmişlerdir. İhtiva ettiği malzemedan dolayı da nefti-yeşilimsi bir renk kazanmıştır. Konglomera tabakalarının kalınlıkları 2-4 m, kumtaşı tabakalarının kalınlıkları da 1-2 metre arasında değişir. Konglomera çakılları ve ince taneli kumların içinde yer yer bulunan iri volkanik çakıllar iyi derecede yuvarlaklaşmıştır (well rounded).

Formasyonun maksimum kalınlığı 100 metredir.





**Şek. 12 - İnceleme alanı NE kısmındaki Lütésien yaşlı formasyonlarla pre-Lütésien yaşlı volkaniklerin ilişkisini gösterir şematik kesit.**

Formasyon tabanda, pre-Lütésien yaşlı volkanikler üzerine transgresif olarak oturur (Şek. 12).

Şekil 12 de görüldüğü gibi, Lütésien yaşlı formasyonlar ile Karakayalar Volkanitleri arasında belirli bir diskordans vardır. Bu ilişki Kantaruz boğazının 500 m doğusunda ve bu lokasyonun NW doğrultusunda yer alan Sersi tepe tabanında da belirli olarak gözlenir (Levha II, foto 5; Levha III, foto 6).

Korgan Tepe Konglomeralarının üst hududunu, konglomeraların tedricen konkordan olarak kumlu kalkerlere geçtiği Asar Tepe Formasyonu teşkil eder (Şek. 12).

İnceleme alanı güneyinde de Lütésien yaşlı formasyonların tabanında Korgan Tepe Konglomeraları mevcuttur. En iyi şekilde, Asar tepenin (9G) güneyinden itibaren NW istikametinde uzanan Lütésien yaşlı formasyonların tabanında yer yer izlenir. Genellikle, kristalin kalker, ofiyolitik kayaç ve Ulupınar Formasyonunun çakıllarını kapsar.

İnceleme alanı SE sında, etüt bölgemiz dışında, Tohma vadisi boyunca devam eden eski Malatya yolu güzergâhında, Üst Kretase yaşlı alacalı renkli (Ulupınar Formasyonu) klastikler üzerinde diskordan olarak bulunan aynı yaşlı Numulitli konglomeralar içinde Hippurit ihtiva eden kalker blokian mevcuttur.

Kuzey yan sahada formasyonun kalınlığı 100 metreye yükseldiği halde, güneyde 4-10 metre arasında değişmektedir.

Bu yörede Korgan Tepe Konglomeraları, Mestrihtien yaşlı Kırnkaya Kalkerleri veya aynı yaşlı Ulupınar Formasyonu üzerine transgresiftir. Dolayısıyla Mestrihtien yaşlı formasyonlarla Korgan Tepe Konglomeraları arasında kolayca izlenen bir diskordans mevcuttur. Bu ilgi, Asar tepe - Kara tepe arasından geçen kesitte görüldüğü gibi (Şek. 6), Yenice köyün (8A) doğusundaki Musu tepe (8B) batısındaki Höyük tepe (8A) güneyinde belirgindir (Şek. 14).

Şekilde görüldüğü gibi, Korgan Tepe Konglomeraları, kuzey yöredeki istiflenmeyi takip etmeyip, tedricen kumtaşı aratabakalı marn, kumlu kalker-marn nöbetleşmesi ve kumtaşı aratabakalı marnlardan müteşekkil Yenice Formasyonuna geçer. En üstte de Asar Tepe Formasyonu bulunur.

Kuzey yan sahada olduğu gibi, güney yarı sahada da Korgan Tepe Konglomeraları her yerde görülmez. Bu yöredeki yükselimin SW flankında konglomera mevcut olmayıp, Lütésien Yenice Formasyonu ile başlar.

Formasyonun kuzeydeki mostralalarında fosil topluluğu zengin değildir. Gevşek çimentolu kumtaşları içinde *Athleta* ve iyi muhafaza edilmemiş *Lucina* iç kılıpları bulunmuştur.

Güneydeki aflörmanlar ise, bol miktarda mikroorganizma ihtiva ederler. Asar tepe (9C) güneyindeki konglomeralar taneler halinde ve ince kesitte: *Nummulites laevigatus* Brug., *Nummulites atacicus* Leym., *Nummulites uroniensis* A. A. Heim, *Nummulites cf. irregularis* Desh., *Nummulites lucasi* d'Arch., *Nummulites cf. perforatus* Den. de Mont., *Assilina exponens* Sow., *Assilina cf. douvillei* Abrard & Fabre, *Nummulites* sp., *Discocyclus*, *Pararotalia* gibi mikroorganizmaları kapsar.<sup>5</sup>

Yukarıdaki fosil topluluğuna göre formasyon Lütésien yaşındadır.

Korgan Tepe Konglomeraları, inceleme alanımıza komşu olan Tohma çayı SE uzantısında alacalı renkli Ulupınar Formasyonuna denk olan klâstiklerin; Hasanağa deresinin kuzey ve güneybatısında Jura-Kretase kalkerlerinin; Gürün-Kayseri asfaltı üzerindeki Osmandede çiftliğinin hemen batısında yol üzerinde, Mestrihtien yaşlı kırmızımtırak renkli, şiddetli kıvrımlı kalker-kumtaşı-marn tabakaları üzerinde diskordan olarak bulunan Eosenin taban konglomeraları ile korele edilebilir.

## B. YENİCE FORMASYONU (T<sub>v</sub>)

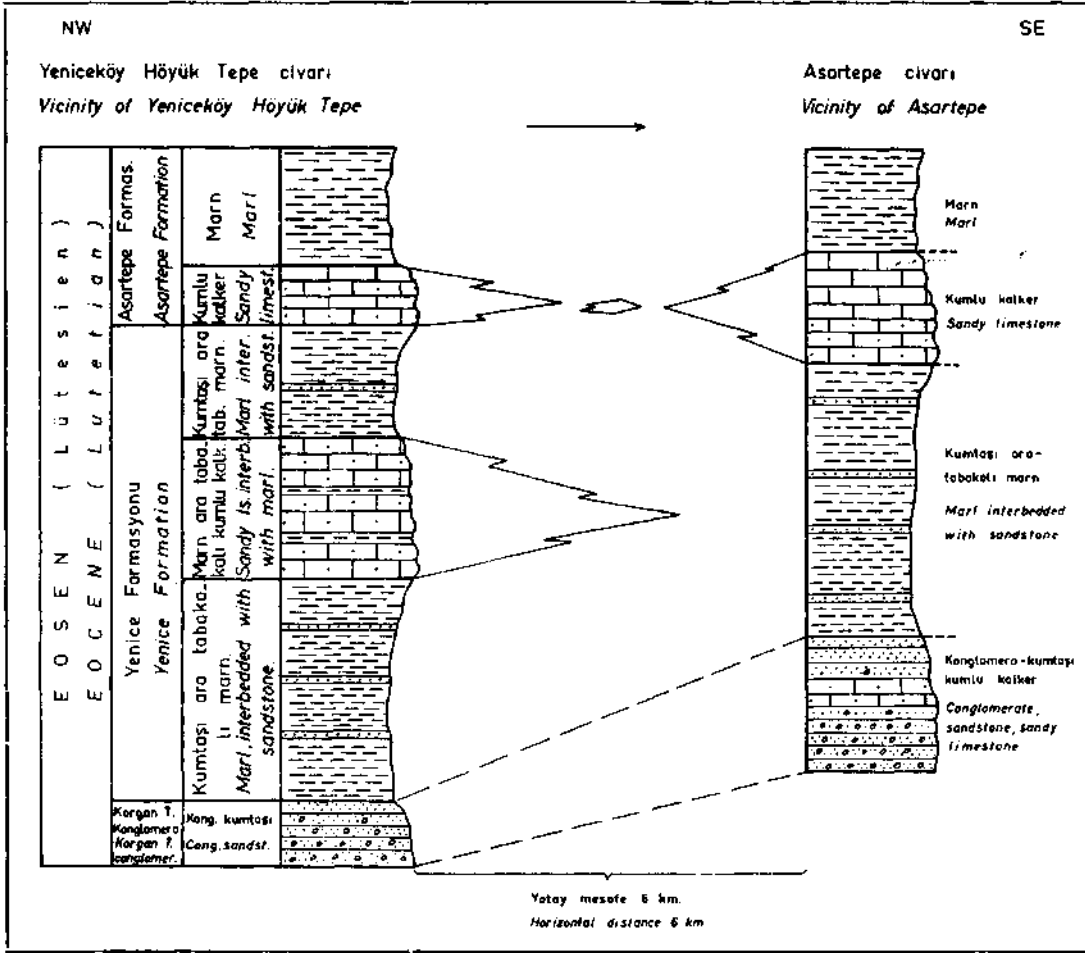
İnceleme alanı güneybatısında NW-SE doğrultulu, çekirdeğini Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleri ile ofiyolitik serinin meydana getirdiği antiklinalin etrafını çevreler. Ayrıca güneydoğudaki Kepez dağının (10D) batı yamacında ve kuzeyinde aflöre eder. Kepez dağını meydana getiren bazalt akıntıları formasyonu yatay olarak örterler.

Formasyonun tipik kesiti, inceleme alanı SW sında bir vadi içinde kurulan Yenice köy (8A) çevresinde gözlenir. Formasyon, en iyi mostra verdiği bu yere göre adlandırılmıştır.

Yenice köyün doğusundaki Musu tepede ve batısındaki Höyük tepede tipik kesiti gözlenen Yenice Formasyonu aşağıdaki litolojik istiflenmeyi gösterir:

250 m. .... İnce-orta taneli kumtaşı aratabakalı marn,  
125 m. .... İnce marn aratabakalı kumlu kalker,  
125 m. .... Orta-iri taneli kumtaşı aratabakalı marn.

<sup>5</sup> Fosiller, E. Sirel ve Y. N. Pekmen tarafından tayin edilmiştir.



**Şek. 13 - Yenice köy ile Asar tepe arasında uzanan Lütessen yaşlı Yenice ve Asar Tepe Formasyonlarının fasiyes değişimi.**

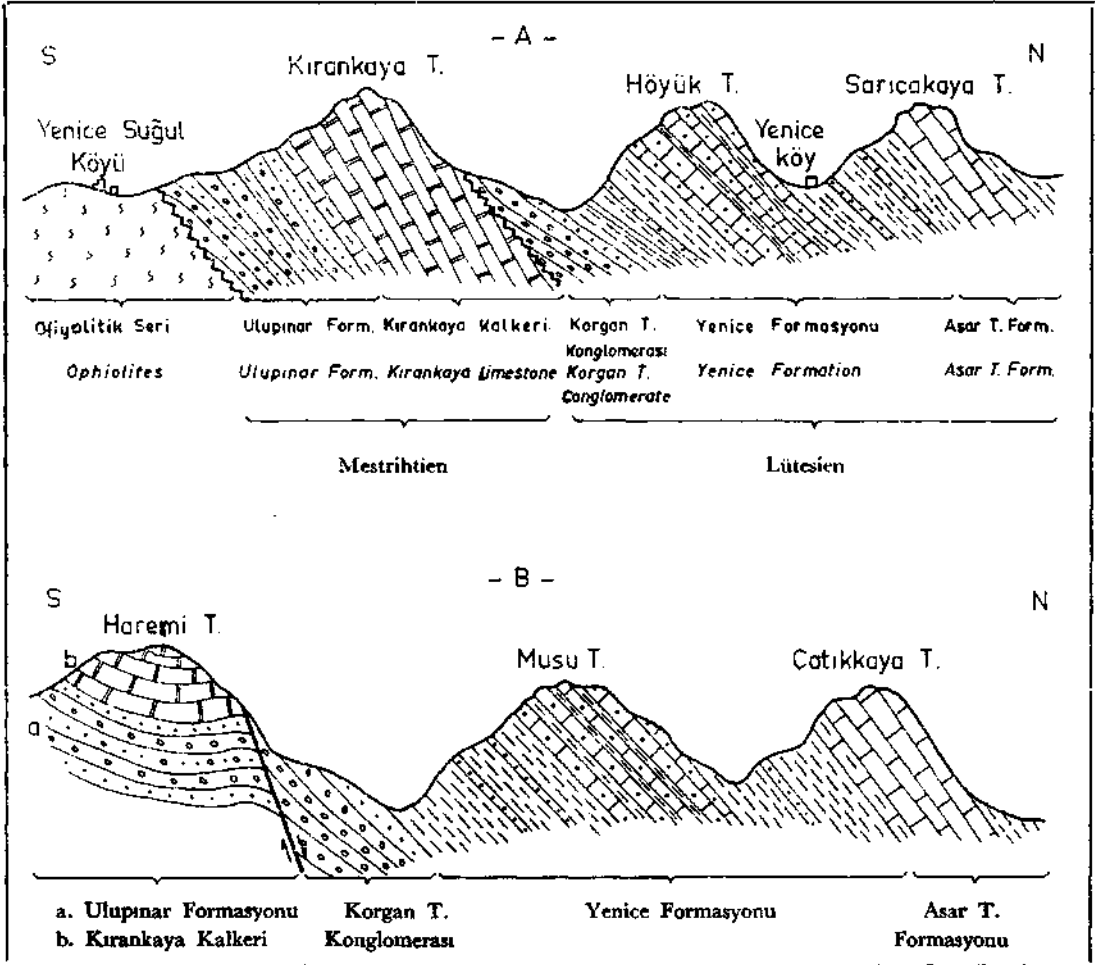
Yenice Formasyonunun ince marl aratabakalı kumlu kalker seviyesi, Yenice köyün doğusundaki Musu tepesi meydana getirdikten sonra, SE doğrultusunda incelenerek bir dil halinde marllar içinde son bulur. Asar tepeye yaklaştıkça formasyon, kumtaşı aratabakalı gri renkli marllara dönüşür. Bu suretle, Yenice Formasyonunun SE istikametinde yanal fasiyes değişimi gösterdiği kolayca izlenir (Şek. 13).

Yenice Formasyonunun güneydeki yükselimin SW flankında, Kepez dağı'nın (10D) batısında ve kuzeyinde, Gâvur kalesi (8D) çevresinde gözlenen mostraları da Asar tepe (9C) dolaylarında olduğu gibi kumtaşı aratabakalı gri renkli marllarla temsil edilir.

Kumtaşı ve kumlu kalker tabakaları genellikle boynuztaşı, hiyalobazalt, andezit, kuvars, hornblend ve serpantin tanelerini ihtiva ederler. Formasyon bütünü ile açık gri-boz renklidir. Marllar içinde aratabaka halinde bulunan kumtaşları 5-10 cm kalınlıkta ince tabakalar halindedir. Marl aratabakalı kumlu kalkerler, 10-30 cm lik orta kalınlıktaki, marllar ise 5-10 cm lik ince kalınlıktaki tabakalardan müteşekkildir.

Formasyon kalınlığı Yenice köyün batısında 500 m, Asar tepe güneyinde ölçülen kesitte 90 m olup, bu kalınlıklar yer yer değişmektedir.

Asar tepe - Yenice köy doğrultusunda (SE-NW) uzanan Yenice Formasyonu Lütésien yaşlı formasyonların tabanını teşkil eden Korgan Tepe Konglomeralarının üzerinde konkordan olarak bulunur. Konglomeralar tedricî olarak Yenice Formasyonuna dönüşür (Şek. 14).



Şek. 14 - Yenice köyün batısındaki Höyük tepe (A) ve doğusundaki Musu tepeden (B) geçen şematik profiller.

Korgan Tepe Konglomeraları her yerde mostra vermediğinden, güneydeki yükselinin SW flankında gözleendiği gibi alttaki Ulupınar Formasyonu, Kirankaya Kalkeri, ofiyolitik seri ve Geniz Kalkeri üzerine direkt olarak Yenice Formasyonu Konkordan olarak oturur. Dolayısıyla, formasyonun alt hududu konkordan olarak yer yer Korgan Tepe Konglomerası, konkordan olarak da ofiyolitik seri, Geniz Kalkeri Ulupınar Formasyonu ve Kirankaya Kalkeri ile sınırlıdır.

Formasyonun üst hududu, tedricen konkordan olarak kumlu kalker ve kal-kere dönüştüğü Asar Tepe Formasyonu ile sınırlanır (Levha II, foto 4).

Şekil 3 te ayrıntılı olarak gösterildiği gibi, inceleme alanı kuzey yöresinde Yenice Formasyonu gözlenmez. Kumtaşı aratabakalı marn, marn aratabakalı kumlu kalker ve kumtaşı aratabakalı marnlardan müteşekkil Yenice Formasyonu kuzeye doğru yanal olarak fasiyes değişimi ile Asar Tepe Formasyonuna dönüşür. Bu

suretle kuzey yörede Yenice Formasyonunun yerini kalker-marn fasiyesi ile temsil edilen Asar Tepe Formasyonu alır.

Yenice Formasyonu bol miktarda mikroorganizma ihtiva eder. Höyük tepesi meydana getiren kumlu kalkerler içinde: *Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Textularia* spp., *Asterigerina* sp., *Globorotalia* sp., *Acarinina* sp., Miliolidae, Lagenidae, Rotalidae mikrofossilleri vardır.

Marnlar içinde de: *Hantkenina alabamensis* Cush., *Buliminella* cf. *longicamerata* Bandy, *Globorotalia crassata* Cush., *Globorotalia centralis* Cush. & Bermudez, *Halkyardia ovata* Heron-Allen, *Uvigerina cocoaensis* Cush., *Bulimina jacksonensis* Cush., *Discorbis* spp., *Bulimina* spp., *Tritaxilina* spp., *Textulariella* spp., *Nummulites* sp., *Marginulina* sp., *Pararotalia* sp., *Eponides* sp., *Anomalina* sp., *Nonion* sp., *Nodosaria* sp., *Stilostomella* sp., *Siphonodosaria* sp. gibi mikrofossiller bol miktarda bulunur.<sup>6</sup>

Yukarıda verilen gerek kumlu kalker ve gerekse marnların kapsadığı mikrofaunaya göre formasyon Lütésien yaşındadır.

Detritik karakterdeki bu formasyon sığ ve hareketli bir ortamda çökelmiştir.

Yenice formasyonu inceleme alanımız dışında, Darende-Gürün-Kayseri şosesi güzergâhında, güneydoğuda Hasanağa deresi içinde gözlenen Eosen yaşlı kumtaşı aratabakalı marnlarla korele edilebilir.

Formasyonun marn hâkim olduğu kısımları kolayca aşınmadan dolayı vadileri, ince marn aratabakalı kumlu kalker seviyeleri ise, tepe ve sırtları meydana getirirler.

### C. ASAR TEPE FORMASYONU (T<sub>ak</sub>)

İnceleme alanı kuzey ve güney yöresinde bu formasyon gayet belirli bir şekilde izlenir. Kuzey yarı sahada daha geniş yer kaplar. Kalker-marn fasiyesi ile temsil edilen bu formasyon güney yarı sahada Malatya şosesinin içinden geçtiği Aşağı Ulupınar (9C) ile Yukarı Ulupınar (11C) köyleri arasında bulunan şosenin batısındaki Asar tepede çok güzel gözlenir. Dolayısıyla formasyon ismi de en iyi gözleendiği yere göre verilmiştir.

Formasyon mostraları, inceleme alanı güneyinde bulunan Yukarı Ulupınar köyünün batısında, kuzeydoğusunda, Asar tepe ve bu tepenin NW-SE uzantısında, Yenice köyün kuzeyindeki Topraklık (8A) ve Sarıcakaya tepede (8A), yükselimin SW flankında, Balaban'ın (7C) doğusunda Gâvur kalesi (8D) tepesinin doğu yamaçında ve aynı tepenin kuzey ucunda gözlenir.

Aynı formasyon, inceleme alanının kuzey yöresindeki Darende - Ayvalı yolu (1AB) boyunca da olağandır. Yolun batısında inceleme alanımız dışında geniş sahaları örterler. Aynı yolun doğusunda NE ya doğru uzanarak Köseoğlu Çalı (1C), Sersi, İncebel ve Korgan tepeleri meydana getirerek havzayı çevreler.

İnceleme alanı NE sında Asar Tepe Formasyonunun meydana getirdiği Kantaruz Boğazı, Korgan, İncebel, Sersi ve Köseoğlu Çalı tepedeki mostralardan önceki etütlerde V. Stchepinsky (45), D. Wirtz (50) ve T.E.Gattinger (28) tarafından Üst Kretase olarak tanımlanmıştır.

**Fosiller E. Öztümer ve S. de Civrieux tarafından tayin edilmiştir.**

Formasyonun tip kesiti inceleme alanı güney yöresinde Asar tepede; kuzeyde Sersi ve Korgan tepede gözlenir.

Asar Tepe Formasyonu, tabanda kalker ve üzerinde bulunan açık gri-yeşilimsi renkli marnlardan müteşekkildir (Levha III, foto 7). Kalkerler genellikle beyazımsı, sarı renkli, ince kristalli kompakt bir yapıdadır. Tabakalanma 25-50 cm kalınlıktaki tabakalar halinde muntazam olarak gelişmiştir. Altta bulunan kalkerlerin üst seviyeleri tedrici olarak marnlı kalker ve marnlara dönüşür.

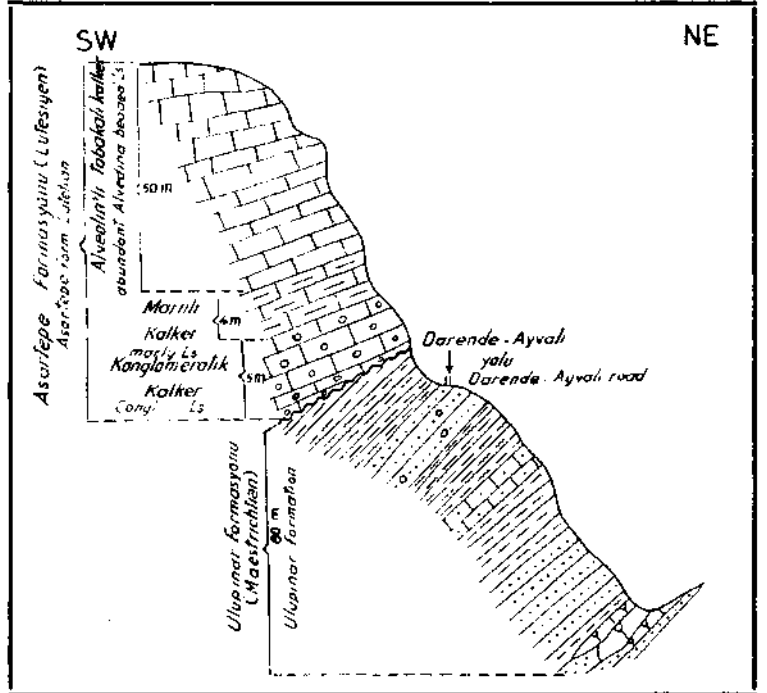
Formasyonun ölçülen kalker seviyesinin kalınlığı, kuzey yörenin NE sundaki Korgan tepede 120 m (Şek. 12); Karahan çeşmesi güneyinde 59 m (Şek. 15) olup, bu kalınlık havzanın merkezine doğru artmaktadır. Kalkerlerin üzerindeki marn kalınlığı ise, Ayvalı yolu boyunca izlendiği gibi, 20-40 m arasında değişir.

Güney kısımdaki Asar tepede kalker seviyesinin kalınlığı 125 m ise de, NW doğrultusunda bir şerit halinde uzanarak yanal geçişler gösteren bu kalkerlerin kalınlığı 10 metreye kadar düşmektedir. Üstte bulunan marnların kalınlığı da 25-100 m arasında değişmektedir.

Asar Tepe Formasyonu, Lütésien yaşlı formasyonların üst kısmını teşkil eder. Tabanda bulunan Korgan Tepe Konglomeraları her yerde gözlenmez veya çok az teşekkül etmiştir. Bu itibarla inceleme alanı, NW da Darende-Ayvalı yolunun Karahan çeşmesine ulaşmasından önceki virajda Asar Tepe Formasyonu, Ulupınar Formasyonu üzerine diskordan olarak oturur. Tabanda konglomeratik kalker ile başlayan Asar Tepe Formasyonu tedricen marn ve tabakalı kalkerlere dönüşür (Şek. 15).

Karahan çeşmesinden (1A) itibaren NW ya doğru devam eden Asar Tepe Kalkeri ile altta bulunan Mestrihtien yaşlı Kirankaya Kalkerini birbirinden ayırmak çok güçtür. Değişik yaştaki iki kalker formasyonu arasında yalnız çok az renk farkı vardır. Bunun dışında kontakt boyunca yürünerek Asar Tepe Kalkeri ihtiva ettiği mikrofosillere göre ayrılabilir.

Geniz tepenin (1B) güneyinde de Geniz Kalkerleri ile Asar Tepe Kalkerleri arasında konglomera mevcut değildir. Geniz Kalkerleri masif ve tabakasız olduğundan,



Şek. 15 - Karahan çeşmesine inerken 2 nci virajın güneyinde Ulupınar-Asar Tepe Formasyonları arasındaki ilişkiyi gösterir şematik kesit.

herhangi bir açılmal uyumsuzluk da görülmez, incelemelerimizde kontakt boyunca adım adım yürüyerek mikrofosilli Asar Tepe Kalkeri ile fosilsiz Geniz Kalkeri kontaktı çizilmiştir. Önceki etütlerde değişik yaştaki kalkerler ayrımlanmayarak, bu civardaki kalker fasiyesi Nummulitik kalker olarak tanımlanmıştır.

Geniz tepenin güneyinden itibaren güneydoğu istikametinde uzanarak Köseoğlu Çalı, Sersi, İncebel ve Korgan tepesi meydana getirdikten sonra Kantaruz boğazına kadar devam ederek havzayı çevreleyen Asar Tepe Formasyonu, bu do-laylarda Korgan Tepe Konglomeraları üzerinde konkordan olarak bulunur. Daha önce belirttiğimiz gibi, bu çevrede pre-Lütesien yaşlı volkanikler üzerine transgresif olarak gelen Korgan Tepe Konglomeraları tedricî olarak Asar Tepe Formasyonuna (kalkerlerine) dönüşür (Şek. 12).

Yukarıdaki açıklamalarımızdan anlaşılacağı gibi, inceleme alanı NW sında formasyon, Mestrihtien ve Jura-Kretase yaş kalkerler üzerine diskordan olarak oturur. NE da ise, aynı yaşlı Korgan Tepe Konglomeraları tedricen konkordan olarak Asar Tepe Formasyonuna geçer.

İnceleme alanı güney kısmında Asar Tepe Formasyonu, genellikle Yenice Formasyonu üzerinde konkordan olarak bulunur. Formasyonun ismini aldığı Asar tepede ve bu tepenin NW ve SE uzantısındaki altta bulunan Yenice Formasyonu tedricî olarak Asar Tepe Formasyonunu teşkil eden kalkerlere dönüşür (Şek. 13, 14; Levha II, foto 4).

Formasyonun üst sınırını, gerek kuzeyde ve gerekse güneyde Üst Eosen (Bartonien) yaşlı Darende ve Balaban Formasyonu teşkil eder. Formasyonun üst kısmında bulunan mavimsi gri renkli marnlarla, bunların üzerine gelen Bartonien yaşlı formasyonlar arasında açılmal bir uyumsuzluk olmadığı kanısındayız.

inceleme alanımızın kuzeyinde gelişerek geniş sahalar kaplayan Asar Tepe Kalkerleri, güneyde NW-SE istikametinde aralıklı olarak bir şerit veya dil halinde bantlar meydana getirerek uzanır. Kalınlığı 10-80 m arasında değişen bu şerit veya diller devamlılık arz etmezler. Jeolojik haritada da görüleceği gibi kalker bantları yanal fasiyes değişimi ile marnlara dönüşür (Şek. 13). Marnlar arasındaki Asar Tepe Kalkerlerinin kamalanması, Yenice köyün batısındaki Höyük tepenin kuzeyinde bulunan Sarıcakaya tepede (8A) gayet güzel gözlenir (Levha IV, foto 9)

Asar Tepe Formasyonu mikro ve makroorganizma bakımından zengindir. Kalkerler, ihtiva ettiği fosil topluluğuna göre Nummulites'li, Alveolina'lı, Chapmanina'lı, Rotalia'lı ve Discocyclus'lı kalker olarak isimlendirilebilir (Levha XII, foto 27, 28, 29). İnceleme alanımızın kuzey yöresinde yaygın olarak bulunan bu formasyon, alt seviyelerinden itibaren üst seviyelerine doğru Alt ve Üst Lütesieni belirten mikroorganizmaları kapsar. Geniz tepenin güneyinden, Ayvalı Tohması çayının geçtiği Kantaruz boğazı çevresinden ve kuzeybatıdaki kalkerlerin alt seviyelerinden topladığımız numuneler Alt Lütesieni belirten: *Nummulites lucasi* d'Arch., *Nummulites* sp. (*N. irregularis* grupundan), *Alveolina* cf. *oblonga* d'Orb., *Alveolina* sp., *Asterigerina* sp., *Orbitoides* sp., *Spirolina* sp., *Valvulimmina*, *Rotalia*, *Textularia*, *Ouingueloculina*, *Triloculina*, *Globigerina* ve *Pyrgo* gibi mikroorganizmaları kapsar.<sup>7</sup>

Aynı kalkerlerin orta seviyelerinde yukarıdaki fosillerle birlikte Lütesien yaşını belirten: *Chapmanina gassiensis* Silv., *Chapmanina* sp., *Rhapydionina* sp., *Rotalia tro-*

\* Fosiller E. Sirel tarafından tayin edilmiştir.

*chidiformis* Lam., *Acervulina* sp., *Penoroplis* sp.; kalkerlerin üst kısımları içinde ise Üst Lütēsieni niteleyen: *Nummulites helvetiens* Kauf., *Nummulites* sp., *Nummulites* sp. (*N. globulus* grupundan), *Assilina* sp., *Discocyclina* sp., *Asterodiscus* sp., *Asterigerina rotula* Kauf., *Operculina* sp. gibi mikrofosiller saptanmıştır.<sup>8</sup>

İnceleme alanının güneyinde Yenice Formasyonunun üzerinde bulunan Asar Tepe Kalkerleri içinde Üst Lütēsieni belirten:<sup>8</sup> *Rotalia trochidiformis* Lam., *Eorupertia incrassata* Uhlig, *Asterigerina rotula* Kauf., *Fabiania* cf. *cassis* Oppen., *Nummulites* sp., *Rotalia* sp., *Acervulina* sp., *Lockhartia* sp., *Discocyclina* sp., *Operculina* sp., Miliolidae, Globigerina gibi mikrofosiller mevcuttur.

Asar Tepe Formasyonunun en üst seviyesini teşkil eden mavimsi gri renkli marnlar içinde Lütēsien yaşını veren şu fosiller bulunmuştur:<sup>9</sup> *Clavulinoides szaboi* Hantken, *Pararotalia armata* Terquem, *Cibicides cushmani* Nuttall, *Cibicides aleni* Plummer, *Globigerina triloculinoides* Plummer, *Robulus* cf. *limbosus* Reuss, *Marsonella* cf. *oxycona* Reuss, *Bolivina* aff. *cookei* Cushman, *Reussella terquemi* Cushman, *Gyroidina girardana* Reuss, *Pullenia* sp., *Spiroplectamina* spp., *Dorothia* sp., *Bolivina* sp., *Dentalina* spp., *Nodosaria* spp., *Cibicides* spp. ve *Globigerina* sp.

Asar Tepe Formasyonu, yukarıda açıkladığımız zengin mikrofauna yanında, oldukça zengin makrofauna da ihtiva eder. Kalkerlerin alt seviyelerinde Alt Lütēsieni niteleyen Lamellibranslardan:<sup>10</sup> *Lucina corbaricus* Leym., *Lucina immanis* Opp., Spondylus fosilleri ile aynı kalkerlerin üst seviyelerinde Lütēsien yaşını veren: *Campanile giganteum* Lam., Pleurotomaria, Ampullina, Ostrea gibi Lamellibranslar ile Ekinidlerden:<sup>11</sup> *Echinolampas* sp., *Leiopneustes antiquus* (Agassiz) Cott. fosilleri bulunmuştur.

Asar Tepe Formasyonunun alt seviyelerinden itibaren üst kısmına kadar kapsadığı mikro ve makrofauna, bu formasyonun yaşının Alt Lütēsien Üst Lütēsieniye kadar yükseldiğini göstermektedir.

Kaya birimlerine ayırarak incelediğimiz Lütēsien yaş formasyonları tanımlarken belirttiğimiz gibi, en altta bulunan Korgan Tepe Konglomeraları inceleme alanı kuzeydoğusunda gelişmiştir. Kuzeybatıya doğru gidildikçe konglomeralar yok denecek kadar azalmakta ve alttaki daha yaşlı formasyon üzerine direkt olarak Asar Tepe Kalkeri oturmaktadır. İnceleme alanı güneyinde ise, alttaki Korgan Tepe taban Konglomerası yer yer izlenerek, tedricen Yenice formasyonuna geçer. Yenice'nin doğusunda ve batısında kumtaşı aratabakalı marn, marn aratabakalı kumlu kalker ve marnlardan müteşekkil olan Yenice Formasyonu kuzey yarı sahada mostra vermemektedir. Bu formasyonun yerini yanal fasiyes değişimi ile kuzeyde daha fazla gelişen Asar Tepe Formasyonu alır. Kuzey yarı sahada fazla gelişerek yaygın halde bulunan Asar Tepe Kalkeri, güneyde Asar tepeden itibaren NW-SE istikametinde devamlılık arz etmeyen bant veya şerit halinde uzanır.

Formasyonları incelerken bildirdiğimiz gibi, inceleme alanı kuzeyinde daha yaşlı formasyonların üzerine oturan Asar Tepe Kalkerinin alt seviyeleri Alt Lütēsieni (*Nummulites lucasi*, *Nummulites irregularis*, *Lucina corbaricus*); orta seviyeleri Lütēsieni (*Nummulites* sp., *Alveolina* sp., *Chapmanina gassiensis*, *Orbitolites* vs.) ve üst

<sup>8</sup> Fosiller E. Sirel tarafından tayin edilmiştir.

<sup>9</sup> Fosiller E. Öztümer tarafından tayin edilmiştir.

<sup>10</sup> Fosiller A. Nazlı-Güngör tarafından tayin edilmiştir.

<sup>11</sup> Fosiller M. Türkünal tarafından tayin edilmiştir.



seviyeleri Üst Lütēsieni (*Nummulites helvetiens*, *Nummulites* sp., *Assilina* vs.) niteleyen fosil topluluğunu kapsar.

Güneydeki Korgan Tepe taban Konglomerası Alt Lütēsieni niteleyen (*Nummulites atacicus*, *Nummulites irregularis*); en üstteki Asar Tepe Kalkeri de Üst Lütēsieni niteleyen (*Fabiania* cf. *cassis* Opp., *Rotalia trochidiformis* Lam., *Europertia incrasata* Uhlig, *Discocyclina* sp. vs.) fosillerini kapsar.

Yukarıdaki açıklamalara göre Korgan Tepe Konglomeraları, Yenice ve Asar Tepe Formasyonları Alt Lütēsien'den başlayıp, üst Lütēsiene kadar devam eden aynı denizin çökelleridir. Kuzeydeki oluşuklar daha yaygın ve devamlılık arz ederler. Güneydekiler ise, oldukça detritik karakterde olup, yanal fasiyes değişimleri gösterirler. Dolayısıyla kuzeyde sığ ve daha sakin bir çökeltme ortamına mukabil güneyde, sığ olmakla beraber daha hareketli bir ortamın hüküm sürdüğü anlaşılmaktadır.

#### LÜTESİEN YAŞLI FORMASYONLARIN KOMŞU SAHALARDA YAYILIMI

İnceleme alanımızda olduğu gibi Lütēsien yaşlı formasyonlar komşu sahalarda da yaygın olarak bulunurlar. Kuzeybatıda Asar Tepe Formasyonu inceleme alanımız dışında Hacılar köyü ve Darende'den itibaren şose boyunca Gürün'e doğru uzanır. Tohma çayı kalkerler içinde derin ve dik vadiler açarak akar. Gürün'ün kuzeyinde ve kuzeydoğusunda aynı formasyonlar izlenir. Gürün'ün 15 km batısından itibaren Malatya-Kayseri şosesi boyunca izlenen Lütēsien yaşlı formasyonlar yolun kuzey ve güneyinde geniş sahalara kaplarlar. Aynı şose üzerinde bulunan Osmandede çiftliğinin hemen batısında şose kenarında dar kıvrımlı Üst Kretase yaşlı kumtaşı-şeyl tabakaları üzerine diskordan olarak gelen Lütēsien yaşlı konglomeralar gayet güzel bir şekilde gözlenir. Yine Gürün'ün güneyindeki Jura-Kretase kalkerlerinin meydana getirdiği Hezanlı dağlarının çevresinde de Lütēsien yaşlı formasyonlar mostra verirler.

İnceleme alanı güneydoğusunda da Tohma çayını takip eden eski Malatya yolu güzergâhında Jura-Kretase ve Üst Kretase yaşlı formasyonlar üzerinde Lütēsien yaşlı formasyonlar devamlı olarak izlenir. Bu çevrede alacalı-kırmızı renkli Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı klastikler üzerinde diskordan olarak bulunan Lütēsienin Nummulitli taban konglomeraları içinde Hippurit ihtiva eden kalker blokları mevcuttur.

Yeni Malatya şosesi üzerindeki Karahan çeşmesinden sonra (Malatya istikametinde) yolun sağındaki dere içlerinde Lütēsien kalkerleri Jura - Kretase kalkerleri üzerine diskordan olarak gelir (Levha V, foto 11). Malatya istikametinde yol boyunca izlenen bu kalkerler küçük antiklinal ve senklinaller halinde ondülasyonlar yaparak Malatya ovasında Plio-Kuaterner konglomeraları altına dalarlar.

Karahan çeşmesinden sonra Malatya şosesinin katettiği NE-SW istikametinde uzanan Hasanağa deresi Lütēsien yaşlı formasyonlar içinde açılmıştır. Derenin NE ve SW uçlarında Lütēsien taban konglomeraları Jura-Kretase kalkerleri üzerine diskordan olarak yerleşir.

### B. BARTONİEN

Darende-Balaban havzası olarak tanımladığımız, inceleme alanımızın kenarlarından itibaren merkezî kısmında çökelmiş olan jipsli formasyonların yaşı önceki etütlerde Oligo-Miosen veya Oligosen düşünülmüştür. Her halde bu kanaate, Türkiye'deki diğer jipsli formasyonların aynı yaşta olmalarından dolayı varılmıştır. İncelemelerimizde bu serinin Üst Eosen (Bartonien) yaşında olduğu fosillerle saptanmıştır. Daha önce de belirttiğimiz gibi, Alt Lütésienden Üst Lütésiene kadar aralıksız devam eden Lütésien denizinin çökelleri, Alp örojenezinin Pireneik fazı ile yavaş yavaş yükselmiş ve bir taraftan da bu deniz çekilerek kapalı bir iç deniz rejimine dönüşmüştür. Orojenezle yükselen Lütésien yaşlı formasyonların erozyon materyalleri bu iç denizde çökelmeye başlamıştır. Bu suretle Lütésien denizi tektonik hareketler neticesinde kapalı bir iç denize dönüşmüş ve Bartonien devrinde devam eden bu iç denizde de jipsli formasyonlar teşekkül etmiştir.

Darende'nin hemen NNE sundaki Alidede tepe (3A) ile Ayvalı yolu arasında kalan sahada yaptığımız 1: 2000 ölçekli detay jeoloji haritası ve kesitlerde (Ek III ve IV) tabandaki Lütésien yaşlı formasyonlarla bunların üzerinde bulunan jipsli formasyonlar arasındaki ilgi ve bu formasyon içindeki jipslerin bulunuş şekilleri gösterilmiştir.

Jipsli çökeller iki kayaç birimine ayrılarak incelenmiştir. Bunlar:

- a. Darende Formasyonu : Jips arakatlı kumtaşı-silttaşı marn nöbetleşmesi.
- b. Balaban Formasyonu : Konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesi.

İki kayaç birimine ayrılarak incelediğimiz Bartonien yaşlı jipsli formasyonlar, Asar Tepe Formasyonunun üst seviyesini teşkil eden marnlar üzerinde, bazı yerlerde jipslerle (Darende Formasyonu), bazı yerlerde ise konglomera (Balaban Formasyonu) ile başlar.

#### A. DARENDE FORMASYONU (T<sub>ed</sub>)

Darende ilçesi çevresinde ve bu ilçenin kurulduğu Tohma çayı boyunca vadinin her iki versanında tipik kesit ve mostra veren kaya birimi, tarafımızdan «Darende Formasyonu» olarak adlandırılmıştır. Bu formasyon, inceleme alanı SE sundaki Yukarı Ulupınar - Aşağı Ulupınar köylerini birleştiren hattın doğusunda kalan saha ile, Darende Ayvalı yolunun inceleme alanımıza girdikten sonra bu yolun güneyindeki küçük bir saha hariç, Darende-Balaban havzasının kenarlarını çevreleyerek merkezî kısım dahil bütün baseni kaplar. Böylece Darende-Balaban havzasını dolduran bu formasyon, inceleme alanımızda en yaygın formasyonu teşkil eder. Darende'den itibaren inceleme alanımızdan geçen Malatya asfaltı boyunca Aşağı Ulupınar (Aşağı Setrek) köyüne kadar Darende Formasyonu gayet güzel izlenir (Levha VI, foto 12).

Formasyonun tip kesitleri Darende-Ayvalı yolu güzergâhında Asar Tepe Formasyonu kontaktı boyunca en iyi şekilde gözlenir (Ek IV).

Darende Formasyonu genellikle açık gri-boz renkli, jips arakatlı kumtaşı-silttaşı-marn nöbetleşmesinden müteşekkildir. Balaban kasabası çevresinde formasyon kırmızımtırak bir renk arz eder. Kumtaşı tabakalan havzanın kenarlarında 25-50 cm kalınlıkta olup, kornişler meydana getirirler. Havzanın merkezine doğru

kumtaşı tabakalarının hem kalınlıkları (10-15 cm) ve hem de tane irilikleri küçülerek marn daha hâkim bir vaziyete geçer. Kumtaşları genel olarak ince-orta taneli, kısmen yuvarlak (sub-rounded) ve kısmen köşeli (sub-angular) feldispat, kuvars, hornblend, klorit, serpantin mineralleri ile magmatit kayaç, boynuztaşı ve kalker gibi kayaç parçalarını kapsar. Kumtaşlarını teşkil eden bu mineral ve kayaç parçaları kalsitle bağlanmış olup, çimentolanma oldukça iyi gelişmiştir.

Formasyon tabandan itibaren tavanına kadar yer yer jips tabakalarını kapsar. Jipslerin kalınlığı tabanda 3 metreden 12 metreye kadar yükselir. Havzanın merkezine doğru jips tabakalarının kalınlıkları 20 cm ile 3 m arasında değiştiği gibi, marnlar içinde 1-2 cm kalınlıkta çok ince tabakalar da mevcuttur.

Jipslerin formasyon içindeki bulunuş şekillerini göstermek amacıyla yaptığımız 1:2000 ölçekli jeoloji haritası ve kesitlerde (Ek III ve IV) bunların yayılımı ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Ek III ve IV teki harita ve kesitlerde görüleceği gibi, Alidede tepenin SE sunda Darende Formasyonu üç jips seviyesi ihtiva etmektedir. Tepenin yamacından itibaren Ayvalı yoluna doğru alttaki iki seviye birleşir. Yol boyunca bu seviye, üstteki seviye ile de birleşerek tek seviye halinde kontakt boyunca devam eder (Levha VI, foto 13). Bu suretle jipslerin yanal geçişler yaparak kamalandığı ayrıntılı olarak tarafımızdan saptanmıştır.

Ayvalı yolu üzerinde izlenen jipsli seviyelerin alt kısmı çok ince marn tabakaları ile arakatkılı olduğundan, tabakalanma belirli olarak gözlenir (Levha VI, foto 13). Üst kısma doğru tamamen jips hâkim olduğundan, bunların su olarak hacim değişikliğine maruz kalmaları dolayısıyla tabakalanma deforme olmuştur. Ek IV teki kesitlerde görüldüğü gibi, jipsli seviyelerin üst kısmı kumtaşı-marn tabakalarının nöbetleşmesinden müteşekkildir (Levha V, foto 10). Bu kısımlar jipsiz olup, havzanın merkezine gidildikçe jips tabakaları tekrar yer alır.

Formasyonun, havzanın kuzey kenarında Ayvalı yolu Alidede tepe arasındaki tip kesitlerde ölçülmüş kalınlığı 136-380 metredir. Bu kalınlık havzanın merkezine doğru gidildikçe artar.

Darende Formasyonu, havzanın gerek kuzeyinde ve gerekse güneyinde altta bulunan Asar Tepe Formasyonunun üst kısmını teşkil eden marnlar üzerinde bazı yerlerde doğrudan doğruya jipsle başlar. Bazı yerlerde ise, yine Asar tepe marnları üzerinde bir miktar konglomera ve kumtaşı tabakalanndan sonra jipsli kısımlara geçilir. Formasyonun tabanı en iyi şekilde Darende-Ayvalı yolu güzergâhında ve yoldan ayrıldıktan sonra NE istikametinde devam eden Asar Tepe Formasyonu ile Darende Formasyonu kontaktı boyunca izlenir. Yol boyunca belirli bir şekilde gözleendiği gibi, Asar Tepe Formasyonunun marnları üzerinde bulunan Darende Formasyonu jipsle başlar, bilâhara kumtaşı-marn tabakalarının nöbetleşmesi halinde devam eder (Ek III; Levha V, foto 10). Darende Formasyonu ile altta bulunan Asar Tepe Formasyonu arasında açısal bir uyumsuzluk saptanmamıştır.

Darende Formasyonunun alt sınırını konkordan olarak Asar Tepe Formasyonu teşkil ettiği gibi, aynı şekilde Asar Tepe Formasyonu üzerinde bulunan konglomeraların hâkim olduğu konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesinden müteşekkil Balaban Formasyonu tedrici olarak aynı yaşlı Darende Formasyonuna dönüşür. Bu ilgi kuzeyde 1:2000 ölçekli jeoloji haritasını ve kesitlerini yaptığımız Ayvalı yolu

ile Alidede tepe arasındaki sahada (Ek III ve IV) ve güneyde Aşağı Ulupınar köyünün hemen kuzeyinde şose boyunca Balaban istikametinde izlenir.

Formasyonun üst sınırını horizontal olarak Örtün Plio-Kuaterner yaşlı Çaybaşı Formasyonu teşkil eder. İki formasyon arasında belirli bir açıl uyumsuzluk ve dolayısıyla açıl diskordans mevcuttur.

Yukarıda açıkladığımız gibi Darende Formasyonunun alt sınırın, üzerinde konkordan olarak bulunduğu Asar Tepe Formasyonu ile Balaban Formasyonu; üst sınırın da formasyonu horizontal örtük açıl diskordansla üzerine oturan Plio-Kuaterner yaşlı Çaybaşı Formasyonu teşkil eder.

Formasyonun litolojik ve stratigrafik nitelikleri, inceleme alanının kuzey ve güney kısmında aynıdır.

Formasyonun marn ve jipsli kısımları arasında bulunan kumtaşı tabakaları, marn ve jipslerin kolayca aşınmalarından dolayı kornişler meydana getirir (Levha VI, foto 12). Jips ve marnların kolayca aşınmalarından, dolayısıyla tabanda vadinin gelişme yönünü kontrol edecek yetenekte kayaçların bulunmamasından formasyon içinde ağaç dalına benzeyen tipte (dendritik) vadiler açılmıştır. Bunlar Tohma ve Ayvalı Tohması çayına tabidirler. Bu iki esas çay da formasyon içinde tipik menderesler çizerler (Levha IV, foto 8).

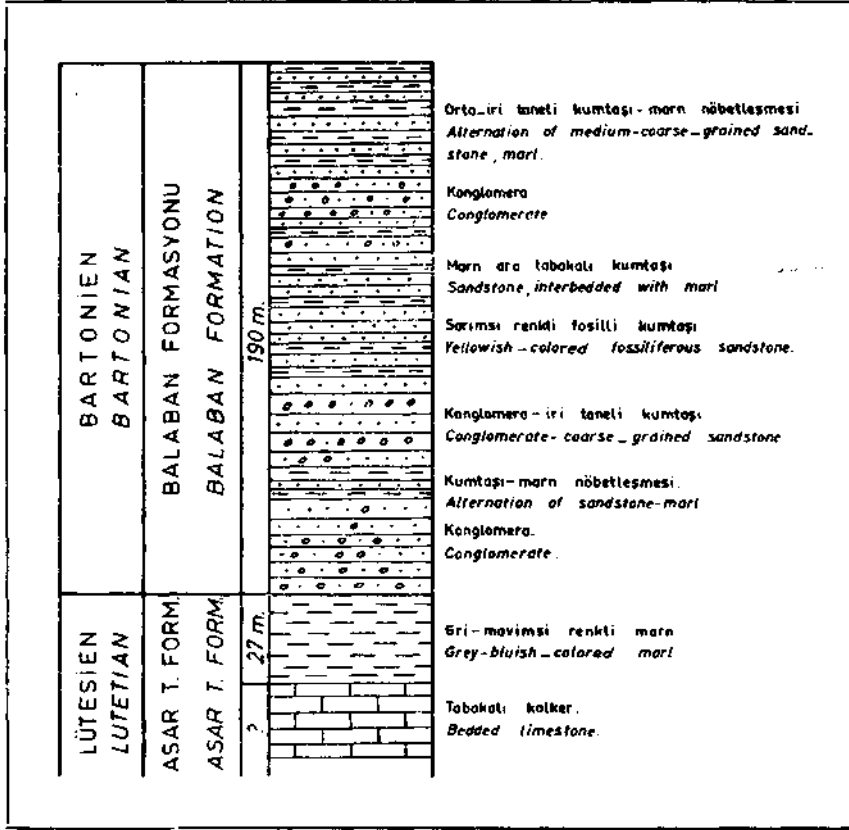
Formasyon, havzanın kuzey ve güneyinden merkeze doğru tatlı bir rölüf arz eder. Kumtaşı tabakaları üzerinde, alttaki jipslerin su almaları (hidrasyon) ile hacimlerinin büyümesi sonucu muhtelif yönde kırılmalar görülür. Bunlara ait en iyi örnek, inceleme alanı doğusunda bulunan İrmaklı köyünü Darende'ye birleştiren yol üzerinde gözlenir.

#### B. BALABAN FORMASYONU (T<sub>eb</sub>)

İnceleme alanı güneydoğusunda, Malatya şosesi üzerinde bulunan Aşağı Ulupınar - Yukarı Ulupınar köyleri arasında kalan saha ile kuzeyde Darende-Ayvalı yolunun inceleme alanımıza girdiği kısımda küçük bir sahada mostra verir (Ek I). Güneydoğuda daha geniş sahalar kaplayan formasyon, Aşağı Ulupınar - Yukarı Ulupınar köyleri arasında Malatya şosesi boyunca en iyi şekilde izlenir. Şose boyunca Balaban'a kadar izlenen bu kaya birimi, tarafımızdan Balaban Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Balaban Formasyonunun tip kesiti kuzeyde Darende-Ayvalı yolu ile Alidede tepe arasında ölçülmüştür (Şek. 16). Ayrıca güneyde Asar tepe ile Aşağı Ulupınar köyleri arasında şose boyunca izlenir.

Formasyon genellikle yeşilimsi açık gri renkli, arasında ince kumtaşı ve marn tabakaları bulunan konglomeralardan müteşekkildir (Levha VII, foto 14). Konglomeralar iyi ve orta derecede yuvarlaklaşmış Jura-Kretase, Üst Kretase ve Lütesien yaşlı kalker çakılları ile yeşil kayaç çakıllarım (bilhassa hornblendli piroksen andezit) kapsar. Çakılların tane iriliklerinin büyük eksenini 0.5-20 cm arasındadır. Konglomera tabakaları 50-80 cm kalınlıkta kalın tabakalardan, konglomeraların arasında bulunan marn tabakaları 5-10 cm kalınlıkta ince tabakalardan, kumtaşı tabakaları da 20-30 cm lik orta kalınlıkta tabakalardan müteşekkildir. Çimento maddesi kalkerli olup, orta derecede çimentolanmıştır.



Şek. 16 - Balaban Formasyonu tip kesiti  
(Darende-Ayvalı yolu ile Alidede tepe arası).

İnceleme alanı kuzey kısmındaki mostrada konglomera tabakalarının kalınlıkları ve çakılların tane irilikleri daha küçüktür.

Konglomera tabakalarının kalınlıkları ve çakılların tane irilikleri formasyonun güneydeki kontaktından itibaren kuzeye doğru basenin merkezine gidildikçe küçülür. Aşağı Ulupınar köyünün kuzeyinde Balaban deresi boyunca izlendiği gibi, konglomeratik kumtaşı-kumtaşı-marn nöbetleşmesi halinde devam ederek, tedricen formasyon jips arakatlı Darende Formasyonuna geçer. Bu suretle belirli bir derecelenme saptanabilmektedir.

Formasyonun inceleme alanı kuzeyindeki tip kesitinde ölçülmüş kalınlığı 190 metredir. Bu kalınlık güneyde 375 metredir.

Balaban Formasyonu inceleme alanımızın güneyinde (Levha VII, foto 15), kuzeyinde (Ek IV) Asar Tepe Formasyonu üzerine konkordan olarak oturur. Dolayısıyla formasyonun alt sınırını konkordan olarak Asar Tepe Formasyonu teşkil eder.

Formasyonun üst sınırı inceleme alanı kuzey ve güneyinde tedricî olarak Darende Formasyonuna dönüşür. Yalnız inceleme alanı güneydoğusunda Kepez Dağı Bazaltları Balaban Formasyonunu yatay olarak örterler (Levha VII, foto 15; Levha X, foto 20).

Balaban Formasyonu inceleme alanının güneyinde ve kuzeyinde uzunlamasına gelişmiştir. Formasyon içinde jips teşekkül etmemiştir. Tabakalan teşkil eden

çakıllar tane iriliklerine göre gayri muntazam sıralandıklarından «boylanma» özelliği görülmez. Çakılların tane iriliklerinin sık sık değişerek boylanma göstermemesi ve kenarlardan merkeze gidildikçe bir derecelenmenin saptanması, Balaban Formasyonunun akıntılı ve çalkantılı bir ortamda çökeldiğini göstermektedir. Merkezî kısımda ise, daha- sakin bir sedimentasyon hüküm sürmüştür.

Formasyonu teşkil eden konglomera ve kumtaşı tabakaları orta derecede çimentolu olduğu için erozyona karşı duraylı değildir. Küçük derelerle katedilmiş olup, tatlı rölyef hâkimdir.

#### JİPSLİ FORMASYONLARIN (DARENDE, BALABAN) YAŞI HAKKINDA YENİ BİLGİLER

Bölümün başında da belirttiğimiz gibi, önceki etütlerde Darende-Balaban havzasını dolduran çökellerin yaşı Oligosen veya Oligo-Miosen olarak düşünülmüştür. Her halde bu kanya fosillerle değil, daha ziyade diğer bölgelerdeki Oligo-Miosen yaşlı jipsli çökellerin benzeri olabileceği düşüncesiyle varılmıştır, incelemelerimizde ilk defa formasyon içinde fosilli seviyeler tespit ederek, yaş hakkında daha olumlu neticeler elde edilmiştir.

İnceleme alanı kuzeyindeki Balaban Formasyonunun kumtaşı tabakalarında bol miktarda mikroorganizma mevcuttur. 1:2000 ölçekli jeolojik haritada (Ek III) gösterilen lokasyonlardan aldığımız numuneler aşağıdaki mikrofosilleri kapsar:<sup>12</sup> *Nummulites fabianii* Prever, *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *Nummulites* sp. (*Globulus* grupundan), *Fabiania cassis* Opp., *Discocyclina* sp., *Chapmanina* sp., *Acervulina* sp., *Gypsina* sp., *Corallina* sp., *Sphaerogypsina*, *Globigerina*, *Operculina*, *Trilocolina*. *Peneroplis*.

Yukarıdaki fosil topluluğu içinde *N. fabiani'nın* bulunuşu formasyonun yaşının Üst Eosene (Bartonien) kadar çıktığını göstermektedir. Bu mikrofaunaya göre formasyonun yaşını emin olarak Üst Lütésien - Bartonien olarak kabul edebiliriz.

Balaban Formasyonu içinde saptanan mikrofosiller yanında, Darende Formasyonu içinde de ilk defa tarafımızdan makrofosiller bulunmuştur, inceleme alanı merkezî kısmındaki Akçatoprak (Mığdı) köyünün (6C) güneyinde, Çay deresini ikiye bölen küçük tepenin doğu yamacındaki marınlar içinde bol miktarda *Cardium* fosilleri saptanmıştır. Paris «Centre National de Recherches Scientifiques, Institut de Paleontologie» laboratuvarlarında yaptırdığımız tayinlere göre marınlar, İtalya, Yunanistan ve Batı Alpler'deki Üst Eosen (Priabonien) yaşlı formasyonları belirten:

*Cardium* cf. *granconense* Opp. (İtalya ve Yunanistan'da)

*Cardium* sp. aff. *rouyanum* d'Orb. (Batı Alpler'de de mevcut)

*Cardium* cf. *bonelli* Bellardi

gibi *Cardium* fosillerini kapsar (Levha XIII, foto 30/a, b).

Her ne kadar *Cardium* türleri «cf.» ve «aff.» olarak tayin edilmişlerse de, mikrofaunaya ve stratigrafik konumuna göre *Cardium* cinslerinin tetkik sahamızda da Priabonien = Bartonieni temsil ettikleri ortaya çıkmıştır.

Fosiller iç kalıp halinde muhafaza edilmişlerdir. Yukarıda belirtildiği gibi, Akçatoprak köyünün güneyindeki tepenin doğu yamacında fosil yatağı halinde

<sup>12</sup> Fosiller E. Sirel tarafından tayin edilmiştir.

mebzul olarak mevcuttur. Diğer kısımlarda ise, Darende Formasyonunun daha ziyade marnlı seviyelerinde az da olsa rastlanır.

Mikro ve makrofosiller yanında havzanın merkezî kısmını teşkil eden Darende Formasyonunun marnlı seviyeleri içinde Üst Lütésien - Bartonien yaşını belirten aşağıdaki Ostracod'lar bulunmuştur:<sup>13</sup> *Krithe papillosa* Bosquet, *Krithe bartonensi* Jones, *Krithe rutoti* Keij, *Cytherella gamardensis* Dentel, *Cytheropteron* sp., *Trachyleberis* sp.

Jipsli seriyi teşkil eden Darende ve Balaban Formasyonları içinde bulunduğumuz mikro ve makrofosiller yanında Ostracod'larla da bu formasyonların yaşını Üst Lütésien-Bartonien olarak saptamış bulunuyoruz.

#### DARENDE FORMASYONUNDA SAPTANAN SEDİMENTER YAPILAR

Darende Formasyonunu teşkil eden ince taneli kumtaşı ve siltaşı üzerinde: a) Yük izleri (load cast), b) kaval izleri (flüte cast) saptanmıştır.

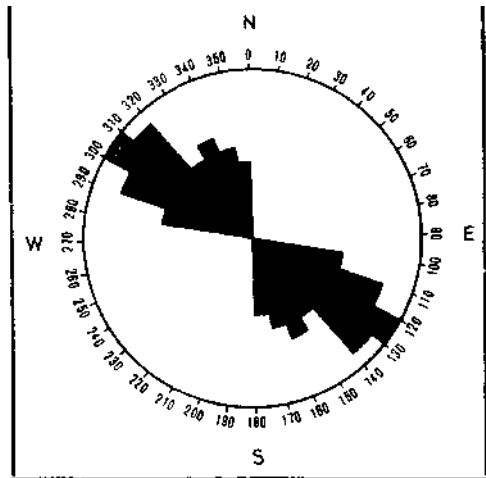
Formasyon içinde bunlardan başka diğer sedimenter yapıların çeşitleri bulunabilir. Ancak özel bir araştırma ile bunlar meydana çıkarılabilecektir.

a. *Yük izleri (load cast)*. — Bunlar Darende'den Irmaklı (4D) köyüne giden yol üzerinde ilk taşocağı çevresinde bulunan marn aratabakalı 50-60 cm kalınlıktaki siltaşı ve kumtaşı tabakaları üzerinde görülür (Levha VIII, foto 16). Bu yapılar plastik olan marn üzerine ağır siltaşı ve kumtaşının çökmesi neticesinde kumun fazla ağırlığından dolayı marn içine gömülmesinden meydana gelmişlerdir. Levha VIII, foto 16 da marnlar üzerine gelen sultaşının alt yüzündeki tümsekler (yük izleri) görülmektedir.

b. *Kaval izleri (flüte cast)*. — Darende'nin doğusundaki Alidede tepe (3A) dolaylarında, Darende-Irmaklı köyü yolu üzerinde bulunan taşocaklarında, Etre tepe (5B) güneyinde, bu tepenin batı yamacında ve Malatya Şosesi-Yenice köy yol kavşağının batısında bulunan marn aratabakalı ince taneli kumtaşı ve siltaşı tabakaları üzerinde gözlenmiştir (Levha VIII, foto 17).

Bahsedilen mevkilerde ince taneli kumtaşı ve siltaşı durulurken, su dibi akıntıları bu tabakalar üzerinde sivri uçlar (a) ve kaval ağızlar (b) meydana getirmişlerdir (Levha VIII, foto 17). Bu oluşuklar akıntının geldiği istikamet ve yönünü göstermeleri bakımından önemlidirler. Sivri uçlar akıntının geldiği yönü, izler de akıntı doğrultusunu gösterirler. Fotoğraflarda görüldüğü gibi akıntı soldan sağa yönlüdür.

Akıntı doğrultusunu saptamak amacıyla gözlenebilen kaval izlerine pusulayı paralel tutarak 40 adet doğrultu ölçüsü alınmıştır. Sonra bu ölçüleri gül diyagramına (Şek. 17) geçirerek akıntının N 55° W doğrultulu olduğu saptanmıştır.



Şek. 17 - Kaval izlerinde (flüte cast) akıntı yönünü gösterir gül diyagramı (ortalama 300-310°=N 55° W).

<sup>13</sup> Ostracod'lar N. Solak tarafından tayin edilmiştir.

Sivri ve kaval uçlar da (Levha VIII, foto 17) akıntı yönünü gösterdiğinden, akıntı kuzeybatıdan güneydoğuya doğru vuku bulmuştur.

Bu suretle Bartonien yaşlı kumtaşları ve silttaşları durulurken, N 55°W doğrultulu ve kuzeybatıdan güneydoğuya doğru bir akıntının var olduğunu anlamış bulunuyoruz.

#### JİPSLERİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE ÇÖKELME ORTAMI

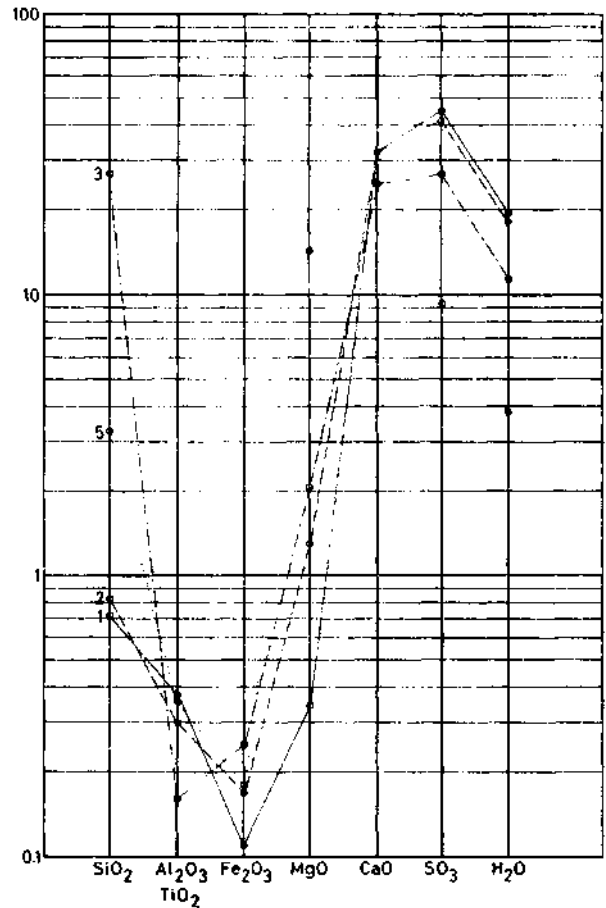
1 : 2000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritasında (Ek III) gösterilen jipslerin yayılım alanlarından alınan 11 adet jips numunesinin kimyasal bileşimleri Tablo 1 de gösterilmiştir. Numuneler tabandan tavana doğru toplanmıştır.

Kimyasal analiz tablosunda gösterilen değerlere göre bileşenlerin dağılım grafiği semilogaritmik olarak Şekil 18 de gösterilmiştir.

Semilogaritmik grafikte de görüleceği üzere 3 ve 5 numaralı numuneler diğerlerinden daha fazla  $\text{SiO}_2$  kapsamaktadırlar. Buna mukabil kristal suyu yüzdeleri diğerlerine göre daha düşüktür (% 3-11.5). Diğer taraftan 5 numaralı numunedeki  $\text{MgO}$  % 14.34 derecesi ile en yüksek yeri tutmaktadır. Uç numaralı numunedeki  $\text{CaO}$  değeri (% 24.88) diğer numunelerin ortalama %33.5 luk  $\text{CaO}$  değerinden düşüktür.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre, numunelerde hesaplanan  $\text{CaO} + \text{SO}_3$  yüzdeleri Şekil 19 da görüldüğü gibi genel olarak % 77-78 arasında bir dağılım göstermektedir. Ancak 3 ve 5 numaralı numunelerde bu oran % 40 - 50 ye kadar düşmektedir.

Jipslerin kimyasal analizlerindeki muhtemel hata dağılımı standart deviasyon ile Tablo 2 de gösterildiği şekilde hesaplanmış ve ortalama hata payı X 2 olarak saptanmıştır. Ancak 5 numaralı numune bu işleme, toplam yüzdesi çok düşük (% 63.67) olduğundan katılmamıştır.



**Şek. 18 - Jipslerin kimyasal analiz sonuçlarını gösterir semilogaritmik dağılım grafiği.**



Tablo 1 - Jipslerin kimyasal analizi<sup>14</sup>

Numune no.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O
1	0.72	0.38	0.11	32.51	0.35	44.52	19.65
2	0.83	0.30	0.17	32.44	1.31	42.41	18.60
3	26.91	0.16	0.25	24.88	2.05	27.37	11.58
4	0.94	0.34	0.14	32.86	0.41	43.63	19.22
5	3.34	0.36	0.18	32.13	14.34	9.44	3.88
6	0.76	0.17	0.07	32.45	0.09	45.27	19.95
7	3.11	0.28	0.04	32.38	0.04	44.70	18.54
8	0.60	0.27	0.06	32.37	0.06	45.98	20.32
9	0.56	0.12	0.09	32.60	0.05	45.60	20.15
10	0.62	0.06	0.02	32.85	0.06	45.85	19.80
11	0.19	0.11	0.04	32.75	0.03	45.79	20.30

<sup>14</sup> Numuneler tabandan tavana doğru toplanmıştır.

Tablo 2 - Jipslerin kimyasal analizi ile standart deviasyon hesabı

Analiz no	X	I'	I' <sup>2</sup>
1	98.24	0.22	0.484
2	96.06	1.96	3.841
3	93.20	4.82	23.232
4	97.54	0.48	0.230
5	—	—	—
6	98.76	0.74	0.547
7	99.09	1.07	1.144
8	99.66	1.64	2.689
9	99.17	1.15	1.322
10	99.26	1.24	1.537
11	99.21	1.19	1.416
	Σ 980.19		Σ 36.422

Ortalama  $\bar{X} = 98.02$ ;

X = Her bir analiz sonucu saptanan bileşenlerin yüzde toplamı;

$\bar{X} = 10$  analizin ortalaması = 98.02;

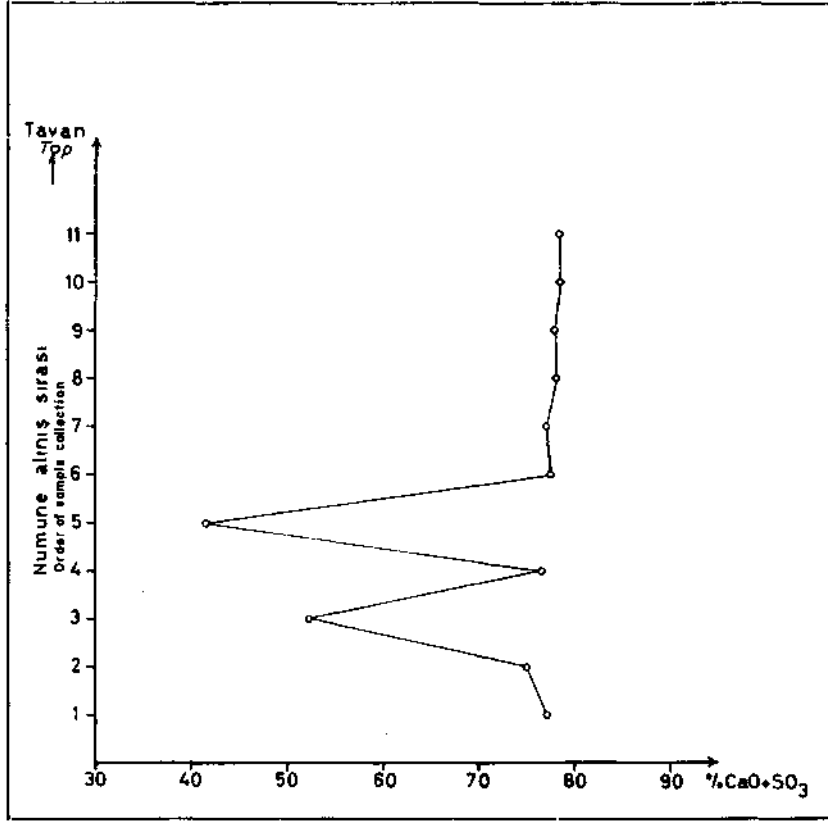
$I' = X - \bar{X}$ ;

n = Analiz sayısı = 10.

$$\begin{aligned} \% \text{ Standart deviasyon} &= \sqrt{\frac{\sum y^2}{(n-1)}} \\ &= \frac{36.422}{9} \\ &= 4.044 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Analizlerin standart deviasyonu %  $\approx$  2 dir.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı üzere inceleme alanımızdaki jipslerin kimyasal analizlerinde Na, K, Cl ve I bulunamamıştır. Kirletici bileşenler ve kristal suyu yanında CaO + SO<sub>3</sub> ün hâkim olduğu jips çökelinin meydana geldiği anlaşılmıştır. Evaporit havzalarında ise genellikle tabanda kalker, üzerinde jips ve onun da üzerinde tuzlar olmak üzere bir sıralanma mevcuttur. Memleketi-



Şek. 19 - Jips numunelerinde CaO+SO<sub>3</sub> dağılım grafiği.

mizde bu sıralanmayı gösteren bir depolanma Kars ilinin Tuzluca ilçesi çevresindeki Pliosen yaşlı alacalı renkli formasyonda gözlenebilmektedir. Bu muntıkada yaptığımız tetkiklerde aşağıdaki sıralanma saptanmıştır:

Jips (marn arakatkılı)

Tuz

Jips ihtiva eden marnlı kalker, şeyl, kumtaşı.

Ayrıca Çayırılı (Erzincan) ilçesi yakınında M.T.A. Enstitüsünün yapmış olduğu sondajda Alt Miosen yaşlı formasyonlarda yukarıdan aşağı doğru:

Kalker

Jips - marn

Tuz

Jips - marn

istiflenmesinden müteşekkil tam seri geçilmiştir.

Halbuki tetkik sahamızda böyle muntazam bir serinin (cycle) oluşmadığı saptanmıştır. Bu duruma göre ya tamamlanmamış bir seridir veya bazı faktörler tesiriyle normal dizilişi gerektiren çökeltme vuku bulmamıştır.

3 ve 5 numaralı numunelerde MgO nun fazla bulunuşu tam serinin vuku bulmuş olabileceğim gösteriyorsa da, jipslerin formasyon içinde muhtelif seviyeler halinde nöbetleşe bulunmaları ve bazı kısımların jips kapsamamaları zaman zaman havzanın bir denizle irtibatlı olduğunu veya karalardan gelen tatlı sularla istilâ

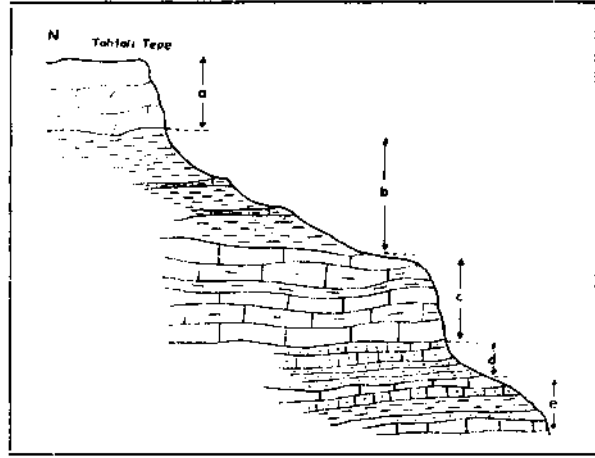
edilmesi dolayısıyla tuz çökelimine elverişli ortamın bozulduğunu göstermektedir. Bu sebeplerden dolayı jipslerden sonra normal dizilişi takip eden tuzlar havzada teşekkül edememiştir. Bu suretle jipsli formasyonlar, zaman zaman karalardan gelen tatlı suların istilâsına maruz kalan ve yine zaman zaman bir denizle irtibat sağlayan iç denizde çökelmişlerdir.

Suyun zaman zaman tuzluluk derecesinin azalması Gardium'ların yaşayabilmelerini sağlamıştır. Bu devirde kurak bir iklim hüküm sürmüştür.

## 2. MİOSEN

### TAHTALI TEPE FORMASYONU (T<sub>mT</sub>)

İnceleme alan güneydoğusunda bulunan Kepez dağının kuzeyindeki Dağış tepe (9D) mevkiinde dar bir sahada mostra verir. Yalnız bu mevkide görülen formasyon doğuya doğru bazaltların altında bir şerit halinde uzanır. Daha doğuda inceleme alanımız dışında yaygın halde bulunur. Bilhassa Levent bucağı çevresinde, Hasanağa deresinin doğu-batı versanlarında, Malatya şosesi üzerindeki Karahan çeşmesi dolaylarında geniş sahalar kaplar. İnceleme alanımızda küçük bir sahada mostra veren Miosen çökelleri tipik kesit verecek nitelik taşımadığı için, formasyon ismi komşu sahalarda en iyi gözlemlendiği yere atfen adlandırılmıştır. Bölgemiz dışında Kurşunlu bucağı dolaylarında, formasyona ismini verdiğimiz Tahtalı tepedeki genelleştirilmiş tipik kesiti Şekil 20 de verilmiştir.



**Şek. 20 - Miosen genel stratifikasyonu.**

a - Gözenekli kalker; b - Şeyl-killi kalker; c - Killi kalker; d - Kumtaşı-kumlu kalker; e - Kumlu kalker-killi kalker-şeyl (T. Ayan. 1964).

İnceleme alanımızdaki mostra, tabanda mavi renkli marn-marnlı kalker; üst kısımda ise, orta kalınlıkta tabakalanmış beyaz renkli, kısmen tebeşirli gözenekli kalkerlerden müteşekkildir.

inceleme alanımızda Tahtalı Tepe Formasyonunun kalınlığı 30 m civarındadır. Bölgemiz dışında bu kalınlık 300 metreye kadar yükselir.

Tahtalı Tepe Formasyonu, Asar Tepe Formasyonu üzerine diskordan olarak oturur. İnceleme alanımızda gözlemlendiği gibi, diğer sahalarda da formasyonu post-Miosen volkanikleri yatay olarak örterler (Levha IX, foto 18).

Böylece Tahtalı Tepe Formasyonunun alt sınırını diskordan olarak Asar Tepe Formasyonu, üst sınırını da genç volkanitler teşkil eder.

Formasyonun fosil kapsamı oldukça zengindir. Kalkerler içinde:<sup>15</sup> *Miogypsina irregularis* Mich., *Miogypsina* sp., *Miolepidocyclina burdigalensis* Gumbel, *Lepidocyc-*

<sup>15</sup> Fosiller C. Öztür tarafından tayin edilmiştir.

*Una* sp., *Amphistegina radiata* Fichtel & Moll, Miliolidae, Melobesiae gibi mikroorganizmalar mevcuttur.

Yukarıda belirtilen mikroorganizmalar yanında formasyon içinde Lamelli-branş kavkı parçaları da vardır. İnceleme alanımızın doğusunda geniş sahalar kaplayan bu formasyon, aşağıdaki makrofosilleri kapsar:<sup>16</sup> *Lucina globulosa* Deshayes, *Lucina fragilis* Philippi, *Chlamys multistriatus* Poli, *Pecten* aff. *corsicanus* Deperet & Roman.

Gerek mikro ve gerekse makrofaunaya göre formasyon Alt Miosen (Burdigalien) yaşındadır.

## 2. KUATERNER

1) Plio-Kuaterner, 2) Taraçalar, 3) Genç alüvyonlar, 4) Traverten olmak üzere gruplara ayrılarak incelenmiştir.

### 1. PLİO-KUATERNER

#### ÇAYBAŞI FORMASYONU (PIO<sub>c</sub>)

Darende'den Malatya'ya giderken yolun batısındaki tepelerde tabla halinde görülen bu formasyon, ismini verdiğimiz Balaban bucağının güneybatısındaki Çaybaşı mahallesinde yaygın halde bulunur. Ayrıca inceleme alanı kuzeybatısında, doğusunda (Irmaklı köyü çevresinde) ve merkezî kısımda yer yer izlenir.

Çaybaşı Formasyonu genellikle polijenik konglomeralardan müteşekkildir. Jura-Kretase, Üst Kretase, Eosen ve ofiyolitik seri kayaç çakıllarını kapsar. Çakıllar çok az derecede yuvarlaklaşmış olup, kalker çimento ile bağlanmışlardır. Çimentolanma orta derecede gelişmiştir. Bazı yerlerde çimento çözüldüğünden çakıllar serbest hale gelmişlerdir. Formasyon genellikle konglomeradan müteşekkil olmakla beraber, beyaz renkli göl kalkerli karakterinde kalkerli kısımlar da vardır. Bu tip kalkerli kısımlar bilhassa formasyonun ismini aldığı Balaban bucağının güneybatısındaki Çaybaşı mahallesinin güneyinde, yine Balaban'ın doğusundaki içmeler çevresinde görülür. Formasyonun maksimum kalınlığı 25 metredir.

Daha yaşlı formasyonların üzerinde bulunan Çaybaşı Formasyonu 5-10 decelik ilksel eğim gösterirse de, genellikle yatayıdır. Alttaki eğimli formasyonlar üzerinde tabla şeklinde bulunur. Dolayısıyla, Çaybaşı Formasyonu ile diğer formasyonlar arasında açısız diskordans kolayca izlenebilmektedir (Levha IX, foto 19).

Formasyon içinde herhangi bir fosil yoktur. Dolayısıyla kesin bir yaş vermek de mümkün değildir. Bunlar vadi yakınlarında taraça durumu arz ederler. Ancak vadilerden uzak kısımlarda sırtlar üzerinde de bulunuşu ve ayrıca göl kalkerlerini ihtiva etmelerinden dolayı, Miosen denizinin son kalıntısı olan Plio-Kuaterner yaşlı göl çökelleri olarak kabul etmekteyiz.

Daha önce tanımladığımız gibi formasyon, altta bulunan formasyonlar üzerinde yatay olarak tabla şeklinde bulunur. Geniş sahalar kapladığı zaman düz platolar meydana getirir. Genellikle alttaki formasyon (Darende) küçük derelerle açıldığından, yatay olarak üzerine gelen Çaybaşı Formasyonu, sırt ve doruklarda izlenmektedir.

<sup>16</sup> T. Ayan & C. Bulut, M.T.A. Derg. no. 62, s. 63-64, 1964.

## 2. TARAÇALAR (Q<sub>e</sub>)

İnceleme alanını kateden Tohma ve Ayvalı Tohması çayları boyunca yer yer bu çayların eski bakiyeleri taraçalar halinde görülür. İnceleme alanı kuzeydoğusunda Ayvalı Tohması çayının Kantaruz boğazı mevkiinde, bölgemiz dışındaki sahada eski yatağı ile yeni yatak arasında 5 metrelik bir fark vardır. Aynı fark Darende'nin güneydoğusunda Tohma çayında da görülür.

## 3. GENÇ ALÜVYONLAR (Q<sub>y</sub>)

Tohma çayı, Ayvalı Tohması çayı ve diğer dere yataklarında teşekkül eden en genç oluşuklardır. Genellikle çakıl, kum ve millerden müteşekkildir. Bu tip teressübat zamanımızda halen devam etmektedir.

## 4. TRAVERTEN (Q<sub>tr</sub>)

Ayvalı Tohması çayının inceleme alanına girdiği Kantaruz boğazı (3G) mevkiinde, çayın güney kenarında traverten teşekkülü mevcuttur. Bu oluşuk, Kantaruz boğazı civarındaki CaCO<sub>3</sub> lü sulardan meydana gelmiştir.

## IV. MAGMATİK FAALİYET

İnceleme alanındaki magmatik faaliyet: 1) İntruzifler (ofiyolitik seri), 2) Ekstruzifler (bazalt, aglomera ve tüfler) olmak üzere iki grupta incelenmiştir.

### 1. İNTRUZİFLER

Bunlar serpantin, gabro, spilit vs. gibi kayaç topluluğundan müteşekkildir. «Ofiyolitik seri» adı verilen bu yeşil kayaçlar, inceleme alanı güneyinde bulunan Yukarı Ulupınar köyü ile Yenice Şuğul köyleri arasında NW-SE doğrultusunda uzanan oldukça geniş bir alanı kaplar. Bu çevredeki üst Jura - Alt Kretase yaşlı kalkerler (Geniz Kalkeri) ofiyolitik seri tarafından kesilmişlerdir (Levha I. foto 1). Ayrıca, bu seri içinde hazmedilmemiş aynı yaştaki kalker adeseleleri vardır.

Kalker-ofiyolitik seri kontaktında metamorfizma neticesi olarak kırmızı renkli silisleşmiş kısımlar görülür.

NW-SE istikametinde uzanan ofiyolitik seri, aynı doğrultulu bir antiklinalin çekirdeğini teşkil etmektedir. Bu çekirdeği çevreleyen Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı Ulupınar Formasyonu ofiyolitik seri üzerine diskordan olarak oturur. Alacalı renkli Ulupınar Formasyonunun (konglomera-kumtaşı) malzemesini yeşil kayaç çakılları teşkil eder. Formasyon rengini bu çakılların mevcudiyetinden almıştır.

İnceleme alanımızda saptandığı gibi komşu sahalarda da yeşil kayaçların diğer formasyonlarla olan ilişkileri aynı özelliği taşımaktadır. İnceleme alanı güneydoğusunda Tohma çayı vadisi boyunca izlenen, genellikle masif olmakla beraber tabakalanma gösteren Jura - Alt Kretase yaşlı komprehansif karakterli kalkerler, yeşil kayaçlar tarafından kesilmişlerdir. Aynı mıntıkada görülen Ulupınar Formasyonunun devamını teşkil eden klastikler ofiyolitik seri üzerine transgresif olup, ofiyolitik kayaç çakıllarını ihtiva ederler. Gürün'ün güneyinde Hezanlı dağlarında ve kuze-

yinde Behram Çalı dağlarındaki Jura-Alt Kretase yaşlı komprehansif karakterli kalkerler aynı şekilde yeşil kayaçlar tarafından kesilmişlerdir.

Gerek inceleme alanımızda, gerekse komşu sahalardaki izlenimlerimize göre yeşil kayaçların teşekkülü, katettiği Jura - Alt Kretase yaşlı komprehansif karakterli kalkerlerin çökeliminden sonra vuku bulmuştur. Fliş görünüşlü Kampanien-Mestrihtien yaşlı klâstiklerin çökelimi, yeşil kayaçların teşekkülünden sonradır. Bu duruma göre ofiyolitik magma faaliyeti Alt Kretaseden sonra, Kampanien-Mestrihtien'den önce vuku bulmuştur. Malatya-Kayseri bölgesini geniş çapta etüt eden Prof. Dr. F. Baykal bu magmatik faaliyetin Turoniende vukua geldiğini bildirmektedir (12, 14).

## 2. EKSTRUZİFLER

### A. KARAKAYALAR VOLKANİTLERİ

İnceleme alanımızın tam kuzeydoğu köşesinde mostra verir. İnceleme alanı dışında kuzeye doğru uzanırlar. Bunlar Jura-Kretase yaşlı kalkerler arasındaki bir çukurluğu doldururlar. Bu mevkiye volkaniklerin meydana getirdikleri tepeler Karakayalar adı ile anıldıklarından, biz de bunları Karakayalar Volkanitleri olarak isimlendirdik.

Karakayalar Volkanitleri uzaktan bakıldığı zaman hafif yeşilimsi rengiyle serpantinleri andırırlar. Önceki çalışmalarda serpantin olarak tanımlanmışlardır. Çalışmalarımızda bunların serpantin olmayıp, bazalt, aglomera ve tüflerden ibaret olduğu saptanmıştır.

Bazaltlar aşağıdaki petrografik özellikleri gösterirler: <sup>17</sup>

*Piroksen bazalt.*— Plajiyoklaz (labradorit), piroksen (ojit, hipersten) fenokristalleri ve mikrofeno-kristalleri ihtiva eder. Hamur, plajiyoklaz, ojit mikrolitleri ile camsı materyalden ibarettir. Ayrıca çok az miktarda Sekonder teşekkül olarak kalsit ve zeolit (natrolit) ihtiva eder. Tekstür: porfiriktir.

*Piroksen hiyalobazalt.*— Plajiyoklaz (labradorit zonlu büyüme gösterir), ojit fenomikrokristalleri ihtiva eder. Hamur, fazla miktarda camsı materyal ile az miktarda plajiyoklaz ve piroksen mikrolitlerinden müteşekkildir. Ayrıca boşlukları dolduran klorit, zeolit (natrolit), kalsit ihtiva eder. Tekstür: porfirik - zayıf amigdaloidaldir (bademli).

*Olivin-piroksen-bazalt.*— Plajiyoklaz (labradorit-bitovnit), ojit ve olivin fenokristalleri ihtiva eder. Hamur, plajiyoklaz, piroksen ve az miktarda camsı materyalden müteşekkildir.

*Bazalt-* Plajiyoklaz (labradorit-bitovnit) ve hornblendleşmiş piroksen fenokristallerini ihtiva eder. Hamur, plajiyoklaz ile hornblend ve piroksen mikrolitlerinden müteşekkildir. Kısmen akış yönlü bir tekstür gösterir.

Bazaltlar yanında aglomera ve tüfler de mevcuttur. Tüfler bazalt, hiyalobazalt, andezit, volkanik cam; boynuztaşı, labradorit, bitovnit ve ojit parçaları ihtiva etmekte olup, bunlar birbirlerine çok fazla kalsitleşme gösteren camsı materyalle bağlanmışlardır. Su altında depolaşmış olan bu oluşuklarda yer yer tabakalanma izlenir.

<sup>17</sup> Petrografik tayinler Dr. Gültekin Elgin tarafından yapılmıştır.

Bazaltlar içerisinde bulunan olivin ve kloritlerin alterasyonundan dolayı, volkanikler serpantinleri andıran bir renk arz ederler. Muhtemelen yeşilimsi renklerinden dolayı da önceki çalışmalarda serpantin olarak tanımlanmışlardır.

Lütesien yaşlı formasyonlar, bir taban konglomerası (Korgan Tepe Konglomeraları) ile Karakayalar Volkanitleri üzerine diskordan olarak oturur (Levha III, foto 6). Yeşilimsi renkli Korgan Tepe Konglomeraları, iyi derecede yuvarlaklaşmış Karakayalar Volkanitlerinin bazalt, piroksen, hiyalobazalt, olivin-piroksenbazalt çakıllarını kapsarlar. Konglomeralar volkanikler hesabına teşekkül etmişlerdir. Formasyonun yeşilimsi rengi de kapsadığı volkanik malzemeden ileri gelir.

Lütesien yaşlı formasyonların Karakayalar Volkanitlerinin üzerine diskordan olarak oturmalarından dolayı, volkanik aktivitenin Lütesienden önce vukua geldiğini göstermektedir. Genel bir deyimle Karakayalar Volkanitlerinin yaşı pre-Lütesiendir.

#### B. KEPEZ DAĞI BAZALTLARI (V<sub>ke</sub>)

İnceleme alanı güneyinde ve güneydoğusunda yaygın halde bulunur. Yukarı Ulupınar köyünün doğusundaki Kepez dağı (10D) platosu ve güneydeki yüksek düzlükler tamamen genç bazaltlarla örtülüdür. Meydana getirdikleri Kepez dağına izafeten de bunları «Kepez Dağı Bazaltları» olarak isimlendirdik.

Kepez Dağı Bazaltları, inceleme alanımız dışında doğuya ve güneye doğru yayılarak geniş sahalar kaplarlar. Malatya şosesi boyunca Akçadağ'a kadar gayet güzel bir şekilde izlenirler.

Kepez Dağı Bazaltları aşağıdaki mineralojik nitelikleri gösterirler:

*Olivin bazalt.*— Akış tekstürü gösteren plajiyoklaz (bazik) iğne ve çubukları ile kısmen kloritleşmiş ojit ihtiva eder. Hamur, iri olivin (kısmen serpantinleşmiş) ve seyrek plajiyoklaz (labradorit, bitovnit) ile makro ve mikroojit fenokristallerinden müteşekkildir.

*Piroksen andezin bazalt.*— Akış yönü gösteren plajiyoklaz, ojit mikrolitleri ve camı maddeden ibarettir. Gayet seyrek plajiyoklaz (andezin) mikrofenokristalleri mevcuttur; kayaç andezit ile bazalt arasında geçiş fazındadır. Bazı numunelerde mikrolitlerin tane büyüklüğü daha iridir. Camı madde gayet azdır.

Genellikle yukarıdaki mineralojik nitelikleri gösteren Kepez Dağı Bazaltları arasında tuf seviyeleri de mevcuttur. İnceleme alanımız dışında Malatya şosesi boyunca bu seviyeler izlenebilmektedir. Aynı şose üzerinde Malatya-Elbistan yol kavşağı çevresinde tuf seviyeleri belirli olarak ayrılır.

İnceleme alanımızda iki adet tuf seviyesi tespit edilmiştir. Su içinde çöken bu oluşuklar bariz tabakalanma gösterirler. Bazalt ve su içinde çökelmiş tuflerin nöbetleşe istiflenmelerinden, bölgede en az iki volkanik faaliyetin vuku bulunduğunu anlıyoruz. Krater, inceleme alanımız dışında olup, bazaltlar akıntı ile sahamız ve çevresinde yayılmıştır.

Kepez Dağı Bazaltları, Alt Miosen (Burdigalien) ve daha yaşlı formasyonları horizontal olarak örterler. Plato halinde yayılarak geniş düzlükler meydana getirirler. Alt Miosen yaşlı formasyonları örttüğü inceleme alanımızda görüldüğü

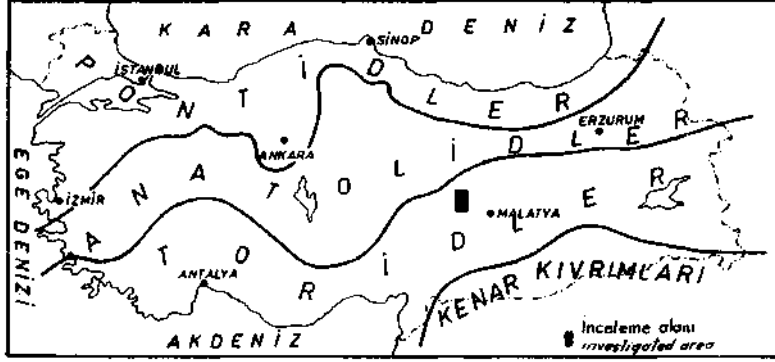
gibi, Malatya şosesi boyunca ve aynı şose üzerindeki Karahan çeşmesi çevresinde de gözlenmektedir (Levha IX, foto 18).

Bazaltlar Alt Miosen yaşlı formasyonlar üzerinde bulunduğuna göre, volkanik faaliyet Burdigalienden sonra vuku bulmuştur. Dolayısıyla bazaltların yaşı en az post-Burdigalien olarak ortaya çıkmaktadır.

## V. YAPISAL JEOLJİ

### 1. GENEL YAPI

İnceleme alanımız, İ. Ketin'in (33) Anadolu'nun tektonik üniteleri sınıflamasına göre Toridler (Toroslar) tektonik birliği içinde bulunmaktadır (Şek. 21). Akdeniz kıyısına paralel olarak uzanan Toros dağ şeridi sahilinden itibaren NE, bilâhara E-W istikametinde devam eder. İnceleme alanımız da, Toroslar ünitesinin NE istikametinde yaptığı virgasyonun kuzey kenar bölgesi içinde yer alır. Bölge genel olarak Alpin hareketlerin etkisi altında kalmıştır.



Şek. 21 - Türkiye'nin tektonik ünitelerini ve inceleme alanının bu üniteler içindeki yerini gösterir harita (I. Ketin, 1966).

İnceleme alanı kuzey ve güneyde üst Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerin meydana getirdikleri iki yükselimle sınırlanmıştır. Aynı şekilde hudutlarımız dışında tetkik sahamızın doğusu (Akbabaçal dağ) ve batısı (Hezanlı dağları) aynı yaşlı kalkerlerin meydana getirdikleri yükselimlerle çevrilmiştir. Bu suretle inceleme alanının etrafı yüksek dağlarla çevrilmiş olup, merkezî kısım bir havza karakteri taşımaktadır. Bu Subsidiyon havzasında da Tersiyer ve daha genç oluşuklar çökelmişlerdir.

### 2. DOĞRULTU VE EĞİMLER

üst Jura-Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleri masif karakterde olduğu için tabakalanma iyi derecede gelişmemiştir. Bu formasyonun kuzey yan sahadaki mostrasında tabakalanma mevcut değildir. Güneybatıdaki mostralarda ise tabakalanma kısmen mevcuttur. Doğrultu genellikle NW-SE dur. Eğim 20°-70° arasında değişir.

Üst Kretase yaşlı fliş görünüşlü Ulupınar Formasyonunda tabakalanma iyi derecede gelişmiştir. Formasyonun plastisitesinden dolayı tabaka doğrultularında bazı değişimler olmakla beraber, genellikle NW-SE doğrultuludurlar. Tabaka eğimi 20°-50° arasındadır.



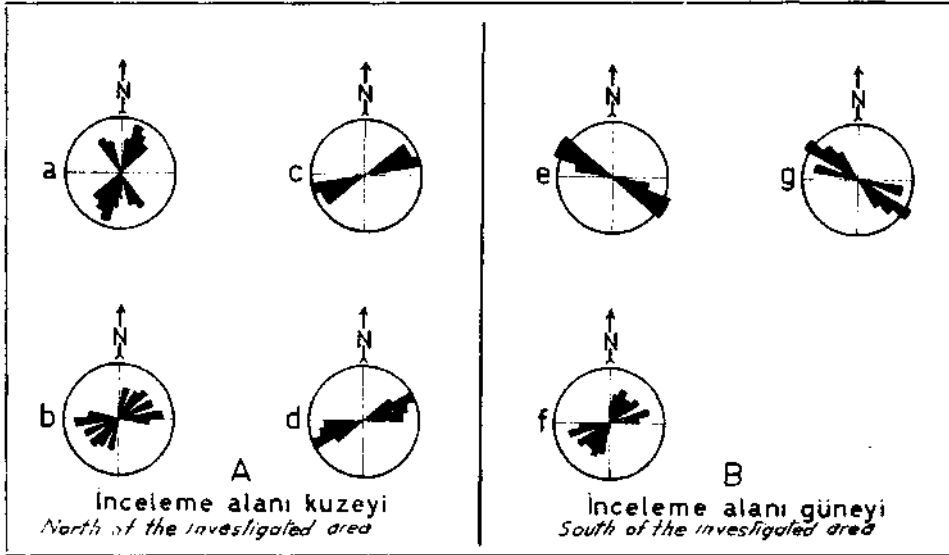
Eosen (Lütesien) yaşlı formasyonlarda tabakalanma, orta ve kalın tabaka özelliğinde çok iyi derecede gelişmiştir. Kuzeydeki formasyonların doğrultulan çoğunlukla NE-SW dır. Eğim  $5^{\circ}$ – $17^{\circ}$  arasında değişir. Yalnız kuzeydoğuda Korgan tepedeki yüksek dereceli ( $50^{\circ}$ – $60^{\circ}$ ) eğimler faydan ileri gelmektedir.

Aynı yaşlı formasyonların inceleme alanı güneyindeki tabaka doğrultuları genellikle NW-SE istikametindedir. Eğim, formasyonun plastisitesinden dolayı  $20^{\circ}$ – $60^{\circ}$  arasında değişir.

Darende-Balaban havzasının merkezî kısmım dolduran Üst Eosen (Bartonien) yaşlı formasyonlarda tabakalanma ince, orta ve kalın tabakalar halinde gelişmiştir. Bu formasyonların kuzey yarı sahadaki tabaka doğrultulan NE-SW istikametinde gelişmiştir. Merkezî kısımdaki senklinale yaklaştıkça ve güney yarı sahada tabaka doğrultuları genellikle NW-SE yönlüdür. Eğim, kuzey yarı sahada  $7^{\circ}$ – $25^{\circ}$ ; güney yarı sahada ise  $5^{\circ}$ – $50^{\circ}$  arasında değişir. Genellikle formasyon yüksek eğimli değildir. Yirmibeş dereceden fazla olan eğimler, formasyon içindeki jipslerin hidrasyon neticesinde kabarmasıyla tabakalan etkilemesinden ileri gelmektedir.

Plio-Kuaterner yaşlı formasyon, daha yaşlı formasyonlar üzerinde horizontal olarak durur. Ayrıca 5-8 derecelik ilksel eğimler mevcuttur.

Ek V te tektonik harita üzerinde görüldüğü gibi, formasyonların doğrultu yayılımlarını gösterir gül diyagramları Şekil 22 de gösterilmiştir.



Şek. 22 - Tabaka doğrultularını gösterir gül diyagramları.

A) a - Üst Kretase Formasyonları; b - Eosen (Lütesien); c - Eosen (Lütesien); d - Üst Eosen (Bartonien). B) e - Eosen (Lütesien); f - Üst Kretase; g - Üst Eosen (Bartonien).

### 3. FAYLAR

İnceleme alanı dahilinde büyük dislokasyon hatları ve şariyajlar mevcut değildir. Bununla beraber havzanın çevresinde muhtelif faylanmalar izlenmektedir. Havzanın NW sındaki Darende-Ayvalı yolu üzerinde Eosen yaşlı formasyonlar içinde doğrultu atımlı fayların tipik misalleri görülür. Ayvalı yolunun inceleme alanına girdiği noktadan itibaren doğrultu atımlı faylar muhtelif fasılalarla birbirini

takiben izlenirler. Faylanma kalker içinde meydana geldiği için, cilâlı fay yüzeyi (fay aynası) üzerinde yatay hareketi gösteren çizgi ve oyuklar ayrıntılı olarak gözlenebilmektedir (Levha X, foto 21). Doğrultu atımlı fayların doğrultuları genellikle  $N5^{\circ}$ - $15^{\circ}E$  dur. Fay eğimi  $60^{\circ}$ - $87^{\circ}$  dir. Takip edilebilen uzunlukları 500-1500 m arasında değişir. Faylanma takriben N-S doğrultulu tektonik hareket neticesinde meydana gelmiştir.

İnceleme alanı NE sında yine Eosen yaşlı formasyonu takip eden bir fay mevcuttur. Bu fay hattı, Sersi tepeden (1D) itibaren SE istikametinde uzanır. Sahamız içindeki uzunluğu 3 km olup, sahamız dışında aynı istikamette uzanır. Ayrıca Sersi tepede ve Kantaruz boğazındaki Asar tepe kalkerleri (Lütesien) içinde normal faylanmalar mevcuttur.

Kuzey kısımda Geniz tepenin SW sındaki Asar Tepe Kalkeri ile Geniz Kalkeri kontaktı faylıdır. Geniz tepenin batısında Geniz Kalkerleri ile Üst Kretase resifal kalker kontaktı da faylıdır. Resifal kalkerler içinde yatay atımlı faylanmalar da mevcuttur.

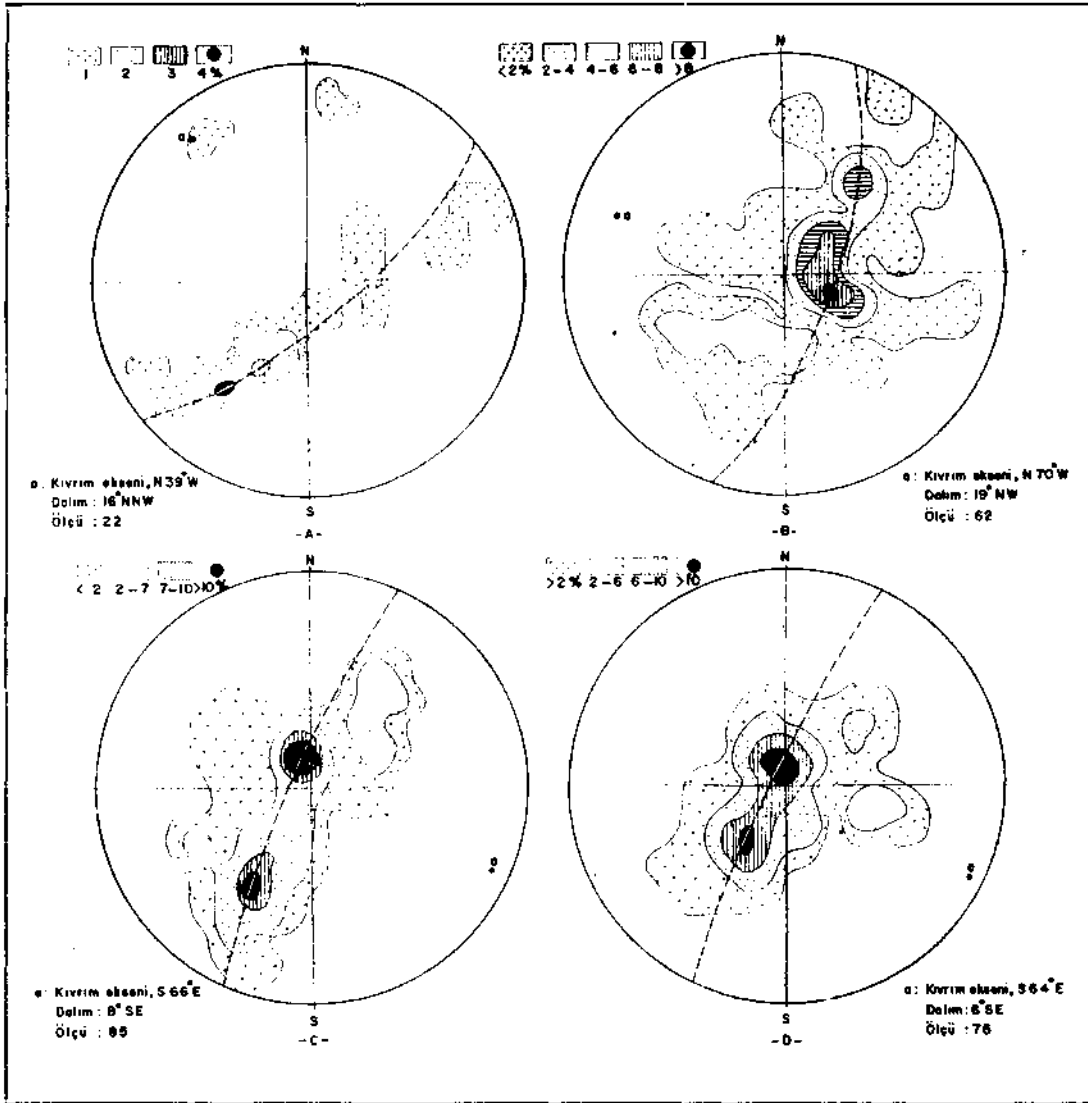
İnceleme alanı güney yarısında da muhtelif faylanmalar vardır. Bunlar içinde Yukarı Ulupınar köyünün (11C) batısında Asar Tepe Kalkeri (Lütesien) ile Ulupınar Formasyonu (Mestrihtien) kontaktım meydana getiren NW istikametinde uzanan fay hattı en büyük fayı teşkil eder. Burada ters faylanmayla Asar Tepe Kalkerleri  $45^{\circ}$  ile daha yaşlı Ulupınar Formasyonu altına dalarlar. Bu fay hattı, Asar Tepe Kalkeri Ulupınar Formasyonu hududundan çıktıktan sonra muhtemelen ofiyolitik seri içinden geçerek, Karakaya tepe (10B) ucunda Geniz Kalkeri – ofiyolitik seri– Yenice Formasyonu (Lütesien) kontaktı boyunca NW doğrultusunda uzanır. Fay emareleri (cilâlı yüz vs.) Asar Tepe Kalkerleri ile Geniz Kalkerinde belirli olarak izlenir. Ofiyolitik seri içinde erozyondan dolayı fay emareleri kaybolmuştur. NW-SE doğrultulu bu fayın uzunluğu 6 km civarındadır. Fay eğimi yer yer  $55^{\circ}$ - $65^{\circ}$  arasında değişir.

Balaban'ın doğusundaki Gâvur kalesi tepede (8D) Geniz Kalkerleri ile Yenice Formasyonu kontaktı da faylıdır. Fay doğrultusu  $N 10^{\circ} E$ , eğimi  $87^{\circ}$  dir. Bunlardan başka inceleme alanının tam SW sında Geniz Kalkerleri içinde, güneydeki Geniz Kalkerleri ile ofiyolitik serinin meydana getirdiği yükselimin NE sında bulunan Üst Kretase yaşlı formasyonlar içinde; bu formasyonların Lütesien yaşlı formasyonlarla olan kontaktında ve Lütesien yaşlı formasyonlar içinde genellikle NW-SE doğrultulu, 500-1500 m uzunluğunda faylar vardır.

inceleme alanındaki faylar genellikle NNE-SSW istikametli tektonik hareketle meydana gelmişlerdir. Bunların tesirleri Üst Eosen yaşlı formasyonlara kadar görülür. Plio-Kuaterner yaşlı formasyonları etkilememişlerdir. Plio-Kuaterner yaşlı tabakalar sadece düşey hareketlerden müteessir olmuşlardır.

#### 4. KIVRIMLAR

inceleme alanımızda en yaşlı sedimenter formasyonu teşkil eden Üst Jura - Alt Kretase yaşlı masif karakterli Geniz Kalkerlerinde tabakalanma çok zayıf veya gelişmemiş olduğundan, kıvrım karakteri gözlenememiştir. Ancak ölçülebilen tabaka doğrultu ve eğimlerinin Schmidt diyagramı ile değerlendirilmesi neticesinde Geniz Kalkerlerinin ortalama kıvrım eksen doğrultusu  $N39^{\circ}W$  ve dalım  $16^{\circ}$  NNW olarak saptanmıştır (Şek. 23/A).



**Şek. 23 - Formasyonların tabakalanma ve ortalama kıvrım eksenlerini gösterir Schmidt diyagramları.**

A - Geniz kalker (Jura - Alt Kretase); B - Ulupınar ve Kırıkaya Formasyonu (Üst Kretase); C - Yenice ve Asar Tepe Formasyonu (Eosen-Lütesiyen); D - Darende ve Balaban Formasyonu (Üst Eosen - Bartonien).

Üst Kretase yaşlı formasyonlar kuzeyde küçük bir sahada, güneyde ise, ofiyolitik serinin çevresinde bir şerit halinde aflöre ettiklerinden, tetkik sahamızdaki mostralarna göre kıvrım sistemi hakkında belirli bir fikir vermezler. Bununla beraber, Üst Kretase yaşlı formasyonlarda ölçülen tabaka doğrultu ve eğimlerinin Schmidt diyagramında değerlendirilmesi ile ortalama kıvrım eksen doğrultusu N 70°W ve dalım da 19°NW olarak saptanmıştır (Şek. 23/B).

inceleme alanı dışında Darende'nin NW sıdaki formasyonlar, NNW-SSE eksen doğrultulu antiklinal ve senklinaller meydana getirir. M.T.A. Enstitüsünün bu bölgede açmış olduğu stratigrafik istikşaf sondajları aynı istikametli Hacılar antiklinali üzerinde yapılmıştır.

İnceleme alanımıza komşu olan Gürün ve batısındaki Üst Kretase yaşlı formasyonların kıvrım istikametleri ise NE-SW dir. Aynı formasyonların kıvrım istikametlerindeki uyumsuzluk, batıdan (Sarız-Gürün bölgesi) doğuya (Darende bölgesi) gidildikçe meydana gelen bir virgasyondan ileri gelmektedir.

İnceleme alanı NW sındaki Lütesien yaşlı Asar Tepe Kalkerleri, genellikle eksen istikametleri NW-SE doğrultulu küçük ebatla ve dar amplitüdü antiklinal ve senklinaller meydana getirirler. Aynı kalkerlerin kuzeybatıdan doğuya doğru yayılan mostraları güneye doğru monoklinal olarak devam ederek, üst Eosen yaşlı Darende Formasyonu altına dalarlar. Güneydeki yükselimin SW flankını teşkil eden Lütesien yaşlı Yenice Formasyonu da, eksen istikametleri NW-SE doğrultulu olan dar amplitüdü antiklinal ve senklinal meydana getirir.

Eosen (Lütesien) yaşlı formasyonlarda ölçülen tabaka doğrultu ve eğimlerinin diyagramla değerlendirilmesi sonucunda, bu formasyonların ortalama kıvrım eksen doğrultusu  $S66^{\circ}E$  ve dalım  $8^{\circ}SE$  olarak saptanmıştır (Şek. 23/C).

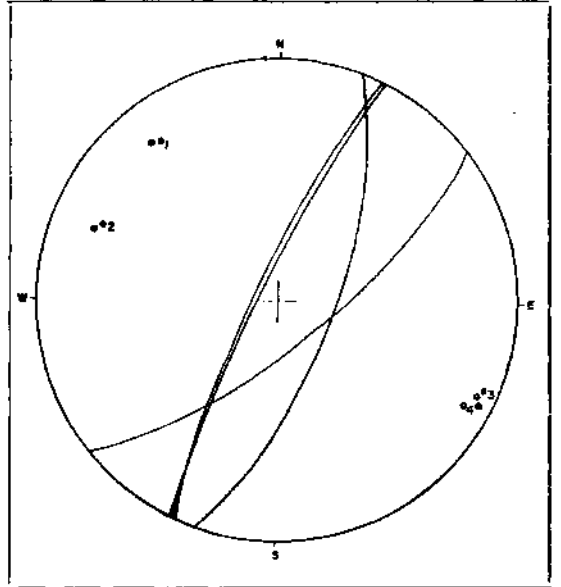
Havzanın merkezi kısmını dolduran Üst Eosen yaşlı çökeller NW-SE doğrultulu büyük bir senklinal meydana getirir. Merkezî kısmın batısından itibaren ESE istikametinde uzanan bu senklinal Balaban kasabasının kuzeyinde, güneye doğru bir kavis yaparak Balaban'dan itibaren tekrar ESE doğrultusunda devam eder. Darende Formasyonu içindeki bu büyük senklinalden başka daha küçük olan, Karadeğın köyünden geçen ve Tohma çayını kesen NW-SE doğrultulu bir antiklinal ve bunun kuzeyinde de NE-SW eksen doğrultulu bir senklinal vardır. Ayrıca tali derecede küçük kıvrımlar halinde antiklinal ve senklinaller mevcuttur.

Üst Eosen (Bartonien) yaşlı formasyonlarda ölçülen tabaka doğrultu ve eğimlerinin Schmidt diyagramında değerlendirilmesiyle bu formasyonlarda ortalama kıvrım eksen doğrultusu  $S64^{\circ}E$  ve dalım  $6^{\circ}SE$  olarak saptanmıştır (Şek. 23/D).

Alt Miosen yaşlı formasyon çok küçük bir alanı kapsadığı için kıvrım sistemi saptanamamıştır. Plio-Kuaterner yaşlı çökeller genellikle yatay olduklarından kıvrımlanma mevcut değildir. Formasyon yalnız düşey hareketlerden etkilenmiştir.

##### 5. DİSKORDANS VE OROJENİK FAZLAR

Şekil 24 teki diyagramda görüleceği gibi, ..değişik orojenik hareketlerin etkisi altında kalmış olan Jura - Alt Kretase, üst Kretase ve Lütesien yaşlı formasyonların ortalama kıvrım eksen doğrultularında belirli farklar mevcuttur. Buna mukabil, aynı orojenik fazın etkisi altında kalmış olan Lütesien yaşlı formasyonlarla, Üst Eosen (Bartonien) yaşlı formasyonların ortalama kıvrım eksenlerinin doğrultularında belirli bir fark yok-



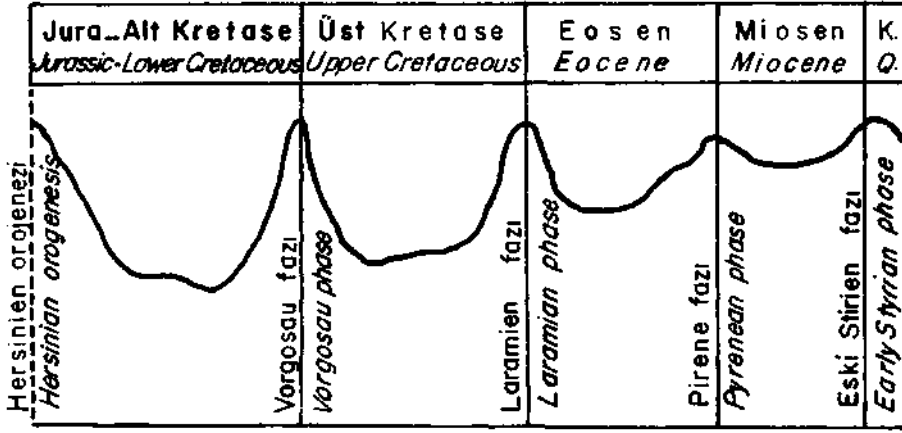
**Şek. 24 - Çeşitli formasyonların ortalama kıvrım eksenlerinin ve dalımlarının Schmidt diyagramında görünüşü.**

$a_1$  - Üst Jura - Alt Kretase;  $a_2$  - Üst Kretase;  $a_3$  - Eosen (Lütesien);  $a_4$  - Üst Eosen (Bartonien)

tur. Eksenlerdeki küçük sapmalar Bartonien yaşlı formasyonların plastisitesinden ve formasyonun kapsadığı jipslerden ileri gelmektedir.

Tetkik sahamızda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleri en eski formasyonu teşkil ederler. Bu formasyonun tabanını ve altında bulunan formasyonları görmek mümkün değildir. Dolayısıyla Geniz Kalkerleriyle altında bulunan formasyonlar arasında ilgi tespit edilememiştir. Bu kalkerlerin güney yarı sahada genel doğrultulan NW-SE dur. Kuzeydeki mostrasında tabakalanma mevcut değildir. Güneydekilerle aynı yaşta olmalarından dolayı doğrultularının da aynı olması gerekir. Üst Jura ile Alt Kretase arasında belirli bir sınır çizmek mümkün değildir. Komprehansif bir karakter arz eden bu kalkerler, Juradan Alt Kretase sonuna kadar hüküm süren bir denizin çökelleridir.

İnceleme alanının maruz kaldığı deniz istilâları ve geçirdiği orojenik fazlar Şekil 25 te şematik olarak gösterilmiştir.



Şek. 25 - İnceleme alanının geçirdiği Alp orojenezinin fazlarını gösteren şematik diyagram. Juradan önceki tabakalar Hersinien orojenezini geçirmişlerdir.

Juradan Alt Kretase sonuna kadar aralıksız teressubatın devam ettiği Jura-Alt Kretase denizi, Alp orojenezinin Vorgosau (Avusturya) fazı ile kara haline intikal etmiştir. İnceleme alanının kuzey ve güneyindeki yükseltilerle, komşu sahalardaki yüksek dağlar Vorgosau orojenik fazının sonunda meydana gelmişlerdir.

#### A. JURA-ALT KRETASE İLE ÜST KRETASE ARASINDAKİ DİSKORDANS

İnceleme alanı güneyinde Geniz Kalkerleri ve bunları kesen ofiyolitik seri üzerine, tabanda konglomera ile başlayan Mestrihtien yaşlı alacalı-kırmızı renkli Ulupınar Formasyonu transgresif olarak oturur. Konglomera çakılları ofiyolitik kayalar ile Geniz Kalkerleri çakıllarını ihtiva eder. İnceleme alanı kuzey yarı sahasında Geniz Kalkerleri üzerine gelen Ulupınar Formasyonunun tabanında yer yer konglomera tabakalan izlenir. Gerek kuzeyde, gerekse güneydeki Ulupınar Formasyonunun tabanında resifal kalker adeleri sıralanır. Böylece litolojik karakterleri ayrı ayrı olan Üst Jura - Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleri ile Mestrihtien yaşlı Ulupınar Formasyonları arasında bir diskordans mevcuttur.

İnceleme alanında ve komşu sahalarda Üst Kretase yaşlı formasyonların çöklediği deniz, Mestrihtien sonunda yükselerek Laramien fazı ile kara haline dönüşmüştür. Laramien hareketleri bölgede ve komşu sahalarda oldukça etken geçmiştir.

#### B. ÜST KRETASE-EOSEN ARASINDAKİ DİSKORDANS

İnceleme alanı NW sında Ayvalı yolu üzerinde Lütesien yaşlı Asar Tepe Kalkerleri, Mestrihtien yaşlı Ulupınar Formasyonu üzerine taban konglomerası ile oturur. Kontakt boyunca bu konglomera her yerde görülmez. Ulupınar Formasyonunun tabaka doğrultuları ile Asar Tepe Kalkerlerinin tabaka doğrultuları arasında bir uyumsuzluk vardır (Ulupınar Formasyonu tabaka doğrultusu NW-SE; Asar Tepe Kalkeri tabaka doğrultusu NE-SW dır).

İnceleme alanı güneyinde de Lütesien yaşlı formasyonlar, Mestrihtien yaşlı formasyon üzerinde taban konglomerası ile başlar. Konglomeralar Mestrihtien yaşlı formasyon çakılları ile Geniz Kalkerleri ve ofiyolitik seri kayaç çakıllarını ihtiva eder. Dolayısıyla Mestrihtien ile Lütesien yaşlı formasyonlar arasında belirli bir diskordans mevcuttur.

İnceleme alanı NE sında Korgan Tepe kaide Konglomerası ile başlayan Lütesien yaşlı formasyon, bazalt-aglomera ve tüflerden müteşekkil Karakayalar Volkanitleri üzerine oturur. Korgan Tepe Konglomeraları tabandaki volkaniklerin hesabına teşekkül etmiştir. Dolayısıyla Karakayalar Volkanitleri ile Lütesien yaşlı formasyonlar arasında bir diskordansın mevcudiyeti kolavca görülür.

Eosen (Lütesien) denizinin çökelleri Pirene orojenik fazı ile kıvrılmaya başlamışlardır. Bu esnada deniz, karakterini kaybederek bir iç deniz haline geçmiş ve bu iç denizde de havzanın merkezini dolduran jipsli formasyonlar çökelmişlerdir. Üst Eosen sonunda Pirene örojenezinin son safhasıyla Eosen yaşlı çökeller kıvrım hareketlerini tamamlamışlardır. Eosen yaşlı tortullar fazla eğim göstermedikleri gibi, şiddetli kıvrımlı da değillerdir. Dolayısıyla Pirene orojenezi bölgede sakin geçmiştir.

#### C. EOSEN - ALT MİOSEN ARASINDAKİ DİSKORDANS

İnceleme alanı merkezî kısmının doğusunda küçük bir sahada mostra veren Alt Miosen (Burdigalien) yaşlı çökeller, Lütesien yaşlı çökeller üzerine yatay denecek derecede çok az bir eğimle otururlar. Altta bulunan formasyon ise, 25-30 derece eğim gösterir. Bu suretle Eosen ile Alt Miosen yaşlı formasyonlar arasında açısal bir diskordansın mevcut olması gerekmektedir.

Alt Miosen denizinde çökelen oluşuklar Burdigalien sonunda Eski Stiriyan fazı ile kıvrımlanarak yükselmişlerdir. Bu oluşukların çok az bir eğimle yayılmalarından, komşu sahalardaki izlenimlerimize göre geniş ondülasyonlar halinde çok sakin kıvrımlar göstermesinden Eski Stiriyan fazının bölgede sakin geçtiği anlaşılmaktadır.

#### D. PLİO-KUATERNER İLE DAHA YAŞLI FORMASYONLAR ARASINDAKİ DİSKORDANS

Daha yaşlı formasyonlar üzerinde horizontal olarak tabla şeklinde duran Plio Kuaterner yaşlı Çaybaşı Formasyonu ile altındaki formasyonlar arasında açısal diskordans mevcuttur. Alp örojenezinin son fazlarının etkilemediği Plio-Kuaterner yaşlı oluşuklar sadece epirojenik hareketlerden müteessir olmuşlardır.

Netice olarak, inceleme alanının genel yapısı, Alpin hareketlerle meydana gelmiştir.

### VI. PALEOCOĞRAFYA

İnceleme alanında mostra veren en eski formasyon Üst Jura - Alt Kretase yaşlı Geniz Kalkerleridir. Bu kalkerlerin tabanı tetkik sahamızda gözlenmekle beraber, Darende-Gürün şosesi üzerindeki Doğan kalesi mevkiinde (Daren-

de'den 7 km uzakta) M.T.A. Enstitüsünün açmış olduğu derin sondajda tabandan itibaren Alt Jura (Lias), Üst Jura ve Alt Kretase seviyeleri saptanmıştır. Dolayısıyla bölge Alt Juradan (Lias) Alt Kretase (Albien) sonuna kadar hüküm süren bir deniz altında kalmıştır. Bu denizin mahsulü olan ince taneli, çatlaklı ve çatlakları kalsitle dolu olan mikrokristalin kalkerler, psödo-oolitik (yalancı oolit) kalkerlerle, kalkarenit ve dolomitler sığ ve duraylı bir ortamda çökelmişlerdir. Zira oolitle, tebeşirli (sondajda saptanmıştır) dolomitli seviyelerin bulunuşu sığ ve sıcak bir denizin varlığını; Alt Juradan Alt Kretase sonuna kadar devam eden bir sedimentasyon mahsulü olan kalın ve monoton komprehansif kalkerlerde, duraylı bir ortamın hüküm sürdüğünü gösteren delillerdir.

Liastan Albien sonuna kadar hüküm süren denizin bir jeosenklinal hudutları içinde olduğu kanısındayız. İnceleme alanı güneyinde Geniz Kalkerleri ile birlikte inisiyal magma faaliyetinin mahsulü olan yeşil kayaların bulunuşu bu görüşümüzü teyit eder mahiyettedir. Bu jeosenklinal de Tethys jeosenklinali kapsamı içindedir.

Jura - Alt Kretase denizinde çökelen kalkerler, Alt Kretase sonunda Alp örojenezinin Vorgosau (Avusturya) fazı ile kıvrımlanarak bölgede ve çevredeki bugünkü yapılarını kazanmışlardır. Dağ oluşumundan sonra bir erozyon safhası başlamıştır.

Bölge Üst Kretase esnasında tekrar deniz altında kalmıştır. Üst Kretase transgresyonu ile deniz NNW dan SSE ya doğru ilerlemiştir. Zira, inceleme alanı güneyinde ve bu istikametteki komşu sahalarda detritik kaba klastikler (konglomera - kumtaşı) çökelmişlerdir. Aksi istikamette ise (NNW), inceleme alanında ve Gürün istikametinde daha derin deniz çökelleri olan kalın kalker tabakaları durulmuştur.

Jura-Alt Kretase ve ofiyolitik seri üzerine transgresif olarak çökelmiş olan Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı oluşuklar, değişik litolojik karakterli formasyonlardan müteşekkildir. En altta adeseler halinde sıralanmış biyohermal karakterde transgresif tip sahil resifleri bulunur. Resiflerin üzerinde gevşek çimentolu konglomera, kumtaşı ve şeyl tabakaları, bunların da üzerinde tabakalı kalkerler çökelmişlerdir. Bu şekildeki düşey fasiyes değişimi yanal olarak da izlenebilmektedir. Bunlar sedimentasyon şartlarının değişik olduğu sığ ve hareketli bir ortamda çökelmişlerdir. Denizin derinliği kuzeybatıya gidildikçe, inceleme alanımız dışında artar.

Üst Kretase yaşlı formasyonların makroorganizmalardan Rudistlerle; mikroorganizmalardan Orbitoides, Siderolites, Loftusia vs. gibi fosilleri ihtiva etmelerinden bu denizin sıcak bir deniz olduğu anlaşılmaktadır.

Üst Kretase denizinde çökelen oluşuklar, Mestrihtien sonunda vukua gelen Laramien orojenezi ile kıvrımlanarak kara haline geçmişlerdir. Dağ oluşumu ile deniz çekildikten sonra bölgede bir aşınma safhası başlamış ve bu safha Lütesien kadar devam etmiştir.

Lütesien devrinde bölge tekrar deniz istilasına uğramıştır. Bu deniz, sahasında ve komşu sahalarda Jura-Kretase dağ silsilelerini tamamen istilâ edememiş, yüksek arızalar arasındaki boşlukları doldurarak bulduğu koridorlarda ilerlemiştir. Lütesien denizinin çökelleri; konglomera-kumtaşı-marn nöbetleşmesi ile kalker, kumlu kalker ve marnlardan müteşekkildir. Kalker ve marnlarda belirli yanal geçişler mevcuttur. Litolojik özelliklere ve fasiyes değişimlerine göre Lütesien denizinin neritik karakterde olduğu anlaşılmaktadır. Bu deniz genellikle Nummulit, Gastro-pod, Ekinid ve Lamellibransların yaşadığı sığ bir ortama malikti. Üst Lütesien es-

nasında bu deniz Pirene fazı ile yavaş yavaş yükselmeye başlayarak kısmen kara haline geçmiş ve deniz özelliğini kaybederek bir iç deniz rejimine dönüşmüştür. Bu esnada yükselen kısımlarda erozyon başlayarak bunun mahsulleri olan malzemeler, meydana gelen iç denizde çökelmeye başlamışlardır. Havzanın merkezî kısmını dolduran bu oluşuklardır.

Lütésien denizinin bir iç deniz rejimine dönüşümünden sonra ortam şartları da değişmiştir. Konglomera, kumtaşı, silttaşı ve marnlarla birlikte jips teşekkülüne uygun bir ortam belirlemiştir. Muhtelif jips seviyelerinin mevcudiyeti bu iç denizin zaman zaman derinleşip sığlaştığını veya ortam şartlarında bozulan dengesizliği göstermektedir. Kumtaşı tabakalarında muhtelif tip sedimenter yapıların (akıntı izleri, ağırlık izleri vs.) teşekkülünden deniz dibi akıntılarının varlığını anlıyoruz. Bu esnada organizmaların yaşama ortamı da çok daralmıştır. Suyun tuzluluk derecesinden fazla müteessir olmayan *Cardium*'larla birlikte *Ostracod*'ların yaşayabileceği bir ortam teşekkül etmiştir. Jipslerin yaygın olarak bulunuşlarından bu devirde çorak ve kurak bir iklimin hüküm sürdüğünü anlıyoruz.

Bu iç denizin varlığı Üst Eosen (Bartonien) sonuna kadar devam etmiştir. Pirene orojenik fazının Bartonien sonunda tamamlanmasıyla iç deniz de tamamen kara haline intikal etmiştir. Bundan sonra inceleme alanı Alt Miosene kadar denizle istilâ edilmemiş olup, uzun bir zaman erozyona terk edilmiştir.

Bölgede Oligoseni temsil eden hiç bir oluşuğa rastlanmamıştır. Dolayısıyla bölge, Oligosen denizi ile istilâ edilmemiştir. Bu devir tamamen çökeltme boşluğuna tekabül eder.

Oligosen devrinde tamamen kara halinde kalan bölge, son olarak Alt Miosende denizle istilâ edilmiştir. Burdigalien denizinin çökelleri, inceleme alanının yalnız SE kısmında çok küçük bir saha kaplar. Bunun dışında gerek inceleme alanımız dahilinde, gerekse Gürün istikametinde mostra mevcut değildir. Buna rağmen Burdigalien yaşlı formasyonlar, inceleme alanımız dışında ESE istikametinde gelişerek geniş sahalar kaplarlar. Demek ki, Burdigalien denizinin uzantısı inceleme alanımızın ESE kısmına kadar dayanmıştır.

Kumtaşı, kumlu kalker ve marnların çökeldiği Alt Miosen denizi oldukça sığ karakterde bir deniz idi. Bu denizde çökelen oluşuklar Burdigalien sonunda eski Stiriyan fazı ile kıvrımlanarak kara haline geçmiştir. Burdigalien yaşlı formasyonların hemen hemen horizontal durumda olmalarından eski Stiriyan fazının etkisiz geçtiği anlaşılmaktadır. Bu orojenez sonunda bölgede post-Burdigalien volkanizma faaliyeti vuku bulmuştur. Bu volkanizma ile meydana gelen bazalt akıntıları Miosen yaşlı formasyonları tabla halinde örterler.

Burdigalien denizi, Eski Stiriyan fazı ile çekildikten sonra, bölge bir daha deniz altında kalmamıştır. Sadece bu denizin bakiyeleri olan göllerde Plio-Kuaterner yaşlı oluşuklar çökelmişlerdir. Bu göller de genç Alpin hareketlerinin Rodanien fazı ile çekilmişlerdir. Plio-Kuaterner yaşlı tabakaların yatay durumlarını muhafaza etmelerinden Rodanien hareketlerinin de bölgede çok etkisiz geçtiği anlaşılmaktadır.

En son olarak Eski Stiriyan fazı ile Burdigalien denizi çekilerek bölge kara haline geçip bugünkü rölyefini kazandıktan sonra, bir daha deniz istilâsına maruz kalmamıştır. O zamandan beri başlayan aşınma safhası halen etkisini devam ettirmektedir.



## VII. EKONOMİK JEOLJİ

İnceleme alanında ekonomik ehemmiyeti haiz herhangi bir maden yatağı mevcut değildir. Güneydeki ofiyolitik seri içinde krom cevheri aramak gavesiyle özel şahıslar tarafından bazı kazılar yapılmışsa da, olumlu bir netice alınamamıştır. Aslında kayaç içindeki kromit çok düşük orandadır.

Bölgedeki jipsler, yapı taşı ve şifalı sular iktisadî ehemmiyeti haiz tabii kaynakları teşkil ederler.

a. *Jips*.— Havzanın merkezi kısmını dolduran Darende Formasyonu içinde 3-12 metre kalınlık arz eden jips tabakaları mevcuttur. Jipslerin kalınlık ve yayımlımları işletme şartlarını haizdir. Gerektiği zaman bu jipslerden her an istifade edilebilir.

b. *Yapı taşları*.— Darende Formasyonunu teşkil eden çok iyi tabakalı kumtaşları yapı taşı özelliğini taşırlar. Bunlar halen çevrede aynı maksatla kullanılmaktadır.

c. *Şifalı sular*.— Çevrede «Balaban içmecesesi» olarak anılan kaynak Balaban nahiye merkezinin 2 km doğusunda yer alır. Suyun kökeni, kaynağın 250-300 metre doğusunda N-S doğrultulu fayla ilgilidir. Su, kaynağından basit bir kaptajla toplanıp 30 metre ileride beton bir depoda biriktirilerek akıtılmaktadır.

İçmece suyunun kimyevî analizi 1952 yılında M.T.A. Enstitüsünde yaptırılmıştır. İçmece ile ilgili özel bir inceleme yapılmamıştır. Son olarak içmece ile ilgili Tamer Ayan'ın (10, 1966) «Balaban İçmecesesi Hidrojeolojik Raporu» adlı bir incelemesi vardır.

## Balaban içmecesinin kimyasal analizleri

## T. Ayan'a göre içmece suyunun fiziksel ve kimyevî özellikleri :

Debi.....	0.1 litre/saniye
Isı.....	13° C
pH.....	6 (Nazmi Alpman tarafından ölçülmüştür)
Radyoaktivite.....	18 Ş/AVP
Renk.....	HCO <sub>3</sub> ün betona tesirinden dolayı bulanık
Tortu.....	Görüldü
Koku.....	Çok miktarda kükürt

## M.T.A. 25.7.1952 tarih ve 2-1-6-6618 sayılı raporuna göre kimyasal analiz sonuçları :

Karbonat sertlik (Alman)....	10.36
Mecmu sertlik.....	115.14
Tephir bakiyesi.....	3202.0 mg
Teklis bakiyesi.....	3117.6 mg
HCO <sub>3</sub> .....	225.0 mg
SO <sub>4</sub> .....	1897.9 mg
Cl.....	79.7 mg
SiO <sub>2</sub> .....	48.8 mg
Ca.....	596.6 mg
FeO.....	1.2 mg
Mg.....	136.4 mg
Mecmu alkali (Na cinsinden)	94.4 mg

Sonuç olarak içmece turabi acı su (sülfatlı su) olarak adlandırılmış ve içme suyu (maden suyu) olarak kullanılmasının bahis mevzuu olamayacağı belirtilmiştir.

Buna rağmen su hâlâ içmece olarak kullanılmaktadır. Mahallî halkın anlatıklarına göre içmece, çeşitli deri (uyuz, çıban, kepek), sindirim sistemi (askarit, ülser, karaciğer bozuklukları, safra kesesi taşları, kolit, hemoroit), boşaltım sistemi (böbrek taş ve kumtaşları), solunum sistemi (astım) hastalıkları için faydalı olmaktadır. İçmece yanında ayrıca iki banyo havuzu vardır.

İçmece Balaban Belediyesi barınaklar yaptırmıştır. Buraya her yıl iki binden fazla ziyaretçinin geldiği bildirilmektedir.

#### PETROL OLANAKLARI

İnceleme alan ve çevresi petrol oluşumuna müsait bir Jeosenkline kenar kısımları dahilinde yer almaktadır. Bununla birlikte havzada sedimenter çökellerin yaygınlığı ve petrol taşıyabilecek Jura - Alt Kretase yaşlı çatlaklı komprehansif kalkerler ve bu kalkerler içinde bulunan dolomitik seviyelerle Üst Kretase yaşlı resifal kalkerlerin ve örtü tabakası olabilecek marn ve jipslerin bulunuşu, bölgeyi petrol jeolojisi yönünden kıymetlendirmektedir. M.T.A. Enstitüsünün Hacılar (Darende) dolaylarında yapmakta olduğu sondajlarda petrol emarelerine rastlanması ve Balaban'ın doğusunda Tohma çayı güzergâhındaki Fatmacık köyü yakınlarında asfalt sızıntılarının bulunuşu yukarıdaki görünüşü değerlendirmektedir.

Jura-Kretase yaşlı kalkerler çatlaklı olduklarından porozite Sekonder olarak gelişmiştir. Porozitesi çatlak sistemine bağlı olan bu kalkerler çatlakları içinde petrol taşıyabilirler. Komşu bölgelerde (Pınarbaşı-Sarız) bu kalkerlerin alt kısımlarında 80-100 metre kalınlıkta dolomitik kalker seviyesi vardır. Bu dolomitik seviye inceleme alanımızda (taban görülmüyor) ve komşu sahalarda mevcut ise, petrol taşınması çok muhtemeldir.

Mestrihtien yaşlı kaba klastikler arasında bulunan biyohermal kalkerler hazne kayalık olarak çok önem taşımaktadırlar. Bu kalkerler inceleme alanımızda ve Tohma çayı güzergâhında satha çıkmış durumdadırlar. Komşu bölgelerde bunların örtülü oldukları yerler şüphesiz büyük ehemmiyet arz ederler.

Eosen yaşlı marn ve jips tabakaları örtü tabakası vazifesi görecektir vasıftadırlar.

İnceleme alanında, küçük ebatlı antiklinal ve senklinaller halindeki kıvrımlardan başka, satıhta petrol kapanlanmasına elverişli bir yapı yoktur. Kuzey ve güneydeki yükselimleri (güneydekiler ofiyolitler tarafından kesilmiştir) meydana getiren Jura-Kretase ve Üst Kretase yaşlı formasyonlar (bilhassa resifler) açıktadırlar. Dolayısıyla Struktur olarak ehemmiyetlerini kaybetmişlerdir. Bölgemiz dışında daha önemli yapılar, gelişmiş olabilir. Bu sebeptendir ki, M.T.A. Enstitüsü Malatya - Darende-Gürün bölgesinde yoğun bir petrol arama faaliyetine girişmiştir.

#### SONUÇLAR

İnceleme alanını kapsayan sahada aşağıdaki yeni veriler elde edilmiştir:

1. inceleme alanını kapsayan sahanın ilk kez 1:25000 ölçekli; ayrıca jipslerin yayılımını tetkik için Darende kuzeyinde. Alidede tepe civarının 1:2000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritaları yapılmıştır.

2. İnceleme alanındaki oluşuklar, stratigrafi kuralları gereğince litostratigrafik birimlere ayrılarak incelenmiş, litostratigrafik birimleri teşkil eden formasyon isimleri bölge için ilk defa adlandırılmıştır.

3. İnceleme alanının kuzey ve güneyde iki yükselim ile sınırlandığı, bu yükselimler arasındaki Tersiyer ve daha genç çökellerin depolandığı çukurluğun bir havza niteliğinde olduğu saptanmış, bu havzaya da «Darende-Balaban Havzası» ismi verilmiştir.

4. Bölgedeki stratigrafik istiflenme bütün ayrıntıları ile incelenerek kuzey ve güney yan sahadaki formasyonların korelasyonu yapılmıştır.

5. Satıhtaki mostralalarında Üst Jura-Alt Kretase yaşlı oldukları saptanan Geniz Kalkerlerinin Alt Juradan (Lias) Alt Kretase (Albien) sonuna kadar aralıksız devam eden bir denizde çökeldikleri aydınlatılmıştır.

6. Alt Jura - Alt Kretase yaşlı komprehansif kalkerlerin jeosenklinal hudutları içinde sığ ve duraylı bir ortamda çökeldikleri anlaşılmıştır.

7. Mestrihtien yaşlı formasyonların ofiyolitik seri ve Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerler üzerine transgresif olarak geldiği saptanmıştır.

8. Üst Kretase (Mestrihtien) yaşlı çökeller, aşağıdan yukarı doğru: resifal kalkerler (Tohma Resifleri); kaba klastikler (Ulupınar Formasyonu) ve en üstte tabakalı kalkerler (Kırankaya Kalkeri) olmak üzere üç litostratigrafik birime ayrılmıştır.

9. Üst Kretase yaşlı formasyonların tabanında bulunan resifal kalkerlerin «biyohermal» karakterde sahil resifleri oldukları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

10. Önceki etütlerde «fliş» olarak tanımlanan Mestrihtien yaşlı alacalı renkli formasyonun, fliş fasiyesinde olmayıp, sığ denizde çökelmiş detritik kaba klastikler olduğu aydınlatılmıştır.

11. İnceleme alanında Üst Kretase denizi sığ bir deniz olup, bu deniz NNW istikametine gidildikçe derinleşmektedir.

12. İnceleme alanı NW sında, önceki etütlerde Eosenin devamı olarak gösterilen kalkerlerin Eosen yaşlı olmayıp, Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerlerle, Mestrihtien yaşlı formasyonların varlığı tarafımızdan saptanmıştır.

13. İnceleme alanındaki Eosen yaşlı çökeller kaya birimlerine ayrılarak incelenmiş, bunların yanal geçişler gösterdikleri saptanarak haritaya işlenmiştir.

14. Önceki etütlerde Oligo-Miosen veya Oligosen olarak kabul edilen jipsli formasyonlar içinde mikro ve makrofosiller bulunarak, bu formasyonun Üst Eosen (Bartonien) yaşında olduğu tespit edilerek, stratigrafik durumu aydınlatılmıştır.

15. Bartonien yaşlı ince taneli kumtaşı ve silttaşı tabakalarında muhtelif tip akıntı izleri saptanmış, bu izlerden alınan ölçüler grafiklerle değerlendirilerek bu devirde NW-SE yönlü bir deniz dibi akıntısının vuku bulunduğu meydana çıkarılmıştır.

16. Evaporit havzalarında görülen kalker-jips-tuz sıralanması yerine inceleme alanındaki jipsli formasyonlarda (Darende, Balaban) yalnız kalker-jips çökeli-minin vuku bulunduğu tespit edilerek evaporit teşekkülündeki tam devrin tamamlanmadığı saptanmıştır.

17. Serpantin, split vs.den müteşekkil ofiyolitik serinin Jura-Alt Kretase yaşlı kalkerleri kestiği, bu magmatik faaliyetin Turoniende vuku bulunduğu aydınlatılmıştır.

18. Eski çalışmalarda inceleme alanı NE sunda ofiyolitik seri olarak gösterilen volkaniklerin bazalt, aglomera ve tüflerden müteşekkil pre-Lütesien yaşlı volkanikler olduğu saptanmıştır.

19. Genç post-Burdigalien volkanizma faaliyetinin bazalt akıntıları, horizontal olarak güneydeki Burdigalien dahil diğer formasyonları örterler.

20. Bazaltlar arasında en az iki tüf seviyesi saptanarak volkanik aktivitenin en az iki safhalı olduğu ileri sürülmüştür.

21. inceleme alanının tektonik yapısı gözlemlere dayanılarak izaha çalışılmıştır. Formasyonların ortalama kıvrım eksen doğrultuları ve dalımları diyagramlarla değerlendirilerek saptanmıştır.

22. Tersiyer yaşlı formasyonlarda NE-SW doğrultulu, doğrultu atımlı faylar saptanmıştır. Dolayısıyla bölgede NW-SE istikametli yatay hareketler etken olmuştur. Yalnız Plio-Kuaterner yaşlı çökeller düşey hareketlerden müteessir olmuştur.

23. İnceleme alanı Alp örojenezinin etkisi altında kalmış olup, aşağıdaki fazlar ayırtlanmıştır: a. Vorgosau (Avusturya) fazı; b. Laramien fazı; c. Pirene fazı; d. Eski Stiriyan fazı; e. Nehir taraçalarıyla tespit olunan dördüncü zaman hareketleri.

*Neşre verildiği tarih, 7 Kasım 1970*

## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- 1 — ARNI, P. (1939) : Über die tektonischen Grundzüge Ost-Anatoliens und benachbarter Gebiete. *M.T.A. Yayınl.*, seri B, no. 4, Ankara.
- 2 — AKKUŞ, M. F. (1970) : Darende-Balaban havzasındaki (Malatya, ESE Anadolu) litostratigrafik birimler ve jipsli formasyonların yaşı hakkında yeni bilgiler. *M.T.A. Derg.* no. 75, Ankara.
- 3 —————(1963) : Dağakçeköy (SW Bursa) ve Fındıklı (SW Gonen) mıntıklarındaki Üst Jura. *T.J.K. Bül.* cilt VIII, sayı 1-2, Ankara.
- 4 —————(1962) : 1 : 25 000 ölçekli Malatya K39-d4 paftasının detay petrol etüdü. *M.T.A. Rap.* no. 4043 (yayınlanmamış), Ankara.
- 5 —————(1963) : Gürün bölgesi genel jeolojisi ve petrol imkânları (1:25 000 ölçekli Elbistan K38-a3; d1; d4 paftaları). *M.T.A. Rap.* no. 4063 (yayınlanmamış). Ankara.
- 6 —————(1964) : 1 : 25 000 ölçekli Divriği İ39-d2 paftasının detay petrol etüdü. *M.T.A. Rap.* no. 4039 (yayınlanmamış), Ankara.
- 7 —————; TERNEK, Z. & KURTMAN, F. (1966) : İran petrol bölgelerinde yapılan tetkikler. *T.J.K. Bül.* cilt X, sayı 1-2, Ankara.
- 8 — AYAN, T. & BULUT, C. (1964) : Balaban, Yazihan, Kurşunlu ve Levent bucakları (Malarya) arasındaki alanın genel jeolojisi. *M.T.A. Derg.* no. 62, Ankara.
- 9 — AYAN, T. (1963) : Darende batısındaki Hezanlı-Işkın ve Tüde dağlarının (Elbistan K38-c4, L38-a2, SE) detay jeolojisi ve petrol imkânları. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 10 —————(1966) : Balaban (Darende) içmecesi hidrojeolojik raporu. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.

- 11 — BAYKAL, F. (1948) : Paleontoloji (omurgasız fosiller), *İst. Üniv. Yayınl.*, sayı 384, İstanbul.
- 12 — — (1944) : Malatya-Kayseri arasındaki Toroslar'ın jeolojik yapısı. *M.T.A. Rap.* no. 1703 (yayınlanmamış), Ankara.
- 13 — — (1945) : Darende ile Kayseri arasındaki Toroslar'ın jeolojik yapısı, *İst. Üniv. Fen. Fak. Mecm.*, seri B, cilt 10, no. 2, İstanbul.
- 14 — — (1965) : Malatya-Darende-Gürün bölgesindeki yeşil sahrelerle Sediment kayaçlar arasındaki ilişki. *M.T.A. Rap.* no. 1257 (yayınlanmamış), Ankara.
- 15 — • (1966) : 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sivas Paftası. *M.T.A. Yayınl.*, Ankara.
- 16 — — (1967) : Stratigrafi Prensipleri. *Kutulmuş Matbaası*, İstanbul.
- 17 — BENTZ, F.P. (1961) : Fliş ve Molas terimleri ve bunların kullanılışı. *T.J.K. Bült.*, cilt VII, sayı 2, s. 16-34, Ankara.
- 18 — BLUMENTHAL, M. (1938) : Şarkî Toros mıntıkasında Hekimhan-Hasançeşme-Kangal irtifamda jeolojik araştırma (Malatya ve Sivas vilâyetleri). *M.T.A. Rap.* no. 570 (yayınlanmamış), Ankara.
- 19 — - (1944) : Kayseri ile Malatya arasındaki Toros bölümünün Permo-Karbonifer arazisi. *M.T.A. Mecm.* no. 31, s. 105, Ankara.
- 20 — CLOUD, P.E., Jr. (1950) : Cretaceous and Tertiary reef formations and associated sediments in Middle East. *A.A.P.G. Bull.*, v. 34, pp. 215-238.
- 21 — (1952) : Facies relationships of organic reefs. *A.A.P.G. Bull.*, v. 36, pp. 2125-49.
- 22 — CUMMINGS (1932) : Reefs or bioherm. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 43, pp. 331-352.
- 23 — CHAPUT, E. (1936) : Voyages d'etudes geologiques et geomorphogeniques en Turquie. *Mem. Inst Fr. de Stamboul.*
- 24 — DEMİRTAŞLI, E. & AYAN, T. (1963) : Darende-Gürün ara bölgesinin detay jeolojisi ve petrol imkânları. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 25 — DEMİRTAŞLI, E. (1967) : Mağara ve Sarız ilçesine bağlı Katarası ve Gümüştali köyleri civarında ölçülen 1:2000 ölçekli detay stratigrafik kesitlerin korelasyonu ile Pınarbaşı-Sarız-Mağara ilçeleri arasındaki sahanın litostratigrafi birimleri ve petrol imkânları. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 26 — DUMBAR, RODGERS (1967) : Principles of Stratigraphy. J. *Wiley & Sons, Inc.*, New York.
- 27 — ERENTÖZ, C. (1966) : Türkiye stratigrafisinde yeni bilgiler. *M.T.A. Derg.* no. 66, Ankara.
- 28 — GATTİNGER, T. E. (1957) : Malatya ve Elâzığ bölgesine giren 1:100 000 ölçekli (6) pafta sahasında (79/1,2,3,4 ve 80/1,3) 1957 senesinde yapılan revizyon çalışmaları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 2797, Ankara.
- 29 — İZDAR, E. (1963) : Geologischer Bau, Magmatismus und Lagerstätten der Östlichen Hekimhan-Hasançeşme Zone (Ost-Anatolien). *M.T.A. Yayınl.*, no. 112, Ankara.
- 30 — KETİN, İ. (1959) : Türkiye'nin orojenik gelişmesi. *M.T.A. Derg.* no. 53, Ankara.
- 31 — (1960) : 1:2 500 000 ölçekli Türkiye Tektonik Haritası hakkında açıklama. *M.T.A. Derg.* no. 54, Ankara.
- 32 — — (1962) : 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Kayseri Paftası. *M.T.A. Yayınl.* Ankara.
- 33 — — (1966) : Anadolu'nun tektonik birlikleri. *M.T.A. Derg.* no. 66, Ankara.
- 34 — KRUMBEIN, SLOSS (1963) : Stratigraphy and sedimentation. *W.H. Freeman and Company*, San Francisco.
- 35 — KURTMAN, F. (1961) : Sivas-Divriği arasındaki sahanın jeolojisi ve jipsli seri hakkında müşahedeler. *M.T.A. Derg.* no. 56, Ankara.
- 36 — — (1962) : 1:25 000 ölçekli Malatya L39-al paftasında yapılan petrol etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.

- 37 — KURTMAN, F. (1963) : Gürün bölgesinde Elbistan K38-b1 ve K38-b4 paftalan içine giren sahanın petrol etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 38 — LINK, A. Th. (1950) : Theory of transgressive and regressive reef (bioherm) development and origin of oil. *A.A.P.G. Bull.*, vol. 34, no. 2, pp. 263-294,
- 39 — MacNEIL, F.S. (1954) : Organic reefs and banks and associated detritic sediments. *Amer. Jour. Sci.*, vol. 252, pp. 358-401.
- 40 — (1954) : The shape of atolls: An inheritance from Subaerial erosion forms. *Amer. Jour. Sci.*, vol. 252, pp. 402-427.
- 41 — NORMAN, T. (1963) : İngiltere'nin göller bölgesinde Ludlovien yaşlı paleo-akıntıların yönleri. *T.J.K. Bül.*, cilt VIII, sayı 1-2, Ankara.
- 42 — (1962) : 1:25 000 ölçekli Elbistan K38-b3 ve Malatya K39-d1 paftalarının genel jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 43 — PAREJAS, Ed. (1940) : La tectonique transversale de la Turquie, *Fac. Sci. Univ. istanbul.*
- 44 — PETTİJOHN (1957) : Sedimentary Rocks. *Harper & Brothers*, New York.
- 45 — STCHEPİNSKY, V. (1944) : Cenup Malatya bölgesinin jeolojisi ve mineral kaynakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 1491 (yayınlanmamış), Ankara.
- 46 — (1944) : Şimal Malatya bölgesinin jeolojisi ve mineral varlıkları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 1486 (yayınlanmamış), Ankara.
- 47 — (1944) : Malatya bölgesinin jeolojisi ve mineral varlıkları. *M.T.A. Mecm.* no. 31, Ankara.
- 48 — ÜRGÜN, S. (1963) : 1:25 000 ölçekli Elbistan K38-c3 paftası içinde kalan sahanın petrol jeolojisi bakımından etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.
- 49 — WELLER (1960) : Stratigraphic principles and practice. *Harper & Brothers*, New York.
- 50 — WIRTZ, D. (1955) : Malatya ve Tohumasuyu çöküntü bölgelerinin jeolojik löveleri hakkında rapor. *M.T.A. Rap.* no. 2364 (yayınlanmamış), Ankara.



**Foto 1**

İnceleme alanı güneyinde Karakaya tepede Geniz Kalkerlerinin ofiyolitler tarafından kesilişi.

a - Geniz Kalkeri; b - Ofiyolitik seri.

**Foto 2**

Asar tepe güneyinde ofiyolitler üzerinde bulunan Tohma Resifleri (biyoherm).

a - Ofiyolitik seri; b - Tohma Resifi; c - Ulupınar Formasyonu; d - Kırakaya Kalkeri; e - Yenice Formasyonu; f - Asar Tepe Kalkeri (b, c, d = Mestrihtien; e, f = Lütesien).



**Foto 3**

Tohma çayı boyunca izlenen Tohma Resiflerinden (biyoherm) birinin görünüşü.

a - Tohma Resifi; b - Alacalı renkli Ulupınar Formasyonu; c - Eosen kalkeri; d - Miosen kalkeri.





Foto 4

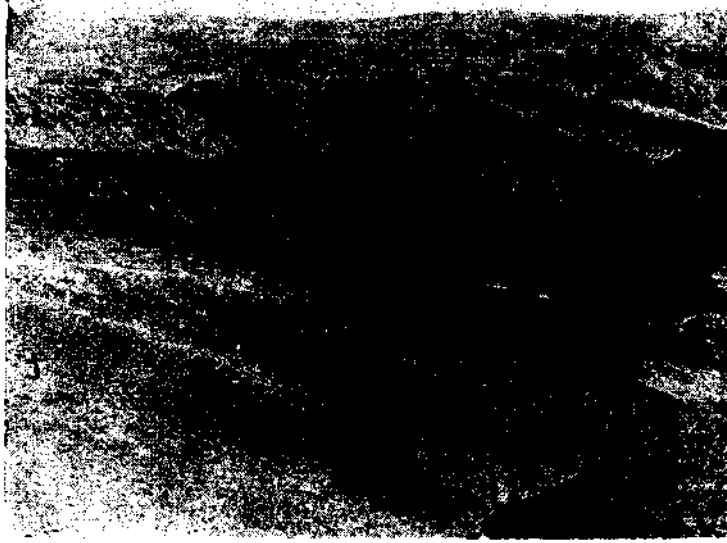
Asar tepe güneyinde ofiyolitik seri üzerine gelen formasyonların görünüşü.  
 a - Ofiyolitik seri; b - Ulupınar Formasyonu; c - Kırankaya Kalkeri;  
 d - Korgan Tepe Konglomerası; e - Yenice Formasyonu; f - Asar Tepe  
 Kalkeri (b, c = Mestrihtien; d, e, f - Lütésien).



Foto 5

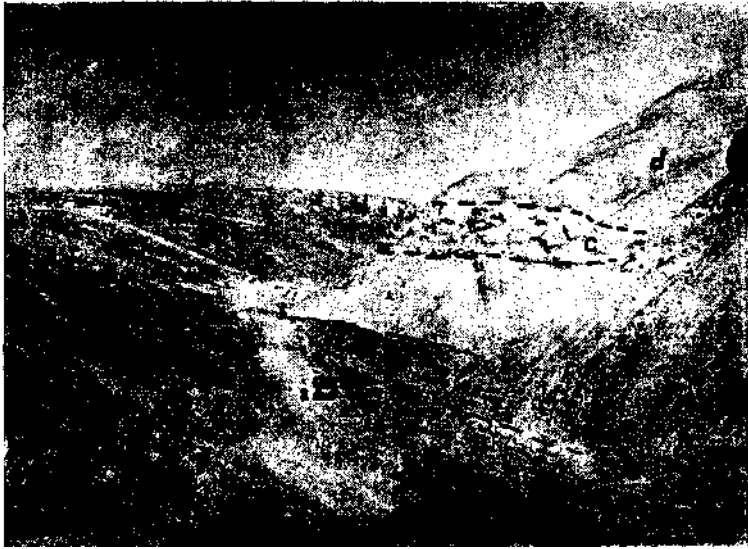
Kantaruz boğazı doğusunda pre-Lütésien yaşlı Karakayalar Volkanitleri  
 (a) üzerinde bulunan Lütésien yaşlı (b) Korgan Tepe Konglomera ve  
 kumtaşı tabakaları; (c) Jura - Kretase kalkerleri.





**Foto 6**

Sersi tepede Karakayalar Volkanitleri (a) üzerine gelen Korgan Tepe Konglomerası (b) ile Asar Tepe Kalkeri (c).



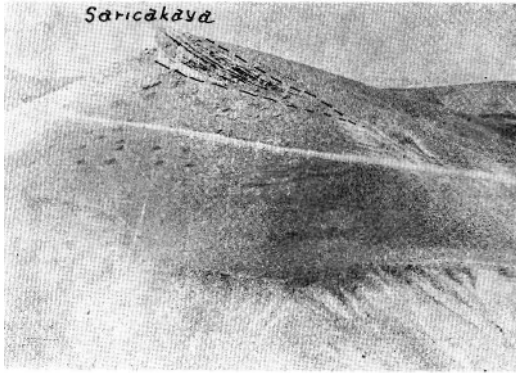
**Foto 7**

Darende - Ayvalı yolu boyunca izlenen Asar Tepe Formasyonu (a - kalker, b - marnlı kalker) üzerinde jipsle başlayan (c) ve kumtaşı - marn nöbetleşmesi halinde devam eden (d) Darende Formasyonu.



**Foto 8**

Kantaruz boğazında Asar Tepe Kalkerleri (a) içinden akan Ayvalı Tohmaşı çayı ve çizdiği menderes. Arka planda Darende Formasyonunda görülen senkinal (b).



**Foto 9**

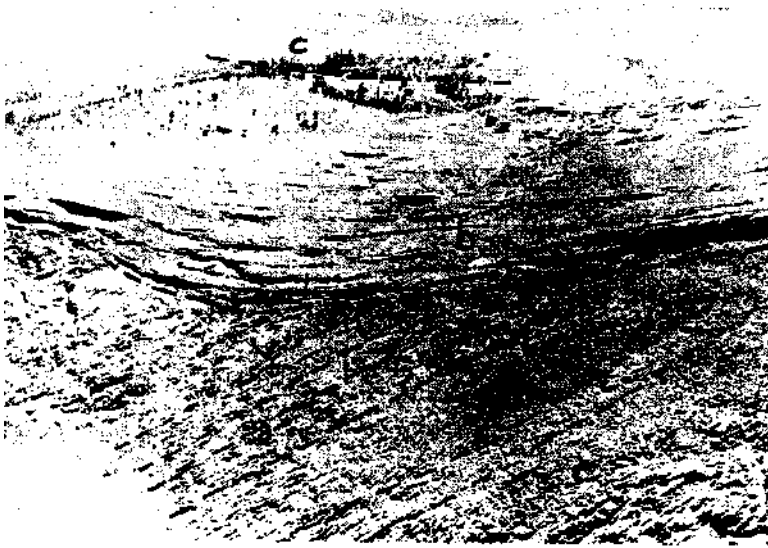
Karabük kanyonunun kuzeybatısında marnlar içinde Asar Tepe Kalkerinin



**Foto 10**

Darende - Ayvalı yolu üzerinde Asar Tepe Formasyonu üzerine konkordan olarak gelen ve jipsle başlayan Darende Formasyonunun cepheden görünüşü.

Asar Tepe Formasyonu (Lütesien): a - Kalker; b - Marn; Darende Formasyonu (Bartenien): e -Jips; d - Kumtaşı, marn nöbetleşmesi.



**Foto 11**

Malatya şosesi boyunca (Karahan çeşmesi dolayları) Jura - Kretase kalkerleri üzerinde diskordan olarak bulunan Lütesien kalkerleri ve onun da üzerinde horizontal olarak duran Burdigalien kalkerlerinin görünüşü.

a - Jura-Kretase kalkerleri; b - Lütesien kalkerleri; c - Burdigalien kalkerleri.



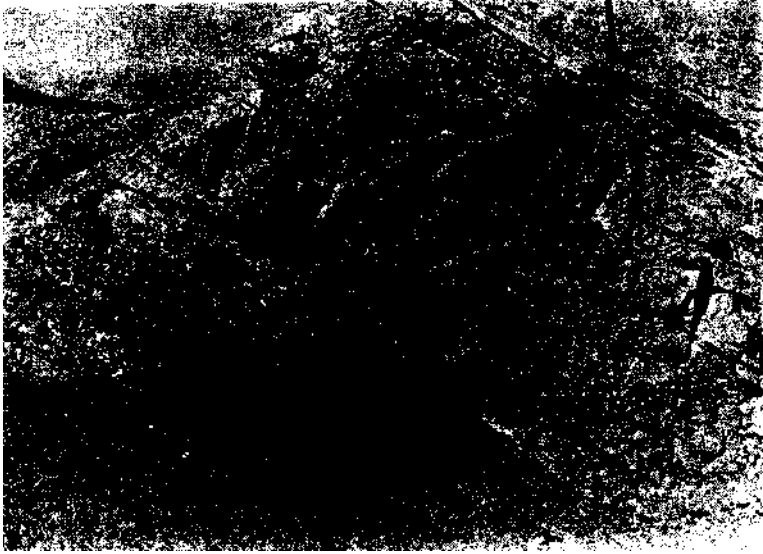
**Foto 12**

Darende ilçesi ve arka planda Darende Formasyonunun görünüşü.



**Foto 13**

Asar tepe marınları (a) üzerinde konkordan olarak bulunan Darende Formasyonunun iki jips (b, c) seviyesi (Darende-Ayvalı yolu güzergâhı).



**Foto 14**

Balaban Formasyonunun konglomera - kumtaşı - marn nöbetleşmesi (Aşağı Ulupınar - Yukarı Ulupınar köyleri arası, Malatya şosesi kenarı).



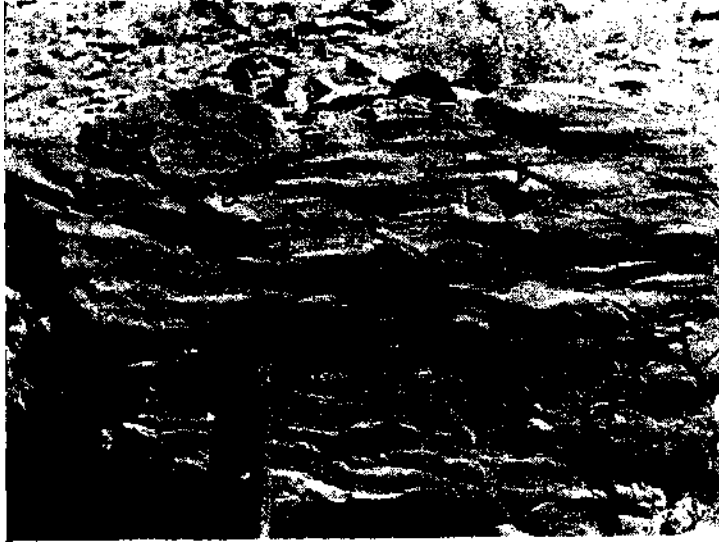
**Foto 15**

Asar tepe doğusunda Yenice Formasyonu (a), Asar Tepe Kalkeri (b) ve üzerinde konkordan olarak duran Balaban Formasyonu (c). Arka planda bunları horizontal olarak örten bazaltların görünüşü (d).



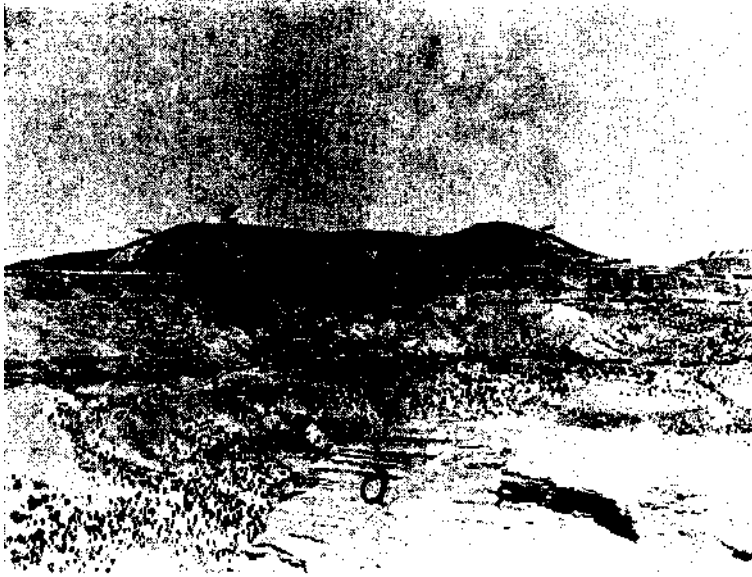
**Foto 16**

Darende Formasyonunun ince taneli kumtaşı - sultası tabakaları üzerinde görülen yük izleri (load cast).



**Foto 17**

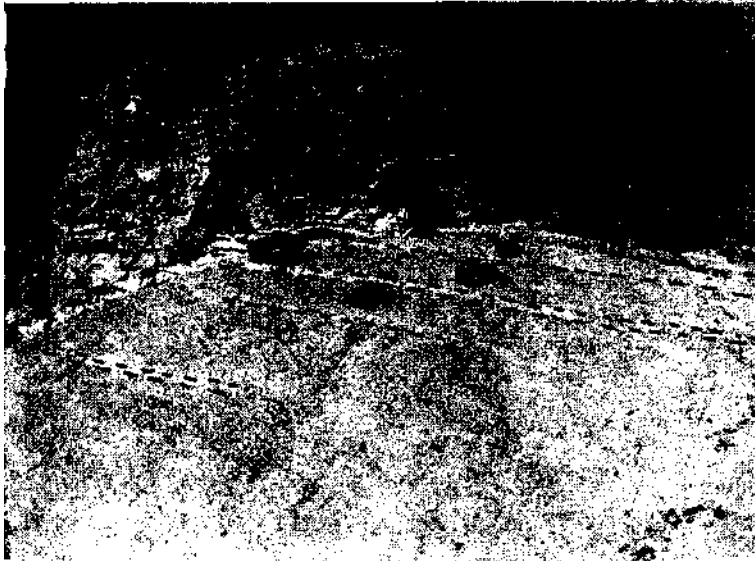
Darende Formasyonunun ince taneli kumtaşı - silttaşı tabakaları üzerinde görülen kaval izleri (flute cast),  
a - Sivri uçlar; b - Kaval ağızları. Akıntı soldan sağa yönlüdür.



**Foto 18**

Lütesien kalkerleri üzerinde yatay olarak uzanan Burdigalien kalkerleri, onun da üzerinde bulunan post-Burdigalien tüf ve bazaltlarının duruşu (Hasanağa deresi batı versanı).

a - Lütesien kalkerleri; b - Miosen kumtaşı - marn tabakaları; c - Miosen kalkerleri; d - Post-Burdigalien tüfleri; e - Post-Burdigalien bazaltları.



**Foto 19**

Asar tepe marnları üzerine horizontal olarak oturan Plio-Kuaterner tabakaları. Açısal diskordans (Darende NW sı).

a - Kumtaşı aratabakalı Asar tepe marnları (Lütesien); b - Plio-Kuaterner tabakaları.



**Foto 20**

Yukarı Ulupınar köyünün doğusunda Mestrihtien (a), Lütésien (b) ve Üst Kösen (c) yaşlı formasyonları örten Kepez dağı Bazaltları (d).



**Foto 21**

Asar Tepe Kalkerlerinde gözlenen doğrultu atımlı fay yüzeyi,  
a - Cilâlı yüzde yatay hareketi gösteren çizgiler (Darende-Ayvalı yolu).





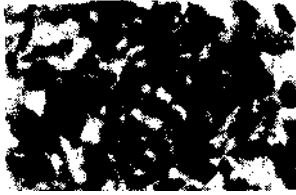
**Foto 22**

a - *Hensonella cylindrica* (Alg):  
b - *Salpingoporella* sp. (Alg)  
(Neokomien - Barremien).



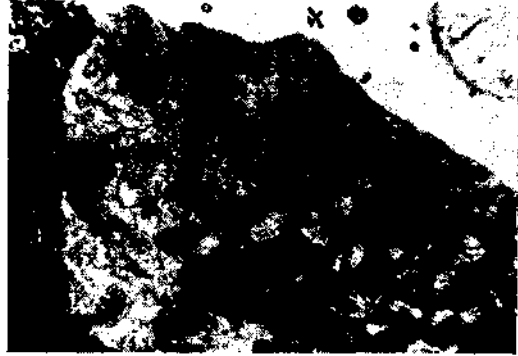
**Foto 23**

*Clypeina jurassicâ* (Alg) (Dogger-Malm).



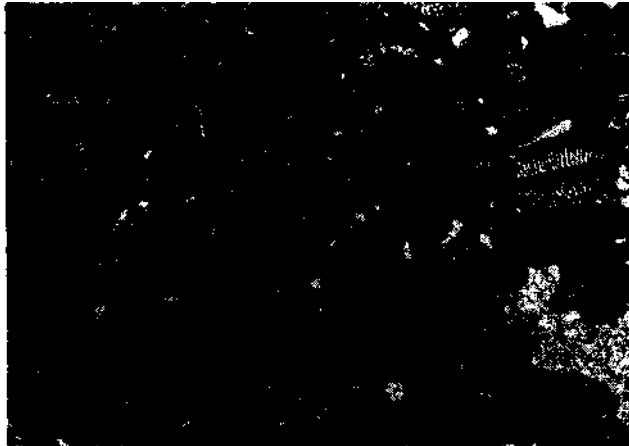
**Foto 24**

*Valvulinella jurassicâ* (Dogger -  
Malm).



**Foto 25**

*Macroporella pigmaea* (Alg) (Lias).



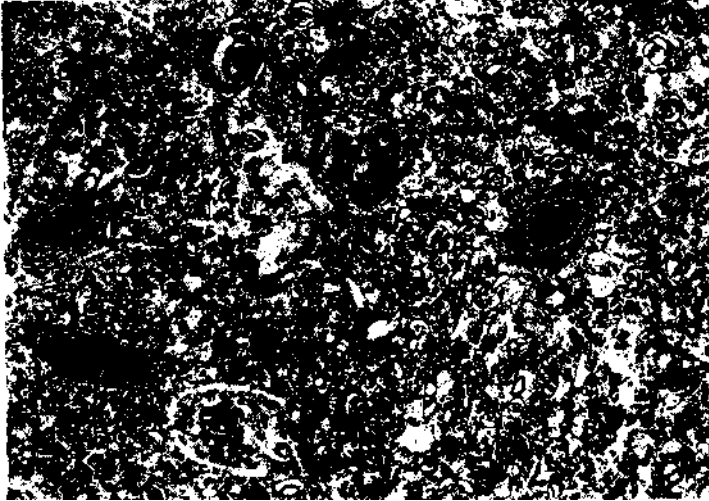
**Foto 26**

Orbitoides'li kalker ince kesiti, a - *Orbitoides media* d'Arch.  
(Mestrihtien).

**Foto 27**

Nummulitli kalker ince kesiti.

a - *Nummulites uroniensis*;  
b - *Assilina sp.* (Lütesien)  
(Asar tepe güneyi).



**Foto 28**

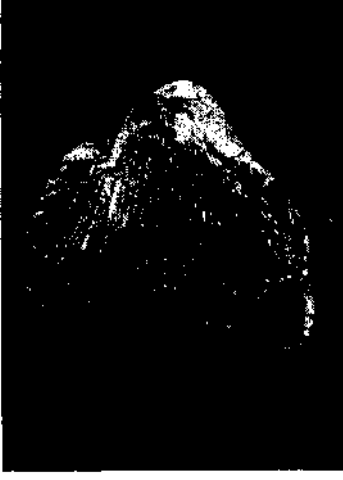
Eosene ait Alveolina'lı kalker ince kesiti,  
a - *Alveolina sp.*; b - Miliolidae (Alt  
Lütesien) (Karahan çeşmesi güneyi).

**Foto 29**

Nummulitli ve Discocyclina'lı kal-  
ker ince kesiti.

a - *Nummulites helveticus* Kauf.;  
b - *Discocyclina* (Üst Lütesien)  
(Büyük Çorak Yazısı mevkii).



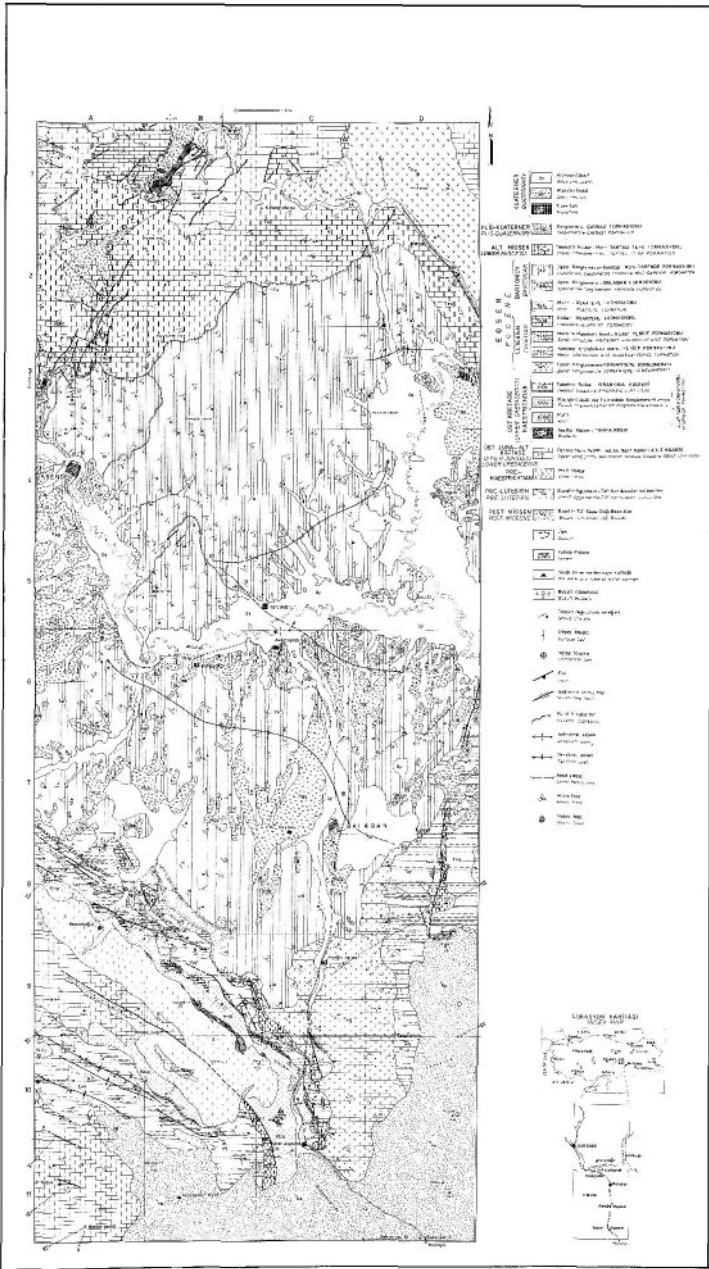


**Foto 30/a**

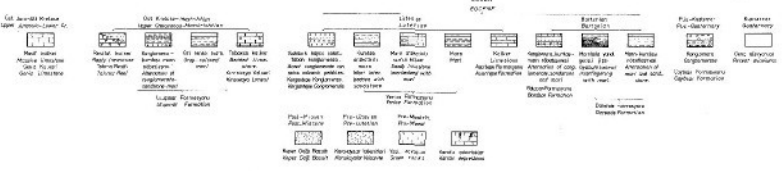
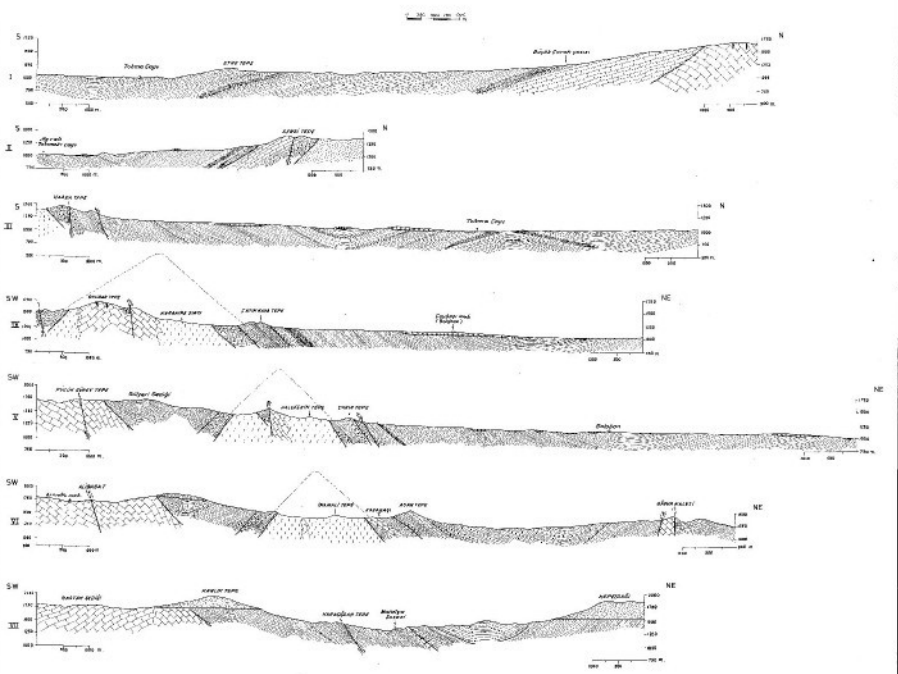


**Foto 30/b**

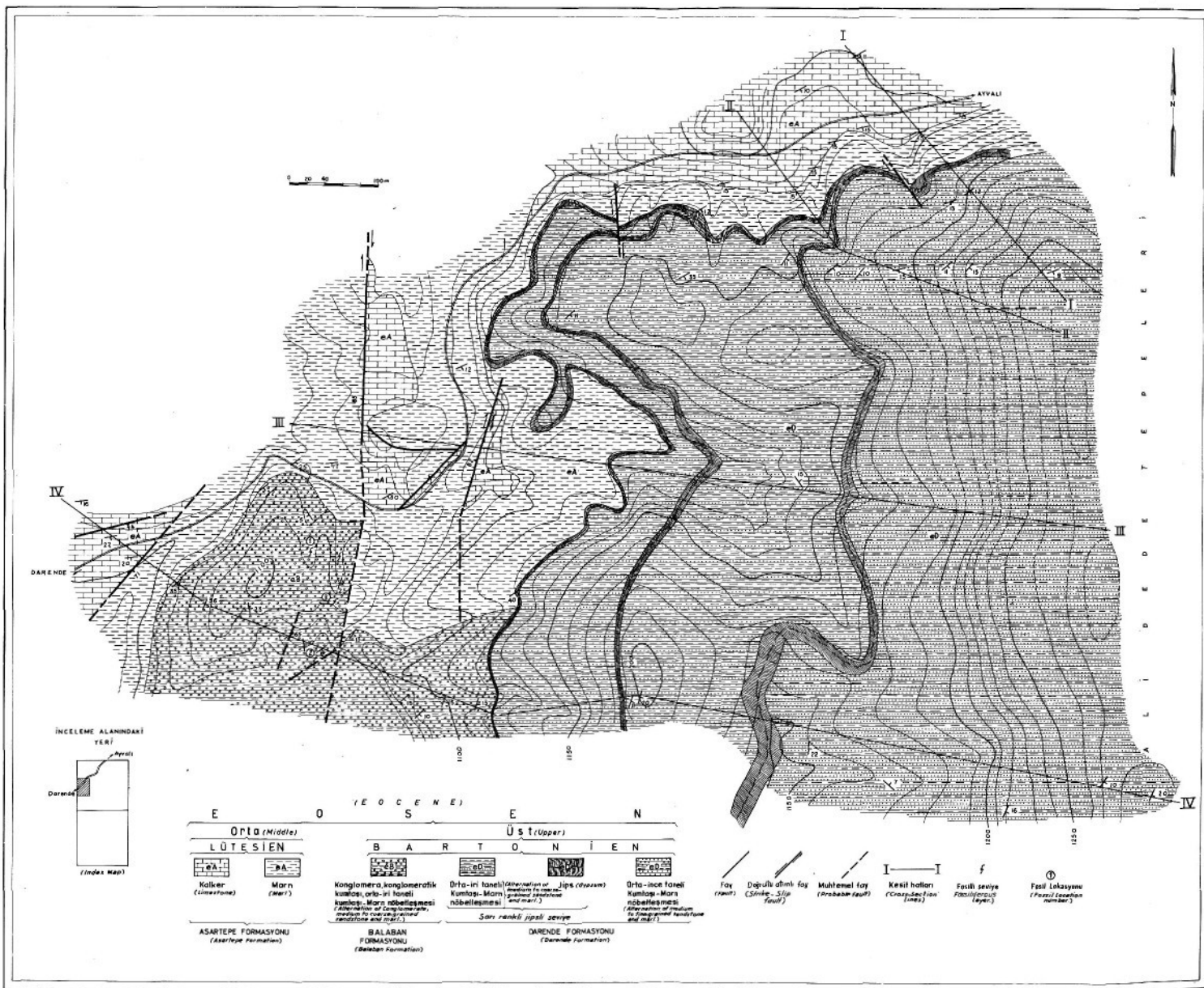
Darende Formasyonunun marnlı seviyelerinde bulunan *Cardium cf. granconense*'ler (Bartonien).  
a - Çift kapak, üstten görünüş; b - Tek kapak, yandan görünüş.



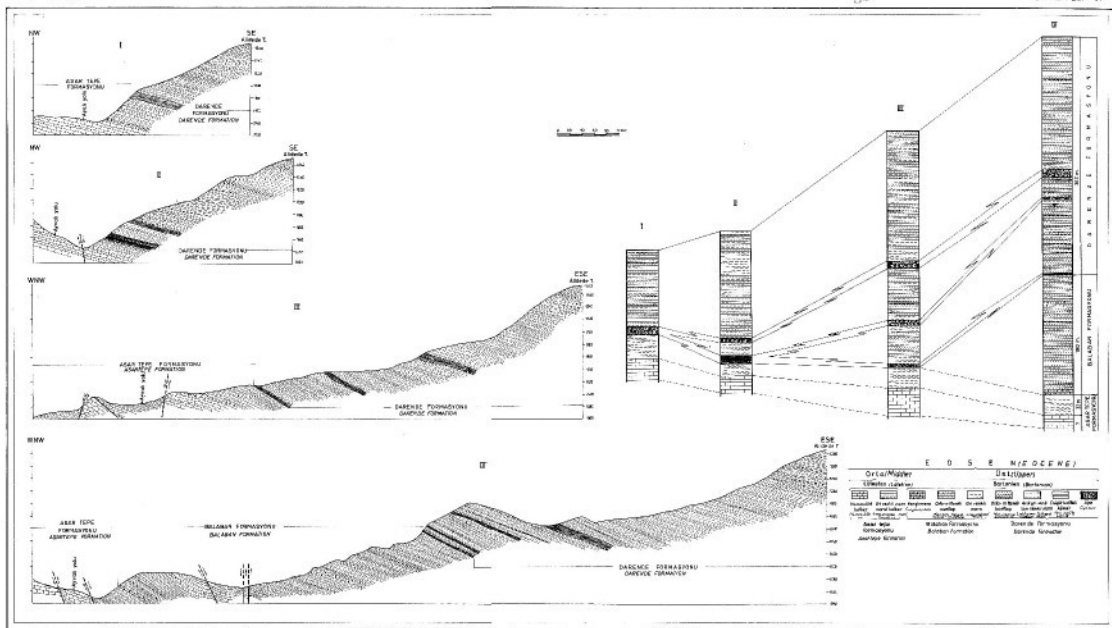
**DARENDE-BALABAN HAVZASININ (MALATYA) JEOLÖJİ HARİTASI**  
 (GEOLOGIC MAP OF THE DARENDE-BALABAN BASIN, MALATYA-ESE TURKEY)



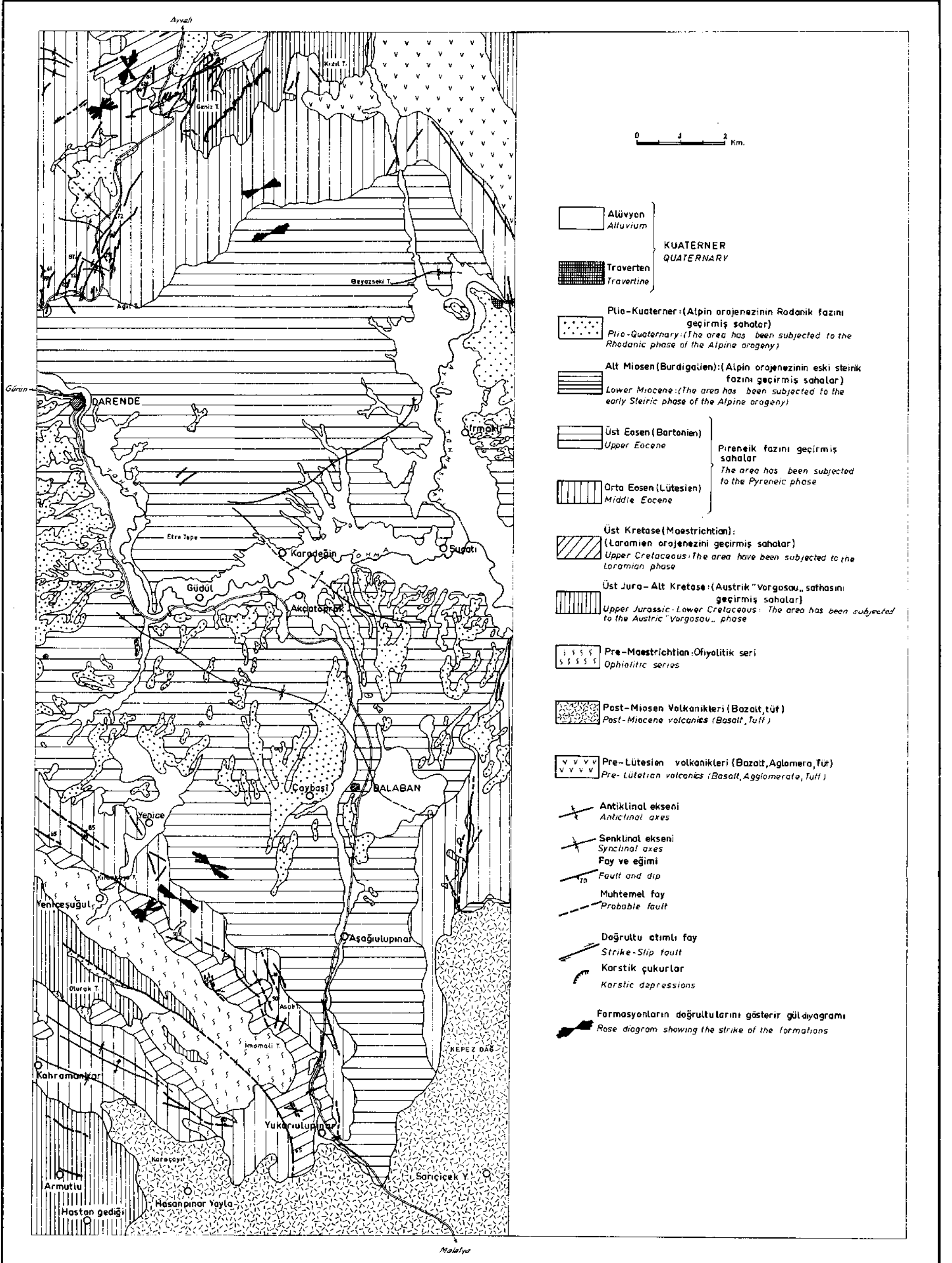
İNCELEME ALANI JEolojik KESİTLERİ  
(GEOLOGIC CROSS-SECTIONS OF THE INVESTIGATED AREA)



DARENDE-AYVALI YOLU İLE ALİDEDE TEPESİ ARASINDAKİ SAHANIN JEOLJİ HARİTASI  
(GEOLOGIC MAP BETWEEN THE AREA OF DARENDE-AYVALI ROAD AND ALİDEDE TEPE)



DARENDE-AYVALI YOLU İLE ALİDEDE TEPESİ ARASINDAKİ SAHANIN JEOLÖJİK KESTLERİ VE STRATİGRAFİK KORELASYONU  
(GEOLOGIC CROSS-SECTION BETWEEN DARENDE-AYVALI ROAD AND ALİDEDE TEPE, AND THEIR STRATIGRAPHIC CORRELATION)



**DARENDE - BALABAN HAVZASININ TEKTONİK HARİTASI**  
(TECTONIC MAP OF THE DARENDE-BALABAN BASIN)