

**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÖLOVA-HACIYUSUFLAR (ELMALI, ANTALYA)
ARASININ JEOLJİSİ**

Süleyman AKSARI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2007**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY**

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖLOVA-HACIYUSUFLAR (ELMALI, ANTALYA)
ARASININ JEOLJİSİ**

Süleyman AKSARI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2007**

Bu tez, 19.07.2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY
(Danışman)

Prof. Dr. Hükmü ORHAN
(Üye)

Doç. Dr. Yaşar EREN
(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖLOVA-HACIYUSUFLAR (ELMALI, ANTALYA) ARASININ JEOLojİSİ

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY

Konya, 2007
104 sayfa

Bu çalışma, Batı Toroslarda, Elmalı (Antalya), kuzeyinde Gökpınar, Gölova ve Bozhüyük kasabaları ile Karaköy, Bayındır, Gümüşyaka ve Hacıyusuflar köylerini içine alan yaklaşık 280 km²'lik bir alanda yapılmıştır. Bölgede Beydağları otoktonu ile Likya naplarına ilişkin birimler izlenir. Bölgenin tektono-stratigrafik özelliklerinin, yapısal durumunun ve jeolojik evriminin aydınlatılması ile Yeşilbarak napının (Ara zon) diğer naplar ile ilişkisinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturur.

Çalışma alanında temeli Beydağları otoktonu teşkil eder. Birim, Üst Kretase yaşlı, orta-kalın tabakalı yer yer dolomitize neritik kireçtaşları ile temsil olunan Beydağları formasyonu ile başlar. Bunu Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı kaba kırıntılı kayaçlardan yapıli Kasaba formasyonu uyumsuz olarak örter.

Beydağları otoktonu ile Likya napları arasında tektonik olarak bulunan, Tersiyer yaşlı, fliş benzeri çökeller Yeşilbarak napı (Ara zon) olarak ayırtlanmıştır. Napların ön cephesinde, kalın kırıntılı kayaçlar şeklinde gelişmiş Yeşilbarak napının en altında, konglomera ve kireçtaşı aratabakalı kumtaşı, kiltası ve silttaşı aralanmasından ibaret Üst Lütesiyen- Alt Burdigaliyen yaşlı Elmalı formasyonu bulunur. Bunu üzerine tektonik olarak Likya napları ön cephesinde genelde devrik konumlu, Üst Lütesiyen-Priaboniyen yaşlı mikritik kireçtaşı, kiltası, kumtaşı ve killi kireçtaşlarından oluşmuş Yavuz formasyonu gelir.

İnceleme alanında, Likya napları Ofiyolit altı kireçtaşı napı (Alt nap), Ofiyolit napı (Orta nap) ve Ofiyolit üstü kireçtaşı napı (Üst nap) olmak üzere birbirinden farklı yapısal ve stratigrafik özellikler sunan birimlere ayrılmıştır. Alt nap Eskihisar grubu kireçtaşlarından yapılidir. Bu grubun en altında Üst Triyas-Liyas yaşlı, kristalize

kireçtaşları ve dolomitize kireçtaşlarından yapılı Türkmentepe formasyonu yer alır. Bunun üzerine Dogger-Kretase yaşlı, çörtlü kireçtaşı ara seviyeleri içeren kristalize ve dolomitize kireçtaşlarından oluşmuş Göğüçayı formasyonu gelir. Eskihisar grubu üzerinde genelde tektonik olarak üst nap birimleri bulunur. Ofiyolit napı (Orta naplar), Dire olistostromu, Kızılcadağ ofiyolitli melanji, Marmaris-Yeşilova Ofiyolit olistoliti ve adlandırılmamış bazalt olistolitinden oluşmaktadır. Eosen yaşlı Dire olistostromu konglomera, kumtaşı, kiltası ve siltaşı matriksi içersinde ofiyolitik kayaçlar ile Permien-Paleosen aralığında çökelmiş karbonatlı ve kırıntılı kayaçlardan oluşan olistolitler içermektedir. Bunun üzerine, oluşum yaşı Üst Senoniyen olan Kızılcadağ ofiyolitli melanji tektonik olarak gelir. Dire olistostromu içersindeki Üst Senoniyen yaşlı genellikle serpantinleşmiş dünit ve harzburjitler Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti ve Kretase yaşlı spilitik bazaltlar adlandırılmamış bazalt olistoliti olarak haritalanmıştır. Ofiyolit napını (Orta napı) tektonik olarak Gülbahar grubu ve Taşkesiği formasyonu örter. Gülbahar grubu, Jura-Kretase yaşlı, tabakalı çört, radyolarit ve bazik volkanik ara seviyeleri içeren çört yumrulu ve bantlı mikritik kireçtaşlarıyla temsil olunan Orhaniye formasyonu ile başlar. Bunu Maastrichtiyen-Alt Paleosen yaşlı, kiltası ve kumtaşı ara seviyeleri içeren çört ve kireçtaşı parçalarından oluşmuş breşlerden ibaret Yeldeğirmenitepe formasyonu uyumsuz olarak örter. Gülbahar grubu üzerinde Üst Triyas-Liyas yaşlı kristalize kireçtaşlarından yapılı Taşkesiği formasyonu tektonik olarak yer alır. İnceleme alanının en genç birimlerini, Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyonlar oluşturmaktadır.

Çalışma alanındaki birimleri, Alpin orojenezinin değişik evrelerinden etkilenerek kıvrımlı, ekaylı ve kırıklı yapılar kazanarak birbirleri üzerine itilmişlerdir. Üst Senoniyen'de, Ofiyolit napı ile Taşkesiği formasyonu ve Gülbahar grubu bir araya gelmişlerdir. Üst Senoniyen yatay hareketleri, Beydağları otoktonunun yüzlerce kilometre kuzeybatısında gerçekleşmiştir. Birçok araştırmacı, Üst Senoniyen'deki bir araya gelişin, Menderes masifi kuzeyinde gerçekleştiğini ileri sürmektedir. Orta Eosen başlarında bir araya gelmiş olan bu kaya birimleri, tekrar yatay hareketlere sahne olmuş ve bu yatay harekete, üzerledikleri ve önlerindeki kaya birimleri de katılmış ve hep birlikte güneye ve güneydoğuya taşınmışlardır. Bu evrede, bu kaya birimleri Menderes masifini aşmış ve Oligosen öncesi Menderes Masifi güneyine yerleşmişlerdir. Bu allokton kütleler, Alt Langiyen'de Beydağları otoktonu üzerinde, güney veya güneydoğuya doğru büyük çapta taşınmışlardır. Bu taşınma sırasında, Beydağları otoktonu ile bu allokton kütleler

arasında, Eosen-Alt Langiyen evresinde çökelmiş kırıntılı kayaçlarda, bu büyük çaptaki aktarılmaya katılmıştır. Alt Langiyen'de, allokton kütlelerin yatay taşınımı tamamlanmış ve gerek Yeşilbarak napı (Ara zon) gerekse Likya napları, Beydağları otoktonunun büyük bölümünü tektonik olarak örtmüşlerdir. Büyük çaptaki allokton kütlelerin yerleşiminden sonra bölge bugünkü morfolojik yapısını kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elmalı, Beydağları otoktonu, Likya napları, Yeşilbarak napı ve Gülbahar grubu

ABSTRACT
Master's Thesis

**THE GEOLOGY OF THE AREA BETWEEN GÖLOVA AND HACIYUSUFLAR
(ELMALI, ANTALYA)**

Süleyman AKSARI

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering
Supervisor: Assist. Prof. Rahmi AKSOY

Konya, 2007
104 pages

The study area is located around Gökpınar, Gölova, Bozhüyük, towns and Karaköy, Bayındır, Gümüşyaka and Hacıyusuflar villages north of Elmalı (Antalya), Western Taurides. Geological mapping was carried out at a scale of 1:25.000 over a total area of 280 square kilometers. The primary purpose of this study was to determine the tectonostratigraphic features, structural position and geological evolution of the region and the relationship between the Yeşilbarak Nappe units and other nappes. Field studies in the region have revealed two structurally distinct rock units namely the Beydağları autochthonous and the Lycian Nappes.

The Beydağları autochthonous forming the base of the study area consists of the Beydağları and Kasaba formations. The upper Cretaceous Beydağları Formation consists of dolomitized neritic limestone. It is unconformably overlain by the upper Burdigalian-lower Langhian Kasaba Formation composed of coarse grained sediments. The Beydağları autochthonous is tectonically overlain by the Yeşilbarak Nappe.

In the study area, the Tertiary flyschoid sediments situated between Beydağları autochthonous and Lycian Nappes were mapped as the Yeşilbarak Nappe and included in the allochthonous unit. The Yeşilbarak Nappe consists of two formations Elmalı and Yavuz. The upper Lutetian-lower Burdigalian Elmalı Formation comprises alternating beds of sandstone, claystone and siltstone which interbedded with units of conglomerate and limestone. The Yavuz Formation forms the upper slice of the Yeşilbarak Nappe (the median nappe) is tectonically situated between the Elmalı Formation and the Lycian Nappe. It is composed of thinly to moderately bedded micritic limestone, claystone,

sandstone and clayey limestone. The Yavuz Formation is of upper Lutetian-Priabonian age and generally found as overturned in front of the Lycian Nappe.

In the study area, the Lycian Nappes are divided into several structural units based on different structural and stratigraphic features as lower nappe, median nappe and upper nappe. The lower nappe consists of the Eskihisar Group. This group starts with the upper Triassic-Lias Türkmentepe Formation consisting of massif-thickly bedded crystallized limestones and dolomitized limestones. This formation is overlain conformably by the Göğüçayı Formation of Dogger-Cretaceous age. It is composed of thickly bedded crystallized and dolomitized limestones interbedded with cherty limestones. The lower nappe unit is tectonically overlain by the median nappe units. The median nappe unit consists of Dire olistostrome, Kızılcaadağ ophiolitic mélange, Marmaris-Yeşilova ophiolitic olistolith and unnamed basalt olistolith. The Dire olistostrome is Eocene in age and is made up of olistolithes of peridotite and similar rocks with different carbonate and clastic rocks formed in Permian-Paleocene time interval. The upper Senonian Kızılcaadağ ophiolitic mélange tectonically overlies the Dire olistostrome. The median nappe unit is tectonically overlain by the Gülbahar Group. The Jurassic-Cretaceous Orhaniye Formation occurs at the base of this group. Overlying this unconformably is the Yeldeğirmenitepe Formation of Maastrichtian-lower Paleocene age which consists of breccias including chert and limestone fragments with interbedded claystone and sandstone. The calcarenite member grades vertically and laterally into the Orhaniye Formation which composed of thickly bedded limestones. The base and the top boundary of this group are both tectonic. Overlying them tectonically is the Taşkesiği Formation of upper Triassic-Lias age which consists of limestones. The Quaternary in the region is represented by colluvium and alluvium.

The rock units in the study area were folded, faulted and imbricated during the different phases of the Alpine Orogeny. The large portion of these rock units have been affected by lateral movement during the upper Senonian-middle Eocene and lower Langhian interval. The Median Nappe, Taşkesiği Formation and Gülbahar Group all came together during the upper Senonian producing large amount of mélange and olistostrome. This event occurred hundred kilometers away from the northwest of the Beydağları autochthonous. These rock units, which came together at the beginning of the middle Eocene, have undergone lateral movement again. All these units together with obducted by and in front of them moved to south and southwest over the Menderes Massif before

Oligocene. These allochthonous rock units were obducted and moved to south and southeast over the Beydağları autochthonous during the lower Langian time. The clastic sediments deposited between the Beydağları autochthonous and the allochthonous units during the Eocene-lower Langian interval accompanied with ophiolite emplacement. At this time, large portion of the Beydağları autochthonous was tectonically overlain by the Yeşilbarak Nappe (median nappe) and the Lycian Nappes. Later the region has gained its present morphological appearance.

Key Words: Elmalı, Beydağları Autochthonous, Lycian Nappes, Yeşilbarak Nappe and Gülbahar Group.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma için her türlü olanağı sağlayan S.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Yüksel AYDIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmanın her aşamasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi ve büro çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Akdeniz Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. M. Erkan KARAMAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım sırasında bana yakınlık gösteren ve her türlü imkanı sağlayan Karaköy Muhtarı sayın Mustafa ALTUĞ ve ailesine, Gümüşyaka köyü'nden sayın Cemali EFE ve ailesine, arazi çalışmalarım sırasında bazı stabilize yolların belirlenmesinde bana yardımcı olan çoban Sabahattin Bozkurt ve arkadaşlarına ayrıca teşekkür ederim.

Tezin yazılması ve düzenlenmesinde yardımcı olan Kömürcüler(Antalya) İlköğretim Okulu Müdürü sayın Ali KARACA'ya, değerli arkadaşlarım Harita teknikeri M. Ali Gökmen'e ve Jeoloji Mühendisi Şükrü ARSLAN'a teşekkür ederim.

Son olarak öğrenimim sırasında maddi ve manevi her türlü desteği sağlayan sevgili aileme şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Başlık.....	i
Onay Sayfası.....	ii
Özet	iii
Abstract	vi
Teşekkürler.....	ix
İçindekiler	x
Şekil ve Eklerin Listesi	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam	1
1.2. Coğrafi Konum Yerleşim ve Ulaşım	3
1.3. Morfoloji	3
1.4. Akarsular	4
1.5. İklim ve Bitki Örtüsü	5
1.6. Ekonomik Durum	6
1.7. Çalışma yöntemleri	6
1.8. Önceki Çalışmalar	6
2. STRATİGRAFİ	18
2.1. Genel Özellikler	18
2.2. Beydağları Otoktonu	22
2.2.1. Beydağları formasyonu (Kb)	24
2.2.2. Kasaba formasyonu (Tk)	27
2.3. Likya Napları (alloktonlar)	29
2.3.1. Yeşilbarak Napı (Ara Zon)	30
2.3.1.1. Elmalı formasyonu (Te)	32
2.3.1.2. Yavuz formasyonu (Ty)	36
2.3.2. Ofiyolit Altı Napı (alt nap)	40
2.3.2.1. Eskihisar Grubu	41
2.3.2.1.1. Türkmentepe formasyonu (TrJt)	41
2.3.2.1.2. Göğüçayı formasyonu (JKg)	43

2.3.3. Ofiyolit Napı (orta naplar)	44
2.3.3.1. Dire Olistostromu (To)	44
2.3.3.1.1. Marmaris-Yeşilova Ofiyolit Olistoliti (Kof)	48
2.3.3.2.2. Adlandırılmamış bazalt olistoliti (b)	50
2.3.3.2. Kızılcadağ Ofiyolitli Melanjı (Km)	51
2.3.4. Ofiyolit Üstü Naplar (üst naplar)	54
2.3.4.1. Gülbahar Grubu	54
2.3.4.1.1. Orhaniye formasyonu (JKo)	55
2.3.4.1.1.1. Sakarkaya Kalkarenit Üyesi (ka)	55
2.3.4.1.2. Yeldeğirmenitepe formasyonu (Ky)	58
2.3.4.2. Taşkesiği formasyonu (TrJta)	61
2.4. Yamaç Molozu (Qym)	62
2.5. Alüvyon (Qal)	63
3.YAPISAL JEOLJİ	64
3.1. Kıvrımlar	64
3.2. Çatlaklar	76
3.3. Faylar	81
4. JEOLJİ EVRİMİ	83
5. EKONOMİK JEOLJİ	91
6. SONUÇLAR	92
7. KAYNAKLAR	95

ŞEKİL VE EKLERİN LİSTESİ

	sayfa
Şekil 1: İnceleme alanı yer bulduru haritası	2
Şekil 2: İnceleme alanı ve çevresindeki ana tektonik birlikleri gösterir harita	19
Şekil 3: Çalışma alanı ve çevresinde Beydağları Otoktonu ve Likya naplarının üç boyutlu durumunu gösterir blok diyagram	19
Şekil 4: İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti	21
Şekil 5: Çeşitli araştırmacılara göre Beydağları otokton kuşağının stratigrafik sütun kesitleri	23
Şekil 6: Kale Tepe güneyinde Beydağları formasyonuna ait kireçtaşlarındaki orta-kalın tabakalanmayı gösteren fotoğraf	25
Şekil 7: Çobanisa köyü ve çevresinde Beydağları formasyonu (Kb), Kasaba formasyonu (Tk), Yavuz formasyonu (Ty) ve Orhaniye formasyonu (JKo) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf	26
Şekil 8: Batı Toroslarda Bozkır birliği'nin şematik stratigrafik kesitleri	29
Şekil 9: Likya naplarının inceleme alanı ve çevresinde günümüzdeki durumunu gösterir kesit	30
Şekil 10: Bayındır köyü kuzeyinde Elmalı formasyonu içerisindeki gri renkli kalın kumtaşı tabakasını gösterir fotoğraf	33
Şekil 11: Elmalı kuzeyinde (Elmalı Dağının güney yamacında) Elmalı formasyonunda kumtaşı ve kilaşı ardalanmasını gösterir fotoğraf	33
Şekil 12: Dörtmen Tepe dolaylarında Elmalı formasyonu (Te), Yavuz formasyonu (Ty) ve Orhaniye formasyonu (JKo) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf	34
Şekil 13: Çobanisa köyü batısında Yavuz formasyonu içerisinde yer alan beyaz renkli ince tabakalı mikritik kireçtaşlarından bir görünüm	37
Şekil 14: Domuztepe doğusunda Yavuz formasyonunun içerisindeki kumtaşı birimlerindeki tabakalanmayı gösterir fotoğraf	37
Şekil 15: Çobanisa köyü batısında Yavuz formasyonu içerisindeki kilaşlarını gösterir fotoğraf	38
Şekil 16: Alayürek Tepe kuzeyinde Yavuz formasyonu içinde yer alan beyaz renkli killi kireçtaşlarından bir görünüm	38

Şekil 17: Elmalı dağı güneyinde Çatalin Tepe dolaylarında Elmalı formasyonu (Te), Türkmentepe formasyonu (TrJt) ve Göğüçayı formasyonu (JKg) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf	42
Şekil 18: Gümüşyaka köyü batısında Dire olistostromu içerisinde kil matriksi ve ofiyolit olistolitini gösterir fotoğraf	45
Şekil 19: Tufankaya güneybatısında Dire olistostromu içerisinde Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşı olistolitini gösterir fotoğraf	46
Şekil 20: Çınkışlı Tepe güneyinde Dire olistostromu içerisinde yer alan Permien yaşlı koyu gri renkli kireçtaşı olistolitini gösterir fotoğraf	46
Şekil 21: Gümüşyaka köyü kuzeydoğusunda Dire olistostromu içerisinde yer alan gri, yeşilimsi gri renkli kalkarenitik kumtaşlarından bir görünüm	47
Şekil 22: Asar Tepe ve çevresinde Orhaniye formasyonu (JKo) ve Dire olistostromu (To) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf	48
Şekil 23: Gümüşyaka köyü güneybatısında yer alan ofiyolitlerden bir görünüm	49
Şekil 24: Sakarkaya güneyinde dire olistostromu içerisinde yer alan spilitik bazalt olistolitini gösterir fotoğraf	51
Şekil 25: Kızıılçal Tepe kuzeyinde Kızıılçadağ ofiyolitli melanji içinde yer alan ofiyolitli birimlerden bir görünüm	52
Şekil 26: Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşları içerisinde yer alan çört bant ve merceklerini gösterir fotoğraf	56
Şekil 27: Gümüşyaka köyünün kuzeydoğusunda Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşlarında mikrokıvrımları gösterir fotoğraf	56
Şekil 28: Sakarkaya Tepe güneydoğusunda Orhaniye formasyonu içerisindeki kireçtaşlarında bazik volkanit ara seviyeyi gösterir fotoğraf	57
Şekil 29: Eren Tepede Dire olistostromu üzerinde tektonik pencere olarak bulunan Orhaniye formasyonu kireçtaşlarını gösterir fotoğraf	57
Şekil 30: Yeldeğirmenitepe formasyonu içerisinde yer alan breşik çakıltaşlarını gösterir fotoğraf	60
Şekil 31 : Bozcabayır Mahallesi kuzeydoğusunda Yeldeğirmenitepe formasyonuna ait kıltaşı ve silttaşı tabakalarını gösterir fotoğraf	60
Şekil 32: Beydağları formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	66

Şekil 33: Beydağları formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	66
Şekil 34: Elmalı formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	67
Şekil 35: Elmalı formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	67
Şekil 36: Yavuz formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	69
Şekil 37: Yavuz formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	69
Şekil 38: Türkmentepe formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	70
Şekil 39: Türkmentepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	70
Şekil 40: Orhaniye formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	71
Şekil 41: Orhaniye formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	71
Şekil 42: Orhaniye formasyonunda mikrokıvrım eksenleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	72
Şekil 43: Orhaniye formasyonuna ilişkin mikrokıvrım eksenlerinden elde edilen kontur diyagramı	72
Şekil 44: Yeldeğirmenitepe formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	74
Şekil 45: Yeldeğirmenitepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	74
Şekil 46: Taşkesiği formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	75
Şekil 47: Taşkesiği formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	75
Şekil 48: Beydağları formasyonunda çatlak ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı	77
Şekil 49: Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde	

edilen kontur diyagramı	77
Şekil 50: Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu diyagramı	78
Şekil 51: Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen eğim yönü diyagramı	78
Şekil 52: Elmalıdağı kireçtaşlarında çatlak ölçümleri dağılımını gösterir nokta diyagramı	79
Şekil 53: Elmalıdağı kireçtaşlarına ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı	79
Şekil 54: Elmalıdağı kireçtaşlarına ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu diyagramı	80
Şekil 55: Elmalıdağı kireçtaşlarına ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen eğim yönü diyagramı	80
Şekil 56: Tavşancıl Tepe kuzeyinde lokal olarak gelişmiş eğim atımlı ters fayı gösterir fotoğraf	81
Şekil 57: Elmalı dağının güneyinde Türkmentepe ve Yeldeğirmenitepe formasyonları arasında gelişen eğim atımlı fayı gösterir fotoğraf	82
Şekil 58: Batı Toroslarda yer alan Miyosen havzaları gösteren harita	84
Şekil 59: Batı Toroslarda Burdigaliyen zamanı Paleocoğrafya haritası ve kesiti	85
Şekil 60: Elmalı yöresinde Yavuz havzasının Miyosen zamanında çökelim evrelerini gösteren sedimantolojik kesitler	85
Şekil 61: Batı Türkiye'nin Pleocoğrafik kuşakları ve Batı Toros Teknesinin oluşum evrelerini gösteren kesitler	87
Şekil 62: Likya naplarına ait birimlerin tekne içerisindeki yerleri ve komşu alanların durumunu gösterir kesit	87
Şekil 63: Batı Toroslarda (Antalya bölgesi) yer alan tektonik birliklerin jeolojik evrim gelişimini gösteren kesitler	89

EKLER

EK-I: İnceleme alanının jeoloji haritası

EK-II: İnceleme alanının jeoloji kesitleri

1. GİRİŞ

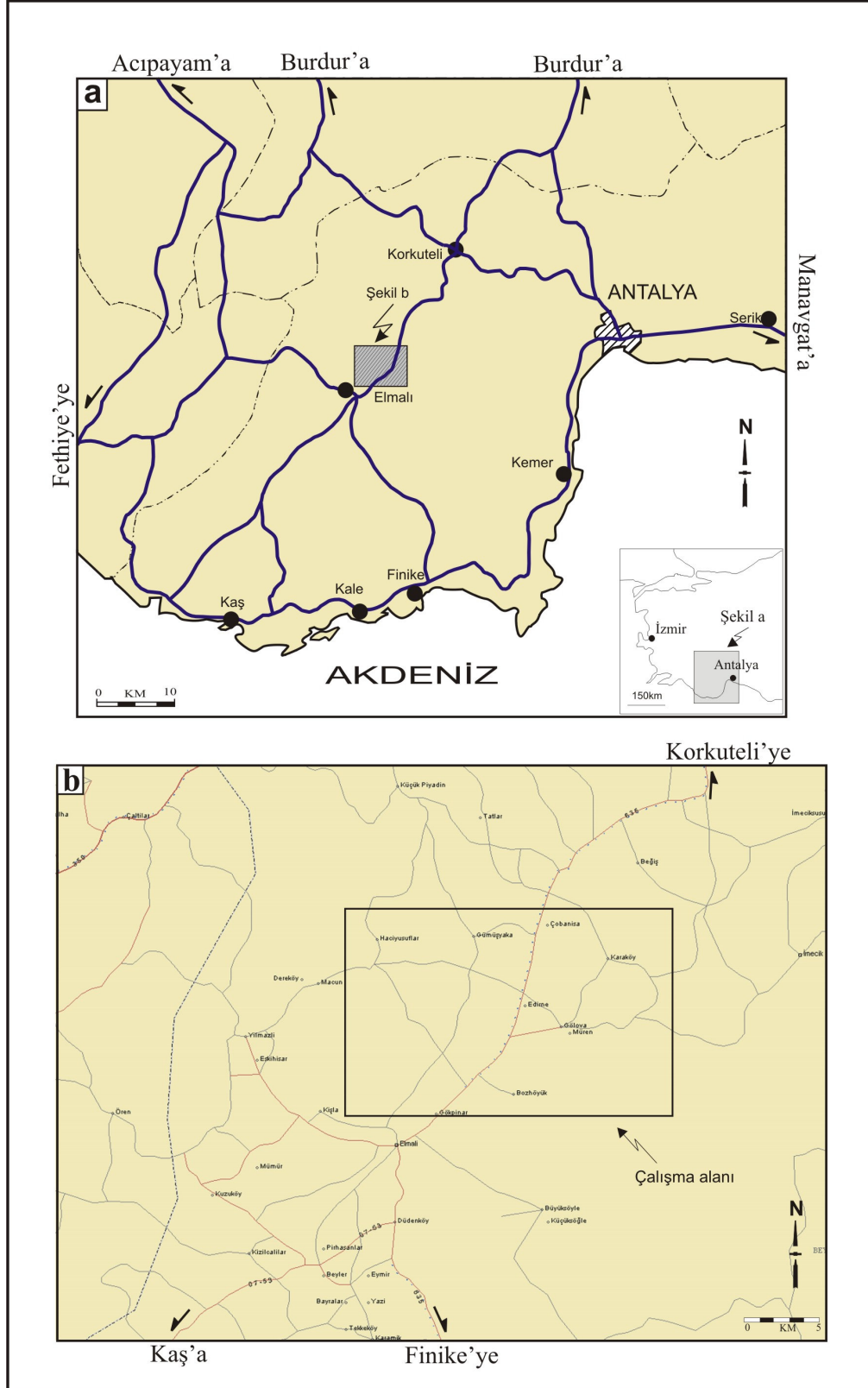
1.1. Amaç ve Kapsam

Elmalı ve dolayında Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş kaya birimleri, birbirinden oldukça farklı yapısal ve stratigrafik özellikler göstermektedir. Değişik evrelerde, birbirleri üzerinde tektonik örtüler halinde yerleşmiş, daha sonra birbirleri üzerine ekatlanmış ve değişik doğrultularda oldukça parçalanmış bu kaya birimleri, allokton, otokton ve görelî otokton konumludur. Brunn ve diğ. (1971) bölgede, tektonik örtüler oluşturan bu birimleri Likya napları, Hoyran-Beyşehir-Hadim napları ve Antalya napları olarak tanımlamışlardır. Özgül (1976), bölgedeki kaya birimlerini, Geyikdağı birliği, Bozkır birliği ve Antalya birliği olarak tanımlar. Bölgedeki allokton konumlu Antalya napları Üst Senoniyen-Alt Paleosen'de, Hoyran-Beyşehir-Hadim napları Geç Lütesiyen-Priaboniyen'de, Likya napları ise Alt Langiyen'de yerleşmişlerdir.

Bu çalışma ile bölgenin tektono-stratigrafik özelliklerinin, yapısal durumunun ve jeolojik evriminin detaylı olarak incelenmesi ve Yeşilbarak napı birimlerinin ofiyolit napları ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için, öncelikle litostratigrafi birim ayırtlama ilkesine göre birimler ayırt edilip, çalışma alanının 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası hazırlanmıştır.

Çalışma alanı, Antalya ilinin 130 kilometre güneybatısında yer alan Elmalı ilçesinin 1,5 kilometre kuzeyinde Gölova, Gökpınar ve Bozhüyük beldeleri ile Gümüşyaka, Bayındır, Çobanisa, Çukurelma, Karaköy ve Hacıyusuflar köyleri ile çevresini kapsamaktadır (Şekil 1).

Arazi çalışmalarına 2004 yılı yaz aylarında başlanmış ve 2005 yılı yaz mevsimi sonunda bitirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda 1/25.000 ölçekli Antalya O24 a₄ ve Fethiye O23 b₃ topoğrafik haritalarından yaklaşık 280 km²'lik bir alanın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, bölgenin stratigrafisi, yapısal durumu ve jeolojik evrimi açıklanmıştır. Arazi çalışmalarının büyük bir kısmı Karaköy ve Gümüşyaka köylerinden yürütülmesine rağmen çok sarp ve yüksek olan kesimlerde (Gökkaya, Aksivri, Tufankaya Tepe vb.) arazi çalışmaları çadırlardan yürütülmüştür.



Şekil 1: İnceleme alanı yer bulduru haritası(a: bölgenin ayrıntılı yer bulduru haritası b:inceleme alanı yer bulduru haritası)

1.2. Coğrafi Konum, Yerleşim ve Ulaşım

Çalışma alanı, Antalya ilinin güneybatısında, Elmalı ilçesinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Antalya iline 130 kilometre Elmalı ilçe merkezine de 1,5 kilometre uzaklıktadır (Şekil 1).

Çalışma alanında belli başlı yerleşim merkezlerini; güneyde Gökınar, Bozhüyük beldesi ve Bayındır köyü, kuzeyde Gümüşyaka, Özdemir ve Hacıyusuflar köyü, doğuda Çukurelma, Çobanisa, Karaköy köyleri ve Gölova beldesi oluşturmaktadır (EK-I).

Çalışma alanına ulaşım her mevsim rahatlıkla sağlanabilmektedir. Çalışma alanı, Finike ilçe merkezine 92 km, Kaş ilçe merkezine 111 km ve Antalya il merkezine 130 km uzaklıktadır (Şekil 1).

Çalışma alanı içerisindeki belde ve köy merkezleri birbirine asfalt yollarla bağlıdır. Ayrıca, köyler ve mahalleler arasındaki stabilize yollarla birlikte orman ve yayla yollarında bölgede yoğun olarak bulunmaktadır (EK-I).

1.3. Morfoloji

Çalışma alanı, Batı Toroslar'da Teke yarımadası iç kesiminde yer almaktadır. Likya naplarının Alt Langiyen'de bölgeye yerleşimi ile bölgede büyük dağ oluşum hareketleri gelişmiştir. Likya naplarının yerleşimi sonrası bölgede gelişen çöküntü alanları göllerle kaplanmış ve Pliyosen ve Kuvaterner boyunca bu göller, çevrede gelişen hızlı aşınma sonucu doldurulmuş ve bugünkü geniş düzlükler meydana gelmiştir. Çalışma alanı oldukça engebeli olup, bazı alanlarda vahşi görünümlü, bazı alanlarda ise düşük eğimli yükseltiler ve geniş düzlükler şeklindedir. En düşük kot 1100 metre en yüksek kot 2490 metre dolaylarındadır.

Çalışma alanının önemli yükseltilerini; Aksivri Tepe (2490 m), Bozkaya Tepe (2326 m), Murtat Tepe (2296 m), Mahmalı Tepe (2212 m), Ertaş Tepe (2168 m), Tavşancıl Tepe (2126 m), Ağlıkaya Tepe (2210 m), Karlık Tepe (2089 m), Sakarkaya Tepe (2086 m), Oyuklu Tepe (2072 m), Tufankaya Tepe (2071 m), Baltasıgedik Tepe (2056 m), Kartalkaya Tepe (2036 m), Özdemir Tepe (2018 m), Gerdimelinintaş Tepe (1999 m), Boynuzçıkaran Tepe (1981 m), Gökseki Tepe (1963 m), Balkaya Tepe (1950 m), Gökkaya Tepe (1921 m), Köygözetin Tepe (1898 m), Siyekkaya Tepe (1839 m), Aktaşboğazı Tepe (1834 m), Doru Tepe (1821 m), Kırmızıkkaya Tepe (1819 m), Karataş Tepe (1804 m), Çatalin Tepe (1801 m), Küçükasar Tepe (1801 m), Asar Tepe (1782 m),

Kocain Tepe (1759 m), Gülböcek Tepe (1756 m), Asarlık Tepe (1746 m), Ölenkaya Tepe (1715 m), Çinkışlı Tepe (1742 m), Kındıra Tepe (1705 m), Kızılçal Tepe (1704 m), İncebel Tepe (1656 m), Karaaya Tepe (1646 m) ve Kelleryurdu Tepe (1619 m), Demirci Tepe (1610 m), Domuz Tepe (1518 m), Peynirdeliği Tepe (1461m), Kasaba Tepe (1454 m), Bozukbağ Tepe (1448 m), Dörtmen Tepe (1444 m), Alayürek Tepe (1441 m), Çalca Tepe (1423 m), Somaklı Tepe (1397 m), Kale Tepe (1376 m), Yuvadürtmen Tepe (1328 m), Devcibölüğü Tepe (1274 m) oluşturmaktadır (EK-I).

Bölgenin jeomorfolojik yapısı, tamamen jeolojik yapıya uygunluk gösterir. Önemli yükseltileri kireçtaşlarının yüzelediği alanlar oluşturur. Beydağları otoktonu'na ait olan Beydağları formasyonu'nun yüzelediği yükseltiler Beydağları'nın güneybatı uzantısını oluşturmaktadır . Bölgedeki geniş düzlükleri oluşturan ovalar genç tektonik hareketlerin kontrolünde gelişmiştir. Ovalar Pliyosen ve Kuvaterner boyunca doldurulmuş ve bugünkü tarıma elverişli geniş düzlükler meydana gelmiştir. Çalışma alanında, tarıma oldukça elverişli ve geniş Elmalı ovası, Beydağları otoktonu ile Likya napları arasındaki doğal sınırı oluşturur.

1.4. Akarsular

İnceleme alanının batı kısmında yer alan Likya naplarına ait birimler su kaynakları bakımından oldukça zengindir. Buna karşın çalışma alanının doğu kesiminde yüzeleyen Beydağları formasyonu'nda su kaynakları mevcut değildir. Gülbahar grubuna ait birimlerde mevcut pınarlardan çıkan sular birikerek akarsu haline gelmektedir.

Bölgede yaklaşık doğu-batı uzanımlı Güngörmez dere, Ballıkaya dere, Direboğazı dere ve Koca dere ile yaklaşık kuzey-güney uzanımlı Çallı dere, Güldürgü dere, Kaynarca dere, Kovalı dere, Kızılöz dere, Uzunöz dere, Karamıhlı dere, Gerdimeli dere ve Karakaya derede her mevsim su akışı mevcuttur. Gümüşyaka köyü ve çevresindeki tüm derelerin suları Direboğazı dereyi besleyecek şekilde batıdan doğuya akmaktadır. Hacıyusuflar köyü ve çevresindeki su kaynakları Koca dereyi besleyecek şekilde kuzeyden güneye doğru akmaktadır. Ayrıca Gümüşyaka köyünün kuzeyinde yer alan Çallı derede her mevsim su akışı mevcuttur (EK-I).

Bölgenin önemli kuru dereleri; yaklaşık doğu-batı uzanımlı Alacalı dere, Ericiğin dere, Arap deresi, Ayderesi, İnzile dere, Kirazyayla dere, Çatderesi, Köyderesi, Türkişi dere, Sazak dere, Meteriz dere, Öksüzkoz dere, Karataş dere ve Kuru dere ile yaklaşık

kuzey-güney uzanımlı Eşek deresi, Suludelik dere, Güldüz dere, Küllüklü dere, Daracık dere, Danıcığın dere, Elmalıtaş dere, Dereboğazı dere, Çağıllı dere, Çalbağı dere, Eriklitış dere, Kavaklı dere, Karabalçıklının dere, Pancarcının dere, Derin dere, Olucak dere, Karayer dere, Çeştepe dere, Kıvrışlı dere, Durmuşlar dere, Narpuz dere, Kızılçal dere ve Aykırtça deresidir.

1.5. İklim ve Bitki Örtüsü

Antalya ili Elmalı ilçesinin sınırları içerisinde yer alan çalışma alanı, coğrafik olarak Akdeniz Bölgesinin sınırları içerisinde kalmaktadır. Çalışma alanında Akdeniz ikliminin hakim olmasını bekleriz. Ancak, bölgenin denize uzak ve yüksek oluşu çalışma alanının Akdeniz iklimi ile İç Anadolu'ya özgü karasal iklimin birbirlerine geçiş kuşağında yer almasına sebep olmuştur. Bu sebeple iki tip ikliminde etkisini görmek mümkündür. Akdeniz iklimi bölgenin denize uzaklığı ve dağlık olmasından dolayı etkisini yitirmekte ve sadece Karasal iklimi yumuşatıcı bir etki sağlamaktadır. Bölgede kışlar yağışlı, özellikle karlı ve soğuk, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Ancak yıllara göre değişmekle birlikte yaz mevsiminde birkaç defa hafif şiddetli ve kısa süreli yağmur yağışı gözlenebilmektedir. Antalya Hava Limanı Meteoroloji Dairesi verilerine göre en çok yağış alan aylar; Aralık ve Ocak aylarıdır. En sıcak aylar, Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Bu aylara ait ortalama sıcaklık 28 °C civarındadır. En soğuk aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Bu aylara ait ortalama sıcaklık 10 °C civarlarındadır.

Bu iklim koşullarına bağlı olarak, bölge doğal bitki toplulukları bakımından oldukça fakirdir. Doğal bitki topluluklarına rastlanmaz. İnceleme alanının batı kesiminde Bozcabayır Mahallesi dolayındaki yüksek tepelerde (Boztaş Tepe, İncebel Tepe, Asar Tepe ve çevresinde) yer yer seyrek ardıç ormanlıkları yer almaktadır. Karaköy ve Çukurelma köylerinin etrafındaki tepelerde az da olsa doğal makiliklere rastlanabilmektedir. Köyler ve yakın çevresindeki kavaklıklar ve meyve bahçeleri başlıca bitki örtüsünü oluşturur. Direboğazı deresi etrafında, Çobanisa köyü doğusunda ve Çukurelma köyünün kuzey kesimlerindeki meyve bahçeleri en önemli bitki örtüsü olarak sayılabilir. Çobanisa, Çukurelma, Bayındır köylerinin batı kısmında yer alan yumuşak litolojili birimler (ara zon) üzerinde, Elmalı Orman Bölge Müdürlüğü tarafından Çam fidanlıkları oluşturulmuştur.

1.6. Ekonomik Durum

Köylerde yaşayan halk tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadır. Çalışma alanında sulu ve kuru tarıma elverişli oldukça geniş ovalar yer alır (EK-I). Sulu tarıma elverişli alanlarda meyvecilik ve sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuru tarıma elverişli alanlarda hububat ekimi yapılmaktadır. Hayvancılık bölge için oldukça önemlidir. Özellikle küçükbaş hayvancılığı yaygındır. Kışın sahil kesimde otlatılan hayvanlar, ilkbahar, yaz ve sonbaharda çalışma alanlarındaki yayla ve dağlarda otlatılmaktadır.

1.7. Çalışma yöntemleri

Araştırmaya, bölgede daha önce yapılmış çalışmaların derlenmesi ve değerlendirilmesiyle başlanmıştır. Daha sonra bölgenin 1/ 25.000 ölçekli topoğrafik haritaları, 1/35. 000 ölçekli hava fotoğrafları derlenerek, bölgenin oldukça karmaşık stratigrafik ve yapısal özelliklerini çözümlenmeye, yeraltı kaynaklarını araştırmaya baz teşkil edecek 1/ 25.000 ölçekli jeoloji harita alınmasına geçilmiştir. Harita alımı, litostratigrafi birimleri ayırtlama ilkesine göre yapılmıştır. Likya naplarına ait yapısal birimlerin çeşitliliği ve bu yapısal birimlerin yer yer oldukça küçük mostralarda halinde bulunması nedeniyle yer yer litostratigrafi birimleri göz ardı edilerek yapısal birimler haritalanmıştır. Ayrıca örtülü olan birimlerin sınır ilişkisini belirleyebilmek amacıyla çalışma alanı dışında çok sayıda gözlem yapılmıştır. Her bir birimden yeterli sayıda kayaç örnekleri alınmıştır. Bu kayaç örneklerinden yapılan ince kesitlerin petrografik incelemesi yapılmıştır. Her bir formasyondan yeterli sayıda tabaka ve çatlak ölçümü alınmış, ayrıca Orhaniye formasyonunda mikrokıvrım eksenleri ölçülmüş tüm bu veriler stereo-net programında değerlendirilmiştir.

1.8. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı ve çevresinde değişik amaçlı jeolojik araştırmalar 19. yüzyılın ortalarında başlamıştır. 1940'lı yıllara kadar gözlem niteliğinde olan bu çalışmalar, daha sonraki yıllarda değişik amaçlı ayrıntılı çalışmalar niteliğinde sürmüştür.

Bilinen en eski çalışma Spatt ve Forbes (1847) tarafından yapılmıştır. Tchiatscheff (1867) "Asie Mineure" adlı eserinde bölgenin genel jeolojisinden bahseder. Tietze

(1885) Likya bölgesinin (SW Anadolu) jeoloji haritasını yapmıştır. Daha sonraki yıllarda Penck (1913), Phillipson (1915), Taşman (1930), Maxon (1937), Kovenko (1937, 1945), Mankiewicz (1946) bölgede değişik amaçlı araştırmalarda bulunmuşlardır. Daha sonraki yıllarda değişik amaçlı pekçok ayrıntılı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda kronolojik sıraya göre özetlenmiştir.

Holzer (1955), bölgede yaptığı araştırmada, Üst Kretase Resifal Kalker Serisi, Hornstaysn Serisi, Üst Kretase Kalkerleri, Eosen Kalkerleri ve Flişinin bölgenin ana kaya topluluklarını oluşturduğunu bunlara ilave olarak ofiyolitik kayaların varlığına işaret etmiştir.

Nebert (1956), Acıgöl (Burdur) dolaylarında yaptığı araştırmalarda, bölgedeki kaya birimlerini Menderes kristalinin sahreleri, Mermer-grafitli şist serisi, yarı metamorfik, Paleozoik sahra kompleksleri, Mesozoik sahra kompleksleri, Jura-Kretase Şist-Hornstaysn serisi, Komprehensif seri gibi topluluklara ayırmıştır. Bölgede Lütésiyen'in kalker, Eosen-Oligosen'in fliş, Miyosen'in ise karasal karakterde olduğunu belirten araştırıcı, bölgede Varistik ve Alpin orojenezlerin etkin olduğunu vurgulamıştır.

Flügel (1961), Elmalı yöresinde yaptığı çalışmasında, bölgede fasiyes bakımından oldukça farklı kaya birimlerinin bulunduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, bölgede Korkuteli ünitesi ve Tefenni ünitesi olmak üzere iki büyük yapısal birimin bulunduğunu ileri sürmüştür. Otokton kabul ettiği Korkuteli ünitesinin Mesozoik yaşlı karbonat ve Tersiyer yaşlı kırıntılı kayalardan (Korkuteli flişi) oluştuğunu, Tefenni ünitesi'nin ise, çok farklı fasiyeste kaya birimlerini kapsadığını ve Korkuteli ünitesi üzerinde tektonik örtü olarak bulunduğunu belirtmiştir. Flügel'e göre, Tefenni ünitesi, ultrabazik kayalarla birlikte, yaşlı belirsiz Dirmil şistleri, Triyas dolomit milonitleri, derin deniz çökellerinden oluşan Alt Kretase yaşlı Şist-Hornstaysn formasyonu, Orta Kretase yaşlı Alacalı Hornstaysn ihtiva eden kalker serisi, Üst Kretase yaşlı, içinde breşler bulunan resifal kalkerlerden oluşmaktadır. Ayrıca, Eosen'in kalker fasiyesinde ve transgressif özellikte olduğunu, Eosen-Oligosen'in ise fliş karakterinde bulunduğunu, Pliyosen'in bölgede yaygın olarak yüzeylediğini belirtmiştir. Bölgedeki peridotit dokanaklarının tektonik nitelikte olduğunu, Şist-Hornstaysn formasyonun da yer yer spilitik ve andezitik kayaların bulunduğunu vurgulamıştır. Bölgede tektonizmanın şiddetli olduğunu, yerleşimin Oligosen'den genç olduğunu, ikincil sürüklenimlerin söz konusu olduğunu savunmuştur.

Colin (1954, 1955, 1962), Fethiye (Muğla) - Elmalı (Antalya) arasındaki bölgede yaptığı çalışmalarında birbirinden farklı fasiyeste kaya birimlerinin bulunduğunu ve naplı

yapıların hakim olduğunu ileri sürmüştür. Karbonifer-Tersiyer aralığında çökelmiş kaya birimlerinin, Sahil silsilesi, Yukarı Alakırçay vadisi ve Beydağları, Kasaba-Elmalı ve Eşen çay vadisi, Fethiye-Karacaören dağlık arazisi, Kuzey silsilesi ve Elmalı-Akdağ olmak üzere 5 alanda ayrı ayrı ele alınabileceğini vurgulamıştır. Bu araştırmacıya göre, Sahil silsilesi, Permian yaşlı gri, iri bantlı kalkerler, Triyas-Jura yaşlı kızıl ve yeşil marnlı kalkerler ve gri kumlu kalkerler, Jura-Kretase yaşlı açık gri resifal kalkerleri kapsamaktadır. Yukarı Alakırçay vadisi ve Beydağları bölgesinde Kretase yaşlı açık gri bantlı kalkerler, kırmızı, yeşil hornsteyn, yassı kalkerler, şistler ve greler, Eosen yaşlı breşoid ve resif, kısmen silisleşmiş kalker ve greler, Miyosen yaşlı, marnlı kalker, kalker, kalker konglomerası, Pliosen yaşlı beyaz kalker, gri marnların yüzelediğini, Kasaba-Elmalı ve Eşen çay vadisinde, Jura-Alt Kretase yaşlı, açık gri ve sarı masif kalker, Kretase yaşlı açık gri kısmen masif kısmen bantlı kalker, Üst Kretase yaşlı açık gri rudistli kalker, Eosen-Oligosen yaşlı açık gri, beyaz, iri bantlı kalker, gri ve esmer gri, marn ve kalker breşi, gri kalkerli gre ve marn, açık gri-beyaz marn ve kalker, Pliosen yaşlı beyaz kalker, gri marn, gri kalkerli gre, serpantin ve kalker konglomeralarının bulunduğunu belirtir. Fethiye-Karacaören dağlık arazisinde Karbonifer-Permian yaşlı koyu gri kalker ve kızıl-mor kuvarsit, Triyas-Jura yaşlı masif gri ve kırmızı kalker, Jura-Kretase yaşlı beyaz masif kalker, Alt Kretase yaşlı yassı kalker, hornsteyn, Üst Kretase yaşlı gri, beyaz masif kalker, Eosen yaşlı gri kalker, Üst Oligosen-Miyosen yaşlı gri kumlu kalker, Bohnerz konglomerası, Kuzey silsilesi ve Elmalı-Akdağ bölgesinde ise, Permian yaşlı koyu gri kalker ve kuvarsit, Triyas-Alt Jura yaşlı gri, masif, dolomitik kalker, gri masif kalker, Jura-Alt Kretase yaşlı açık sarı, gri masif kalker, Alt Kretase yaşlı breşoid, bantlı ve damarlı kalker, kırmızı hornsteyn ve şist, Kretase yaşlı açık gri, masif kalker, yer yer gri ve kırmızı bantlı kalker, Pliosen yaşlı beyaz-açık gri kalker ve marnların yüzelediğini vurgulamıştır. Araştırmacı, Sahil silsilesi, Alakırçay vadisi, Beydağları, Kasaba bölgesindeki dağlar ve Aşağı Eşen çay vadisindeki kaya birimlerinin bölgede taban ünitesini oluşturduklarını ve değişik fasiyesteki kaya türlerinin birbirleriyle griftlik sunduğunu, Kuzey silsilenin ve Elmalı-Akdağ bölgesindeki kaya birimlerin ise, tavan ünitesini oluşturduğunu ileri sürmüştür.

Graciansky (1968), Teke Yarımadası (Likya) Toroslarında yaptığı çalışmalarda, bölgede dağların mimarisinin anormal bir durumda üst üste gelmiş üç yapının sıralanmasıyla karakterize edildiğini belirtmektedir. Çalışmacı, bunların yukardan aşağıya sırasıyla, peridotit napı, çeşitli cins ve kökenli ekayların meydana getirdiği karışık bir

kitle ve otokton bir substratumdan meydana geldiğini belirtmektedir. Graciansky'e göre, Peridotit napının ve çeşitli allokton formasyonların kökenlerinin güneyden ziyade kuzeyde aranması gerekir kanaati hakim olmuştur. Araştırmacı, o güne kadar tanımlanmayan üst üste gelmiş iki kompleksin varlığını ispat etmiştir. Antalya körfezinin batı kısmındaki naplar ile Menderes Masifi'nin güneyindeki napların aynı kökenli olabileceği ihtimalini göz önüne almaktadır. Bu geçiş yazara göre, yükselimi çok sonra olan Beydağları otokton antiklinali ile olmaktadır.

Baykal ve Kalafatçıoğlu (1973), bölgede en yaşlı birimin Permiyen yaşlı kireçtaşı ve dolomitlerden oluştuğunu, Triyas'ın değişik litolojik tipler göstermekle beraber, genel olarak kumtaşı, radyolarit ve plaket kireçtaşlarından oluşan ritmik bir seri ile temsil edildiğini, Liyas'ın resifal, Malm'in dolomitik kireçtaşlarından oluştuğunu belirlemiş ve ayrıca Kretase'yi Alt ve Üst Kretase olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Alt Kretase'nin resifal kireçtaşlarından, Üst Kretase'nin ise, kireçtaşı ve dolomitlerden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Sarp (1976), Yeşilova ve çevresindeki ofiyolitleri ayrıntılı olarak incelemiş, bu ofiyolitlerin petrografik, petrolojik ve kimyasal özelliklerini ortaya koymuştur. Araştırmacı, ofiyolitler üzerinde tektonik olarak Teke Çal Tepe ünitesi'nin bulunduğunu, Acıgöl ünitesi'nin ise, ofiyolitlerin altında yer aldığını belirtmiştir.

Poisson (1977), bölgede oldukça ayrıntılı çalışmalarda bulunmuştur. Beydağları otoktonunun ayrıntılı stratigrafisini ortaya koyan araştırmacı, Beydağları otokton istifinin tabanında Üst Triyas-Liyas yaşlı dolomitlerin bulunduğunu, Jura-Kretase'nin ise platform tipi karbonatlardan oluştuğunu, Üst Senoniyen'in yer yer neritik yer yer ise pelajik nitelikte bulunduğunu K ve KD alanlarda Maastrichtiyen-Daniyen yaşlı olistostromun gözlendiğini, Eosen'in neritik kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı vb. kaya türlerini kapsadığını, Akitaniyen'in karbonatlarla, Burdigaliyen'in flişle temsil edildiğini belirtmiştir. Beydağları otoktonunun, kuzeydoğu ve doğusunda Antalya naplarının bulunduğunu, batısında ise, Likya naplarının yer aldığını vurgulamıştır. Araştırmacı, Likya napları tabanında allokton konumlu Lütesiye-Priaboniyen yaşlı Yavuz formasyonunun bulunduğunu, Likya naplarının ise ofiyolitik kayalar, ofiyolitli melanj ve olistostromlarla birlikte, Domuzdağ, Gülbahar, Gümüşlü ünitelerini de kapsadığını tespit etmiştir. Araştırmacı, Likya naplarının Langiyen'de bölgeye yerleştiğini savunarak, Likya naplarını oluşturan yapısal birimlerin ayrıntılı stratigrafisini ve yapısal özelliklerini ortaya koymuştur. Domuzdağ ünitesi'nin Üst Triyas yaşlı kristalize kireçtaşları ve Liyas yaşlı

yer yer breşik kireçtaşlarından oluştuğunu, sıvamalar şeklinde Titoniyen-Berriasiyen yaşlı karbonatları kapsadığını, üstte Senoniyen yaşlı karbonatlar ve Maastrichtiyen yaşlı Orbitoides'li kumtaşları tarafından uyumsuz olarak örtüldüğünü, Gümüşlü ünitesinin Liyas yaşlı pelajik kireçtaşı Dogger-Malm yaşlı oolitik kireçtaşı, Malm-Alt Kretase yaşlı bazik volkanit, Kretase yaşlı breşik kireçtaşı, kırmızı mikrit, Alt Eosen yaşlı karbonat breşi, Gülbahar ünitesinin ise, Üst Triyas-Kretase yaşlı yer yer tabakalı çört seviyeli, çörtlü kireçtaşlarından oluştuğunu belirtmiştir. Poisson'a göre, bu üniteler yapısal olarak ofiyolit ve ofiyolitli melanj ve olistostrom üzerinde bulunur. Araştırmacı ofiyolitli melanjin üst Senoniyen, volkanik ara seviyeler içeren olistostromun da Maastrichtiyen (Yeleme olistostromu) yaşında olduğunu, Likya naplarını oluşturan yapısal birimlerin Paleosen yaşlı Mamatlar formasyonu ve Lütesiyen-Priaboniyen yaşlı Varsakyayla formasyonu tarafından transgressif olarak örtüldüğünü belirtmiştir.

Önalın (1979), Susuzdağ ve kuzeyinde araştırmalarda bulunmuş ve bölgenin ayrıntılı stratigrafik ve yapısal özelliklerini ortaya koymuştur. Araştırmacı, bölgedeki otokton konumlu kaya birimlerinden Üst Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarını Dokuzgöl formasyonu, Paleosen yaşlı neritik kireçtaşlarını Gedikbaşı formasyonu, Eosen yaşlı neritik kireçtaşlarını Susuzdağ formasyonu; Burdigaliyen yaşlı altta kireçtaşı (Gömüce üyesi), ortada killi kireçtaşı (Kıbrisdere üyesi) ve üstte kiltası kapsayan (Çayboğazı üyesi) birimi Sinekçibeli formasyonu olarak tanımlamıştır. Bu birimler üzerinde ise, Helvesiyen-Tortoniyen yaşlı Kasaba formasyonunun bulunduğunu belirtir. Araştırmacı, bu formasyonun üzerinde tektonik ilişkili olarak Eosen yaşlı Elmalı formasyonu'nun bulunduğunu, daha üstte ise büyük bloklar içeren Üst Paleosen-Eosen yaşlı Elmalı türüsü'nün tektonik olarak yer aldığını ileri sürmüştür. Bölgede tamamiyle Alpin orojenezinin etkilerinin izlendiğini belirten araştırmacı en etkin hareketin Miyosen sonlarında geliştiğini savunmuştur. Bu hareketler sonucu Elmalı-Fethiye napı ile bunun önünde ve altında Yeşilbarak napının meydana geldiğini, ayrıca yine bu hareketler sonucu Kapaklı bindirmesi, Susuz ve Kofu dağı ile bunların eteklerinde oluşan normal ve ters faylar, asimetrik senklinal ve antiklinallerin geliştiğini ileri sürer.

Erakman ve diğ. (1982), Fethiye (Muğla) - Tefenni (Burdur) - Elmalı (Antalya) arasında kalan bölgede otokton konumlu Beydağları otoktonu, allokton konumlu Kemer flişi, Ahat serisi, Dariyeri serisi, Haticeana serisi, Sandak serisi, Girdev Melanjı, Kertmeç melanjı, Fethiye peridotitleri ve Mamatlar serisi; Neotokton konumlu ise, Çameli formasyonu ile Pliyo-Kuvarterner yaşlı kaya birimlerinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Beydağları otoktonunun Üst Kretase ve Eosen yaşlı neritik kireçtaşları, Miyosen yaşlı alglı kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kilttaşları kapsadığını, allokton konumlu kaya birimlerinin ise 7 tektonik üniteden (Elmalı napları) oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre, Elmalı naplarını Eosen-Oligosen yaşlı Kemer flişi, Permian-Triyas yaşlı Ahat ve Darıyeri serileri, Üst Triyas-Orta Eosen yaşlı Haticeana serisi, Üst Triyas-Üst Kretase yaşlı Sandak serisi, Senoniyen yaşlı Girdev melanji, Üst Kretase yaşlı Kertmeç melanji Fethiye peridotitleri ve Paleosen-Eosen yaşlı Mamatlar serisi olmak üzere birbirleriyle genelde tektonik ilişkili yapısal birimler oluşturur. Elmalı naplarını oluşturan yapısal birimlerin Menderes masifinin kuzey kenarından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Günay ve diğ. (1982), bölgedeki ayrıntılı araştırmalarında, Beydağları birliği, Elmalı birliği ve Antalya birliği olmak üzere üç büyük yapısal birimin bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Beydağları birliğindeki Üst Triyas yaşlı dolomitleri Kuyubaşı dolomiti, Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarını ise, Beydağları formasyonu olarak tanımlamışlardır. Beydağları formasyonunu Darımdağ kireçtaşı, Ergenler kireçtaşı, Akdağ kireçtaşı, Çamdağ kireçtaşı, Susuzdağ kireçtaşı ve Beydağları kireçtaşı olmak üzere 6 farklı fasiyese ayırmışlardır. Ayrıca Beydağları birliğinin üst seviyesinde Üst Kampaniyen-Maastrihtiyen yaşlı yarı pelajik karbonatların (Akdağ fm.), Paleosen-Eosen-Oligosen yaşlı Gedik formasyonunun Paleosen yaşlı Çamlıdere olistostromun bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, Paleosen-Eosen yaşlı kaya türlerini Garipçe, Alt Miyosen yaşlı kaya türlerini Sinekçi, Orta-Üst Miyosen yaşlı kayaçları Dirgenler formasyonu olarak tanımlamışlardır. Bunlara göre Elmalı birliği ise, Domuzdağ grubu (Üst Triyas-Kretase), Çeltikçibeli karışığı (Tersiyer), Yavuz grubu (Paleosen-Oligosen) ve İmrezi formasyonundan (Miyosen) oluşmaktadır.

Hayward (1982), Güneybatı Türkiye'de Beydağları Miyosen havzasında yaptığı çalışmalarda, Beydağları ve Susuzdağ Karbonat Masifi'ni örten, kalın Miyosen yaşlı istif, oğünün stratigrafi anlayışı ve yöntemleriyle tanımlamıştır. Çalışmacıya göre, bazı bölgelerde Alt Miyosen-Üst Miyosen arasında yaşlar gösteren istif, çoğunlukla doğuda Antalya napları ve batıda Likya napları gibi iki allokton ofiyolitik kütleden aktarılmış karasal kökenli kırıntılı kayaçlardan oluşmaktadır. Silsilenin tamamını oluşturan Karakuş Tepe Grubu'nda üç formasyon ve bir çok üye ayırt etmiştir. Salir formasyonu, Antalya naplarının tortul çanağı üzerine, doğu yönünden tektonik yerleşimin izlerini taşır. Alt Miyosen yaşlı denizaltı yelpazesi olarak çökelen istif, Antalya napları'ndan uzaklaştıkça

ince taneli çökellere dönüşmektedir. İstif, kalın bir konglomera birimiyle (Bağbeleni üyesi) sona ermektedir. Kemer formasyonu, Likya naplarının kuzeybatı yönlerinden yerleşimini gösteren izler taşımaktadır. Karasal kırıntılardan oluşan Kasaba formasyonu, Likya naplarının yerleşiminin son aşamasını ve Üst Miyosen sırasında tortul çanağın dolmasını işaret etmektedir.

Hayward (1984), Güney Teke yarımadasında Neojen zamanında Likya napları ile Antalya naplarının zıt yönde hareket ettiklerini, bu napların önlerindeki denizaltı yelpazesi ve yelpaze deltalarının, tane incilmesi yan al fasiyes değişimi ve akıntı yönleriyle ispatlamıştır. Felenkdağ yöresinde Eosen karbonat platformunun faylarla yükselip aşınarak bu havzaya malzeme verdiğini ve Felenkdağ yöresindeki sedimanter istif özelliklerinin güneyden kuzeye doğru gelişen yelpaze deltası varlığına işaret ettiğini belirtmiştir.

Toker (1984), Korkuteli (Antalya) bölgesinde Miyosen oluşuklarının nannoplankton biyostratigrafisini aydınlatmak için çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalarda yöre çökellerinin kapsadığı Orta Eosen-Orta Miyosen yaşlı nannoplankton türlerini tanımlamış ve bu türler yardımıyla biyozonlar oluşturmuştur.

Uysal ve diğ. (1985), Antalya Neojen havzasında yaptıkları çalışmalarda, Antalya Neojen havzasını kısmen birbirinden bağımsız olarak gelişen Beydağları Miyosen havzası ile Antalya Miyosen havzası ve tümüyle diğerlerinden bağımsız olarak gelişen Antalya Üst Miyosen-Pliyosen havzası şeklinde ayırmışlardır. Çalışmacılara göre, bu havzalardan Beydağları Miyosen havzası, Batı Toroslar'da yer alıp, havza başlıca Rhodophyta'lı kireçtaşlarından oluşan Akitaniyen yaşındaki Karabayır formasyonu ile başlayarak, Burdigaliyen ve Langiyen yaşındaki fliš tipi çökeller ile onları örten delta tipi çakıltaşlarından oluşan Karakuş formasyonu ile sürdüğünü belirtmektedirler. Havzayı dolduran bu formasyonun Orta Miyosen'de Lisiyen naplarının sürüklenmesi sırasında gelişmiş olduğunu belirtirler.

Yalçinkaya ve diğ. (1986), bölgede otokton ve allokton konumlu kaya birimlerinin bulunduğunu, allokton varsayılan Antalya naplarının otokton, konumlu kaya birimleri ile griftlik gösterdiğini, çalıştıkları alanda allokton konumlu olarak Domuzdağ, Gümüşlü ve Gülbahar birliklerinin bulunduğunu ve bunlarla birlikte peridotitlerin allokton konumlu ve kuzey kökenli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Domuzdağ birliğinin üstte Gümüşlü birliği ile geçişli olduğunu, Gülbahar birliğinin de bu iki birliğe yan al yönde geçişli olduğunu, bu birliklerin Daniyen'de ofiyolit yerleşimine sahne olduğunu ve

bunların üstte Paleosen yaşlı Kırdagları formasyonu tarafından transgressif olarak örtüldüğünü ileri sürmüşlerdir. Ayrıca Batı Toroslar'daki tüm ofiyolitlerinin İzmir-Ankara zonundan kaynaklandığını savunmuşlardır.

Bölükbaşı (1987), Elmalı - Korkuteli - Burdur gölü arasında yaptığı araştırmada bölgede allokon ve otokton konumlu kaya birimlerinin bulunduğunu, otokton konumlu Beydağları otoktonu üzerinde tektonik örtüler şeklinde, Kemer tektonik ünitesi, Sülekler formasyonu, Yeleme olistostromu, Sandak serisi, Rahatdağ tektonik ünitesi, Camialan kireçtaşı, Belkaya ofiyolitli melanji ve Fethiye peridotitlerinin bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, Beydağları otoktonu'nun Üst Triyas-Kretase yaşlı İmecik-Susuz grubu, Paleosen-Oligosen yaşlı Bozova grubu ve Miyosen yaşlı Kasaba grubu olmak üzere üç gruptan oluştuğunu, bu grupların birbirleriyle ilişkilerinin uyumsuz olduğunu belirtir. Elmalı birliği olarak tanımladığı allokon konumlu kaya birimlerinin alt nap ve orta nap olmak üzere iki büyük birime ayrıldığını, bu napların kendi içlerinde alt, orta ve üst olmak üzere yapısal dilimlerden oluştuğunu vurgular. Araştırmacı, alt napın birbirinden farklı, Tersiyer yaşlı Kemer ünitesi, Sülekler formasyonu ve Yeleme olistostromu-Varsakyayla formasyonu olmak üzere 3 tektonik dilimden oluştuğunu, üst napın ise, Mesozoyik yaşlı Sandak, Rahatdağ, Gümüşlü, Gülbahar, Domuzdağ, Belkaya ofiyolitli melanji ve Fethiye peridotiti olmak üzere 7 tektonik dilimden oluştuğunu ileri sürer. Antalya birliğinin güney, Elmalı birliğinin ise kuzey kökenli olduğunu savunur.

Şenel ve diğ. (1987), Likya naplarının ön cephe özelliklerini incelemişlerdir. Likya naplarının tüm yüzeylediği alanlarda, platform tipi çökeller üzerine (Beydağları otoktonu) napların hareketi sonucu oluşabilecek olistostromlar bulunmaksızın, düşük açılı bindirme düzlemi ile oturduğunu belirtmişlerdir. Kemer'den (Fethiye) Korkuteli güneybatısına kadar olan bölümde, Likya napları ile Beydağları otoktonu arasında, altta Üst Lütisiyen-Alt Langiyen yaşlı Gömbe Grubu; üstte, üst kesimi devrik, Orta-Üst Eosen yaşlı Yavuz formasyonu olmak üzere iki farklı tektonik dilimin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yalçinkaya (1987), Batı Toroslarda yaptığı çalışmalarda, Batı Torosları oluşturan temel kayaların Pleozoik'ten Triyas'a kadar, kendi içinde gelişen süreksizlikler dışında çökelimini kırıntılı ve karbonatlı kayaçlarla tamamladığını belirtmişlerdir. Çalışmacı, Alt Triyas'tan hemen sonra kıtasal riftsel bölgede bir açılmadan sonra beklenen kapanma olmaksızın bir yanda Mesozoik sığ deniz karbonatları öte yandan basenin yarı derin ve derin kısımlarında hemipelajik ve pelajik çökeller ile Daniyen'e kadar sedimantasyonun sürdüğünü vurgulamışlardır. Neotetis'in kuzey kolunda yüzeyleyen ofiyolitler, Üst

Kretase denizinin eşliğinde Menderes Masifi'ni aşarak Homa-Anamasdağ hattının kuzeyine yerleşmiş olabileceğini yorumlamıştır. Beydağları karbonat platformunun yükselmesi ile (Alt Pleosen, Alt Eosen, Oligosen) üzerindeki örtü birimlerinden kurtulduğunu Alt Miyosen öncesi, Pleozoik'ten Üst Kretase'ye kadar değişik zamanlarda çökelen bu kaya birimlerinin aşınmaya bağlı olarak yüzeylemesine neden olduğunu belirtmiştir. Bu duruma bağlı olarak, bölgeye yerleşmiş ofiyolitli karmaşıkların Beydağ bariyerinin kuzeyinde ve güneyinde kalışlarından dolayı daha sonraki tektonik olaylardan etkileniş biçimlerindeki farklılıklar nedeniyle de birbirinden bağımsız, farklı birlikler olarak yanlış yorumlanmalara neden olduğunu belirtmiştir.

Şenel ve diğ. (1989), Elmalı - Fethiye - Yeşilova dolaylarında, özellikle Likya naplarında ayrıntılı çalışmalar yapmışlardır. Beydağları otoktonu ile Likya napları arasında tektonik olarak bulunan ve süreklilik gösteren Tersiyer yaşlı fliş benzeri çökelleri, ilk kez "Ara Zon" olarak tanımlamışlardır. Ara zonun, birbirinden farklı Gömbe grubu ve Yavuz formasyonu olmak üzere iki yapısal istiftten oluştuğunu belirtmişlerdir. Çalışmacılar, Likya naplarını oluşturan yapısal birimleri, Alt Naplar, Orta Naplar ve Üst Naplar şeklinde ayırarak, her bir dilimi grub ve formasyon mertebesinde incelemişlerdir. Çalışmacılara göre, Alt naplar az çok birbirleriyle özdeş yaşlı, ancak farklı ortam koşullarında çökelmiş kaya birimlerinden oluşmaktadır. Alt Napları, Dumanlıdağ, Çökek, Haticeana, Eskihisar, Mallıdağ, Kömürlükdağ ve Gümüşlü grupları olarak ayırmışlardır. Orta naplar, büyük çapta peridotit napından oluşmakla birlikte Üst Senoniyen yaşlı ofiyolitli melanji ve olistostromları kapsar. Ayrıca, Üst Senoniyen yaşlı değişik kaya türlerinden oluşan ve birbirleriyle ilişkisi belirlenemeyen birimler içerir. Üst naplar, yapısal olarak ofiyolit napı, ofiyolitli melanj ve olistostromlar üzerinde tektonik olarak bulunan özdeş yaşlı ancak farklı ortam koşullarında çökelmiş yapısal birimleri kapsar. Üstü napları, Gülbahar, Kozağaç, Domuzdağ, Kayalısırtı ve Kızlarsivri Tepe grubu olarak ayırmışlardır. Ayrıca Likya naplarını transgressif olarak örten Monsiyen-Tanesiyen yaşlı Mamatlar formasyonu, Üst Lütesiyen-Priaboniyen yaşlı Varsakyayla formasyonu ve Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı Tepeciktepe formasyonu'nun Likya naplarını oluşturan diğer yapısal birimler olduğunu belirtmişlerdir.

Ersoy (1990), Fethiye dolaylarında yaptığı çalışmada, Likya naplarının Batı Toros Teknesi'nde çökelmiş kırıntılı ve karbonatlı kayaçlardan oluştuğunu belirtmiştir. Bölgedeki allokton birimleri, Batı Toros Napları olarak yeniden adlandırmıştır. Bölgedeki kayaçları, yapısal olarak otokton, para-otokton ve allokton olmak üzere başlıca üç gruba

ayırmıştır. Çalışmacıya göre, Beydağları otoktonu, Üst Triyas'tan Orta Miyosen'e kadar neritik karakterlidir. Para-otoktonları, alt tektonik dilim ve üst tektonik dilim olarak ayırmış ve Likya napları ile Beydağları Otoktonu arasındaki fliş benzeri istifli alt tektonik dilime dahil etmiştir. Çalışmacı, bölgenin gerçek yabancı kayaçlarının ofiyolitli birimler olduğunu ve bunların Menderes Masifi'nin kuzeyinden taşınmış olabileceğini düşünmüştür.

Erakman ve Bölükbaşı (1991), Yavuz havzasında yaptıkları çalışmalarda, havza çökellerinin alt ve üst sınır ilişkisi tektonik dokanaklı bir biçimde Elmalı (Lisiyen) napları ile Beydağları otoktonu arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Çalışmacılara göre, söz konusu çökelleri içeren basen, bugün kapanmış olan ve Beydağları otoktonu ile Menderes Masifi arasında yaklaşık güneybatı-kuzeydoğu yönlerinde yer almaktadır. Bugün sadece Tersiyer birimleri, görülen basenin açılma yaşının daha alt yaşlara inebileceğini göstermektedir. Sahada iki tektonik dilime ayırdıkları bu çökellerden alttaki alt Burdigaliyen zamanında çökelen klastikleri Kemer formasyonu, üstteki Üst Pleosen-Oligosen yaşlı ve alt kısmı pelajiklerden oluşan birimleri Sülekler formasyonu, üst kısımdaki olistostromlardan oluşan birimi Yeleme formasyonu olarak ayırt etmişlerdir. Basenin batı kesimlerinin Elmalı naplarının Oligosen'de basene yerleşmeleri, doğu kesimlerinin ise; Burdigaliyen-Langiyen arasında Menderes Bloğu ile Beydağları Otoktonunun birbirine verev olarak yaklaşması sonucunda kapandığını belirtirler.

Şenel (1991), Likya napları içerisindeki volkanik ara katkılı Pleosen-Eosen çökellerini, Faralya formasyonu olarak tanımlamış ve formasyonun tüm özelliklerini ayrıntılı olarak çalışmıştır. Çalışmacı, Akseki bloğunda benzer Eosen yaşlı bazik volkanitlerin varlığından bahsetmektedir. Gerek Menderes Masifi güneyinde gerekse Isparta büklümü kuzeyinde ve Akseki bloğunda görülen bazik volkanitli benzer formasyonlar üzerinde Faralya formasyonunda olduğu gibi yatay hareketlerin (Eosen) geliştiğini belirtmektedir. Bu özelliklere göre, Menderes masifi güneyinde ve Akseki otoktonu kuzeyinde aynı ortam özelliklerine ve benzer dağ oluşum (Eosen) izleri taşıyan bir havzanın var olduğunu düşünmektedir.

Şenel ve diğ. (1992), Anamas-Akseki otokton karbonatlarının birçok yerde stratigrafik kesitlerini ölçerek ve allokon Antalya ve Beyşehir-Hoyran naplarının stratigrafik lokasyonlarını saptayarak bölgesel jeolojik, stratigrafik etüdler yapmışlar ve bölge tektonizmasını ve jeolojik tarihçesini ortaya koymuşlardır.

Ustaömer ve diğ. (1996), batı Türkiye'nin Geç Paleozoyik'ten günümüze tektonik evrimini açıklamışlardır. Çalışmacılara göre, Doğu Akdeniz bölgesinde en azından Geç Paleozoik'ten bugüne kadar tek bir Tetis okyanusu sürekli olarak var olmuştur. Bunun başlıca etkileri Tetis okyanus kabuğunun kuzeye doğru Avrasya altına dönem dönem daima batması ve Gondwana'dan Avrasya'ya doğru kıta parçalarının kuzeye sürüklenmesidir. Likya naplarının tümüyle yerleşiminin esas olarak Menderes masifinin kuzeybatısında yer alan Neotetis okyanusunun kapanmasıyla ilişkili dalma-batma-eklenme işlemleri açısından ve daha küçük bir platform içi rift havzasının kapanmasıyla ilgili olarak yorumlamaktadırlar.

Çelik ve Ünsal (1996), Girdev gölü-Kazanpınarı (Antalya) kaynakları arasındaki allokton birimlerde (Likya napları) yeraltı suyu dolaşımını incelemişlerdir. Allokton kireçtaşlarındaki (Gülbahar grubu) çatlaklı, faylı ve bindirmeli yapı ile oluşan ikincil porozite ve buna bağlı olarak gelişen permabilitenin bu birimin akifer olma özelliğini arttırdığını belirtmişlerdir.

Çam (1998), Korkuteli (Antalya) güneybatısındaki Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarının (Beydağları fm.) jeolojik ve jeodinamik özelliklerini çalışmıştır. Bu alandaki (Ulucak) Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarını bej ve beyaz olmak üzere iki kısma ayırarak bunların mühendislik, jeoloji ve teknolojik özelliklerini çalışmıştır.

Sarı (1999), Ulucak yöresinde yaptığı çalışmada, Beydağları otoktonuna ait Geç Kretase yaşlı kireçtaşlarında bulunan planktonik foraminiferlerin tanımlamasını yapmış ve biyostratigrafisini ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışmacı, Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarını ayrıntılı olarak inceleyerek Senomaniyen-Sentoniyen yaşlı kalın tabakalı neritik kireçtaşlarını Beydağları formasyonu, Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı ve Beydağları formasyonunu uyumsuz olarak örten ince tabakalı pelajik killi kireçtaşlarını Akdağ formasyonu olarak ayırt etmiştir.

Özgüner (1998), Batı Toroslar'da fosfatlı kireçtaşlarında yaptığı çalışmalarda, fosfat ihtimali olması sebebiyle özellikle Yavuz Havzası çökellerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Çalışmacı, Batı Toroslarda Yavuz, Aksu, Köprüçay ve Manavgat denizel Miyosen havzalarından bahsetmektedir. Bu havzalardan Yavuz havzasının Miyosen zamanındaki evrimini ve sedimantasyonunu ayrıntılı olarak inceleyerek, fosfat çimentolu kireçtaşlarını ayırtlamıştır. Çalışmacı, ayrıca Yavuz havzasında Miyosen'de Karabayır, Sinekçi ve Kasaba formasyonlarından oluşan kırıntılı kayaçların çökeldiği fliş fasiyesinin hakim

olduğunu, Likya naplarının Alt Langiyen’de havzayı kapattığını ve fliş sedimantasyonunun sona erdiğini belirtir.

İslamoğlu ve Taner (1999), Batı Toroslarda başlıca kırıntılı ve yer yer karbonatlı kayaçlar ile temsil edilen Miyosen yaşlı Kasaba ve Uçarsu formasyonlarının Mullusk faunasınca zengin seviyelerinden ölçülü stratigrafi kesitleri alınarak Plesipod ve Gastrapod faunasına ait çok sayıda cins ve tür belirlemiştir. Beydağları Otoktonu’nda yer alan regressif karakterli Kasaba formasyonu’nun yaşını Langiyen-Alt Badeniye yine regressif özellikteki Gömbe grubu’na ait Uçarsu formasyonu’nun yaşını ise, Langiyen olarak tesbit etmişlerdir. Bölgedeki sedimantasyonun, napların yerleşiminden kaynaklanan tektonik aktivitenin denetimi altında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmacılara göre, Dumanlıdağ napı (Likya napları), Burdigaliyen sonu Langiyen başında Uçarsu formasyonu (Yeşilbarak napı) ise, Langiyen sonunda Kasaba formasyonu’nu örtmüştür.

Görmüş ve diğ. (2003), Başpınar köyü ve çevresinde Likya naplarına ait birimlerde (Yavuz fm. ve domuzdağ karbonatları) yaptıkları çalışmalarda, Kretase-Tersiyer yaşlı karbonatlı ve kırıntılı kayaçların tektono-stratigrafik ilişkileri, pleocoğrafik özellikleri ve Üst Kretase yaşlı kırıntılı kayaçlar içerisindeki bentik foraminiferleri incelemiştir. Yeleme olistostromu içindeki kumlu düzeylerde Orbitoides ve Loftusia fosilleri bulmuşlardır. Yavuz formasyonunda temelde Globigerina’lı düzeylerin üstte doğru Nummulites, Assalina, Distichoplax gibi karakteristik bentik foraminiferli düzeylere geçtiğini belirtirler. Çalışmacılar, ayrıca fosil içeriğine göre birimlerin çökme ortamlarını da belirlemiştir.

Köksoy (2004), Antalya havzası (Korkuteli) Miyosen yaşlı Sinekçi formasyonu’nun derin denizel istifinin planktonik foraminifer sistematiği ile biyostratigrafisini aydınlatmaya çalışmıştır. Akdeniz Miyosen’inde yer alan planktonik foraminifer zonlarını önceki çalışmacılar ile denetlemiştir. Köksoy, Korkuteli (Kasaba) dolaylarında tip kesit sunan kıltaşı ve killi kireçtaşlarından oluşan denizel Miyosen istifinin (Sinekçi) bol planktonik foraminifer fauna içerdiğini belirtmiştir.

Aksarı (2005), “Antalya Batısının Jeolojisi ” adlı seminerinde Antalya il sınırına kadar olan alanda; Beydağları otoktonu, Likya napları ve Antalya napları olmak üzere üç ana tektonik birliğin bulunduğunu belirtmiştir. Ana tektonik birlikleri önceki çalışmacılardan yararlanarak grup, formasyon ve üye olarak ayırt edip tanıtmaya çalışmıştır.

2. STRATİGRAFİ

2.1. Genel Özellikler

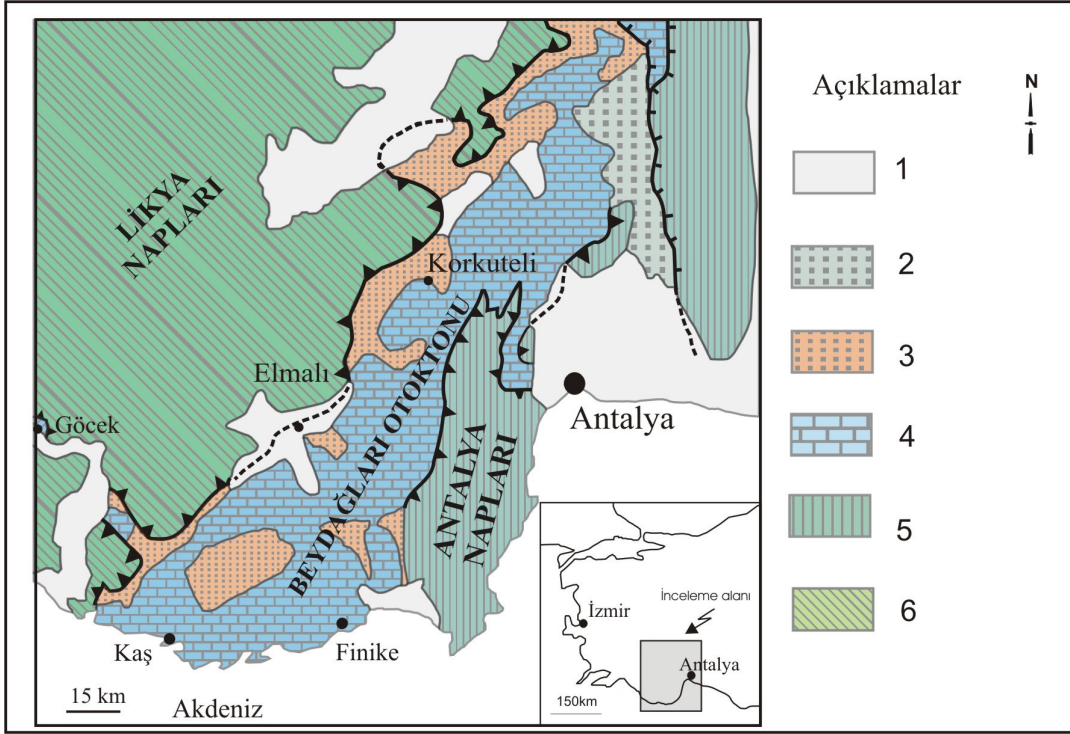
Araştırma alanında, Mesozoik ve Senozoik yaşlı kaya birimleri yüzeyley. Ender olarak melanj ve olistostromlar içerisinde Üst Permiyen yaşlı, oldukça küçük kireçtaşı parçaları görülebilmektedir. Üst Manto malzemesi kabul edilen peridotit kütleleri, bölgede yaygındır. Bölgedeki kaya türlerinin çoğu tortul kayalardır. Değişik evrelerde oluşmuş volkanik kayalar oldukça küçük alanlar kaplar. Değişik evrelerde oluşmuş bu tortul kayalar içerisinde katılan bazik volkanitler mevcuttur.

Çalışma alanında, yapısal olarak otokton (Beydağları otoktonu) ve allokton konumlu (Likya napları) kayaç toplulukları yer almaktadır (Şekil 2, Şekil 3).

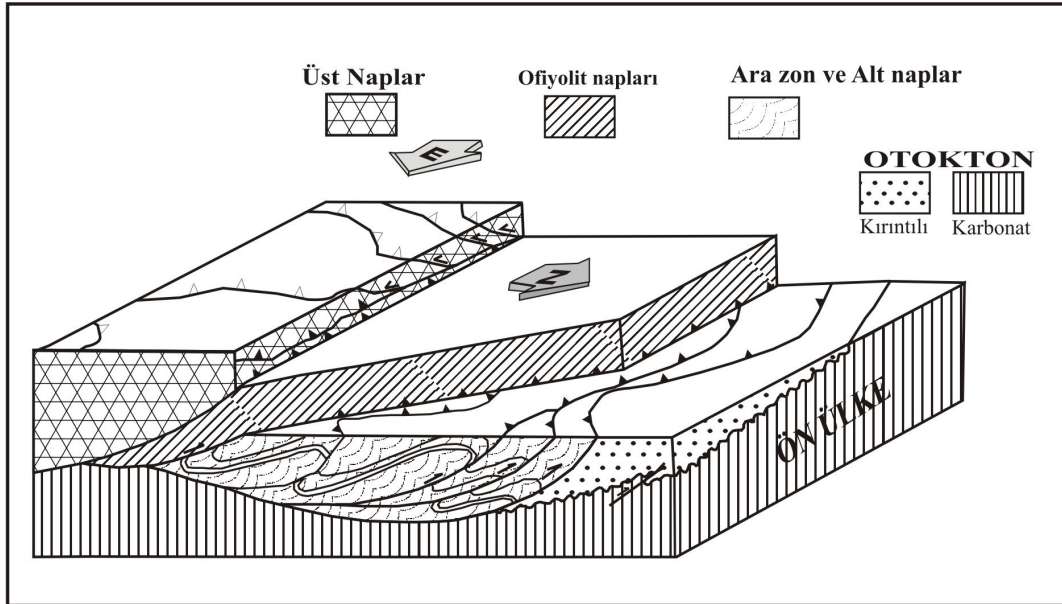
Beydağları otoktonunda litostratigrafi birim ayırtılmasına göre, Beydağları ve Kasaba formasyonları ayırt edilmiştir. İnceleme alanında temeli oluşturan ve otokton konumlu Beydağları formasyonu, genelde alttan üste tekdüze olarak orta-kalın tabakalı, sert, bej, krem, beyaz, açık kahverengi renklerde neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. İnceleme alanında tabanı gözlenemeyen Beydağları formasyonu, Üst Kretase yaşlıdır. Bu birim üzerinde uyumsuz olarak çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan Kasaba formasyonu yer almaktadır.

İnceleme alanında allokton konumlu olan kaya birimleri birbirinden oldukça farklı yapısal ve stratigrafik özellikler gösterir. Yapısal ve stratigrafik özelliklerine göre, allokton konumlu kaya birimleri, Yeşilbarak napı (Ara Zon) , Ofiyolit altı napı (Alt nap), Ofiyolit napı (Orta nap) ve Ofiyolit üstü napı (Üst nap) olmak üzere dörde ayrılmıştır (Şekil 3).

Yeşilbarak napı (Ara Zon), Elmalı formasyonu ve Yavuz formasyonu olmak üzere iki birimden oluşur. Elmalı formasyonu ve Yavuz formasyonu olarak tanımlanan Ara zonda alt birimi Elmalı formasyonu oluşturmaktadır. Elmalı formasyonu, transgressif özellikte Üst Lütisiyen-Alt Burdigaliyen yaşlı ince-orta-kalın tabakalı gri, yeşilimsi gri, bej ve açık kahverengi renklerde kumtaşı, kilaşları ve silttaşı araldanması ile konglomera ve çeşitli kireçtaşı ara seviyelerini kapsayan kayalardan oluşmaktadır. Yavuz formasyonu, Ara zonu oluşturan üst dilim olup, Elmalı formasyonu ile Likya napları arasında tektonik olarak bulunur. Üst Lütisiyen-Priaboniyen yaşlı ince-orta tabakalı bej, açık kahverengi, gri ve kırmızı renklerde mikritik kireçtaşı, kilaşı, kumtaşı ve killi



Şekil 2: İnceleme alanı ve çevresindeki ana tektonik birlikleri gösteren harita 1- Pliyo-Kuvaterner 2- Aksu Havza Çökelleri (Miyosen) 3- Beydağları Otoktonu (Alt - Orta Miyosen) 4- Beydağları Otoktonu (Üst Triyas- Oligosen) 5- Antalya napları 6- Likya napları (Hayward, 1982; Poisson ve diğ., 1983; Meşhur ve Akpınar, 1984; Şenel ve diğ., 1992'den yararlanılmıştır).



Şekil 3: Çalışma alanı ve çevresinde Beydağları otoktonu ve Likya naplarının üç boyutlu durumunu gösterir blok diyagram. Günümüzde Likya napları önülke (Beydağları) üzerine bindirmiş durumdadır. Oklar hareket yönlerini göstermektedir (Ersoy, 1990'dan yararlanılmıştır).

kumlu kireçtaşlarından oluşan Yavuz formasyonu, Likya napları ön cephesinde genelde üst kısmı devrik nitelikte bulunur (Şekil 4).

İnceleme alanında, Ofiyolit altı napını (Alt nap), Eskihisar grubuna ait kireçtaşları oluşturmaktadır. Eskihisar grubu, altta Üst Triyas-Liyas yaşlı masif, kalın tabakalı, beyaz ve kirli beyaz renklerde şeker dokulu kristalize kireçtaşları ve dolomitize kireçtaşlarından oluşan Türkmentepe formasyonu, üstte uyumsuz olarak yer alan Dogger-Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşı ara seviyeleri içeren kalın tabakalı kristalize ve dolomitize kireçtaşlarından oluşan Göğüçayı formasyonundan oluşmaktadır (Şekil 4).

Ofiyolit napı (Orta nap), Dire olistostromu, Kızılcadağ ofiyolitli melanji, Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti ve adlandırılmamış bazalt olistolitinden oluşmaktadır. Eosen yaşlı Dire olistostromu, konglomera, kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı matriksi içerisinde peridotit vb. kayalar ile Permien-Paleosen aralığında çökelmiş çeşitli karbonatlı ve kırıntılı kayalardan oluşan olistolitler içermektedir. Dire olistostromu üzerinde, matriksi tamamen serpantinlerden oluşan çeşitli bloklar ve birbirleriyle deneştirilemeyen değişik yaşta gabro-bazalt, fliş, kırmızı mikrit vb. kaya türlerinden oluşan dilimlerde içeren Kızılcadağ ofiyolitli melanji tektonik olarak bulunmaktadır. Bu birimin oluşum yaşı, Üst Senoniyen olarak kabul edilir. Dire olistostromu içerisindeki Üst Senoniyen yaşlı genellikle serpantinleşmiş dünit ve harzburjitler Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti ve Kretase yaşlı kahverengi renkli spilitik bazaltlar, adlandırılmamış bazalt olistoliti olarak bazı kısımlarda ayırt edilmiştir (Şekil 4).

Ofiyolit üstü naplar (Üst nap), yapısal olarak ofiyolit napı, ofiyolitli melanj ve olistostromlar üzerinde tektonik olarak bulunan aynı yaşlı ancak farklı ortam koşullarında oluşmuş yapısal birimlerden oluşur. Ofiyolit napı üzerinde tektonik örtü olarak, birbirinden farklı stratigrafik ve yapısal özellikler gösteren Gülbahar grubu birimleri ve Taşkesiği formasyonu bulunur. İnceleme alanında Gülbahar grubu, altta Jura-Kretase yaşlı ince-orta tabakalı, bol kıvrımlı ve kırıklı çörtlü kireçtaşları ve tabakalı çört ara seviyeleri içeren Orhaniye formasyonu ile üstte uyumsuz olarak yer alan Maastrichtiyen-Alt Pleosen yaşlı orta-kalın tabakalı gri, bej, kahverengi renklerde çört ve kireçtaşı parçalarından oluşmuş breşler ile yer yer kıltaşı ve kumtaşı ara seviyeleri ve mercekleri de içeren Yeldeğirmenitepe formasyonundan oluşmaktadır. Ayrıca, Orhaniye formasyonu ile yanal-düşey geçişli kalın tabakalı bej, kirli beyaz, açık gri renkli kırıntılı kireçtaşları Kalkarenit üyesi olarak ayırt edilmiştir. Gülbahar grubunun alt ve üst sınır ilişkisi tektoniktir. Üst Triyas-Liyas yaşlı masif ve kalın tabakalı beyaz renkli kristalize

kireçtaşlarından oluşan Taşkesiği formasyonu Gülbahar gruna ait birimler üzerine tektonik olarak gelmektedir (Şekil 4).

Çalışma alanında Kuvaterner, yamaç molozu ve alüvyon ile temsil edilir. Yamaç molozu, kahverengi renkli az tutturulmuş kötü boylanmalı çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı birimlerinden oluşur. Alüvyon ise, çakıl, kum, silt vb. malzemelerden oluşmaktadır.

2.2. Beydağları Otoktonu

Güneybatı Türkiye’de Teke Yarımadasının güney ve iç kesimindeki güneybatı-kuzeydoğu uzanımlı (Şekil 2) platform tipi çökeller, Beydağları otoktonu olarak tanımlanır (Colin, 1962; Brunn ve diğ., 1971, 1973; Poisson, 1977; Marcoux, 1977; Önalın, 1979; Şenel, 1984). Bazı araştırmacıların Toros Kireçtaşı Ekseni (Ricou ve diğ., 1974), Tetis Yükseltisi (Güvenç, 1981), Toros Karbonat platformu (Koçyiğit, 1981), Anadolu-Torid Platformu (Şengör ve Yılmaz, 1983) olarak adlandırdıkları birimi, Özgül (1976), Geyikdağı Birliği; Woodcock ve Robertson (1977), Beydağları zonu, Yılmaz ve diğ. (1981) Beydağları Masifi olarak tanımlamışlardır.

Özgül (1976), Batı Toroslarda yaptığı çalışmalarda Beydağları otoktonunu, Geyikdağı birliğine dahil eder. Geyikdağı birliği, adını Orta Torosların batı kesiminde yer alan Geyikdağı’ndan (Gündoğmuş) almıştır. Kambriyen’den Tersiyer’e kadar hemen bütün sistemleri temsil eden kaya birimlerini kapsar. Orta ve Üst Kambriyen yaşta alıcalı renkli yumrulu kireçtaşları birliğin yaşı saptanan en yaşlı birimini oluşturur. Yumrulu kireçtaşlarının tabanında uyumlu olarak yer alan dolomitli kireçtaşı ve daha alttaki şistlerde fosil bulunmamıştır. Ordovisiyen şeyl, kumtaşı; Siluriyen taban çakıltası, graptolitli şeyl ve yumrulu kireçtaşı; Devoniyen kumtaşı, şeyl, dolomitli kireçtaşı ve resifal kireçtaşı; Karbonifer şeyl ara tabakalı kireçtaşı, Permilen kuvarsit ara katkılı algi kireçtaşları ile temsil edilir. Liyas, Dogger, Malm, Alt Kretase kalın ve neritik karbonatlı kayaları kapsar. Maastrichtiyen, Paleosen resifal kireçtaşlarıyla, Lütisiyen fliş fasiyesinde kayalarla temsil edilmiştir. Birliğin en üst birimini Üst Lütisiyen- Üst Eosen(?) olistostromu oluşturur.

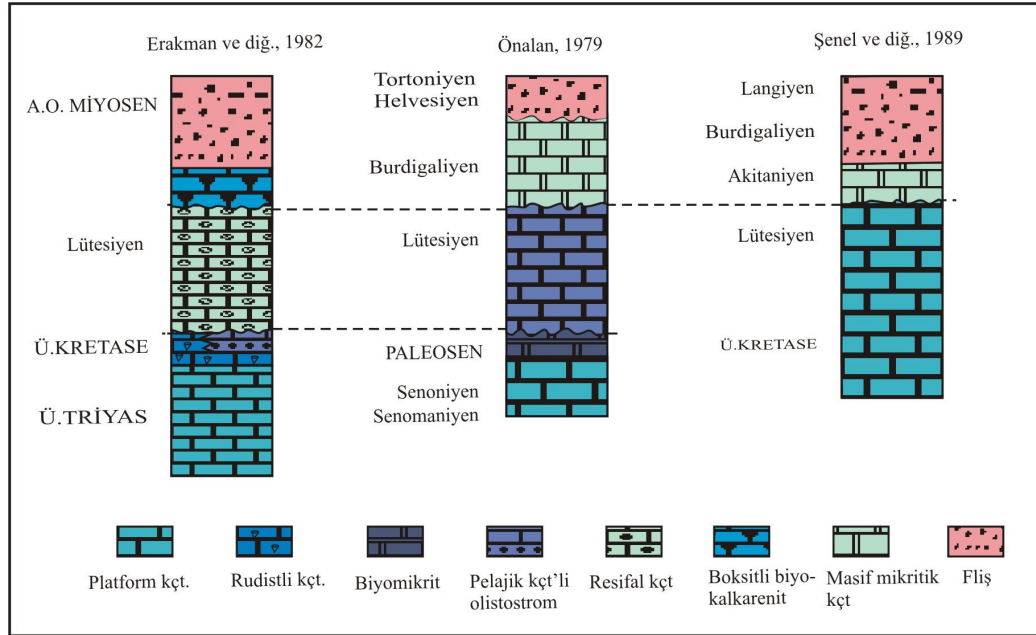
Çalışma alanında Beydağları otoktonunun Mesozoik-Tersiyer arasındaki istifleri yüzeylemektedir. Beydağları otoktonunda MTA tarafından gerçekleştirilen Alakırçayı sondajı 3750 metrede Üst Triyas karbonatlarında kalmıştır. TPAO tarafından Demre’de gerçekleştirilen sondajın yaklaşık 5700 metrede Sikitiyen yaşlı alıcalı marnlara ulaştığı

belirtilir (Şenel ve diğ., 1989). Beydağları otoktonunda, Paleozoik yaşlı birimler yüzeylenmemektedir. Triyas-Miyosen arasında oluşan çökelleri, Geyikdağı birliğine benzerlik gösterir.

Bir grup araştırmacı (Brunn ve diğ., 1971, 1973; Ricou ve diğ., 1974, 1980; Özgül, 1976; Demirtaşlı ve diğ., 1977; Güvenç, 1981) tarafından Anadolu-Torid platformuna dahil edilen bu otokton, diğer bir grup araştırmacı (Poisson, 1984; Robertson ve Woodcock, 1981; Yılmaz, 1981, 1983; Poisson ve diğ., 1983; Şenel, 1984, 1986) tarafından Anadolu-Torid platformundan ayrı tutulur. Bununla birlikte yapılan son çalışmalarda Beydağları otoktonu ile Anamas otoktonu birbirinden ayrılmaktadır (Şenel ve Bölükbaşı, 1997).

Beydağları otokton kuşağı duraylı bir karbonat platformu, başka bir deyişle bir ön ülke olup, doğuya doğru Batı Toroslar boyunca napların önünde ve gerisinde yüzeylenirler. Bu kuşağın Helenidler'deki devamı Pre-Apulya zonudur (Poisson, 1977; Poisson ve Sarp, 1977; Ersoy, 1990).

Beydağları otoktonunun özellikle kuzeydoğu kesiminin, oldukça ayrıntılı stratigrafisini, Poisson (1977) güneybatı kesiminin ise, Önalın (1979) ortaya koymuştur (Şekil 5).



Şekil 5: Çeşitli araştırmacılara göre Beydağları Otokton kuşağının stratigrafik sütun kesitleri

Geniş alanlarda Üst Kretase ve Tersiyer istiflerinin yüzeylediği Beydağları Otoktonunun Kapu Boğazı (Bucak-Karaaliler yolunda) ve Katran Dağ-Sam Dağ (Antalya kuzeybatısında) kesimlerinde Liyas-Dogger-Malm-Alt Kretase (Poisson, 1977); İmecikusuzu'nda (Korkuteli güneydoğusunda), Malm-Alt Kretase (Poisson, 1977); Beydağları güney yamacında, Alt Kretase (Şenel, 1980) yaşlı istifleri yüzeyleyler. Liyas tabanındaki dolomitler üzerine gelen bu istifler Liyas-Geç Kretase yaşlı neritik karbonatlardan oluşur (Poisson, 1977). Beydağları otoktonunda, Triyas'tan Eosen sonuna kadar oluşan karbonatlı kayalar Beydağları platformunda geliştiğinden platform tipi çökeller, Miyosen'den itibaren oluşan kayalar Beydağları denizel Miyosen havzasında geliştiği için; Beydağları Miyosen havza çökelleri olarak ayrılmıştır (Aksarı, 2005).

Çalışma alanında, Beydağları otoktonu, altta Üst Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşan Beydağları formasyonu ile başlar. Üst kısımda Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan Kasaba formasyonu ile sona erer (Şekil 4). Birim en üstte, Likya Napları ve post-tektonik oluşuklar tarafından örtülür (Şekil 4, EK-II).

2.2.1. Beydağları formasyonu (Kb)

Genelde Üst Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşan birim, Türkiye 1/ 500.000 ölçekli Jeoloji haritasında komprehensif seri olarak bilinir. Colin (1962) tarafından Beydağları serisi olarak tanımlanan birim, daha sonraki araştırmacılar tarafından, Finike kalker formasyonu (Tolun, 1965; Şenel, 1980), Beydağları silsilesi (Lefevre, 1966) Finike kalkerleri (Zaralioğlu, 1967), Finike formasyonu (Rathur, 1967), Kaş kalkerleri (Pisoni, 1967) Finike kireçtaşı formasyonu (Ayan, 1968), Yağcaköy kireçtaşı (Poisson, 1977), Kılıçlı formasyonu (İğdir ve diğ.,1979), Dokuzgöl formasyonu (Önalın, 1979) ve Beydağları kireçtaşları (Şengüler, 1980) olarak adlandırılmıştır. Günay ve diğ. (1982) bölgede yaptıkları çalışmalarda benzer litolojileri Beydağları formasyonu olarak adlandırmışlardır. Aynı çalışmacılar Beydağları formasyonunda, Darımdağ kireçtaşı litotipi, Ergenler kireçtaşı litotipi, Akdağ kireçtaşı litotipi, Belenli kireçtaşı litotipi, Çamdağ kireçtaşı litotipi Susuzdağ-Bölükkatran kireçtaşı litotipi, olmak üzere 6 farklı litotip ayırmışlardır.

Beydağları formasyonu, çalışma alanının doğu kesimlerinde, Kale Tepe, Çalca Tepe, Ölenkaya Tepe, Kelleryurdu Tepe, Çayırđiken Tepe, Doru tepe, Özdemir Tepe,

Karlık Tepe, Oyuklu Tepe, Kasaba Tepe, Balkaya Tepe, Tepecik Tepe ve dolaylarında yüzelemektedir (EK-I).

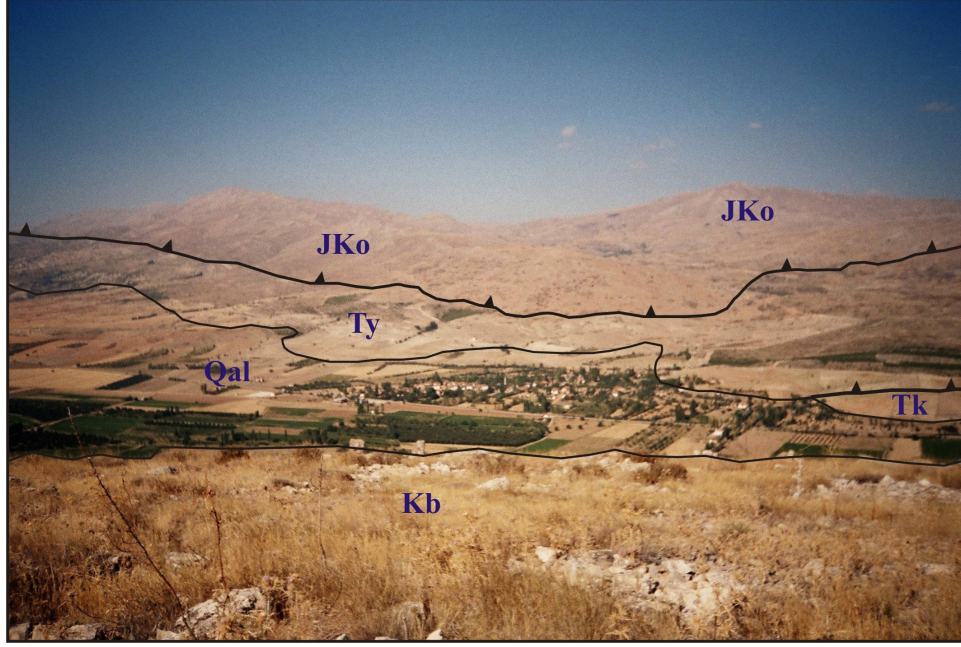
Beydağları formasyonu, genelde alttan üste tekdüze olarak orta-kalın tabakalı, yer yer ince tabakalı sert, bej, krem, beyaz, gri, koyu gri, açık kahverengi renklerde yer yer dolomitize neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 6). Üst kesimlere doğru tabaka kalınlığı artarak devam etmektedir.



Şekil 6: Kale Tepe güneydoğusunda Beydağları formasyonuna ait kireçtaşlarındaki orta-kalın tabakalanmayı gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış).

Çalışma alanında, tabanı gözlenemeyen Beydağları formasyonu, Üst Kretase yaşlı monoton kireçtaşı özelliğindedir. Beydağları formasyonu'nun, üstüne uyumsuz olarak Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı Kasaba formasyonu gelmektedir (Şekil 4, Şekil 7).

İnceleme alanında yaklaşık olarak 500 metre kalınlık gösteren Beydağları formasyonunda tüm Mesozoik'in 3000 metreden daha kalın olduğu belirtilmektedir (Günay ve diğ.,1982). Ancak Beydağları formasyonunda gerçekleştirilen MTA Alakırçay sondajı 3750 metrede, Üst Triyas karbonatlarında kalmıştır. TPAO tarafından Demre'de gerçekleştirilen sondajın yaklaşık 5700 metrede Sikitiyen yaşlı alacalı marnlara ulaştığı belirtilir (Şenel ve diğ., 1989).



Şekil 7: Çobanisa köyü ve çevresinde Beydağları formasyonu (Kb), Kasaba formasyonu (Tk), Yavuz formasyonu (Ty) ve Orhaniye formasyonu (JKo) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf (Kale Tepeden güneybatıya bakış)

Önceki çalışmacıların Beydağları formasyonu'nun tabanında (Senomaniyen-Santoniyen) genellikle biomikrit, intraklastlı biomikrit, biosparit vb. karakterde kireçtaşlarıyla birlikte, Rudist, Lamelli, Gastropod, Mercan, Alg, Bryozoa gibi fosiller belirlemesi, birimin resif arkasından, resif banklarına kadar değişen muhtelif fasiyesleri kapsayan bir şelf ortamında çökeldiğini gösterir.

Bölgede daha önceki araştırmacılar (Colin, 1962; Pisoni, 1967; Poisson, 1977; Önalın, 1979) tarafından Liyas-Üst Kretase yaşında olduğu belirtilen Beydağları formasyonu'nun çalışma alanı içinde kalan kesiminin tabanında Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarında yapılan çalışmalarda, *Cuneolina pavonia* d' ORBIGNY, *Valvulammina picardi* HENSON, *Chrysalidina gratada* ORBIGNY, *Cuneolina* sp., *Textularidae*, *Chara-Alg Rudist*, *İneceramus* sp., *Globotruncana* sp., *Globigerinelloides* sp., *Rugoglobigerina* sp., *Heterohelix* sp., *Hedbergella* sp., *Gavellinidae*, *Omphalocyclus* sp., *Orbitoides* sp., *Lepidorbitoides* sp., *Siderolites* sp., *Stomosphaera* sp., *Miliolidae*, *Monoharmonia* sp., *Lenticulina* sp., *Marsonella* sp., *Cuneolina* sp. Mercan, Alg, *Chara*

sp., *Ostraeod*, *Spikiil Bryozoa*, *Robulus sp.*, *İnoceramus sp.* gibi fosilleri saptayarak, bu mikrofaunanın Senomaniyen-Maastrichtiyen yaşında olduğunu belirtmişlerdir.

Beydağları formasyonu Teke yarımadası güney sahillerinden, Isparta bükümüne iç kesimine kadar, güneybatı-kuzeydoğu doğrultuda uzanım gösterir (Şekil 2). Beydağları formasyonu, Finike dolayında, Finike Kalker formasyonu (Tolun, 1965; Ayan, 1968; Zaralıoğlu, 1967; Şenel, 1980) Kaş dolaylarında, Finike formasyonu (Rathur, 1967; Pisoni, 1967) ve Kaş kalkerleri (Pisoni, 1967), Kumluca dolaylarındaki Davraz kireçtaşları (Akbulut, 1980), Kaş-Elmalı dolaylarında, Dokuzgöl formasyonu (Önalın, 1979), Döşemealtı dolaylarında, Yağcaköy kireçtaşları (Poisson, 1977), Isparta dolaylarındaki, Söbüdağ formasyonu (Karaman, 2000) ile deneştirmek mümkündür.

2.2.2. Kasaba Formasyonu (Tk)

Antalya güneybatısında araştırmalarda bulunan Rathur (1967) ve Zaralıoğlu (1967) tüm Miyosen kayalarını Kasaba formasyonu olarak tanımlamışlardır. Kaş dolayında, Pisoni (1967) Felenkdağı konglomeraları olarak adlandırdığı bu birimlerin yaşını Alt Miyosen (Burdigaliyen) olarak yorumlar. Iğdır ve diğ. (1979) Miyosen'in üst seviyelerindeki kilitaşı kumtaşı konglomera aralanmasını, Kasaba formasyonu olarak adlandırırılar. Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı konglomera ve kumtaşlarından oluşan birim, Önalın (1979) tarafından Kasaba formasyonu olarak adlandırılmıştır. Hayward (1982), Kasaba formasyonunun konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, resifal kireçtaşı ve kalış gibi kaya türlerinden oluştuğunu belirtir.

İnceleme alanında çok küçük mostraları gözlenen Kasaba formasyonu, Çukurelma köyü ve Çobanisa köylerinin kuzey kesimlerinde yüzeylemektedir (EK-I).

Kasaba formasyonu, genelde açık gri, kahverengimsi gri, yeşilimsi, kirli sarı renklerde kalın tabakalı polijenik konglomera, kaba kumtaşı ve çamurtaşından oluşur. Hakim litolojiyi konglomeralar oluşturmaktadır. Çukurelma kuzeyinde iri çakıllı, çok kalın tabakalı polijenik konglomeralarla temsil edilen Kasaba formasyonu, Çobanisa köyü kuzeyinde kaba kumtaşı ve polijenik konglomeralarla temsil edilir. Birimin Çobanisa köyü kuzeyindeki yüzeylemelerinin alt kesimlerinde, ince-orta tabakalı yeşilimsi renklerde yer yer serpilmiş çakıllar içeren kaba kumtaşları bulunur. Bunlarda tabaka alt yapıları izlenmez. Üstte polijenik konglomera ve kumtaşları izlenir. Orta-kalın tabakalı kumtaşları yeşilimsi ve kahverengimsi renklerde ve serpilmiş çakıllar içerirler.

Polijenik konglomeralar orta boylanmalıdır. Çakıllar kum ve kil matriksi ile tutturulmuşlardır. En üstte kalın tabakalı konglomeralar yer alır. Birim içerisindeki çakıllar Likya naplarına aittir.

Kasaba formasyonu, Beydağları formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Üst kısmında Yeşilbarak napı birimleri (Elmalı ve Yavuz fm.) tarafından tektonik olarak örtülmektedir (Şekil 4).

Kasaba formasyonunun kalınlığı, Likya napları ön cephesinde bindirme düzlemlerine bağlı olarak değişmektedir. İnceleme alanında birimin gerçek kalınlığı ölçülememektedir. Önalın (1979) birimin kalınlığını 225 metre olarak ölçmüştür.

Kasaba formasyonu makro fosil yönünden oldukça zengindir. Bol Gastropod, Lamelli, Mercan ve Alg kapsar. Elmalı dolayında çalışan Şenel ve diğ. (1989) formasyona, Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen olarak yaş vermişlerdir. Kaş-Elmalı arasındaki bölgede çalışan İslamoğlu ve Taner (2003) birime, Üst Burdigaliyen-Alt Badeniyen yaşını vermektedirler. Bu çalışmada birimin yaşı Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen olarak kabul edilmiştir.

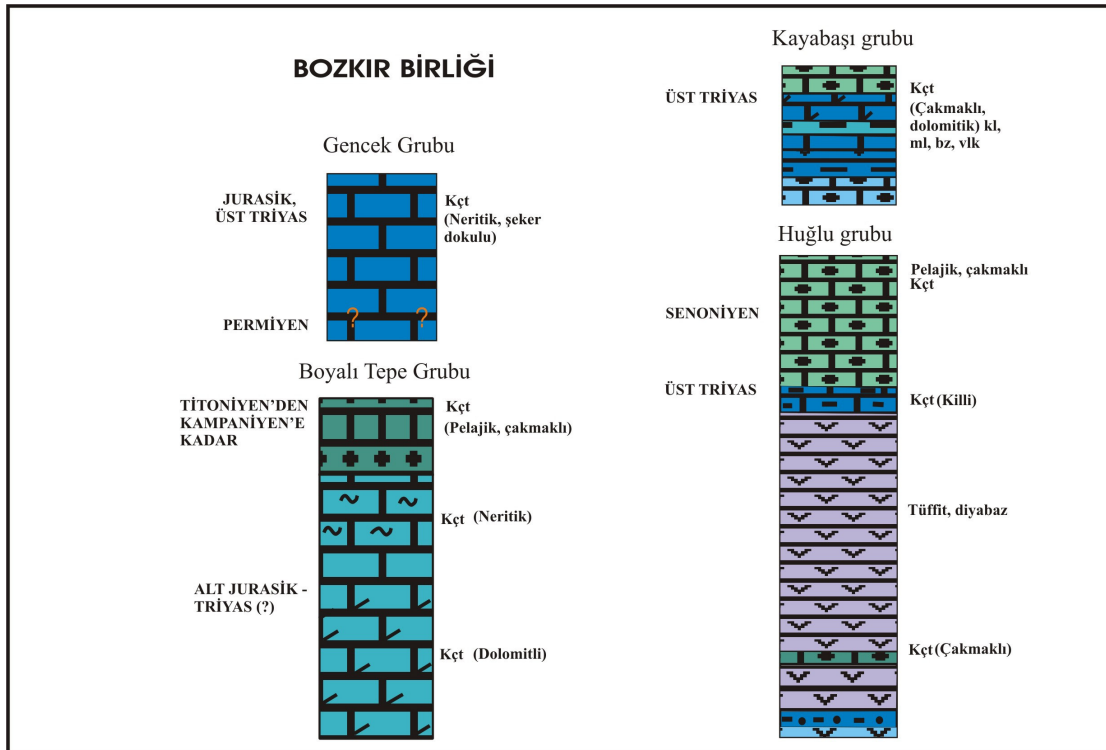
Kasaba formasyonu, inceleme alanı dışında yer yer Sinekçi formasyonu (Önalın, 1979) ile tedrici geçişli, yer yer ise Sinekçi formasyonu ve diğer birimler üzerinde (Şenel ve diğ., 1989) diskordanslı olarak bulunur. Türbiditik karakterli kalkarenit, kalsirudit ara seviyeli globijerinli kiltaşlarından oluşan Sinekçi formasyonu (Çayboğazı üyesi) üzerinde tedrici geçişli kumtaşı ve polijenik konglomeralardan oluşan Kasaba formasyonunun bulunuşu ortamın bu evrede oldukça sığlaştığını gösterir. Kaya türü özellikleri ve fosil kapsamı birimin, sığ deniz ortamında çökeldiğini yansıtır.

Colin (1962) tarafından, Kasaba havzası teressubatı olarak tanımlanan özdeş birimler Kasaba formasyonu olarak tanımlanır (Rathur, 1967; Zaralıoğlu, 1967; Önalın, 1979; Hayward, 1982). Korkuteli batısında yer yer mercanlı ve makro kavkılı konglomeralardan oluşan Karakuştepe formasyonu (Poisson (1977), Finike kuzeydoğusunda Burdigaliyen-Langiyen yaşlı fliş türü çökeller (Şenel, 1980), Kasaba - Yazır-Kalkan kuzeydoğusunda Dirgenler formasyonu (Günay ve diğ., 1982) ile denestirilebilir.

2.3. Likya Napları (Alloktonlar)

Türkiye'nin güneybatısında, Menderes Masifi ile Beydağları otoktonu arasındaki allokton varsayılan yapısal birimler, Likya napları olarak tanımlanır (Şekil 2). Menderes masifi ile Beydağları otoktonu arasında kalan bölgeyi önceki araştırmacıların, Teke Torosları (Demirtaşlı, 1975) ya da Lisiyen veya Likya Torosları (Blumental, 1963) olarak adlandırdıkları bilinmektedir. Özgül (1976), Batı Toroslarda yaptığı çalışmalarda allokton kayaçları Bozkır birliğine dahil etmektedir. Bozkır birliğini birbirinden oldukça farklı Boyalı Tepe grubu, Huğlu grubu, Gencek grubu ve Kayabaşı grubu olmak üzere başlıca dört gruba ayırmıştır (Şekil 8). Torosların bu kısmında allokton kayaç birliklerine Poisson (1968, 1977) ve Gutnic ve diğ. (1979), Lisiyen napı adını ilk kullanan araştırmacılar. Bu kuşaktaki allokton kayaç topluluklarına, önceki araştırmacılar Likya (Lisiyen), Elmalı yada Teke Torosları Napları gibi adlar kullanmışlardır. Ayrıca yerel olarak Fethiye-Köyceğiz dolayındakileri Batı Likya Napları (Graciansky, 1967; Brunn ve diğ., 1970), Korkuteli ve Elmalı dolayındakileri ise Doğu Likya Napları (Brunn ve diğ., 1970) şeklinde tanımlamışlardır.

Güneybatı Türkiye'de çalışan pek çok araştırmacı Likya Naplarının, birbirinden farklı pek çok yapısal unsurlardan meydana geldiğini vurgular (Graciansky, 1968, 1972; Poisson, 1977; Önal, 1979; Erakman ve diğ., 1982; Yılmaz ve Maxwell, 1982; Şenel ve diğ., 1986, 1987; Bölükbaşı, 1987; Konak ve diğ., 1987; Şekil 9).



Şekil 8: Batı Toroslarda Bozkır Birliği'nin şematik stratigrafi kesitleri (Özgül, 1976).

örtü kayalarının üst kesiminde olistostrom karakterinde flişin bulunduğunu ve bunun otokton Burdigaliyen'in üst seviyesi olduğunu belirtir. Poisson (1977) Korkuteli ve çevresinde, Yavuz formasyonu olarak tanımladığı yapısal birimin, Üst Lütésiyen-(?)Oligosen yaşında olduğunu ve Likya Napları ile Beydağları otoktonu arasında tektonik dilim olarak bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, Poisson (1977) Elmalı-Akdağ (Gömbe) çevresinde Likya Napları ile Beydağları Otoktonu arasındaki kırıntılı kayaçların, Yavuz formasyonunun devamı olduğunu ve bunların Orta Eosen-Oligosen yaşında olduğunu ileri sürmüştür. Önalın (1979), Gömbe-Akçay (Elmalı) çevresindeki araştırmalarında, Beydağları otoktonu üzerinde, tektonik olarak Lütésiyen yaşlı Elmalı formasyonunun bulunduğunu ve bu birimin, Gömbe kumtaşı üyesi, Döğüş şeyl üyesi, Kılıç şeyl-kumtaşı üyesi olmak üzere üç üyeden oluştuğunu belirtmiştir. Araştırmacı, Elmalı formasyonu üzerinde, açısız diskordansla Deliktaş şeylinin (Oligosen); daha üstte yine açısız diskordanslı Çayboğazı (Burdigaliyen) üyesinin bulunduğunu; en üstte ise, açısız diskordanslı olarak, konglomera ve kumtaşlarından oluşan Kasaba formasyonunun (Orta Miyosen) bulunduğunu vurgular. Erakman ve diğ. (1982) Fethiye, Köyceğiz, Tefenni, Elmalı ve Kalkan yöresindeki araştırmalarında Likya Napları ile Beydağları otoktonu arasında kalan kırıntılı kayaçları Kemer flişi olarak adlandırmışlar ve bunların Orta Eosen-Oligosen yaşında olduğunu belirtmişlerdir.

Şenel ve diğ. (1989), Likya Napları ile Beydağları Otoktonu arasında izlenen Yeşilbarak napını (Ara Zon); Üst Lütésiyen-Alt Langiyen yaşlı, kırıntılı kayaçlardan oluşan Gömbe grubu ve Üst Lütésiyen-Priaboniyen yaşlı, ince kırıntılı ve kireçtaşlarından oluşan Yavuz formasyonu olmak üzere iki yapısal birime ayırmışlardır. Ara zon içinde, Gömbe grubunu; neritik karbonatlarla temsil edilen Gebeler formasyonu, kırıntılı kayaçlarla temsil edilen Elmalı formasyonu, kaba kırıntılı kayaçlardan oluşan Uçarsu formasyonu olmak üzere üç formasyona ayırmışlardır. Gömbe grubu Beydağları otoktonu üzerine bindiren ilk yapısal birimdir. Yavuz formasyonu yarı pelajik karakterde kireçtaşı, şeyl ve kumtaşlarından meydana gelmiştir. Genellikle üst kesimleri devrik olarak, hem Gömbe grubu üzerine, hem de Beydağları otoktonu üzerine oturur.

Araştırma alanında, Beydağları otoktonu ile Likya napları arasında, birbirinden farklı iki yapısal istiften oluşan ve Yeşilbarak napı (ara zon) olarak ayırtılan birim, yer yer geniş alanlar kapsayarak yüzeylenmektedir (EK-I). Ara zonu oluşturan yapısal birimler, bu bölümde yapısal konumları itibarı ile alttan üstte doğru, yani önce Elmalı formasyonu daha sonra Yavuz formasyonu anlatılacaktır.

2.3.1.1. Elmalı formasyonu (Te)

Çalışma alanının orta kesimlerinde Çukurelma köyü ile Bayındır köyü arasında, gri, yeşilimsi gri, açık kahverengi renkli kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı ardalanmasından yapılı bir birim mostra vermektedir. Bu oluşuk, ilk kez Colin (1962) tarafından Akdağ (Gömbe) ve Elmalı çevresindeki çalışmalarında karmaşık fliş olarak adlandırılmıştır. Poisson (1977) tarafından Yavuz formasyonu içinde gösterilmiş ve ayrı bir birim olarak ayırtlanmamıştır. Bu istifi alt seviyeleri Önalın (1979) tarafından Elmalı formasyonu olarak adlandırmış ve Gömbe kumtaşı üyesi, Döğüş şeyl üyesi ve Kılıçlı şeyl-kumtaşı üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılmıştır. Erakman ve diğ. (1982) aynı istifi Kemer flişi olarak nitelemiştir. Şenel ve diğ. (1986) de Önalın'ın (1979) görüşüne sadık kalarak ve litolojik yayılımını genişleterek istifi Elmalı formasyonu olarak tanımlamışlardır. Şenel ve diğ. (1989) tarafından Elmalı formasyonu olarak yeniden tanımlanan birimin, Üst Lütesiyen-Alt Burdigaliyen yaşlı kırıntılı kayaçlardan oluştuğunu ve bunların üyelerinin ayırtlanmadığını belirtilmektedir.

Elmalı formasyonu, çalışma alanının orta kesimlerinde Çukurelma köyünün kuzeybatısından başlayıp, Bayındır köyünün güneybatısında bitecek şekilde geniş bir hat boyunca yüzylemektedir. Bu hat boyunca Elmalı formasyonu, Kardeş Tepe, Yuvadırtmen Tepe, Devecibölüğü Tepe ve dolaylarında, Domuz Tepe, Dörtmen Tepe ve Alayürek Tepe doğusunda, Bayındır köyünün kuzeydoğusunda ve Çukurelma köyünün güneybatısında yüzylemektedir. Ayrıca, Çatalın Tepe güneyinde, Elmalı Dağının güney kısmında ve Gökpinar kasabası'nın batısında mostra vermektedir (EK-I).

Elmalı formasyonu genelde ince-orta-kalın tabakalı, gri, yeşilimsi gri, bej, açık kahverenkli kireçtaşı ve konglomera ara seviyeli türbiditik karakterde kumtaşı, silttaşı ve kıltaşlarından oluşmaktadır (Şekil 10, Şekil 11). Elmalı formasyonunda, altta karbonat ara seviyeli ince kırıntılıların hakim olduğu görülmektedir. Bu seviye ince tabakalı planktonik foraminiferli kalkarenit araseviyeli kumtaşı, silttaşı, kıltaşı ve marnlardan oluşur. Seyrek kanal dolgusunu andıran konglomera ara seviyeleri içerir. Üstte ise konglomera ara seviyeli kumtaşı silttaşı ve kıltaşı ardalanması izlenir. Hakim litoloji kumtaşıdır. Elmalı formasyonu yüzylediği alanlarda, özellikle yamaç eğimlerinin yüksek, kil ve silttaşlarının hakim olduğu alanlarda büyük heyelanlara sebep olmaktadır.



Şekil 10: Bayındır köyü kuzeydoğusunda Elmalı formasyonu içerisindeki orta-kalın tabakalı gri renkli kumtaşı tabakasını gösterir fotoğraf (Güneydoğudan kuzeybatıya bakış).



Şekil 11: Elmalı kuzeyinde (Elmalı Dağının güney yamacında) Elmalı formasyonunda kumtaşı ve kiltası ardalanmasını gösterir fotoğraf (güneydoğudan kuzeybatıya bakış).

Elmalı formasyonu, gerek üstüne geldiği Beydağları otoktonuna ait Kasaba formasyonunu ve gerekse örtüldüğü Üst Lütésiyen-Priaboniyen yaşlı Yavuz formasyonu ile tektonik sınır ilişkilidir (Şekil 4, Şekil 12). Birimin kapsadığı tüm kaya türleri, yanal ve düşey yönde birbirleriyle geçişlidir. Poisson (1977) formasyonun Yavuz formasyonunun yanal devamı olduğunu ileri sürer. Ancak, çalışmalarımız Elmalı formasyonu ile Yavuz formasyonunun tektonik ilişkili olduğunu göstermiştir (Şekil 4).



Şekil 12: Dörtmen Tepe dolaylarında Elmalı formasyonu (Te), Yavuz formasyonu (Ty) ve Orhaniye formasyonu (JKo) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış)

Elmalı formasyonunda gerçek kalınlık, birimin sürüklenmeli ve devrik kıvrımlı yapısı nedeniyle ölçülememektedir. Önalın (1979) birimde ölçülen azami kalınlığın 1000 metreyi açtığı belirtilir. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarındaki çalışmalarında birimin en az 1800-2000 metre kalınlıkta olacağını düşünmektedirler.

Önalın (1979) Elmalı-Kaş arasında yaptığı çalışmalarda Elmalı formasyonu'na Lütésiyen yaşını vermiştir. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarındaki çalışmalarında Elmalı formasyonu'nun tabanında *Discocyclina sp.*, *Nummulites sp.*, *Operculina sp.*, *Gypsina sp.*, *Globorotalia sp.*, *Globigerina sp.*, *Textularidae*, *Rotalidae*, *Bryozoa*, *Echinid*

dikeni, *Pelesipod* kavkı parçası tespit etmişlerdir. Buna göre araştırmacılar formasyonun alt seviyesine Üst Lütésiyen yaşını vermişlerdir. Aynı çalışmacılar formasyonun üst kısımlarında ise, *Chapmanina gassinensis SILVESTRI*, *Nummulites millicaput BOUBEE*, *Gypsina cf. marianensis HANZAVA*, *Asterigerina sp.*, *Assilina sp.*, *Assilina*, *Globogerina sp.* fosilleri tespit etmişlerdir. Bu çalışmacılar Elmalı formasyonu'nun üst kesimlerinde tespit ettikleri gerek foraminiferler, gerekse nannoplanktonlar birimin, Akitaniyen yaşını da kapsadığını, ayrıca üst kesiminde *Miogypsina sp.* (Irregularis, grubasus)'nin seyrekte olsa bulunuşu ve çalışma alanı dışında üstte Üst Burdigaliyen-Alt Langiyen yaşlı Uçarsu formasyonu ile yer yer diskordanslı, yer yer tedrici geçişli olarak bulunuşu (Şenel ve diğ., 1989) birimin Alt Burdigaliyen yaşını da kapsadığını gösterir. Tüm bu verilere göre, Elmalı formasyonu, Üst Lütésiyen-Alt Burdigaliyen yaşlı olarak kabul edilmiştir.

Transgressif özellikli olan Elmalı formasyonu'nun Üst Lütésiyen-Priaboniyen yaşlı kesimleri ile Oligosen-Akitaniyen-Alt Burdigaliyen yaşlı seviyeleri arasında, belirgin fasiyes farklılığı göze çarpar. Üst Lütésiyen-Priaboniyen yaşlı seviyeleri genellikle ince bentik ve tabakalı planktonik foraminiferli kalkarenit ara seviyeli, kumtaşı, silttaşı, kiltası ve marnlardan oluşmaktadır. Bu özellik Elmalı formasyonunun, Üst Lütésiyen-Priaboniyen esnasında ıraksak-ortaç türbidit fasiyesinde geliştiğini yer yer planktonik foraminiferler ile birlikte bol bentik foraminiferler içermesi, ortamın resife yakın açık deniz özelliğinde olduğunu gösterir. Elmalı formasyonunun Oligosen-Akitaniyen-Alt Burdigaliyen yaşlı kesimi ince kiltası, silttaşı ara seviyeli çok kalın tabakalı kumtaşlarından meydana gelmiştir. Yer yer birkaç metrelik polijenik konglomera ara seviyeleri izlenir. Elmalı formasyonunun genellikle bu kısımlarında karbonat gözlenmez. Bu özellikleri birimin üst kısmının yakınsak-ortaç türbidit fasiyesinde çökeldiğini bentik foraminiferlerin bitki kırıntılarının ve yuvarlak çakılların sıkça bulunması, ortamın karaya uzak olmayan resife yakın bir ortam olduğunu gösterir. Kısacası Elmalı formasyonunda, Üst Lütésiyen-Priaboniyen, ortaç-ıraksak türbidit fasiyesinde iken; Oligosen-Akitaniyen-Alt Burdigaliyen'nin, yakınsak-ortaç türbidit fasiyesine dönüşmesi, ortamın ilerleyen denizaltı yelpaze özelliğinde olduğunu gösterir. Ayrıca, Elmalı formasyonunda gözlenen akıntı yapıları kaynak alanının kabaca kuzey yönde olduğunu kapsadığı gerecin ise, Likya naplarından özellikle ofiyolitlerden türediği gözlenmiştir.

Elmalı formasyonu, Fethiye doğusunda, Eosen-Oligosen yaşlı Kemer flişi (Erakman ve diğ., 1982), Korkuteli ve Sertaç dolayında Orta-Üst Eosen yaşlı karbonat ara katkılı kırıntılı kayaçlardan oluşan Yavuz formasyonu (Poisson, 1977), Dinar çevresinde

allokton konumlu Tersiyer yaşlı kırıntılı kayaçlar (Gutnic, 1977) ve Göçek ve çevresindeki tektonik pencerelerde yüzeyleyen kırıntılı kayaçlar (Graciansky, 1972) ile denestirilebilir niteliktedir. Ayrıca, Elmalı formasyonunun Ağlasun-Akdağ napı ile Beydağları otoktonu arasında küçük dilim şeklinde yüzeylediği belirtilir (Şenel ve diğ., 1986).

2.3.1.2. Yavuz formasyonu (Ty)

Çalışma alanının orta kesimlerinde ince-orta tabakalı, kumtaşı, kiltası ve killi mikritik kireçtaşı ile temsil olunan bir istif mostra vermektedir. Bu istif ilk kez Poisson (1977) tarafından Yavuz ünitesi olarak tanımlanmıştır. Gutnic ve diğ. (1979) çalışmalarında aynı ismi kullanmışlardır. Şenel ve diğ. (1989) ise, Elmalı dolaylarında yaptıkları çalışmalarda formasyonun ismini Yavuz formasyonu olarak değiştirmişlerdir.

Yavuz formasyonu inceleme alanında, Çobanisa köyünün kuzeybatısından başlayarak Elmalı dağının güneydoğusunda bitecek şekilde yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bir hat boyunca mostra vermektedir (EK-I). Bu hat boyunca Yavuz formasyonu, Çobanisa ve Çukurelma köylerinin batı kesimlerinde, Domuz Tepe, Alayürek Tepe, Bozukbağ Tepe, Çatal Tepe, Dörtmen Tepe, Akçalar dere, Karabalçıklının dere, Ericiğin dere, Alacalı dere, İnzile dere, Ayderesi, Bayındır köyü dolaylarında ve Elmalı dağının güneydoğusunda olacak şekilde geniş bir alanda yüzeylemektedir (EK-I).

Yavuz formasyonu, değişik klastik kaya türlerinden oluşmaktadır. Formasyonu, altta mikritik kireçtaşı, detritik kireçtaşı, killi kireçtaşı ağırlıklı kiltası kumtaşı ardalanması, üstte kiltası ağırlıklı kumtaşı, mikritik kireçtaşı, detritik kireçtaşı ve killi kireçtaşı ardalanmasıyla oluşan litolojiler oluşturmaktadır (Şekil 13, Şekil 14, Şekil 15, Şekil 16). Formasyon içindeki kireçtaşı ara seviyelerinin çoğunluğunu, ince-orta tabakalı bej, krem, açık gri renklerde, yer yer bol planktonik foraminiferli mikritler oluşturur. Bu kireçtaşları santimetre düzeyinden metrelerce kalınlığa ulaşabilen (en fazla 20 m) değişik kalınlıkta ara seviyeler halindedir. Seyrek olarak gri renkli çört yumruları içerirler. Söz konusu mikritik kireçtaşları, düşey yönde killi kireçtaşlarına ve marnlara geçiş gösterir. Formasyon içerisindeki diğer kireçtaşı ara seviyeleri genelde ince-orta tabakalı, seyrek olarak kalın tabakalı, bej, krem ve açık kahverengi renklerde kalkarenit ve kalsilitlerdir. Yer yer iri taneli kalsiruditlerde izlenir. Mikritik kireçtaşlarına oranla daha



Şekil 13: Çobanisa köyü batısında Yavuz formasyonu içerisinde yer alan beyaz renkli ince tabakalı mikritik kireçtaşlarından bir görünüm (doğudan batıya bakış).



Şekil 14: Domuz Tepe doğusunda Yavuz formasyonu içindeki kumtaşı birimlerindeki tabakalanmayı gösterir fotoğraf (doğudan batıya bakış).



Şekil 15: Çobanisa köyü batısında Yavuz formasyonu içerisindeki kiltaşlarını gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış).



Şekil 16: Alayürek Tepe kuzeyinde Yavuz formasyonu içinde yer alan gri renkli killi kireçtaşlarından bir görünüm (doğudan batıya bakış).

ince seviyeler halinde olan bu kırıntılı karbonat ara seviyeler yer yer yabancı parçalar (ofiyolit, çört vb.) ve çoğunlukla planktonik foraminiferler ile birlikte bol bentik foraminifer ve alg parçası da kapsar. Kumtaşı ve kıltaşları, kireçtaşlarına oranla daha az oranda olup, ince-orta-kalın tabakalı ve yeşil, yeşilimsi gri ve gri renklidir. Çoğunlukla dereceli tabakalı olan kumtaşları, çeşitli kayaç taneleri içerir ve tabaka altlarında akıntı yapıları izlenir. Kumtaşı ara seviyeleri, üstte ince taneli silt ve kıltaşlarına geçer. Birim içerisinde yer yer ince taneli polijenik konglomeralar bulunur. Ancak, bunlar önemsenmeyecek kadar az ve ince seviyeler halindedir. Yavuz formasyonunda Baumanın tam türbidit tabakalarına ve tabanda eksik türbidit tabakalarına sıkça rastlanır. Formasyonun alt kesimlerinde kılavuz seviye halinde devam eden, kırmızı renkli killi kireçtaşı ve kıltaşı seviyesini her yerde görmek mümkündür. Formasyonun alt kısımlarında kireçtaşı ara seviyeleri, üstte ise, kıltaşı ve kumtaşları daha yoğun olarak bulunur. Birimin yanal değişimi gözlenemez.

Çalışma alanında, Yavuz formasyonunun alt ve üst sınır ilişkisi tektoniktir. Birim, altta allokton Elmalı formasyonu veya otokton konumlu Kasaba formasyonu üzerinde tektoniktir. Birim üzerine Likya napları düşük açılı bindirme düzlemiyle oturmaktadır. Ancak, Yavuz formasyonunun yüzelediği tüm alanlarda Likya napları altında üst kısmı devriktir.

Poisson (1977), Korkuteli ve Sertaç dolaylarındaki çalışmasında Yavuz formasyonunun 750 metreden daha kalın olabileceğini belirtir. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı civarında formasyonun kalınlığını yaklaşık 460 metre olarak ölçmüşlerdir.

Poisson (1977) Korkuteli dolaylarındaki çalışmalarında birimin Üst Lütésiyen yaşında olduğunu belirtmiştir. Selçuk ve diğ. (1985) tarafından Gölhisar güneyinde Keller tektonik penceresi olarak adlandırılan Alt Miyosen yüzeylemelerinin üstünde, araştırmacılar tarafından genellikle kırıntılılardan oluşan volkanitli, ofiyolitli bir düzeyin yer aldığından bahsedilir. Birim içerisinde gri renkli, şeker dokulu kireçtaşlarında Üst Eosen'e ait *Morozovella cf. velascoensis* (Cushman) fosili bulmuşlardır. Kuşkuyla olmakla beraber bu yüzeylemenin Yavuz formasyonunun özdeşi olduğu düşünülmektedir. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarında yaptıkları çalışmalarda belirledikleri, *Discocyclus cf. Archiaci*, *Discocyclus cf. nummulitica*, *Discocyclus sella*, *Actinocyclus cf. Radians*, *Asterocyclus cf. Stella*, *Operculina sp.*, *Nummulites sp.*, *Fabiania cassis*, *Gypsinidae*, *Assilina sp.* gibi fosil topluluğuna göre birimin yaşının Üst Lütésiyen-Priaboniyen olduğunu tespit etmişlerdir. Görmüş ve diğ. (2003) Başpınar köyü (Korkuteli)

yakınlarında Yavuz formasyonuna ait kumlu seviyelerde, *Nummulites sp.*, *Assilina exponens*, *Distichoplax biserialis*, killi seviyelerde ise, *Globigerina sp.*, *Morozovella cf.* fosillerine rastlamışlardır. Birimin yaşını bentik faunaya göre Alt-Orta Eosen olarak vermişlerdir. Bu çalışmada formasyonun yaşı Üst Lütesiyen-Priaboniyen olarak düşünülmektedir.

Formasyonun alt düzeylerindeki killi seviyelerde gözlenen *Globigerina*'ların varlığı birimin alt düzeyinin açık deniz ortamında çökeldiğini işaret eder. Üstte doğru kırıntılı çökellerin gözlenmesi ve bunların bentik foraminifer kapsamı sığlaşan bir ortamı gösterir. Kısacası, formasyon iraksak- ortaç türbiditik ortamda çökelmiştir.

Güneybatı Türkiye'de değişik kaya türü kapsayan Orta-Üst Eosen yaşlı formasyonlar sıkça yüzeyler. Yavuz formasyonu, Antalya kuzeybatısında Korkuteli ve Elmalı dolaylarında Paleosen yaşlı Garipçe formasyonu (Poisson, 1977; Günay ve diğ.,1982), Korkuteli-Tefenni-Elmalı arasındaki bölgede Likya napları içerisindeki Priaboniyen-Üst Lütesiyen yaşlı Varsakyayla formasyonu (Poisson, 1977; Şenel ve diğ., 1989), Beydağları otoktonunun kuzeydoğu kesimindeki Küçükköy formasyonu (Poisson, 1977), Burdur dolaylarındaki Üst Pleosen-Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu (Karaman, 2000), ve Eosen yaşlı Yukarıturtarlar formasyonu (Koçyiğit, 1983; Karaman, 1986), Isparta-Burdur arasında Kabaktepe formasyonu (Yalçınkaya, 1989), Keçiborlu yöresinde Eosen yaşlı Dereköy formasyonu (Sarız, 1985), Dinar kuzeyinde ve kuzeybatısında allokton flišler olarak yorumlanan Üst Lütesiyen-Priaboniyen yaşlı kırıntılı kayaçlar (Gutnic, 1971) ve Acıgöl güneybatısında İnciler yöresindeki Üst Lütesiyen-Priaboniyen yaşlı kırıntılı kayaçlar (Sarp, 1976; Poisson, 1977) ile denestirmek mümkündür.

2.3.2. Ofiyolit Altı Napı (Alt Nap)

Ofiyolit Altı Napı diğeri bir deyişle Alt Nap, daha çok Menderes Masifi ile Beydağları Otoktonu arasında kalan alanın güneybatı uzanımında izlenir. Menderes Masifi güneyi ve güneydoğusunda uzanımları süreklilik gösteren büyük boyutlarda dilimler halindedir (Şenel ve diğ.,1989).

Alt nap birimleri, çalışma alanının güneybatı kesimlerinde süreksiz küçük dilimler şeklinde izlenir. Çalışma alanında bu birimleri, Eskihisar grubuna ait Türkmentepe ve Göğüçayı formasyonları temsil etmektedir.

2.3.2.1. Eskihisar Grubu

Tabandan üstte doğru, Üst Triyas-Liyas yaşlı kristalize kireçtaşı, dolomit, dolomitik kireçtaşı, Dogger-Alt Senoniyen yaşlı, çörtlü kireçtaşı ara seviyeli kırıntılı kireçtaşı, Rudist parçalı kireçtaşı, Kampaniyen ve daha genç yaşlı bloklu fliş içeren birim, en iyi şekilde Eskihisar köyü (Elmalı) ve çevresinde izlendiği için Şenel ve diğ. (1989) tarafından Eskihisar grubu olarak adlandırılmıştır. Eskihisar köyü çevresinde yüzeleyen birimin bir parçası, Colin (1962) tarafından otokton olarak yorumlanmış ve Beydağları otoktonuna dahil edilmiştir. Erakman ve diğ. (1982) bu kaya birimini Sandak serisine dahil etmişlerdir. Şenel ve diğ. (1986) tarafından Gömbe (Akdağ) yöresinde yapılan çalışmalarda bu birim, Ahırgeçtiği birimi olarak tanımlanmıştır. Ersoy (1989) ise, Fethiye (Muğla)-Göhlisar (Burdur) arasında yaptığı çalışmalarda benzer birimleri, Sekiçayı grubu içinde incelemiştir. Şenel ve diğ. (1989) Eskihisar grubunda, tabandaki Üst Triyas yaşlı kristalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşlarını Türkmentepe formasyonu, Dogger-Santoniyen yaşlı çörtlü kireçtaşı ara seviyeli kırıntılı kireçtaşlarını Güğüçayı formasyonu, üstteki bloklu flişi ise, Yörenler formasyonu olarak ayırtlamışlardır.

Çalışma alanında Üst Triyas-Liyas yaşlı kristalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşları Türkmentepe formasyonu, Dogger-Santoniyen yaşlı çörtlü kireçtaşı ara seviyeli kırıntılı kireçtaşları Güğüçayı formasyonu olarak ayırt edilmiştir (Şekil 4, EK-I).

2.3.2.1.1. Türkmentepe formasyonu (TrJt)

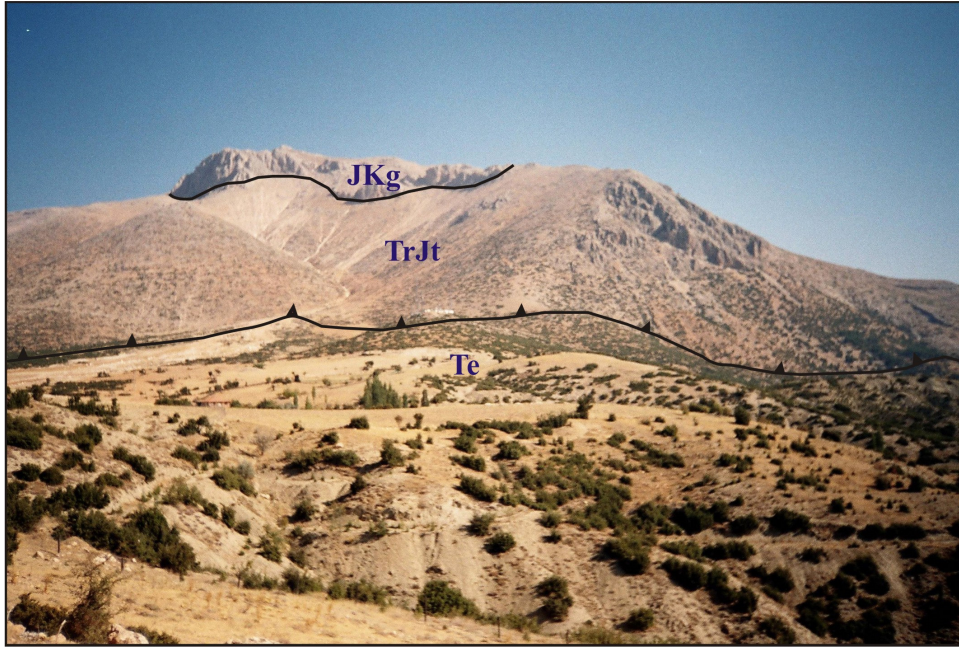
Çalışma alanının güneybatı kesiminde kristalize kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından yapılı bir istif mostra vermektedir. Bu istif hakkında ilk notlar Phillipson (1915) tarafından yazılmıştır. Araştırmacı, Datça yarımadasındaki benzer istife Gereme formasyonu adını vermiştir. Ayrıca birim, Datça yarımadasında Yelimlik kireçtaşı (Rossi, 1966; Orombelli ve diğ., 1967), Fethiye-Köyceğiz dolaylarında Haticeana formasyonu (Graciansky, 1968), Bodrum yarımadasında Pazardağı formasyonu (Ercan ve diğ., 1982) olarak tanımlanmıştır. Son olarak Şenel ve diğ. (1989) tarafından Eskihisar grubu tabanındaki Üst Triyas-Liyas yaşlı kristalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşlarının, Türkmentepe ve çevresinde tüm kaya türü özelliklerini yansıtan mostraları iyi görüldüğünden Türkmentepe formasyonu olarak adlandırılmıştır. Aynı birim Fethiye dolaylarında çalışan Ersoy (1989) tarafından ise, Sekiçayı formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Türkmentepe formasyonu Elmalı dağının güneyinde, Çatalin Tepe, Çağılı Tepe ve Çalbağı dere dolaylarında mostra vermektedir (EK I).

Türkmentepe formasyonu tabanında masif, kalın tabakalı, beyaz, kirli beyaz renklerde, şeker dokulu kristalize kireçtaşları yer alır. Bunlar içinde seyrek olarak açık gri renkli çört yumrulu bir seviye gözlenir. Kristalize kireçtaşları üzerinde kalın tabakalı kirli beyaz, kirli sarı renklerde dolomit ve dolomitik kireçtaşları gözlenir. Dolomit ve dolomitik kireçtaşları üzerinde ise tekrar kalın tabakalı kristalize kireçtaşları bulunur. Bunlar alttaki kristalize kireçtaşlarından kirli sarı renkli oluşlarıyla ayrılırlar. Daha üstte, orta-kalın tabakalı kirli sarı ve bej renkli kireçtaşları yer alır. Bunlar ince seviyeler halinde, yer yer ince tabakalı çört yumrulu kireçtaşları kapsarlar.

İnceleme alanında, yaklaşık 750 metre kalınlık sunan birim, çalışma alanı içinde yanal değişim göstermez (Şenel ve diğ., 1989).

İnceleme alanında, tabanı tektonik olarak bulunan Türkmentepe formasyonu, üstte Güğüçayı formasyonu ile uyumlu geçişlidir (Şekil 4, Şekil 17).



Şekil 17: Elmalı dağı güneyinde Çatalin Tepe dolaylarında Elmalı formasyonu (Te), Türkmentepe formasyonu (TrJt) ve Güğüçayı formasyonu (JKg) arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf (güneyden kuzeye bakış).

Phillipson (1915) Datça yarımadası'nda benzer karbonatlarda bulunduğu mercan fosili *Diplopora herculea* (stopper)'e göre birime, Orta Triyas yaşını vermektedir. Çağlayan ve diğ. (1980) Menderes Masifi güneyinde dolomitik kireçtaşlarında *Maendrospira sp.*, *Involuta sp.*, *Glomospirella sp.*, *Duostominidae* gibi fosiller bularak formasyona olası Üst Triyas yaşını vermektedir. Ersoy (1989) Fethiye dolaylarında formasyonun üst düzeylerinde *Paleodacycladus mediterraneus* (Pia) fosili bulunduğunu belirtmektedir. Bu fosil Akdeniz bölgesinde yaygın olup, Liyas için klavuzdur. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarında derlediği fosil topluluğu, *Ammodiscus sp.*, *Trocholina sp.*, *Trochammina sp.*, *Endothyta sp.*, *Glomospirella sp.*, *Galeanella sp.*, *Involutina sp.*, *Thaumatoporella sp.*, *Valvulammina sp.*, *Duostominidae*, *Gastropod*, *Ostrocod* gibi fosillere göre birime, Üst Triyas-Liyas yaşını vermişlerdir. Bu çalışmada birimin yaşı Üst Triyas-Liyas olarak kabul edilmiştir.

Kaya türü özellikleri ve fosil kapsamı birimin şelf ortamında çökeldiğini gösterir.

2.3.2.1.2. Göğüçayı formasyonu (JKg)

Çörtlü kireçtaşı ve tabakalı çört ara seviyeli kireçtaşlarından oluşan birimin tip kesiti Güğü çayı boyunca rahatça izlendiği için, Şenel ve diğ. (1989) tarafından Elmalı dolaylarında yapılan çalışmalarda Göğüçayı formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ersoy (1989) ise, Fethiye dolaylarında yaptığı çalışmalarda benzer birimleri Karabel formasyonu olarak adlandırmıştır.

İnceleme alanında, Elmalı dağının batısı ve güneybatısında çok az bir alanda mostra vermektedir (EK-I).

Göğüçayı formasyonunun litolojisini, altta kalın tabakalı, krem, açık gri renkli dolomitize ve kristalize kireçtaşı, üstte kalkarenit ara seviyeli bej, gri renkli çörtlü kireçtaşı ve rudist parçalı kireçtaşları oluşturmaktadır.

Göğüçayı formasyonu, altta Türkmentepe formasyonunu uyumlu olarak örtmektedir. Formasyon üzerine Taşkesiği formasyonu tektonik olarak gelmektedir. Çalışma alanı dışında ofiyolit naplarının tektonik olarak geldiği bilinmektedir (Şekil 4).

Birimin Güğü Çayı'nda ölçülmüş kalınlığı 550 metredir. Kendi içindeki kaya türleri yanal ve düşey yönde birbirleriyle geçişlidir.

Genellikle kötü korunmuş kıt fosilli olan formasyonda, Ersoy (1989) Fethiye dolaylarında *Mirifucus mediolidilatus* (Oksfordiyen-Hauteriviyen), *Archeodictyomitra*

aspidurum (Kimmeriyen-Tithoniyen) gibi Üst Jura-Alt Kretase radiolaryaları bulmuştur. Ayrıca *Marginotruncana manginata* (Reuss), *Helvetoglobotruncan helvetica* (Bolli) gibi Üst Kretase (Türoniyen-Senoniyen) karakteristik fosilleride bulmuştur. Şenel ve diğ. (1989) Eskişehir kasabası dolaylarında formasyonun tabanında, *Fronidularia woodwardi* HOWCHİN, *Thaumatoporella sp.*, *Siphovalvulina sp.*, *Ophthalmidium sp.*, *Tetrataxis sp.*, *Nodosaridae* fosilleri ve tanımlanamayan Gastropod, Alg ve Lamelli kavkı izleri tespit etmişlerdir. Bu fosil topluluğuna göre birimi Dogger'den başlatırlar. Üst seviyelerde, *Orbitolina sp.*, *Cuneolina sp.*, *Milliolidae*, *Valvulina sp.*, *Rudist* fosilleri derleyerek formasyonun yaşını Üst Kretase'ye kadar çıkarırlar. Ayrıca, Üstte Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yörenler formasyonu ile geçişli olmasında dikkate alarak Şenel ve diğ. (1989) Elmalı yöresindeki çalışmalarında birimin Kampaniyen-Maastrichtiyen'den daha yaşlı yani Dogger-Santoniyen yaşında olduğunu kabul ederler. Bu çalışmada formasyona Dogger-Santoniyen yaşı verilmiştir.

Güğüçayı formasyonunun litolojisi ve fosil içeriği formasyonunun düşey salınım hareketlerinin ve resiften sürekli geçiş taşıyan türbiditik akıntıların etkin olduğu, neritik-pelajik geçiş (resif önü) ortamında çökeldiğini gösterir.

Formasyon, Erakman ve diğ. (1982) ve Bölükbaşı (1987) tarafından tanımlanan Sandak serisi ile stratigrafik ve kaya türü benzerliği gösterir. Ayrıca Likya Napları içindeki yapısal birimlerin (Domuzdağ, Haticeana, Çökek, Kömürlükdağı grubu) özdeş yaşlı kesimleri ile denestirmek mümkündür (Şenel ve diğ., 1989).

2.3.3. Ofiyolit napı (orta naplar)

Likya napları içinde yer alan ofiyolitik kayalar, ofiyolitli olistostrom ve melanjlar ofiyolit napı (orta nap) olarak tanımlanmaktadır.

İnceleme alanında, ofiyolit napına ait Dire olistostromu, Kızılcadağ ofiyolitli melanji, Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti ve adlandırılmamış bazalt olistoliti olmak üzere dört birim yer almaktadır (Şekil 4; EK-I).

2.3.3.1. Dire olistostromu (To)

Bölgede, özellikle Likya napları ön cephesine yakın kesimlerdeki Eosen ve daha genç yaşlı olistostrom, Şenel ve diğ. (1989) tarafından Elmalı dolaylarında yaptıkları

çalışmalarda ayırtılmaya çalışılmış ve Dire-Güğü-Girdev olistostromu olarak adlandırılmıştır. Aynı birim, şenel ve Bölükbaşı (1994) tarafından yapılan MTA 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarında Dire olistostromu olarak yeniden adlandırılmıştır.

İnceleme alanında Dire olistostromu, Gümüşyaka köyü ve çevresinde, Sakarkaya Tepenin kuzeybatısında ve batısında, Baltasıgedik Tepenin doğusunda, Tavşancıl Tepenin doğusunda ve güneydoğusunda, Siyekkaya Tepenin etrafında, ınkışlı Tepenin batısında ve güneybatısında, Hacıyusuflar köyünün güney ve kuzeybatısında, Asar Tepenin kuzeyinde, İncebel Tepenin güney kısımlarında, Kartalkaya Tepenin doğusunda ve kuzeydoğusunda, Gerdimelinintaş Tepenin doğusunda, Asarlık Tepe kuzeyinde, ve Domuz Tepe kuzeybatısında oldukça geniş bir alanda mostra vermektedir. Ayrıca Tufankaya Tepenin batısında ve Boynuzçıkaran Tepenin güneyinde küçük mostralar halinde yüzeyler (EK-I).

Dire olistostromu, değişik boyutta çok çeşitli olistolit (serpantinit, dünit, gabro, diyabaz, bazik volkanit, radyolarit, çört, Permo-Karbonifer, Triyas, Jura-Kretase, Monsiyen-Tanesiyen yaşlı karbonatlı ve kırıntılı kayaç parçası) içerir (şekil 18, şekil 19, şekil 20, şekil 21). Matriks genelde çakıl, kum, kil ve siltten yapıldır. Genellikle tabakalanmasız, bazen kalın-orta-ince tabakalanmalıdır. Çok çeşitli renkler gösterir. Kötü boylanmalıdır. Bazen ise iyi-orta boylanma gösterirler. Bu kayaçlarda seyrek de olsa derecelenme izlenir. Oldukça kaotik yapıya sahip olan Dire olistostromu içinde, Permo-Karbonifer'den Lütesiyen'e dek ökelmış kaya birimlerine ve ofiyolitik kompleksine ait olistolitler bulunur. Birim içerisinde Monsiyen-Tanesiyen yaşlı kireçtaşı parçalarına sıkça



şekil 18: Gümüşyaka köyü batısında Dire olistostromu içerisinde kil matriksi ve ofiyolitik olistolitini gösterir fotoğraf



Şekil 19: Tufankaya güneybatısında Dire olistostromu içerisinde Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşı olistolitini gösterir fotoğraf (güneydoğudan kuzeybatıya bakış).



Şekil 20: Çınkışlı Tepe güneyinde Dire Olistostromu içerisinde yer alan koyu gri renkli kireçtaşı olistolitini gösterir fotoğraf (doğudan batıya bakış).

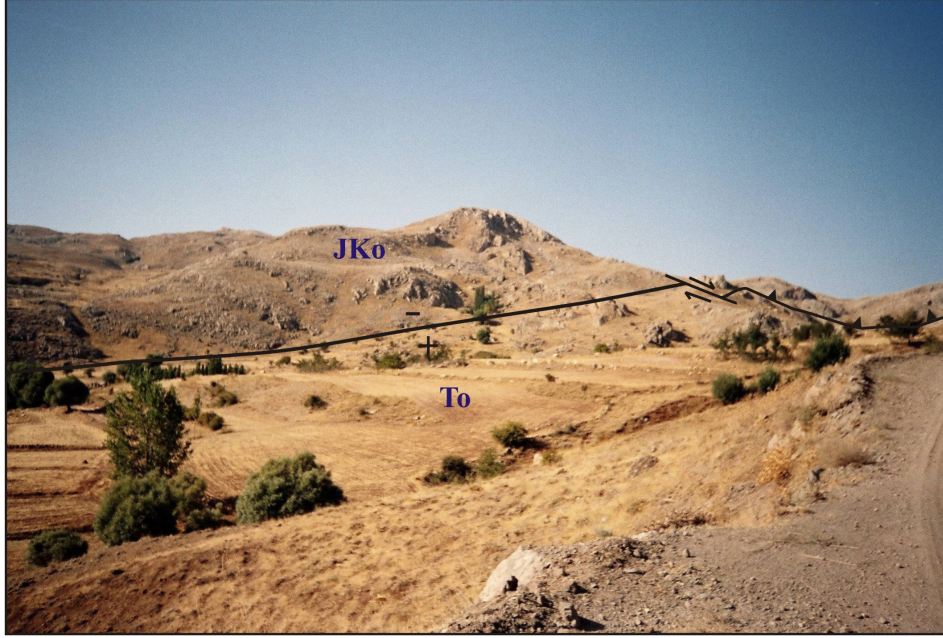


Şekil 21: Gümüşyaka köyü kuzeydoğusunda Dire olistostromu içerisinde yer alan gri, yeşilimsi gri renkli kumtaşlarından bir görünüm

rastlanır. Lütesiyen yaşlı birimler, Gümüşyaka köyünde bulunmuştur. Birimin matriksini oluşturan çakıl, kum, silt ve kilaşları yanısıra ender de olsa ince ara seviyeler halinde konglomeratik, kumlu, killi ve mikritik kireçtaşları bulunur. Yanal yönde süreksizlik gösteren bu ara seviyelerde, genellikle sucuk yapısı gelişmiştir. Dire olistostromu küçük çapta bir vahşi fliş kabul edilebilir. Dire olistostromunu oluşturan kaya türleri, yanal ve düşey yönde birbirlerine geçiş gösterir. İnceleme alanında, Dire olistostromu'nun alt ve üst sınır ilişkisi tektoniktir (Şekil 22). Birimin kalınlığı, Güğü çayında 600 metre olarak ölçülmüştür (Şenel ve diğ., 1989).

Birimin matriksinde tüm araştırmalarımıza karşın fosil bulunamamıştır. Birim içerisinde sık rastlanan en genç kayaç, Monsiyen-Tanesiyen yaşlı kireçtaşlarıdır. Gümüşyaka köyünde Lütesiyen yaşlı killi mikrit parçaları bulunmuştur. İncelenen Monsiyen-Tanesiyen yaşlı olistolitler birimin kesin Paleosen sonrası oluştuğunu gösterir. Bu nedenle birimin oluşum yaşı Eosen veya daha genç kabul edilmiştir.

Dire olistostromu kaya türü özellikleri birimin, tektonizmanın ve buna bağlı olarak da gravite kaymalarının etkin olduğu derin deniz ortamında çökeldiğini gösterir. Yer yer izlenen gerek kanal dolguları, gerekse derecelenmeler yanal yönde değişimler ortamda



Şekil 22: Asar Tepe ve çevresinde Orhaniye formasyonu ve Dire olistostromu arasındaki sınır ilişkisini gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış).

türbiditik akıntıların etkin olduğunu yansıtır. Bugünkü kaotik özellik ise, birimin Likya Napları ön cephesinde kalışı ve Alt Langiyen yatay hareketlere sahne oluşundandır.

2.3.3.1.1. Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti (Kof)

Bölgedeki ofiyolitler, Kaaden ve Metz (1954); Kaaden (1960); Bassaget, (1966); Richard (1967); Tatar (1968); Brunn ve diğ. (1971); Graciansky (1972); Sarp (1976); Sarıkaya ve Seyrek (1976); Poisson (1977); Çapan (1979) gibi pek çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Menderes masifi ile Beydağları otoktonu arasındaki peridotit, dünit, gabro, diyabaz vb. kayalar, Yeşilova-Tefenni ofiyolitleri (Sarıkaya ve Seyrek, 1976), Yeşilova ofiyolitleri (Sarp, 1976), Marmaris ofiyoliti (Çapan, 1979), Peridotit Napı (Graciansky, 1972) şeklinde tanımlanmıştır. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı dolaylarında yaptıkları çalışmada birimi, Marmaris-Yeşilova ofiyolitleri olarak yeniden adlandırılmıştır. Bu çalışmada Dire olistostromu içerisindeki ofiyolit blokları Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti olarak tanımlanmıştır.

Çalışma alanında Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti, oldukça küçük mostralar halinde Dire olistostromu içerisinde yüzeylemektedirler. Gümüşyaka köyünün kuzeyinde ve kuzeybatısında haritalanabilecek boyutta olistolitler görülür (EK-I).

Bölgedeki ofiyolit olistolitlerinin tamamına yakın bölümünü tektonit olarak kabul edilen, harzburjitler ve dunitler oluşturmaktadır (Şekil 23). Harzburjitlerin bozulma yüzeyleri kırmızı, kahverengi, yeşilimsi gri renklerde kırılma yüzeyleri siyahımsı mavi, yeşilimsi gri, yeşilimsi siyah renklerde dunitler, kahverengimsi ve kırmızımsı gri renklidir.



Şekil 23: Gümüşyaka köyü güneybatısında yer alan ofiyolitlerden bir görünüm

Bilindiği gibi ofiyolitlerde oluşum ve yerleşim yaşı olmak üzere iki yaş söz konusudur. Marmaris-Yeşilova ofiyolitlerinin diyabaz damar kompleksi ve volkanotortulları bulunmaz. Bu nedenle buradaki ofiyolitlerin oluşum yaşını saptamak imkansızdır. Thuizat ve diğ. (1981) Marmaris-Yeşilova ofiyolitleri içindeki metamorfik dilimlerde (amfibolitlerde) K-Ar yaş tayini yapmışlar ve yaşını (102±4), (104±4) milyon yıl olarak bulmuşlardır. Thuizat ve diğ. (1981), ofiyolitler içindeki metamorfik dilimlerin okyanus kabuğunun kendi içinde ilk ekaylanmaları sırasında gelişebileceklerini varsayarak, buradaki metamorfizma yaşının yaklaşık 100 milyon yıl olduğunu ve

ofiyolitlerin okyanus içi ilk ekaylanmalarının ofiyolit oluşumundan 10 milyon yıl sonra gerçekleştiğini kabul ederek, Marmaris-Yeşilova ofiyolitlerinin oluşum yaşının en az 110 milyon yıl önce olduğunu belirtmişlerdir. Bu oluşum yaşı kabul edilirse birimin oluşum yaşı Alt Kretase'nin geç evresi (Apsiyen-Albiyen) olduğunu söyleyebiliriz. Ofiyolitlerin ilk yerleşimi Kampaniyen-Maastrichtiyen'de gerçekleşmiştir (Sarp, 1976; Poisson, 1977; Şenel ve diğ., 1989).

Güneybatı Türkiye'deki Marmaris-Yeşilova ofiyolitleri, Kampaniyen-Maastrichtiyen (Monsiyen-Tanesiyen öncesi), Orta-Üst Eosen (Üst Paleosen-Alt Eosen sonu ve sonrası, Oligosen öncesi) ve Alt Langiyen olmak üzere en az üç kez büyük yerleşmelere sahne olmuştur (Şenel ve diğ., 1989).

Toroslarda yüzeyleyen Antalya, Hatay ofiyolitleri dışındaki Bozkır, Mersin, Pozantı, Pınarbaşı, Divriği vb. ofiyolitlerin aynı kökene ait olduğu belirtilir (Çapan, 1979). Ancak Antalya, Kıbrıs ve Hatay ofiyolitlerinin farklı özellik gösterdiği ve farklı okyanusa ait olduğu belirtilir (Brunn ve diğ., 1973; Monod, 1977; Poisson, 1977; Gutnic ve diğ., 1979; Demirtaşlı, 1983; Özgül, 1984; Şenel, 1984, 1986; Selçuk, 1981; Robertson 1980; Robertson and Woodcock, 1981, 1982).

2.3.3.1.2. Adlandırılmamış bazalt olistoliti (b)

Dire olistostromu içinde, değişik boyutta bazalt blokları bulunur. Bu bloklar ilk kez Şenel ve diğ. (1989) tarafından haritalanarak adlandırılmamış bazaltlar olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada Dire olistostromu içerisindeki bazalt blokları adlandırılmamış bazalt olistoliti olarak tanımlanmıştır.

İnceleme alanında yalnız Sakarkaya güneydoğusunda haritalanabilecek boyutlarda bazalt blokları mevcuttur (EK-I).

Bazalt blokları, koyu ve kızıl kahverenkli renklerde, masif görümlü olup, yer yer yastık lav yapısı gösterir (Şekil 24). Bazaltlar genelde porfirik dokuludur. Fenokristalleri, idiyomorf ve hipidiyomorf plajioklas (labrador), piroksen (ojit) ve hipidiyomorf olivinler oluşturur. Matriks, piroksen, olivin ve plajioklas mikrolitlerinden meydana gelmiştir.

Çalışma alanında birime yaş verecek veriler elde edilememiştir. Ancak Monsiyen-Tanesiyen transgresyonu (Mamatlar fm.) tarafından örtülmesi (Şenel ve diğ., 1989), Monsiyen-Tanesiyen'den yaşlı olduğunu gösterir. Ayrıca birimin Kızılcadağ ofiyolitli



Şekil 24: Sakarkaya Tepe güneyinde Dire olistostromu içerisinde yer alan splitik bazalt olistolitinden bir görünüm (güneydoğudan kuzeybatıya bakış).

melanjı içinde yer alması en azından Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjının oluşum yaşından (Üst Senoniyen) daha yaşlı olduğunu düşündürür. Bu çalışmada birimin yaşı Kretase olarak düşünülmektedir.

Bazaltların oluşumu hiç şüphesiz bazik mağmatizma sonucu gelişmektedir. Ancak, Marmaris-Yeşilova ofiyolitlerinin oluşumu ile ilgisinin bulunmadığı kimyasal analiz sonuçları göstermektedir (Şenel ve diğ., 1989).

2.3.3.2. Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjı (Km)

Çalışma alanındaki, ofiyolit topluluğuna ait karışmış çok çeşitli yabancı bloklar içeren kaotik karmaşık yapılı birim, Poisson (1977) tarafından, Kızılıcaadağ melanjı olarak adlandırılmıştır. Erakman ve diğ. (1982) yaptıkları çalışmalarda benzer birimleri Girdev melanjı olarak tanımlamışlardır. Aynı çalışmacılar, Likya naplarının güney batısında tanımladıkları Haticeana, Sandak ve Girdev serileri üzerinde, peridotit napı altında izledikleri karmaşığı Kermeç melanjı olarak tanımlamaktadırlar. Bu melanjın yaşının Üst Kretase olabileceğini belirtirler. Şenel ve diğ. (1989) Elmalı (Antalya)-Yeşilova (Burdur)



Şekil 25: Kızılcçal Tepe kuzeyinde Kızılcaadağ ofiyolitli melanjı içindeki ofiyolitli birimlerden bir görünüm (güneydoğudan kuzeybatıya bakış).

arasında yaptıkları çalışmalarda, Poisson (1977) tarafından Yeleme formasyonu olarak tanımlanan Maastrichtiyen yaşlı ofiyolitli olistostromun, çoğu yerde Kızılcaadağ Melanjı ile birlikte bulunduğunu belirlemişler ve birimi Kızılcaadağ ofiyolitli olistostromal melanjı olarak yeniden adlandırmışlardır. Şenel ve Bölükbaşı (1997) yaptıkları haritalama çalışmalarında birimi Kızılcaadağ ofiyolitli melanjı olarak yeniden adlandırmışlardır.

İnceleme alanında Kızılcaadağ ofiyolitik melanjı, Yetikler yayla, Eriklipınar yayla, Damönü yayla, Öksüzkoz dere dolaylarında, Sakarkaya Tepenin kuzeydoğusunda, Kızılcçal Tepe kuzeyinde ve Kocain Tepenin kuzeybatısında yüzeylemektedir (EK-I).

Kızılcaadağ ofiyolitli melanjı, çoğunluğu ofiyolit topluluğundan ultramafit tektonitlerin, ileri derecede serpantinleşmiş kayaçlarından meydana gelmiştir (Şekil 25). Bunun dışında ofiyolit topluluğuna ilişkin diğer kayaçlar ile ortama tamamen yabancı Permien-Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, dolomit, radyolarit, çört, volkanit ve benzeri kayaçların yanısıra Likya naplarına ait parçalar yoğun olarak bulunur. Matriksi tamamen serpantin olan bu karmaşıktaki diğer kaya türleri değişik boyuttadır ve gelişmiş güzel dağılım göstermektedir. Yabancı bloklar da kapsayan bu kaotik karmaşık yer yer

olistostromlarla birlikte bulunur. Birimi oluşturan olistostromlar içinde bazik volkanit ara seviyeleri bulunur.

Çalışma alanında, Kızılıcaadağ ofiyolitli melanji genellikle alt naplar ve Dire olistostromu üzerinde tektonik olarak bulunmaktadır (Şekil 4). Birim üst nap birimleri tarafından tektonik olarak örtülmektedir.

İnceleme alanı dışında Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjinin transgressif olarak Monsiyen-Tanesiyen yaşlı Mamatlar formasyonu (Şenel ve diğ., 1989) tarafından örtülmesi, birimin Monsiyen-Tanesiyen öncesi oluştuğunu gösterir. Melanj ve olistostrom içinde Permiyen'den Kretase'ye kadar oluşmuş kayalık parçaları bulunmaktadır.

Şenel ve diğ. (1989) Bölmepınar batısında Kızılserir Tepe'de (arazi dışında Elmalı güneybatısında) peridodit üzerinde Üst Senoniyen yaşlı *Globotruncana*'lı mikritler bulunduğunu belirtirler. Poisson (1977) tarafından tanımlanan Yeleme formasyonu (Maastrichtiyen olistostromu) birim içindeki olistostromlarla özdeşdir. Ayrıca, Ersoy (1989) Fethiye yöresinde birim içerisinde *Neohindeodella triassica* (Müller), *Metapolygnathus communsti* (Müller), *Ozarkodina sp.*, *Xaniognathus sp.*, *Gondollelidae* gibi Üst Triyas fosilleri yanında *Schwagerina sp.* (permiyen), *Ammadiscus sp.* (Silüriyen-Güncel), Gümbeltriinae sub familyasına ait *Heterohelicidae* (Paleosen), familyasının bazı türleri ile bazı balık dişi ve radyolarit fosilleri bulmuştur. Tüm bu bulgulara göre, Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjinin oluşum yaşını geniş anlamda Üst Senoniyen, dar anlamda Kampaniyen- Maastrichtiyen kabul etmek en uygun yaş olacaktır.

Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjinin oluşumu, ofiyolit kütlesi üzerine kireçtaşı naplarının yerleşimi ile gerçekleşmiştir. Ancak bölgedeki, Marmaris-Yeşilova ofiyolitinin ilk yüzeylenmesi sırasında oluşan, ofiyolitli olistostrom ve melanji ile ofiyolit üzerine kireçtaşı naplarının yerleşimi sonucu oluşan ofiyolitli olistostrom ve melanjını birlikte kapsamaktadır.

Erakman ve diğ. (1982) Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjını, Girdev melanji olarak tanımlamışlardır. Yine Erakman ve diğ. (1982) Antalya güneybatısındaki çalışmalarında tanımladıkları Haticeana, Sandak ve Girdev serileri üzerinde, peridodit napı altında izledikleri melanji Kertmeç melanji olarak adlandırmışlar ve yaşının Üst Kretase olabileceğini vurgulamışlardır.

Hoyran gölü batısında (Gutnic ve diğ., 1979; Öztürk, 1989), Şarkikaraağaç ve çevresinde (Öztürk ve diğ.,1986), Orta Toroslarda (Özgül, 1976 ve Monod, 1977), Antalya körfezi batısında Brunn ve diğ.,1973; Marcoux, 1979; Şenel, 1980), Başpınar

yöresinde (Korkuteli) Yeleme olistostromu (Şenel ve Bölükbaşı, 1997; Görmüş ve diğ., 2003) ve Yeleme formasyonu (Poisson, 1977) gibi benzer özellikte karmaşıklardan bahsedilir. Graciansky (1968), Kızılcadağ Ofiyolitli melanji'nın Gansser'in (1974) renkli melanji, Bailey ve Callier'in (1954) Ankara melanji, Brunn ve diğerleri'nin (1970) ofiyolitli melanji ile aynı olduğunu ileri sürmektedir.

2.3.4. Üst naplar (ofiyolit üstü naplar)

Likya Napları içindeki diğer yapısal birimlerden, az çok stratigrafik farklılıklar sunan ve ofiyolit napı üzerinde tektonik olarak yer alan ofiyolit üstü naplara ait birimler, Gülbahar grubu ve Taşkesiği formasyonu içerisinde incelenecektir.

2.3.4.1. Gülbahar Grubu

Likya Napları içinde, özellikle Burdur-Elmalı-Korkuteli-Acıgöl çevresinde oldukça yaygın olarak yüzeyleyen çok fazla kıvrımlı ve kırıklı özellikte bulunan ve genelde çörtlü kireçtaşlarından oluşan birim, Poisson (1977) tarafından Gülbahar ünitesi olarak tanımlanmıştır. Ersoy (1989) ise, Fethiye (Muğla) - Gölhisar (Burdur) arasında yaptığı çalışmalarda benzer birimleri Dutedere grubu olarak adlandırıp, Dutedere kireçtaşı ve Kaymaklı formasyonu olmak üzere iki birime ayırmıştır. Şenel ve diğ. (1989) aynı istifi Gülbahar grubu olarak adlandırmış ve grup içinde Orta-Üst Triyas yaşlı kireçtaşları ile yer yer yastık lav, kırıntılı kayaçlar, tabakalı çört ve çörtlü kireçtaşlarını Orluca formasyonu, Jura-Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşlarını Gülbahar grubu kireçtaşları ve Maastrichtiyen-Pleosen yaşlı breşleri Yeldeğirmenitepe formasyonu olarak tanımlamışlardır. Son olarak Şenel ve Bölükbaşı (1994) tarafından yapılan MTA 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarında birim, Turunç birimi olarak yeniden adlandırılmıştır. Bu çalışmada Şenel ve diğerlerinin (1989) adlaması esas alınmıştır.

2.3.4.1.1. Orhaniye formasyonu (JKo)

Çalışma alanının batısında ve orta kesimlerinde geniş bir yer kaplayan genelde çörtlü kireçtaşları, çört ve radyolaritlerden oluşan birim, ilk kez Poisson (1977) tarafından Gülbahar ünitesi içerisinde incelenmiştir. Şenel ve diğ. (1989) Çameli (Denizli) - Elmalı (Antalya) - Yeşilova (Burdur) arasındaki bölgede yaptıkları çalışmalarda benzer birimleri

Gülbahar grubu içerisinde Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları olarak ayırt etmişlerdir. Ersoy (1989) ise, Fethiye (Muğla) dolaylarında yaptığı çalışmalarda benzer litolojileri, Kaymaklı formasyonu adı altında tanımlamıştır. Son olarak Şenel ve Bölükbaşı (1994) tarafından yapılan MTA 1/ 100.000 ölçekli jeoloji haritalarında birim, Orhaniye formasyonu olarak yeniden tanımlanmış ve adlandırılmıştır.

İnceleme alanında, Likya naplarına ait birimlerin büyük bir çoğunluğunu Orhaniye formasyonu oluşturmaktadır. Sakarkaya Tepe, Tavşancıl Tepe, Gökseki Tepe, Siyekkaya Tepe, Kocain Tepe, İncebel Tepe, Asar Tepe, Gülböcek Tepe, Aktaşboğazı Tepe, Boynuzçıkaran Tepe, Çınkışlı Tepe, Tufankaya Tepe, Gökkaya Tepe, Küçükasar Tepe, Karaaya Tepe, Peynirdeliği Tepe, Somaklı Tepe, Kazan Tepe, Köygözetin Tepe, Demirci Tepe, Boztaş Tepe, Asarlık Tepe, Kındıra Tepe, Baltasıgedik Tepe, Kızılçal Tepe ve çevresinde, Kartalkaya Tepe batısında, Gerdimelinintaş Tepe ve Ertaş Tepe'nin doğusunda olacak şekilde çok geniş bir alanda mostra vermektedir (EK-I). Ayrıca tüm birimler üzerinde klip olarak, melanjlar ve olistostromlar içinde bloklar şeklinde de yer almaktadır (EK-I).

Orhaniye formasyonunun egemen litolojisini, ince-orta yer yer kalın tabakalı gri, açık gri, bej, krem, kırmızı renklerde çört yumru ve bantlı mikritik kireçtaşları oluşturmaktadır (Şekil 26, Şekil 27). Formasyon, tabakalı çört, bazik volkanit ve kalkarenit ara seviyeleri içerir (Şekil 28). Kayaçlar çok fazla kıvrımlı kırıklı yapı sunmaktadır. Bu birimler bazı yerlerde kalın tabakalı kireçtaşı ara seviyeleri kapsar. Çörtlü kireçtaşlarındaki çörtler genellikle gri, koyu gri, kırmızı, bej, krem ve pembemsi renklidir. Formasyon içindeki kalkarenitler üye mertebesinde haritalanarak "Kalkarenit üyesi" olarak tanımlanmıştır.

İnceleme alanında bazı alanlarda Orhaniye formasyonu üzerinde tektonik olarak bulunan Kalkarenit üyesi Orhaniye formasyonu ile yanal-düşey geçişlidir ve aynı yaşlıdır (Şekil 4, Şekil 29).

2.3.4.1.1.1. Sakarkaya Kalkarenit üyesi (ka)

İnceleme alanında Orhaniye formasyonu ile yanal-düşey geçişli kalın tabakalı bej, kirli beyaz ve açık gri renkli kırıntılı kireçtaşları haritalanmış ve Sakarkaya kalkarenit üyesi olarak tanımlanmıştır.

Kalkarenit üyesi, Orhaniye formasyonu içinde Tavşancıl Tepe, Siyekkaya Tepe civarında, Boynuzçıkaran Tepe kuzeydoğusunda, Kocain Tepe batısında ve Sakarkaya Tepe civarında küçük mostralara halinde yüzeylemektedir (EK-I).



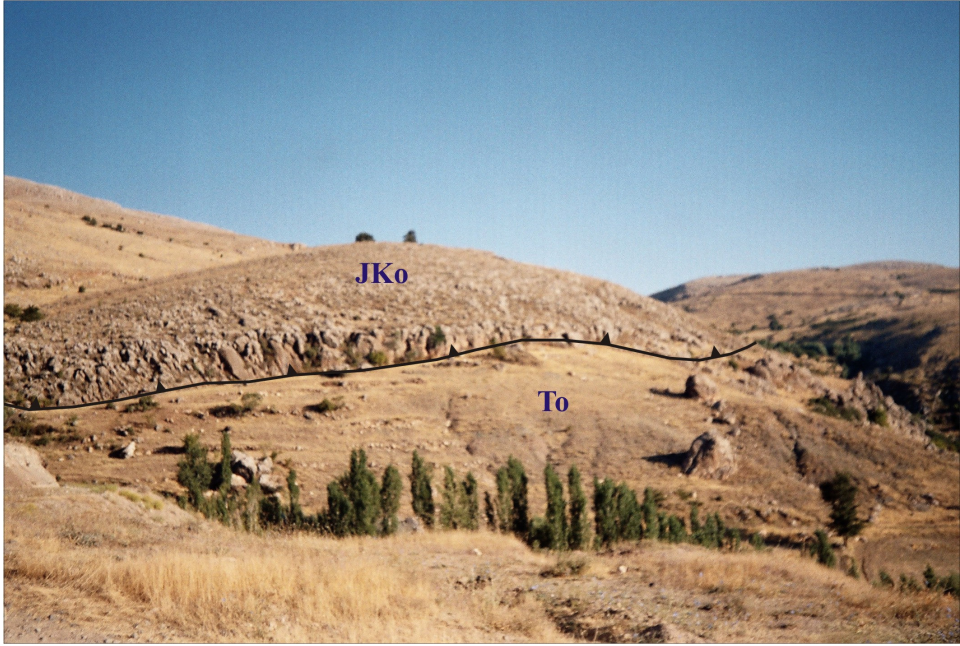
Şekil 26: Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşları içerisinde yer alan çört bant ve merceklerini gösterir fotoğraf (doğudan batıya bakış).



Şekil 27: Gümüşyaka köyünün kuzeydoğusunda Orhaniye formasyonuna ait kireçtaşlarında mikrokıvrımları gösterir fotoğraf (güneyden kuzeye bakış).



Şekil 28: Sakarkaya Tepe güneydoğusunda Orhaniye formasyonu içerisindeki kireçtaşlarında bazik volkanit ara seviyeyi gösterir fotoğraf (güneydoğudan kuzeybatıya bakış).



Şekil 29: Eren Tepe’de Dire olistostromu üzerinde klip olarak bulunan Orhaniye formasyonu kireçtaşlarının gösterir fotoğraf (güneyden kuzeye bakış).

Orhaniye formasyonu, ofiyolitli melanj, olistostrom ve bloklü flişler üzerinde tektonik olarak bulunur. Ayrıca melanj ve olistostrom içinde bloklar halinde ve yer yer diğer yapısal birimler üzerinde tektonik olarak bulunduğu da gözlenir.

Formasyon Yeldeğirmenitepe formasyonu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür (Şekil 4).

Orhaniye formasyonunda kireçtaşı biriminin çok fazla kıvrımlı ve kırıklı olması nedeniyle gerçek kalınlığı ölçülememiştir. Ancak, Şenel ve diğ. (1989) bölgede yaptıkları çalışmalarda birimin kalınlığının 1000 metreden daha fazla olacağını belirtmişlerdir. Radyolarit ve çört birimleri yanal ve düşey yönde tedrici olarak kireçtaşlarına geçerler. Çok az bir kesimde izlenen kırıntılı kayaçlarda yanal-düşey yönde birbirlerine çörtlü kireçtaşlarına, radyolaritlere ve çörtlere geçiş gösterir.

Ersoy (1989) Fethiye dolaylarında, formasyonun tabanında Ammonit fosili bularak formasyonun yaşını Liyas ile başlatmaktadır. Formasyonun üst kısımlarında *Globotruncana lapparenti* (Brotzen) gibi pelajik fosil bulgularıyla da birimin yaşını Orta Maastrihtiyen'e kadar çıkarmaktadır. Şenel ve diğ. (1989) benzer birimlerin tabanında *Thaumatoporella sp.*, *Trocholina sp.*, *Valvulina sp.*, *Calpionella sp.*, *Hedbergella sp.*, *Globigerinidae*, *Globigerinelloides sp.*, *Rotalia* ve üst kısımlarında *Globotruncana bulloides* VOGLER, *Hedbergella sp.*, *Cuneolina sp.*, *Heterohelix sp.*, *Miliolidae* gibi fosiller derlemişlerdir. Bu çalışmada Gökseki Tepe dolaylarında *Globotruncana* fosili bulunmuştur. Tüm bu bulgulara göre birimin yaşı Jura-Kretase olarak kabul edilmiştir.

Orhaniye formasyonunun kaya türü özellikleri (çörtlü mikritler, radyolarit, çört vb.) birimin tamamen derin denizel ortamda çökeldiğini gösterir. Yer yer gözlenen türbidit karakterdeki kireçtaşı ara seviyeleri ortamda türbidit akıntılarının zaman zaman etkin olduğunu gösterir. Tüm bunlara göre Orhaniye formasyonu volkanik ve tektonik yönden aktif derin denizel ortamda çökelmiştir.

Orhaniye formasyonu, Dinar kuzeyinde ve Gökbel doğusunda, Deniz pınarı Ünitesi (Gutnic ve diğ.,1979), Korkuteli batısında ve kuzeyinde yüzeyleyen Gülbahar ünitesi (Poisson, 1977), Fethiye, Köyceğiz kuzeyinde Triyas yaşlı İncirbeleni formasyonu (Erakman ve diğ., 1982) ile deneştirilebilir.

2.3.4.1.2. Yeldeğirmenitepe formasyonu (Ky)

Bölgede araştırmalarda bulunan Colin (1962) değişik yaşta kalker breşlerinin, bulunduğunu belirtir. Poisson (1977) Rahatdağı ve yakın çevresinde söz konusu breşlerin

özellikle Gülbahar grubu üzerinde yaygın olarak yüzelediğini vurgular. Şenel ve diğ. (1989) bölgede yaptığı araştırmalarda orta-kalın tabakalı kireçtaşı görünümlü genelde kireçtaşı ve çört parçalarından meydana gelen breşleri, Rahatdağı güneyinde Yeldeğirmeni Tepe'de (Antalya) kolayca görülmesi ve genel özelliklerinin iyi izlenmesi nedeniyle Yeldeğirmenitepe formasyonu olarak adlandırmışlardır.

Yeldeğirmenitepe formasyonu inceleme alanında, Bozcabayır mahallesi çevresinde, Karataş Tepe dolaylarında, Kovalı Dere, Bayındır yayla, Darıcığın Dere civarlarında, Köygözetin Tepenin batısında, Elmalı Dağının doğu kısımlarında, Kırmızı kaya Tepe güneyinde yüzelemektedir (EK-I).

Yeldeğirmenitepe formasyonu genellikle orta-kalın tabakalı, seyrek ince tabakalı, bej, açık gri, krem, kirli sarı renklerde kireçtaşı görünümlü breşlerden oluşmaktadır (Şekil 30). Kireçtaşı ve çört parçalarından oluşan birimin üst seviyelerinde, sık olmamakla birlikte diyabaz, gabro, bazik volkanit çakılları izlenir. Ender olarak peridodit kökenli parçalar bulunur. Yeldeğirmenitepe formasyonunu oluşturan konglomeralar, genelde köşeli, yer yer yarı yuvarlak çakıllardan oluşmaktadır. Bu breşler, bazen orta-iyi boylanmalı, bazen ise kötü boylanmalıdır. Breşler içinde irili ufaklı Mesozoik yaşlı kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşı olistolitleri de gözlenebilmektedir. Derecelenme de gösteren bu breşlerin değişik seviyelerinde değişik boyutta ve kalınlıkta mercek ve kamalar halinde kıltaşı, kumtaşı, marn, killi ve kumlu kireçtaşı ara seviyeleri de görmek mümkündür (Şekil 31). Bunlar ince-orta tabakalı yeşil, yeşilimsi gri, açık gri renklerde. Azami 20-30 metre kalınlığa ulaşırlar. Yanal yönde ve kısa mesafede breşler içinde kamalanırlar.

Birimin kalınlığı yaklaşık 650 metre olarak ölçülmüştür (Şenel ve diğ., 1989). Formasyon, içindeki kaya türleri yan al ve düşey yönde birbirleriyle geçişlidir.

Birim, Orhaniye formasyonu üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunur. Üstte Taşkesiği formasyonu tarafından tektonik olarak örtülmektedir (Şekil 4).

Tüm aramalara karşın, Yeldeğirmenitepe formasyonu içinde fosil gözlenememiştir. Çakıllardan ise Triyas, Jura ve Kretase yaşları elde edilmiştir. Birimin tabanında yer yer genç Kampaniyen yaşlı verecek Globotruncana'lı mikrit parçaları bulunur. Bu nedenle birim, Kampaniyen'den daha gençtir. Ayrıca, Şenel ve diğ. (1989) Monsiyen-Tanesiyen yaşlı Mamatlar formasyonu tabanındaki konglomeralar içinde seyrekte olsa breş kökenli çakılların bulunduğunu ve bu çakılların Yeldeğirmenitepe formasyonuna ait ise, birimin Monsiyen'den daha yaşlı olacağını belirtirler. Birimin yaşı, bu araştırmada Maastrichtiyen-Alt Paleosen (Daniyen) olarak düşünülmektedir.



Şekil 30: Kırmızı kaya Tepe kuzeydoğusunda Yeldeğirmenitepe formasyonu içerisinde yer alan breşik çakıltaşlarını gösterir fotoğraf (doğudan batıya bakış).



Şekil 31 : Bozcabayır Mahallesi kuzeyinde Yeldeğirmenitepe formasyonuna ait kıltaşı ve silttaşı tabakalarını gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış).

Birimin sedimentolojik ve kaya türü özellikleri, tektonik yönden aktif bir ortamda, dik falez yapan faylar kenarında gelişen, oldukça geniş yayımlı denizaltı yelpaze çökelleri olduğunu gösterir.

Korkuteli kuzeybatısında Paleosen-Eosen yaşlı Karapınar breşleri (Poisson, 1977) ve Haticeana grubunun üst kesiminde Faralya formasyonunun tabanındaki Maastrichtiyen yaşlı breşik kireçtaşları (Şenel, 1991) ile litolojik olarak deneştirilebilir. Ayrıca birim, daha genç yaşlı olduğu düşünülen Karanasıflar formasyonu ile tamamen benzerlik sunar (Şenel ve diğ., 1989).

2.3.4.2.1. Taşkesiği formasyonu (TrJta)

Masif görümlü, kalın tabakalı, beyaz, kirli beyaz renkli, yer yer bol megalodontlu kristalize kireçtaşlarından oluşan birim, ilk kez Poisson (1977) tarafından Domuzdağ ünitesini oluşturan istifin tabanında kristalize kireçtaşları olarak tanımlanılmıştır. Çalışmacı formasyon adlaması yapmamıştır. Şenel ve diğ. (1989) bölgede yaptıkları çalışmalarda benzer birimlerin Taşkesiği (Korkuteli) ve çevresinde geniş alanlarda yüzeylediğini görüp, birimi Taşkesiği formasyonu olarak adlandırmışlardır. Görmüş ve diğ. (2003) Başpınar (Korkuteli) yöresinde yaptıkları çalışmada aynı birimi Domuzdağ karbonatları olarak adlandırmışlardır. Bu çalışmada Şenel ve diğ. (1989) adlaması esas alınmıştır.

Taşkesiği formasyonu, çalışma alanının kuzeyinde Çallı dere doğusunda, çalışma alanının batısında Kartalkaya Tepe, Gerdimelinintaş Tepe, Aksivri Tepe, Mahmalı Tepe, Ertaş Tepe, Murtat Tepe ve çevresinde, Kırmızıyaya Tepe'nin güneyinde yüzeylemektedir. Ayrıca olistostrom ve melanj birimleri içerisinde bloklar halinde bulunmaktadır (EK-I).

Birimin litolojisi, genellikle masif görümlü, belirsiz tabakalanmalı, seyrek olarak kalın tabakalı, beyaz ve kirli beyaz renklere, oldukça kristalize kireçtaşlarından meydana gelir. Birim yer yer şeker dokusu göstermektedir.

İnceleme alanında, tabanı tektonik olarak bulunan Taşkesiği formasyonunun üst sınır ilişkisi gözlenmez. Genellikle Orhaniye ve Yeldeğirmenitepe formasyonları üzerinde tektonik olarak bulunmaktadır (Şekil 4; EK-II).

Taşkesiği formasyonunun tamamına yakın kesimini oluşturan beyaz renkli kireçtaşlarının kalınlığı, birbirinden kopuk parçalar halinde olduğundan ölçülememektedir. Ancak, Şenel ve diğ. (1989) Karamanlı kuzeydoğusunda birimin kalınlığını 500 metre olarak ölmüşlerdir.

Formasyonun büyük çoğunluğunu oluşturan beyaz renkli kireçtaşlarında yer yer bol Megalodon, yer yer ise Alg (Dascycladacea, Thavmotoporella) Gastropod ve Lamelli izleri bulunmuştur. Ayrıca birimde Şenel ve diğ. (1989) *Involutina sinuosa*, *Involutina sinuosa oberhauseri*, *Involutina sinuosa prapsoides*, *Trochlina permodisoides*, *Aulotortus friedli*, *Glomospira sp.*, *Endothyra sp.*, *Ophthalmidium sp.*, *Glomospirella sp.*, *Trocholina sp.*, *Textularidae*, *Galeanella sp.*, *Radiolaria sp.* ve *Ammonit* fosilleri tesbit etmişlerdir. Poisson (1977) bu birimde çok ince Titoniyen-Berriasiyen yaşlı mikrit ve çörtlü mikrit seviyesi tesbit etmiştir. Bu bulgular ışığında, Taşkesiği formasyonunun, genelde Üst Triyas-Liyas yaşlı olduğunu, ancak oldukça kısıtlı alanlarda sıvamalar halinde ince Titoniyen-Berriasiyen ve Üst Senomaniyen yaşlı kireçtaşlarında kapsadığını söyleyebiliriz. Tüm bu bulgulara göre Taşkesiği formasyonunun yaşı Üst Triyas-Liyas olarak kabul edilmiştir.

Taşkesiği formasyonunun çoğunluğu Üst Triyas-Liyas yaşlı neritik karakterde kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Bu seviyede bol Alg (Dascycladaceae, Thaumtoporella) ve yer yer Megalodon yığışımı izlenir. Kaya türü özelliği ve fosil kapsamları birimin sığ denizel ortamda çökeldiğini gösterir.

Taşkesiği formasyonu, Kozağaç grubunun alttaki özdeş yaşlı neritik karbonatlardan oluşan Yuvadağ formasyonu ile deneştirilebilir. Üst Liyas yaşlı Ammonitico-rosso fasiyesi Likya napları içinde diğer yapısal birimlerin pek çoğunda bulunur (Şenel ve diğ., 1989).

2.4. Yamaç molozu (Qym)

Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı kahverengi ve gevşek tutturulmuş kötü boylanmalı çakıl, kum, kil ve silt karışımından oluşan birim yamaç molozu olarak ayırt edilmiştir.

Yamaç molozu, Elmalı dağlarının güney yamaçlarında, Çukurelma köyü civarında, Kirazyayla dere ve Sazak dere etrafında, Karaköy doğusunda ve güneydoğusunda,

Gölova kasabasının doğusunda, Bozhüyük kasabasının doğusunda ve Özdemir köyünün güneydoğusunda düşük eğimli yamaçlarda yüzeylemektedir (EK-I).

Yamaç molozu, alttaki birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Alüvyonlarla yanal düşey geçişli olarak bulunur (Şekil 4).

2.5. Alüvyon (Qal)

İnceleme alanının en genç çökellerini alüvyonlar oluşturur (Şekil 4). Alüvyon inceleme alanının orta kısımlarında geniş bir alanı örtmektedir. Buradaki alüvyon örtü, Beydağları otoktonu ile Likya napları arasındaki sınırı örtecek şekilde yer almaktadır. Bu nedenle çalışma alanında Likya napları bindirme sınırı bazı alanlarda net olarak gözlenememiş ve olası bindirme sınırı çizilmiştir (EK-I).

Temelden türeme her türlü kırıntılı bünyesinde bulunduran bu gevşek dokulu litolojiler, blok, çakıl, kum, silt ve kil boyutlu tanelerden oluşmuştur ve Kuvaterner yaşlıdır.

3. YAPISAL JEOLJİ

İnceleme alanı, Toridler Ana Tektonik Birliği'nin (Ketin, 1966) Batı Toroslar bölümünde Teke Yarımadası iç kesimlerinde yer almaktadır (Şekil 1).

Çalışma alanında Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş kaya birimleri yüzeyler. Batı Toroslar'ın bu bölümündeki kaya birimlerinin çoğu allokton konumlu olup, Likya napları olarak tanımlanmaktadır. Oldukça farklı ortam koşullarında gelişmiş az çok aynı yaşlı yapısal birimlerden oluşan Likya napları, bölgedeki göreceli otokton konumlu (Likya ve Antalya naplarına göre), Beydağları otoktonu üzerinde tektonik örtü olarak bulunur.

Likya napları, Alpin orojenezinin değişik evrelerinde gelişen şiddetli tektonik hareketlerle parçalanarak karışmış, birbirleriyle deneştirilemeyen yapısal birimlerin fazlalığı nedeniyle bölgenin anlaşılması güç jeolojik yapılar kazanmasına neden olmuştur. Bölgedeki, kaya birimleri Alpin orojenezinin değişik fazlarından etkilenecek kıvrımlı, ekaylı bindirmelive kırıklı yapılar kazanmışlardır. Allokton konumlu Likya naplarını oluşturan birimler, birbirini takip eden bu şiddetli tektonik hareketler sonucu aşırı derecede parçalanmışlar ve birimler kendi içinde tektonik dilimler şeklinde bindirmişlerdir (Orhaniye formasyonu, Taşkesiği formasyonu).

Bölgedeki ofiyolitli birimler, Kampaniyen-Maastrichtiyen, Orta-Geç Eosen ve Erken Langiyen'de olmak üzere en az üç kez büyük yerleşmelere sahne olmuştur (Şenel ve diğ., 1989). Kampaniyen-Maastrichtiyen'de Menderes Masifi kuzeybatı kısmına yerleşen ofiyolitler (Yeldeğirmenitepe formasyonu tabanındaki uyumsuzluk), Orta-Üst Eosen zamanında Menderes masifi üzerinden Batı Toros Teknesine aktarılmış (Orhaniye formasyonundaki üç evreli deformasyonlar) ve Erken Langiyen zamanında Beydağları Otoktonu üzerine (Kasaba formasyonu tabanındaki uyumsuzluklar) yerleşimini tamamlamışlardır.

3.1. Kıvrımlar

İnceleme alanında ölçülen tabaka konumları, stereo-net programı kullanılarak SCHMİDT ağı alt yarı küresinde değerlendirilmiştir.

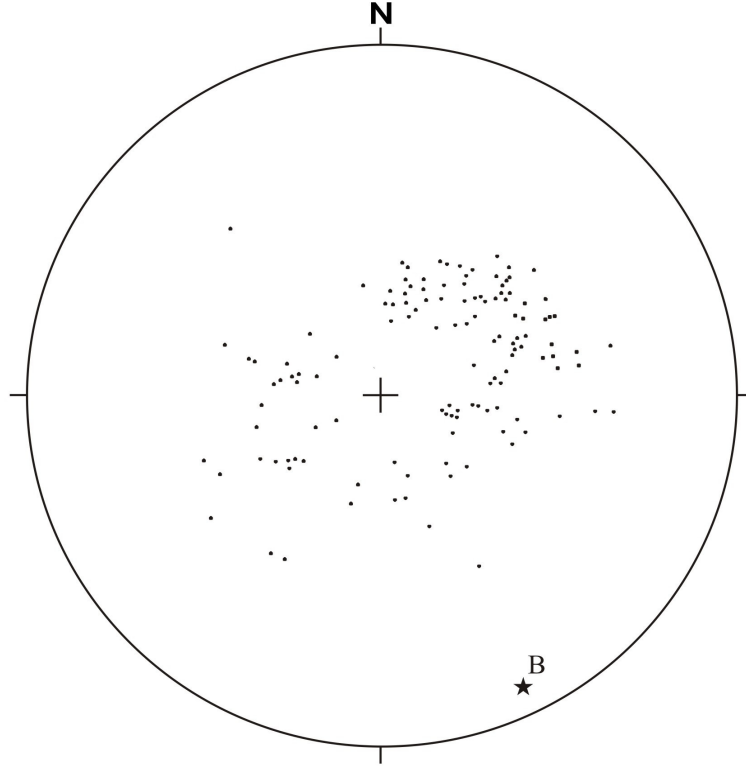
Beydağları otoktonu, çalışma alanının doğusunda dar bir alanda yüzeyler. Beydağları otoktonu, Likya napları ile Antalya naplarının birbirine zıt yönde hareket etmesi sonucu kıvrımlı yapılarını kazanmıştır (Hayward, 1984; Poisson, 1977).

Beydağları otoktonu, Beydağları formasyonu ve Kasaba formasyonları ile temsil olunmaktadır. Çalışma alanında, Kasaba formasyonunun çok küçük mostraları yüzeylediğinden yeterli sayıda tabaka ölçümü alınamamıştır. Kasaba formasyonunda ortalama tabaka konumu $K45^{\circ}D$, $25^{\circ}KB$ olarak ölçülmüştür.

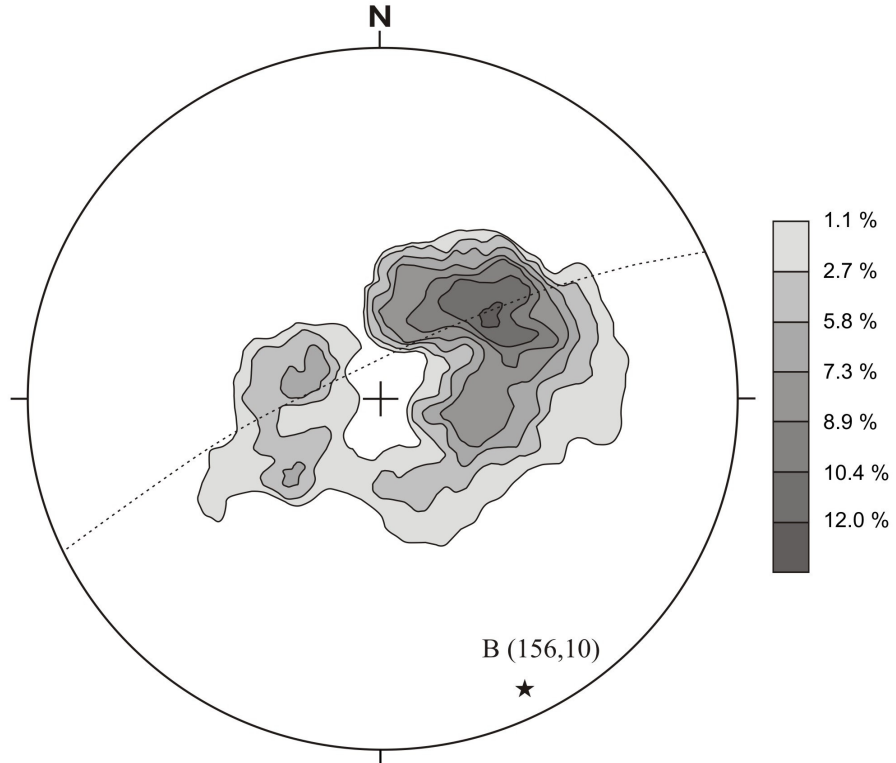
Beydağları formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 32 ve Şekil 33'de verilmiştir. Beydağları formasyonunun tabaka doğrultuları genelde KB-GD yönünde, eğimleri ise, GB ve KD yönlerinde yoğunlaşır. Ancak bazı alanlarda tabaka doğrultuları yaklaşık KD-GB, D-B ve K-G yönlerinde, eğimleri ise, KB, GB, D, B, G ve K yönlerinde çeşitlilik gösterir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K24^{\circ}B$, $10^{\circ}GD$ (156,10) olarak belirlenmiştir.

Likya naplarını oluşturan kaya birimleri, Alpin orojenezinin birbirini takip eden şiddetli tektonik hareketleri sonucu aşırı derecede parçalanmışlardır. Bu nedenle allokton konumlu kaya birimlerinde tabaka doğrultu ve eğimlerinin yoğunlaşma yönlerinin ve kıvrım eksenlerinin tesbiti imkansız hale gelmiştir. Kıvrım eksenleri aşırı parçalanma nedeniyle özelliklerini yitirmiştir. Menderes Masifi kuzeybatısında yer alan Vardar okyanusunun (Ersoy, 1990) kapanmasıyla bölgesel sıkışma hareketi dalma-batma olayıyla karşılanamayıp, Batı Toros Teknesi sıkışmaya başlamıştır. Ayrıca, Beydağları otoktonu Likya napları önünde doğal bariyer gibi durarak sıkıştırmaya yardımcı olmuştur. Bu sıkışmalar sonucunda Likya napları birimleri kıvrımlı yapısını kazanmıştır. Devam eden şiddetli sıkışmalardan dolayı daha önce kazanmış oldukları kıvrımlı yapısını kaybederek tabakaların hepsi aynı yöne eğimli hale gelmişlerdir. Likya napları birimlerinden Göğüçayı formasyonu ve Dire olistostromunda yeterli sayıda tabaka ölçümü alınamamıştır. Göğüçayı formasyonunda ortalama tabaka konumu $K42^{\circ}B$, $40^{\circ}GB$ olarak ölçülmüştür. Dire olistostromu'nun matriksinde yer yer iyi gelişmiş tabakalanma (Gümüşyaka köyü doğusunda) yapısı gözlenebilmektedir. Bu tabakaların doğrultuları genelde KD-GB yönlü ve eğim yönleri ise, KB olarak ölçülmüştür. Ayrıca Kızılcadağ ofiyolitli melanjı ve Dire olistostromu içerisindeki sedimanter kökenli olistolitlerin birçoğunda tabaka konumu ölçülmüştür. Fakat olistolitlerin birçoğunun küçük olması nedeniyle haritaya işlenememiştir. Bu olistolitlerdeki tabakaların doğrultusu genelde KD-GB yönlü ve eğim yönü ise, KB olarak ölçülmüştür.

Elmalı formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 34 ve Şekil 35'de verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi

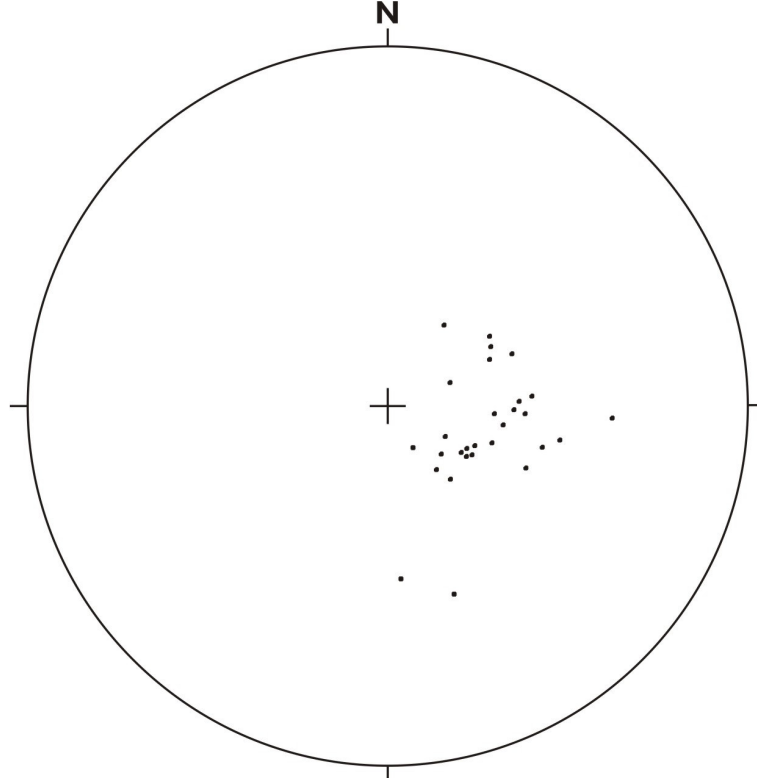


Şekil 32: Beydağları formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (127 nokta).

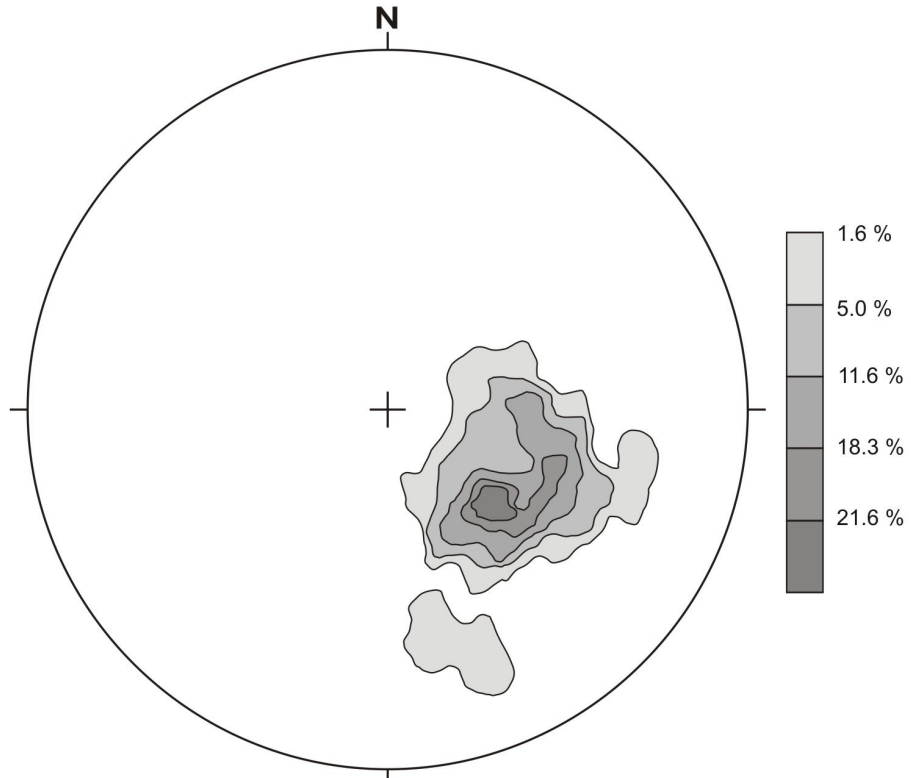


Şekil 33: Beydağları formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (127 nokta).

Eksen konumu (B): K24B, 10GD (156,10)



Şekil 34 : Elmalı formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (29 nokta).



Şekil 35 : Elmalı formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (29 nokta).

Formasyon aksiyal doku simetrisi göstermektedir.

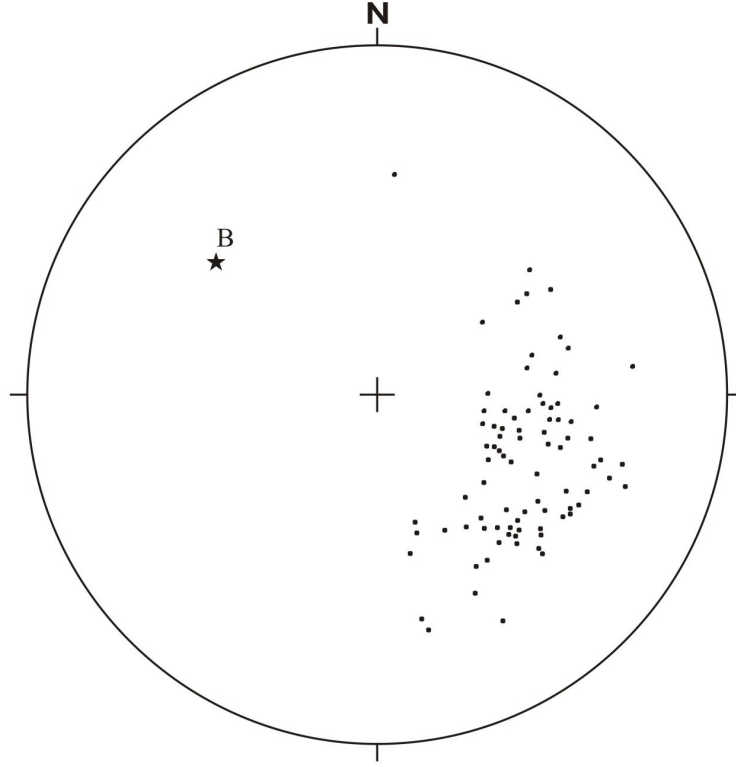
Elmalı formasyonunda tabaka doğrultuları genelde KD-GB yönünde, eğimleri ise, KB yönünde yoğunlaşır. Elde edilen kontur diyagramı aksiyal doku simetrisini yansıtmaktadır (Şekil 35).

Yavuz formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 36 ve Şekil 37’de verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi Yavuz formasyonunda tabaka doğrultuları genelde KD-GB yönünde, eğimleri ise, KB yönünde yoğunlaşır. Formasyonun üst kısmı Likya napları altında devriktir. Bu diyagramlardan elde edilen kıvrım eksen konumu (B) $K35^{\circ}D$, $2^{\circ}KD$ (35,2) olarak belirlenmiştir.

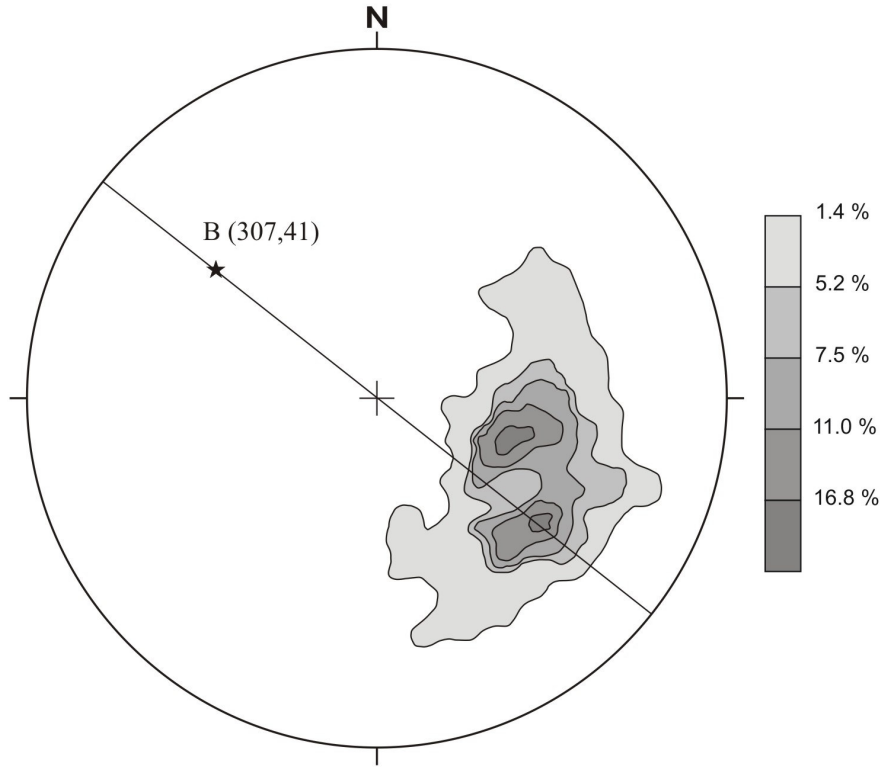
Türkmentepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 38 ve Şekil 39’da verilmiştir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K25^{\circ}D$, $70^{\circ}GB$ olarak belirlenmiştir. Kıvrım konik kıvrım olarak gelişmiştir.

Orhaniye formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 40 ve Şekil 41’de verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi Orhaniye formasyonunda tabaka doğrultuları genelde KD-GB ve KB-GD yönlerinde, eğimleri ise, KB ve GB yönlerinde yoğunlaşır. Ancak bazı alanlarda tabaka doğrultuları yaklaşık KB-GD, KD-GB, D-B ve K-G yönlerinde, eğimleri ise, KD, GD, D, B, K ve G yönlerinde çeşitlilik gösterebilmektedir. Bu diyagramlardan elde edilen kıvrım eksen konumları (B₁) $K32^{\circ}B$, $42^{\circ}KB$ ve (B₂) $K82^{\circ}B$, $45^{\circ}KB$ olarak belirlenmiştir.

Orhaniye formasyonu birbirini takip eden genelde KB-GD yönlü şiddetli tektonik hareketler sonucu aşırı derecede parçalanmıştır. Kireçtaşlarında tabaka doğrultularının ve eğimlerin yoğunlaşma yönlerinin ve kıvrım eksenlerinin tesbiti imkansız hale gelmiştir. Orhaniye formasyonunda Kıvrım eksenlerinin konumlarını belirlemek amacıyla çok sayıda mikrokıvrım eksen konumları ölçülerek stereo-net programında nokta ve kontur diyagramları yapılarak değerlendirilmiştir. Orhaniye formasyonuna ilişkin mikrokıvrım eksenleri ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 42 ve Şekil 43’de verilmiştir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen tektonik eksen konumları (B₁) $K40^{\circ}B$, $36^{\circ}GD$, olarak tesbit edilmiştir. Diyagramlardan elde edilen sonuçlara göre Orhaniye formasyonu en az 2 evreli deformasyon geçirmiştir. KD-GB yönlerindeki sıkışmalara bağlı olarak KB yönelimli ve GD dalımlı kıvrım eksenleri gelişmiş ve Orhaniye formasyonu birimleri teknenin kuzeyinden güneyine doğru taşınmıştır. Yaklaşık

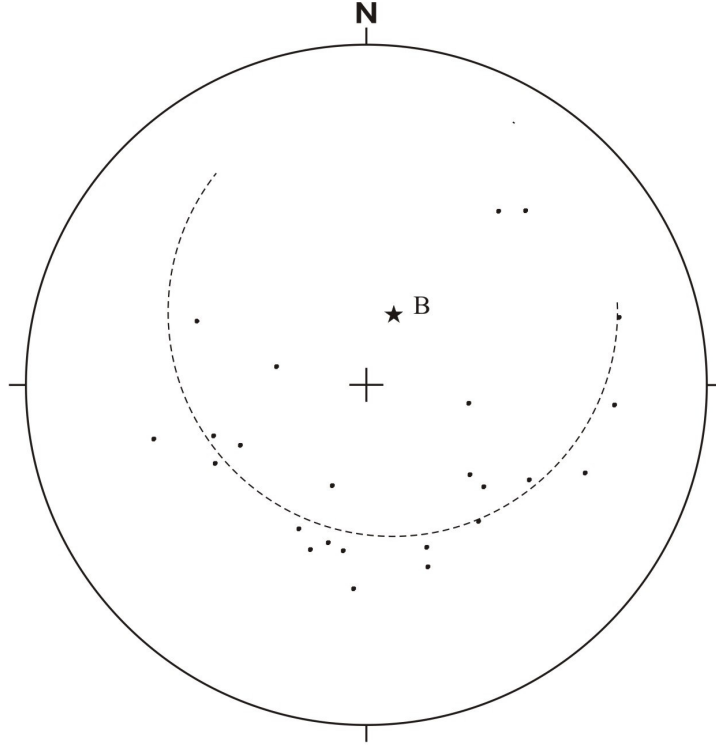


Şekil 36: Yavuz formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (85 nokta).

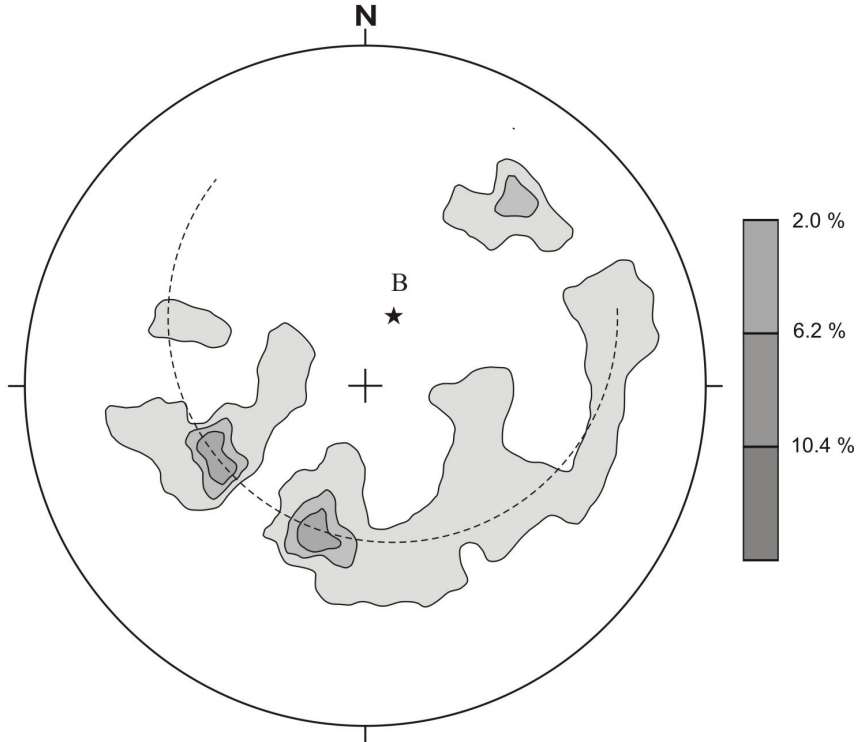


Şekil 37: Yavuz formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (85 nokta).

Ortalama tabaka konumu (B): K37D, 41KB (307,41)

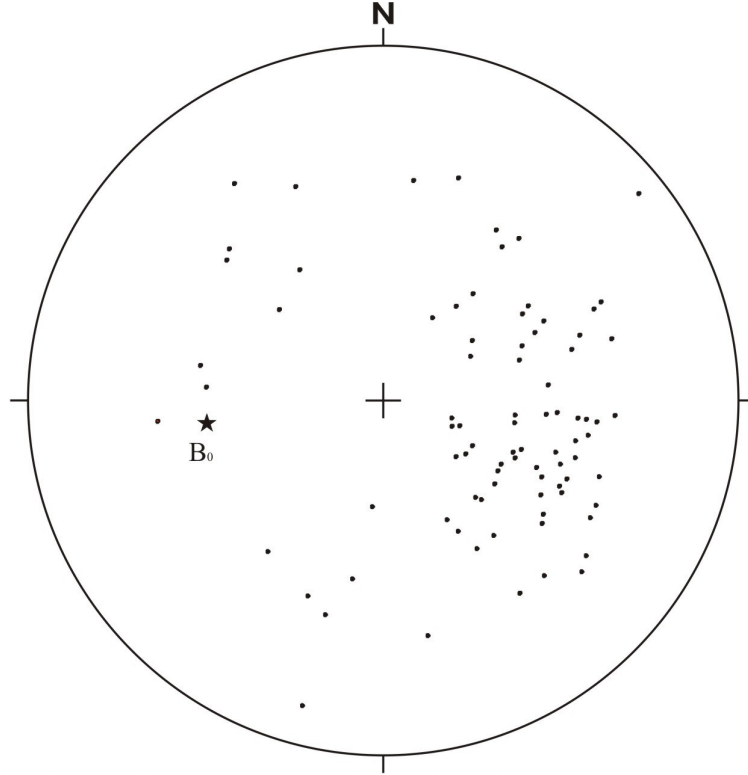


Şekil 38: Türkmentepe formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımı gösteren nokta diyagramı (24 nokta).

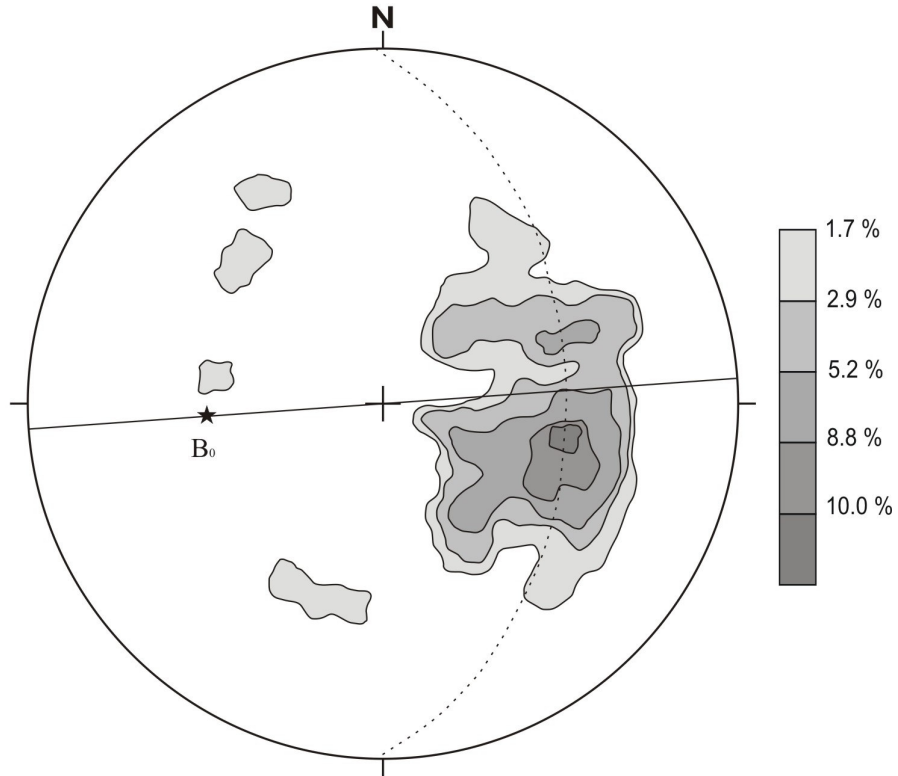


Şekil 39: Türkmentepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçülerinden elde edilen kontur diyagramı (24 nokta).

Eksen konumu (B): K20D, 70GB (konik kıvrım)

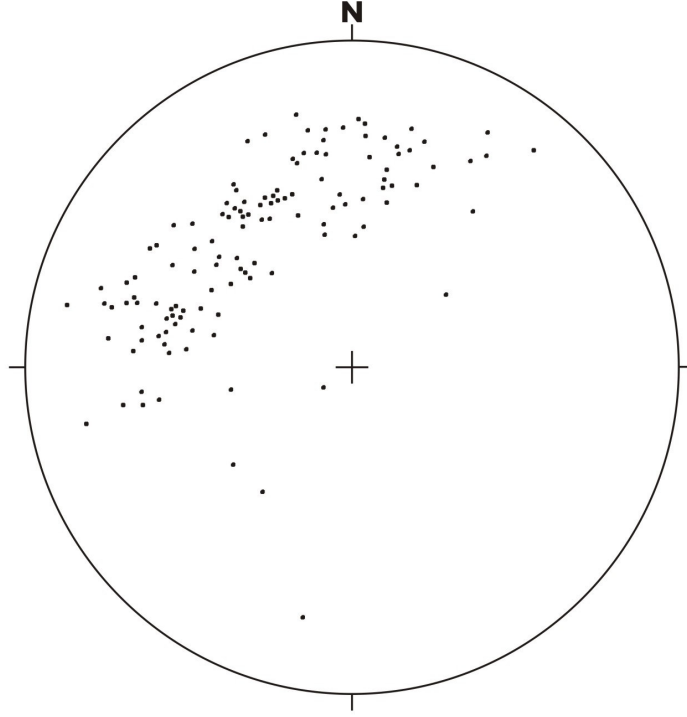


Şekil 40: Orhaniye formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (85 nokta).

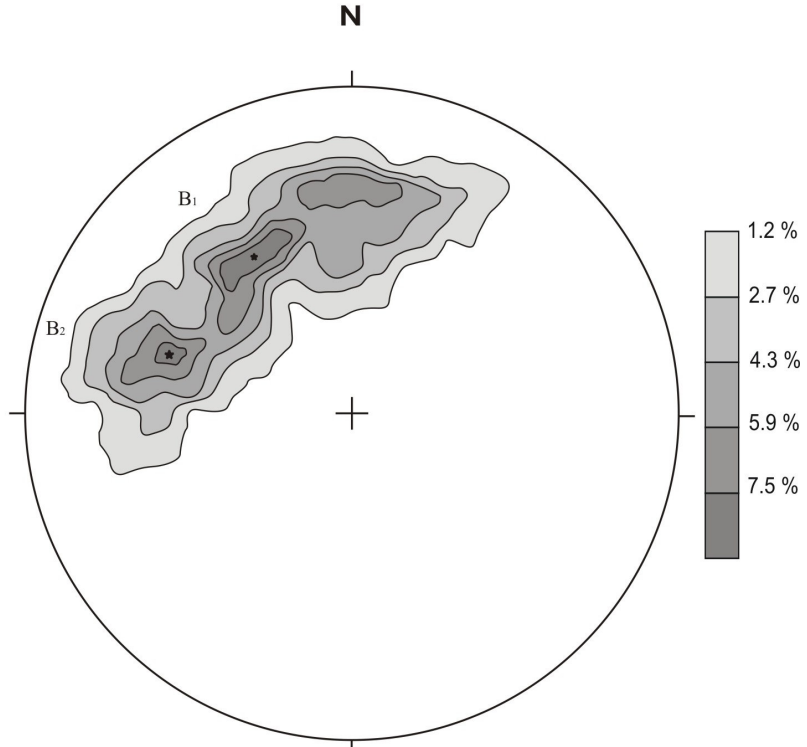


Şekil 41: Orhaniye formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta diyagramı (85 nokta).

Eksen konumu (B): K70D, 42KB



Şekil 42: Orhaniye formasyonunda mikrokıvrım eksenleri ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (126 nokta).

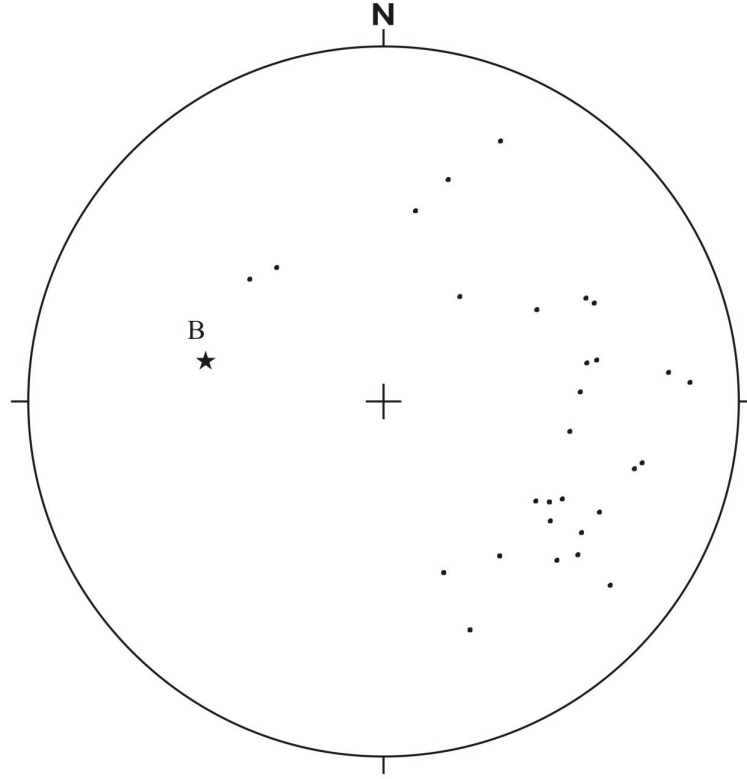


Şekil 43: Orhaniye formasyonuna ilişkin mikrokıvrım eksenleri ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (126 nokta).
Kıvrım Eksenleri konumu : K32B, 42 KB (B₁),
K82B, 45 KB (B₂)

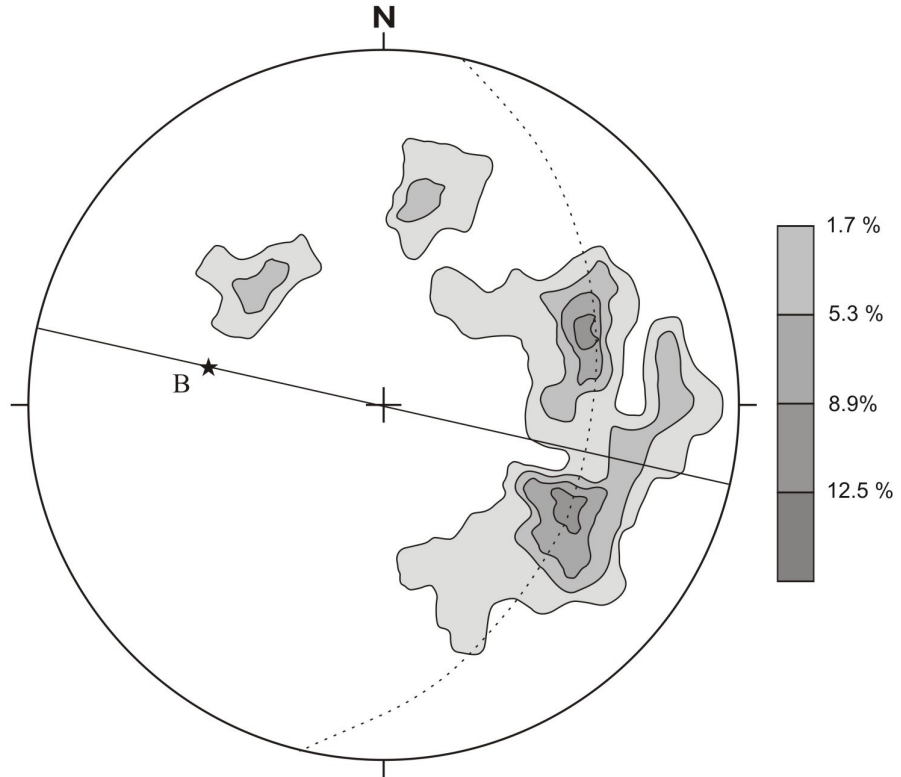
D-B yönlerindeki sıkışma ile Beydağları otoktonu ve diğer allokton birimler üzerine yerleşimini tamamlamıştır.

Yeldeğirmenitepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 44 ve Şekil 45’de verilmiştir. Bu diyagramlardan görüldüğü gibi Yeldeğirmenitepe formasyonunda tabaka doğrultuları genelde KD-GB ve KB-GD yönlerinde, eğimleri ise, GB ve KB yönlerinde yoğunlaşır. Bu diyagramlardan elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K65^{\circ}B$, $38^{\circ}KB$ olarak belirlenmiştir.

Taşkesiği formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramı Şekil 46 ve Şekil 47’de verilmiştir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K21^{\circ}B$, $20^{\circ}GD$ olarak belirlenmiştir.

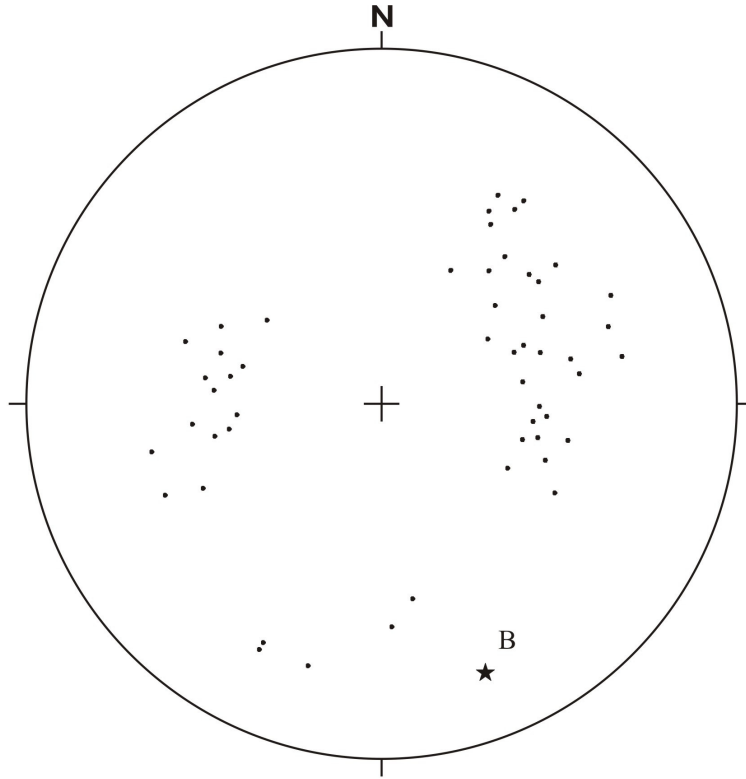


Şekil 44: Yeldeğirmenitepe formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (28 nokta).

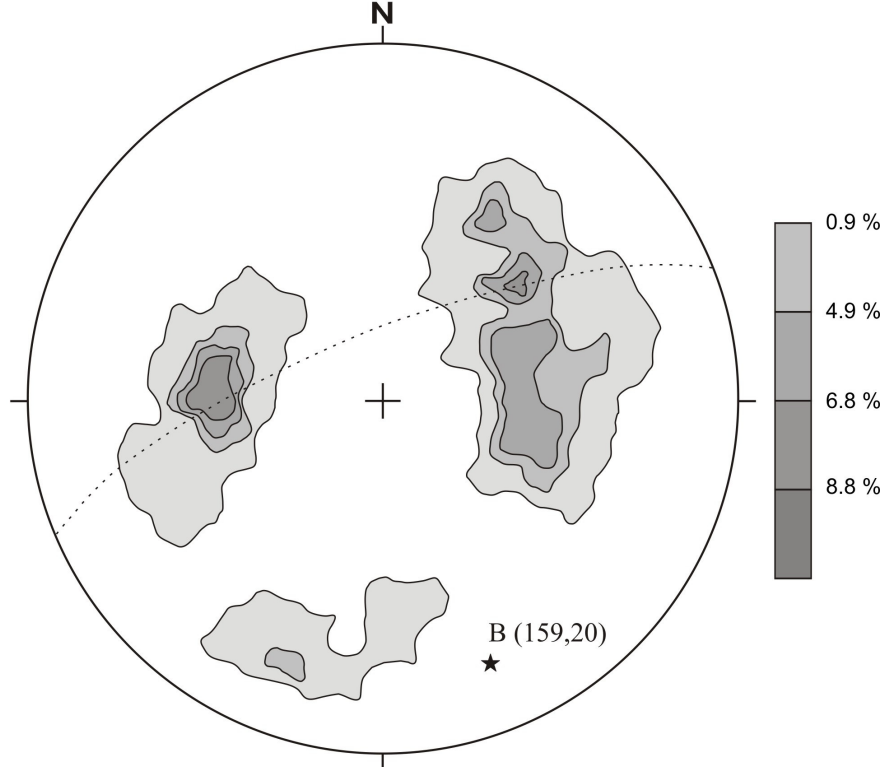


Şekil 45: Yeldeğirmenitepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (28 nokta).

Eksen konumu (B): K65B, 38KB



Şekil 46: Taşkesiği formasyonunda tabaka ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (51 nokta).



Şekil 47: Taşkesiği formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (51 nokta).

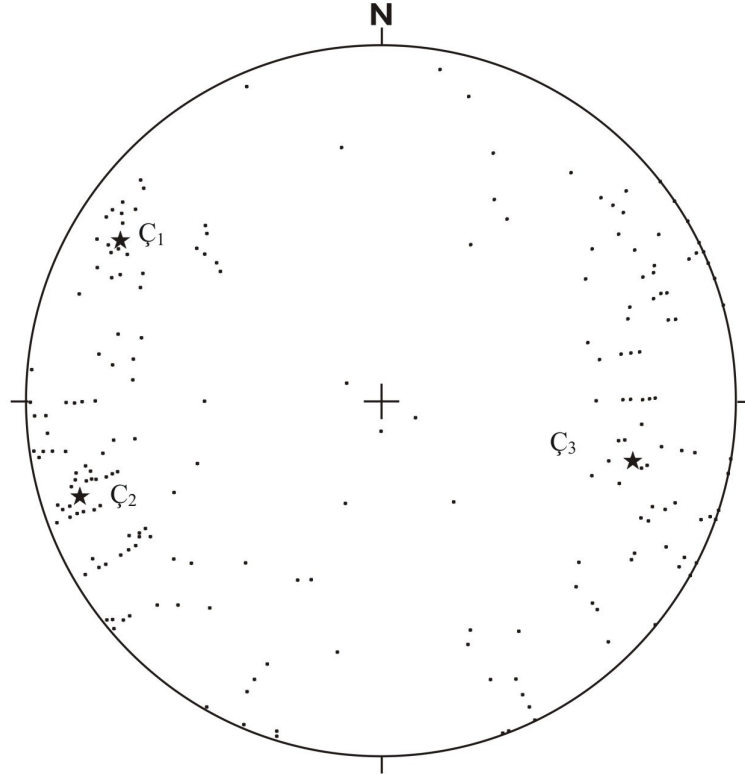
Eksen konumu (B): K21B, 20GD (159,20)

3.2. Çatlaklar

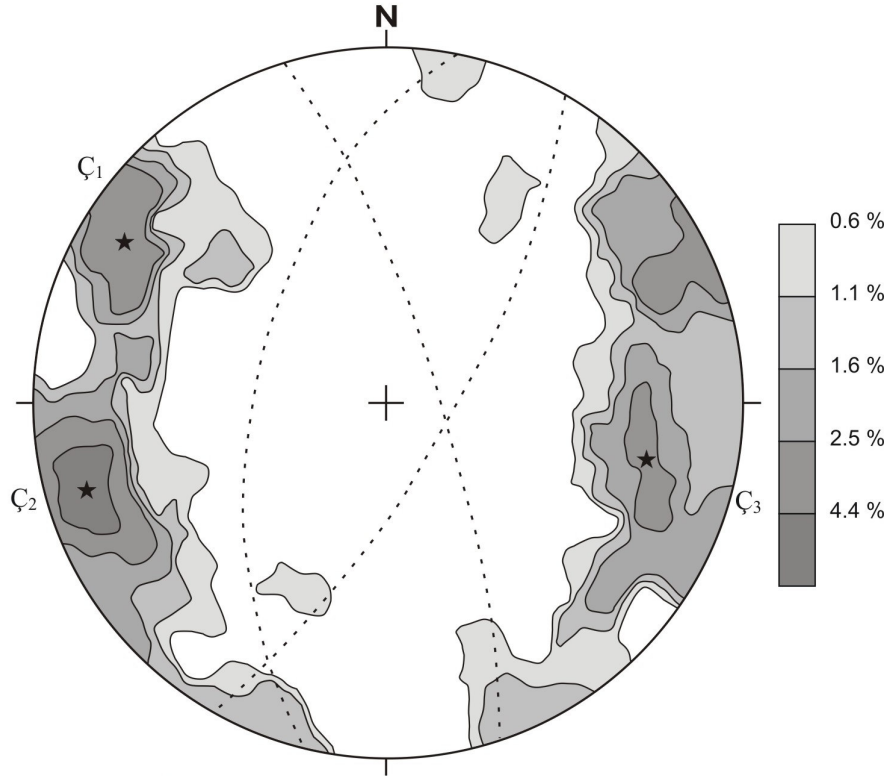
Bölgede tektonik hareketler sonucunda kayaçlar bol çatlaklı yapılar kazanmışlardır. En fazla çatlaklar kireçtaşları ile olistostrom ve melanj içerisindeki serpantin bloklarında gözlenmektedir.

Beydağları otoktonunda çatlak analizi yapmak amacıyla Beydağları formasyonundan çok sayıda çatlak ölçümü alınmıştır. Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 48 ve Şekil 49'da verilmiştir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen hakim çatlakların konumları $K30^{\circ}D$, $10^{\circ}KB$ (ζ_1), $K18^{\circ}B$, $12^{\circ}GB$ (ζ_2) ve $K12^{\circ}D$, $28^{\circ}GB$ (ζ_3) olarak belirlenmiştir. Ayrıca çatlak ölçümlerinin doğrultu ve eğim yönü değerleri kullanılarak gül diyagramları hazırlanmıştır. Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu ve eğim yönü diyagramları Şekil 50 ve Şekil 51'de verilmiştir. Doğrultu diyagramında hakim çatlakların doğrultusu $K20-30^{\circ}D$ (ζ_1), $K10-20^{\circ}B$ (ζ_2) ve $K55-65^{\circ}D$ (ζ_3) yönlerinde, eğim diyagramından hakim çatlakların eğim yönünün ise, $70^{\circ}-80^{\circ}$, $120^{\circ}-130^{\circ}$, $240^{\circ}-250^{\circ}$ ve $290^{\circ}-300^{\circ}$ olarak geliştiği belirlenmiştir. Beydağları formasyonunda yapılan çatlak analizlerine göre, kireçtaşlarında birbirine dik olmayan (diyagonal çatlak) iki çatlak sistemi gelişmiştir. Kıvrım eksenine olan ilişkisine göre çatlaklar boyuna (ζ_1) ve diyagonal çatlaklar (ζ_2 ve ζ_3) olarak gelişmişlerdir. Kıvrım eksenine aykırı gelişmiş diyagonal çatlaklar (ζ_2 ve ζ_3) kesme çatlakları, boyuna çatlaklar (ζ_1) ise, çekme çatlaklarıdır.

Likya napları birimleri şiddetli tektonik hareketler sonucunda kıvrımlı kırıklı ve çatlaklı yapısını kazanmışlardır. Likya naplarında çatlak analizi yapmak amacıyla Elmalıdağı kireçtaşlarından (Eskihisar grubu ve Orhaniye formasyonu) çok sayıda çatlak ölçümü alınmıştır. Elmalıdağı kireçtaşlarına ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen nokta ve kontur diyagramları Şekil 52 ve Şekil 53'de verilmiştir. Bu diyagramların yorumu ile elde edilen hakim çatlakların konumları $K32^{\circ}D$, $18^{\circ}GD$ (ζ_1), $K37^{\circ}B$, $12^{\circ}KD$ (ζ_2) ve $K60^{\circ}D$, $14^{\circ}KB$ (ζ_3) olarak belirlenmiştir. Ayrıca çatlak ölçümlerinin doğrultu ve eğim yönü değerleri kullanılarak gül diyagramları hazırlanmıştır. Elmalıdağı kireçtaşlarına ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu ve eğim yönü diyagramı Şekil 54 ve Şekil 55'de verilmiştir. Doğrultu diyagramında hakim çatlakların doğrultusu $K30-40^{\circ}D$ (ζ_1), $K40-50^{\circ}B$ (ζ_2) ve $K10-20^{\circ}B$ (ζ_3) yönlerinde, eğim diyagramından hakim çatlakların eğim yönünün ise, $40-60$, $140^{\circ}-160^{\circ}$, $240^{\circ}-250^{\circ}$ ve $290^{\circ}-310^{\circ}$ olarak geliştiği belirlenmiştir. Elmalıdağı kireçtaşlarında yapılan çatlak analizlerine göre, kireçtaşlarında

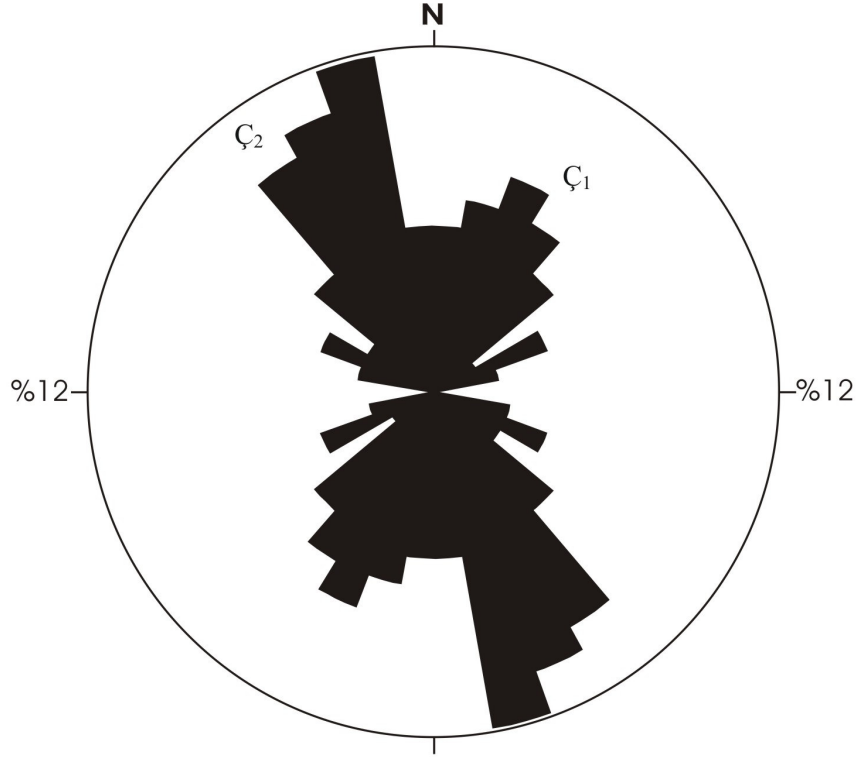


Şekil 48: Beydağları formasyonunda çatlak ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (206 nokta).

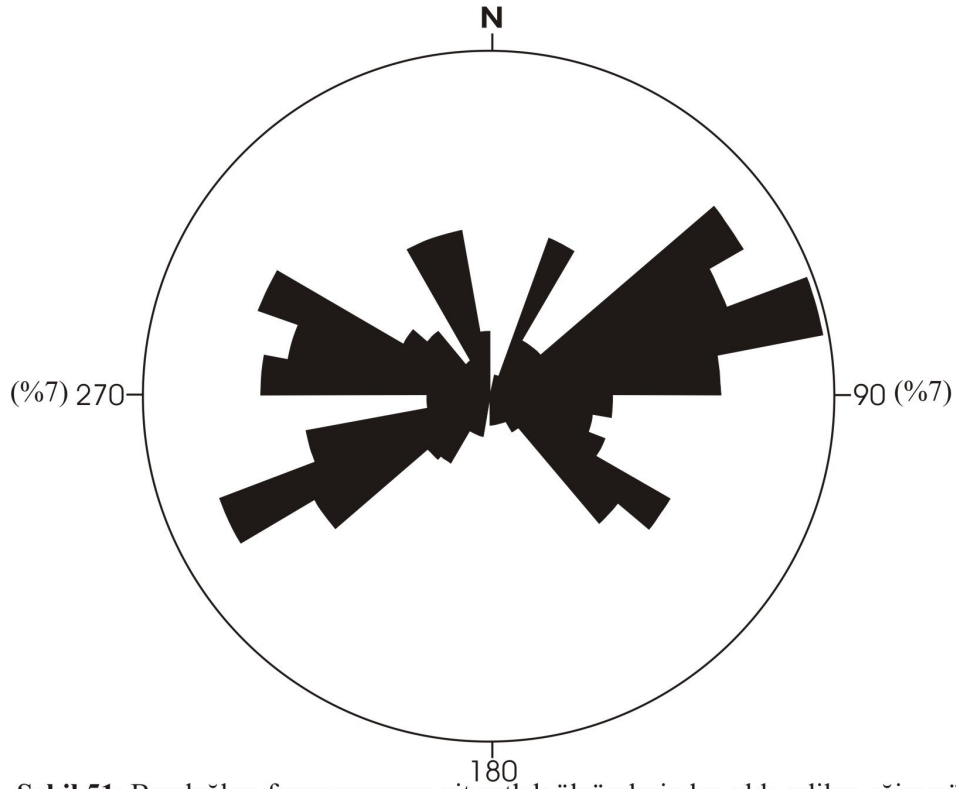


Şekil 49: Beydağları formasyonuna ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (206 nokta).

Egemen Çatlakların konumu
 Ç₁ :K30D, 10 KB
 Ç₂ :K18B, 12 GB
 Ç₃ :K12D, 28 GB



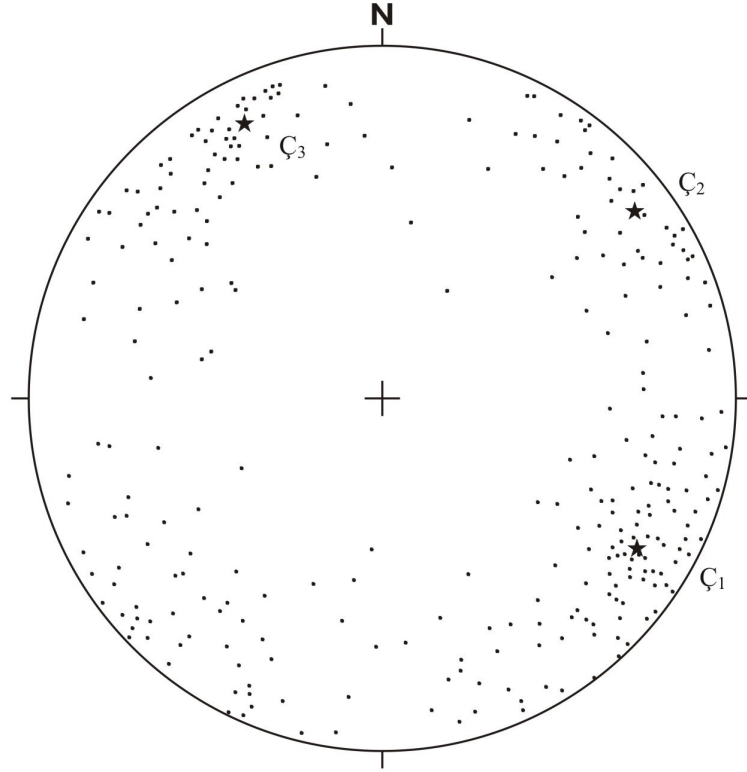
Şekil 50: Beydağları formasyonuna ait çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu diyagramı (206 çatlak).



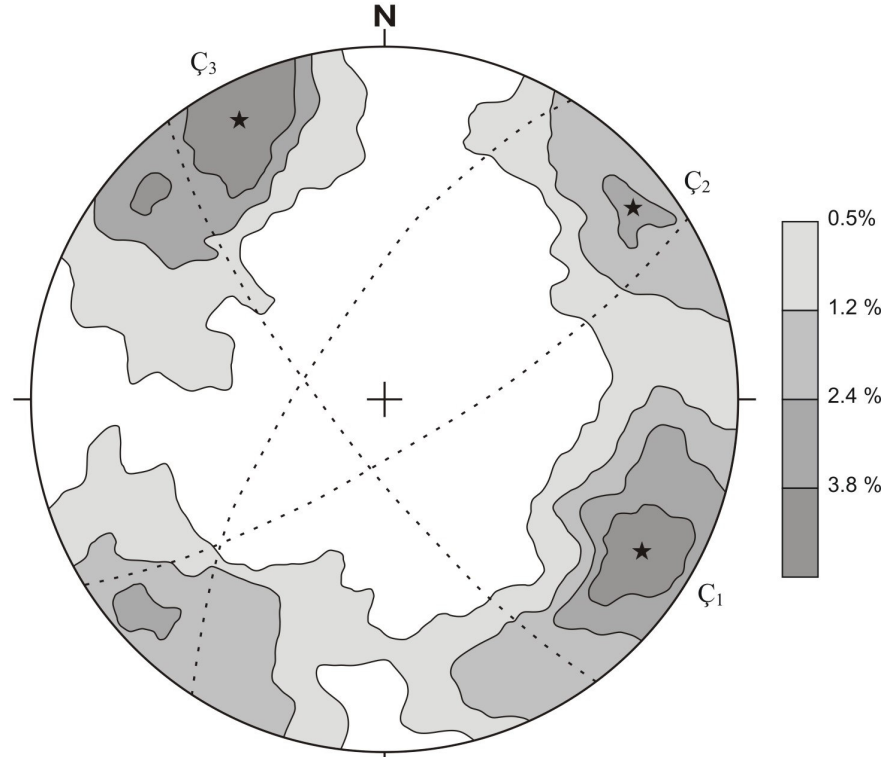
Şekil 51: Beydağları formasyonuna ait çatlak ölçümlerinden elde edilen eğim yönü diyagramı (215 çatlak).

Hakim çatlak doğrultusu: K20-30D, K10-20B ve K55-65D

Hakim çatlakların eğim yönü: 70-80, 120-130, 240-250, 290-300

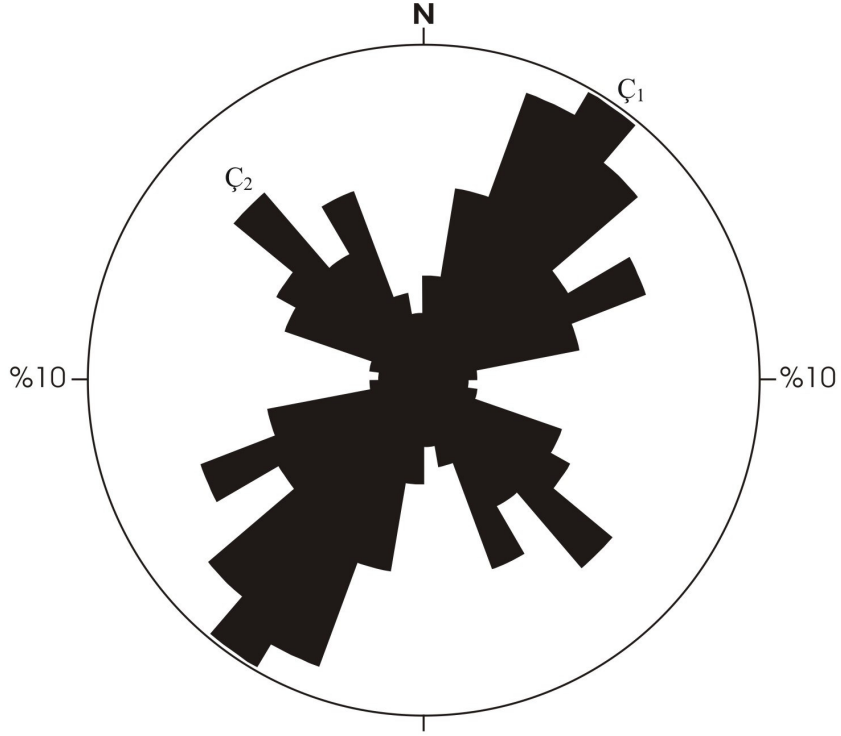


Şekil 52: Elmalıdağı kireçtaşlarında (Eskihisar grubu ve Gülbahar grubu) ilişkin çatlak ölçümleri dağılımını gösteren nokta diyagramı (285 nokta).

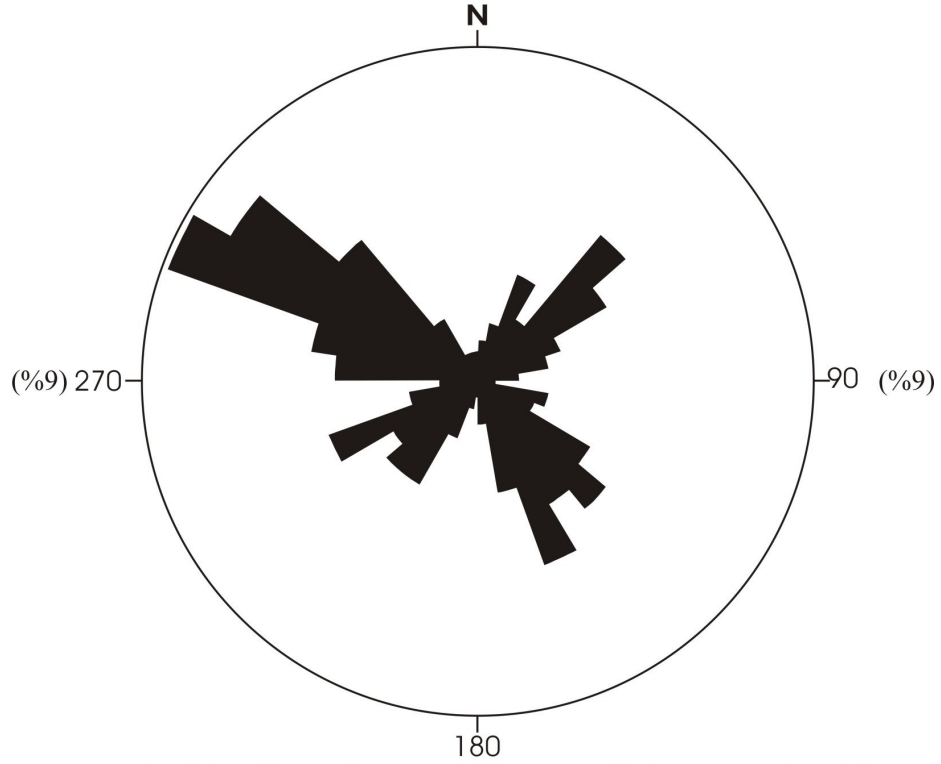


Şekil 53: Elmalıdağı kireçtaşlarına (Eskihisar grubu ve Gülbahar grubu) ilişkin çatlak ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramı (285 nokta).

Egemen çatlakların konumu Ç₁ :K32D, 18 GD
 Ç₂ :K37B, 12 KD
 Ç₃ :K60D, 14 KB



Şekil 54: Elmalıdağı kireçtaşlarına (Eskihisar ve Gülbahar grubu) ait çatlak ölçümlerinden elde edilen doğrultu diyagramı (285 çatlak).



Şekil 55: Elmalıdağı kireçtaşlarına (Eskihisar ve Gülbahar grubu) ait çatlak ölçümlerinden elde edilen eğim yönü diyagramı (285 çatlak).

Hakim çatlak doğrultusu: K30-40D, K40-50B ve K10-20B

Hakim çatlakların eğim yönü:40-60, 140-160, 240-250, 290-310

birbirine dik olan (ortagonal çatlak) iki çatlak sistemi gelişmiştir. Kıvrım eksenine dik olan ilişkisine göre çatlaklar diyagonal çatlaklar (Ç_1 , Ç_2 ve Ç_3) olarak gelişmişlerdir. Kıvrım eksenine aykırı gelişmiş diyagonal çatlaklar (Ç_2) kesme çatlaklarıdır.

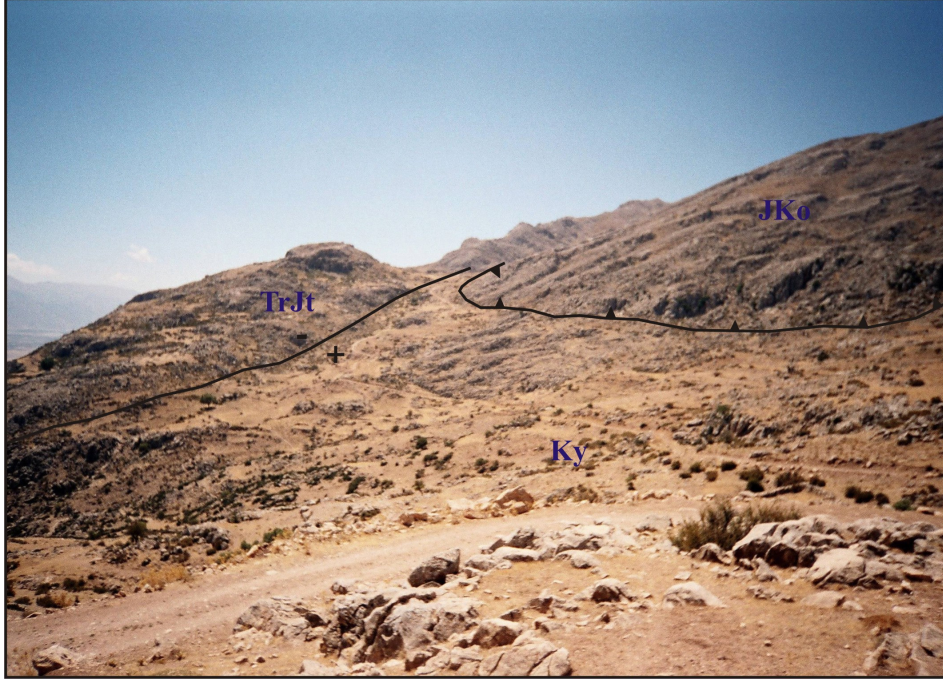
3.3. Faylar

Araştırma alanındaki allokton konumlu kaya birimleri, Geç Kretase, Orta Eosen ve Erken Langiyen'de büyük çapta sürüklenmelere sahne olmuştur. Erken Langiyen'de gerçekleşen büyük çaptaki bindirmeler, daha önce meydana gelmiş olan bindirme ve ekaylanmaları çoğunlukla bozmuştur. Bu bozulma nedeniyle Geç Kretase ve Orta Eosen bindirme hatlarının tesbiti güçtür. Ofiyolitli olistostrom ve melanaj (Üst Senoniyen yaşlı) üzerinde tektonik olarak bulunan yapısal birimlerin (Taşkesiği fm.ve Gülbahar grubu) Ofiyolitler ve ofiyolitli melanaj üzerine bindirme yaşları Üst Senoniyen'dir. Gerek Yeşilbarak napı (Ara zon) birimlerinin gerekse Likya naplarının Beydağları otoktonu üzerine yerleşmesi Erken Langiyen'de gerçekleşmiştir. Bu yerleşmelere bağlı olarak büyük çapta bindirme düzlemleri ve ekaylanmalar meydana gelmiştir. Beydağları otoktonu ile Ara zon arasındaki ve Ara zon ile Likya napları arasındaki tektonik sınırlar, Erken Langiyen sürüklenme sınırlarıdır (EK-I).

İnceleme alanında eğim atımlı ve doğrultu atımlı irili ufaklı birçok fay bulunur (Şekil 56). Likya napları içindeki fayların büyük bir çoğunluğu Elmalı dağı ve çevresinde



Şekil 56: Tavşancıl Tepe kuzeyinde lokal olarak gelişmiş eğim atımlı ters fayı gösterir fotoğraf (kuzeybatıdan güneydoğuya bakış).



Şekil 57: Elmalı dağının güneyinde Türkmentepe ve Yeldeğirmenitepe formasyonları arasında gelişen eğim atımlı fayı gösterir fotoğraf (kuzeydoğudan güneybatıya bakış).

yer almaktadır. Murtat Tepe güneyinden Kırmızıyaka Tepe güneyine kadar uzanan yaklaşık olarak birbirine paralel iki yan atımlı fay mevcuttur. Gümüşyaka köyü güneydoğusunda Dire olistostromu ile Orhaniye formasyonu arasında eğim atımlı fay Balıklıyaka dere boyunca uzanmaktadır. Formasyon sınırlarında lokal olarak gelişmiş doğrultu atımlı faylar mevcuttur (EK-I). Beydağları otoktonunda, Özdemir Tepe batısından Oyuklu Tepe batısına kadar yaklaşık kuzey-güney uzanımlı ve Ölenkaya Tepe kuzeyinde kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı az çok birbirine paralel olarak uzanan eğim atımlı iki ters fay mevcuttur (EK-I).

4. JEOLOJİ EVRİMİ

Araştırma alanında, otokton ve allokton konumlu birbirinden oldukça farklı ortam koşullarında gelişmiş kaya birimleri bulunmaktadır. Bu nedenle kaya birimlerinin birbirinden oldukça farklı jeodinamik ve evrim izleri taşınması beklenir. Bu çalışmada ortaya konan veriler ve önceki çalışmacıların ortaya koyduğu bilgiler ışığı altında araştırma sahasının jeolojik evrimi şu şekilde açıklanabilir;

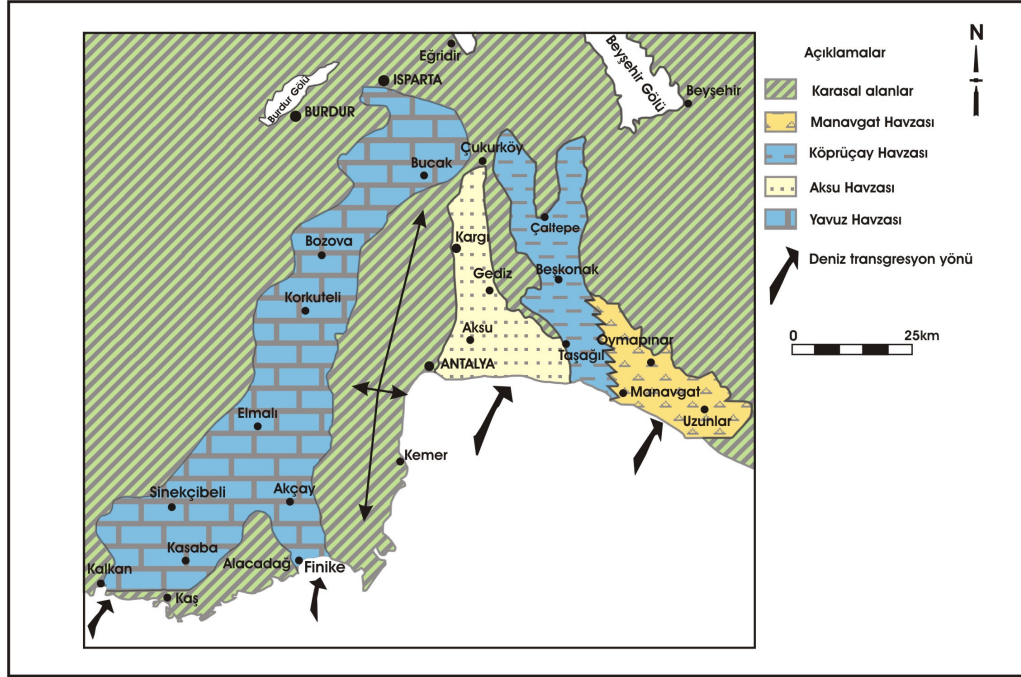
Levha tektoniğine göre; Toros-Anadolu levhası, Triyas sonunda Afrika levhasından kopmuş ve Tetis denizi içerisinde kalmıştır. Triyas'tan Miyosen sonlarına kadar hareket ederek bugünkü konumunu almıştır. Batı Toroslarda kopan bu levha Beydağları karbonat platformunu (Beydağları otoktonunu) oluşturmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1983 ve Robertson, 1993). Bir grup araştırmacı (Brunn ve diğ., 1971, 1973; Ricou ve diğ., 1974, 1980; Özgül, 1976; Demirtaşlı ve diğ., 1977; Güvenç, 1981) tarafından Anadolu-Torid platformuna dahil edilen bu otokton, diğer bir grup araştırmacı (Poisson, 1984; Robertson ve Woodcock, 1981; Yılmaz, 1981, 1983; Poisson ve diğ., 1983; Şenel, 1984, 1986) tarafından Anadolu-Torid platformundan ayrı tutulur. Bununla birlikte yapılan son çalışmalar Beydağları otoktonu ile Anamas otoktonunun birbirinden ayrı olduğunu ortaya koymaktadır (Şenel ve Bölükbaşı, 1997).

Beydağları otoktonunun çalışma alanında yalnız Üst Kretase yaşlı birimleri yüzeylemektedir. Oysa Beydağları otoktonunun Liyas-Senomaniyen yaşlı neritik kireçtaşlarını kapsadığı bilinmektedir (Poisson, 1977; Günay ve diğ., 1982; Toker, 1984). Bu bilgi otoktonun, Liyas'dan Senomaniyen sonlarına kadar oldukça duraylı karbonat şelfi karakterinde olduğunu yansıtır. Beydağları otoktonunun tabanını oluşturan Beydağları formasyonu, Geç Triyas-Geç Kretase zaman aralığında resif arkasından resif banklarına kadar değişen muhtelif fasiyesleri kapsayan bir şelf ortamında çökelmiştir.

Miyosen başlarında Antalya naplarının Beydağları otoktonuna bindirmeye başlamasıyla Beydağları otoktonu ile Anamas otoktonu arasındaki yitim zonu güneydeki Kıbrıs-Girit yitim zonuna kaymıştır. Yitim zonunun güneye kaymasıyla bölgesel sıkışmalar dalma-batma olayı ile karşılanamayıp, Beydağları karbonat platformu blok

faylanmalara maruz kalmıştır. Blok faylanmalara bağlı olarak Beydağları karbonat platformu üzerinde Yavuz havzası gelişmiştir.

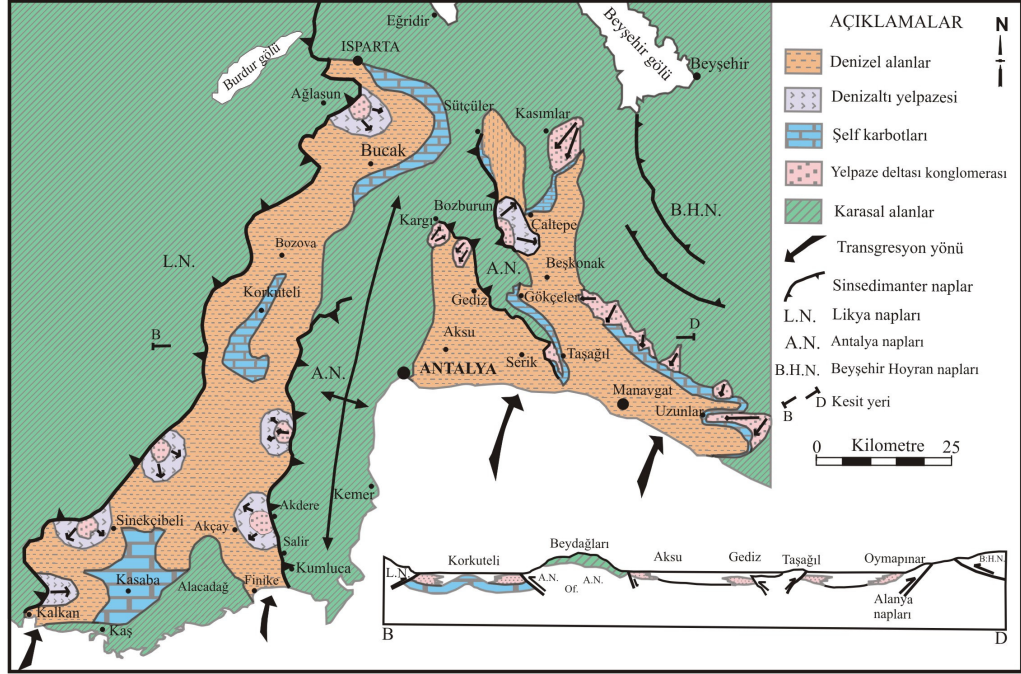
Beydağları Miyosen havzası (Yavuz); batıda Menderes mMasifi, doğuda Beydağları-Tekedağları ve kuzeyde Karadağ-Honazdağ-Barladağ yükseltileri ile sınırlanan ve güneyde Akdeniz ile birleşen bir Senozoik baseni olarak tanımlanmaktadır (Uysal ve diğ.,1980, Şekil 58). Yavuz havzasında, Elmalı dolayında Geç Burdigaliyen-Erken



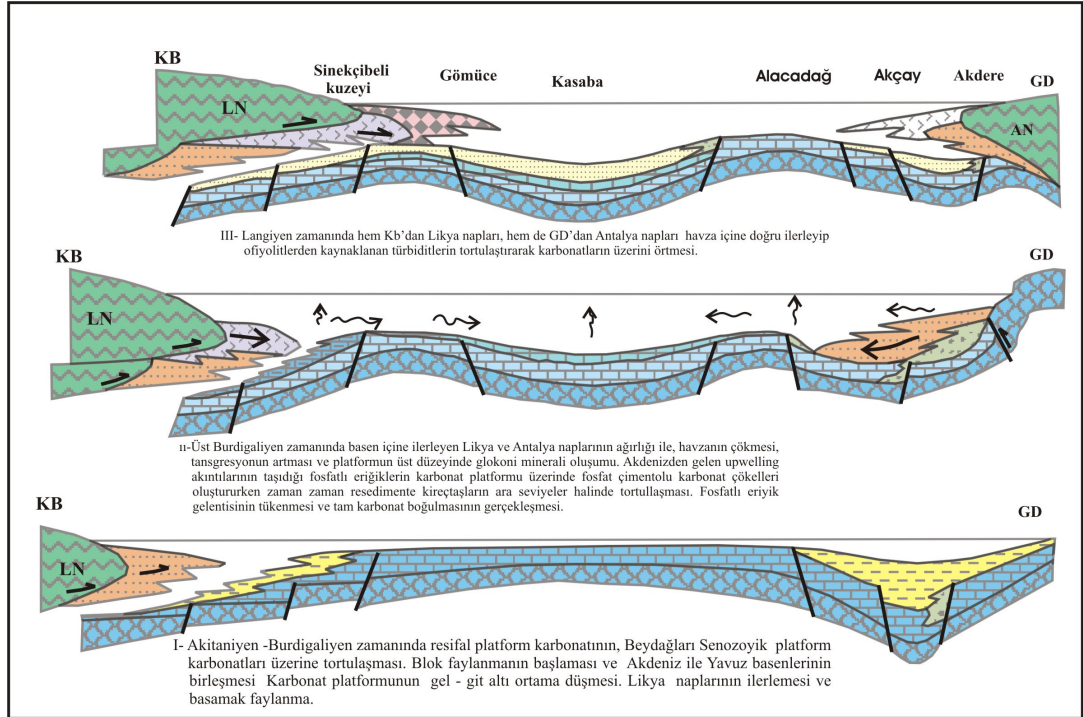
Şekil 58: Batı Toroslarda yer alan Miyosen havzaları gösterir harita (Özgüner, 1998'den yararlanılmıştır.)

Langiyen zaman aralığında regressif özellikte çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan Kasaba formasyonunun çöklediği fliş fasiyesi hakimdir (Şekil 59, Şekil 60). Yavuz havzası Alt Langiyen'de Likya naplarının Beydağları otoktonuna bindirmesiyle kapanmıştır.

Likya naplarına ait birimler; Batı Toros teknesinin (Ersoy, 1990) Mesozoik boyunca bir kısmı derin deniz, bir kısmı sığ deniz ve bir kısmı ise, sığ deniz-derin deniz geçiş ortamında çökelmiş kayalar ile Menderes Masifi kuzeybatısından taşınarak gelen ofiyolitik kayalar ve nap yerleşimi sırasında oluşmuş melanjlardan oluşmaktadır.



Şekil 59: Batı Toroslarda Burdigaliyen zamanı Peleocoğrafya haritası ve kesiti (Özgüner, 1998; Hayward, 1984; Şenel ve diğ., 1992'den yararlanıldı)

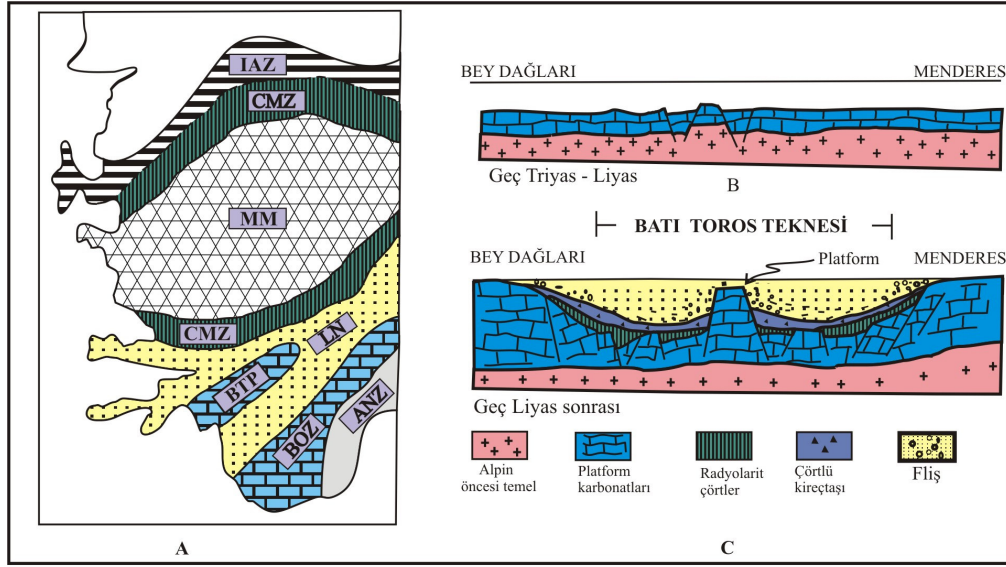


Şekil 60: Elmalı yöresinde Yavuz havzasında Miyosen zamanında çökelim evrelerini gösteren sedimentolojik kesitler (Özgüner, 1998'den alınmıştır).

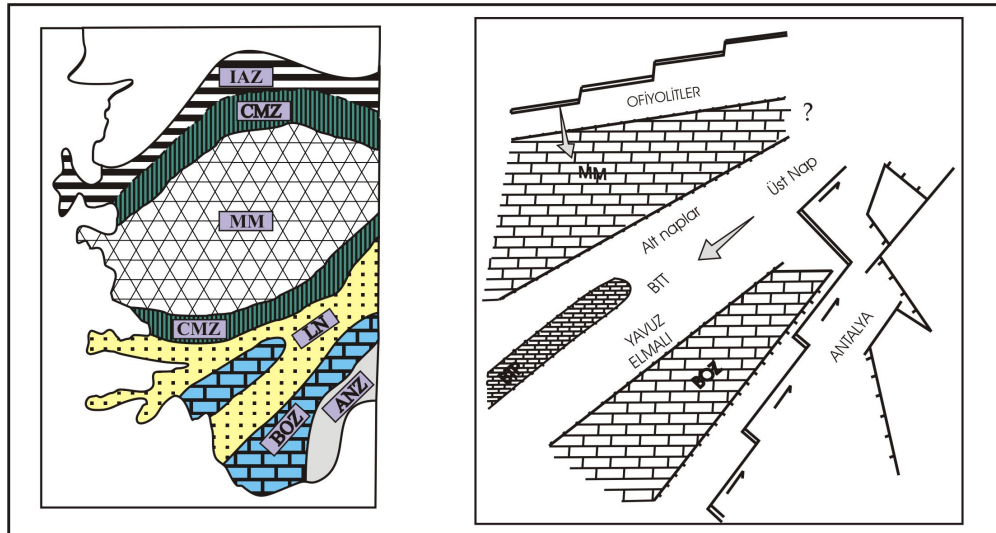
Menderes masifi ile Beydağları otoktonu arasında Mesozoik-Senozoik zaman aralığında yer alan toros içi tekne, Batı Toros teknesi (Ersoy, 1990) olarak bilinir (Şekil 61). Bu tekne, Poisson ve Sarp (1977) tarafından adlandırılan Kızılca veya Kızılcaçorak teknesiyle aynıdır. Teknenin oluşum yaşı doğudan batıya gençleşir (Doğuda Liyas başıyken batıda Üst Liyas'tır). Tekne Triyas başlarında blok faylanmayla oluşmuş, Miyosen (Langiyen)'e kadar açık kalmıştır. Bu zaman süresince teknenin farklı kısımlarında farklı özellikte tamamen denizel karakterli çökeller birikmiştir. Doğuda Üst Triyas sonuna, batıda ise Üst Liyas'a kadar megalodontlu, algli, mercanlı, oolitik yapılu dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşları gibi sığ denizi gösteren litolojiler egemendir. Teknenin oluşmaya başladığı Üst Triyas'tan itibaren ortam derinleşmeye (pelajik ve hemipelajiklerin varlığı) başlamıştır. Her ne kadar Batı Toros teknesinde derinleşme Üst Liyas'la başlamış ise de bazı yerler sığlığını Alt Kretase'ye kadar korumuşlardır. Bu sığlık ancak tekne içindeki yükselim alanları ile açıklanabilmektedir. Elmalı formasyonu, Yavuz formasyonu, Eskihisar grubu, Taşkesiği formasyonu, Gülbahar grubu (Dutdere) bu teknenin farklı kısımlarında değişik fasiyeslerde çökelmiş orjinal kayaçlarıdır.

Geç Triyas-Liyas zaman aralığında teknenin doğu kesimlerinde Türkmentepe formasyonunu oluşturan karbonatların çökeldiği şelf ortamı hakim iken bu alana göre daha batıda olan alanda Taşkesiği formasyonunun çökeldiği sığ deniz ortamı hakimdir (Şekil 62). Teknenin oluşmaya başladığı Üst Liyas'tan itibaren ortam derinleşmeye başlamış Dogger-Geç Kretase zaman aralığında Göğüçayı formasyonu karbonatlarının çökeldiği resifal bir ortam hakim olmuştur.

Teknenin doğu ya da kuzeydoğusunda Jura-Geç Kretase zaman aralığında Orhaniye formasyonunun çökeldiği volkanik ve tektonik yönden aktif derin denizel ortam hakimdir. Maastrichtiyen zamanında Batı Toros teknesinin doğu ya da kuzeydoğusunda çökelmiş olan üniteler (Orhaniye formasyonu) ekaylanmaya başlamış ve bu harekete bağlı olarak kırıntılılar çökelmeye başlamıştır. Geç Kretase-Erken Paleosen zaman aralığında bölge tektonik yönden aktiftir. Dik falez yapan faylar kenarında genellikle breşik karakterli denizaltı yelpaze çökellerinden oluşan Yeldeğirmenitepe formasyonu bu birimler üzerinde çökelmeye başlamıştır. Bu zaman aralığında yer yer türbidit akıntıları hakim olmuş ve türbiditik karakterde kumtaşı ve kıltaşı litolojileri çökelmiştir. Yeldeğirmenitepe formasyonu içerisinde yer yer Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı blokları gözlenebilmektedir. Bu bloklar, blok faylanmalar sonucunda yükselen platformdan kopup gelen parçalardır.

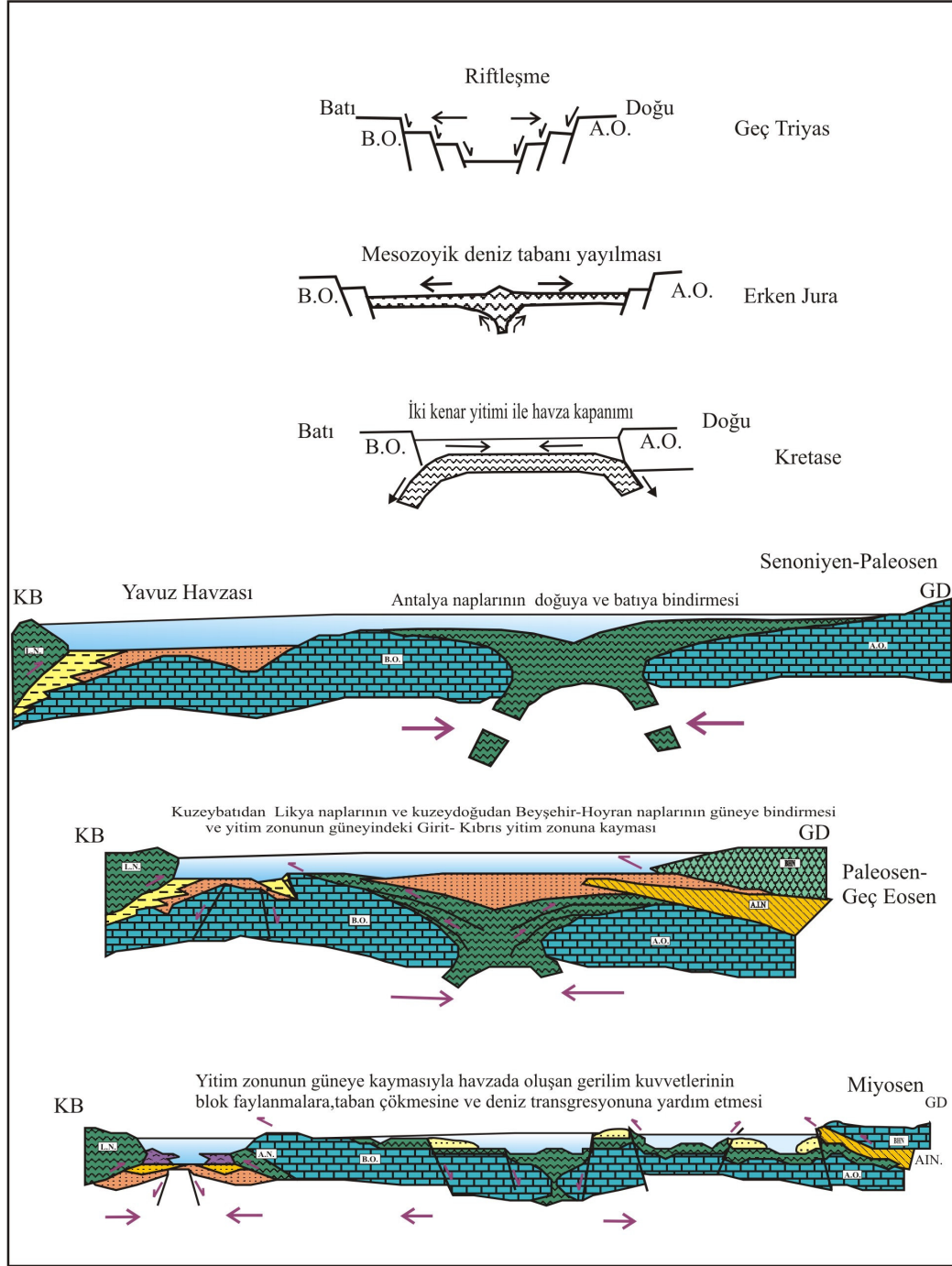


Şekil 61: Batı Türkiyenin Paleocoğrafik Kuşakları ve Batı Toros Teknesinin oluşum evrelerini gösterir kesitler. A- Kuzeyden güneye İzmir-Ankara Zon(IAZ), Menderes Masifi (MM) ve onu saran Menderes Örtü Kuşağı (CMZ), Batı Toros Teknesi(BTT), Batı Toros Platformu (BTP), Beydağları Otoktonu Zonu (BOZ), Napları Zonu (ANZ), B- Beydağları ile Menderes Masifi arasında, henüz Batı Toros Teknesi Neritiklerinin çökelişi (Üst Triyas- Lias), C- Üst Liyastan itibaren Batı Toros oluşumuna bağlı olarak çökelen yarı pelajik ve pelajikler. Bu arada, tekne içinde Alt Kretase'ye kadar neritikleşmenin devam ettiği bir platform vardır (Poisson ve Sarp, 1977; Ersoy, 1990).



Şekil 62: Likya naplarına ait birimlerin tekne içerisindeki yerleri ve komşu alanların durumlarını gösterir kesit. En kuzeyde ofiyolitlerin türediği bir tetis alanı, daha güneyde sırasıyla Menderes masifi (MM), Batı Toros teknesi ve platformu (BTP), Beydağları otokton zonu (BOZ) Oklar tektonik hareket yönlerini göstermektedir (Ersoy, 1990; dan yararlanılmıştır).

Batı Toros teknesinin gerçek yabancı kayaçları ofiyolitlerdir. Ofiyolitli birimler, farklı görüşler olmakla birlikte şimdiki buldukları yere kuzeybatıdan gelmişlerdir (Ustaömer ve diğ., 1996). Bu yer Menderes Masifinin kuzeybatısındaki Neotetisin kuzey kolu (İzmir-Ankara zonu) ya da Vardar okyanus alanı olabilir. Neotetisin bu kısmının kapanması geç Kretase'de Likya ofiyolitleri üzerlediği zaman olmuştur. Bununla birlikte kalıntı Neotetis okyanus havzası Erken Tersiyer'e kadar varlığını sürdürmüş ve İzmir-Ankara sutur zonu içerisinde melanj birimleri şeklinde korunmuştur. En son çarpışmayla birlikte orojenik çökme etkisiyle Avrasya'nın güney sınırı büyük bir kabuksal kalınlaşmaya ve günümüz Menderes Metamorfik Masifi üzerine güneye doğru nihai yerleşmeye neden olmuştur. Menderes Masifi üzerindeki ofiyolitli birimler bu napların devamıdır. Ofiyolitlerin masif üzerinde ilerlemesine bağlı olarak Menderes Masifi'nin metamorfizma yaşı kuzeyden güneye gençleşir (Akkök ve diğ., 1984). Üst Kretase sonunda (Senoniyen) başlayan sürüklenme hareketleriyle ofiyolitler, Menderes Masifi üzerinden aşarak gravite kaymaları ile Batı Toros teknesine (Eosen sonu) aktarılmışlardır (Şekil 9). Likya naplarını oluşturan yapısal birimlerden bir çoğunda özellikle üst naplarda Üst Senoniyen (Şenel ve diğ., 1989) uyumsuz olarak bulunmaktadır. Bu hiç şüphesiz okyanusal kabuk varsayılan ofiyolitlerin, kıtasal kabuk parçaları (Gülbahar grubu ve Taşkesiği formasyonu) ile bir araya gelişlerinde oluşmuştur. Ofiyolit üstü naplar (Üst naplar), Ofiyolit napları üzerine Geç Senoniyen'de yerleşmiş ve bu yerleşime bağlı olarak Kızılıcaadağ ofiyolitik melanjı gibi karışık birimlerin oluşmasına neden olmuştur. Bu yerleşime bağlı olarak ofiyolit napları Eskihisar grubu üzerinde sürüklenmiştir. Geç Senoniyen zamanında gerçekleşen bu olay sonucunda ofiyolitlerle birlikte Likya naplarını oluşturan pekçok yapısal birimde bir araya gelmiştir. Eosen zamanında gerçekleşen yerleşmeyle ofiyolitli birimler ile Alt naplar arasında tektonik yönden aktif derin denizel ortamda büyük bir çoğunluğunu olistolitlerin meydana getirdiği Dire olistostromu gelişmiştir. Napların yerleşmesine bağlı olarak, Batı Toros Teknesinde Üst Lütisiyen transgresyonu gerçekleşmiştir. Bu evrede, Beydağları otoktonu ile Likya napları arasında (Batı Toros Teknesinin doğu kısımlarında) fliş benzeri çökelim başlayıp, Burdigaliyen sonlarına kadar sürmüştür (Şekil 63). Burdigaliyen sonlarında naplar yaklaşık kuzeybatıdan güneydoğuya doğru altlarında Beydağları otoktonu ile Likya napları arasında çökelmiş olan fliş benzeri çökelleride alarak (Ara Zon) Beydağları otoktonu üzerine yerleşmeye başlamışlardır. Bu yerleşmeye bağlı olarak Dire olistostromuda karmaşık yapısını kazanmaya başlamışlardır. Tüm yapısal birimler, Geç Langiyen'de



Şekil 63: Antalya bölgesinde yer alan tektonik birliklerin Jeolojik evrim gelişimini gösteren kesitler. Açıklmalar: AO Anamas Otoktonu, BO Beydağları otoktonu, LN Likya napları, AN Antalya napları, AİN Alanya napları (Özgüner, 1998; Şenel ve diğ., 1992'den yararlanarak çizilmiştir).

yerleşmiş (Striyen) böylece paleotektonik dönem sona ermiştir. Erken Langiyen'deki bu yatay hareketler sonucunda naplar Beydağları otoktonu üzerinde en az 120-150 kilometre ilerlemişlerdir (Şenel ve diğ., 1989).

Likya naplarının Erken Langiyen'de Beydağları otoktonuna yerleşiminden sonra bölge hızlı aşınmaya maruz kalmıştır. Bu aşınmalar sonucunda yamaçlarda yamaç molozu, çukur kısımlarda alüvyon malzemesi birikmiştir.

5. EKONOMİK JEOLJİ

Çalışma alanı, yeraltı ve yerüstü zenginlikleri bakımından önemli bir bölge değildir. Bölgede metalik maden yataklarının oluşabileceği dünit, harzburjit kütleleri yer almaktadır. Bu ofiyolitli birimler içerisinde yer alan kromit cevherinin tenörü düşük olduğu için ekonomik olarak işletilemez. Gümüşyaka köyünün batısında Dire Olistostromu birimi içerisindeki kızıl kahverengi renkli matriks malzemesi Gökpınar tuğla fabrikasında tuğla yapımında kullanılmaktadır. Bölgenin en önemli endüstriyel hammaddesi mermer olarak kullanılan kristalize kireçtaşlarıdır. Çalışma alanında Orhaniye formasyonu kireçtaşlarında çok sayıda halen işletilen ve terk edilmiş mermer ocakları mevcuttur. Ancak bu kireçtaşlarının çörtlü olması mermerin çabuk çatlamasına neden olmaktadır. Bu nedenle çört içeriği fazla olan ocaklar kapatılmaktadır. Kireçtaşlarından inşaat ve yollarda kullanılmak üzere mıcır alınan olacıklar da mevcuttur.

Yeşilbarak napına ait yumuşak litolojili birimler çimento fabrikasında tras ve kil malzemesi olarak kullanılabilir. Ancak bu birimlerin kimyasal analizlerle Mg^{+2} ve K^{+1} değerlerinin belirlenmesi gerekir. Çünkü bu elementler klinker (çimento) için istenmeyen bir etkidir.

6. SONUÇLAR

Gölova-Hacıyusuflar (Elmalı, Antalya) arasında yaklaşık 280 km²'lik bir alanı kapsayan bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- İnceleme alanının 1/ 25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılmış ve jeoloji kesitleri çıkarılmıştır.
- Bölgede yüzeyleyen kayaçlar, yapısal konumları itibariyle otokton (Beydağları otoktonu) ve allokton (Likya napları) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca, Likya napları ile Beydağları otoktonu arasında tektonik olarak yer alan Tersiyer yaşlı fliş istifisi ise, Yeşilbarak napı (Ara zon) olarak ayrılan ve Likya naplarına dahil edilmiştir.
- İnceleme alanında litostratigrafi birim ayırtlama ilkesine uygun olarak birim ayırtlaması yapılmıştır. Buna göre, Beydağları otoktonuna ait Beydağları ve Kasaba formasyonları, bu formasyonlar üzerinde tektonik olarak Yeşilbarak napına ait Elmalı ve Yavuz formasyonları ayırt edilmiştir. En üstte yine tektonik olarak Likya naplarının alt, orta ve üst nap birimleri ayırt edilmiştir. Likya naplarında alt napa ait Türkmentepe ve Göğüçayı formasyonları, Orta naplara ait Dire olistostromu, Kızılcadağ ofiyolitli melanji, Marmaris-Yeşilova ofiyolit olistoliti ve Adlandırılmamış Bazalt olistoliti, üst naplara ait Orhaniye formasyonu, Yeldeğirmenitepe ve Taşkesiği formasyonları ayırt edilmiştir. Çalışma alanında Kuvaterner yamaç molozu ve Alüvyon birimleri ile temsil edilmektedir.
- Bölgedeki kaya birimleri alpin orojenezinin değişik evrelerinden etkilenerek kırılmış, kırılmış, ekaylanmış ve birbirini üzerinde sürüklenmişlerdir.
- Likya napları, Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş kaya birimlerini kapsar. Bu birimler, tamamen denizel ortamda çökelmiş karbonatlı ve kırıntılı kayaçlar ile kuzeybatıdan taşınmış ofiyolitli kayaçlardan oluşmaktadır.
- Yörede yapılan tabaka ölçümleri stereo-net programında değerlendirilerek birimlerin yapısal analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, Beydağları formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B) K24°B, 10°GD Elmalı formasyonuna ilişkin tabaka

ölçümlerinden elde edilen kontur diyagramına göre formasyonun aksiyal doku simetrisi gösterdiğini söyleyebiliriz. Yavuz formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K35^{\circ}D$, $2^{\circ}KD$ (35,2), Türkmentepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K20^{\circ}D$, $70^{\circ}GB$, Orhaniye formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B_0) $K70^{\circ}D$, $42^{\circ}KB$ Yeldeğirmenitepe formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K65^{\circ}B$, $38^{\circ}KB$ Taşkesiği formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen tektonik eksen konumu (B) $K21^{\circ}B$, $20^{\circ}GD$ olarak belirlenmiştir.

- Likya naplarını oluşturan kaya birimleri, Alpin orojenezinin birbirini takip eden değişik evrelerinde şiddetli tektonik hareketler sonucunda (KB-GD yönlü) aşırı derecede parçalanmışlardır. Bu nedenle birimlerde ölçülen tabakaların doğrultuları genelde KD-GB ve KB-GD yönlerinde eğimleri ise KB ve GB yönlerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle Orhaniye formasyonunda tektonik eksen konumlarını belirlemek için mikrokıvrım eksenleri ölçülmüştür. Buna göre tektonik eksen konumu (B_1) $K32^{\circ}B$, $42^{\circ}KB$ ve $K82^{\circ}B$, $45^{\circ}KB$ olarak tesbit edilmiştir.
- Beydağları otoktonu ve Likya napları kireçtaşlarından çok sayıda çatlak ölçümü alınmış ve bu ölçümler stereo-net programında nokta, kontur, doğrultu ve eğim yönü diyagramları yapılarak değerlendirilmiştir. Buna göre, Beydağları formasyonunda hakim çatlakların doğrultularının $K20-30^{\circ}D$ (ζ_1), $K10-20^{\circ}B$ (ζ_2) ve $K55-65^{\circ}D$ (ζ_3) yönlerinde, eğim yönleri ise $70^{\circ}-80^{\circ}$, $120^{\circ}-130^{\circ}$, $240^{\circ}-250^{\circ}$ ve $290^{\circ}-300^{\circ}$ olarak belirlenmiştir. Elmalıdağı kireçtaşlarında hakim çatlakların doğrultularının $K30-40^{\circ}D$ (ζ_1), $K40-50^{\circ}B$ (ζ_2) ve $K10-20^{\circ}B$ (ζ_3) yönlerinde, eğim yönleri ise, $40^{\circ}-60^{\circ}$, $140^{\circ}-160^{\circ}$, $240^{\circ}-250^{\circ}$ ve $290^{\circ}-310^{\circ}$ olarak belirlenmiştir.
- Çalışma alanında Beydağları formasyonu ile Kasaba formasyonu arasında, Orhaniye formasyonu ile Yeldeğirmenitepe formasyonu arasında ve son olarak Örtü birimleri (Alüvyon, Yamaç Molozu) ile diğer birimler arasında olmak üzere 3 uyumsuzluk yer almaktadır. Orhaniye formasyonu ile Yeldeğirmenitepe formasyonu arasındaki uyumsuzluk ofiyolitli birimlerin bölgeye yerleşmesi sırasında, Beydağları formasyonu ile Kasaba formasyonu arasındaki uyumsuzluk

Likya naplarının Beydağları otoktonuna yerleşmesi sırasında ve kuvaterner örtü birimleri ile diğer birimler arasındaki açısal uyumsuzluk paleotektonik dönemin sona ermesi ile gelişmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Akbulut, A., 1980, Eğridir Gölü güneyinde Çandır (Sütçüler-Isparta) yöresindeki Batı Toroslar'ın Jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, cilt: 23, sayı: 1, sayfa:1-10.
- Akkök, R., Satır, M. ve Şengör, A. M. C., 1984, Menderes masifinde tektonik olayların zamanlaması ve sonuçları. Ketin sempozyumu, sayfa: 93-94, Ankara.
- Aksarı, S., 2005, Antalya batısının jeolojisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Seminerleri, Konya, 110 sayfa.
- Ayan, T., 1968, Finike-Kumluca (Antalya) Petrol yetenekleri ile ilgili ön rapor. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Raporu, no: 4299, Ankara (yayımlanmamış).
- Bailey, E. B. and Callier, W. J., 1954, Serpentine lavas, the Ankara melange and the Anatolian thrust. Roy. Soc. Edinburg Trans. 62, 403-442.
- Bassaget, J. P., 1966, Contribution a l'etude geologique de la region au Sud du massif du Menderes entre Fethiye et Sandras Dağ. (Province de Muğla, Turguie), These, Univ. Grenoble, 100p.
- Baykal, A. ve Kalafatçıoğlu, A., 1973, Antalya körfezi batısında yeni jeolojik müşahadeler. Maden Tetkik Arama Enstitüsü dergisi, no:80, s: 33-43, Ankara.
- Blumenthal, M., 1963, Le système structural du taurus sud-anatolien. In Livre á la Mémoire du professeur P. Fallot, t.II, Mém. h.s. Soc. Géol. Fr., Paris, p. 611-622.
- Bölükbaşı, A. S., 1987, Elmalı (Antalya)-Acıgöl-Burdur Gölü (Burdur)-Korkuteli (Antalya) arasında kalan Elmalı naplarının jeolojisi. TPAO Raporları, no: 2415, Ankara (yayımlanmamış).
- Brunn, J. H., Graciansky, P. C., Gutnic, M., Juteau, T., Lefevre, R., Marcoux, J., Monod, O. and Poisson, A., 1970, Structures majeures et correlations stratigraphiques dans les Taurides occidentales. Bulletin de la Societe Geologique de France, 12, 515-556.
- Brunn, J. H., Dumont, J. F., Graciansky, P., Gutnic, M., Juteau, T., Marcoux, J., Monod, O. and Poisson, A., 1971, Outline of the geology of the western Taurides: Geology and History of Turkey. Petroleum Exploration society of Libya, Tripoli, 225 -255.
- Brunn, J. H., Argyriadis, I., Marcoux, J., Monod, O., Poisson, A. ve Ricou, L. E., 1973, Antalya'nın ofiyolit naplarının orijini lehine ve aleyhindeki kanıtlar. Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri kongresi tebliğleri, 17-19 Aralık, Ankara, sayfa :58-69.

- Colin, H. J., 1954, 28.7-6.10.1953 arasında Fethiye 122/4 ve Kelemiş 139/2 paftalarında yapılan jeolojik harita hakkında Rapor. MTA Raporları, no: 2245, Ankara.
- Colin, H. J., 1955, Erlauterung zu dem geologischen Kartenblatt Elmalı123/3, Elmalı 123/4, Kaş 140/1, Kaş 140/2 Kaş 140/3. MTA Report, no: 2246, Ankara (unpublished).
- Colin, H. J., 1962, Fethiye-Antalya-Kaş-Finike (Güneybatı Türkiye) bölgesinde yapılan jeolojik etüdler. MTA Enstitüsü Dergisi, no : 59, sayfa: 19-59, Ankara.
- Çağlayan, A., Öztürk, E. M., Öztürk, Z., Sav, H. ve Akat, U., 1980, Menderes masifi güneyine ait bulgular ve yapısal yorum. Jeoloji Mühendisliği, sayı: 10, sayfa : 9-18.
- Çam, İ., 1998, Korkuteli (Antalya) güneybatısındaki Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarının jeolojik ve jeodinamik özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 60 sayfa.
- Çapan, U., 1979, Toros kuşağı ofiyolit masiflerinin (Marmaris, Mersin Pozantı, Pınarbaşı ve Divriği) iç yapıları, petroloji ve petrokimyalarına yaklaşımları. H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 400s.
- Çelik, M. ve Ünsal, N., 1996, Girdev gölü-Kazanpınarı (Antalya) kaynağı arasındaki allokon birimlerde yeraltısuyu dolaşımının incelenmesi. Türkiye Jeoloji Bülteni, cilt : 39, sayı : 1, sayfa : 63-68.
- Demirtaşlı, E., 1975, İran, Pakistan ve Türkiye'deki Alt Paleozoyik yaşlı kayaların stratigrafik korelasyonu. Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi, MTA, sayfa: 204-222, Ankara.
- Demirtaşlı, E., 1983, Teke Torosları Jeolojisi. Uluslararası Toros Kuşağı Jeoloji Sempozyumu 1983, Ankara, 130 sayfa.
- Demirtaşlı, E., Erenler, F., Bilgin, A. Z., Çatal, E., Armağan, F., Serdaroğlu, M., Aksoy, Ö., Altuğ, S. ve Dirik, K., 1977, Akseki-Manavgat-Köprülü bölgesinin temel jeoloji incelemesi. Türkiye Jeoloji Kurultayı 31. Bilim ve Teknik Kurultayı bildiri özetleri, 35.
- Erakman, B., Meşhur, M., Gül, M. A., Alkan, H., Öztaş, Y. ve Akpınar, M., 1982, Fethiye-Köyceğiz-Tefenni-Elmalı-Kalkan arasında kalan alanın jeolojisi. Türkiye Altıncı Petrol Kongresi, Nisan, Ankara, sayfa: 23-31.
- Erakman, B. Ve Bölükbaşı, S., 1991, Batı Toroslarda Yavuz baseninin evrimi ve yakın birliklerle ilişkisi. 44. Türkiye Jeoloji Kurultayı 1991 Bildiri özetleri, sayfa: 60-61.

- Ercan, T., Günay, E. ve Türkecan, A., 1982, Bodrum yarımadasının jeolojisi. MTA Enstitüsü Dergisi, sayı: 97-98, sayfa: 21-23, Ankara.
- Ersoy, Ş., 1989, Fethiye (Muğla) - Gölhisar (Burdur) arasında Güney Dağı ile Kelebekli Dağ ve dolaylarının jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimi Enstitüsü Doktora tezi, İstanbul, 246 sayfa (yayımlanmamış).
- Ersoy, Ş., 1990, Batı Toros (Likya) naplarının yapısal öğelerinin ve evriminin analizi. Jeoloji Mühendisliği, 1990, sayı: 37, sayfa: 5-16.
- Flügel, H., 1961, Isparta 106/3 ve Elmalı 123/1 paftalarının dahilinde yapılan jeolojik löve çalışmaları. MTA Raporları, no: 2372, Ankara (yayımlanmamış).
- Gansser, A., 1974, The ophiolitic melange, a worldwide problem on Tethyan Examples. *Eclogae Geol. Helv.*, 67 (3), 479-507.
- Görmüş, M., Meriç, E., Bozcu, E. ve Poisson, A., 2003, Başpınar (Yeleme) (Korkuteli, KB Antalya) yöresi Kretase-Tersiyer havzasının tektonostratigrafik özellikleri, Orbitoides ve Loftusia sayısal verileri ve Üst Kretase bentik foraminiferleri Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, cilt: 15, sayı: 2, sayfa: 109-123, 2003.
- Graciansky, P. C., 1967, Existence d'une nappe ophiolitique á l'extrémité occidentale de la chaîne sudanatolienne; relations avec les autres unités charriées et avec les terrains autochtones (Province de Muğla, Turquie) *C. R. Ac. Sc.*, t. 264, serie D, s. 2876 - 2879.
- Graciansky, P. C., 1968, Teke yarımadası (Likya) Toroslarının üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro-Toroslar'daki yeri. MTA Enstitüsü Dergisi, sayı: 71, sayfa: 73-92, Ankara.
- Graciansky, P. C. 1972, Recherches géologiques dans le Taurus Lycien. These, Univ. Paris-Sud (Orsay), 731p.
- Gutnic, M., 1977, Geologie du Taurus Pisidien au nord d'Isparta, Turquie. Principaux resultats, extraits des notes de. M. Gutnic entre 1964 et 1971 par O. Monod, Université du Paris - sud Orsay, 130p.
- Gutnic, M., Monod, O., Poisson, A. and Dumont, J. F., 1979, Geologie des Taurides occidentales (Turquie). *Mem. Soc. Geol. France-Paris*, 137, 112p.
- Günay, Y., Bölükbaşı, S. ve Yoldemir, O., 1982, Beydağlarının stratigrafisi ve yapısı. Türkiye 6. petrol kongresi, Nisan 1982, sayfa: 91-101.
- Güvenç, T., 1981, Tetis'in Permiyen ve Triyas stratigrafisi ve Paleocoğrafyası. H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü, Yerbilimleri, sayı: 7, sayfa: 27-42.

- Hayward, A. B., 1982, Türkiye'nin güneybatısındaki Beydağları ve Susuzdağ masiflerinde Miyosen yaşlı kırıntılı tortulların stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, cilt:25, sayı: 2, sayfa: 109-123.
- Hayward, A. B., 1984, Miocene clastic sedimentation related to the emplacement of the Lycian Nappes and the Antalya Complex, SW Turkey. İn: Dixon, J. and Robertson, A.H.F. (eds). The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Special Publication of the Geological Society, London 17, 287-301.
- Holzer, H., 1955, Güneybatı Anadoludaki Kaş 140/1,2 ve 3 paftalarına ait tamamlayıcı malumat. MTA Enstitüsü Raporları, no: 2369, Ankara (yayımlanmamış).
- Iğdır, İ., Gözler, M. Z. ve Ergün, E., 1979, Fethiye P23-a₃ ve P23-c₃ paftalarının jeolojisi. MTA Enstitüsü Raporları, no: 6526, Ankara (yayımlanmamış).
- İslamoğlu, Y. ve Taner, G., 1999, Kasaba ve Uçarsu formasyonlarının mullusk faunası ile stratigrafik ön sonuçları (Batı Toroslar). 52. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Kitabı, sayfa: 326-332.
- İslamoğlu, Y. ve Taner, G., 2003, Antalya ve Kasaba Miyosen havzalarındaki mollusk faunasının paleocoğrafik ve paleoekolojik özelliği, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 126, Ankara, 11-42.
- Kaaden, G., 1960, On the geological-tectonic setting of the chromite province of Muğla, Turkey. in Symposium On chrome ore, Ankara (Ankara, Cento, 1961), 109-121.
- Kaaden, G. ve, Metz, K., 1954, Datça-Muğla-Dalaman çay (SW Anadolu) arasındaki bölgenin jeolojisi. Türkiye Jeol. Kur. Bült. Cilt 24, sayı 2, sayfa: 15-18
- Karaman, M. E., 1986, Burdur dolayının genel stratigrafisi. Akdeniz Üniversitesi Isparta Müh. Mim. Fakültesi dergisi, no: 2, sayfa: 23-36, Isparta.
- Karaman, M. E., 2000, Isparta ve Burdur dolayının Tektono-stratigrafik özellikleri: Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt: 43, sayı: 2, sayfa: 70-81, Ankara.
- Ketin, İ., 1966, Tectonic units of Anatolia (Asia Minor), Maden Tetkik Arama Enstitüsü bülteni, sayı: 66, sayfa: 23-35.
- Koçyiğit, A., 1981, Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) Toroslar Karbonat Platformunun Jeolojik Evrimi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni sayı:24, cilt: 2, sayfa: 15-23.
- Koçyiğit, A., 1983, Hoyran gölü (Isparta büklümü) dolayının tektoniği: Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, sayı: 26, sayfa: 1-10, Ankara.
- Konak, N., Hepşen, N., Öztürk, E. M., Öztürk, Z., Çakmakoglu, A., Göktaş, F., Sarıkaya, H., Armağan, F., Çatal, E., Serdaroglu, M., 1987, Menderes masifinin güney-

- güneydoğusundaki Mesozoyik istiflerinin karşılaştırılmalı stratigrafi ve konumları. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 1986 Bildiri özleri, 5.
- Kovenko, V., 1937, Fethiye ve Akköprü (Dalaman çayı) mıntikasındaki krom ve manganez madenlerine yapılan ziyaret hakkında rapor. MTA Enstitüsü Raporları, no: 592 (yayımlanmamış).
- Kovenko, V., 1945, Fethiye ve Dağardı bölgeleri krom yatakları, MTA Enstitüsü Dergisi, no: 2, sayfa: 59-75, Ankara.
- Köksoy, T., 2004, Antalya havzası (Korkuteli) Denizel Miyosen istifinin planktonik foraminifer sistematiği ve biyostratigrafisi. 57. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, sayfa: 207-208, Ankara.
- Lefevre, R., 1966, Un nouvel elemént dans la geologie du Taurus Lycien: les nappes d'Antalya (Turquie): C.R. Acad. Sc. Paris, 265, 1365-1368.
- Mankiewicz, M., 1946, Les gisements de sroches aspaltigue dans Les regions d'Akseki et de Finike vilayet Antalya, MTA Enstitüsü Raporları, no:1681 (yayımlanmamış).
- Marcoux, J., 1977, Geological sections of the Antalya reqion. Güvenç, T., and others edt. Western Taurus excursion geological guidebook: VI. Coloqium on the geology of Algean region, İzmir.
- Marcoux, J., 1979, Antalya naplarının genel yapısı ve Tetis güney kenarı paleocoğrafyasındaki yeri. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, cilt: 22, sayı: 1, sayfa: 1-6.
- Maxon, J., 1937, Antalya-Finike-Demre havalesinde jeoloji ve petrol kabiliyetleri. MTA Enstitüsü Raporları, no: 239 (yayımlanmamış).
- Meşhur, M. ve Akpınar, M., 1984, Yatağan-Milas-Bodrum (Muğla) Karacasu-Kale-Acıpayam-Tavas (Denizli) civarının jeolojisi ve petrol olanakları. Türkiye Petrol Arama Şirketi Arama Grubu Başkanlığı raporları, no : 1963, 52 sayfa, Ankara.
- Monod, O., 1977, Recherches geologiques dans le Taurus occidental au sud de Beyşehir (Turquie). These, Univ. Paris-Sud (Orsay), 442p.
- Nebert, K., 1956, Denizli-Acıgöl mevkiinin jeolojisi. MTA Enstitüsü Raporları, rapor no: 2509, Ankara (Yayımlanmamış).
- Orombelli, G., Lozej, G. P., Rossi, L. A.et Pozzi, R. 1967, Studi geologici sulle' isole del Dodecaneso (Mare Egeo). Mesozoico nell'isola di Rodi (Grecia). Rivista İtalliana di paleontologia e stratigrafia, 73, 409-506.

- Önalın, M., 1979, Elmalı-Kaş (Antalya) arasındaki bölgenin jeolojisi. Doktora Tezi İ.Ü. Fen Fakültesi Monografileri, sayı:29, İstanbul, 140 sayfa, (yayımlanmamış).
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeolojik özellikleri: Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, cilt: 19, sayı: 1, sayfa: 65-78.
- Özgül, N., 1984, Stratigraphy and Tectonic evolution of the central Taurides: O. Tekeli ve M.C. Göncüoğlu(Ed), Geology of the Taurus Belt. Proceedings Int. Sym., 26-29 sept., Ankara, Turkey, p. 77-99.
- Özgüner A. M., 1998, Batı Toroslarda Alt Miyosen yaşlı fosfatlı kireçtaşı jeolojisi ve sedimantolojisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 160 sayfa.
- Öztürk, E. M., Dalkılıç, H., Ergin, A., Afşar, Ö. P., 1986, Sultandağı güneydoğusu ile Anamas dağı dolayının jeolojisi. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Raporları, Rapor no: 8191 (yayımlanmamış).
- Öztürk, E. M., 1989, Balçıkhisar-Karaadilli (Afyon) Dereköy (Isparta) dolayının jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, sayı: 3195.
- Penck, W., 1913, Die tectonische Grundzüge westlicher asiens stuttgart.
- Phillipson, A., 1915, Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinasien S: Karien Südlich des maander und das Westlichen Lykien. Erg. Heft. 183, zu Petermanns Mitteilungen, Gotha, 135s.
- Pisoni, C., 1967, Kaş (Antalya ili) bölgesinin jeolojik etüdü. MTA Enstitüsü Dergisi, no: 62, sayfa: 44-51, Ankara.
- Poisson, A., 1968, Le Crétacé supérieur détritique de l'unité de Yeleme (Taurus Lycien, Turquie). Extrait du "C.R. Sommaire des séances de la Société géologique de France", Fascicule 6, Séance du 24 Juin 1968, p. 188.
- Poisson, A., 1977, Recherches géologiques dans les Taurides occidentales (Turquie). Thèse de Docteur des Sciences, Université de Paris-Sud (Orsay), 795 p.
- Poisson, A., Sarp, H., 1977, La zone De Kızılca-Çorakgöl un exemple de Sillon intra-platorme A la Marge Externe Du Massif Du Menderes. Sixth colloquim on Geology of the Aegean Region, İzmir, 555-564.
- Poisson, A., Akay, E., Dumont, J. F., Uysal, Ş., 1983, The Isparta angle: a Mesozoic Paleorift in the western Taurides. Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., (eds) Geology of the Taurus belt International sym. 26-29 Sep., 1983, Ankara-Turkey, 11-26.

- Poisson, A., 1984, The extension of the İonion trough into SW Turkey. Dixon J.F. and Robertson, A.H., (eds) The geol. Evolution of the Eastern mediterranean, Sp. Pub. Geol. Soc. London, 13, 245-253.
- Rathur, A., 1967 Kale (Antalya) Fethiye P23-b₂, b₃ ve c₂ paftaları genel jeolojisi (Ön Rapor) MTA Enstitüsü Raporları, no: 4088, Ankara (Yayımlanmamış).
- Richard, F., 1967, Etude géologique dans la fenêtre de Göcek-Aygır Dağ (Tourus lycien occidental, Turguie). Thése 3e cycle, Fac. Sc. Grenoble.
- Ricou, L. E., Argyriadis, I. and Lefevre, R.,1980, Toroslarnın Helenidler ve Zagridler arasındaki yapısal rolü. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, cilt: 23, sayfa: 2, sayfa: 101-118.
- Ricou, L. E., Argyriadis, I. and Lefevre, R., 1974 Proposition d'une origine interne gour les nappes d'Antalya et le massif d'Alanya (Taurides occidentales, Turquie) Bull. Soc. Geol. France (7), XVI, 2, 107-111.
- Robertson, A. H. F., 1980, Metalogenesis on a mesozoic passive continental margin Antalya complex soutwest Eart and Planetary Science Letters, number: 54, page: 323-345
- Robertson, A. H. F., 1993, Mesozoic-Tertiary sedimentary and tectonic evolution of Neotethyan carbonate platforms, margins and small ocean basins in the Antalya Complex, southwest Turkey. Special Publication of International Associations of Sedimentologists 20, 415-465.
- Robertson, A. H. F., and Woodcock, N. A., 1981, Alakırçay group, Antalya complex, SW Turkey. a deformed mesozoic carbonate margin sedimentary. Geology, 30, 95-131.
- Robertson, A.H.F., and Woodcock, N.A., 1982, Sedimentary History of the south western segment of the mesozoic tertiary. Antalya continental margin south-western Turkey: Eclo. Geol. Helv. Bastc. 75, 3, 517-562.
- Rossi, L. A., 1966, La geologia della Penisola dı Datça (Turchia). Doctorate thesis. Milano Üniv., İtalya, 184p.
- Sarı, B., 1999, Biostratigraphy of the Upper Cretaceous sequences in the Korkuteli Area (Western Taurides). MSc Thesis. Dokuz Eylül University, İzmir-Turkey, 162p.
- Sarız, K., 1985, Keçiborlu kükürt yataklarının oluşumu ve yörenin jeolojisi. Anadolu Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi Yayınları, no: 22, Eskişehir.

- Sarıkaya, A. R. ve Seyrek, T., 1976, Yeşilova-Tefenni peridotit masifindeki Krom ve Nikel zenginleşmeleri prospeksiyon raporu. MTA Enstitüsü Raporları, no: 5764 (yayımlanmamış).
- Sarp, H., 1976, Etude geologique et petrographique du corgege ophiolitique de la region situee au nord- guest de Yeşilova (Burdur-Turguie). Thése, Univ. Ceneve, 378p.
- Selçuk, H., 1981, Etüde geologigue de la partie merdionale du massif ophiolitique du Hatay et des series sedimentaires encainssantes. Thése, 3 cycle Univ. Ceneve.
- Selçuk, H., Örcen, S., Bilgin, Z.R., Şenel, M., Durukan, E., 1985, Keller (Burdur) tektonik penceresi. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 1985, Bildiri özler, 9.
- Spatt, A. B. and Forbes, E., 1847, Travels in Lycia, Milas and Cibyratis. London.
- Şenel, M., 1980, Finike-Kumluca-Kemer (Antalya) ve dolayının Jeolojisi (Ön rapor). MTA Enstitüsü Raporları, no: 6874, Ankara, 106 sayfa, (yayımlanmamış).
- Şenel, M., 1984, Discussion on the Antalya nappes. Tekeli, O. and Gözcüoğlu, M.C. (eds) Geology of the Taurus belt, İnt. sym. 26-29 sep. 1983. Ankara. 41-52.
- Şenel, M., 1986, Tahtalıdağ (Antalya) ve dolayının jeolojisi (doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 232 s.
- Şenel, M., 1991, Likya napları içerisindeki volkanit ara katkılı Paleosen ve Eosen çökeller: Faralya formasyonu. MTA Enstitüsü dergisi, sayfa: 1-15, no: 113, Ankara.
- Şenel, M. ve Bölükbaşı, A. S., 1994, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, no: 7, Antalya - L10 Paftası, MTA Jeoloji Etüd Dairesi, Ankara.
- Şenel, M. ve Bölükbaşı, A. S., 1997, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. No: 10, Antalya - M₉ Paftası, MTA Jeoloji Etüd Dairesi, Ankara.
- Şenel, M., Arbas, A., Bilgi, C., Bilgin, Z. R., Dinçer, M. A., Durukan, E., Erkan, M., Karaman, T., Kaymakçı, H., Örcen, S., Selçuk, H. ve Şen, M. A., 1986, Gömbe Akdağ bölgesinin stratigrafi ve yapısal özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurultayı 1986, bildiri özleri, 51.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z. R., Şen, M. A., Karaman, T., Erkan, M., Kaymakçı, H., Örcen, S. ve Bilgi, C., 1987, Likya napları ön cephe özellikleri (GB Türkiye). Türkiye Jeoloji Kurultayı 1987, Bildiri özleri, 6.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z. K., Şen M. A., Karaman, T., Dinçer, M. A., Durukan, E., Arbas, A., Örcen, S. ve Bilgi, C., 1989, Çameli (Denizli) - Yeşilova (Burdur) - Elmalı (Antalya) ve dolayının jeolojisi. MTA Enstitüsü Raporları, no: 9429, Ankara, 344 sayfa, (yayımlanmamış).

- Şenel, M., Dalkılıç, H., Gedik, I., Serdaroğlu, M., Bölükbaşı, A. S., Metin, S., Esentürk, K., Bilgin, A. Z., Uğuz, M.F., Korucu, M. ve Özgül, N., 1992, Eğridir - Yenişarbademli - Gebiz ve Geriş - Köprülü (Isparta - Antalya) arasında kalan alanların jeolojisi. MTA Enstitüsü Raporları, no: 9390, TPAO Rap. 3132, 559 sayfa (yayımlanmamış).
- Şenel M., Akdeniz, N., Öztürk, E. M., Özdemir, T., Kadıncık, G., Metin, Y., Öcal, H., Serdaroğlu, M. ve Örçen, S., 1994, Fethiye (Muğla)-Kalkan (Antalya) ve kuzeyinin jeolojisi. MTA Enstitüsü raporları, no: 9761, Ankara (Yayımlanmamış).
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım. Türkiye Jeoloji Kurumu, Yerbilimleri özel dizisi, sayı: 1, 75 sayfa.
- Şengüler, İ., 1980, Elmalı yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları. MTA Enstitüsü Raporları, no: 7018, Ankara (Yayımlanmamış).
- Taşman, C. E., 1930, Finike civarı jeolojisi ve petrol ihtimalleri hakkında notlar. MTA Enstitüsü Raporları, no: 193, Ankara (yayımlanmamış).
- Tatar, Y., 1968, Kromit ihtiva eden Marmaris bölgesinin petrografisi ve jeolojisi. MTA Yayınları, no: 137, Ankara.
- Tchiatscheff, P., 1867, Asie Mineure. Description physique de cette contree. T. IV. Geologie, Paris.
- Thuizat, R., Whitechurch, H., Montigny, R. and Juteau, T., 1981, K-Ar Dating of some infra-ophiolitic metamorphic soles from the Eastern mediterranean. New evidence for oceanic thrustings before obduction Earth planet. Sci. Lett. 52, 302-310.
- Tietze, E., 1885, Beitrage zur Geologie von Lykien. Jb. K.K. Geol. Reichs. Bd. 35, 283-386, Wien.
- Toker, V., 1984, Nannoplanktonlarla Korkuteli Yöresi (KB Antalya) Miyosen Biyostratigrafisi. T.B.A.G. 499 no'lu proje, Ankara, sayfa: 19-34 (Yayımlanmamış).
- Tolun, N., 1965, 1/25.000 ölçekli Antalya P24 a₂ ve P24 a₃ jeolojik incelenmesi. MTA Rapları, no:3627 Ankara (yayımlanmamış).
- Uysal, Ş., Dumont, J. F., Poisson, A. ve Sirel, E., 1980, Batı Toros Karbonat Platformları. MTA Genel Müdürlüğü Derleme Raporları, no: 6861, Ankara (yayımlanmamış).
- Uysal, Ş., Akay, E., Poisson, A., Crevette, J. ve Müller, C., 1985, Antalya Neojen Havzasının Stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, cilt: 26, sayı: 2, sayfa: 26-29.

- Ustaömer, T., Robertson, A., Collins, A., Flecker, R., Glover, C., Pickett, E. ve Dixon, J., 1996, Batı Türkiye'nin Geç Paleozoik'ten günümüze tektonik evrimi. 49. Jeoloji kurultayı 1996 Bildiri özleri, sayfa: 9-11.
- Woodcock, N. H. and Robertson, A. H. F., 1977, Imbricate thrust belt tectonics and sedimentation as a guide to emplacement of part of the Antalya Complex SW Turkey (Second Edition, 1985). Abstracts 6th. Colloquium Geology of the Aegean Region, İzmir-Turkey, p. 661-671.
- Yalçınkaya, S., 1987, Batı Torosların jeolojik özgeçmişinde tektonik olayların zamanlaması ve Türkiye'nin tektonik yapısındaki önemi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri 1987, sayfa: 8-9.
- Yalçınkaya, S., 1989, Isparta-Ağlasun (Burdur) dolayının jeolojisi. Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü doktora tezi, İstanbul (yayımlanmamış).
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Taner, K., Afşar, Ö. P., Dalkılıç, H., Özgönül, E., 1986, Batı Torosların Jeoloji Isparta projesi raporu. MTA Enstitüsü Genel Müdürlüğü raporları, no: 7898, Ankara (yayımlanmamış).
- Yılmaz, P. O., 1981, Geology of the Antalya Complex, SW Turkey (Ph. D.). Austin, The University of Texas, University Microfilms International, 8208281, 268 p.
- Yılmaz, P. O., 1983, Fossil and K-Ar Data for the age of the Antalya Complex, SW Turkey In: A.H.F. Robertson and J.E. Dixon (eds). The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Geological Society of London Spec. Publ. no: 13, page: 97-109.
- Yılmaz, P. O., Maxwell, J. C. and Meuhlberger, W.R., 1981, Antalya Kompleksinin yapısal evrimi ve Doğu Akdeniz'deki yeri: Yerbilimleri Dergisi, 7, 119-127, Hacettepe üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, P. O. and Maxwell, J. C., 1982, K-Ar Investigations from the Antalya Complex ophiolites, SW Turkey. Ophiolites, 2/3, 527, 38.