

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ORTA TOROSLARDA (SANDIKLI GÜNEYİ, SULTAN  
DAĞLARI, SEYDİŞEHİR KUZEYİ VE HADİM KUZEYİ)  
STRATİGRAFİ ARAŞTIRMALARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SANIYE ŞENTÜRK**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**ORTA TOROSLARDA (SANDIKLI GÜNEYİ, SULTAN  
DAĞLARI, SEYDİŞEHİR KUZEYİ VE HADİM KUZEYİ)  
STRATİGRAFİ ARAŞTIRMALARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SANIYE ŞENTÜRK**

**Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Ali Murat KILIÇ (Tez Danışmanı)**

**Prof. Dr. Zafer ASLAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AKYAZI**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

**Saniye ŞENTÜRK** tarafından hazırlanan “**ORTA TOROSLARDA (SANDIKLI GÜNEYİ, SULTAN DAĞLARI, SEYDİŞEHİR KUZEYİ VE HADİM KUZEYİ) STRATİGRAFİ ARAŞTIRMALARI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 17.06.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danıőman  
Doç. Dr. Ali Murat KILIÇ

Üye  
Prof. Dr. Zafer ASLAN

Üye  
Dr. Öğretim Üyesi Mehmet AKYAZI

  
.....  
  
.....  
  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıőtir.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

**Bu tez çalışması TÜBİTAK 116Y374 nolu proje, M.T.A. Genel Müdürlüğü'nün 2016-30-14-05 ve 2017-30-14-05 nolu projeleri ile Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Biriminin 2017/03 nolu projesi ile desteklenmiştir.**

## ÖZET

**ORTA TOROSLARDA (SANDIKLI GÜNEYİ, SULTAN DAĞLARI,  
SEYDİŞEHİR KUZEYİ VE HADİM KUZEYİ) STRATİGRAFİ  
ARAŞTIRMALARI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SANİYE ŞENTÜRK  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ALİ MURAT KILIÇ)  
BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

Bu çalışmada Sultan Dağları ile Orta Torosların çeşitli kesimlerinde yüzeyleyen ve Geyik Dağı Birliğinin alt seviyelerini oluşturan Çal Tepe Kireçtaşı ile Seydişehir Formasyonunun biyostratigrafik özellikleri incelenmiş olup örneklemeler Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşının değişik seviyelerinden ve Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonunun alt seviyelerindeki kireçtaşı merceklerinden yapılmıştır.

Çal Tepe Kireçtaşı (Alt-Orta Kambriyen) 50 m. kalınlığındaki dolomitlerle başlar. Bu seviyeyi 40 metre kalınlığındaki siyah kireçtaşları üzerler. Alt-Orta Kambriyen yaşlı bu birim gri renkli, *Corynexochus* ve *Paradoxides* (trilobit) formlarını içeren kireçtaşlarına geçer. Çal Tepe Kireçtaşı en üstte 40 m. kalınlığındaki nodüler, kırmızı kireçtaşlarından oluşur. En üstte Orta Kambriyen'in *Conocoryphe*, *Ctenocephalus* ve *Paradoxides* formlarını içerir.

Seydişehir Formasyonu (Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen) kalınlığı 1000 metreyi aşan kumtaşı-şist ve kuvarsit aralanmasından oluşur. Az sayıda Arenigiyen yaşlı trilobitler, brakiyopodlar, graptolitler ve sefalopod içeren formasyonun üst kesimlerinde yine Arenigiyen yaşlı ince bir kireçtaşı seviyesi yer alır (Sobova Fm?). Bölgede bazı alanlarda formasyonunun en üst seviyesinde 20 m. kalınlığında kırmızı kumtaşları gözlenir (Dean ve Monod, 1970). Bu kumtaşlarının üzerine Mesozoyik'in transgresif kayaçları gelir. Bu kayaçlar Seydişehir bölgesinde Anisiyen(?) ve Beyşehir bölgesinde Dogger-Malm yaşlıdır.

Bu çalışma kapsamında Kambriyen'in Küçük Kavkılı Faunası Sultan Dağları'nda ilk kez elde edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Orta Toroslar, Sultan Dağları, Paleozoyik, Kambriyen, Çal Tepe, Seydişehir.

## ABSTRACT

**STRATIGRAPHICAL RESEARCHES IN CENTRAL TAURUS (SOUTH OF  
SANDIKLI, SULTAN MOUNTAINS, NORTH OF SEYDİŞEHİR AND  
NORTH OF HADİM, TURKEY)  
MSC THESIS  
SANİYE ŞENTÜRK  
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
GEOLOGICAL ENGINEERING  
(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR ALİ MURAT KILIÇ )  
BALIKESİR, JUNE 2019**

In this study, the biostratigraphic features of Çal Tepe Limestone and Seydişehir Formation, lower levels of the Geyik Dağı Unit, were investigated. The samples were taken from different levels of the Lower-Middle Cambrian aged Çal Tepe Limestone and from the lower limestone lenses of the Upper Cambrian-Lower Ordovician aged Seydişehir Formation which are exposed in the various parts of the Sultan Mountains and the Central Taurus.

Çal Tepe Limestone (Lower-Middle Cambrian) starts with 50 m. of thick grained barren dolomites. Lower-Middle Cambrian aged this level follows by black limestones (40 m.) and passes to grey, roughly crystalline limestones that yielded the genera *Corynexochus* and *Paradoxides* (trilobite). Uppermost level of the Çal Tepe Limestone consists of nodular, red limestone (40 m.) contains Middle Cambrian *Conocoryphe*, *Ctenocephalus* and *Paradoxides* (trilobite).

The Seydişehir Formation (Upper Cambrian-Lower Ordovician) are built of monotonous (>1000 m.) quartzites and sand-clay schists alternation. This formation yields few fossils (trilobites, brachiopods, graptolites and cephalopods) that belong the Arenigian stage. Upper part of the formation is marked by Arenigian aged thin limestone level (Sobova Fm.). In the uppermost part of the formation is consists of red sandstone (20 m.) (Dean and Monod, 1970). These sandstones directly overlid by the first banks of the transgressive Mesozoic cover which is Anisian aged in the Seydişehir area and Dogger-Malm in the Beyşehir area.

In this study, the Cambrian Small Shelly fauna was found for the first time in the Sultan Mountains.

**KEYWORDS:** Central Taurus, Sultan Mountains, Paleozoic, Cambrian, Çal Tepe, Seydişehir.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

|  |            |
|--|------------|
| <b>ÖZET</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>ii</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>ÖNSÖZ</b> .....   | <b>vii</b> |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....  | <b>1</b>   |
| 1.1 Çalışmanın Amacı .....   | 1          |
| 1.2 Çalışma Alanının Yeri .....  | 1          |
| 1.3 Çalışma Yöntemleri.....  | 3          |
| 1.3.1 Arazi Öncesi Büro Çalışmaları .....  | 3          |
| 1.3.2 Arazi (Saha) Çalışmaları .....   | 3          |
| 1.3.3 Laboratuvar Çalışmaları.....   | 4          |
| 1.3.4 Arazi Sonrası Büro Çalışmaları .....   | 5          |
| 1.4 Önceki Çalışmalar .....  | 5          |
| <b>2. TÜRKİYE'DEKİ PALEOZOYİK OLUŞUKLAR</b> .....  | <b>17</b>  |
| <b>3. TOROSLARIN JEOLJİSİ</b> .....  | <b>19</b>  |
| 3.1 Bolkardağı Birliği.....  | 20         |
| 3.2 Aladağ Birliği .....   | 21         |
| 3.3 Alanya Birliği .....   | 23         |
| 3.4 Bozkır Birliği.....  | 23         |
| 3.5 Antalya Birliği .....  | 25         |
| 3.6 Geyik Dağı Birliği .....   | 25         |
| 3.6.1 Bozkır-Hadim-Taşkent Civarında Toros Birliklerinin Durumu<br>ve Geyik Dağı Birliği ..... | 27         |
| 3.7 Birliklerin Birbirleriyle Olan İlişkileri ve Günümüzdeki Konumları .....                   | 28         |
| <b>4. ORTA TOROSLARDA ALT PALEOZOYİK</b> .....   | <b>32</b>  |
| 4.1 Seydişehir Kuzeyinde Alt Paleozoyik .....  | 34         |
| 4.2 Hadim Kuzeyinde Alt Paleozoyik .....   | 43         |
| 4.2.1 Bağbaşı (Hadim kuzeyi) Bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşı.....                                | 45         |
| 4.2.2 Bağbaşı (Hadim kuzeyi) Bölgesinde Seydişehir Formasyonu.....                             | 52         |
| 4.3 Hüdai (Sandıklı, Afyonkarahisar) Güneyinde Alt Paleozoyik .....                            | 53         |
| 4.4 Sultan Dağlarının Paleozoyik Stratigrafisi .....   | 62         |
| 4.4.1 Gökoluk Formasyonu .....   | 64         |
| 4.4.2 Hüdai Kuvarsiti .....  | 67         |
| 4.4.3 Çal Tepe Kireçtaşı.....  | 67         |
| 4.4.4 Seydişehir Formasyonu .....  | 74         |
| 4.4.5 Çayözü Grubu .....   | 84         |
| <b>5. PALEONTOLOJİ</b> .....   | <b>97</b>  |
| <b>6. YAPISAL JEOLJİ</b> .....   | <b>105</b> |
| <b>7. PALEOCOĞRAFYA</b> .....  | <b>115</b> |
| <b>8. SONUÇLAR</b> .....   | <b>122</b> |
| <b>9. KAYNAKLAR</b> .....  | <b>124</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1.1: Çalışma alanının yerbulduru haritası.....   | 2  |
| Şekil 2.1: Türkiye'deki Paleozoyik kayaçlarının dağılımı. ....   | 17 |
| Şekil 2.2: Türkiye'deki Paleozoyik oluşukların karşılaştırma tablosu. ....   | 18 |
| Şekil 3.1: Torosların coğrafik bölünümü.....   | 19 |
| Şekil 3.2: Orta Toroslardaki Toros Birliklerinin genel görünümü. ....  | 20 |
| Şekil 3.3: Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonlarının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.....  | 27 |
| Şekil 3.4: Birliklerin bazı ayırtman özelliklerinin denestirmeli çizelgesi. ....   | 30 |
| Şekil 4.1: Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun alt bölümünün Büyük Çal Tepe'deki (Seydişehir) yüzeylemelerinin dikme kesiti. ....       | 35 |
| Şekil 4.2: Seydişehir BKB'sının jeoloji haritası.....  | 36 |
| Şekil 4.3: Büyük Çal Tepe (Seydişehir) civarının jeoloji haritası.....   | 37 |
| Şekil 4.4: Devrik Seydişehir ve Çal Tepe Kireçtaşı istifini gösterir enine jeoloji kesiti. ....  | 38 |
| Şekil 4.5: Çal Tepe Kireçtaşının tip yerinde Siyah Kireçtaşı, Açık Gri Kireçtaşı ve Kırmızı Nodüler Kireçtaşı seviyelerinin devrik görünümü.. .... | 38 |
| Şekil 4.6: Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun Büyük Çal Tepe'deki ilişkisi. ....   | 39 |
| Şekil 4.7: Çal Tepe Kireçtaşının pembe yumrulu kireçtaşı seviyesi. ....  | 39 |
| Şekil 4.8: Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -1. ....   | 40 |
| Şekil 4.9: Çal Tepe Kireçtaşı pembe yumrulu kireçtaşı seviyesinin yakından görünümü. ....  | 41 |
| Şekil 4.10: Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -2. ....  | 41 |
| Şekil 4.11: Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -3. ....  | 42 |
| Şekil 4.12: Hadim (Konya) civarında Alt Paleozoyik Formasyonlarının dikme kesiti. ....   | 44 |
| Şekil 4.13: Bağbaşı (Hadim Kuzeyi) ve çevresinin jeoloji haritası.....   | 45 |
| Şekil 4.14: Çal Tepe Kireçtaşının Bağbaşı Köyü civarındaki görünümü.....   | 47 |
| Şekil 4.15: Çal Tepe Kireçtaşının Bağbaşı Köyü civarındaki görünümü.....   | 47 |
| Şekil 4.16: Çal Tepe Kireçtaşının Bağbaşı Köyü kuzeyindeki görünümü .....  | 48 |
| Şekil 4.17: Bağbaşı ölçülü stratigrafi kesiti -1. ....   | 49 |
| Şekil 4.18: Bağbaşı ölçülü stratigrafi kesiti -2. ....   | 50 |
| Şekil 4.19: Bağbaşı ölçülü stratigrafi kesiti -3. ....   | 51 |
| Şekil 4.20: Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun Bağbaşı Köyü civarındaki ilişkisi. ....   | 53 |
| Şekil 4.21: Sandıklı Bölgesindeki Kambriyen İstifi.....  | 55 |
| Şekil 4.22: Hüdai güneyinin jeoloji haritası. ....   | 56 |
| Şekil 4.23: Çiloğlantarla Tepe ve Maymunkayası Tepe arasının enine jeoloji kesiti .....  | 56 |
| Şekil 4.24: Çiloğlantarla Tepe ve Maymunkayası Tepe arasının genel görünümü. ....  | 56 |
| Şekil 4.25: Çiloğlantarla Tepe güneyindeki isimsiz tepede yüzeyleyen mor-şarabi renkli yumrulu kireçtaşı seviyesi. ....                            | 57 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>Şekil 4.26:</b> Çiloğlantarla Tepe güeyindeki isimsiz tepede yüzeyleyen mor-şarabi renkli yumru kireçtaşı seviyesinin yakından görünümü. ....   | 58  |
| <b>Şekil 4.27:</b> Maymunkaya ölçülü stratigrafi kesiti. ....  | 61  |
| <b>Şekil 4.28:</b> Sultan Dağı Birimi'nin genelleştirilmiş dikme kesiti. ....  | 63  |
| <b>Şekil 4.29:</b> Sultan Dağlarının çeşitli kesimlerinde ve Beyşehir-Seydişehir yöresindeki yüzeylemelerinin karşılaştırmalı dikme kesiti. ....   | 65  |
| <b>Şekil 4.30:</b> Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşının tip kesiti. ....  | 68  |
| <b>Şekil 4.31:</b> Çal Tepe Kireçtaşı ile Seydişehir Formasyonu ilişkisi. ....   | 71  |
| <b>Şekil 4.32:</b> Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu sınırındaki pembe-yumru kireçtaşlarının yakından görünümü. ....   | 72  |
| <b>Şekil 4.33:</b> İnce, çörtlü, orta tabakalı, mavi kireçtaşları. Sultan Dağ-Bolkar sınırı. ....  | 72  |
| <b>Şekil 4.34:</b> Çal Tepe Kireçtaşlarına ait yumru kireçtaşı seviyesi. ....  | 73  |
| <b>Şekil 4.35:</b> Seydişehir Formasyonu-Çal Tepe Kireçtaşı ilişkisi. ....   | 74  |
| <b>Şekil 4.36:</b> Tülüce Tepe (Sultan Dağları) bölgesindeki Kambriyen-Ordovisiyen istifi. ....  | 75  |
| <b>Şekil 4.37:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşları. ....  | 79  |
| <b>Şekil 4.38:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarının genel görünümü. ....  | 79  |
| <b>Şekil 4.39:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşı seviyesi. ....  | 80  |
| <b>Şekil 4.40:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarının yakından görünümü. ....   | 80  |
| <b>Şekil 4.41:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller. ....  | 81  |
| <b>Şekil 4.42:</b> Seydişehir Formasyonunun alt seviyelerinde, şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarında gözlenen sedimanter yapılar. ....   | 81  |
| <b>Şekil 4.43:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarında gözlenen sedimanter yapılar. ....   | 82  |
| <b>Şekil 4.44:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller. ....  | 82  |
| <b>Şekil 4.45:</b> Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumru kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller. ....  | 83  |
| <b>Şekil 4.46:</b> Harlak formasyonuna ait Alt-orta Karbonifer şistleri üzerine, Ilıcak formasyonuna ait Geç Karbonifer-Permiyen dolomit mercekli koyu mavi siyahımsı kireçtaşları yakından görünümü. .... | 87  |
| <b>Şekil 4.47:</b> Sultan Dağları'ndan elde edilen ölçülü stratigrafi kesit yerleri ve Beyşehir Gölü çevresindeki Paleozoyik yaşlı kayaçların dağılımı. ....   | 90  |
| <b>Şekil 4.48:</b> Çakıllar ölçülü stratigrafi kesiti. ....  | 92  |
| <b>Şekil 4.49:</b> Kemer ölçülü stratigrafi kesiti -1. ....  | 93  |
| <b>Şekil 4.50:</b> Kemer ölçülü stratigrafi kesiti -2. ....  | 94  |
| <b>Şekil 4.51:</b> Karaali ölçülü stratigrafi kesiti. ....   | 95  |
| <b>Şekil 4.52:</b> Kırıkdede ölçülü stratigrafi kesiti. ....   | 96  |
| <b>Şekil 5.1:</b> Orta ve Batı Toroslarda çalışılan alanlardan ölçülen stratigrafi kesitlerinin karşılaştırma tablosu. ....  | 98  |
| <b>Şekil 5.2:</b> Sultan Dağlarında ölçülen Kırıkdede Stratigrafi Kesiti. ....   | 100 |
| <b>Şekil 5.3:</b> Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası. ....   | 101 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Şekil 5.4:</b> Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası.....   | 102 |
| <b>Şekil 5.5:</b> Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası.....   | 103 |
| <b>Şekil 5.6:</b> Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası.....   | 104 |
| <b>Şekil 6.1:</b> Orta Torosların tektonik evrim modeli.....  | 107 |
| <b>Şekil 6.2:</b> Güney Anadolu'nun tektonik birlikleri.....  | 112 |
| <b>Şekil 6.3:</b> Birliklerin görelî yapısal konumları.....   | 112 |
| <b>Şekil 7.1:</b> Kambriyen (Şekil A), Geç Ordovisiyen (Şekil B) ve Hirnansiye<br>(Şekil C) Toroslar ve Arap Platformunun rekonstrüksiyonu..... | 116 |
| <b>Şekil 7.2:</b> Türkiye'deki Kambro-Ordovisiyen yüzlekleri.....   | 117 |
| <b>Şekil 7.3:</b> Toros Kuşağı ve Arap Levhasının Kambriyen-Ordovisiyen<br>paleocoğrafyası.....   | 118 |
| <b>Şekil 7.4:</b> Gondwanaland'ın tektonik evrim modeli.....  | 121 |

## ÖNSÖZ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmada; öncelikle Tez danışmanlığımı üstlenen, bu çalışmanın tüm aşamalarında sonsuz desteğini gördüğüm ve benden hiçbir zaman çok değerli bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Doç. Dr. Ali Murat KILIÇ'a (BAÜN),

Tezin arazi çalışmalarının bir bölümü M.T.A. Genel Müdürlüğünün “Sultan Dağları'nın Jeolojisi ve Jeodinamik Evrimi” ve “Likya Naplarının Tektonostratigrafik Özellikleri” adlı projeleri kapsamında gerçekleştirilmiş olup öncelikle M.T.A. Genel Müdürlüğü yetkililerine,

İlgili projelerde görev alan, gerek arazi ve gerek sonrasındaki büro çalışmalarındaki yardımlarından ötürü, Jeo. Yük. Müh. Ali ERGEN (M.T.A. Genel Müdürlüğü), Jeo. Yük. Müh. Alper BOZKURT (M.T.A. Genel Müdürlüğü), Jeo. Yük. Müh. Ercan TUNCAY (M.T.A. Genel Müdürlüğü), Doç. Dr. Ayhan ILGAR (M.T.A. Genel Müdürlüğü) ve Jeo. Yük. Müh. Adil DOĞAN'a (M.T.A. Genel Müdürlüğü),

Tezin hazırlık aşamasında verdiği sonsuz desteklerden dolayı sayın Kemal ERDOĞAN'a (M.T.A. Genel Müdürlüğü),

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında sağladığı yardımlardan ötürü, Jeo. Müh. Gencer ŞENTÜRK'e,

Maddi ve manevi her türlü desteğini gördüğüm aileme, teşekkürü bir borç bilirim.

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışma 2016-2019 tarihleri arasında, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak tamamlanmıştır. “Orta Toroslarda (Sandıklı Güneyi, Sultan Dağları, Seydişehir Kuzeyi ve Hadim Kuzeyi) Stratigrafi Araştırmaları” adlı bu çalışmada Orta Toroslarda Geyik Dağı birliği kapsamındaki Kambro-Ordovisiyen yaşlı seviyelerin biyostratigrafisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

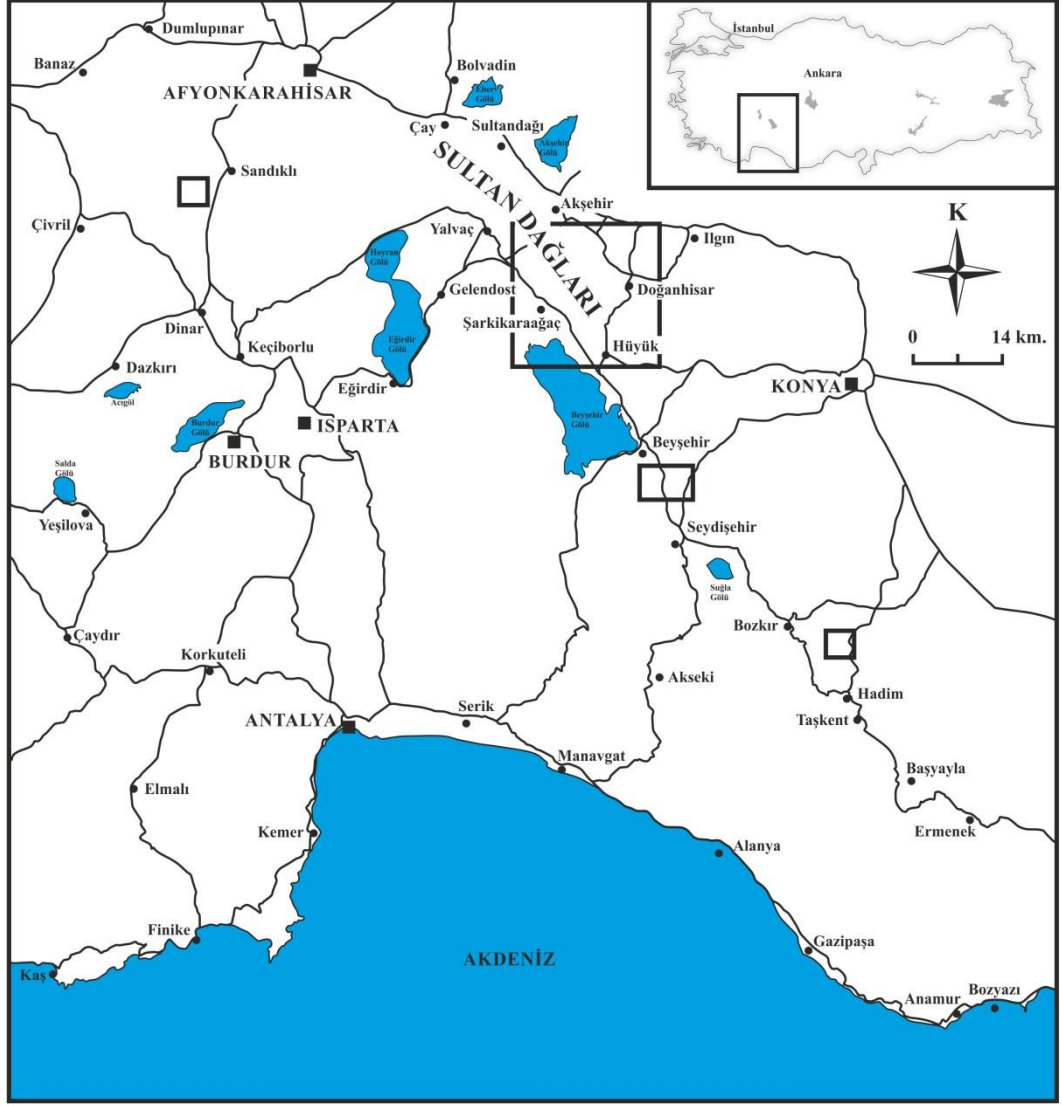
Bu kapsamda, Sultan Dağları, Seydişehir kuzeyi (Konya), Bağbaşı köyü (Hadim, Konya) ve Hüdai güneyini (Sandıklı, Afyonkarahisar) içine alan çalışma alanında Kambro-Ordovisiyen'e ait formasyonların yanal ve düşey ilişkileri sahada izlenmiş ve 17 adet stratigrafi kesiti ölçülerek ince kesit ve konodont çalışmaları için 233 adet örnek alınmıştır.

## 1.2 Çalışma Alanının Yeri

Çalışma alanı dört ayrı lokasyondan oluşur (Şekil 1.1).

İlk lokasyon, Beyşehir gölü kuzeyinde bulunan ve kuzeyden Çay-Doğanhisar, güneyden Şarkikaraağaç-Yalvaç ilçeleriyle sınırlanmış olan yaklaşık KB-GD doğrultulu bir uzanım sunan Sultan Dağları'dır. Sultan Dağları 1:25.000 ölçekli Afyon L26-c2, Afyon L26-c3, Ilgın L27-d1, Ilgın L27-d2, Ilgın L27-d3, Isparta M26-b2, Konya M27-b1 paftalarında yer alır.

İkinci lokasyon, Seydişehir'in (Konya) 7,5 km. kuzeyinde yer alan Büyük Çal Tepe (Seydişehir, Konya) olup 1:25.000 ölçekli Konya M27-c4, Konya N27-b1 paftalarında yer alır.



Şekil 1.1: Çalışma alanının yerbulduru haritası.

Üçüncü lokasyon, Konya'nın Hadim ilçesinin 12 km. kuzeyinde ve Hadim-Konya karayolu üzerinde bulunan Bağbaşı köyü (Hadim, Konya) civarında olup 1:25.000 ölçekli Konya N28-c3 paftasında yer alır.

Dördüncü lokasyon, Hüdai (Sandıklı, Afyonkarahisar) güneyinde Maymunkaya Tepesinde olup 1:25.000 ölçekli Afyon L24-a2 paftasında yer alır.

### **1.3 Çalışma Yöntemleri**

Bu çalışma, arazi öncesi büro çalışmaları, arazi (saha) çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve arazi sonrası büro çalışmaları olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

#### **1.3.1 Arazi Öncesi Büro Çalışmaları**

Arazi çalışmasına çıkılmadan önce çalışılacak olan bölgenin jeolojisi ile ilgili öncel araştırmalar derlenmiş ve okunup notlar alınmış olup, çalışma alanının haritaları (topografik ve jeoloji) derlenmiştir. Bu kapsamda ayrıca stratigrafi kesitlerinin ölçüleceği yerler belirlenmiştir.

#### **1.3.2 Arazi (Saha) Çalışmaları**

Arazi çalışmaları 2016 ve 2017 yaz dönemlerinde 1:25.000 ölçekli Afyon L24-a2, L26-c2, L26-c3, Ilgın L27-d1, L27-d2, L27-d3, Isparta M26-b2, Konya M27-b1, M27-c4, N27-b1 ve N28-c3 paftalarının belli bölümlerinde gerçekleştirilmiştir.

2016 yaz döneminde Sultan Dağları bölgesinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında dokuz adet stratigrafi kesiti ölçülmüş ve 109 adet örnek derlenmiştir.

2017 yaz döneminde Büyük Çal Tepe (Seydişehir, Konya) ve Bağbaşı Köyü kuzeyinde (Hadim, Konya) gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında altı adet stratigrafi kesiti ölçülmüş ve bu kesitlerden toplam 113 adet örnek derlenmiştir.

2017 yaz döneminde Hüdai (Sandıklı, Afyonkarahisar) bölgesinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında iki adet stratigrafi kesiti ölçülmüş ve bu kapsamda 11 adet örnek derlenmiştir.

Bu çalışmalar kapsamında yapısal deformasyona uğramamış, iyi tabakalanma sunan, taban-tavan ilişkileri ile dokanakların iyi gözlenebildiği, fosil içerme ihtimali yüksek olan yerlerden stratigrafi kesitleri ölçülmüş ve örneklenmiştir. Ölçülü

stratigrafi kesit alımı esnasında örnek alımı tabakalanma doğrultusuna dik olarak gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

İki yaz döneminde tamamlanan bu çalışmada ölçülen 17 adet stratigrafi kesitinden toplamda 233 adet örnek alınmıştır. Araziden alınan örneklerden paleontolojik ince kesitler yaptırılmıştır. Bu örneklerle ayrıca konodont elde etmek amacıyla yaş elek analizi ve ağır sıvı (SPT) analizi yapılmıştır.

### **1.3.3 Laboratuvar Çalışmaları**

Laboratuvar çalışmaları üç aşamada gerçekleştirilmiş olup bunlar; mikroskopik inceleme için örneklerin hazırlanması, mikroskopta incelenmesi ve fotoğraflanması şeklindedir.

Bu kapsamda inceleme alanında bulunan lokasyonlardan elde edilen örneklerin ince kesitleri Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü İnce Kesit Gemoloji Laboratuvarında yaptırılmıştır. Elde edilen ince kesitler Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Paleontoloji Laboratuvarında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Araziden derlenen örnekler ayrıca konodont içeriklerinin tespiti amacıyla Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Paleontoloji Laboratuvarında yaş elek ve ağır sıvı analizlerine tabi tutulmuştur. Bu amaçla örnekler öncelikle yaklaşık 2-3 cm<sup>3</sup> boyutlarında kırılmış ve %10'luk asetik asit ile plastik kovalarda eritilmiştir. Analiz sırasında örnekler ortalama iki gün süre ile % 10'luk asetik asit çözeltisinde bekletilmiş ve bu süre sonunda asit kalıntısı (rezidü) 75 µ ve 1 mm.lik eleklerden geçirilmiştir. Bu işlem sonrasında 1 mm.lik elek üzerinde kalan kalıntı filtre kâğıdında kurutulan örnekler üstten aydınlatmalı mikroskop altında incelenmiştir. Rezidünün çok fazla olduğu örnekler "Sodyum Polytungstate (SPT)" ile ağır sıvı analizine sokulmuştur. Bu analizde musluklu cam balonlara (joje) SPT konulduktan sonra her seferinde 20-25 gr.lık örnek konulur. Karıştırılan rezidü yaklaşık olarak 20 dk. süre bekletilir. Bu işlem sonrasında dibe çökmüş olan konodont içermesi muhtemel olan ağır kalıntı filtre kâğıdında toplanır ve mikroskopta incelenir.

Bir sonraki aşamada elde edilen mikrofosillerin aynı mikroskopta fotoğrafları alınmıştır.

### **1.3.4 Arazi Sonrası Büro Çalışmaları**

Çalışmanın bu safhasında elde edilen tüm bulgular değerlendirilerek tez yazımına geçilmiştir. Bu amaçla genelleştirilmiş ve ölçülü stratigrafi kesitleri ile enine jeoloji kesitleri ve jeoloji haritalarının tamamı bilgisayar ortamında CorelDRAW X6 programı yardımı ile çizilmiştir. Bu kapsamda ayrıca mikroskop fotoğrafları bilgisayar ortamında düzenlenmiş ve elde edilen tüm bulgular Microsoft Word programı kullanılarak yazılmıştır.

## **1.4 Önceki Çalışmalar**

Abdüsselamoğlu (1958), “Sultan Dağı’nın Jeolojisi” adlı raporunda Devoniyen mercanlı tabakalarından söz etmiştir ve bunlarla metamorfik şistler arasında yer alan kuvarsit, kireçtaşı merceklerinin temeli meydana getirdiğini belirtmiştir. Yazar, Sultan Dağı’nın tümüyle kuzeydoğuya yatık bir antiklinal meydana getirdiğini ve en az Permien’den beri kara halinde kaldığını ortaya koymuştur.

Monod (1967), Yapmış olduğu çalışmada, Beyşehir-Seydişehir civarında Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ile örtülü halde bulunan, hafif metamorfizmaya uğramış şist ve grelere ait geniş mostralardan olduğunu belirtir. Yazar, 1966’da Devoniyen-Liyas yaşlı bu şist ve greler kapsamında Alt Ordovisiyen yaşını ifade eden tribolit ve sefalopodlar elde etmiştir ayrıca şistlerin triyas yaşlı kireçtaşları ile transgersif olarak üzerleniyor olmasından ötürü arada önemli bir stratigrafik boşluğunun olduğunu belirtmiştir.

Haude (1968, 1969, 1972), Sultan Dağları’nın orta kesimlerinde gerçekleştirdiği çalışmasında, özellikle bölgenin stratigrafisine yönelik önemli veriler elde etmiştir. Yazar, Sultan Dağları kapsamındaki Kambriyen, Ordovisiyen, Üst Devoniyen, Karbonifer, Permien ve Jura-Kretase birimlerin varlığını fosil bulguları



aracılığı ile ortaya koymuştur, ayrıca masifin çok evreli bir deformasyona sahip olduğunu ilk kez belirtmiştir.

Brunn ve diğ. (1971), Batı Toroslar'da yapmış oldukları çalışmalarında, Otokton Toroslar ile onları örten Mesozoyik-Tersiyer birimler arasındaki ilişkileri ve bu bölgedeki üç büyük nap sistemine yoğunlaşmışlardır. Çoğunlukla Beyşehir-Hoyran napına odaklanan yazarlar, Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı ile başlamakta olan istifin, dereceli bir biçimde Seydişehir şeyline geçtiğini belirtirler. Yazarlar Gökdağ serisine Permo-Karbonifer yaşını vermekte ve Triyas'ı; konglomera, Tarasçı kireçtaşı (Orta Triyas), Kasımlar, Kırkkavak, Sarplar formasyonu ve Mentеше dolomiti (Üst Triyas) olarak ayırtlamışlardır. Üst Jura ile başlayan Komprehensif Seri'nin Lütseyene değin devam ettiğini, Paleosen-Eosen filişinin ise bunların üzerine aşıl uyumsuzlukla gelmekte olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, Beyşehir-Hoyran napının Batı Toros'ların orta ve kuzey kesimlerinde 150 km. uzunlukta ve 15-20 km. genişlikteki allokton birimlerden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca genel stratigrafi istifini vererek farklı formasyon ve seriler tespit etmişlerdir.

Öngür (1973), Sandıklı yöresini içine alan detaylı ilk çalışmayı yapmıştır ve paleozoyik olarak kabul edilen birimleri Kestel Yeşil Şist formasyonu şeklinde tanımlamıştır. Yeşil şist fasiyesi koşulları altında metamorfizmaya uğramış olan birim alttan üste Kocayayla porfiroid üyesi, metabazalt üyesi, Koçgazi fillit üyesi ve Hüdaı kuvarsit üyesi şeklinde dört üyeden oluştuğunu belirtir.

Özgül ve Gedik (1973), "Orta Toroslar'da Alt Paleozoyik Yaşta Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun Stratigrafisi ve Konodont Faunası Hakkında Yeni Bilgiler" adlı çalışmalarında; Orta ve Üst Kambriyenin en alt zamanından olduğu bilinen *Hertzina bisulcata*'nın en yaşlı fauna elamanı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca tüm Üst Kambriyen'de görülen *Tennis Fumismna* aff. *furnishi*, *Oneotodus gallatini*, *Acodus cambricus* gibi konodontların bulunduğunu belirtirler. *Proconodontus müüeri*, *proconodoitus* aff. *Carinatus*, *Oistodus minutus*'un ise Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen geçiş katmanlarında yer aldığını ve Kambriyen ile Ordovisiyen faunaları arasında bir geçiş oluşturduğunu belirtmektedirler. Alt Ordovisiyen'i ise *Drepanodus homocurvatus*, *Drepanodus planus*, *Acodus tetrahedron*'un temsil ettiğini belirtirler.

Özgül (1976, 1984), Sultan Dağları ile Homa-Akdağ istiflerinin Geyik Dağı Birliği ve bunların güneyinde dar bir şerit biçiminde uzananan ofiyolitli karışığın ise Bozkır Birliği kapsamında olduğunu ortaya koymuştur. Özgül (1976) Sultan Dağları'nın kuzeybatı kesiminde Kambro-Ordovisiyen yaşlı kırıntılılar kapsamında açılmış olan tektonik pencerede Bolkar Dağı Birliği'ne ait olduğu varsayılan Mesozoyik yaşta kristalize kireçtaşlarının yüzelediğini belirtmiştir. Ayrıca, toroslar'ın bazı temel jeolojik özelliklerini anlattığı çalışmada; Toroslar'ın Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş olan kaya birimlerini kapsadığını belirtmiş ve Toros'ları; Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği olmak üzere altı tektonik birliğe ayırmıştır. Birlikler birbirlerinden; metamorfizma türleri, kapsadıkları kaya birimleri ve yapısal konumları ile ayrılırlar. Yazar, Bolkar Dağı, Aladağ, Geyik Dağı ve Alanya Birlikleri'nin şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaçlardan meydana geldiğini, ancak Bozkır ve Antalya Birlikleri' nin ise daha çok derin deniz çökellerini, ofiyolitleri ve bazik denizaltı volkanitlerini kapsadığını belirtir.

Demirkol (1977, 1982), Sultan Dağları ve civarında gerçekleştirmiş olduğu çalışmalarda, Kambro-Ordovisiyen kaya birimleri kapsamında büyük bir sürüklenimin (Cankurtaran sürüklenimi) olduğunu ortaya koymuştur ayrıca Sultan Dağları'nın kuzey kısmında Permien yaşlı Deresine formasyonunun tanımını yapmıştır. Masifi bölgesel uyumsuzluklar bakımından inceleyerek yapısal açıdan bölümlendirmiş ve çalışma alanı kapsamındaki kayaçların Hersiniyen dağ oluşumu etkisi ile deforme olduğunu belirtmiştir.

Dean ve Özgül (1980), Hadim (Konya) ilçesinin 12 km. kuzeyinde, Bağbaşı köyünde bir tektonik pencerede yüzeleyen Çal Tepe Kireçtaşının kırmızı yumrulu kireçtaşı üyesinin, formasyonun üst düzeyleri için biyostratigrafi bakımından önem arz eden trilobitler içerdiğini ortaya koymuşlardır. Yazarlar bu üye kapsamında almış oldukları kesitlerden, Orta Kambriyen başını ifade eden *Agraulos*, *Asturiaspis*, *Conocoryphe* (*Conocoryphe*) *Corynexochus*, *Ctenocephalus* (*Harttella*), *Paradoxides* (s.1), *Pardailhania* ve *Perenopsis* trilobit cinslerini elde etmişlerdir. Bu trilobitlerle birimin Seydişehir yöresindeki karşılığındaki ve İspanya ile güneybatı Fransa'nın (Kara dağ) Orta Kambriyen trilobitleri yakın benzerlik göstermektedir. Yazarlar, kırmızı yumrulu kireçtaşı üyesinin, güney anadoluda Amanos dağlarındaki

Kambriyen yaşlı Tiyek Formasyonundan daha genç, güneydoğu anadoludaki Kambriyen yaşlı Sosink Formasyonundan ise daha yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Akay (1981), Beyşehir yöresinde, Kambriyen yaşlı birimlerin, Orta Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşındaki Seydişehir şistleri üzerine bindirmiş ve bindirme devamında da, Üst Liyas-Alt Dogger karbonatlarının, hem Kambriyen birimlerini hem de Seydişehir şistlerini açısız uyumsuzlukla örtmüş olduğunu belirtmiştir. Orta Toroslar'ın kuzey kısmının, Resiyen sırasında olası Alt Kimmeriyen dağ oluşum olayları tarafından etkilenmiş olabileceğini ortaya koymuştur.

Öztürk ve diğ. (1981, 1987), Haude ve Demirkol'un Sultan Dağları'nın güney kesimlerinde yapmış olduğu önceki çalışmaları çoğunlukla doğrulayan ve ek fosil verileri içeren çalışmalarında onlardan farklı olarak Sultan Dağları'nın kuzeyinde Haude (1968)'in kenar kireçtaşları ve Demirkol (1977)'nin Permiyen yaşlı Deresine formasyonunun kireçtaşlarının Jura-Kretase yaşında olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca Haude (1968)'in Karbonifer yaşta olduğunu söylediği Harlak formasyonunun direkt fosil verisine dayanmaksızın, dolaylı biçimde Triyas yaşta olduğu Öztürk ve diğ. (1987) tarafından belirtilmiştir.

Demirkol (1986), Sultan Dağ ve çevresinin tektoniği kapsamında yapmış olduğu çalışmada, bölgede Kaledoniyen, Hersiniyen ve Alpin orojenez fazlarının faaliyette olduğunu belirtmiştir. Çekme ve sıkışma tektoniği ile ilişkili olayları bölgede başlıca iki tektonizma dönemine ayırmıştır. Bunlar; Alt Kambriyen'den Hoyran Ofiyolit Karmaşığı'nın bölgeye yerleştiği Lütésiyen sonuna değin eski tektonik dönem ve Üst Miyosen-Pliyosen çökellerinin gelişimine etki eden yeni tektonik dönem şeklinde ayrırtlanmıştır. Yazar, Alt Miyosen sonunda eski tektonik dönemin neredeyse bittiğini, yeni tektonik dönemin ise Üst Miyosen'de başladığını belirtmiştir.

Eren (1987, 1990), Sultan Dağları masifine yönelik yapmış olduğu çalışmalarda, mesoskopik tektonik analizlere bağlı olarak deformasyon tarihçesini ortaya koymuştur. Bu deformasyon tarihçesi değişikliğine dayanarak masifi çekirdek ve kılıf olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Yazar, Kaledoniyen orojenezi ile çekirdeğin üç evreli bir kıvrımlanmaya maruz kaldığını ve kılıfın Hersiniyen dağ oluşumu ile iki evreli, ancak eş-eksenli bir deformasyona uğradığını belirtmiştir.

Eren (1991a), Engilli (Akşehir)-Bağkonak (Yalvaç) arasında Sultan Dağları Masifi'nin stratigrafisi ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, masifin çekirdeğini ve kılıfını meydana getiren daha önce tanımlanmış olan birimler haricinde, Çal Tepe Kireçtaşının yumrulu kireçtaşı seviyesinin Gümbürdek üyesi, Sultandede formasyonu kapsamında görülen metamorfik bazik kayaların Velitepe üyesi, ekzotik kireçtaşı bloklarının ise Taşağıl üyesi şeklinde çalışılıp haritalandığını belirtmiştir. Engilli formasyonunun üzerine uyumlu biçimde gelen merceksel geometrili fillit ve kristalize karbonatlardan meydana gelen Alt-Üst Karbonifer yaşlı birimi ilk defa Kirazlı formasyonu ismiyle incelenmiştir. Masif kapsamında görülen ancak metamorfik olmayan sil ve dayk biçimindeki bazik kayaların jeotektonik önemini ortaya koymuş ve bunları Kocakızıl doleriti olarak tanımlamıştır. Bozkır Birliği kapsamına sokulan ofiyolitik topluluğun allokton şekilde bulunduğunu ilk defa belirtmiştir. Hacılabaz kireçtaşlarının Hoyran ofiyoliti kapsamında olistolit olduğunu tespit etmiş ve elde ettiği fosillerle Hacılabaz kireçtaşı olistolitlerinin çökelim yaşının Üst Jura-Üst Kretase olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca güncel çalışmalarda Çay birimi kapsamında bulunan Deresine formasyonunun Harlak formasyonu üzerine uyumlu şekilde geldiğini söylemiştir.

Eren (1991b), Sultan Dağları Masifinin Akşehir güneyinde metatortul kılıfının mesoskopik tektoniğini üzerine yapmış olduğu çalışmada, Sultan Dağları Masifi devamınca büyük bir antiklinoryum kuzeydoğu veya senklinoryum güneybatı kanadını meydana getiren epimetamorfik birimlerin üç evreli deformasyona uğradığını tespit etmiştir. İlk evre deformasyonu; formasyonun gidişine paralel ve ana yapıyı ifade eden biçimde K50°-60°B doğrultulu yapıları oluştururken, ikinci deformasyon fazı ise bu gidişe hemen hemen dik K50°-60°D doğrultusundaki yapıların meydana gelmesine neden olmuştur. Yazar, ikinci evre deformasyonlara dik ve ilk evrede meydana gelen gidişlere paralel şekilde etkiyen üçüncü deformasyon fazının kink bandı, buruşma klivajları ve zig-zag kıvrımları oluşturduğunu belirtmiştir.

Özgül ve diğ. (1991), "Sultan Dağları, Sandıklı Homa-Akdağı yöresinin jeolojisi" adlı çalışmalarında, Sultan Dağları'nda yüzeyleyen kayaların Geyik Dağı Birliği, Bolkardağı-Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği kapsamında olduklarını ve bölgede bulunan Sultan Dağı Biriminin Geyik Dağı Birliğine, Çay ve Doğanhisar Birimlerinin ise Bolkardağı-Aladağ Birliğine ait olduklarını belirtmişlerdir. Yazarlar,

Sultan Dağı Birimi'nin İfrakambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş farklı kayaçlardan meydana gelmekte olduğunu, Doğanhisar Birimi'nin ise İfrakambriyen olduğu düşünülen şist ve karbonatlardan meydana gelen bir temel ve bu temeli üstleyen Devoniyen, Karbonifer, Permian ve Jura-Kretase'yi ifade eden kaya birimlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Çay ve Doğanhisar Tektonik birimleri Mesozoyik yaşlı yarı pelajik fasiyeste çakmaktaşı ara katmanlı karbonat istifini ve olasılıkla Senoniyen flişini kapsamalarıyla Geyik Dağı Birliği'nden ayrılırlar.

Sandıklı yöresinde Sandıklı serisi şeklinde adlandırdıkları temel birimleri, alttan üste Kocayayla formasyonu, Hüdayi kuvarsiti, Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonundan meydana gelir. Kocayayla formasyonunu görece konumlarına göre alttan üste Kestel çayı porfiroid üyesi, Gögebakan üyesi ve Celiloğlu üyesi olarak üç üyeye ayırmışlardır. Yazarlar, porfiroidlerin, düşük dereceli metamorfizmaya uğramalarına karşın, şiddetli deformasyon etkisi altında kaldıklarını, porfiroid şeklinde tanımlanan volkanitlerin, riolit ya da benzer bileşimli olduklarını söylemişlerdir.

Yağmurlu (1991), Yalvaç-Yarıkkaya Havzası'nın tektonosedimanter özellikleri ve yapısal evrimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, havzanın kalınlığının 800 m.'ye kadar çıkabilen alüvyal yelpaze, akarsu ve gölsel tortullardan meydana gelen Orta-Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı bir karasal havza olduğunu ve bu Neojen tortulların, havzayı sınırlamakta olan K, KB ve KD gidişli basamak biçimli büyüme fayı özelliklerindeki normal fayların kontrolünde depolandığını belirtmiştir.

Cengiz ve Kuşçu (1993), Çarıksaraylar (Şarkikaraağaç-Isparta) kuzeyinde kurşunlu barit yatakları ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Yazarlar iki tip barit cevherleşmesinin varlığını ve bunlardan ilkinin hidrotermal kaynaklı sülfidli barit yatakları, ikincisinin ise ilk barit yataklarından dış etkenlere bağlı olarak gelişmiş alüvyal barit yatakları olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca kurşunlu barit cevherleşmesinin çoğunlukla Alt (?) -Üst Kambriyen yaşlı Sultandede formasyonu kapsamında mercek biçimli olarak bulunan kireçtaşları ile dolomitlerde ve daha az olarak da aynı formasyondaki metasedimentler, kalkıştiller kapsamında ve bu birimlerin dokanaklarında gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Dean ve Özgül (1994), Sandıklı yöresinde, Çal Tepe Kireçtaşının üst kısmındaki yumrulu kireçtaşlarında Orta Kambriyen'i ifade eden trilobitleri

belirlemişlerdir ve temelde yer alan Kocayayla formasyonunun Orta Kambriyen öncesi yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Kozlu ve Göncüoğlu (1995), Sandıklı yöresinde yapmış oldukları çalışmada, temel istifini Kocayayla formasyonu şeklinde tanımlamışlardır. Yazarlar formasyonunun alttan üste birbirleri ile uyumlu olarak bulunan Güvercinoluk üyesi, Göğebakan üyesi, Kestel çayı porfiroid üyesi ve Celiloğlu üyesinden oluştuğunu belirtmişlerdir ve istifin tamamının İnfrakambriyen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Öncel (1995), Şarkikaraağaç-Yalvaç (Isparta) civarında lateritik boksit zuhurlarını mineralojik, petrografik ve jeokimyasal yönden incelediği çalışmasında, Şarkikaraağaç-Yalvaç arasındaki boksitlerin birbirini takip eden üç dolerit düzeyi üzerinde bulduklarını belirtmiştir. Doleritlerle ardalanmalı şekilde yer alan otokton konumlu lateritler, her dolerit oluşumundan sonra ortamda lateritleşmenin geliştiğini ortaya koymaktadır. Hacıalabaz Formasyonu'nun tabanında yer alan dolomitik düzey ile üstünde yer alan kireçtaşlarından elde edilen paleontolojik örneklerde tespit edilen Üst Jura fosilleri; sığ, lagüner bir ortamı temsil etmektedir. Yazara göre, bu olay Sultan Dağları'nda bulunan dolomitik düzeyin yerleşiminden önce ortamın sığlaştığı ve kara haline dönüştüğünü, Üst Jura'nın karasal ortamında ardalanmalı şekilde şekillenen dolerit-laterit paketinin meydana gelmesi ile bölgenin çökerek tekrar sığ bir denizel ortama dönüştüğünü ifade etmektedir.

Uğuz ve diğ. (1996), Elde ettikleri yeni yaş verileri kapsamında Sultan Dağları'nın kuzey kesiminde Deresine formasyonunun tektonostratigrafisine yeni bir bakış açısı getirerek birimi alt tektonik dilim ve üst tektonik dilim olarak ikiye ayırmışlardır. Alt tektonik dilim şeklinde ayrılmış olan bölümün yaşının tespit edilen fosil topluluğuna göre Orta Triyas-Üst Kretase, üst tektonik dilim şeklinde ayrıtlanan bölümün yaşının ise Üst Permian olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, altta Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı Sultandede formasyonu ile tektonik ilişkili olan alt tektonik dilimin, üst tektonik dilim tarafından tektonik ilişki ile üzerlediğini ortaya koymuşlardır.

Nalbantçılar (1997), Sultan Dağları Masifi'nin Çay (Afyon) güneybatısındaki mesoskopik tektonik özellikleri üzerine çalışmalar yapmıştır. Yazar, Assintik orojenezi etkisi ile deformasyona uğramış olan Gökoluk formasyonunun Çal Tepe

Kireçtaşı ile Sultandede formasyonunun meydana getirdiği Alt Paleozoyik istif ile birlikte, üç farklı sünümlü deformasyon evresinin etkisi altında kaldığını belirtmiştir.

Erdoğan ve diğ. (2000, 2004) Sandıklı civarında yapmış oldukları çalışmalarında, istifin kuvarsit ve fillitlerden meydana gelen, Kambriyen yaşlı iz fosilleri kapsayan Celiloğlu formasyonu ile başladığını ve üste doğru ise sıra ile bazik volkanik ara katkılı çamurtaşları (Göğebakan formasyonu) ve çakılları, volkanojenik kumtaşı ve stomatolitli kireçtaşı ara katkılı felsik volkanitleri (Kestel çayı volkanitleri) kapsadığını ve tekrar kuvarsit ve fillitlerden meydana gelen Taşoluk formasyonu ile sollandığını belirtmişlerdir. Yazarlar tarafından Alt Kambriyen yaşlı olduğu düşünülen bu istif Orta Kambriyen yaşlı Hüdai Formasyonu ve Çal Tepe Kireçtaşı ile uyumsuz şekilde örtülür. Ayrıca bölgede Prekambriyen ya da İnfakambriyen birimlerin olmadığını belirtmişlerdir.

Gürsu ve diğ. (2003), Orta Toroslar'ın batı kısmında, Isparta dirseğinde, Sandıklı yöresinde, Sultan Dağları'nda ve Afyon kuzeyinde bulunan bölgelerde değişik tektonik birimlerde Erken Paleozoyik ve öncesi yaşlı birimlerin bulunduğunu ortaya koyarak, bu birimleri karşılaştırmalı şekilde denetirmişlerdir. Yazarlar, temel kayalar arasındaki bu değişikliklerin Erken Kambriyen çökelişinin Panafrikan temelin farklı kısımları üzerinde gelişmiş olabileceğini belirtmişlerdir.

Koçyiğit ve Özacar (2003), Isparta açısının kuzeydoğu dış kenarında neotektonik dönem üzerine incelemeler yapmışlardır. Bu kapsamda, Akşehir-Afyon Grabeni ve Isparta Açısı'nın kuzeydoğu kenarını sınırlayan öncel çalışmalarda bindirme fayı şeklinde değerlendirilen fayın (Sultan Dağı Fayı) saha bulguları ve sismik bulgulara göre genişlemeli Neotektonik dönemi temsil eden verev atımlı normal bir fay olduğunu ispat etmişlerdir.

Dean (2005), Seydişehir civarında yüzeyleyen Çal Tepe Kireçtaşının tip kesitini yeniden incelemiş ve tabanda yer alan dolomit üyesinin fosilsiz olduğunu ancak hemen üzerine gelen siyah kireçtaşı (24 m.), açık-gri kireçtaşı (10.15 m.) ve kırmızı nodüllü kireçtaşı (46.7 m.) üyelerinden meydana gelen istifin çoğunlukla fosilli 37 tabakaya ayrıldığını belirtmiştir. Hadim civarında, Çal Tepenin 70 km. güneybatısı, kırmızı nodüler kireçtaşı üyesindeki fosil kapsamı Seydişehir yakın çevresi ile benzerdir. Çal Tepede yüzeylemekte olan sarı şeyller tanımlanamamış paroxidid parçalar kapsarken, Hadim civarından eşdeğer stratada *Pardailhania*

*hispid*a nadir olarak gözleendiğini belirtir. Çal Tepenin batısında en genç Üst Kambriyen kayaçlarının yüzeyliyor olabileceğini fakat Kambriyen-Ordovisiyen dokanağının burada yüzeylemediğini belirmiştir. Güneybatı Türkiye ve Akdeniz bölgesinin diğere kısımlarındaki Kambriyen istifleri ile korelasyonunu yeniden değerlendirmiştir.

Gürsu ve Göncüoğlu (2005), Sandıklı (Afyon) bölgesinde yapmış oldukları çalışmada, bölgedeki birimleri Erken Paleozoyik yaşındaki örtü birimleri ile Mesozoyik yaşlı örtü birimleri olarak üç bölüme ayırmışlardır. Yazarlar, Sandıklı temel kompleksinin alttan üste Güvercinoluk formasyonu ve Kestel Çayı Porfiroid Birliğinden, Erken Paleozoyik yaşlı birimlerin ise alttan üste Göğebakan, Hüdai, Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonundan oluştuğunu ve Mesozoyik yaşlı örtü birimleri ile uyumsuz şekilde üzerlendiğini belirtmişlerdir.

Elmas ve Suner (2006), Dinek (Şarkikaraağaç/Isparta) ve çevresinde bulunan barit cevherleşmesi ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda, cevherleşmeler Çal Tepe Kireçtaşları ile genellikle Sultandede Formasyonu'nun Seydişehir metamorfik birimlerinin kalkışist, şist ve karbonatlı düzeylerinde meydana gelmiştir. Katmansı, merceksi (stratiform) biçimli cevherleşmeye ek olarak yer yer küçük damarlar ve rekristalize baritlerden oluşmuş olan ikincil cevherleşmelerde yer almaktadır. Dört alandan elde edilmiş olan jeokimyasal, petrografik, sedimentolojik bulgular ışığında; başta I. III. ve II. cevherleşmelerin kimi kimyasal ve izotopik farklılıklar nedeniyle hidrotermal sedimanter ya da egzalatif sedimanter olarak değerlendirilebilir olmasına rağmen, çalışma alanındaki baritler genel olarak kısa süreli indirgen şartlarla kesintiye uğramış yükseltgen şartlarda ve düzenli olmayan havza ortamında sedimanter olarak yataklanmışlardır. Baryumun kaynağının, havzanın sıkışması anında yataklanma alanına taşınan, Sultandede (Seydişehir) Formasyonu'nun formasyon suları olduğunu, Sülfatın kaynağının ise yüksek kükürt izotopu değerlerine sahip olan deniz suyu olduğunu belirtmişlerdir.

Bozkır (2007), Çarıksaraylar-Kozluçay (Şarkikaraağaç) dolayındaki boksitlerin oluşum koşulları ve NTE'leri üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu kapsamda Boksitleri kapsadıkları Al, Si ve Fe oranlarına göre "demirli boksit", turedikleri ana kayacın üstünde yer almalarından dolayı da "otokton boksit" şeklinde tanımlamıştır. Boksitli zonun taban (Mezardere formasyonu) ve tavan (Aktaşsırtı kireçtaşları)



karbonatları arasında NTE açısından belirgin bir fark bulunmadığını ve boksitlerin NTE oranlarının; İslıkayatepe volkanitlerine ait ayrışmamış örneklerin NTE oranından daha yüksek iken, yarı ayrışmış volkanitlerin NTE oranından daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Göncüoğlu ve diğ. (2007), Çay-Akşehir arasında yaptığı çalışmasında Sultan Dağları'nın bu bölümünün Geyik Dağı Birliği kapsamındaki Sultan Dağı Birimi ve Bolkardağı-Aladağ Birliği'nin Çay Biriminden meydana geldiğini ortaya koymuşlardır ve özellikle Sultan Dağı Birimi'nin Karbonifer yaşlı Harlak Formasyonu'nda detaylı konodont yaşları tespit etmişlerdir.

Aksoy ve Bozdağ (2008), Doğanhisar-Hüyük arasındaki bölgede yapmış oldukları çalışmada, Sultan Dağları Masifi'ni tek bir istifte çalışmışlar ve Sultan Dağı Birimi-Doğanhisar Birimi ayırımına gitmemişlerdir. Farklı araştırmacıların Sultan Dağı Birimi kapsamında inceledikleri Harlak formasyonunun, Doğanhisar birimine ait Deresine formasyonu tarafından uyumlu şekilde örtüldüğünü ortaya koymuşlardır. Yazarlar, Sultan Dağları Masifi'ne ilişkin metamorfizmin, düşük dereceli metamorfizması esnasında üç evreli plastik-plastikoviskoz deformasyona uğrayarak kıvrımlandığını belirtmişlerdir.

Güngör ve Akay (2008), Sultan Dağları'nda Alt Kambriyen kayalarının deformasyon nitelikleri ile ilgili yapmış oldukları çalışmaya göre, Sultan Dağları dört tektonik dilimden meydana gelmektedir. Bunlar Sultan Dağı Bağlı Otoktonu, Akşehir Napı, Doğanhisar Napı ve Çay Napı'dır. Sultan Dağı Bağlı Otoktonu Geyik Dağı Birliği'nin, Akşehir, Doğanhisar ve Çay Napıları Aladağ veya Bolkar Dağı Birliği'nin özelliklerini göstermektedir. Gözlem ölçeğinde ve mikroskobik ölçekteki yapıların incelenmesi sonucunda Sultan Dağları'nı meydana getiren tektonik dilimlerin taşınma yönlerinin, inceleme alanının kuzeybatı kesiminde kuzeydoğuya, güneydoğu kesiminde ise güneydoğuya olduğunu ortaya koymuştur. Çay Napı kapsamında ki metapelitler, kloritoid kristalleri kapsar. Bu kloritoid kristalleri beyaz mika, fengit ya da profillit olabilecek bir matriks kapsamındadır. Bu kayaların karfolitin içermemesi basıncın 3 kbar'dan daha yüksek olmadığı düşük dereceli metamorfizma şartlarını ortaya koyar.

Umut (2009), Afyon L26 ve Ilgın L27 paftaları kapsamındaki 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları ile ilgili yapmış olduğu M.T.A. raporlarında, Sultan Dağları

kapsamındaki kayaçları Özgül (1991) ile benzer biçimde Sultan Dağı Birimi, Çay Birimi ve Doğanhisar Birimi olarak üç birim şeklinde incelemiştir. Yazar, bu üç birimin Anamas-Akseki otoktonuna ait olduğunu ve bunların üzerine Beyşehir-Hoyran naplarına ait birimlerin geldiğini belirtmiştir.

Balcı (2011), 1/100.000 ölçekli Afyon L 25 paftası kapsamında yapmış olduğu M.T.A. raporunda, çok fazla yüzeylenim göstermeyen Sultan Dağları Masifinin birimlerini Anamas-Akseki Otoktonu'na ait Sultan Dağı Birimi adı kapsamında çalışmıştır.

Öcal ve diğ. (2011), 1/100.000 ölçekli Afyon K26 paftası kapsamında yapmış oldukları M.T.A. raporunda, paftada yüzeylenmekte olan Sultan Dağları Masifi'nin birimlerini Geyik Dağı Birliği'ne ait Sultan Dağı Birimi ve Aladağ Birliği'ne ait Çay Birimi olarak çalışmış ve Çay Birimi kayaçların Sultan Dağı Birimi kapsamında bulunan kayaçlar üzerine tektonik dokanaklı olarak geldiğini belirtmişlerdir.

Güngör (2013), Sultan Dağları bölgesinde yapmış olduğu çalışma kapsamında dört farklı yapısal birim ayırtlamış olup bunlar; yapısal olarak en altta olan Çimendere birimi ve onu tektonik olarak üstleyen Akşehir, Doğanhisar ve Çay naplarıdır. Paleomanyetik bulgular kapsamında Isparta büklümünün batı ve doğu alt kısımlarının Eosen süresince sırasıyla 30° saat yönünün tersi yönünde ve 40° saat yönünde rotasyona uğradığını ortaya koymaktadır. Ayrıca elde edilen yeni kinematik ölçümlere göre Isparta büklümünün kuzey bölümünde bulunan alan Sultan Dağları'nın tüm tektonostratigrafik birimleri için Orta Eosen'de üst doğuya doğru bir hareket olduğunu göstermiştir.

Kaya ve diğ. (2014), Afyon-Akşehir Grabeni'nin batı kenarını meydana getiren KB-GD gidişli Sultan Dağı Fayı üstünde bulunan Yakasenek ters fayı kapsamında yapmış oldukları jeolojik ve jeofizik çalışmalara göre temel birimler ile Neojen birimler arasındaki dokanak üstünde uygulanan 'Sismik Işın Yönlendirme' yöntemi ile Yakasenek Ters Fayı'na karşılık gelen tektonik hat kuzeydoğuya eğimli şekilde değerlendirilmiştir. Yazarlara göre, buradaki fayın güneybatının tersine kuzeydoğuya eğimli şekilde tespit edilmesi, bölgede Miyosen-Pliyosen'de sıkışmanın olduğunu ifade eden ve iki evreli graben modelini destekleyen Yakasenek Ters Fayı'nın olmadığını ortaya koymuştur, ayrıca bölgede yaptıkları arazi

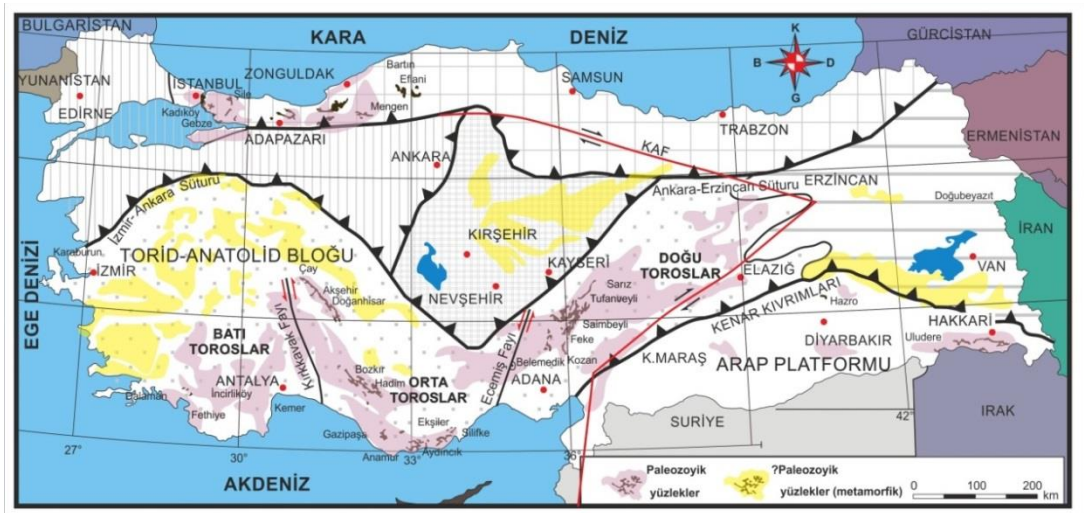
gözlemlerinde de ters faya yönelik herhangi bir bulgu elde edilemediğini belirtmişlerdir.

Koç ve diğ. (2015), Yalvaç Havzası'nın stratigrafik, sedimantolojik ve yapısal nitelikleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, havzanın oluşumunda çok yönlü gerilmelerin faaliyette olduğunu buna görede; ana gerilmenin KD-GB ve D-B yönlü, ikincil gerilmelerin ise KB-GD ve K-G yönlü olduğunu belirtmişlerdir. Orta Miyosen itibariyle bölgede gerilmeli tektonik rejimin hakim olduğunu ve bu rejimin günümüzde de devam etmekte olduğunu belirtmişlerdir. Havzanın Aksu bindirmesi devamınca Isparta açısı doğusunda slab üzerinde D-B yönlü açılma sonucu meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca bölgede yapılan paleostres analizleri, mostra ölçeğindeki büyüme fayları, damar konumları ve stratigrafiye göre Yalvaç havzasının yaklaşık 100 km. güneydoğusundaki Altınapa Havzası ile korele ettiklerini belirtmişlerdir.

Ungun (2015), Sultan Dağları ve Beyşehir-Hoyran Napları'nın kinematik özellikleri üzerine yapmış olduğu çalışmada, Beyşehir-Hoyran Napları ile otoktonların (Anamas-Akseki, Sultan Dağları) dokanağı devamınca taban metamorfitlelerinde, serpantinitlelerde ve Celeptaş Formasyonu'nda S-C yapıları,  $\sigma$  klast, mesoskopik ölçekli ters faylar gibi kinematik belirteçlere göre napların Lütésiyen'de GD yönünde hareket ettiğini ortaya koymuştur. Orta Toroslar'da Lütésiyen sonrası saat yönünde yaklaşık 40°'lik rotasyon düzeltildiğinde Beyşehir-Hoyran Napları'nın Lütésiyen'de batıdan doğuya doğru ilerlediğini belirtmiştir.

## 2. TÜRKİYE'DEKİ PALEOZOYİK OLUŞUKLAR

Küçük ölçekli bir Türkiye jeoloji haritası incelendiğinde Paleozoyik oluşukların en çok KB ve GD Anadolu ile Torosların farklı kısımlarında yer aldığı görülür (Şekil 2.1). Bu örnekler metamorfizma geçirmeyen normal tortul serilerden oluşur. Paleozoyik oluşukların Toroslardaki başlıca örnekleri: Sultan Dağlarında, Büyük Çal Tepe'de (Seydişehir), Hadim kuzeyinde (Konya), Sandıklı-Dinar (Afyon) bölgesinde, Silifke-Anamur arasında ve Tufanbeyli-Pınarbaşı kesitlerinde yüzeyler. Güneydoğudaki örnekleri: Amanos Dağlarında, Derik (Mardin) çevresinde, Hazro Antiklinalinde ve Hakkâri-Çukurca arasında (Büyük Zap kesitinde) yüzeyler. Kuzeybatı Anadolu'daki başlıca örnekleri: Karaburun yarımadasında, Balıkesir-Bursa çevresinde, İstanbul-Kocaeli yarımadasında, Çamdağ'da (Adapazarı), Bolu ile Karadeniz Ereğlisi arasında, Zonguldak'ta, Bartın boğazında ve Karadere kesitinde (Eflani-Araç arası) yüzeyler (Şekil 2.1, 2.2). Bu Paleozoyik oluşukların stratigrafik konumları birbirlerinden çok farklıdır. Kimilerinde Kambriyen'den Permian sonuna değin sürekli bir gelişim olmasına rağmen, kimilerinde Paleozoyik, Ordovisiyen ya da Silüriyen ile sonlanır (Şekil 2.2). Paleozoyik oluşukların Permo-Karboniferden ve hatta sadece Permian'den oluşmuş olan örnekler de çok yaygındır (Ketin, 1983).



Şekil 2.1: Türkiye'deki Paleozoyik kayaçlarının dağılımı (Göncüoğlu, 2012'den değiştirilerek).

Şekil 2.1’de bulunan Paleozoyik mostralar arasında detaylı şekilde incelenmiş olan başlıca örneklerin stratigrafik durumları aşağıdaki şekilde yer almaktadır.

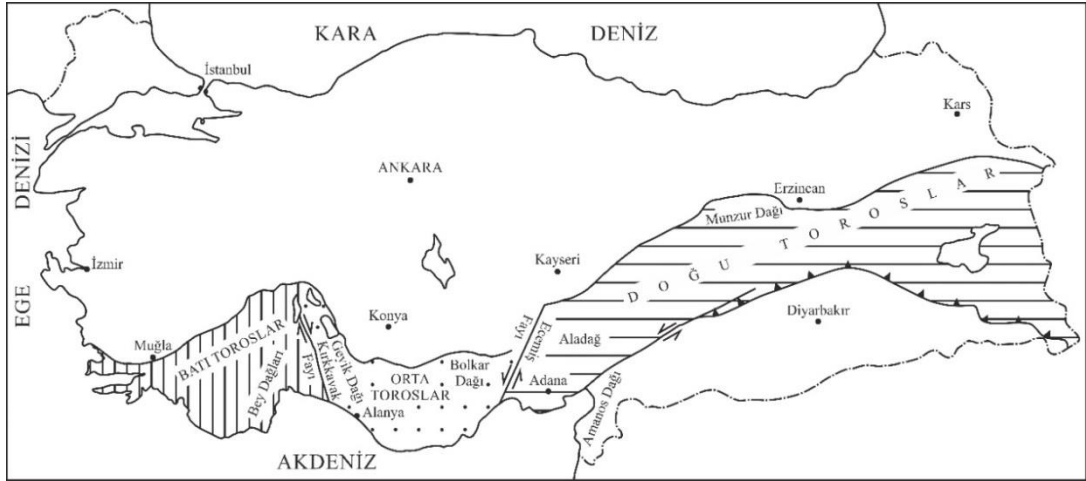
| DEVİRLER             | BÖLGELER         |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
|----------------------|------------------|----------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|-------|-------|-----------------------------|--|
|                      | Istanbul-Kocaeli | Camıdag ve Zonguldak | Barın-Amasya | Karadere-Sarıhanbolu | Karaburun | Sultan Dağları ve Çaltepe | Silişke-Ovacık | Tufanbeyli-Sarız (Toroslar) | Amanoslar | Derik | Hazro | Zap Kesiti: Hakkari-Çukurca |  |
| PERMİYEN             |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| KARBONİFER           |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| DEVONİYEN            |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| SİLÜRİYEN            |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| ORDOVİSİYEN          |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| KAMBRİYEN            |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |
| EO-(İNFRA)-KAMBRİYEN |                  |                      |              |                      |           |                           |                |                             |           |       |       |                             |  |

Şekil 2.2: Türkiye’deki Paleozoyik oluşukların karşılaştırma tablosu (Ketin, 1983).

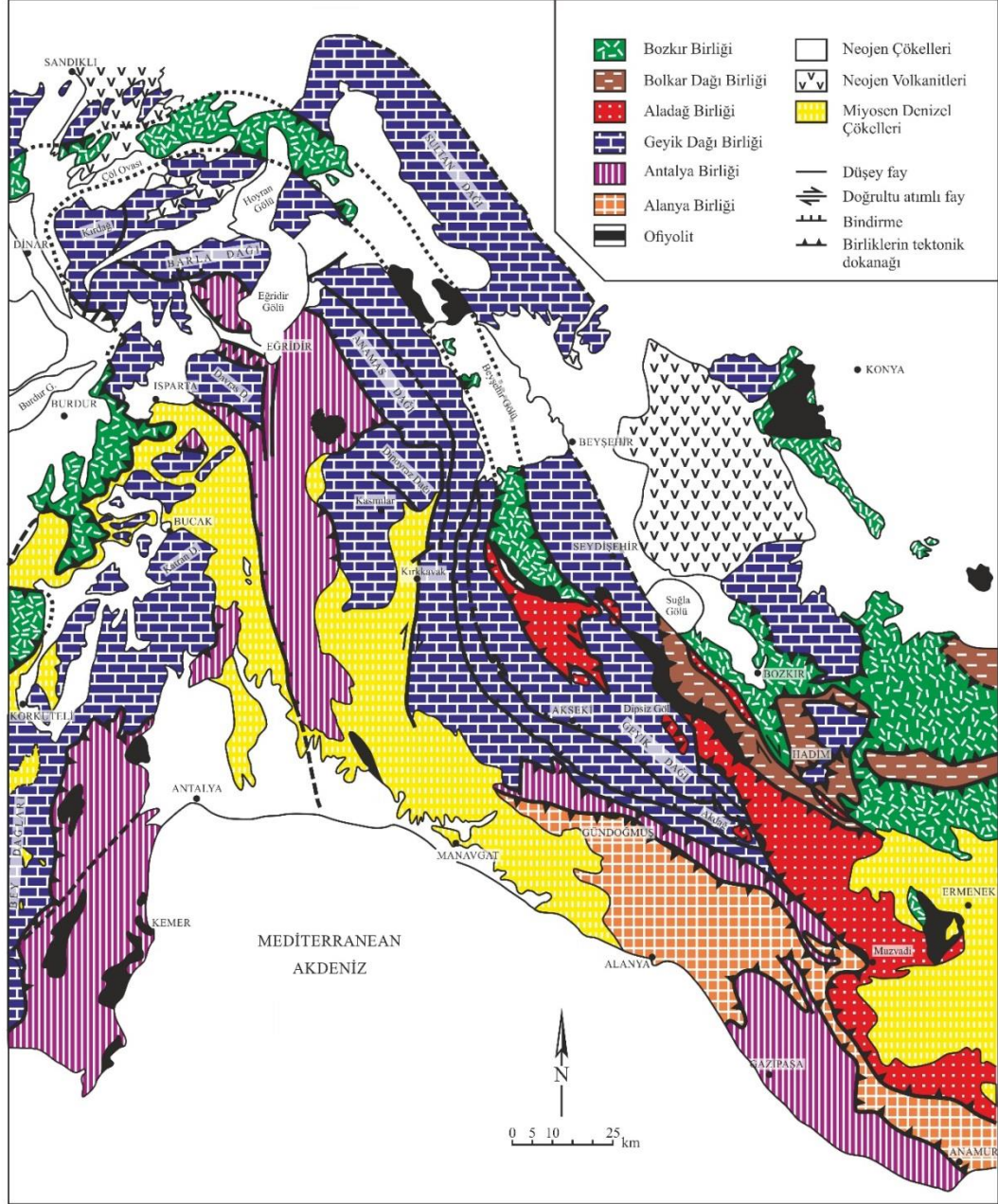
Bu çalışma kapsamında Sultan Dağları ile Orta Torosların çeşitli kesimlerinde yüzeyleyen ve Geyik Dağı Birliği’nin alt seviyelerini oluşturan Kambro-Ordovisiyen yaşlı birimlerin biyostratigrafik özellikleri ortaya konulmaya çalışıldığı için öncelikle Torosların jeolojisinin detaylı bir şekilde verilmesi yerinde olacaktır.

### 3. TOROSLARIN JEOLJİSİ

Kambriyen-Neojen zaman aralığında çökelmiş olan kaya birimleri Torosları meydana getirir (Şekil 3.1) ve kuşakta birbirinden farklı havza koşullarını ifade eden birlikler bulunur, birlikler birbirlerinden stratigrafi, metamorfizma özellikleri, içerdikleri kaya birimleri ve günümüzdeki yapısal konumlarıyla farklılık gösterirler. Çoğunlukla birbirlerinin üstünde alloktan örtüler meydana getiren bu birlikler birbirleriyle anormal dokanaklı biçimde kuşak devamınca yüzlerce kilometre yanall devamlılık sunarlar. Birlikler *Bolkar Dağı Birliği*, *Aladağ Birliği*, *Geyik Dağı Birliği*, *Alanya Birliği*, *Bozkır Birliği* ve *Antalya Birliği* olarak adlandırılır (Şekil 3.2). Alanya, Aladağ, Bolkar Dağı ve Geyik Dağı Birlikleri şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları, Antalya ve Bozkır Birlikleri ise çoğunlukla bazik denizaltı volkanitleri, ofiyolitler ile derin deniz çökellerini içerir ve görece otokton konumlu olan Geyik Dağı Birliği alloktan birlikler ile üstlenir (Özgül, 1976).



Şekil 3.1: Torosların coğrafik bölünümü.



Şekil 3.2: Orta Toroslardaki Toros Birliklerinin genel görünümü (Özgül, 1984).

### 3.1 Bolkardağı Birliği

*Genel Tanım ve Yayılım:* Orta Toroslarda bulunan Bolkar Dağı, birliğe adını verir ve Toros kuşağının en kuzeyinde bulunur. Konya güneyinde Bozkır-Hadim ilçeleri civarında bulunan Bolkar Dağı Birliğinin yüzeylemeleri Güney İç Anadolu Birliği adıyla tanınır (Özgül, 1971). Özgül (1976) birliğin tamamı için bu birliğe ait olan ayırtman kaya birimlerini içeren ve Torosların en yüksek dağları arasında bulunan Bolkar Dağı adının kullanılmasını uygun bulmuştur. Bolkar Dağı Birliği

Menderes masifi ve muhtemelen Kırşehir masifinin örtüsünü meydana getirir. Genellikle yeşilşist metamorfizmaları içerir ayrıca Devoniyen şist ve mermerleri birliğin fosil içeren en yaşlı birimidir (Özgül, 1971) ve mercan, brakiyopod içerir. Şist, kuvarsit ve kireçtaşı ile Karbonifer, kuvarsit ara katkılı yeniden kristalleşmiş olan kireçtaşı ile de Permiyen ifade edilir. Triyas, kuvarsit, kireçtaşı, şeyl ve dolomit, metamorfizma etkisi altında kalmış olan bölgelerde ise mermer ara katkılı, yeşil kloritli, serizitli şistleri içerir. Liyas, taban çakıltaşları ile başlar ve Jura Kretase ise karbonatlı kayaları içerir. Rudistli kireçtaşı Üst Kretase (Senomaniyen-Turoniyen), pelajik kireçtaşı ise Maastrihtiyen yaşını verir. Maastrihtiyen ya da Paleosen yaşlı olistostrom fasiyesindeki kayalar birliğin en üst birimini meydana getirir (Şekil 3.2). Milas (Muğla) batısında başlayan Bolkar Dağı Birliği doğuya doğru Denizli, Afyon, Konya, Bolkar Dağı ve Niğde civarlarına değin uzanır (Özgül, 1976).

*Ayrıntı Özellikler:* Orta-Üst Devoniyen-Paleojen zaman aralığında çökelmiş kaya birimlerini içerir. Şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayalarla Devoniyen-Üst Kretase (Senomaniyen-Turoniyen) aralığı, olistostrom fasiyesinde kayalarla ise Maastrihtiyen ve Paleosen ifade edilir ayrıca kimi bölgelerde Maastrihtiyen pelajik kireçtaşıyla başlar. Epirojenik hareketler Üst Paleozoyik ve Mesozoyik zaman aralığında faaliyettedir. Permiyen, yer yer Triyas, Liyas, kimi yerlerde Jura, Senomaniyen-Turoniyen, Maastrihtiyen ve Paleosen yaşlı kayaların tabanında uyumsuzluk vardır. Genellikle yeşil şist fasiyesinde metamorfizma sunar ve bölgeler arasında metamorfizma etkisi farklılaşıp, derinliğe bağlı olarak artar. Metamorfizmaya uğrayan en genç kaya birimi Paleosen yaşlıdır ve Permiyen mikrofaunası çok zengin özelliktedir (Özgül, 1976). Menderes masifi ile Batı Toroslarda ilksel ilişkilidir ve masifin örtüsünü meydana getirir (Başarı, 1970; Boray ve diğ., 1975; Özgül 1976'dan).

### **3.2 Aladağ Birliği**

*Genel Tanım ve Yayılım:* Orta Torosların doğusunda kuşağın en yüksek dağları arasında bulunan Aladağ, birliğe adını verir. Üst Devoniyen-Üst Kretase zaman aralığında meydana gelmiş kırıntılı ve karbonatlı kayaları içerir. Yüzeylemelerinin tamamı alloktondur ve birliğin en yaşlı birimini Üst Devoniyen yaşlı şeyl, kumtaşı, kuvarsit ve resifal kireçtaşı meydana getirir (Şekil 3.2).



Karbonifer benzer fasiyesle, Permien ise kuvarsit ara katkılı *Algli* kireçtaşıyla temsil edilir. 20-30 m. kalınlığa sahip olan ve yüzlerce kilometre yanal devamlılık sunan *Girvanella*'lı kireçtaşı Permien tabanında bulunur ve bu birlik için ayırtman bir kılavuz düzey meydana getirir. Triyas genellikle oolitle kireçtaşı ile başlar, Skitiyen, Anisiyen yaşlı alacalı renkli, şeyl-killi kireçtaşı-kumtaşı ve Noriye-Resiye yaşlı çakıltaşı ile kireçli kıltaşı birimlerini içerir. Jura ve Kretase karbonatlı kayalarla temsil edilir. Seydişehir yöresinde dolomitler Liyas, kireçtaşları Dogger-Malm, rudistli kireçtaşı ve pelajik *Globotruncana* 'lı kireçtaşı ise Senoniye yaşlıdır (Brunn ve diğ., 1971). *Globotruncana* 'lı kireçtaşı ile geçişli olan olistostrom fasiyesindeki kırıntılı kayalar birliğin en üst birimini meydana getirir. Torosların farklı kısımlarında yüzeylemeleri yer alan Aladağ Birliği farklı araştırmacılar tarafından değişik isimlerle incelenmiştir. Batı Toroslarda sadece Fethiye kuzeyinde tanınır ve bölgede Graciansky (1968) tarafından Karadağ serisi şeklinde adlandırılmıştır, Orta Toroslarda Seydişehir-Bozkır-Hadim civarları ve Alanya-Anamur kuzeyinde Hadim Napı (Blumenthal, 1944), Bozkır-Hadim civarında Orta Toros Birliği (Özgül, 1971), Doğu Toroslarda Beledik civarında Beledik Paleozoyik'i (Blumenthal, 1947 b), Aladağ-Yahyalı bölgesinde ise Siyah Aladağ Serisi (Blumenthal, 1941) isimleriyle tanınır (Özgül, 1976).

*Ayırtman Özellikler:* Üst Devoniyen-Maastrichtiyen zaman aralığında çökelmiş olan kaya birimlerini içerir. Shelf tipi karbonat ve kırıntılı kayalar Üst Devoniyen-Üst Kretase zaman aralığında çökelmiştir. Maastrichtiyen olistostrom fasiyesinde kırıntılı kayaları içerir. Üst Triyas başlangıcı hariç, Üst Paleozoyik ve Mesozoyik devamınca çökme izlenir. Üst Triyas yer yer kalınlığı 500 m. civarında olabilen çakıltaşı birimini içerir. Metamorfizma gözlenmez ayrıca Permien ve Triyas kayaları kontrollü zengin çinko-kurşun cevher yatakları içerir. Karbonifer ve Alt Permien, kuşak devamınca yüzlerce kilometre takip edilebilen *Siphonophylia*, *Fusiella*, *Girvanella*, *Pseudoschwagerina* zonları gibi ayırtman biyozonları içerir. Algler Permien'de çok iyi biçimde gelişmişlerdir. Diğer birliklerin üstünde yatay örtüler şeklinde görülen birlik kuşak devamınca yüzeylediği tüm yerlerde allokon konumlu şekilde yer alır (Özgül, 1976).

### 3.3 Alanya Birliği

*Genel Tanım ve Yayılım:* Özgöl (1976) birliğin adını yüzeylemelerinin en iyi gözlemlendiği Alanya ilçesinden aldığını ve başlıca Permiyen, Triyas yaşlı mermer ile yeşil şistleri içerdiğini, Gündoğmuş (Antalya), Alanya ve Anamur yöresinde yüzeylemelerinin bulunduğunu belirtir (Şekil 3.2). Yazar ayrıca Alanya Birliğinin ayırtman niteliklerini göstermesinden dolayı, Bitlis Masifi ve Keban civarında yüzeyleyen metamorfizmaları de bu birlik içinde değerlendirmiştir. Blumenthal (1951) Alanya civarındaki yüzeylemeleri Alanya Masifi adı altında incelemiştir.

*Ayırtman Özellikler:* Permiyen, Triyas ve Alt Tersiyer yaşlı kaya birimlerini içerir. Derinliğe bağlı şekilde artan metamorfizma izlenir. Permiyen ve Triyas yeşilşist ve mermerleri içerir, Alt Tersiyer (Paleosen?-Eosen) kayaları ise metamorfizma sunmaz ve transgresif özelliktedir. Antalya Birliği üzerinde Alanya ve Gündoğmuş yöresinde allokton örtüler meydana getirir (Özgöl, 1976).

### 3.4 Bozkır Birliği

*Genel Tanım ve Yayılım:* Bozkır Birliğinin kaya birimi toplulukları farklı yerlerde değişik adlarla tanınır, bunlar şu şekildedir; Batı Toroslarda Fethiye-Köyceğiz civarında Batı Likya Napları (Graciansky, 1967; Brunn ve diğ., 1971), Korkuteli civarında Doğu Likya Napları (Brunn ve diğ., 1971), Orta Toroslarda Beyşehir-Seydişehir civarında Beyşehir-Hoyran Napı (Gutnic ve diğ., 1968), Hadim-Bozkır civarında Ofiyolitli Seri (Özgöl, 1971), Karaman (Konya) yöresinde Şist-Radyolarit formasyonu (Blumenthal, 1956). Fakat Özgöl (1976) farklı adların kullanılmasından ötürü karışıklık olmaması için bütün birlik için yüzeylemelerinin en iyi gözlemlendiği yerlerden biri olan Bozkır ilçesinin adını kullanmayı uygun görmüştür (Şekil 3.2).

Özgöl (1976) tarafından başlıca dört grup altında toplanan birlik farklı yaş, tür ve boyutlardaki çok miktarda blok ve allokton birimleri içerir;

Boyalı Tepe Grubu: Başlıca Triyas-Alt Jura yaşlı neritik kireçtaşı ve üstte Toarsiyen yaşlı ammonitico rosso fasiyesinde kireçtaşı, Titoniyen Neokomiyen yaşlı kalpionelli kireçtaşı ve Üst Kretase'nin katlarının tamamını ifade eden

*Globotruncana*'lı, çörtlü kireçtaşları içerir (Gutnic ve Monod, 1970). Toarsiyen-Santoniyen zaman aralığını ifade eden kireçtaşı 20 m. civarında kalınlık sunar ve birim kalınlığı her ne kadar az olsa da yüzlerce kilometre mesafelerde özelliklerini yitirmez.

Huğlu Grubu: Yeşil renkte kalın tüfit ve üzerinde Üst Triyas-Senoniyen yaşlı pelajik çakmaklı kireçtaşlarını içerir.

Gencek Grubu: Üst Triyas ile olasılıklı olarak Üst Permiyen yaşlı neritik kireçtaşını içerir.

Kayabaşı Grubu: Üst Triyas yaşlı olan resifal kireçtaşı, radyolarit ve kumtaşlarını içerir.

Bozkır Birliği Toros kuşağı devamınca batıdan başlayarak doğuya doğru Milas güneyi, Teke yarımadasının kuzey kısmı, Sultan Dağlarının güneyi, Beyşehir, Bozkır, Hadim, Bolkardağı kuzeyi ve Munzur dağları civarında bulunur (Özgül, 1976).

*Ayırman Özellikler:* Çakıl boyutundan kilometrelere kadar değişen boyutlarda farklı tür ve yaşta blok ve allokton kaya birimleri içerir. İçerdiği kaya birimlerinin bazılarının yaşlarının aynı olmasına karşın ortam koşulları önemli farklılıklar gösterirler. Derin deniz koşullarını ifade eden kırmızı renkli, çakmaklı pelajik kireçtaşıyla radyolaritleri içerir. 20-30 m. toplam kalınlık sunmalarına karşın bunların bazıları Jura'dan Üst Kretase'ye değin hemen hemen bütün katları temsil eden mikro fauna içerirler ve bu özelliklerini koruyarak yüzlerce kilometre yanal devamlılık sunarlar. Farklı boylarda ofiyolit (peridotit, serpantin, dunit) bloklarını, tüf ve bazik denizaltı volkanitlerini içerir ayrıca Bolkardağı Birliğinin allokton kaya birimlerini kapsar. Kuşak devamınca Geyik Dağı, Bolkardağı ve Aladağ Birliklerinin Maastrichtiyen-Lütesiyen yaşlı olistostromları kapsamında ya/ ya da üzerinde bulunur (Özgül, 1976).

### 3.5 Antalya Birliği

*Genel Tanım ve Yayılım:* Özgül'e (1976) göre birlik adını yüzeylemelerinin yoğun olduğu Antalya ilinden almıştır. Lefevre (1967; Özgül, 1976'dan) Antalya ili batısında yer alan yüzeylemeleri Antalya Napları olarak isimlendirmiştir (Şekil 3.2). Brunn ve diğ., (1971; Özgül, 1976'dan) Antalya Birliği kapsamında bulunan kaya birimlerini Alakırçay, Tahtalı Dağ ve Çatal Tepe olmak üzere üç grupta toplamıştır, bunlar:

Alakırçay Grubu: Üst Triyas yaşlı kireçtaşı ara katkılı bazik denizaltı volkanitlerini ve yine aynı yaşlı çakmaklı kireçtaşı, bitkili kumtaşı, radyolaritleri, ofiyolitleri ve Üst Kretase yaşındaki kırıntılı kayaları içerir.

Tahtalı Dağ Grubu: Kambriyen-Kretase zaman aralığında çökelmiş şelf tipi kırıntılı, karbonatlı kayaları içerir, bu açıdan Geyik Dağı Birliği ile benzerdir.

Çatal Tepe Grubu: Üst Triyas yaşlı killi kireçtaşı, kumtaşı, Jura-Kretase yaşlı radyolarit ara katkılı neritik karbonatları içerir.

*Ayrırtman Özellikler:* Çakıl boyutundan kilometrelere değin farklı boyutlarda blok ve allokton kaya birimlerini içerir. Sığ ve derin deniz çökellerinin blokları beraber bulunur bu duruma, Üst Triyas yaşlı denizaltı volkanitleri ile pelajik çökellerle bir arada aynı yaşlı olan neritik kalın karbonatları içermesi örnektir. Geyik Dağı Birliğinin kaya birimlerini allokton olarak ve ayrıca ofiyolitleri içerir. Kuşağın sadece güney kısmında, Geyik Dağı Birliğinin Eosen yaşlı olistostromu üstünde allokton olarak bulunur (Özgül, 1976).

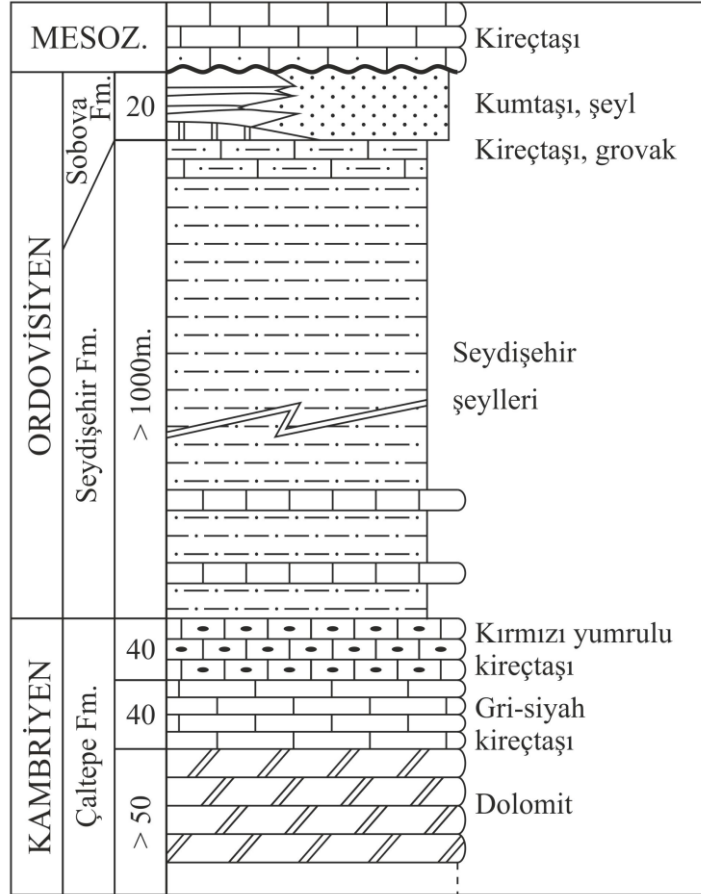
### 3.6 Geyik Dağı Birliği

*Genel Tanım ve Yayılım:* Kambriyen'den Paleojen'e dek hemen hemen tüm sistemleri temsil eden kaya birimlerini içerir. Birlik adını Orta Torosların batı kısmında bulunan Geyik Dağı'ndan alır. Birliğin yaşı tespit edilebilen en yaşlı birimi Orta-Üst Kambriyen yaşlı alacalı renkli, yumrulu kireçtaşı birimidir (Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973; Özgül, 1976'dan). Özgül (1976) yumrulu kireçtaşı tabanında uyumlu şekilde bulunan dolomitli kireçtaşı ve daha altta yer alan

şistler kapsamında fosil elde edememiştir. Şeyl, kumtaşı ile Ordovisiyen, taban çakıltaşı, *graptolitli* şeyl ve yumrulu kireçtaşı ile Silüriyen, kumtaşı, şeyl, dolomitli kireçtaşı ve resifal kireçtaşı ile Devoniyen, şeyl ara tabakalı kireçtaşı ile Karbonifer, kuvarsit ara katkılı *algi* kireçtaşı ile de Permiyen ifade edilir. Kalın ve neritik karbonatlı kayaları Liyas, Dogger, Malm ve Alt Kretase içerir. Resifal kireçtaşıyla Maastrichtiyen, Paleosen, fliş fasiyesinde kayalarla ise Lütésiyen temsil edilir. Üst Lütésiyen-Üst Eosen (?) olistostromu birliğin en üst birimidir (Şekil 3.2). Batıdan doğuya Bey Dağları, Sultan Dağı, Anamas Dağı, Geyik Dağı, Hadim-Bozkır, Ovacık (Silifke), Aladağ doğusu, Feke, Saimbeyli, Tufanbeyli, Sarız (Kayseri) ve Munzur Dağları civarında yaygın şekilde gözlenir (Özgül, 1976). Hadim-Bozkır civarındaki Geyik Dağı Birliğinin yüzeylemeleri önceden Hadim Birliği şeklinde isimlendirilmiştir (Özgül, 1971). Fakat Özgül'e (1976) göre Geyik Dağı Birliği ile Hadim Birliği birbirleri ile bağlantılı ve aralarındaki farklılık çökeltme koşullarının yersel olarak farklılaşması ile oluşmuştur. Bu nedenle Hadim Birliği Geyik Dağı Birliği kapsamında değerlendirilmiştir.

*Ayırman Özellikler:* Birlik Kambriyen-Neojen zaman aralığında oluşmuş kaya birimlerini içerir. Şelf tipi kırıntılı ve karbonatlı kayalarla Kambriyen-Paleosen, fliş ile Alt Eosen-Lütésiyen ve olistostrom fasiyesinde kayalar ile Üst Lütésiyen-Üst Eosen (?) ifade edilir. Epirojenik hareketler Kambriyenden beri etkilidir. Silüriyen, Permiyen, yer yer Triyas, Liyas, Dogger-Malm, Maastrichtiyen ve Lütésiyen kaya birimlerinin tabanında uyumsuzluk vardır ve Seydişehir yöresinde Maastrichtiyen, Tufanbeyli yöresinde ise Permiyen tabanında boksit oluşuklarını içerir. Kuşağın kuzeyinde, Sultan Dağları, Seydişehir, Hadim civarında Üst Paleozoyik ile yer yer Triyas'ı içine alan büyük bir stratigrafi boşluğu vardır ve Kuşağın güney kısmında istiflenme kuzeye göre daha eksiksiz şekildedir. Orta-Üst Kambriyen yaşlı kaya birimleri de dâhil olmak üzere, birliğin içerdiği kaya birimleri metamorfizma sunmazlar. Kuşağın birçok yerinde yani Geyik Dağı, Beydağları, Seydişehir, Hadim ve Tufanbeyli civarında diğer birliklerin tabanında bulunur ve onlara göre otokton konumlu olarak gözlenir, kuşak üzerinde Sultan Dağı ve Aladağ doğusunda ise allohton şekildedir (Özgül, 1976).

Bu tez kapsamında Geyik Dağı Birliği'nin alt seviyelerini oluşturan Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun (Şekil 3.3) biyostratigrafik özellikleri çalışılmış olup örneklemeler Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşının değişik seviyelerinden ve Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonunun alt seviyelerindeki kireçtaşı merceklerinden yapılmıştır.



Şekil 3.3: Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonlarının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Ketin, 1983'den değiştirilerek).

### 3.6.1 Bozkır-Hadim-Taşkent Civarında Toros Birliklerinin Durumu ve Geyik Dağı Birliği

Orta Torosların tektono-stratigrafi birliklerinin stratigrafik özellikleri ve görelî yapısal konumları açısından bakıldığında, birliklerin tamamı Kambriyen-Erken Triyas aralığında, birkaç bin km. genişliğe sahip olan tek bir platform meydana getirmişlerdir. Bu platformun Anisiyen başında güneyde Antalya Birliği

(Antalya Napları; Marcoux, 1978) ve kuzeyde Bozkır Birliğine denk gelen kısımlarında riftleşme ve okyanuslaşma sürecine geçilir. Ayrıca Antalya ve Bozkır Birlikleriyle ifade edilen Tetis Okyanusunun Senoniyen’de güney ve kuzey kollarının kapandığı ve bu durumdan dolayı Alanya Birliğinin Antalya Birliğini güneyden, Bozkır Birliğinin ise Bolkar Dağı ve Aladağ Birliklerini kuzeyden üzerlediği fikri kabul edilir (Özgül, 1984). Kuzeyde Aladağ ve Geyik Dağı birlikleri arasında, Geç Senoniyen-Erken Tersiyer zaman aralığında, ofiyolit, ıraksak türbiditleri ve pelajik kireçtaşlarını içeren Dipsiz Göl Ofiyolitli karışığının ortaya çıktığı, kısa ömürlü bir havza oluşmuş olabilir. Havzanın Lütésiyen’de kapanmasına bağlı olarak, sırtında Alanya Birliğinin bulunmasına rağmen Antalya Birliğinin güneyden kuzeye, sırtlarında Bozkır Birliği olmasına rağmen Bolkar Dağı ve Aladağ Birliklerinin ise kuzeyden güneye doğru birbirlerine göre aksi yönlerde ilerleyip Geyik Dağı birliğini üzerlediği kabul edilir (Özgül, 1997).

Özgül’e (1997) göre Bozkır, Hadim ve Taşkent civarında söz konusu tektono-stratigrafik birliklerden Bozkır Birliği, Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyik Dağı Birliği ve Dipsiz Göl Ofiyolitli Karışığı bulunur.

Geyik Dağı Birliği Bozkır, Hadim ve Taşkent civarında, Hamzalar, Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonuna ayırtlanmış olan Alt Paleozoyik yaşlı Bağbaşı Grubunu, Polat Kireçtaşı, Çataloluk Kireçtaşı ve Kuşça Kireçtaşı gibi formasyonlara ayırtlanmış olan Üst Mesozoyik-Alt Tersiyer yaşlı Kaplanlı grubunu ve Lütésiyen yaşlı Çobanağacı Formasyonu ile Sübüçimen Formasyonunu içerir. Ayrıca, Erken Paleozoyik-Erken Mesozoyik zaman aralığına denk gelen büyük bir stratigrafi boşluğu Bağbaşı ve Kaplanlı grupları arasında bulunur (Özgül, 1997).

### **3.7 Birliklerin Birbirleriyle Olan İlişkileri ve Günümüzdeki Konumları**

Toros kuşağını meydana getiren birlikler birbirleri ile anormal dokanaklı şekilde ve birbirleri üstünde allokon örtüler biçiminde yer alırlar. Birlikler kuşak devamınca yüzlerce kilometre uzanırlar. Birliklerin birbirleriyle olan ilksel ilişkileri ve ilksel coğrafya konumları kesin şekilde bilinmez. Birliklerin tamamı tüm kuşak devamınca korunmuş olan kendine has kimi ayırtman özellikleriyle diğerlerinden

ayrılır, buna karşın bazı birlikler ortam, kaya türü, stratigrafi ilişkileri ve diğer bazı özellikleri bakımından birbirleriyle benzer özellikler sunarlar (Şekil 3.4) (Özgül, 1976).

Batı Toroslarda Antalya, Geyik Dağı, Bolkar Dağı ve Bozkır Birlikleri bulunur. Menderes Masifinin örtüsünü meydana getiren ve bölgenin kuzeyinde bulunan metamorfitle Bolkar Dağı Birliğinin ayırtman özelliklerini gösterir (Özgül, 1976). Bolkar Dağı Birliği kapsamında değerlendirilen Milas kuzeyinde yüzeylemekte olan şist ve mermerler Menderes masifinin gnaysları ile ilksel ilişkilidir (Başarır, 1970; Boray ve diğ., 1975). Bu bölgede Bozkır Birliği kuzeyde Milas civarında Bolkar Dağı Birliği'nin Paleosen olistostromu üstünde (Boray ve diğ., 1975) güneyde ise Göcek (Fethiye) civarında yüzeylemekte olan Geyik Dağı Birliğinin Miyosen kırıntılıları üstünde bulunur (Brunn ve diğ., 1971; Graciansky, 1972). Batı Torosların en yüksek bölgesini yani Bey Dağları'nı meydana getiren Üst Kretase karbonatları (Lefevre, 1966; Poisson, 1967; Brunn ve diğ., 1971) ve Lütesiyen biyoklastları (Poisson, 1967) Geyik Dağı Birliğine ait olan yaşıt birimlerle gerçek olmayan bir benzerlik sunar. Antalya körfezi kuzeyi ile batısında Eğridir gölü güneyinde bulunan Antalya Birliğinin kaya birimleri, Bey Dağları'nın doğu kısmında Geyik Dağı Birliğinin Eosen yaşlı kırıntılı kayaları üstünde yer alır (Lefevre ve Marcoux, 1970). Yani, Batı Toroslarda bulunan birliklerden Geyik Dağı ve Bolkar Dağı Birlikleri diğer birliklere kıyasla otokton konumlu şekilde bulunur. Bozkır Birliği güneyde Geyik Dağı Birliğinin, kuzeyde ise Bolkar Dağı Birliğinin üstünde, Antalya Birliği de Geyik Dağı Birliği üstünde allokton olarak yer alır (Özgül, 1976).



| Birliğin Adı        | Yaş Aralığı                    | Ortam ve/veya Kayatürü Özellikleri   | Stratigrafi İlişkileri   | Metamorfizma Özellikleri   | Yapısal Konumu   |
|---------------------|--------------------------------|--|--|--|--|
| Bolkar Dağı Birliği | Devoniyen-Alt Tersiyer         | - Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar (Devoniyen-Üst Kretase)<br>- Olistostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar (Maestrihtiyen-Paleosen)<br>- Çakıltaşı (Liyas)   | - Çok sayıda uyumsuzluk (Permiyen, yer yer Alt Triyas, Liyas, Üst Jura, Üst Kretase, Maestrihtiyen tabanında)        | Paleosen kayalarını da etkileyen yeşil şist fasiyesinde metamorfizma göstermekte | Menderes ve olaslıkla Kırşehir masifleri ile ilksel ilişkili ve onların örtüsünü oluşturmaktadır   |
| Aladağ Birliği      | Üst Devoniyen-Maestrihtiyen    | - Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar<br>- Olistostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar (Maestrihtiyen-Paleosen)<br>- Çakıltaşı (Üst Triyas)<br>- Ayırtman fosilli kilavuz tabakalar (Karbonifer-Alt Permiyen)                        | - Üst Triyas yaşta olanlar dışında bütün kaya birimleri uyumlu   | Metamorfizma göstermemekte   | Geyik Dağı ve Bolkar Dağı birliklerini üzerinde allokon konumlu  |
| Geyik Dağı Birliği  | Kambriyen-Lütesiyen            | - Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar (Kambriyen-Paleosen)<br>- Olistostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar (Lütesiyen)<br>- Boksit (Maestrihtiyen tabanı)   | - Çok sayıda uyumsuzluk (Silüriyen, Permiyen, Liyas, yer yer Dogger, Maestrihtiyen, Lütesiyen kayalarının tabanında) | Metamorfizma göstermemekte   | Diğer birliklerin tabanında yer almakta, onlara göre otokton konumlu; ancak, Sultan Dağlarında olasılıkla Bolkar Dağı Birliğinin üzerinde görülmekte |
| Alanya Birliği      | Permiyen, Triyas, Alt Tersiyer | - Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar (Permiyen, Triyas, Alt Tersiyer)<br>- Molas (Lütesiyen)<br>- Boksit (Trijas?)  | - Permiyen ile Triyas arasında uyumsuzluk<br>- Paleosen, Eosen tabanında uyumsuzluk<br>- Jura-Kretase eksikliği      | Permiyen ve Triyas kayaları yeşil şist fasiyesinde metamorfizma göstermekte      | Antalya Birliğinin üzerinde allokon konumlu  |
| Bozkır Birliği      | Permiyen-Üst Kretase           | - Gravite tektoniğinin etkili olduğu ortam<br>- Deniz altı volkanizması (Üst Triyas)<br>- Pelajik kireçtaşı ve radyolaritler (Üst Triyas, Jura, Kretase)<br>- Ofiyolitler<br>- Bolkar Dağı Birliğine alt allokon kaya birimleri          | Birbirinden bağımsız bloklar ve allokon kaya birimleri   | Metamorfizma göstermemekte   | Bolkar Dağı, Aladağ ve Geyik Dağı birliklerinin olistostromları üzerinde yer almakta   |
| Antalya Birliği     | Kambriyen-Üst Kretase          | - Gravite tektoniğinin etkili olduğu ortam<br>- Denizaltı volkanizması (Üst Triyas)<br>- Pelajik kireçtaşı, radyolaritler, bitkili kumtaşı (Üst Triyas, Senoniyen)<br>- Ofiyolitler<br>- Geyik Dağı Birliğine ait allokon kaya birimleri | Birbirinden bağımsız bloklar ve allokon kaya birimleri   | Metamorfizma göstermemekte   | Geyik Dağı Birliğinin olistostromu üzerinde yer almakta  |

Şekil 3.4: Birliklerin bazı ayırtman özelliklerinin deneştirmeli çizelgesi (Özgül, 1976).

Orta Toroslarda birliklerin tamamını, Alanya-Hadim ilçeleri arasında kalan kesim kapsar. Geyik Dağı Birliği bölgede diğer birliklerin tabanında ve bunlara göre otokton konumlu olarak bulunur. Fakat Geyik Dağı Birliğinin bölgenin kuzeybatısında bulunan Sultan Dağları'ndaki Kambriyen yaşlı şeyllerinin tabanında yapısal pencereler kapsamında, Jura-Kretase yaşında olan kireçtaşları yüzeyler. Kaya türü özellikleri bakımından bu Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları Bolkar Dağı Birliğinin yaşit kireçtaşları ile yakın benzerlik sunarlar. Bolkar Dağı ve Aladağ Birlikleri Orta Torosların kuzey kısmında Geyik Dağı Birliği'nin Lütesiyen-Üst Eosen (?) olistostromu üstünde allokon olarak yer alır. Bozkır Birliği Hadim bölgesinde Bolkar Dağı Birliğinin Maestrihtiyen-Paleosen (?) olistostromu üstünde (Özgül, 1971), Seydişehir bölgesinde ise Aladağ Birliğinin Maestrihtiyen-Paleosen (?) olistostromu üstünde (Gutnic ve diğ., 1968) bulunur. Orta Torosların güneyi yani Geyik Dağı güneyinde Antalya Birliği Geyik Dağı Birliğinin Eosen Flişi üstünde

izlenir. En güneyde bulunan Alanya Birliği de Antalya Birliği üstünde yatay konumlu olarak allokton örtüler meydana getirir (Özgöl, 1976).

Doğu Toroslarda Bozkır, Aladağ, Bolkar Dağı ve Geyik Dağı Birlikleri bulunur. Bolkar Dağı ve Aladağ Birliklerini Yahyalı ilçesinden geçen vadi birbirinden ayırır. Vadinin doğu yamacında Bolkar Dağı Birliğinin şistleri üstünde Aladağ Birliğinin en yaşı birimi olan Üst Devoniyen yaşındaki karbonatlı ve kırıntılı kayalar bulunur. Aladağ Birliğinin ayırtman kaya birimleri Aladağ'ın büyük bölümünde gözlenir. Bozkır Birliğinin ofiyolitli ve bloklu birimi, Aladağ'ın doğusunda Blumenthal'in (1956) Başyayla koridoru olarak isimlendirdiği bölgede, K-G doğrultusu boyunca dar bir şerit şeklinde devam eder. Bu ofiyolitli birim kapsamında Üst Triyas yaşındaki kireçtaşı ve *Globotruncana*'lı Senoniyen pelajik kireçtaşı blokları bulunur. Geyik Dağı Birliği Başyayla koridorunun doğusunda, Aladağ Birliği ise batısında bulunur. Bozkır Birliği ve Aladağ Birliği arasındaki dokanak dik açılı eğime sahiptir ancak Bozkır Birliği ile Geyik Dağı Birliğinin dokanağı düşük eğimlidir ve Geyik Dağı Birliği üstte bulunur (Özgöl, 1976).

Kuzeydoğu Toroslar (Munzur Dağları) Toros kuşağının kuzeydoğu kısmında Munzur Dağları ve bunun güneyindeki kaya birimleri üç ayrı birlik meydana getirir. Geyik Dağı Birliğinin kireçtaşları ile Munzur Dağını meydana getiren aynı yaşı Mesozoyik (Triyas-Üst Kretase) kireçtaşları benzer kaya türü özellikleri sunar. Munzur Dağının güney ve kuzeyinde bulunan ofiyolitli seri Bozkır Birliğiyle, bölgenin güney kısmında yaygın biçimde izlenen metamorfitle ise Alanya Birliğiyle stratigrafi ve kaya türü ilişkileri bakımından benzer özellikler sunar. Ofiyolitli seri (Bozkır Birliği) kapsamında Munzur kireçtaşı (Geyik Dağı Birliği) allokton olarak yer alır. Güneyde bulunan metamorfitle ise ofiyolitli birimin tabanında bulunur (Özgöl, 1976).

#### 4. ORTA TOROSLARDA ALT PALEOZOYİK

Geniş ölçekte Türkiye'nin tamamının ilk jeoloji haritası M.T.A. tarafından 1960'ların başlarında yayınlanmıştır. M.T.A.'nın güncel olan 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasında ülkemizin jeolojisinin ne kadar kompleks olduğu net bir şekilde görülmektedir. Paleozoyik oluşuklar açısından bu harita incelendiğinde Toroslarda çok sayıda tektonik birliğin yer aldığı, bunlardan en altta yer alan birliğin otokton veya para-otokton olduğu üstteki birliklerin egzotik kökenli uzaklardan taşınmış allokton naplardan oluştuğu görülür. Türkiye'de öncü jeolojik araştırmalar 19. yy. ve 20. yy.'ın başlarında gerçekleştirilmiş olup 1935 yılında M.T.A. Enstitüsünün kurulması ile sistematik olarak Türkiye'nin jeolojik haritalarının yapılmasına başlanmıştır. İlk kez 1950'li yıllarda Mardin yakınlarında (Tolun ve Ternek, 1952; Ketin, 1966) ve Amanos dağlarında (Dean ve Krummenachr, 1961) Kambriyen çökelleri tanımlanmıştır. Kısa bir süre sonra Toroslarda (Yalçınlar, 1964; Monod, 1967; Haude, 1975; Özgül ve diğ., 1973; Demirtaşlı, 1984; Wolfrat, 1981) Silüriyen, Ordovisiyen ve Kambriyen formasyonları tanımlanmıştır. Bu çalışmalarla yaklaşık eş zamanlı olarak T.P.A.O.'ndaki uzmanlar Türkiye doğusunda derin araştırma kuyuları açmış ve bu kuyulardan elde ettikleri sondaj kuyularından yararlanarak çok sayıda Paleozoyik istifini tanımlamışlardır. Kellogg (1960) ve Schmidt (1965)'in çalışmaları ve Dean (1967, 1972, 1982, 1983)'in yaş verileriyle Derik (Mardin) bölgesi Güneydoğu Anadolu bölgesindeki Kambriyen-Ordovisiyen formasyonlarının tip yeri olarak belirlenmiştir. Daha doğuda Zap Vadisinde (Dicle Nehrinin ana kollarından birinde) Kambriyen'den Permien'e kadar eksiksiz ve geniş yayımlı bir istif Ketin (1979) tarafından tanımlanmış ve kesin verilerle yaşlandırılmıştır (Janvier ve diğ., 1984; Dean ve Zhou, 1988; Higgs ve diğ., 2002; Dean, 2006; Ghienne ve diğ., 2010'dan).

Blumenthal (1947) tarafından Orta Torosların kuzeybatısında Seydişehir (Konya) ilçesi civarında Seydişehir Şistleri olarak belirtilen oluşuklar, çoğu araştırmacı tarafından incelenmiş ve fosil içeriğine bağlı olmadan birimin yaşıyla ilgili Devoniyen'den Triyas'a değin birçok görüş ortaya konmuştur. İlk kez Seydişehir yöresinde bu oluşuklar kapsamında Alt Ordovisiyen faunası Monod (1967) tarafından ve daha sonra birimin tabanında bulunan kireçtaşında ise Dean ve

Monod (1970) tarafından Orta Kambriyen trilobitleri elde edilmiştir. Seydişehir bölgesinin yaklaşık 100 km. güneydoğusunda bulunan Hadim ilçesi civarında, Dean ve Monod (1970) tarafından Seydişehir bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşı (Alt-Orta Kambriyen), Seydişehir Formasyonu (Arenigiyen) ve Sobova Formasyonu (Arenigiyen) şeklinde isimlendirilen oluşuklardan ilk ikisi yüzeyler (Şekil 4.2). Muhtemelen Mesozoyik uyumsuzluğundan ötürü Alt Paleozoyik'in en üst birimini meydana getiren Sobova Formasyonu Hadim bölgesinde görülmez. Alt Paleozoyik yaşlı oluşuklar Hadim bölgesinde ilk kez Blumenthal (1947) tarafından Eğište şeylleri olarak incelenmiş ve fosil içeriğine bağlı olmadan Devoniyen yaşı uygun görülmüştür. Daha sonra yapılan çalışmalarda Üst Kambriyen ve Alt Ordovisiyen faunası gözlenir (Özgül ve Gedik, 1973).

Toridlerin önemli bir kısmını oluşturan Toros Dağları Türkiye güneyinde Akdeniz'e paralel uzanır. Toroslardaki ilk tanımlama Blumenthal (1947) tarafından Alt Paleozoyik kayaçlarında gerçekleştirilmiştir. Yazar Beyşehir gölünün güneydoğusunda incelediği bu kayaçları Seydişehir Şistleri (Seydişehir Formasyonu) olarak adlandırmıştır. Blumenthal (1947) herhangi bir tip kesit önermediği ve eksikli olduğunu belirttiği bu kayaçların kuvarsit ve siltli şeyl aralanmasından oluştuğunu ve gri şeyllerle devam ettiğini belirtir. Monod (1967) bu kayaçların en üst seviyesinin Erken Ordovisiyen (Arenigiyen) yaşında olduğunu ortaya koymuştur. Seydişehir Formasyonunun altında yüzeyleyen karbonatlar Dean ve Monod (1970) tarafından Çal Tepe Kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Yazarlar bu karbonat kayaçlarından Erken-Orta Kambriyen yaşını veren trilobitleri elde etmiştir. Çal Tepe Kireçtaşı dört farklı seviyeden oluşur. Dean (1980) bu seviyelerin her birini ayrı bir üye olarak tanımlamıştır. Bunlar alttan üste doğru; Dolomit Üyesi (> 50 m.), Siyah Kireçtaşı Üyesi (24 m.), Açık gri Kireçtaşı Üyesi (11 m.) ve Kırmızı Nodüler Kireçtaşı Üyesidir (47 m.). Özgül (Özgül ve Gedik, 1973) Çal Tepe Kireçtaşının yayılımının Büyük Çal Tepe'den 60 km. güneydoğuda Bağbaşı Köyü'ne (Hadim Kuzeyi) dek uzandığını ortaya koymuştur (Dean ve Özgül, 1994).

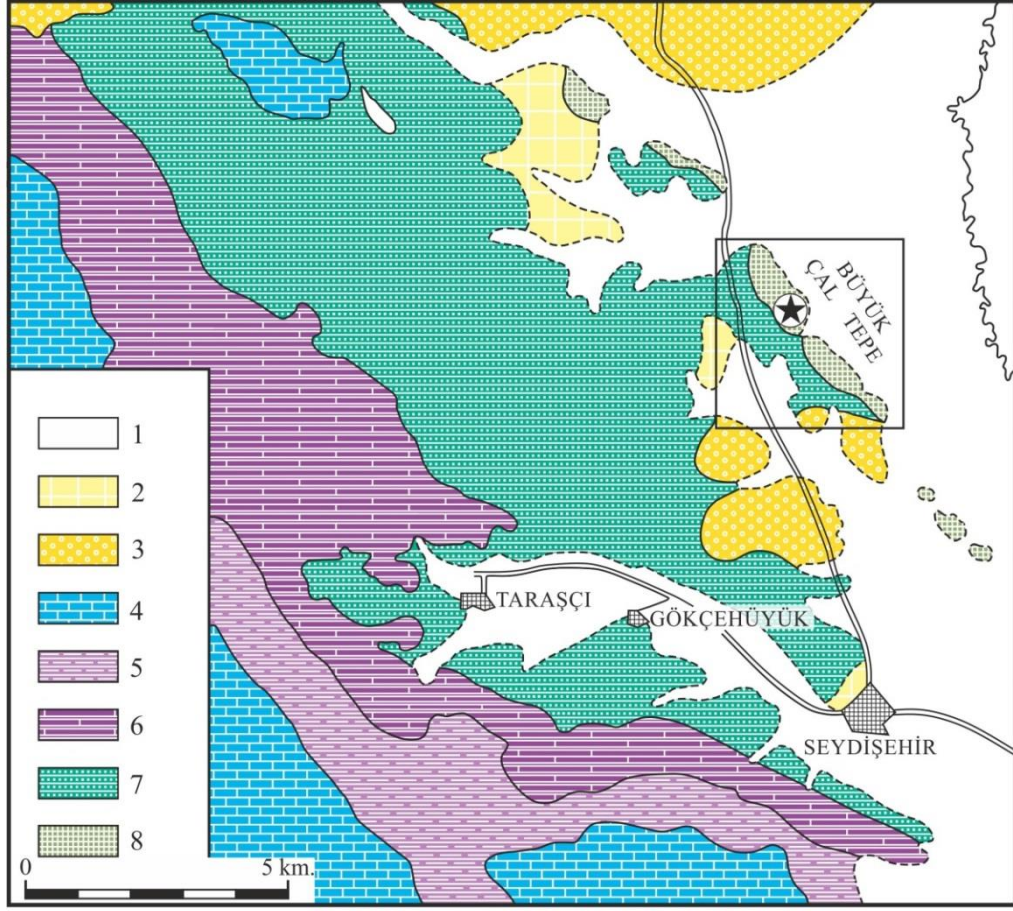
#### 4.1 Seydişehir Kuzeyinde Alt Paleozoyik

Kambriyen Seydişehir'in 7,5 km. kuzeyinde bulunan 1327 m. rakımlı Büyük Çal Tepe'de ilk kez Dean ve Monod (1970) tarafından tespit edilmiştir (Şekil 4.1, 4.2, 4.3) ve burada Kambriyen tabakaları Ordovisiyen şeylleri üstünde devrik durumda bulunur (Şekil 4.4). Büyük Çal Tepe'de gözlenen Kambriyen, stratigrafik olarak 50 m. kalınlığa sahip olan dolomitler başlar, üzerine 40 m. gri-siyah kireçtaşları gelir ve daha üstte ise 40 m. kalınlığa sahip kırmızı, yumrulu kireçtaşları yer alır (Şekil 4.5 ve 4.6). Çal Tepe Kireçtaşı şeklinde isimlendirilen bu karbonatları 1000 m.'den daha fazla kalınlığa sahip olan Ordovisiyen (Arenigiyen) yaştaki Seydişehir şeylleri takip eder. Şeyl serisinin üst düzeyleri grovak, kumtaşı, kireçtaşı ve şeyl şeklinde oluşur. Kalınlığı 20 m. olan bu üst düzey Sobova formasyonu olarak adlandırılır. Mesozoyik kireçtaşları (Triyas, Jura) Ordovisiyen tabakalarını transgresif şekilde örter.

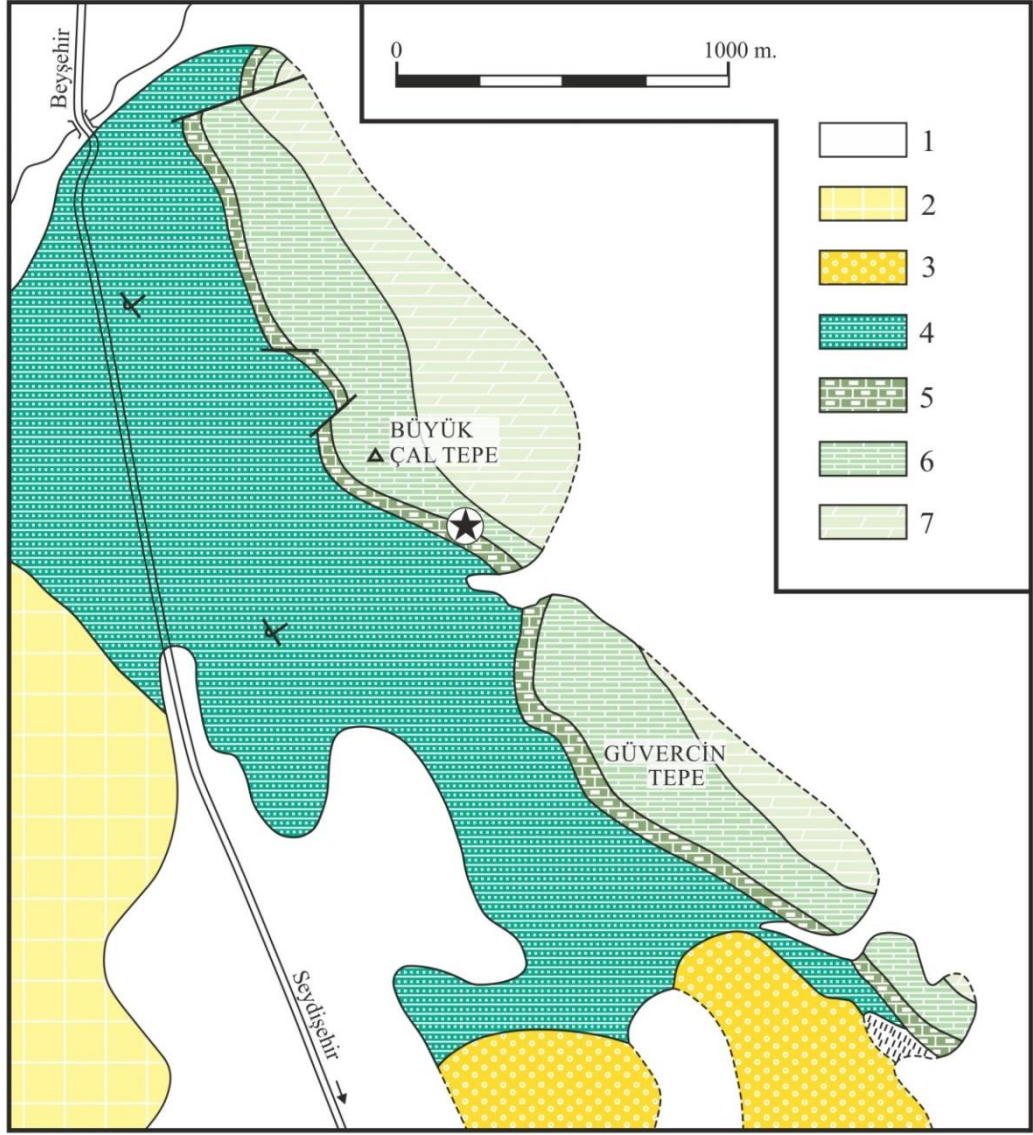
Şekil 4.2 ve 4.3'de Büyük Çal Tepe ve yakın çevresinin Dean ve Monod (1970) tarafından yapılmış olan detaylı jeoloji haritası ve Şekil 4.4'de enine jeoloji kesiti yer alır. Kambriyen ve Ordovisiyen yaşlı tabaka serilerinin bu harita ve kesitte devrik durumlu olarak buldukları net bir şekilde görülür. Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı alt tabakalarını meydana getiren dolomitler kapsamında fosil gözlenmez. Ancak dolomitleri takip eden kireçtaşları, özellikle de üst düzeyde bulunan pembe yumrulu kireçtaşları (Şekil 4.7 ve 4.9) Orta Kambriyen'i temsil eden Tetis tipi *Paradoxides*, *Conocoryphe*, *Ctenocephalus* gibi fosilleri içeren bir fauna kapsarlar (Ketin, 1983). Dean ve Monod'ya (1970) göre şeyllerin meydana getirdiği Seydişehir Formasyonunun üst düzeylerinde Tetis tipi Asaphid ve Calymenid trilobitleriyle graptolit, sefalopod ve brakriyopodlar elde edilmiş ve bu fosillere göre formasyona Arenigiyen (Ordovisiyen) yaşı uygun görülmüştür, en üst düzeydeki Sobova formasyonunun kireçtaşları ise genellikle Arenigiyen yaşını veren Baltık-İskandinavya türü trilobit faunası (*Agerina*, *Carolinites*, *Illaeenus*, *Niobe* ve *Symphysurus*) kapsarlar (Ketin, 1983).

| YAŞ         |      | FORMASYON             |              | KAYATÜRÜ                               | AÇIKLAMALAR          | FOSİLLER   |
|-------------|------|-----------------------|--------------|--|----------------------|--|
| ORDOVİSİYEN | Alt  | Seydişehir Formasyonu | KALINLIK (m) |  |                      |  |
| KAMBRİYEN   | Orta | Seydişehir Formasyonu | >1000        | Şist - Kuvarsit                        | Üst Kambriyen Lakünü | • Tanımlanamayan trilobit izleri   |
|             |      |                       | 40           | Sarı Şistler                           |                      |  |
|             | Alt  | Çaltepe Formasyonu    | 40           | Kırmızı, yumrulu, mamlı kireçtaşı      |                      |  |
|             |      |                       | 35           | Kireçtaşı (altta koyu, üstte açık gri) |                      | <i>Paradoxides</i><br><i>Corynexochus</i><br><i>Solenopleuropsis</i><br><i>Agraulos</i><br><i>Dorypyge</i> |
|             |      |                       | >50          | Dolomit                                | Protolenidae         | <i>Conocoryphe</i><br><i>Peronopsis</i>  |

**Şekil 4.1:** Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun alt bölümünün Büyük Çal Tepe'deki (Seydişehir) yüzeylemelerinin dikme kesiti (Monod 1977; Özgül ve diğ., 1991'den).

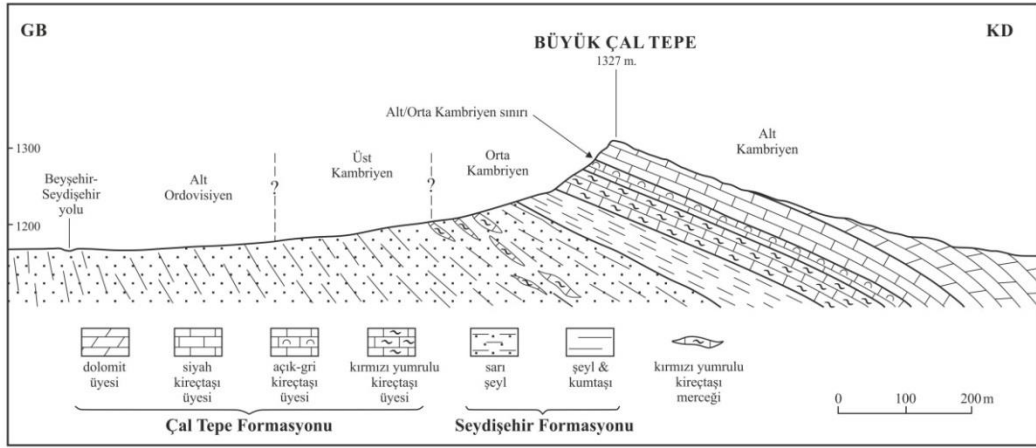


**Şekil 4.2:** Seydişehir BKB'sının jeoloji haritası (Dean ve Monod, 1970'ten değiştirilerek).  
 Açıklamalar: 1-2. Kuvaterner; 3. Üst Neojen konglomera ve marlları; 4. Jura-Kretase kireçtaşları; 5. Sarpyardere Fm. (Üst Triyas-Liyas?); 6. Taraşçı Kireçtaşı (Orta Triyas); 7. Seydişehir Fm. (Üst Cambriyen-Alt Ordovisiyen); 8. Çal Tepe Kireçtaşı (Alt-Orta Cambriyen). Seçili alan Şekil 4.3'ü gösterir.



**Şekil 4.3:** Büyük Çal Tepe (Seydişehir) civarının jeoloji haritası (Dean ve Monod, 1970'ten değiştirilerek). Açıklamalar: 1-2. Kuvaterner; 3. Üst Neojen konglomera ve marnları; 4. Seydişehir Fm. (Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen); 5-7. Çal Tepe Kireçtaşı (Alt-Orta Kambriyen); Çal Tepe Kireçtaşının Kırmızı Nodüler Kireçtaşı seviyesi (5), Gri Kireçtaşı seviyesi (6) ve Dolomit seviyesi (7).





**Şekil 4.4:** Devrik Seydişehir ve Çal Tepe Kireçtaşı istifini gösterir enine jeoloji kesiti (Dean ve Monod, 1970 ve Dean, 2005'ten değiştirilerek).



**Şekil 4.5:** Çal Tepe Kireçtaşının tip yerinde Siyah Kireçtaşı, Açık Gri Kireçtaşı ve Kırmızı Nodüler Kireçtaşı seviyelerinin devrik görünümü. En alttaki dolomit seviyesi fotoğrafta yer almamaktadır (Seydişehir'in 7,5 km. kuzeyi, Büyük Çal Tepe ÖSK-1, 2 ve 3 \ KD'ya bakış, Büyük Çal Tepe).

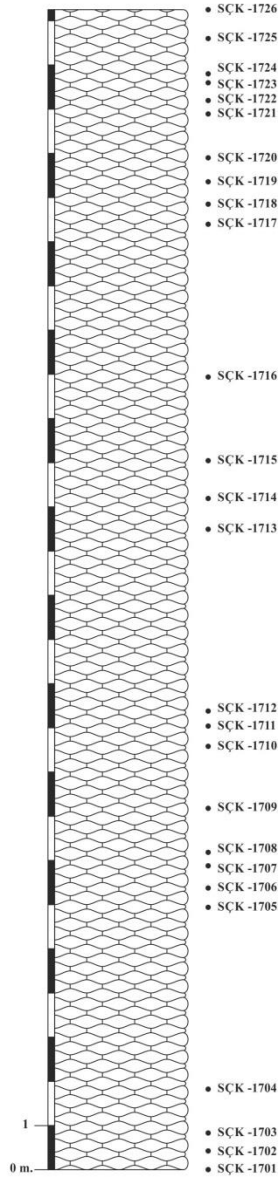


**Şekil 4.6:** Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun Büyük Çal Tepe'deki ilişkisi (Seydişehir'in 7,5 km. kuzeyi \ KD'ya bakış).



**Şekil 4.7:** Çal Tepe Kireçtaşının pembe yumrulu kireçtaşı seviyesi (Seydişehir'in 7,5 km. kuzeyi \ KD'ya bakış, Büyük Çal Tepe).

## BÜYÜK ÇAL TEPE ÖSK-1



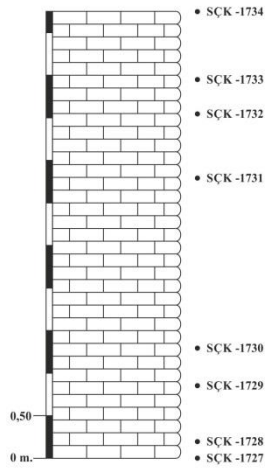
**Şekil 4.8:** Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -1.

Büyük Çal Tepe ÖSK-1, Beyşehir Gölü güneydoğusunda bulunan Seydişehir (Konya) ilçesinin yaklaşık 7,5 km. kuzeyinde, Beyşehir-Seydişehir karayolu yanında yer alır (Şekil 4.8). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 396075 D/ 4150147 K (1297 m.)'dir ve K40°D doğrultuludur. Kesit alttan üste doğru Çal Tepe Kireçtaşının pembemsi, uçuk kırmızı ve külrengi karışımı görünümü sunan kırmızı yumrulu kireçtaşından meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 396109 D/ 4150173 K (1300 m.)'dir.



**Şekil 4.9:** Çal Tepe Kireçtaşı pembe yumrulu kireçtaşı seviyesinin yakından görünümü (Seydişehir'in 7,5 km. kuzeyi, Büyük Çal Tepe).

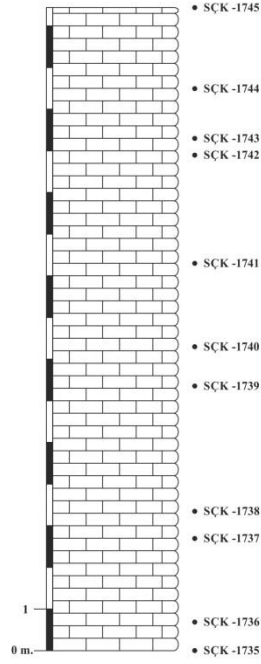
#### BÜYÜK ÇAL TEPE ÖSK-2



**Şekil 4.10:** Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -2.

Büyük Çal Tepe ÖSK-2, Beyşehir Gölü güneydoğusunda bulunan Seydişehir (Konya) ilçesinin yaklaşık 7,5 km. kuzeyinde, Beyşehir-Seydişehir karayolu yanında yer alır (Şekil 4.10). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 396109 D/ 4150173 K (1300 m.)'dir ve K80°D doğrultuludur. Kesit Çal Tepe Kireçtaşının yumrulu kireçtaşı seviyesi üzerine gelen, açık gri-beyazımsı külrengi kireçtaşı seviyesinden oluşmaktadır. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 396199 D/ 4150183 K (1316 m.)'dir.

### BÜYÜK ÇAL TEPE ÖSK-3



Şekil 4.11: Büyük Çal Tepe ölçülü stratigrafi kesiti -3.

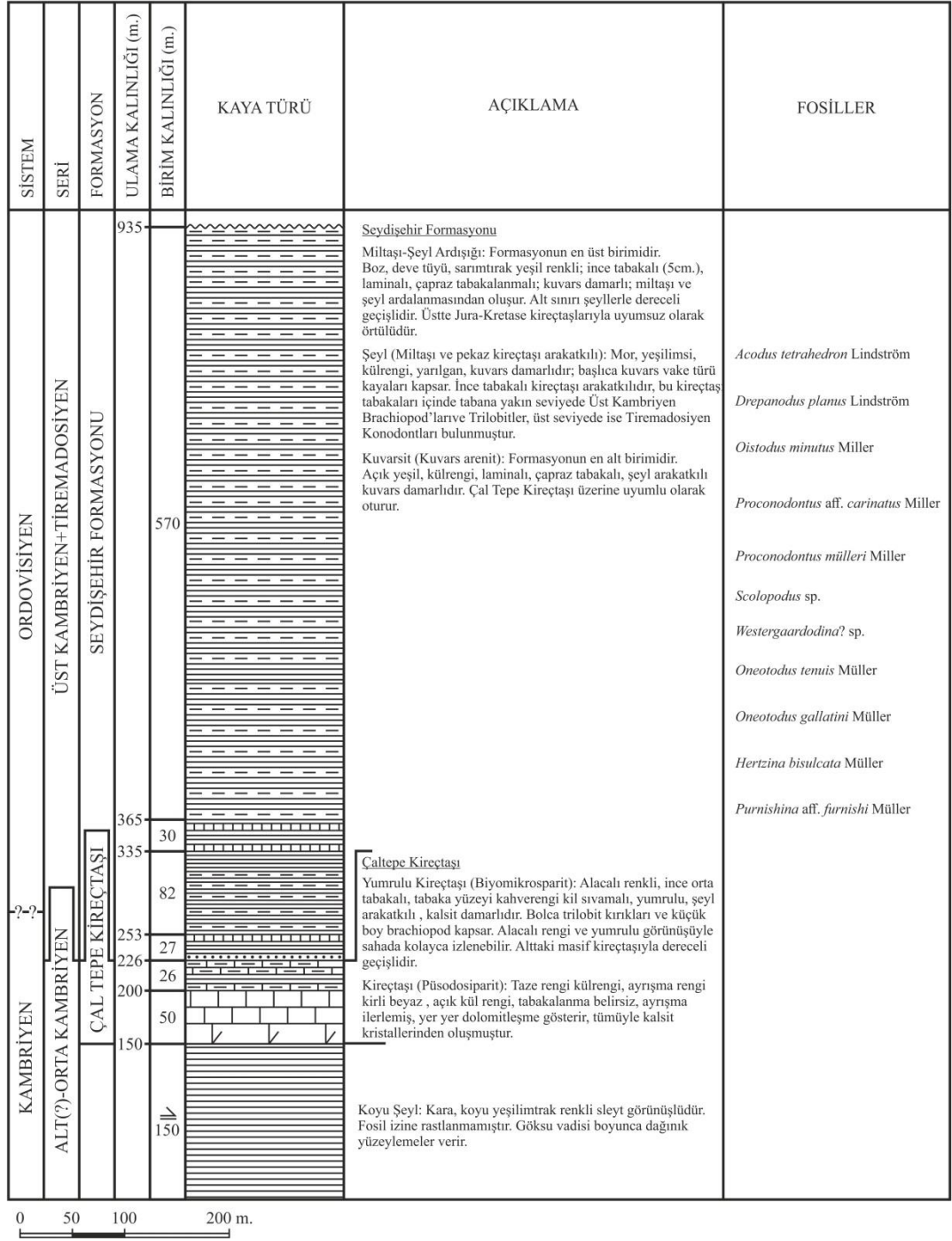
Büyük Çal Tepe ÖSK-3, Beyşehir Gölü güneydoğusunda bulunan Seydişehir (Konya) ilçesinin yaklaşık 7,5 km. kuzeyinde, Beyşehir-Seydişehir karayolu yanında yer alır (Şekil 4.11). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 396199 D/ 4150183 K (1316 m.)'dir ve K46°B doğrultuludur. Kesit Çal Tepe Kireçtaşının açık gri-beyazımsı külrengi kireçtaşı seviyesi üzerine gelen, siyah-koyu kireçtaşı seviyesinden meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 396157 D/ 4150206 K (1314 m.)'dir.

## 4.2 Hadim Kuzeyinde Alt Paleozoyik

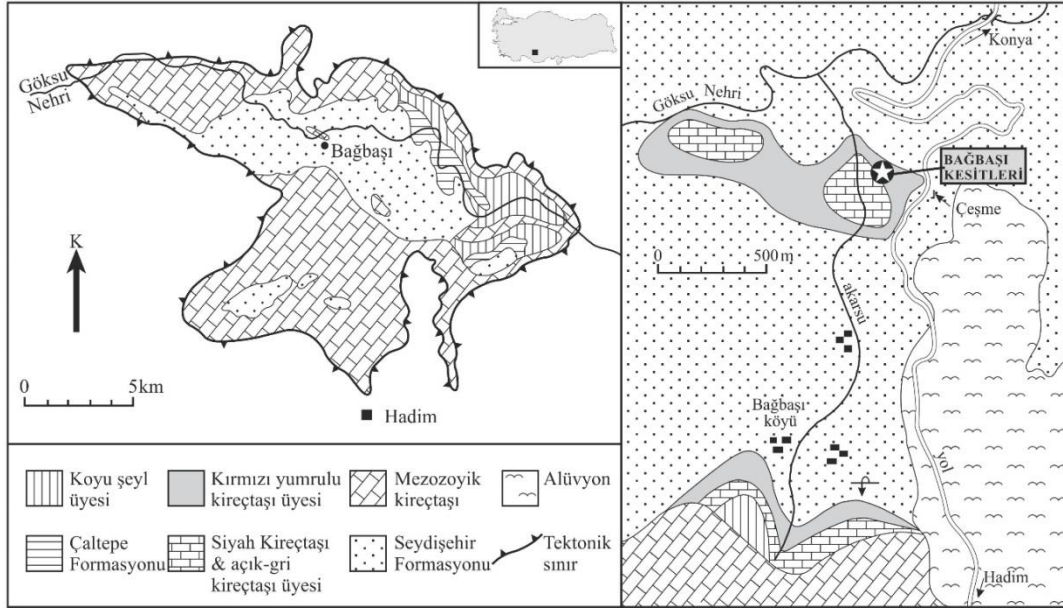
Orta Toroslarda stratigrafi ve yapısal özellikleri bakımından farklılık gösteren ve çeşitli yaşta kaya birimlerini içeren değişik yapısal birlikler bulunur (Özgül, 1971; Özgül ve Gedik, 1973). Özgül (1971) Geyik Dağı Birliğinin Hadim-Bozkır civarındaki yüzeylemelerini Hadim Birliği olarak isimlendirmiştir. Alt Paleozoyik yaşlı kaya birimleri bu yapısal birliğin bölgede yüzeyleyen en yaşlı birimlerini meydana getirir. Özgül (1976) Hadim Birliğini Geyik Dağı Birliği kapsamında değerlendirmiştir.

Hadim bölgesinde Alt Paleozoyik, Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı ve Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu ile ifade edilir (Şekil 4.12). Aynı birliğin Üst Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları Alt Paleozoyik oluşukları üstüne uyumsuz şekilde oturur ve Üst Paleozoyik ile Alt Mesozoyik yaşlı kaya birimleri bu birlik kapsamında bulunur. Bölgede Hadim Birliği allokon birliklerin tabanında yapısal pencereler kapsamında yüzeyleyler (Özgül, 1971; Özgül ve Gedik, 1973).

Hadim yöresinde en alt litoloji birimi olan dolomitlerin tabanı, Büyük Çal Tepe kesitinde yüzeyle görölmez ancak Seydişehir'in 60 km. güneydoğusunda bulunan Hadim ilçesi kuzeyinde, Göksu vadisinde, Çal Tepe Kireçtaşlarının altında en az 150 m. kalınlığa sahip olan koyu renkli-yeşilimsi şeyller bulunur (Özgül ve Gedik, 1973). Gedik'e (Özgül ve Gedik, 1973) göre fosil gözlenmeyen şeyllerin yaşlarının Alt Kambriyen olabileceği varsayılır, buna karşın Hadim civarında Çal Tepe Kireçtaşlarının hemen üstüne gelen Seydişehir Formasyonunun silttaşı, şeyl ve kireçtaşı ara katkılarında Üst Kambriyen ve Alt Ordovisiyen'i (Tremadosiyen'i) temsil eden konodontlar tespit edilmiştir. Bunlardan dolayı Seydişehir Formasyonunun Üst Kambriyeni de kapsadığı anlaşılır (Özgül ve Gedik, 1973; Ketin, 1983'den). Şekil 4.13'de Hadim kuzeyinde bulunan tektonik pencere ve bu pencere kapsamında bulunan Kambriyen-Ordovisiyen oluşuklar yer alır (Ketin, 1983).



**Şekil 4.12:** Hadim (Konya) civarında Alt Paleozoik Formasyonlarının dikme kesiti (Özgül ve Gedik, 1973'den değiştirilerek).



Şekil 4.13: Bağbaşı (Hadim Kuzeyi) ve çevresinin jeoloji haritası (Özgül ve Gedik, 1973'ten değiştirilerek).

Seydişehir kuzeybatısında yer alan Sultan Dağları'nda ise, Alt Paleozoyik üstüne Devonyen ve Permo-Karbonifer serileri gelir ve bunlar Jura yaşındaki dolomitik kireçtaşları ile transgresif şekilde örtülür (Demirkol, 1978).

#### 4.2.1 Bağbaşı (Hadim kuzeyi) Bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşı

Dean ve Monod (1970), formasyon adını Hadim bölgesinin yaklaşık olarak 100 km. kuzey batısında bulunan Seydişehir ilçesinin 7,5 km. kuzeyindeki Büyük Çal Tepe'den almıştır. Ayrıca bu birim Hadim bölgesinde, Hadim ilçesi kuzeyinde Bağbaşı (Eğişte) köyünde ve Göksu nehri vadisinde yüzeyler. Şekil 4.13'de Bağbaşı köyünde ölçülmüş olan birimin kesit yeri bulunur. Bölgede birim başlıca dolomitik kireçtaşı ile üst düzeylerinde şeyl ara katkılı yumrulu kireçtaşından meydana gelir. Beyazımtırak, külrenge kireçtaşları formasyonun alt düzeyini meydana getirir ve fosil içermez. Formasyonun üst düzeyini meydana getiren alacalı renkli yumrulu, şeyl ara katkılı kireçtaşı büyük oranda trilobit ile küçük boy brakiyopod içerir (Özgül ve Gedik, 1973). Fakat Dean ve Monod (1970) Orta Kambriyen trilobitlerini Seydişehir yöresinde Büyük Çal Tepe'de yüzeyleyen aynı birim kapsamında elde etmiştir.



Seydişehir bölgesinde bulunan tip kesit yerinde (Büyük Çal Tepe’de) birimin örtülü durumda olmasından ötürü Çal Tepe Kireçtaşının tabanı görülmez. Bu birim Hadim ilçesinin yaklaşık 15 km. kuzeyinde Bağbaşı Köyünde ölçülmüş olan kesit yerinde devrik durumdaki bir antiklinal çekirdeğini meydana getirir ve tabanı yüzeylemez. Fakat Çal Tepe Kireçtaşının Hadim bölgesinin doğu kısmında Göksu vadisi ve yan kolları devamınca şeyller arasında 50 m. kalınlığa sahip bir düzeyi meydana getirdiği gözlenir. Bu durum özellikle net bir biçimde Hamzalar köyünün 4 km. güneyinde ve Hadim Aladağ bucağı karayolunun Göksu nehrini kestiği Sallanköprü’nün 3 km. batısında bulunan Çatal Akkaya mevkilerinde izlenir. Fakat bu yüzeylemelerin ikisinde de, Çal Tepe Kireçtaşının üst düzeyini meydana getiren ve kılavuz tabaka özelliğinde olan alacalı renkli yumrulu kireçtaşı düzeyi (Şekil 4.15) birimin altına gelir. Ayrıca bu yüzeylemelerin her ikisinde, Çal Tepe Kireçtaşının üstünde yer alan yaklaşık olarak 150 m. kalınlığa sahip olan koyu renkli şeyller istifin normal durumda olduğu Büyük Çal Tepe (Seydişehir) ve Bağbaşı (Hadim) mevkilerinde ölçülen kesit yerlerinde birimin üstünde izlenir. Bu sebeplerden ötürü bu yüzeylemelerde birimin bütünüyle ters dönmüş durumda olduğu ve üstte gözlenen koyu renkli şeyllerin ilksel konumunda Çal Tepe Kireçtaşının altında yer aldığı anlaşılır (Şekil 4.14-4.16). Doğu Toroslarda Tufanbeyli (Adana) civarında (Özgül ve diğ., 1973), Amanos Dağlarında (Ketin, 1966; Atan, 1969), Adıyaman bölgesinde ve Güneydoğu Anadolu’da Derik (Mardin) civarında (Ketin, 1966) yüzeylemekte olan Alt-Orta Kambriyen yaşlı kireçtaşlarıyla Çal Tepe Kireçtaşı yakın stratigrafî ve kaya türü benzerliği sunar. Çal Tepe Kireçtaşının alt birimini meydana getiren külrengi, belirgin tabakalanma göstermeyen som kireçtaşı duraylı şelf ortamı koşullarını ifade eder ve formasyonun üst birimini meydana getiren alacalı renkli, yumrulu, bol trilobitli ve şeyl, kumtaşı ara katkılı kireçtaşı ise sığ hemen hemen duraysız ortam şartlarını ifade eder (Özgül ve Gedik, 1973).



**Şekil 4.14:** Çal Tepe Kireçtaşının Bağbaşı Köyü civarındaki görünümü (Hadim kuzeyi-Bağbaşı ÖSK-1 \ D'ya bakış).

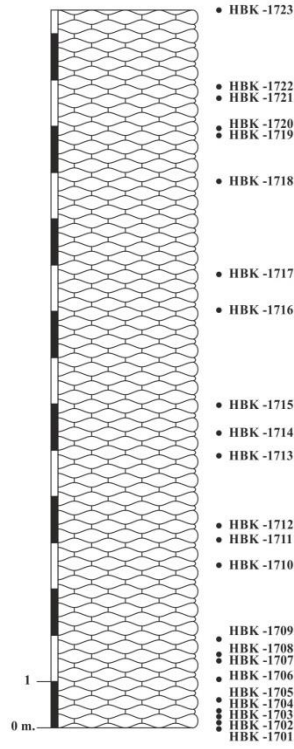


**Şekil 4.15:** Çal Tepe Kireçtaşının Bağbaşı Köyü civarındaki görünümü (Hadim kuzeyi-Bağbaşı ÖSK-2 \ KD'ya bakış).



**Şekil 4.16:** Çal Tepe Kireçtaşı'nın Bağbaşı Köyü kuzeyindeki görünümü (Hadim kuzeyi-Bağbaşı ÖSK-3 \ DKD'ya bakış).

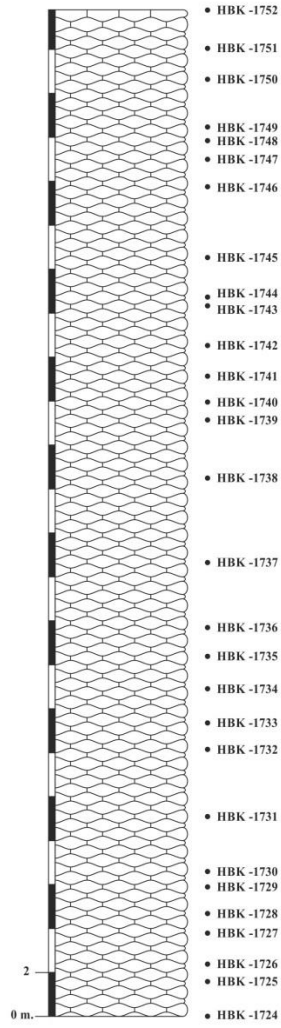
## BAĞBAŞI ÖSK-1



Şekil 4.17: Bağbaşı ölçülü stratigrafi kesiti -1.

Bağbaşı ÖSK-1, Hadim (Konya) ilçesinin kuzeyinde bulunan Bağbaşı köyünün yaklaşık 1 km. kuzeyinde, Konya-Hadim karayolu yanında yer alır (Şekil 4.17). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 451276 D/ 4106431 K (1246 m.)'dir ve K52°D doğrultuludur. Kesit alttan üste doğru Çal Tepe Kireçtaşının yer yer açık pembe külrengi, gülkurusu karışımı şeklinde görülen kırmızı-bordo yumrulu kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 451304 D/ 4106448 K (1254 m.)'dir.

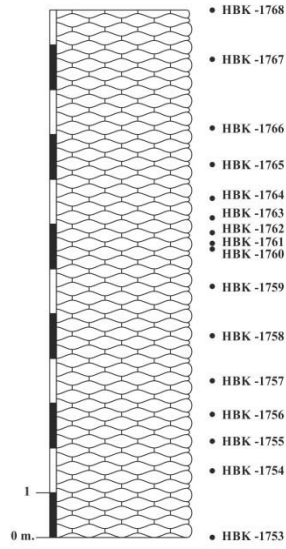
## BAĞBAŞI ÖSK-2



Şekil 4.18: Bağbaşı ölçülü stratigrafî kesiti -2.

Bağbaşı ÖSK-2, Hadim (Konya) ilçesinin kuzeyinde bulunan Bağbaşı köyünün yaklaşık 1 km. kuzeyinde, Konya-Hadim karayolu yanında yer alır (Şekil 4.18). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 451263 D/ 4106559 K (1186 m.)'dir ve D-B doğrultuludur. Kesit alttan üste doğru Çal Tepe Kireçtaşının yer yer açık pembe külrengi, gülkurusu karışımı şeklinde görülen kırmızı-bordo yumrulu kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 451290 D/ 4106561 K (1200 m.)'dir.

### BAĞBAŞI ÖSK-3



Şekil 4.19: Bağbaşı ölçülü stratigrafi kesiti -3.

Bağbaşı ÖSK-3, Hadim (Konya) ilçesinin kuzeyinde bulunan Bağbaşı köyünün yaklaşık 1 km. kuzeyinde, Konya-Hadim karayolu yanında yer alır (Şekil 4.19). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 451237 D/ 4106343 K (1238 m.)'dir ve K21°D doğrultuludur. Kesit alttan üste doğru Çal Tepe Kireçtaşının yer yer açık pembe külrengi, gülkurusu karışımı şeklinde görülen kırmızı-bordo yumrulu kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 451251 D/ 4106360 K (1249 m.)'dir.

#### 4.2.2 Bağbaşı (Hadim kuzeyi) Bölgesinde Seydişehir Formasyonu

Bu birim Seydişehir bölgesinde Blumenthal (1947) tarafından Seydişehir Şistleri şeklinde isimlendirilmiş ve birçok araştırmacı tarafından incelenmiş olan birimin yaşı ile ilgili fosil içeriğine bağlı olmayan farklı görüşler ortaya konmuştur. Birimin yaşı ile ilgili görüşlerin en doğru olanı Blumenthal'ın (1947) ortaya koyduğu Devoniyen yaşıdır. Seydişehir bölgesinde ilk kez Monod (1967) bu birimden Ordovisiyen faunası elde etmiş ve yine bu bölgede Dean ve Monod (1970) Seydişehir Formasyonunun stratigrafisi ve Ordovisiyen faunasını detaylı bir şekilde incelemiştir. Hadim ilçesinin 15 km. kuzeyinde yer alan Bağbaşı köyü kuzeyinde Seydişehir Formasyonu Çal Tepe Kireçtaşının üstüne uyumlu şekilde oturur. Ayrıca Göksu Hadim ilçesinin 5-6 km. kuzeyinde Üst Jura kireçtaşlarının tabanında ve Göksu vadisi devamınca yüzeyler (Özgül ve Gedik, 1973). Ölçülen kesitlerin yeri Bağbaşı Köyü kuzeyinde yer alır (Şekil 4.20).

Formasyon kapsamında Seydişehir bölgesinde yalnızca Arenigiye faunası bulunur (Dean ve Monod, 1970). Ancak Özgül ve Gedik (1973) Hadim bölgesinde birimin tabanına yakın düzeylerinde kireçtaşı ara tabakalarında Üst Kambriyen konodontlarını ve bu düzeyin 82 m. üzerinde Alt Ordovisiyen konodontlarını elde etmiştir. Doğu Toroslarda Tufanbeyli (Adana) civarında (Özgül ve diğ., 1973), Amanos Dağlarında (Ketin, 1966; Atan, 1969), Güneydoğu Anadolu da Pembeğli-Tut (Adıyaman) ve Derik (Mardin) civarında (Ketin, 1969), Orta Torosların batı kısmında Sultan Dağı'nda (Haude, 1969), güney kısmında ise Anamur-Silifke arasında (Yalçınlar, 1973) yüzeyleyen Üst Kambriyen-Ordovisiyen yaşı şeyl-kumtaşı birimleriyle Seydişehir Formasyonu yakın stratigrafi ve kaya türü benzerlikleri sunar (Özgül ve Gedik, 1973).

Seydişehir Formasyonu başlıca şeyl-miltaşı aralanmasından meydana gelir genellikle kuvars vake tipi kayaları içerir. Özgül ve Gedik'e (1973) göre birim bulantı akıntılarının faaliyette olduğu duraysız ve sığ kıta şelfi ortam koşullarını ifade eder.



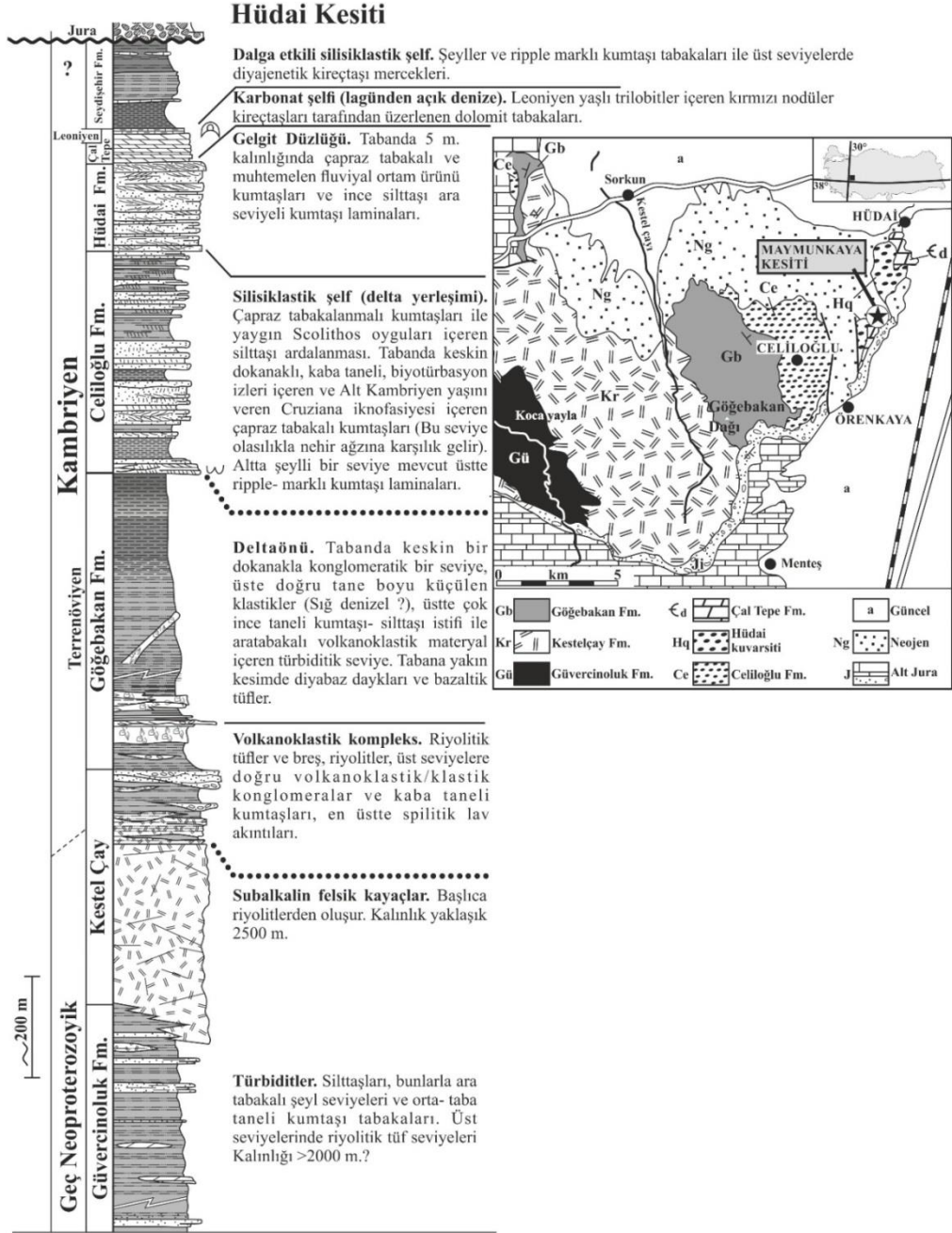
**Şekil 4.20:** Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun Bağbaşı Köyü civarındaki ilişkisi (Hadim kuzeyi-Bağbaşı ÖSK-1-2-3).

### **4.3 Hüdai (Sandıklı, Afyonkarahisar) Güneyinde Alt Paleozoyik**

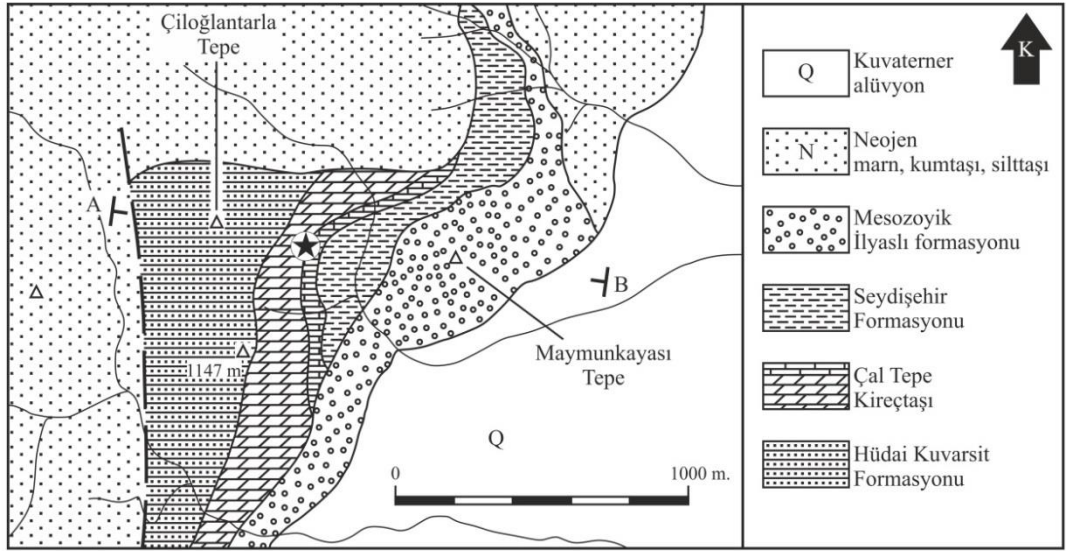
Isparta kuzeyinde Sandıklı bölgesinde kalın (> 1000 m.) silisiklastik bir istif Neoproterozoyik yaşlı ( $543 \pm 7$  milyon yıl, Kroner ve Şengör, 1990) fliş benzeri kayalar ve riyolitik kayaları üzerler (Şekil 4.21, 4.22). İstifin alt kesimlerinde başlıca delta önü çökellerinden (siyah silt taşları, ince türbidit seviyeleri) oluşan birim spilitik dayklar tarafından kesilir. Göğebakan Formasyonu silisiklastik şelf ürünü çapraz tabakalı kumtaşları ve silttaşı ara seviyelerinden oluşan Celiloğlu Formasyonu tarafından üzerlenir. Bu formasyonun üzerine ise Hüdai Formasyonunun gelgit düzlüğü ürünü kumtaşları gelir. Kumtaşları tabanda yer yer çapraz laminalı olup silttaşı ara seviyeleri içerir. Hüdai Formasyonunun üzerinde karbonat şelfi ürünü Çal Tepe Kireçtaşı yer alır. Bu birim dolomit tabakalarını üzerleyen kırmızı nodüler kireçtaşlarından oluşur. Birimden bölgede Dean ve Özgül (1994) tarafından trilobit fosilleri elde edilmiştir. Sandıklı bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşı Seydişehir Formasyonu üzerler. Bu formasyon tabanda şeyllerle başlayıp üste doğru silttaşlarına geçer. Birim içerisinde yer yer ripple-marklı kumtaşı tabakaları ve diyajenetik



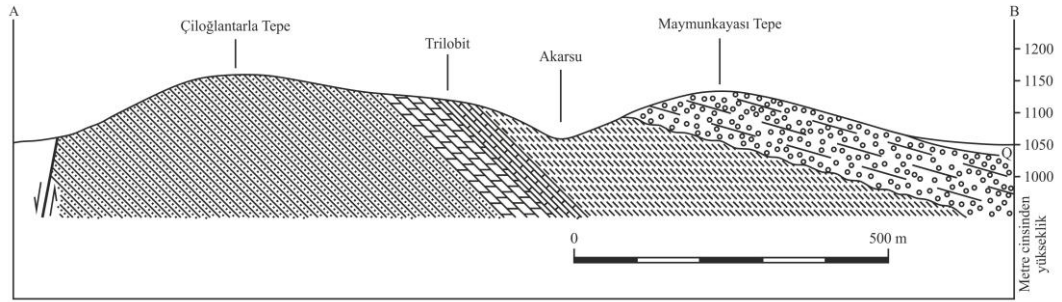
kireçtaşı mercekleri yer alır (Ghienne ve diğ., 2010). Hüdai güneyinde yüzeyleyen istif kalınlığı Kocayayla Formasyonunun kalınlığı 1000 metreyi geçen, Prekambriyen'in düşük dereceli metamorfizmler ve volkanikleri ile bunları muhtemelen uyumsuzlukla üzerleyen ve kalınlığı 500 metreyi geçen Hüdai Kuvarsit Formasyonu ile başlar. Bu birim Çal Tepe Kireçtaşına geçer. Çal Tepe Kireçtaşı, kalınlığı yaklaşık 150 metreyi bulan kalın tabakalı dolomitler ile başlar ve üste doğru orta tabakalı, kırmızı çamurtaşı ara tabakalı, 16.25 m. kalınlığındaki, pembe ve gri nodüler kireçtaşları gelir (Şekil 4.23, 4.24). Dean (Dean ve Özgül, 1994) bu birimin en alttaki 1.2 metrelik seviyesinden en Erken Orta Kambriyen yaşlı trilobitler tanımlamıştır. Yazar, bu faunanın bazı formlarının Seydişehir kuzeyindeki Büyük Çal Tepe'de Çal Tepe Kireçtaşının açık Gri Kireçtaşı Üyesinde de yer aldığını belirtir. Hüdai güneyindeki karbonatlar uyumsuz olarak Seydişehir Formasyonunun 250 m. kalınlığındaki, fosilsiz, Kambro-Ordovisiyen(?) yaşlı kumtaşı ve şeylleri ile üzerlenir. İstif İlyaslı Formasyonunun Mesozoyik konglomeraları ile uyumsuz olarak üzerlenir. İstif aşağıda detaylı bir şekilde anlatılacaktır.



Şekil 4.21: Sandıklı Bölgesindeki Kambriyen İstifi (Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).



**Şekil 4.22:** Hüdayi güneyinin jeoloji haritası (Özgül; Dean ve Özgül, 1994'ten). Şekil 4.23'deki enine jeoloji kesit güzergâhı A-B arasında yer alır.



**Şekil 4.23:** Çiğlantarlar Tepe ve Maymunkayası Tepe arasındaki enine jeoloji kesiti (Dean ve Özgül, 1994) (Şekil 4.22'deki A-B kesiti).



**Şekil 4.24:** Çiğlantarlar Tepe ve Maymunkayası Tepe arasındaki genel görünümü (KKD'ya bakış).

Özgül ve Gedik (1973), Bağbaşı bölgesinde birimin tektonik bir pencerede aşınmış olduğunu ve Büyük Çal Tepe’de gözlenmeyen Siyah Kireçtaşı Üyesinin bu bölgede gözlendiğini belirtir. Bu Siyah Kireçtaşı seviyesinin yaşı her ne kadar tespit edilememiş olsa da Bağbaşı bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşının yaşı Gedik (Özgül ve Gedik, 1973) tarafından elde edilen konodontlar ve Dean (Dean ve Özgül, 1981) tarafından elde edilen trilobitlerle Orta Kambriyen olarak verilmiştir.

Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonuna ait yüzlekler Beyşehir Gölünün BKB’sında, Sultan Dağları’nda ilk kez Haude (1972) tarafından tespit edilmiştir. Yazar bu bölgede Orta-Geç Kambriyen yaşlı trilobitler elde etmiştir. Özgül ve diğ. (1991) Sultan Dağları’nın batısında, Afyonkarahisar’ın 35 km. güneybatısındaki Hüdai-Sandıklı bölgesinde Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu ile daha yaşlı kayalar ilk kez tanımlamışlardır. Hüdai’nin 4 km. güneybatısındaki Çiloğlantarla Tepe’de yüzeyleyen Çal Tepe Kireçtaşı 150 m. kalınlığında, kalın tabakalı dolomitler ile başlar. Bu seviye ince (16.25 m.), çamurtaşı ara tabakalı, pembe ve gri nodüler kireçtaşları ile üzerlenir. Gedik (1989) bu seviyeden derlediği örneklerden *Hadimopanella* cinsini tanımlamıştır. Gedik (1989) yaklaşık 1000 m. kalınlığındaki Kocayayla Formasyonu ve onu üzerleyen yaklaşık 1000 m. kalınlığında Hüdai Formasyonunu Prekambriyen yaşlı olarak vermiştir. Yazar bu birimleri üzerleyen yaklaşık 50-300 m. kalınlığındaki Çal Tepe Kireçtaşını Alt Kambriyen ve kalınlığı 1000 metreden fazla olan Seydişehir Formasyonunu ise Alt Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı olarak vermiştir (Şekil 4.25, 4.26).



**Şekil 4.25:** Çiloğlantarla Tepe güneyindeki isimsiz tepede yüzeyleyen mor-şarabi renkli yumrulu kireçtaşı seviyesi (B’ya bakış).



**Şekil 4.26:** Çiloğlantarla Tepe güeyindeki isimsiz tepede yüzeyleyen mor-şarabi renkli yumrulu kireçtaşı seviyesinin yakından görünümü (B'ya bakış).

Orta Kambriyen Batı Toroslarda genellikle aşınmaya karşılık gelmiş olsa da Amanos Dağlarında Hüdai ve diğer pek çok alanda Çal Tepe Kireçtaşı ile karakterize edilir. Seydişehir-Hadim bölgesi dışında Çal Tepe Kireçtaşının değişik üyeleri veya bunların diyakron litofasiyesleri farklı alanlarda yüzlekler verir. Kırmızı Nodüler kireçtaşı fasiyesi bu üyelerden en sıklıkla yüzeylenenini olup çoğunlukla doğu kesimlere doğru daha genç seviyelerde yer alır (Dean ve diğ., 1993). Çiloğlantarla Tepe kesiti bu seviyenin bilinen en yaşlı örneğidir (Dean ve Özgül, 1994).

Hüdai bölgesinde taban kayaları Prekambriyen, Kambriyen ve Ordovisiyen yaşlı birimlerden oluşur. Bu birimler belirgin bir uyumsuzlukla transgresif Mesozoyik istif ile üzerlenir. Kalın (200 m.) Mesozoyik istif Geç Triyas(?)-Erken Jura yaşlı İlyaslı Formasyonunun konglomera ve kumtaşları ile başlar. Prekambriyen ve Alt Paleozoyik kayaları Sandıklı Grubu olarak adlandırılır ve dört formasyondan oluşur; Kocayayla Formasyonu, Hüdai Kuvarsit Formasyonu, Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu. Bölgede birimler doğuya eğimlidir, dolayısıyla Çiloğlantarla Tepe'den Maymunkayası Tepe'ye doğru birimler gençleşir (Özgül; Dean ve Özgül, 1994'ten).

Kalınlığı 1000 metreden fazla olan Kocayayla Formasyonu düşük dereceli şist (yeşilşist), kuvarsit ve metavolkaniklerden oluşur (Gutnic; Brunn ve diğ., 1971'den). Gutnic (1977) bu kayaçların Sultan Dağları'ndaki metamorfik olmayan Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı birimlere yakın bir alanda bulunuyor oluşları ve muhtemelen aynı birime ait olan epimetamorfiklerde bulunan Paleozoyik yaşlı mercan faunasını içermiyor oluşu nedeniyle Prekambriyen yaşlı olması gerektiğini öne sürer. Özgül (1984) Sandıklı Metaporfiroyitleri olarak da bilinen Kocayayla Formasyonuna Prekambriyen yaşını önerir. Özgül ve diğ. (1991) Kocayayla Formasyonunun Hüdayi Kuvarsit Formasyonu tarafından uyumsuzlukla üzerlenmesi ve bu birimin de Çal Tepe Kireçtaşına geçmesi nedeniyle Kocayayla Formasyonu için Prekambriyen yaşını önerir. Kroner ve Şengör'ün (1990) Sandıklı Granitinden elde ettikleri  $543 \pm 7$  milyon yıl yaş verisi bu bilgiyi destekler.

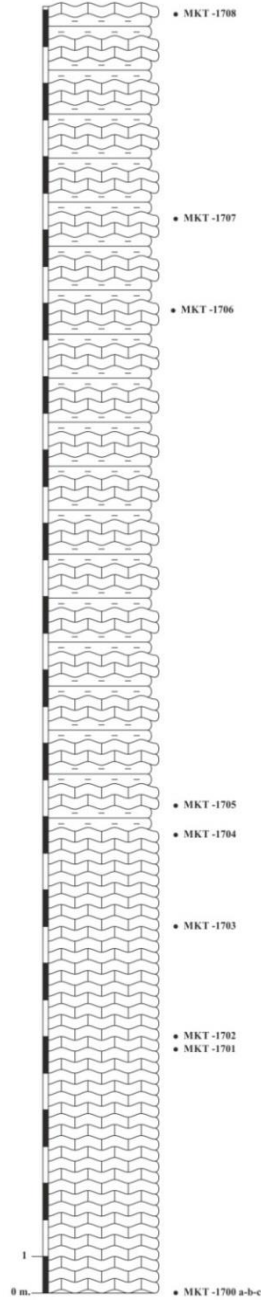
Bölgede Hüdayi Kuvarsit Formasyonu kalınlığı 500 metreyi geçen birim kalın tabakalı, kırmızımsı, beyaz ve gri renklerde olan, çaprazlanmalı seviyelere sahip, muhtemelen plaj ortamı ürünü, laminalı kuvarsarenitlerden oluşur. Birim üstte en geç Alt Kambriyen(?) -en erken Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşına geçer. Bu nedenle birim muhtemelen Alt Kambriyen yaşında olmalıdır.

Çal Tepe Kireçtaşı bölgede Sandıklı güneybatısı ve kuzeydoğusunda olmak üzere iki alanda yüzeyleyler. Bunlardan Hüdayi bölgesindeki (Sandıklı güneybatısı) daha korunmuş olup 170 metrelik kalınlığının yaklaşık 150 metresini oluşturan alt seviyelerdeki kalın tabakalı kahverenkli dolomitler fosil içermez. Türkiye'nin diğer bölgelerinde olduğu gibi bu bölgede de Çal Tepe Kireçtaşının dolomitlerin üzerine gelen daha genç tabakaları daha cazip olanlarıdır. Bölgede 16.25 m. kalınlık sunan bu seviye pembe, bej ve açık gri renkli, orta-kalın tabakalı nodüler kireçtaşlarından olup kırmızı renkli çamurtaşları ile ara tabakalıdır. Bu kireçtaşlarının alt seviyelerindeki mikritik kireçtaşı nodüllerinde trilobitler saptanmıştır (Dean ve Özgül, 1994).

Seydişehir Formasyonun bölgede sadece en alttaki 200 metrelik kesimi gözlenebilmektedir. Üst kısmı Mesozoyik (?Üst Triyas-Alt Jura) yaşlı İlyaslı Formasyonunun konglomeraları tarafından belirgin bir uyumsuzlukla üzerlenir. Gutnic bu birimi Verrucano Konglomeraları şeklinde adlandırır. Açık kahverengi aşınma rengine sahip olan bu kayaçlar yeşil-gri renkli, bol mika (serizit ve klorit)

minerali içeren şeyller ve bunlarla ara tabakalı ince taneli kuvars, kumtaşlarından oluşur. Makrofosil içermeyen birim Çal Tepe Kireçtaşıını uyumlu olarak üzerler ve en alt seviyelerindeki tabakalar Kambriyen yaşındadır.

## MAYMUNKAYA ÖSK



Şekil 4.27: Maymunkaya ölçülü stratigrafi kesiti.

Maymunkaya ÖSK, Sandıklı (Afyonkarahisar) ilçesinin güneybatısında Maymunkaya Tepe batı yamacında yer alır (Şekil 4.27). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 252988 D/ 4253932 K (1091 m.)'dir ve K8°B doğrultuludur. Kesitin alt seviyelerinde Çal Tepe Kireçtaşının bordo, ince tabakalı yumrulu kireçtaşı yer almakta olup üst seviyelerde ise Seydişehir Formasyonunun kırıntılılarla ardalanmalı sarımsı nodüler kireçtaşları gözlenmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 252992 D/ 4253915 K (1091 m.)'dir.



#### 4.4 Sultan Dağlarının Paleozoyik Stratigrafisi

Orta Torosların KB kesiminde, Sultan Dağları'nın büyük kısmını meydana getiren başlıca karbonat ve kırıntılı kayaları içerir. KB-GD doğrultulu bir kuşak içerisinde yüzeyleyen bu birim, güneyde Şarkikaraağaç-Yalvaç ve kuzeyde Çay-Doğanhisar ilçeleriyle sınırlanır (Şekil 4.47). Sultan Dağı Birimi'nin sahip olduğu ayırtman özellikler; İnfakambriyen, Alt Paleozoyik, Mesozoyik ve Paleojen-Neojen yaşına sahip şelf tipi karbonatlı ve kırıntılı kayaları içerir (Şekil 4.28, 4.29). Üst Devoniyen-Alt Ordovisiyen ve kimi dilimlerde Dogger-Permiyen aralığında stratigrafik boşluklar ortaya koyar. Asidik volkanizma faaliyeti Karbonifer'de gözlenir. Sultan Dağları'nın kuzey kısmında gözlenen yüzeylemelerinde düşük dereceli metamorfizma sunar. Konum bakımından görece otoktondur. Çay, Doğanhisar ve Bozkır Birliği'nin diğer allokon birimleriyle tektonik olarak üstlenir. Dolomit arakatlı şelf tipi kalın platform karbonatlarıyla Dogger-Üst Kretase aralığı ifade edilir. Üst Oksfordiyen-Alt Kimmericiyen yaşlı spilitik özellikte bazaltlarla ifade edilen volkanizma etkindir. Maastrichtiyen-Alt Eosen zaman aralığı pelajik karbonatlarla ifade edilen derin deniz çökellerini kapsar. Olistostrom ve olistolit içeren flişle Lütisiyen, moloz akması ifade edilir. Yatay naplaşma hareketlerinin izleri Üst Triyas-Alt Jura zaman aralığı ve Lütisiyen'de görülür (Özgül ve diğ., 1991).

| YAŞ                              | ULAMA KALINLIK (m) | GRUP               | FORMASYON                |  | KAYATÜRÜ                                     | DİĞER BİLGİLER   |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--|--|--|
|                                  |                    |                    | ÜYE                      |  |  |  |
| ORTA EOSEN<br>(Lütesiye)         | >4450              | ÇAYÖZÜ GRUBU       | CELEPTAŞ FORMASYONU      |  |  | Olistostrom ve olistolitler<br>Şeyl - kumtaşı ardışı; Fliş görünüşlü           |
| LÜTESİYEN                        | 4180               |                    | HODULCA KİREÇTAŞI        |  |  | - Yerel Uyumsuzluk   |
| ALT PALEOSEN                     | 4100               |                    | GÖLCÜK KÇT.              |  |  | Pelajik kireçtaşı  |
| SENONİYEN                        | 4050               |                    | GÖLCÜK KÇT.              |  |  | - Yerel Uyumsuzluk<br>Pelajik kireçtaşı  |
| ÜST KRETASE                      | 4050               |                    | HACIALABAZ FORMASYONU    |  |  | Kireçtaşı; dolomit arakatlı  |
| ALT KRETASE<br>MALM<br>DOGGER    | 2980               |                    | Düzkaya Volkanit Üyesi   |  |  | Spilitik bazalt<br>Dolomit   |
| ÜST LİYAS<br>ALT DOGGER          | 2980               |                    | FELETEPE FM.             |  |  | Şeyl-kumtaşı   |
| LADİNİYEN                        | 2900               |                    | TARAŞCI KİREÇTAŞI        |  |  | - Açılal Uyumsuzluk<br>Kireçtaşı   |
| ANİSİYEN                         | 2590               |                    | PINARBAŞI FM.            |  |  | Çakıltaşı-kumtaşı  |
| PERMİYEN                         | 2530               |                    | ILICAK FORMASYONU        |  |  | - Açılal Uyumsuzluk<br>Çörtlü kireçtaşı<br>Kireçtaşı, killi kireçtaşı          |
| KARBONİFER                       | 2230               |                    | HARLAK FM. Kuz Üyesi     |  |  | Kalkşist; kayrak arakatlı<br>Mor, yeşil kayrak                                 |
| ÜST DEVONİYEN                    | 2050               |                    | HARLAK FM. Gökdere Üyesi |  |  | Kireçtaşı; dolomit mercekli<br>Kuvarsit - kumtaşı<br>Kireçtaşı - kayrak ardışı |
| ALT ORDOVİSİYEN<br>ÜST KAMBRİYEN | 1750               |                    | ENGİLLİ FORMASYONU       |  |  | Kuvarsit<br>Kayrak; kireçtaşı arakatlı<br>Uyumsuzluk                           |
| ALT-ORTA KAMBRİYEN               | 750                |                    | SEYDİŞEHİR FORMASYONU    |  |  | Kayrak, kumtaşı  |
| ALT KAMBRİYEN                    | 600                | ÇALTEPE KİREÇTAŞI  |                          |  | Yumru kireçtaşı<br>Dolomit                   |  |
| İNFA KAMBRİYEN                   | > 500              | HÜDAİ KUVARİTİ     |                          |  | Kuvarsit<br>Uyumsuzluk (?)                   |  |
| İNFA KAMBRİYEN                   | > 500              | GÖKOLUK FORMASYONU |                          |  | Kuvarsit, dolomit arakatlı<br>kayrak ve şist |  |

Şekil 4.28: Sultan Dağı Birimi'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (Özgül ve diğ. (1991)).

Bu çalışma kapsamında elde edilen fosil bulgularının Sultan Dağlarından elde edilmiş olması nedeniyle Sultan Dağları'nın stratigrafisini biraz daha detaylı verecek olursak.

#### 4.4.1 Gökoluk Formasyonu

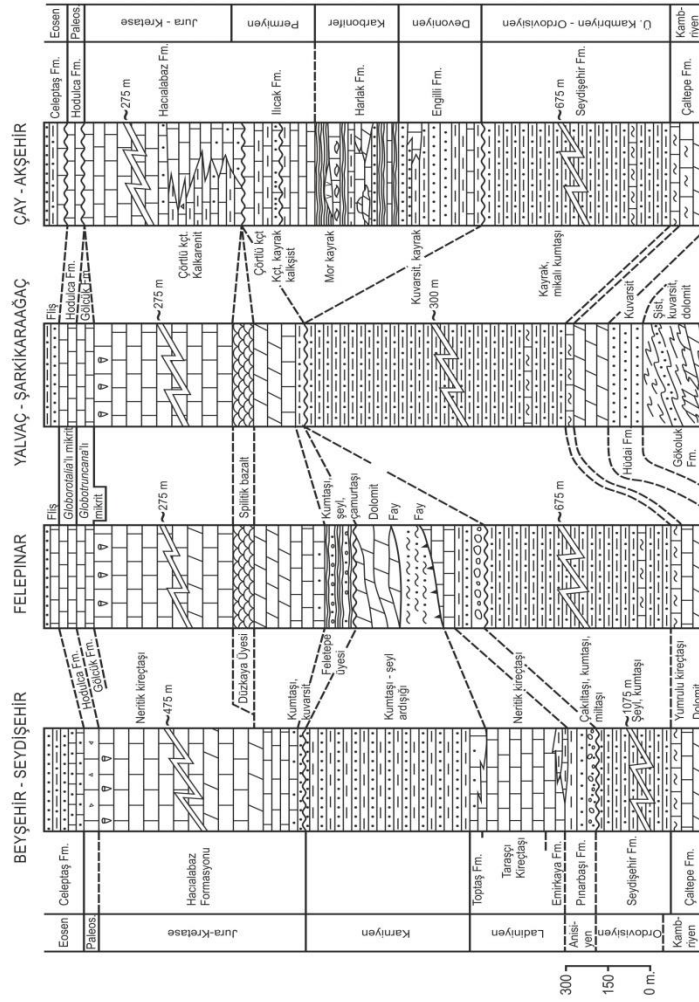
Formasyon adını Karamık köyünün 8 km. doğusunda bulunan Gökoluk yaylasından alır ve düşük dereceli metamorfizma etkisinde kalmış olan şist, kuvarsit ve kayraklardan meydana gelir. (Özgül ve diğ., 1991).

Özgül ve diğ. (1991) Sultan Dağları bölgesinde sınırlı miktarda yüzeylemelerinin bulunmasından ötürü formasyonun tip kesit yerinin tam olarak belli olmadığını fakat, Gökoluk pınarlarının batı tarafında Elmalı yayla fayı'nın doğu bloğunda yüzeyletiği alanın farklı kaya türlerini içermesinden dolayı tip kesit yeri olarak belirlendiğini belirtir.

İnceleme açısından uygun yüzeylemeleri, Çay ilçesinin 7 km. kadar güneyinde Çay deresinin yan kollarından Kireçlik dere ve daha güneydeki Karatepe deresi devamınca bulunur (Özgül ve diğ., 1991).

Formasyon düşük dereceli metamorfizma göstermekte olan kuvarsit, kayrak, şist ve dolomitlerden meydana gelir. Baskın kaya türünü kara, koyu gri, koyu yeşil yer yer mor klorit-serizitşist ve kayraklar meydana getirir. Şist ve kayrakları Seydişehir Formasyonu'nun şist ve kayraklarından ayırmak çok güçtür, fakat daha koyu renkli, sert ve şist yapısı daha iyi biçimde gelişmiş olması ile farklılaşır. Gökoluk Formasyonu Kireçlik ve Karatepe dereleri civarında ve bu iki vadinin arasındaki bölgede boyutları onlarca metre civarında kahverengi, kristalleşmiş dolomit mercceklerini içerir. Gökoluk pınarları civarında formasyon kuvarsit ve siyah lidit düzeylerini içerir. Orta Toroslarda Triyas ve Liyas yaşına sahip çakıltaşı birimlerinde büyük miktarda görülen siyah lidit çakıllarının olasılıkla ana kayasını, orta tabakalı ve tümü silisli olan bu liditler meydana getirir. Çünkü buna benzer nitelikte bir kaya çeşidi, Orta Toroslarda yüzeyleyen Kambriyen-Permiyen zaman aralığının kaya birimlerinde görülmez. Gelincikana tepesinin kuzey eteğinde geniş bir kesimde yüzeyleyen yeşil-gri kayraklar, formasyonun tip yeri olan Gökoluk pınarları civarında Mesozoyik karbonat örtüsü ile transgresif biçimde örtülü olan şist

ve kayraklarla benzer stratigrafi konumunda olmasından ötürü, Gökölük Formasyonu içerisinde değerlendirilir.



**Şekil 4.29:** Sultan Dağlarının çeşitli kesimlerinde ve Beyşehir-Seydişehir yöresindeki yüzeylemelerin karşılaştırmalı dikme kesiti (Özgül ve diğ., 1991).

Gelincikana eteğinde bulunan kayrakların, benzer özellikte olan Seydişehir Formasyonuna ait olabilir (Özgül ve diğ., 1991).

Gökölük Formasyonunun alt dokanağı belirsizdir. Elmalı Yayla Fayının yükselmesi ile Gökölük pınarları ve Kirazlı deredeki yüzeylemeleri yüzeye çıkar. Gökölük pınarları doğusunda bulunan tip yerinde Gökölük Formasyonu, Jura-Kretase yaşına sahip Hacıalabaz Formasyonu'nun kireçtaşı birimi tarafından transgresif şekilde üstlenir. Mezarlık tepe, Gelincikana tepesi ve Toprak tepenin meydana getirdiği yüksek bölgenin doğu yamacında, Gökölük Formasyonunun

kapsamında olduğu varsayılan kayraklar Hacıalabaz Kireçtaşı ile açısız uyumsuz olarak örtüldür. Kayraklar bahsedilen bu yüksek bölgenin kuzey yamaçlarından ortaya çıkan Eber deresinin yukarı kısımlarında Devoniyen yaşına sahip Engilli Formasyonu ile transgresif olarak üzerlenir (Özgöl ve diğ., 1991).

Özgöl ve diğ. (1991) Gökölük Formasyonun kalınlığı ile ilgili alt dokanağının belirsiz olmasından dolayı bir saptama yapılamadığını ve Sultan Dağları bölgesindeki yüzeylemelerinde en fazla 500 m. civarında kalınlığa sahip olduğunu belirtirler.

Özgöl ve diğ.'ne (1991) göre Gökölük Formasyonu kapsamında fosil elde edilemediğinden yaş dolaysız bir bulguya dayandırılmamıştır ve formasyon Engilli kuvarsitinden daha yaşlıdır çünkü Devoniyen yaşına sahip Engilli Kuvarsiti ile transgresif bir şekilde üstlenmiştir. Fakat Gökölük Formasyonu ile aynı özellikteki kaya birimleri, Alt Kambriyen yaşına sahip Sadan Formasyonu ve Hüdai Kuvarsitleri gibi birimlerin altında yüzeyle. Formasyon kapsamında gözlenen kalın dolomit mercekleri Orta-Alt Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı ile karşılaştırılsa da bu dolomitler Çal Tepe Kireçtaşının ayırtman birimi yumrulu kireçtaşı seviyesini içermezler. Bu sebepler nedeniyle Gökölük Formasyonunun infrakambriyen yaşında olabileceği varsayılır (Özgöl ve diğ., 1991).

Özgöl ve diğ. (1991), metamorfizma ve tektonik deformasyona maruz kaldığından ötürü Gökölük Formasyonunun ilksel niteliklerini büyük oranda kaybettiğini fakat kuvarsit ve dolomit merceklerini içermesinden ötürü sığ deniz şartlarının baskın olduğunu, ayrıca karadan getirimin yüksek olduğu şelf koşullarını ifade ettiğini belirtirler.

Sultan Dağları bölgesindeki yüzeylemelerinin yeterli olmamasından ötürü Formasyonun ayırtman nitelikleri yeteri kadar bilinmez. Fakat kahverengi dolomit ve koyu renkli kayrakları bakımından Sultan Dağları bölgesinin doğu kısmında Doğanhisar Birimi'nin Konakkale Formasyonu ile benzerdir. Benzer kayalar Silifke'nin batısında Göksu vadisinin güney yakasında Alt Kambriyen yaşındaki Çal Tepe Kireçtaşı ve Kuvarsitlerin altında bulunur (Özgöl ve diğ., 1991).

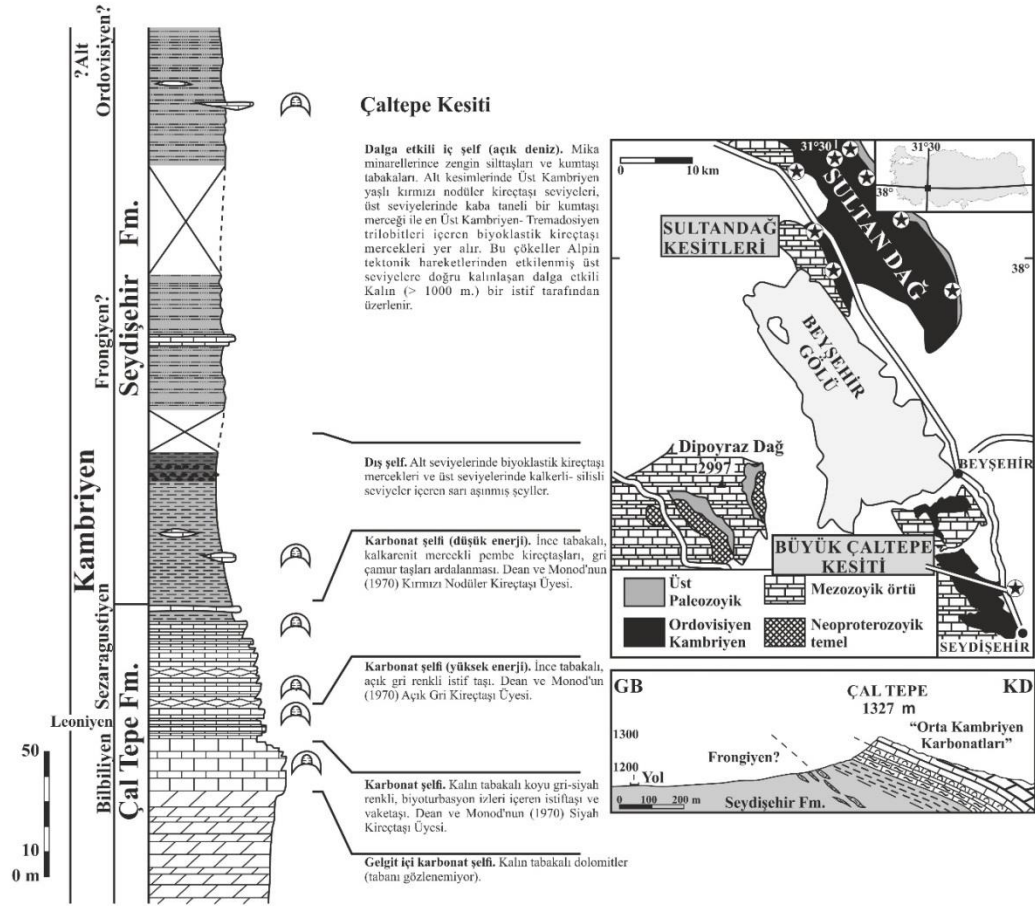
#### 4.4.2 Hüdai Kuvarsiti

Sultan Dağı Birimi kapsamında çok dar kesimlerde yüzeyler. İnceleme açısından uygun olan bir yüzeylemesi Yalvaç ilçesi merkezinden kuş uçuşu olarak 7-8 km. kuzeydoğuda bulunan Suçikan deresi vadisinin yukarı kısmında Suçikan pınarı civarında bulunur. Dar bir şerit şeklinde Suçikan vadisinden bir boyunla ayrılan ve kuzeye doğru akmakta olan ötebel deresinin sağ yakasında gözlenir. Sultan Dağı Birimi kapsamındaki yüzeylemelerinde Hüdai kuvarsiti kuvarşistlerle başlar ve üst kısımlarda açık renkli, beyazımsı, kalın tabakalı ince taneli kuvars arenitler şeklinde gözlenir. Çal Tepe Kireçtaşının dolomit tabakalarıyla uyumlu biçimde üstlenen formasyon alttan tektonik bir dokanakla sınırlıdır (Özgül ve diğ., 1991).

#### 4.4.3 Çal Tepe Kireçtaşı

Çal Tepe Kireçtaşı Seydişehir ilçesinin 7,5 km. kadar kuzeyinde bulunan ve formasyon adının verildiği Büyük Çal Tepe’de ilk defa Blumenthal (1947; Özgül ve diğ., 1991’den) tarafından incelenmiş ve isimlendirilmiştir, yine aynı alanda daha sonra Dean ve Monod (1971) detaylı bir inceleme yapmış ve aynı adı kullanmıştır. Formasyon esas olarak dolomitleri ve neritik kireçtaşlarını içeren şelf tipi karbonatlardan meydana gelir (Özgül ve diğ., 1991). Diğer araştırmacılar da Çal Tepe Kireçtaşının Sultan Dağları ve Hadim ilçesi civarında bulunan yüzeylemelerini aynı ad kapsamında değerlendirmişlerdir (Haude, 1968; Özgül ve Gedik, 1973; Demirkol, 1977).

Özgül ve diğ.’ne (1991) göre Çal Tepe Kireçtaşının tip kesit yeri Seydişehir ilçesinin 7,5 km. kadar kuzeyinde bulunan Büyük Çal Tepe’dedir (Şekil 4.30) ve karasal birikintilerle örtülü durumda olmasından dolayı bölgede devrik şekilde yüzeylemekte olan birimin alt dokanağı görülmez.



Şekil 4.30: Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşının tip kesiti (Dean ve Monod, 1970; Özgül ve Gedik, 1973; Dean, 2005; Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).

Çal Tepe Kireçtaşının başvuru kesiti yeri Hadim ilçesi kuzeyinde bulunan Bağbaşı köyündeki yüzeylemesidir (Özgül ve Gedik, 1973). Sultan Dağları bölgesinde formasyon Homa Akdağ ve Sultan Dağı Birimlerinde yüzeyler. Sandıklı ilçesinin 11 km. güneybatısında yer alan Çiloğlantarla tepesinin doğu yakasında Homa-Akdağ Birimine ait kesiti ile Sultan Dağı Birimi'ndeki yüzeylemelerinden Suçikan pınarının doğusunda Yarıkpınar tepesindeki kesiti öteki başvuru kesitleridir. İnceleme açısından uygun çok miktarda yüzeylemeleri Akşehir ilçesi ile Bağkonak köyü arasında yer alan asfalt yol devamınca çoğunlukla alttan tektonik dokanakla sınırlı şekilde bulunmasına rağmen gözlenir (Özgül ve diğ., 1991).

Formasyon alttan üste dolomit, kristalize kireçtaşı ve yumrulu kireçtaşı birimlerini içerir (Şekil 4.24, 4.51). Sultan Dağları bölgesindeki yüzeylemelerinde çoğunlukla dolomitlerle başlar ve dolomitlerin ayrışma yüzeyi kızılımsı, kahverengi, pas renginde, taze iken ise açık koyu kül renginde gözlenir. Metamorfizma

nedeniyle yeniden kristalleşmiş ve kaba kristalli bir dokuya sahip olmuştur ayrıca kalın-çok kalın tabakalı bir yapıda olan dolomitler birçok yerde ankeritleşme sunar. Üst kısımlara devam edildikçe dolomitler kristalize kireçtaşına düşey ve yanal olarak geçiş yaparlar ayrıca bazı kısımlarda stromatolitik yapılar gözlenir. Kireçtaşları metamorfizma nedeniyle ilksel niteliklerini çoğunlukla yitirmiş olup açıkli koyulu külrengi ve orta-kalın tabakalıdır. Üst kesimlerinde trilobit kavkılı biyomikrit yapısı gözlenir. Formasyon üst kısımlarında şeyl ara katkılı pembe, uçuk kırmızı, sarımsı ve gri renklerin karışımından meydana gelen alacalı bir görünüm sunan yumrulu kireçtaşı seviyesini içerir. Çal Tepe Kireçtaşının Orta ve Doğu Toroslar ile Güneydoğu Anadolu'daki tüm yüzeylemeleri için ayırtman nitelikte kılavuz düzey özelliğinde olan bu seviye 15-20 m. kalınlığa sahip ve çok miktarda trilobit parçası içerir. Çal Tepe Kireçtaşının kalın karbonatları ile üstte bulunan Seydişehir Formasyonunun kayrakları arasında yumrulu kireçtaşları bir geçiş zonu meydana getirir. Birkaç milimetreden 5-10 santimetreye değin farklı kalınlıklarda bol mika pullu şeyl seviyeleri, orta-kalın katmanlı kireçtaşı tabakaları arasında bulunur (Özgül ve diğ., 1991).

Özgül ve diğ. (1991) Formasyonun alt seviyelerini meydana getiren dolomit tabakalarının Hüdai Kuvarsitlerini uyumlu bir şekilde üzerlediğini ve bu ilişkinin Suçikan pınarı civarında net bir şekilde gözlendiğini, ayrıca Seydişehir Formasyonunun boz renkli kayraklarının, Çal Tepe Kireçtaşının üst seviyelerini meydana getiren şeyl ara katkılı yumrulu kireçtaşı birimini uyumlu ve dereceli geçişli bir biçimde üzerlediğini belirtirler (Şekil 4.31-4.40).

Formasyonun yüzeyleme kalınlığı çoğunlukla alttan tektonik dokanakla sınırlı olmasından ötürü sürekli farklılık gösterir. Suçikan pınarının doğusunda bulunan Yarıkpınar tepesinde alt ve üst dokanağının görüldüğü başvuru kesit yerinde yaklaşık olarak 150 m. kalınlığa sahiptir. Düşey ve yanal geçişler sebebiyle Çal Tepe Kireçtaşı kapsamındaki farklı kaya türlerinin örnek olarak yumrulu kireçtaşı, kireçtaşı ve dolomit seviyelerininin kalınlıkları yer yer farklılık gösterir (Özgül ve diğ., 1991).

Özgül ve diğ.'ne (1991) göre Çal Tepe Kireçtaşının Sultan Dağları bölgesindeki yüzeylemelerinde kalın tabakalı neritik kireçtaşı ve dolomit seviyelerinde fosil elde edilememiştir ancak Çal Tepe Kireçtaşının en üst seviyesi



olan yumrulu kireçtaşı birimi büyük oranda trilobit ve inartikülat brakiyopod içerir. Haude (1972; Özgül ve diğ., 1991'den) Sultan Dağları'nın doğu kısmında yumrulu kireçtaşı ile Seydişehir Formasyonu'nun geçişinde Orta Kambriyen yaşını veren *Paradoxides* sp., *Corynexochus* sp., *Pardailhaia hispidia ctenocephalus* sp., *Parabailiella* sp., *Solenopleuropsis* sp., *Conocoryphe* sp. fosillerini elde etmiştir. Demirkol (1977; Özgül ve diğ., 1991'den) Yumrulu kireçtaşı tabakalarından elde ettiği *Limnasoella* sp. ile Orta Kambriyen yaşını kesinleştirmiştir.

Özgül ve diğ. (1991) Suçikan pınarının doğu kısmındaki kesit yerinde yer alan yumrulu kireçtaşından Orta Kambriyen yaşını veren *Hadimopanella oezgueli* fosilini, Çay ilçesi batısında bulunan Karacaören köyünün 3.5 km. kadar doğusunda Değirmen deresinin yan kollarından Çarşak deresinde yumrulu kireçtaşından Orta Kambriyenin en alt seviyesini veren *Homatolenus* sp. ve *Alanisia?* sp. trilobitlerini, Sultan Dağları'nın güney eteklerinde bulunan Dedeçam köyünün 4.5 km. DKD'sunda Çömelen tepenin doğu yamacındaki spilitik bazalt türü volkanitlerle ara katkılı şekilde bulunan yumrulu kireçtaşı biriminin en üst tabakasında Orta Kambriyen yaşını veren *Paradoxides* sp., *corynexochus* cf. *delagei* Miquel, *Eccaparadoxides* cf. *rouvillei* (Miquel) trilobitlerini elde etmişlerdir. Yazarlar ayrıca Homa-Akdağ bölgesinde Çiloğlantarla tepesi civarında Çal Tepe Kireçtaşının yumrulu kireçtaşının en alt seviyesinde Geç Alt Kambriyen, üst seviyelerinde ise Erken Orta Kambriyen yaşını veren trilobitler elde etmişlerdir.

Özgül ve diğ. (1991) göre Çal Tepe Kireçtaşının Seydişehir ve Hadim civarındaki yüzeylemeleriyle Sultan Dağları'ndaki yüzeylemeleri stratigrafi ve fosil içeriği bakımından benzer niteliklere sahiptir ayrıca dolomit ve neritik kireçtaşından meydana gelen alt kısmı, Sultan Dağları bölgesinin dışındaki tip yerinde gözlenen yüzeylemesinin fosilli seviyeleriyle denştirilerek, Alt Kambriyen yaşına sahip olduğu saptanmıştır, üst kısmını meydana getiren yumrulu kireçtaşı seviyesinin ise fosil içeriği bakımından değerlendirilerek Orta Kambriyen yaşındadır.

Çal Tepe Kireçtaşı alt dokanağının yüzeylediği tüm yerlerde Hüdai Kuvarsitini uyumlu bir şekilde üstler ve alttan üste dolomit, dolomitik kireçtaşı, neritik kireçtaşı ve şeyl ara katkılı yumrulu bir görünüşe sahip kireçtaşı seviyeleri ile ifade edilen formasyon karakteristik bir transgresyon olayını ifade eder. Duraylı plaj şartlarının hâkim olduğu Hüdai Kuvarsitinden sonra, ortama platform tip karbonat

çökeline uygun duraylı şelf koşulları hâkim olur. Çal Tepe Kireçtaşının üst seviyelerinin çökme esnasında ortamın git gide derinleştiğini ve duraysızlık kazandığını, formasyonun üst seviyelerinde bulunan şeyl ara katkılı bol trilobit kırıntılı yumrulu kireçtaşı birimi gösterir (Özgül ve diğ., 1991).

Toroslarda ve Güneydoğu Anadolu’da Çal Tepe Kireçtaşı farklı isimlerle tanınan Alt-Orta Kambriyen yaşına sahip karbonatlarla benzer kaya türü ve stratigrafi özelliği gösterir. Bu karbonat istifi farklı yörelerde değişik adlarla bilinir, bunlar Silifke civarında “Ovacık Işıklı Formasyonu” (Demirtaşlı, 1984), Tufanbeyli civarında “Değirmentaş Kireçtaşı” (Özgül ve diğ., 1973), Adıyaman civarında “Dolomit Formasyonu” (Ketin, 1966), Amanoslar’da “Dolomit Formasyonu” (Ketin, 1966), “Karayüce Kalkeri” (Atan, 1969) ve “Kayabaşı Kireçtaşı” (Janetzko, 1972), Güneydoğu Anadolu da “Koruk Formasyonu” (TPAO Raporu) isimleriyle tanınır (Özgül ve diğ., 1991).



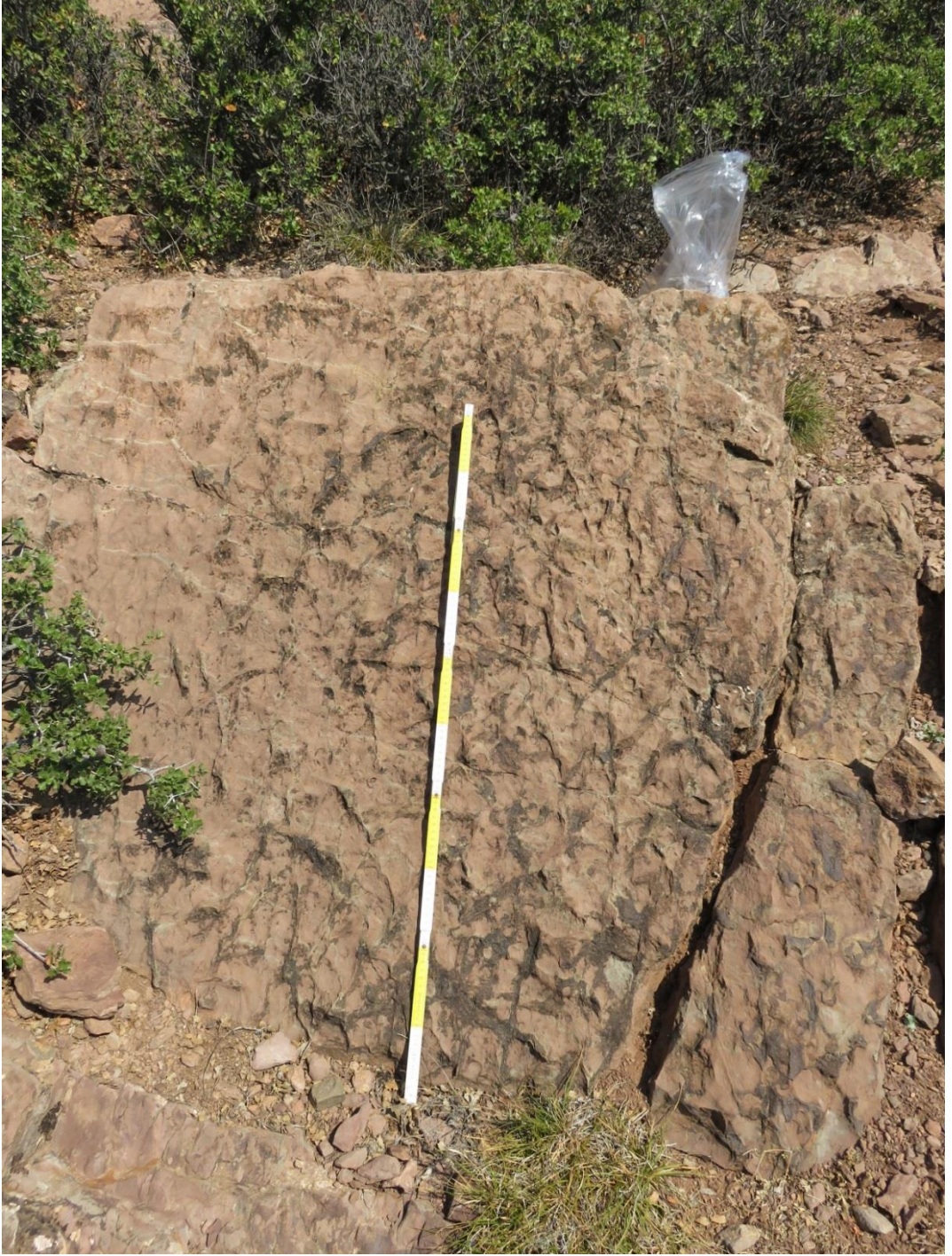
**Şekil 4.31:** Çal Tepe Kireçtaşı ile Seydişehir Formasyonu ilişkisi (Sultan Dağları bölgesi, Kıyakdede Köyü kuzeybatısı).



**Şekil 4.32:** Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu sınırındaki pembe-yumrulu kireçtaşlarının yakından görünümü (Sultan Dağları bölgesi, Çarıksaraylar kuzeydoğusu).



**Şekil 4.33:** İnce, çörtlü, orta tabakalı, mavi kireçtaşları. Sultan Dağ-Bolkar sınırı (Sultan Dağları bölgesi, Karaali köyü batısı-Karaali ÖSK).



**Şekil 4.34:** Çal Tepe Kireçtaşlarına ait yumrulu kireçtaşı seviyesi (Sultan Dağları bölgesi, Kıyakkede Köyü kuzeybatısı – Kıyakkede ÖSK).



**Şekil 4.35:** Seydişehir Formasyonu-Çal Tepe Kireçtaşı ilişkisi (Sultan Dağları bölgesi, Kırıkkale köyü kuzeybatısı).

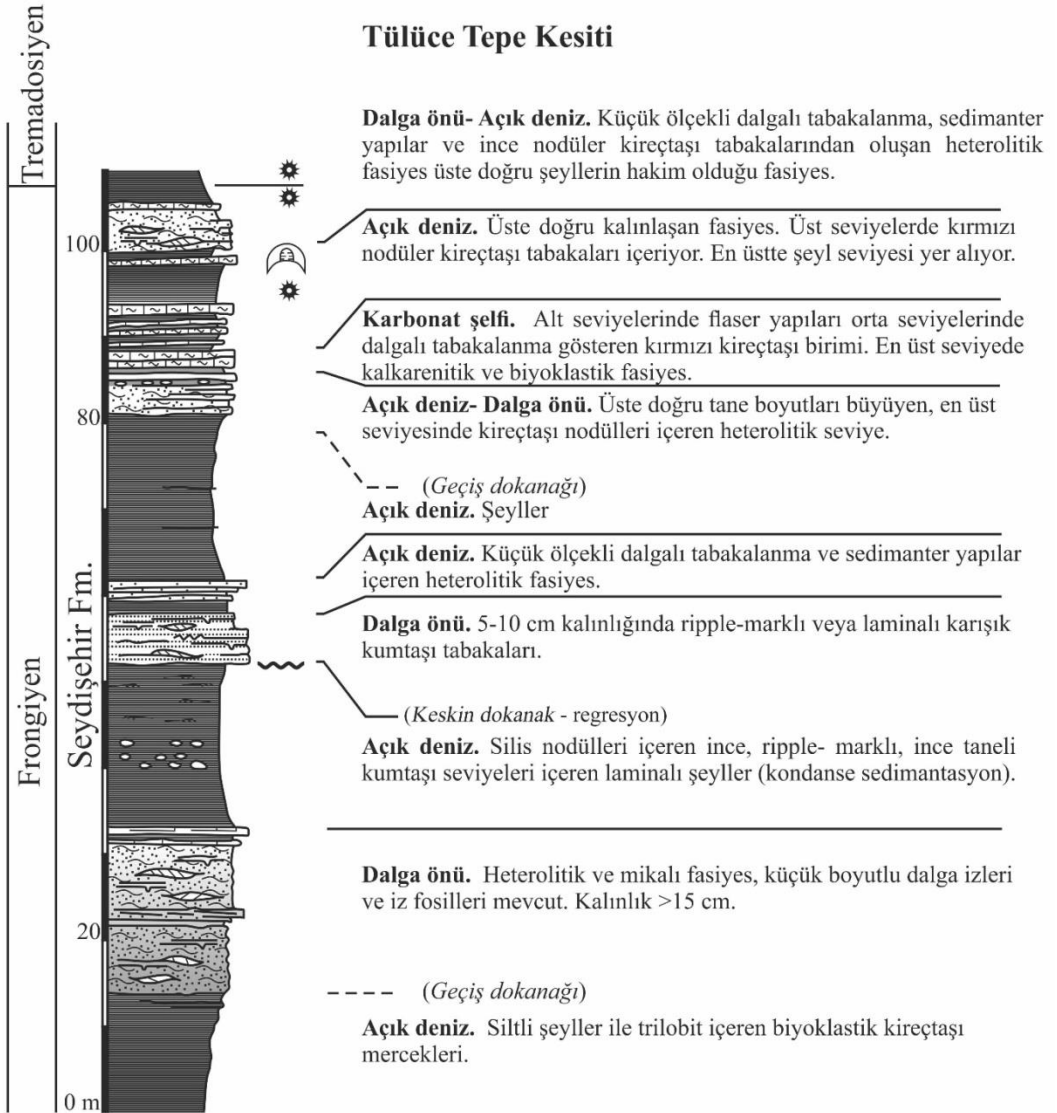
#### 4.4.4 Seydişehir Formasyonu

Seydişehir Formasyonu Seydişehir mevkiinde ilk defa Blumenthal (1947) tarafından incelenmiş ve yine bu ilçenin adı verilmiştir, yine aynı alanda daha sonra Dean ve Monod (1970) aynı ad kapsamında detaylı bir inceleme yapmış ve formasyonda Alt Ordovisiyene ait ayırtman trilobitleri tespit etmiştir. Seydişehir Formasyonunun Sultan Dağları'ndaki yüzeylemelerini Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) aynı isim kapsamında, Demirkol (1977) ise Sultandede Formasyonu ismiyle incelemiştir. Özgül ve diğ. (1991), adlamada öncelik kurallarına uygun biçimde "Seydişehir Formasyonu" adını kullanmıştır.

Tip kesit yeri olarak Dean ve Monod (1970) tarafından, formasyonun Seydişehir ilçesinin kuzey kesiminde bulunan Çal tepenin batısındaki yüzeylemesi belirtilmiştir. Formasyonunun Tülüce Tepe (Sultan Dağları) bölgesindeki stratigrafi kesiti Şekil 4.36'de verilmiştir.

Özgül ve Gedik (1973) Orta Toroslarda geniş alanlarda yüzeyleyen formasyonun Hadim ilçesinin kuzey kesiminde Bağbaşı (Eğişte) köyü dolayında incelenen kesitin başvuru kesit yeri özelliğinde olduğunu belirtir.

Formasyon Sultan Dağları yöresinde geniş alanlarda yüzeylemesine rağmen aşırı tektonizmadan ötürü eksiksiz kesit elde edilen yerler çok azdır. İncelemeye uygun yüzeylemeleri Akşehir-Bağkonak yolu devamınca yer alır ancak burada Formasyonun sadece belirli seviyelerini içeren yüzeylemeleri bulunur. Bu yörede birimin önem arz eden bir kısmı Kızıl tepe ile Kavakbaşı tepe arasında yüzeyler (Özgül ve diğ., 1991).



**Şekil 4.36:** Tülüce Tepe (Sultan Dağları) bölgesindeki Kambriyen-Ordovisiyen istifi (Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).

Sultan Dağları'ndaki yüzeylemelerinde formasyon esas olarak metamiltası, metaşeyl ve metakumtaşı araldanmasından meydana gelir. Alt seviyelerinde nadir olarak kuvarsit ve alacalı renkli yumrulu kireçtaşı ara katkılı bir yapıdadır. Çoğunlukla açık yeşil, boz, devetüyü, bazı yerlerde kızılımsı-mavimsi renkli kırıntılı kayalar esas olarak kuvars-vake türündendir ve taneler büyük oranda kuvars ve primer mika pullarından meydana gelir. Düşük miktarda feldispat ve opak mineral içerir. Hamur kloritleşmiş ve serizitleşmiştir çünkü düşük dereceli metamorfizma yani yeşilşist metamorfizması başlangıcı etkisindedir. Kuvars tanelerinde uzama ve büyüme gözlenir ayrıca hafif şist yapısı izlenir. Metakumtaşı ara tabakalarında derecelenme ve tabaka tabanlarında bazı yerlerde iyi korunmuş kaval yapıları gözlenir. Kumla dolmuş kurt izleri ince taneli kayrakların tabanında sıklıkla gözlenir. Alt kısımlarında Formasyon devamlı olarak takip edilebilen, 3-5 m. kalınlığa sahip kırmızı-pembe renkli yumrulu kireçtaşı ara seviyesini içerir. Bu kireçtaşı tabakaları Çal Tepe Kireçtaşının yumrulu kireçtaşı birimine büyük oranda benzer ve kılavuz bir seviye niteliğindedir. Formasyonun kimi yüzeylemelerinin farklı seviyelerinde boyu onlarca metreye ulaşabilen dolomit blokları gözlenir. Akşehir-Bağkonak yolunun batısında ve Yalvaç'ın kuzeyinde bazı yerlerde bulunan bu bloklar kayraklarla keskin dokanaklıdır, yani aralarındaki geçiş takip edilemez. Bu blokların, Seydişehir Formasyonunun çökmesi esnasında Çal Tepe Kireçtaşından taşınmış olan bloklar (olistolitler) olması muhtemeldir. Fakat Formasyonda bu tarz bir bloklaşmadan dolayı meydana gelebilecek olan olistostromal oluşuklar gözlenmez. Bölge düşük açılı bindirmelerle büyük oranda etkilenmiş ve bu dolomitlerin bu tarz bindirmeler sonucunda Çal Tepe dolomitlerinden koparılarak sürüklenmiş kamalar olduğu varsayılır. Seydişehir Formasyonu, Çal Tepe Kireçtaşı ile olan dokanağına yakın kısımlarında ya da alt seviyelerinde bulunan kayraklar arasında volkanit sillerini içerir. İleri derece ayrışma göstermiş ve ilksel niteliklerini koruyamamış olan bu volkanitler çoğunlukla açık koyulu yeşil, ince dokulu ve bazı yerlerde amigdoidal yapılıdır. Spilitik bazalt ve tuf yapısındaki, Çömelen tepe kuzeydoğusunda bulunan boyunda izlenen bu tarz volkanitler, Çal Tepe Kireçtaşının yumrulu kireçtaşlarıyla kayrak dokanağında, kireçtaşı tabakaları arasında ve bu tabakaları sıvılaşmış biçimde izlenir (Özgül ve diğ., 1991).

Haude'a (1968) göre bu tür volkanit ara katkıları, Devetaş mevkiinde, Çimendere köyü ve Yukarı Mahalle arasında bulunan Kuşlu tepe ile Kepenekli tepe

arasında, Cankurtaran köyünün batısında bulunan Kocakızıl tepeye giden yolun kesiştiği sırtta ve Çardakkaya tepesinde görülür.

Tabanının yüzeylediği tüm yerlerde Seydişehir Formasyonu, Çal Tepe Kireçtaşının en üst kısmını meydana getiren yumrulu kireçtaşı biriminin üstünde uyumlu bir biçimde bulunur. Çal Tepe Kireçtaşının kalın karbonatlarıyla Seydişehir Formasyonunun kayrakları arasında ince şeyl ara katkılı yumrulu kireçtaşı birimi bir geçiş zonu meydana getirir (Şekil 4.37-4.45). Sultan Dağları bölgesinde Seydişehir Formasyonu, Devoniyen yaşına sahip Engilli Formasyonu ve Jura-Kretase yaşlı Hacılabaz Formasyonu ile uyumsuz bir biçimde yüzeylenir (Özgül ve diğ., 1991).

Özgül ve diğ.'ne (1991) göre Seydişehir Formasyonunun kalınlığı hakkında sağlıklı bir veri yoktur çünkü Sultan Dağları bölgesinde Formasyonun yüzeylemeleri tektonik fazların etkisiyle büyük oranda kıvrımlanmış ve faylanmış ve Sultan Dağları bölgesinde 1000 m. civarında bir kalınlığa sahip olabileceğini varsaymaktadırlar. Seydişehir Formasyonu Hadim civarında bulunan başvuru kesit yerinde 935 m., Seydişehir civarındaki tip kesit yerinde ise 1000 metreden fazla kalınlığındadır (Monod, 1977; Özgül ve Gedik, 1973).

Hem Sultan Dağları bölgesinde hem de Torosların diğer kısımlarındaki yüzeylemelerinde Seydişehir Formasyonunun fosil oranı çok düşüktür (Özgül ve diğ., 1991). Haude (1972) formasyon kapsamında Alt Ordovisiyen (Tremadosiyen) yaşını veren *Geragnostus* sp., *Pseudeagnostus* sp., *Euloma (Proteuloma)* sp., *Asaphellus* sp., *Symphysurina* sp., *Macropyge* sp., *Lichapyge* sp., fosil topluluğunu elde etmiştir. Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) Alt Ordovisiyeni ifade eden *Eurypterden-Fahrten* iz fosilini Dedeçam köyünün 3 km. kadar doğusunda bulunan Çevlik deresinin doğusundaki kayraklarda elde etmiştir. Özgül ve diğ. (1991), bu araştırmacının ayrıca Çömelen tepesinin kuzey-kuzeydoğusunda elde ettiği *Concoryphe* sp. iz fosili kapsamında Formasyon yaşının Orta Kambriyen'e değin indiğini belirtirler.

Özgül ve diğ. (1991) Seydişehir Formasyonunun Felepınar batısındaki Tülüce Tepe mevkiinde yüzeyleyen şeyl ara katkılı alacalı kireçtaşı seviyesinden Üst Kambriyen ve Alt Ordovisiyen (Tremadosiyen) yaşını veren trilobit ve akritarkları, Şarkikaraağaç ilçesi kuzeyinde Zengibar köyünün kuzeyinde bulunan Soğukoluk dere vadisinin sağ tarafında yüzeylemekte olan şeyller kapsamındaki alacalı renkli



kireçtaşı ara seviyesinden Alt Ordovisiyen (Alt Tremadosiyen) trilobitlerini, Çay ilçesi merkezinin 7 km. kadar güneyinde, Sultandede tepesinin doğu eteğinden Çay vadisine kadar devam eden Cehennemçukuru deresinin sağ yakasında bulunan orman yolu üstünde metamorfik Çal Tepe Kireçtaşı yaklaşık 10 m. üzerinde bulunan kayraklarda Tremadosiyen yaşını veren *Cymatiogalea* cf. *C.Simplax*, diacrodians türü akritarkları, Bağkonak-Cankurtaran asfalt yolunda Mustafa kayası civarında Çal Tepe yumrulu kireçtaşı seviyesinin üstünde bulunan şeyllerde Alt Tremadosiyen yaşını veren çok kötü bir biçimde korunmuş akritarkları tespit etmişlerdir.

Özgül ve diğ. (1991) Formasyonun Sultan Dağları bölgesindeki yüzeylemelerinin, alt seviyelerinde yani Çal Tepe Kireçtaşı üstüne gelen ilk 40-50 metrelik kısmında Üst Kambriyen ve Alt Ordovisiyen (Tremadosiyen)'i ifade eden akritark ve trilobitleri tespit etmişlerdir ancak Seydişehir Formasyonunun daha üst seviyelerinde fosil elde edememişlerdir.

Çal Tepe Kireçtaşının çökelişinin sonuna doğru, platform tip karbonatların çökeldiği şelf koşulları farklılaşır, ortam git gide derinleşir ve duraysızlaşır. Türbidit akıntılarının zaman zaman faaliyette olduğu, Seydişehir Formasyonunun şeyllerle ardalanmış kumtaşı tabakalarında yer yer izlenen taban akıntısı ve derecelenmeden anlaşılır. Litik tanelerin olmayışı ve tanelerin homojen bir yapıda olmasından dolayı kaynak kayanın magmatik ya da metamorfik olduğu varsayılır. Depolanmanın hızlı bir biçimde olduğunu, bol miktardaki primer mika pulları gösterir. Seydişehir Formasyonu türbidit akıntılarının faaliyette olduğu açık şelf-kıta yamacı şartlarını gösterir (Özgül ve diğ., 1991).

Güneydoğu Anadolu, Amanos dağları ve Toroslar' da yüzeylemekte olan Orta Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşına sahip kırıntılı kaya istifleriyle, Seydişehir Formasyonu benzer özellikler sunar. Örnek olarak, Doğu Toroslarda Armutdere Formasyonu (Özgül ve diğ., 1973), Silifke bölgesinde Ovacık Formasyonu (Demirtaşlı, 1984), Amanoslar'da Makersin Formasyonu (Atan, 1969), "Cruziana tabakaları" (Janetzko, 1972), "Sosink Formasyonu" ve "Kardere Formasyonu" (Yalçın, 1979) isimleriyle tanınan kırıntılı kayalar, Güneydoğu Anadolu' da Sosink Formasyonu (TPAO Raporu; Özgül ve diğ., 1991'den), Tiyek Formasyonu (Ketin, 1966) ile kaya türü nitelikleri ve stratigrafi konumları bakımından benzer özellikler sunarlar (Özgül ve diğ., 1991).



**Şekil 4.37:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşları (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.38:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarının genel görünümü (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.39:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşı seviyesi (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.40:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarının yakından görünümü (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.41:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.42:** Seydişehir Formasyonunun alt seviyelerinde, şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarında gözlenen sedimanter yapılar (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.43:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarında gözlenen sedimanter yapılar (Sultan Dağları bölgesi, Tülüce Tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.44:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller (Sultandağları bölgesi, Tülüce tepenin 200 m. doğusu).



**Şekil 4.45:** Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan pembe yumrulu kireçtaşlarında gözlenen iz fosiller (Sultandağları bölgesi, Tülüce tepenin 200 m. doğusu).

#### 4.4.5 Çayözü Grubu

Çayözü grubu adını, Akşehir-Yalvaç karayolunun Cankurtaran-Harлак köyleri arasında bulunan alanın kenarından geçen ve bu grubun formasyonlarının büyük bölümünü kesen Çayözü deresinden alır. Üst Devoniyen-Üst Permiyen zaman aralığında çökelmiş olan kırıntılı ve karbonatlı kaya birimlerini içerir ayrıca Seydişehir Formasyonunu transgresif biçimde üstler. Çayözü grubu üç formasyona ayrılır bunlar yaşlıdan gence Engilli, Harлак ve Ilıcak Formasyonlarıdır (Özgül ve diğ., 1991).

**Engilli Formasyonu:** Formasyon ilk defa Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) tarafından Engilli Kuvarsiti şeklinde, yüzeylemelerinin büyük oranda bulunduğu Engilli köyünün adıyla adlandırılmıştır ve Demirkol (1977; Özgül ve diğ., 1991'den) ise Engilli kuvarsiti adını kullanmıştır. Formasyonun büyük bölümü kuvarsit ve daha az miktarda kayrak, kireçtaşı ve dolomitlerden meydana gelir. Fakat formasyon kimi yerlerde büyük kalınlıklara sahip kireçtaşı, kayrak ve dolomit birimlerini de içerir (Özgül ve diğ., 1991). Bu durumdan dolayı, Özgül ve diğ., (1991), formasyon adının coğrafya bileşenlerini koruyup kayatürü (kuvarsit) bileşenini değiştirerek Engilli Formasyonu adını kullanmışlardır. Formasyonun tip kesit yeri, Akşehir-Yalvaç karayolunun Engilli ve Cankurtaran köyleri arasındaki parçasının kenarından geçmekte olan derin Çayözü vadisi'dir. Formasyonun büyük kısmını kuvarsitler meydana getirir. Tip kesit yerinde formasyon ortalama 80 m. kalınlığa sahip kayrak istifile başlar ve farklı seviyelerinde koyu renkli kayraklar, kireçtaşı ve dolomit ara seviye ile merceklerini içerir. Üst seviyelerinde kayraklar beyazımsı, açık pembemsi, boz renkli kuvarsitlerle ardalanır ve daha üste doğru ise kalın kuvarsit seviyesine geçer. Bu alt kuvarsit seviyesi üste doğru tekrar kuvarsit-kayrak ardalanmalı birime geçiş gösterir ve tip kesit yerinde 30 m. kalınlığa sahiptir. Bazı yerlerde dolomit ve kireçtaşı ara seviyeleri içerir. Formasyon kapsamında bazı yerlerde, intraformasyonel çakıllı, mor-beyaz renkli çakıl taşı seviyeleri bulunur ve çakmaktaşı çakıllarını da içeren bu seviyeler Formasyon için nadir de olsa, ayırtman kaya türlerinden birini meydana getirir. Engilli kuvarsitleri, nadir olarak alacalı çakıltaşı merceklerini içerir. Engilli Formasyonu yörede Seydişehir Formasyonunu uyumsuzlukla yüzeyler. Akşehir ilçesinin güneyinde bulunan alanda Engilli Formasyonu boz, levhamsı

ayrışmalı kayrak seviyesi ile Seydişehir Formasyonunun yeşilimsi ve bol mikalı parlak bir görünüme sahip olan kayrakların üzerine direkt olarak gelir, tip kesit ve başvuru kesit yerlerinde de bu durum gözlenir. Bu formasyonları arazide birbirinden ayırmak oldukça zordur, Engilli Formasyonunun kayraklarının kireç içermesinden ötürü daha sert ve mat olması, ayrıca bazı yerlerde *krinoidli* ince kireçtaşı ara seviyelerini içermesi ayırtlamada önem arz eder. Harlak Formasyonu Engilli Formasyonunu uyumlu bir şekilde yüzeyler. Formasyonun yüzeyleme kalınlığı, kıvrımlanma ve faylanmadan ötürü olduğundan daha çok gözlenir, fakat tip kesit yerinde ortalama 300 m. kalınlığındadır. Engilli Formasyonun fosil içeriği zayıftır. Metamorfizma ve basınç etkisiyle kireçtaşı ara katkı veya mercikleri ilksel özelliklerini büyük oranda kaybetmiş, iyi korunamamış *brachiopod*, *mercan* ve *krinoid* içerir. Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) bölgede siyah kireçtaşı tabakalarında elde ettiği *mercan* ve *brakiyopod* fosillerinden Üst Devoniyen (Frasniyen) yaşını elde etmiştir. Engilli Formasyonu, transgresif karakterde olan Üst Paleozoyik denizinin yüksek enerjili, yer yer lagün ve resifal ortamları da içeren, plaj koşullarını ifade eder. Toroslarda Üst Devoniyen çoğunlukla kuvarsit, kumtaşı biyostromal kireçtaşı ve şeyl türü kayaların düzensiz bir şekilde ardalanmasıyla ifade edilir. Formasyon bu bakımdan yaşıt çökellerle benzer özellikler sunar. Fakat Sultan Dağları bölgesinde 40-50 km. civarında yanal süreklilik ve yüzlerce metre kalınlık gösteren kuvarsitler Engilli Formasyonunun yaşıtlarına kıyasla kıyıya daha yakın büyük ihtimalle de plaj ortamında çökeldiğini gösterir. Bu bakımdan Engilli Formasyonu, Doğu Toroslarda Gümüşali Formasyonu (Özgül ve diğ., 1973), Orta Toroslarda Aladağ Birliği ve Bolkar dağı birliğinin aynı yaşlı çökelleriyle (Özgül, 1976), Silifke yöresinde bulunan Akdere Formasyonu (Demirtaşlı, 1984), karşılaştırılabilir (Özgül ve diğ., 1991'den).

**Harlak Formasyonu:** Formasyonun üst kısmını meydana getiren mor renkli kayrakları, Haude (1968) Harlak menekşe renkli serisi şeklinde isimlendirmiş, Demirkol (1977) ise Harlak Formasyonu ismini uygun görmüştür. Öztürk ve diğ. (1986) formasyonu Çakırlar Formasyonu şeklinde isimlendirmiştir. Özgül ve diğ., (1991). formasyonun üst bölümünü mor-yeşil kayrakların, alt kısmını ise kireçtaşı, kuvarsit kumtaşı ve dolomit ara katkılı koyu gri-siyahımsı kayrakların meydana getirdiğini belirtirler ayrıca adlamada öncelik kurallarına uygun biçimde, Harlak



Formasyonu adını kullanmışlardır fakat Engilli Formasyonunun üstünde ve mor renkli kayrakların altında bulunan kireçtaşı ve kuvarsit ara katkılı siyahımsı, koyu gri kayrak istifini de bu formasyon içerisinde değerlendirmişlerdir. Akşehir-Yalvaç karayolunun Harlak köyü civarında formasyonu kesen kısmı yol devamınca tip kesit yeri olarak belirlemişlerdir. Çarıksaraylar-Engilli köyü yolunun Çimendere (Kocadere) vadisinin sol tarafından geçmekte olan kısmı üstünde bulunan yüzeylemesi, başvuru kesit yeridir. Formasyon üstte mor yeşil kayraklardan, alt kesimlerde ise kireçtaşı, kuvarsit ve kumtaşı ara katkılı koyu renkli kayraklar gibi birbirinden oldukça kolay ayırtlanabilen iki üyeden meydana gelir ve üstteki birim Kuz üyesi, altta bulunan birim ise Gökdere üyesi şeklinde isimlendirilmiştir. Yellice Formasyonunun kristalize killi kireçtaşı tabakaları, Harlak Formasyonunun üst birimini meydana getiren Kuz üyesinin mor-yeşil kayraklarını uyumlu bir şekilde üstler ve Harlak Formasyonunun alt birimi olan Gökdere üyesi, Engilli Formasyonunun kuvarsarenit tabakaları ve ortalama 15-20 m. kalınlığa sahip olan koyu renkli kayrak seviyesi üstüne uyumlu bir şekilde gelir, ayrıca bu iki formasyon arasında dereceli bir geçiş söz konusudur ve bu durum tip kesit ve başvuru kesit yerinde net bir biçimde görülür. Tip kesit yerinde 200 m. civarında bir kalınlığa sahip olup kamalanmalardan dolayı ve bölgeye etki eden şiddetli tektonizma nedeniyle yüzeyleme kalınlığı kimi yerlerde 30-40 m. civarında görülür. Özgül ve diğ.'ne (1991) göre Harlak Formasyonunun fosil oranı çok düşüktür ve Gökdere üyesinin koyu yeşil ara katkılı kireçtaşı tabakalarında sadece *krinoid* antrokları izlenir, kireçtaşlarında tanımlanabilecek hiçbir mikrofosil elde edilememiştir, çünkü metamorfizma ve aşırı deformasyondan ötürü ilksel özelliğini büyük oranda kaybetmiştir, ayrıca kötü korunmuş Orta Karbonifer-Permiyen yaşını veren *lamellibrans*, *gastropod* ve *krinoidleri*, Akşehir ilçesinin kuş uçuşu olarak ortalama 4,5 km. güneyinde Deperce tepesinin kuzey eteğinde bulunan Dolambaç yaylada birimin alacalı kireçtaşı tabakalarından elde etmişlerdir. Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) Formasyonun Gökdere üyesi kapsamında Alt Karbonifer (?) ile Westfaliyen faunasını elde etmiştir. Özgül ve diğ. (1991) Permiyen yaşına sahip Ilıcak Formasyonunun birimi uyumlu bir biçimde üstlediğini ve bu açıdan bakıldığında, Harlak Formasyonunun Alt-Üst Karbonifer aralığını ifade ettiği belirtir (Şekil 4.46). Engilli Formasyonu ile başlayan transgresif denizel ortamın git gide derinleşmekte olduğunu, Harlak Formasyonunun alt birimi olan Gökdere üyesini meydana getiren koyu renkli kayrak ve kayrak ara katkılı kireçtaşı kumtaşı istifi

ortaya koyar. Ortamın başlangıçta derin olmadığı, fakat git gide derinleştiğini, Harlak Formasyonunun özellikle alt seviyelerindeki intraformasyonel çakıltaşı ve kanal dolguları gösterir. Çökme ile aynı yaştaki volkanik faaliyeti, Formasyon için ayırtman olan mor-yeşil renkli, yer yer diyabaz türü volkanit ara katkıları gösterir. Özellikle mor rengi, kuvarsit ve kuvars çakıltaşı ara katkıları olması, volkanik faaliyetin izlerini bulundurması bakımından, Harlak Formasyonu Batı Toroslarda Menderes Masifinin güney kenarı devamınca masifin üstünde tektonik konumlu şekilde bulunan Bodrum allohton biriminin Karaova Formasyonu ve Konyanın kuzey batısında İhsaniye Formasyonu ile benzer özellikler sunar (Özgül ve diğ., 1991'den).



**Şekil 4.46:** Harlak formasyonuna ait Alt-orta Karbonifer şistleri üzerine, Ilıcak formasyonuna ait Geç Karbonifer-Permiyen dolomit mercekli koyu mavi siyahımsı kireçtaşları yakından görünümü (Sultan Dağları bölgesi, Kemer köyü güneyi-Kemer ÖSK-1-2).

**Ilıcak Formasyonu:** Ilıcak Formasyonu adını Akşehir ilçesinin doğusunda bulunan Ilıcak köyünden alır. Killi kireçtaşı, kristalize kireçtaşı ve kayrakların düzensiz bir biçimde ardalanmasından meydana gelir. Haude (1968; Özgül ve diğ., 1991'den) “Kenar Kireçtaşı”, Demirkol (1977; Özgül ve diğ., 1991'den) “Deresinek Formasyonu”, Öztürk ve diğ. (1986; Özgül ve diğ., 1991'den) ise “Yaylabeleden

Formasyonu” şeklinde formasyonu isimlendirmiştir. Özgül ve diğ.’ne (1991) göre bu Formasyon adlarının kullanılması uygun görülmemiştir, çünkü Deresine ve Yaylabelen Formasyonları Çay Birimi kapsamında bulunur ve stratigrafik konumları Ilıcak Formasyonununkiyle aynı değildir. Birimin tamamının incelenebileceği bir kesit Sultan Dağları bölgesinde görülemediğinden tip kesit yeri belirlenememiştir çünkü Ilıcak Formasyonu neredeyse her yerde üstten tektonik dokanakla sınırlıdır ayrıca formasyonun özellikle alt kesimi Ilıcak köyüne güneybatıdan açılan Kuru dere vadisinde yüzeyler ve Çayözü ile Çimen derelerinde inceleme açısından uygun yüzeylemeleri bulunur. Formasyon başlıca killi kireçtaşı, kristalize kireçtaşı ve bazı yerlerinde kireç oranı yüksek olan şeyllerden meydana gelir. İnce tabakalı kireçtaşı tabakalarıyla başlar. Formasyon kil içeriğinden ötürü aşınmaya karşı dayanımlı değildir, ayrıca çoğunlukla hafif engebeli topografya vermesi ve boz ayrışma rengiyle arazide kolay takip edilir. Ilıcak Formasyonu Harlak Formasyonunun mor-yeşil kayraklarının üstüne uyumlu bir biçimde gelir (Şekil 4.46). Sultan Dağları bölgesinde, Çay Biriminin Değirmendere ve Deresine Formasyonları, Ilıcak Formasyonunu tektonik biçimde üstler. Sultan Dağları bölgesinde, formasyonun çoğunlukla üstten tektonik dokanakla sınırlı ve şiddetli kıvrımlanmaya maruz kalmasından dolayı kalınlığı hakkında bir görüş ortaya yoktur ve görünen yüzeyleme kalınlığı 500 m. üzerinde olup ayrıca yukarıdaki nedenlerden ötürü çok fazla farklılık gösterir. Formasyonun fosil oranı düşüktür ve alg, krinoid fosilleri gözlenmesine karşın tektonizmadan dolayı çoğunlukla tanımlama yapılamayacak kadar şekil değiştirmişlerdir ve formasyonun alt seviyelerinde fosil elde edilememiştir. Harlak Formasyonu ile Ilıcak Formasyonunun alt seviyelerini meydana getiren killi kireçtaşı, kristalize kireçtaşı ve kayrak ardalanmalı olan birimi uyumlu olduğundan Üst Karbonifer-Alt Permiyen yaşında olması gerekir. Aynı Formasyonun içeriğinde olduğu varsayılan ve formasyonun üst kısmını meydana getiren koyu külrengi, orta tabakalı kireçtaşı birimi ise Üst Permiyeni ifade etmekte olan flora ve fauna içerir. Bu kireçtaşları, Kurutokmacık tepede Engilli Formasyonunun kuvarsitlerini direkt olarak üstler. Bu durumdan dolayı Üst Permiyende transgresif bir aşama olduğu varsayılır. Bu veriler Ilıcak Formasyonunun Üst Karbonifer (?) -Alt Permiyen-Üst Permiyen aralığında çökeldiğini gösterir. Ilıcak Formasyonu kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kayrağa dönüşmüş olan şeylin düzensiz bir biçimde ardalanmasından meydana gelir. Şeyllerin ve killi kireçtaşlarının bulunması bakımından düşünülürse, düşük enerjili açık şelf koşullarının hakim olduğu varsayılır. Neritik karbonatlar, Toroslarda

Üst Karbonifer yaşına sahip kaya birimlerinde çoğunlukla egemen kaya türünü meydana getirir. Buna ek olarak belirli seviyelerinde kuvarsit ve şeyl katkıları bulunur. Makro ve mikro fosil oranının çok düşük olması ve yüksek miktarda kil içermesi Ilıcak Formasyonuna yaşitlarından farklı bir özellik katar. Toroslarda geniş alalarda yüzeyleyen Üst Karbonifer-Permiyen karbonat platformunun, kuşağın kuzey kısmında görelî biçimde derinleşen kısmını, Ilıcak Formasyonunun ifade ettiğı varsayılır. Üst Permiyen yaşına sahip transgresif kireçtaşları, Toroslarda çok büyük alanlar kaplayan Bolkardağı ve Aladağ birliklerinin aynı yaşlı karbonatlarıyla denk olduğu varsayılır (Özgül ve diğ., 1991'den).

Sultan Dağları'nda ölçülen stratigrafi kesitlerinin lokasyonları aşağıda verilmiştir (Şekil 4.47-4.52);

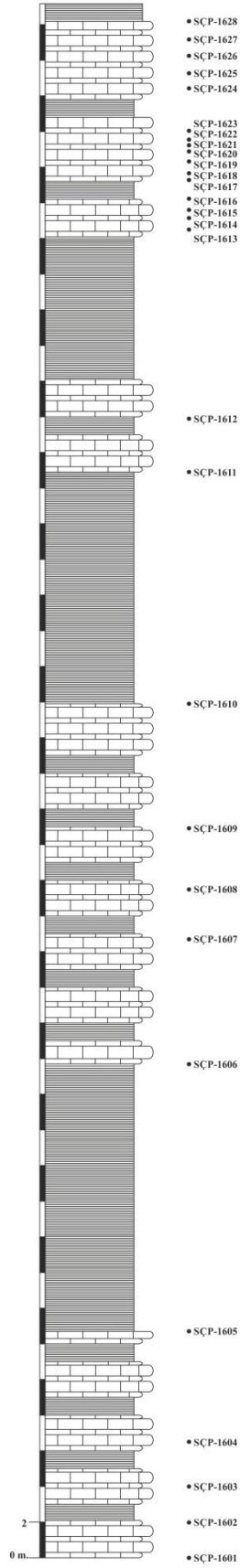


**Şekil 4.47:** Sultan Dağları'ndan elde edilen ölçülü stratigrafi kesit yerleri ve Beyşehir Gölü çevresindeki Paleozoyik yaşlı kayaların dağılımı. Taralı alanlar ayrılmamış Kambriyen ve Ordovisiyen düzeylerini gösterir. (Dean, 1975'den değiştirilerek).

Beyşehir Gölü kuzeyinde, Sultan Dağları'nda Şarkikaraağaç (Isparta) ilçesinin yaklaşık 9 km. güneydoğusunda bulunan Tülüce Tepe'nin 200 m. doğusunda, stratigrafi kesiti ölçülebilecek kadar iyi bir lokasyon bulunamadığından konodont elde etmeyi umduğumuz, Seydişehir Formasyonuna ait şistler içerisinde yer alan yaklaşık 6 m. kalınlığındaki pembe, yumrulu kireçtaşı seviyesinden spot örnekleme yapılmıştır. Bu pembe, yumrulu kireçtaşı seviyesi Çal Tepe Kireçtaşının eşleniği olarak düşünülmektedir. Şistlerle ardalanma gözlenmektedir. Lokasyon koordinatları, 36 S 363780 D/ 4211422 K (1226 m.)'dir.

Akşehir (Konya) ilçesi güneyinde Çarıksaraylar Belediyesi'nin yaklaşık 5 km. kuzeyinde, stratigrafi kesiti ölçülebilecek kadar iyi bir lokasyon bulunamadığından konodont elde etmeyi umduğumuz Çal Tepe Kireçtaşı ile Seydişehir Formasyonlarının sınırındaki Çal Tepe Kireçtaşının pembe, yumrulu kireçtaşı seviyelerinden spot örnekleme yapılmıştır. Lokasyon koordinatları, 36 S 362493 D/ 4224173 K (1492 m.)'dir.

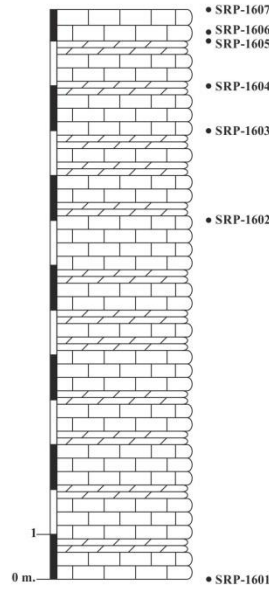
## ÇAKILLAR ÖSK



Şekil 4.48: Çakıllar ölçülü stratigrafi kesiti.

Çakıllar ÖSK, Beyşehir Gölü kuzeyinde, Sultan Dağları'nda Akşehir (Konya) ilçesi güneydoğusunda bulunan Çakıllar köyünün 500 m. güneybatısında Sultanpınar deresinde yer alır (Şekil 4.48). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 371077 D/ 4233585 K (1255 m.)'dir ve K50°D doğrultuludur. Kesit literatürde Üst Karbonifer-Permiyen yaşlı olarak geçmektedir ve alttan üste doğru ince-orta tabakalanmalı ve Karbonifer? şistleriyle ardalanmalı siyah kireçtaşıdan meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 371150 D/ 4233643 K (1257 m.)'dir.

#### KEMER ÖSK-1

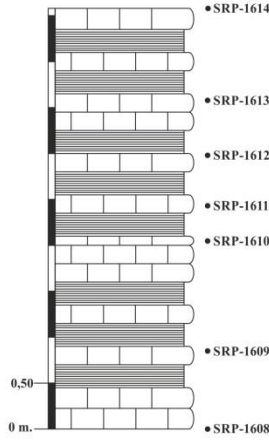


Şekil 4.49: Kemer ölçülü stratigrafi kesiti -1.

Kemer ÖSK-1, Beyşehir Gölü kuzeyinde, Sultan Dağları'nda Doğanhisar (Konya) ilçesi güneyinde bulunan Kemer köyünün yaklaşık 1 km. güneydoğusunda yer alır (Şekil 4.49). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 384198 D/ 4217464 K (1458 m.)'dir ve K10°B doğrultuludur. Literatürde Üst Karbonifer-Permiyen yaşlı olarak geçmekte olan kesit Alt-Orta Karbonifer şistler üzerine, Üst Karbonifer-Permiyen dolomit mercekli koyu mavi siyahımsı kireçtaşıdan oluşmaktadır. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 384174 D/ 4217532 K (1466 m.)'dir.



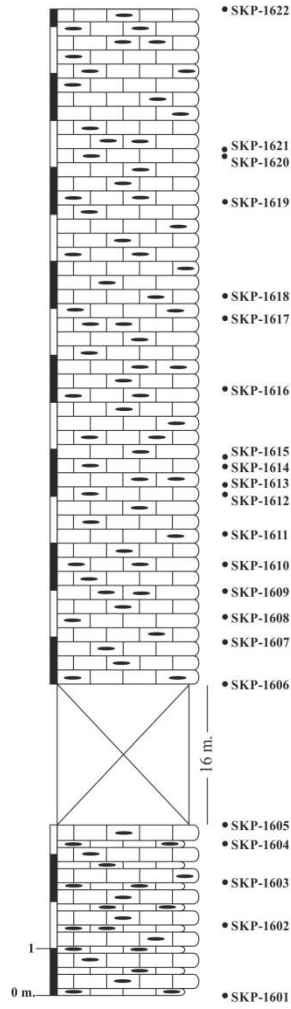
## KEMER ÖSK-2



Şekil 4.50: Kemer ölçülü stratigrafi kesiti -2.

Kemer ÖSK-2, Beyşehir Gölü kuzeyinde, Sultan Dağları'nda Doğanhisar (Konya) ilçesi güneyinde bulunan Kemer köyünün yaklaşık 1 km. güneydoğusunda taş ocağı içinde yer alır (Şekil 4.50). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 384141 D/ 4217674 K (1469 m.)'dir ve K18°D doğrultuludur. Kesit literatürde Üst Karbonifer-Permian yaşlı olarak geçmekte ve gri dolomit merceğinin hemen üzerine gelen kırıntılılarla ardalanmalı kalın tabakalı siyah (yer yer bordo) kireçtaşından meydana gelmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 384160 D/ 4217714 K (1476 m.)'dir.

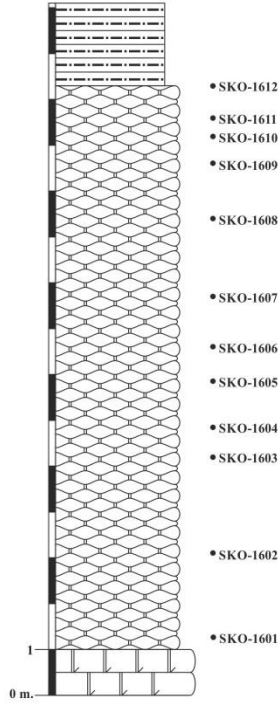
## KARAALİ ÖSK



Şekil 4.51: Karaali ölçülü stratigrafi kesiti.

Karaali ÖSK, Beyşehir Gölü kuzeydoğusunda, Sultan Dağları'nda Hüyük (Konya) ilçesi doğusunda bulunan Karaali köyünün yaklaşık 2 km. güneybatısında bulunur (Şekil 4.51). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 394949 D/ 4200007 K (1260 m.)'dir ve K34°D doğrultuludur. Literatürde Permiyen yaşlı olarak geçmekte olan kesit alttan üste doğru ince-orta tabakalı çörtlü mavi renkli kireçtaşından oluşmaktadır. Kesitin üst kısımlarında siyah renkli seviye gözlenmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 395055 D/ 4200111 K (1261 m.)'dir.

## KIYAKDEDE ÖSK

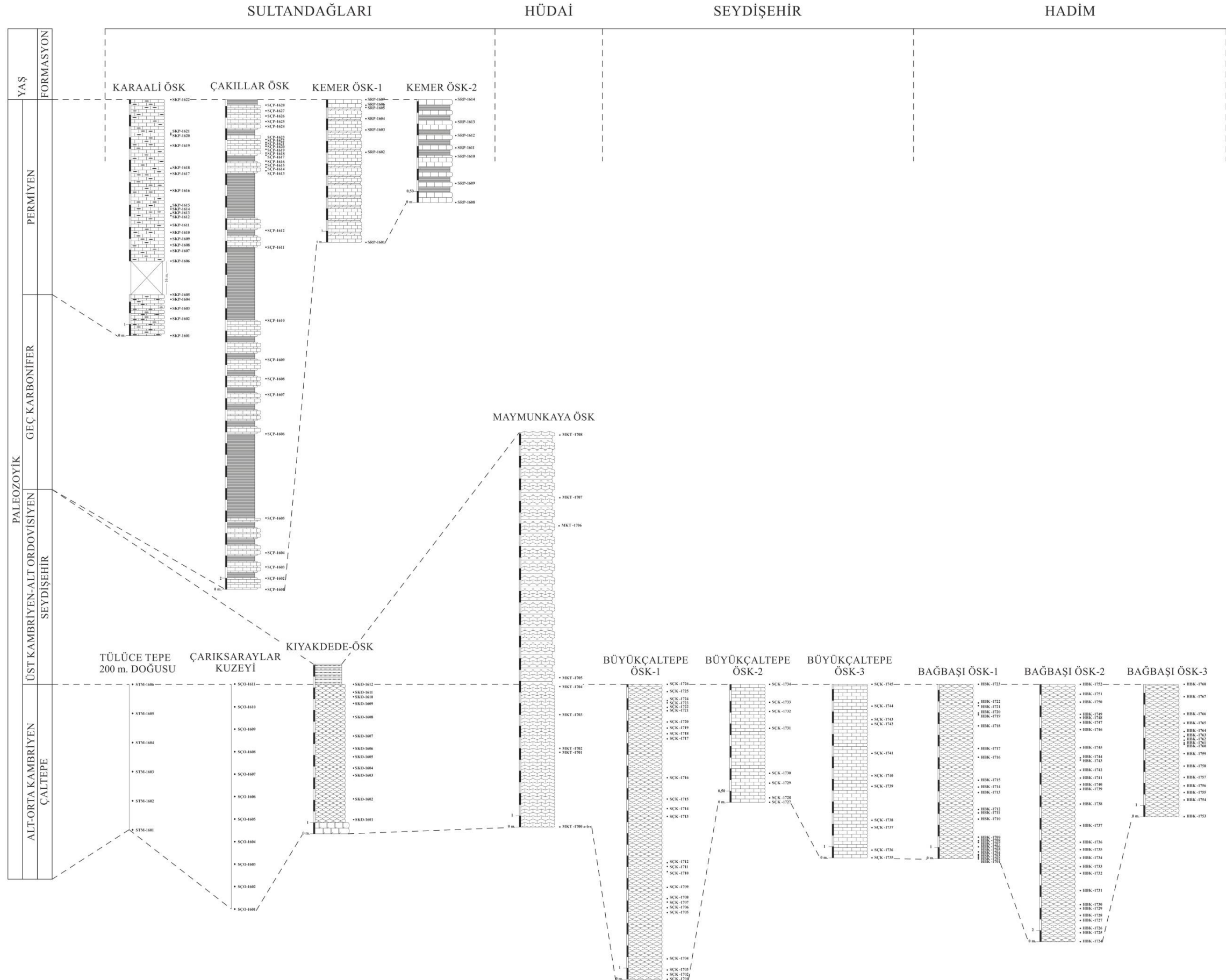


Şekil 4.52: Kıyakede ölçülü stratigrafi kesiti.

Kıyakede ÖSK, Beyşehir Gölü kuzeyinde, Sultan Dağları'nda Hüyük (Konya) ilçesi kuzeybatısında bulunan Kıyakede köyünün yaklaşık 2 km. kuzeybatısında yer alır (Şekil 4.52). Kesitin başlangıç koordinatı, 36 S 365090 D/ 4203858 K (1254 m.)'dir ve K9°B doğrultuludur. Kesitin alt seviyelerinde Çal Tepe Kireçtaşının kahvemsî renkli, altere dolomit, dolomitik mermer rekristalize kireçtaşı yer almakta olup, hemen üstünde yine Çal Tepe Kireçtaşının kırmızımsî, bordo renkli, ince-orta tabakalı yumrulu kireçtaşı seviyesi yer almaktadır. Kesitin 11.20 ile 12.30 metreleri arasında yumrulu doku daha belirgindir. Bu seviyelerin üzerine ise en üstte Seydişehir Formasyonunun kırıntılıları gözlenmektedir. Kesitin bitiş koordinatı, 36 S 365113 D/ 4203824 K (1270 m.)'dir.

## 5. PALEONTOLOJİ

Bu çalışma kapsamında toplam 17 ölçülü stratigrafi kesiti (Şekil 5.1) alınmış olup bu kesitlerden toplam 233 adet örnek derlenmiştir. Bu kapsamda Sultan Dağları'ndan alınan dokuz adet ölçülü stratigrafi kesitinden 109 adet numune derlenmiştir. Seydişehir kuzeyinden alınan üç adet ölçülü stratigrafi kesitinden 45 adet numune derlenmiştir. Bağbaşı Köyü kuzeyinden alınan üç adet ölçülü stratigrafi kesitinden 68 adet numune derlenmiştir. Hüdai bölgesinden alınan iki adet ölçülü stratigrafi kesitinden 11 adet numune derlenmiştir. Ölçülen tüm stratigrafi kesitleri karşılaştırmalı olarak Şekil 5.1'de verilmiştir.

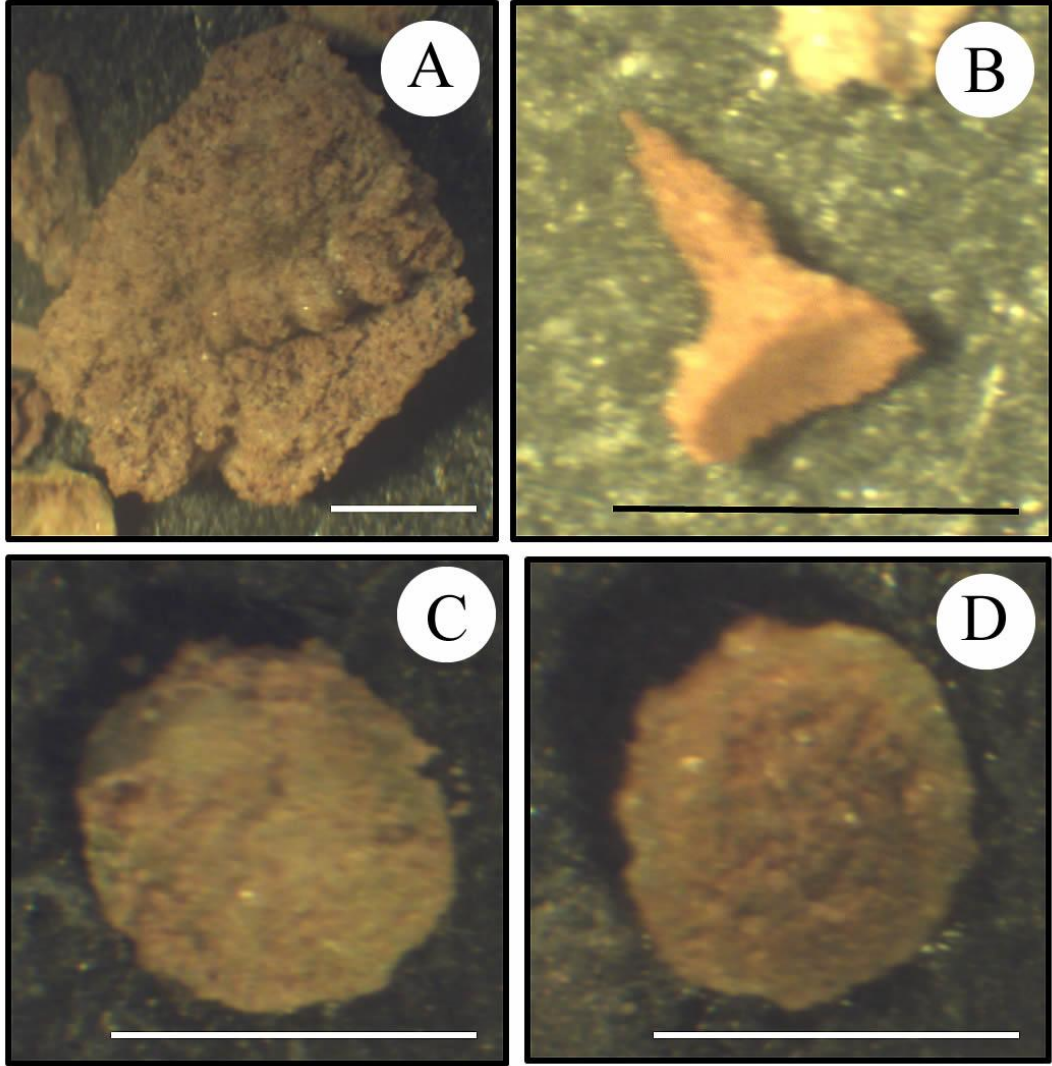


Şekil 5.1: Orta ve Batı Toroslarda çalışılan alanlardan ölçülen stratigrafi kesitlerinin karşılaştırma tablosu.

Kambriyen'in K Kavkılı Faunası Sultan Dağları'nda ilk kez elde edilmiştir (SKO-1603 nolu rnek). Sultan Dağları'nda llen Kdede Stratigrafi Kesitinden (şekil 5.2) Alt Kambriyen yaşını veren *Chancelloria* cf. *eros*, Kambriyen'in k boyutlu brakliyopodları, çeşitli trilobit fragmanları (genal spin, pijidyum, vs.) ve ekinoderm skleritleri elde edilmiştir (şekil 5.2-5.5).

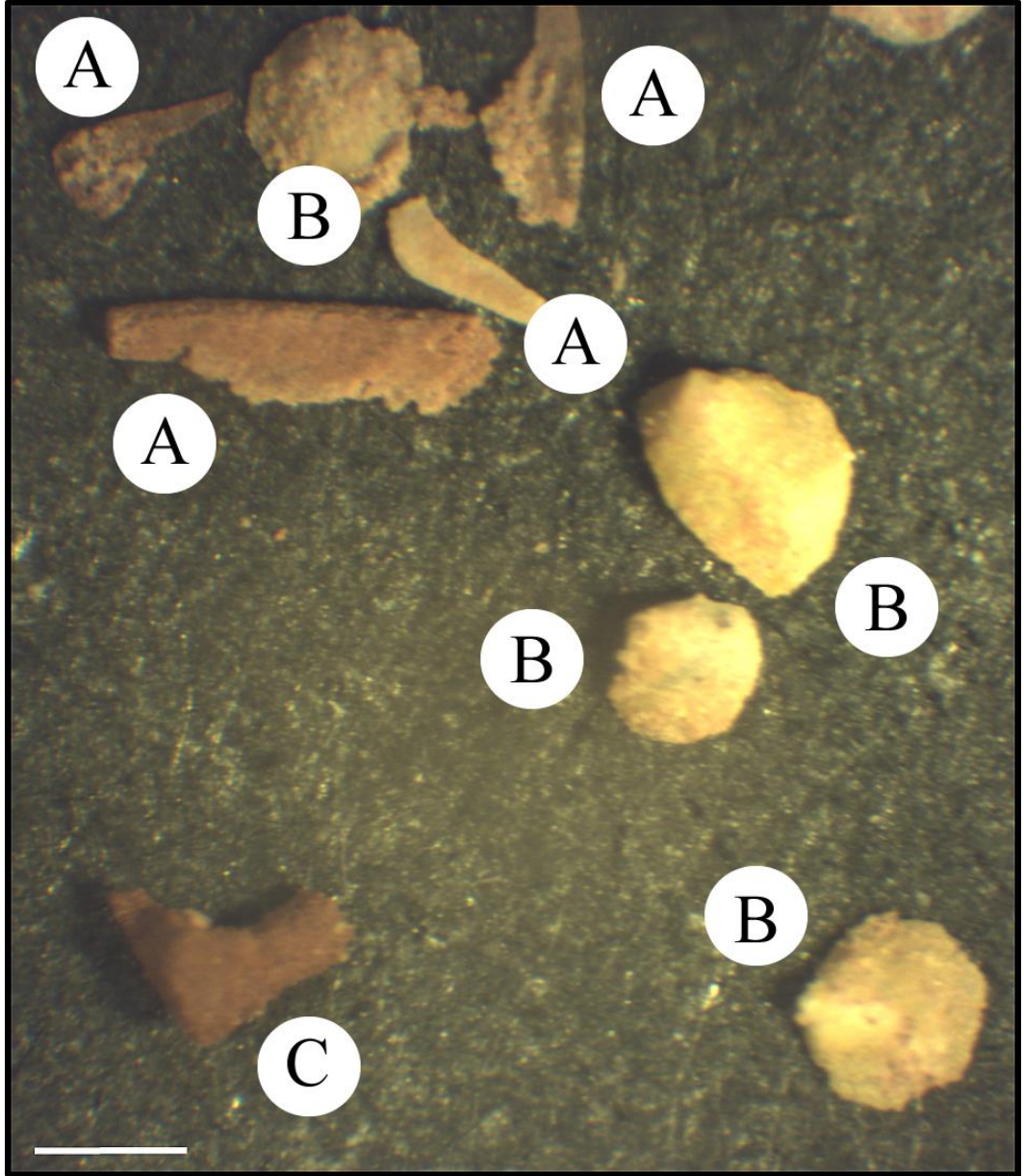


Bölgeden elde edilen çeşitli türlerde fosfatik brakiyopodlarla domine edilen faunada şu mikrofosiller yer alır; çok sayıda türe ait trilobit kavkı parçaları ile ekinoderm plakları; Stereom'lar; yuvarlak (circotheid), iğsi (lenticular) ve üçgen şekilli (orthotheid) Hyolith'ler; hexactinellid sünger spikülleri; pelagiellid gastropodlar(?); chancelloriid spikülleri ve *Chancelloria cf. eros*.

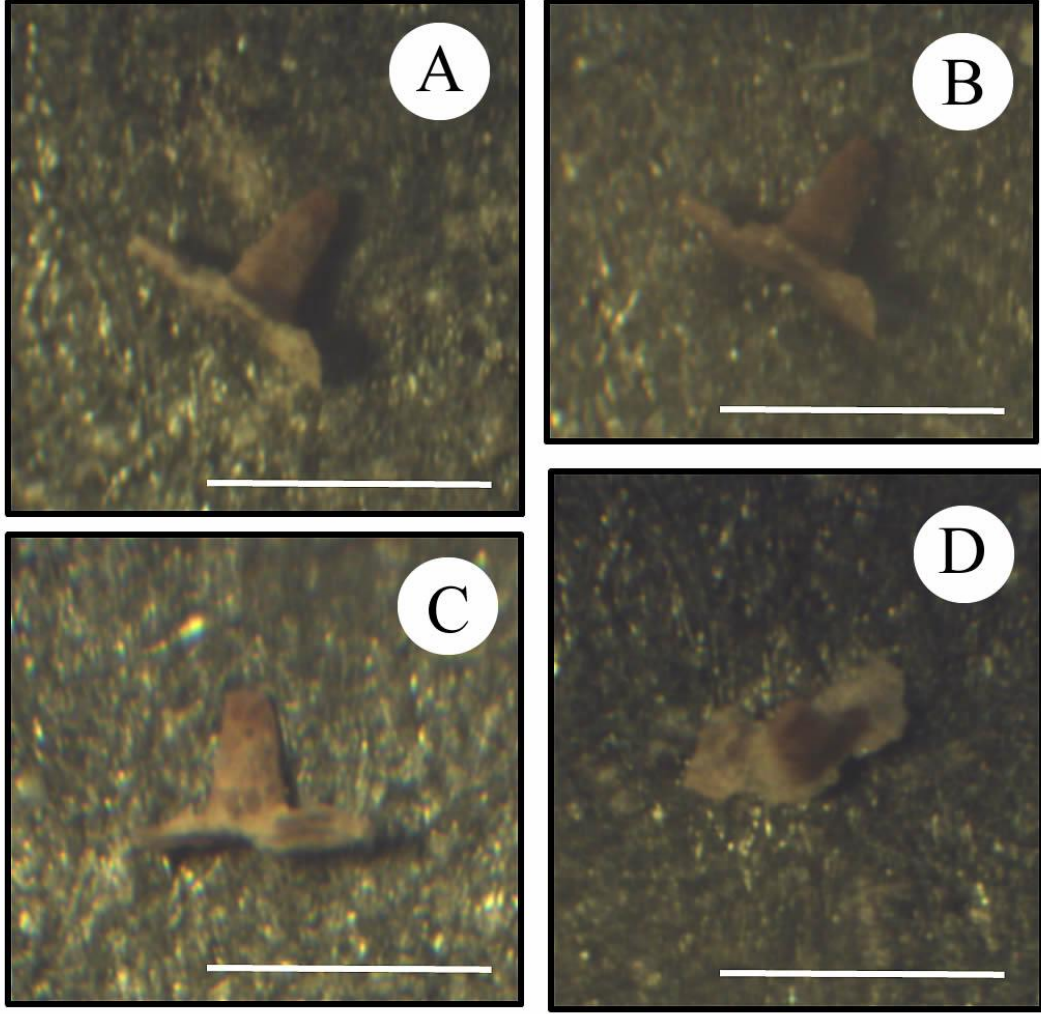


**Şekil 5.3:** Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası. 5.3A Trilobit pijidyum omurgası; 5.3B ekinoderm skleriti(?); 5.3C-D Kambriyen brakiyopodları. Tüm ölçekler 1 mm.

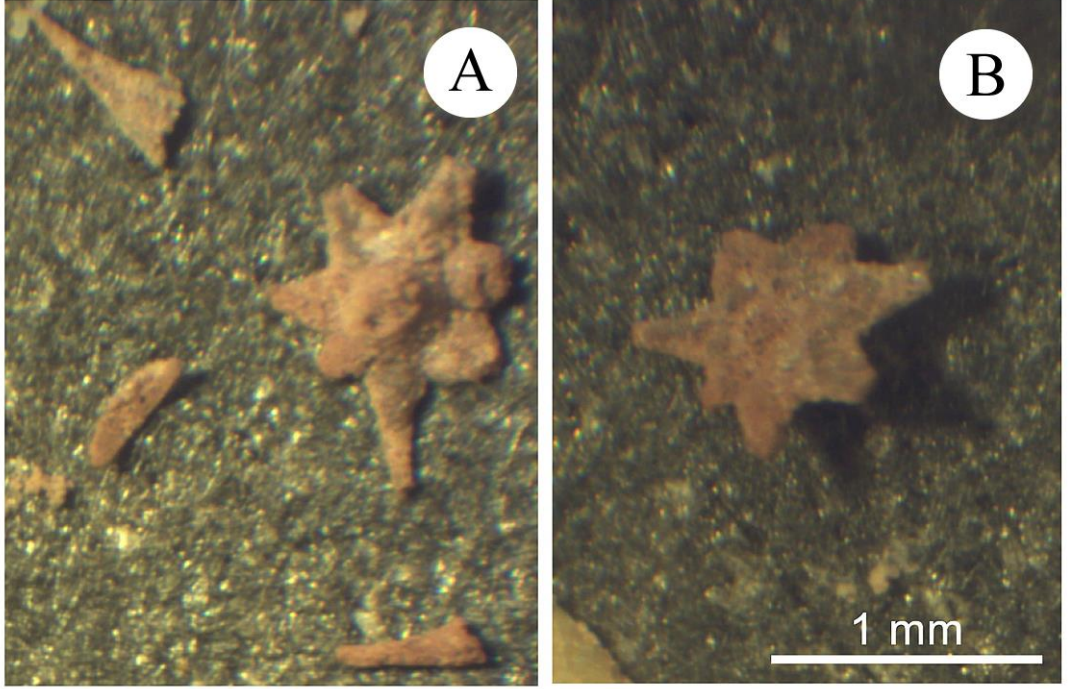




**Şekil 5.4:** Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası. 5.4A trilobit plevrası; 5.4B Kambriyen brakiyopodları; 5.4C *incertae cedis*. Ölçek: 1 mm.



Şekil 5.5: Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası. 5.5A-D Chancelloriid sklerit(?). Tüm ölçekler 1 mm.



Şekil 5.6: Sultan Dağlarından elde edilen Kambriyen faunası. 5.6A-B *Chancelloria* cf. *eros*. Ölçek: 1 mm.

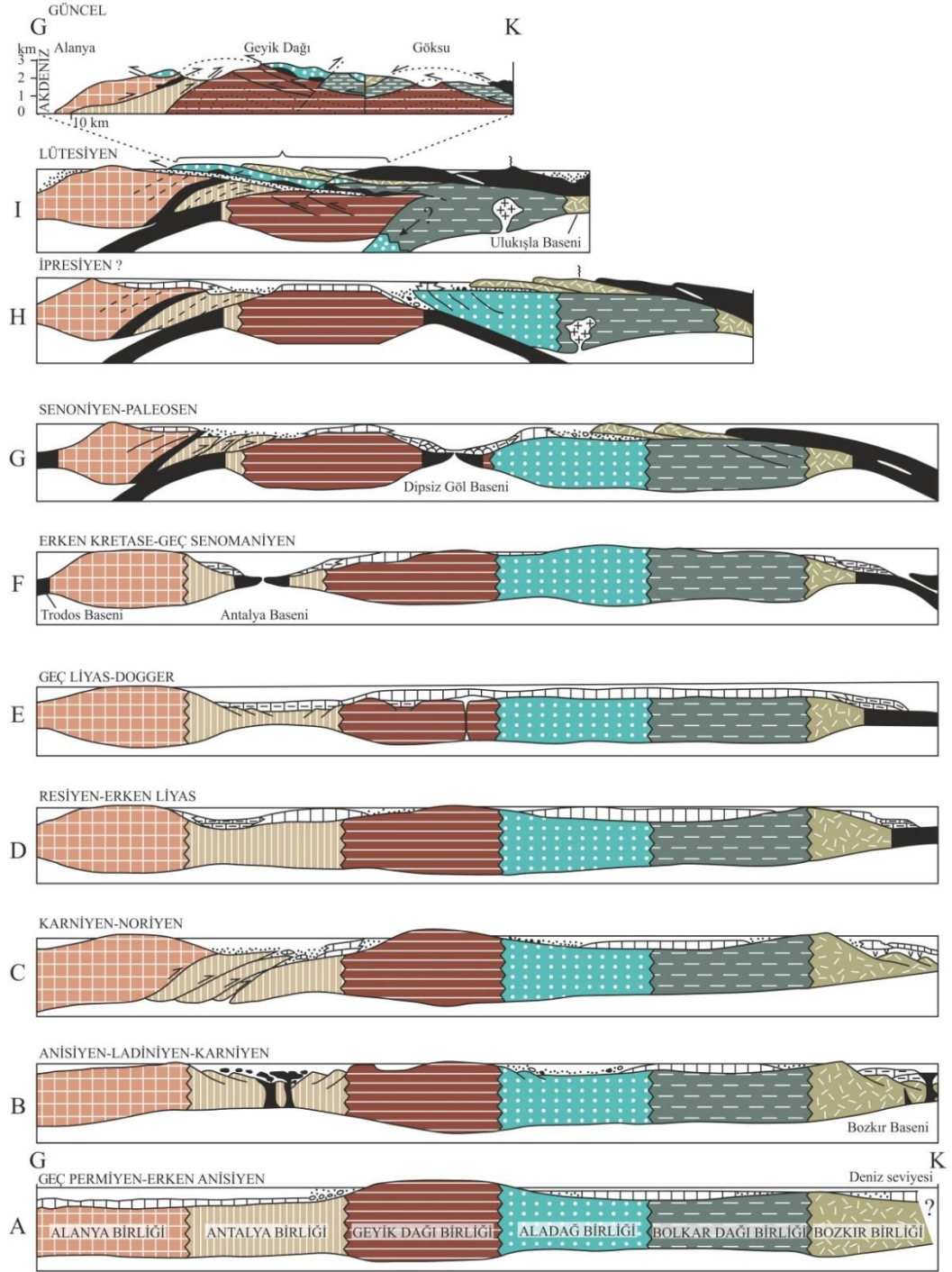
## 6. YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanının Orta Toroslarda yer alması sebebiyle Orta Torosların tektonik evrimi aşağıda özet olarak verilmeye çalışılmıştır.

Orta Toroslarda yapılan bölgesel çalışmalarda tektonostratigrafik birimlerin görelî konumları ve tanımlanan stratigrafik birimlerin incelenmesi sonucunda bölgenin tektonik evrimine dair önemli bulgular elde edilmiştir. (Brunn ve diğ., 1971; Özgül, 1976, Özgül, 1984, Özgül, 1997). Orta Toroslardaki tektonostratigrafik birliklerin Paleozoyik istifleriyle Güneydoğu Anadolu bölgesindeki Paleozoyik istiflerin litolojik, faunal ve kronolojik ortaklıkları Orta Toroslardaki tüm tektonostratigrafik birliklerin Paleozoyik devamınca Gondwanaland'e komşu devasa bir platformun kuzey kısmında meydana geldiğini gösterir. Palinspastik bakımdan incelendiğinde günümüzde 150 km.'lik genişliğe sahip olan Orta Toroslar o dönemde 1000 km.'den geniş bir platformu meydana getiriyordu. Yapılan araştırmalar sonucunda Orta Toroslardaki tektonostratigrafik birliklerin görelî tektonik yerleşimleri ve stratigrafik benzerlikleri bakımından değerlendirilerek Geç Permiyen-Erken Anisiyen'de kuzeyden güneye doğru şu birlikler tanımlanır; Bozkır, Bolkar Dağı, Aladağ, Geyik Dağı, Antalya ve Alanya Birlikleri (Özgül, 1984, (Şekil 6.1-A) (Özgül, 1984). Paleozoyik istifi Orta Torosların güneydoğusunda yüzlek veriyor olsada Doğu Toroslarda ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kimi Orta Toros Birliklerinde Üst Paleozoyik eksikli şekilde gözlenir. Geyik Dağı Birliğinde Silüriyen-Alt Triyas aralığında oluşmuş kayalar gözlenmemesi ve Antalya Birliğinde ise Silüriyen-Alt Permiyen aralığında oluşmuş olan kayaların gözlenmemesi, örnek olarak verilebilir. Toroslarda çok geniş alanlarda yüzleyen Geyik Dağı Birliğinin Silüriyen-Permiyen zaman aralığı devamınca karasal koşullar etkisi altında kaldığını, Triyas istiflerindeki Üst Paleozoyik kayalarının eksikliği ve Geyik Dağı birliğinin Kambriyen- Ordovisiyen yaşlı kayaları üzerine transgresif şekilde gelen Liyas yaşlı taban konglomeralarının varlığı ortaya koyar. Geyik Dağı Birliğinin kuzeyinde ve güneyinde, Paleozoyik devamınca iki kıta içi deniz bulunur. Bunlar sıra ile; Bolkar Dağı-Aladağ ve Antalya-Alanya Birlikleridir. Bunlardan çok daha kuzeyde yerleşmiş olan Bozkır Birliği ile alakalı paleocoğrafik bulgular kısıtlıdır (Özgül, 1984). Orta Torosların Permiyen istifi Torosların büyük kesiminde olduğu gibi önemli bir

transgresyonla başlar. Alt ya da Üst Paleozoyik kayalarını, Üst Permiyen'in algal neritik karbonatları yerel taban kuvars-arenitleriyle üzerler. Taban konglomeralarının bulunmayışı Üst Permiyen transgresyonundan önce yaygın bir peneplenleşmeyi gösterir. Yalnızca Aladağ Birliğinde Alt ve Üst Permiyen sedimantasyonunda bir devamlılık izlenir. Genel bir Üst Permiyen transgresyonunu 40-50 m. kalınlıktaki demirli kuvarsitler gösterir. Toroslarda Üst Permiyen istiflerinin algal, neritik/ kıta içi karbonatları en Üst Permiyen'de genel bir regresyonun bulunduğunu ortaya koyar. Alt Triyas'ta yeni bir transgresif istif çökelmeye başlar. Geniş yayımlı gelgit- içi stromatolitik ve oolitik Alt Triyas kireçtaşlarının tabanında boksitler (Alanya Birliği) ve stratigrafik bir eksiklik (Bolkar Dağı ve Geyik Dağı Birlikleri) gelgit içi ve lagüner fasiyes Anisiyen başına kadar sürer (Şekil 6.1-A) (Özgül, 1984). Platformun kuzey ve güneyinde oluşan rift havzaları Orta Anisiyen-Ladiniyen-Karniyen(?)'de Bozkır ve Antalya Birlikleri ile ifade edilir. Bozkır Birliğinde riftleşmenin ne zaman başladığıyla ilgili herhangi bir veri yoktur. Riftleşmenin kuzeyde daha erken başladığını Bozkır Birliğindeki Permiyen foraminiferleri kapsayan kumtaşları, kireçtaşları ile bunlarla ara tabakalı şeklide olan diyabazların varlığı gösterir. Bu riftleşme olayıyla, Antalya Birliğindeki olistolitler, alttaki birimlerden türeme moloz akmaları ve radyolaritlerle ardalanmalı volkanikler ile Bozkır Birliğindeki piedra-verda tipi volkanik kayalarla ardalanmalı olan Anisiyen-Üst Triyas yaşlı pelajik kireçtaşları ilişkilidir. Antalya Birliğinin Anisiyen'den sonra deniz seviyesinin üstünde olduğunu, paleocoğrafik olarak Antalya havzasının güneyinde gözlenen, Alanya Birliğinde Alt Triyas'tan daha genç kayaların yer almayışı ortaya koyar. Anatolid-Torid platformunun Antalya ve Bozkır Birlikleri arasında kalan kısmında transgresif sığ denizel koşullar sık izlenir. Geyik Dağı Birliği kapsamında gelişen taban konglomeraları ve Bolkar Dağı Birliğinde dolomitlerle başlayan transgresif karbonat istifleri buna örnektir (Şekil 6.1-B) (Özgül, 1984).

Orta Toroslarda Karniyen-Noriyen kalın, türbiditik bitki kapsayan kumtaşları ile resifal kireçtaşları ve dolomitler geniş yayımlı karasal konglomeralar ve epikontinental karbonatlar yersel şekilde yanal ve düşey geçişler ortaya koyarlar. Antalya Birliği ve Geyik Dağı otoktonunun güney kısmındaki kalınlığı 1500 m.'den fazla olan türbiditler ile Aladağ Birliğindeki kalınlığı 250 m.'den fazla olan karasal kırmızı kumtaşları ve konglomeralardan oluşan klastik seviyelerin beslediği alanlar yoğun bitki fosilleri kapsayan yaygın bataklık koşullarını gösterir.



Şekil 6.1: Orta Torosların tektonik evrim modeli (Özgül, 1984'ten değiştirilerek).

Antalya havzasında, Ladiniyen'de, radyolarit ve pelajik kireçtaşlarından sığ denizel koşulları ifade eden ve türbiditik kumtaşlarını üzerleyen neritik kireçtaşlarının gözlenmesi pelajik koşullardan bir dönüşü ifade eder. Bu bölgesel yükselmeyi işaret eden veriler sıkıştırmalı bir tektonik fazı gösterir. Liyas(?)-Dogger yaşlı platform karbonatların ana bindirmelerin etkilediği Alt Paleozoyik temel ile Geyik Dağı Birliğinin kuzeyindeki Alt-Orta Triyas kayaları üzerinde transgresif şekilde

bulunması örnek olarak verilebilir. Antalya Birliğinin Karniyen-Noriyen yaşlı türbiditik kumtaşları farklı boyutlardaki olistolitler, moloz akmaları ve Antalya istifinin Alt kısımlarından türemiş olan boyutları km.'lere varan devasa bloklar kapsar. Antalya Birliğinin Alt Paleozoyik, Permiyen ve Alt- Orta Triyas formasyonlarından türemiş olan bu bloklar izoklinal kıvrımlar içerirler. Orta Torosların güneydoğusunda Silifke-Ovacık bölgesinde Triyas kayaları kapsayan ve tektonik dokanaklı şekilde olan çoğu istif transgresif Jura karbonatları ile üzerlenir (Demirtaşlı, 1982; Özgül, 1984'ten). Elde edilen bulguların tamamı Orta Torosların Karniyen-Noriyen devamınca sıkıştırılmalı bir tektonik faz sonucunda yükseldiğini ortaya koyar. Bu tektonik fazla bağlantılı olarak Antalya havzasında Anisiyen'de başlayan riftleşme bitmiş ve havza türbiditik kumtaşları ile doldurulmuştur. Bozkır havzasında okyanusal koşullar Karniyen-Noriyen devamınca devam etmekteydi (Şekil 6.1-C) (Özgül, 1984). Karbonat çökeli platform bölgesinde çok baskın iken konglomeralar Karniyen-Noriyen hareketleri sonucunda Sultan Dağları'nda en iyi izlenen yükselmin kenarlarında görülür. Antalya havzasında Resiyen-Erken Liyas yaşlı sığ denizel karbonatların yokluğu derin deniz koşullarının bu zaman devamınca kısmi varlığını ortaya koyar (Şekil 6.1-D) (Özgül, 1984). Geç Liyas-Pre-Senoniyen devamınca Torid Anatolid platformunun büyük bölümü neritik karbonatların çökeldiği epikontinental bir deniz olsa da Bozkır havzasında pelajik koşullar devam etmekteydi. Platformun Antalya Birliğinin kayaları ile ifade edilen ve Geyik Dağı ile Alanya Birlikleri arasında kalan güney kısmında ?Geç Liyas-Dogger'de ikinci bir çökme periyodu başlar. Dogger-Alt Senoniyen yaşlı seyrek kalsitürbidit ara tabakalı kondanse radyolarit istifile bu sübsidans karakterize olur (Şekil 6.1-E). Gündoğmuş bölgesindeki serpantinitle karakterize edilen okyanusal kabuğun oluşumuna, Antalya Birliğindeki ikinci çökme periyodu ve riftleşme sebep olmuş olabilir (Şekil 6.1-F). Antalya havzasının kuzeyinde Geyik Dağı platformunu da, ?Geç Liyas-Dogger devamınca Antalya havzasında meydana gelen bu sübsidans etkilemiştir. Geyik Dağı platformunda bu bölgelerde görülen sübsidans Malm'de başlamış ve tüm Kretase devamınca sürmüştür (Zindan ve Barla Dağ istifleri; Özgül, 1984). Torid Anatolid platformunun iç kesimleri Senoniyen'den hemen önce yükselmiş ve yerel olarak karasallaşmıştır. Okyanus havzaları platformun kuzey ve güneyinde kalmıştır (Şekil 6.1-F). Senoniyen kireçtaşlarının tabanında yerel uyumsuzluklar ve ekonomik boksit çökelimleri, bu yükselmenin sonucu olarak meydana gelmiştir (Özgül, 1984). Torid-Anatolid platformunun kuzeydeki (Bozkır) ve güneydeki (Antalya) okyanus

havzalarında Senoniyen devamınca dalma batma olayları meydana gelmiştir. Özgül'e (1984) göre dalmanın yönü Antalya havzasında güneye ve Bozkır havzasında kuzeye doğrudur. Senoniyen devamınca Bozkır Birliği güneye doğru Bolkar Dağı ve Aladağ Birliklerinin üzerine bir melanj şeklinde yerleşmiştir. Antalya Birliğinin güneyinde dilimler şeklinde bindirmiş ve Alanya Birliği ile yine bindirmeyle üzerlenmiştir. Özgül (1984), Alanya Birliğinin güneyinde Trodos-Kızıldağ ofiyolitlerinin bulunmasını, Alanya Birliğinin Senoniyen öncesinde Torid-Anatolid platformundan sığ bir okyanusal havza ile bir mikro kıta şeklinde ayrıldığını varsayar. Girne bölgesindeki Üst Senoniyen-Alt Paleojen yaşlı volkanoklastikler bu modelde güneye doğru meydana gelen dalma batmanın sonuçladığı yay-ardı havzada meydana gelmiştir. Alanya Birliğine etki eden yeşilist metamorfizması ada yayı bölgesindeki yüksek ısı ile alakalı olabilir (Şekil 6.1-G) (Özgül, 1984). Platformun kuzey ve güneyinde meydana gelen bindirme sonrasında platformun iç kesimlerinde yaklaşık olarak Geyik Dağı ve Aladağ Birlikleri arasında yeni bir okyanusal kabuk oluşumu başlamıştır. Aladağ Birliğinin tabanındaki Dipsiz Göl Ofiyolitinin ultramafik kayaları, volkanik kayalarla ardanmalı Paleosen-İpresiyen yaşlı pelajik kireçtaşları ile yastık lavlarla ardanmalı *Globotruncana* içeren mikritler bu yeni okyanusun ürünleri oldukları varsayılır (Şekil 6.1-G) (Özgül, 1984). Dipsiz Göl Ofiyoliti ile ifade edilen dar okyanus havzası İpresiyen(?)'de kapanır ve Bolkar Dağı ile Aladağ Birlikleriyle beraber Geyik Dağı Birliğinin Lütésiyen yaşlı kaotik flişi üzerine güneye doğru bir melanj prizması olarak yerleşir. Lütésiyen'de güney doğrultusunda hareket eden Aladağ Birliği Geyik Dağı Birliği üzerinde ilerler ve Antalya-Alanya Birlikleri üzerine yerleşir (Şekil 6.1-K). Orta Toroslardaki otokton ve allokton birimleri üzerleyen en yaşlı transgresif kayalar Üst Lütésiyen-Üst Eosen kireçtaşlarıdır ve bu istifler taban konglomeralarını otokton ile allokton birimlerden elde etmiştir. Bu durum nap hareketlerinin Üst Lütésiyen-Üst Eosen'de bittiğini ortaya koyar. Orta Toroslardaki Oligosen ve Miyosen kayaçları post-tektonik fasiyesler şeklindedir (Özgül, 1984).



Bu çalışma kapsamında elde edilen fosil bulgularının Sultan Dağlarından elde edilmiş olması nedeniyle Sultan Dağları'nın tektonik evrimini biraz daha detaylı verecek olursak.

Sultan Dağlarının KB-GD genel gidişine, görelî otokton konumlu Geyik Dağı Birliğinin Orta Torosların kuzeydoğu kısmındaki devamını meydana getiren Sultan Dağı Birimi'nin genel tabaka duruşu, kıvrım eksenlerinin gidişî, bindirme gibi yapısal öğeleri kabaca paralellik sunar. Sultan Dağı Birimi'ni içeren Geyik Dağı Birliği, özellikle Hadim ve Seydişehir-Beyşehir yörelerinde, Dogger-Üst Triyas zaman aralığında faaliyette olmuş olan kompresif bir sistemin (Eo-Kimmeriyen fazı) derin izlerini gösterir (Özgül ve Gedik, 1973; Akay, 1981; Özgül ve diğ., 1991'den). Jura-Kretase yaşındaki platform karbonatlarıyla transgresif şekilde örtülü düşük eğimli bindirmeler, Sultan Dağları bölgesinin yakın güneydoğusunda Seydişehir yöresinde bulunur (Monod, 1977; Akay, 1981). Anisiyen yaşındaki çakıltası birimleri (Pınarbaşı), Seydişehir ilçesi kuzey batısında Seydişehir Formasyonunun içinde açılan tektonik pencerelerde yüzeyler, fakat Jura-Kretase yaşındaki karbonatlar bu pencerelerin hiç birinde yüzeylemez (Özgül ve diğ., 1991). Özgül ve diğ., (1991), bu durumun Monod'nun (1977) yapmış olduğu jeoloji haritasında iyi bir şekilde görüldüğünü ve bu jeoloji haritasına işlenmemiş olan tektonik pencereleri de gözlemlediklerini ayrıca özellikle Tersiyer hareketlerinden büyük oranda etkilenmiş olan Sultan Dağlarında sistemli bir analiz yapılamadığından, Eo-Kimmeriyen hareketlerinin Sultan Dağlarında etkin olduğunu ifade eden dolaysız bulguların yeterince elde edilemediğini belirtirler. Fakat Dogger'de başlamakta olan transgresyonun Sultan Dağı Birimi'nin birbirine aşırı yakın alanlarda, farklı kaya birimlerini içeren temel kayalar üstünde gerçekleşmesi Dogger öncesi ve Orta Triyas sonrası aralığında bu yöresinde Eo-Kimmeriyen hareketlerinin etkisinde kaldığını düşündürür. Ayrıca, Dogger-Senoniyen aralığını ifade eden Hacıalabaz karbonat istifinin, Düzkaya tepesinin doğusunda Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu arasındaki tektonik ilişkiyi örttüğü görülür. Eo-Kimmeriyen hareketlerinin Sultan Dağlarında da etkili olduğu varsayımını bu bulgular destekler (Özgül ve diğ., 1991).

Özgül ve diğ. (1991) Lütésiyen yaşlı Celeptaş Formasyonunu da etkilemiş olan Tersiyer tektonik hareketlerinden Sultan Dağı Birimi'nin büyük oranda etkilendiğini, Sultan Dağı Birimi'nin bu tektonizma etkisiyle kendi içinde düşük açılı

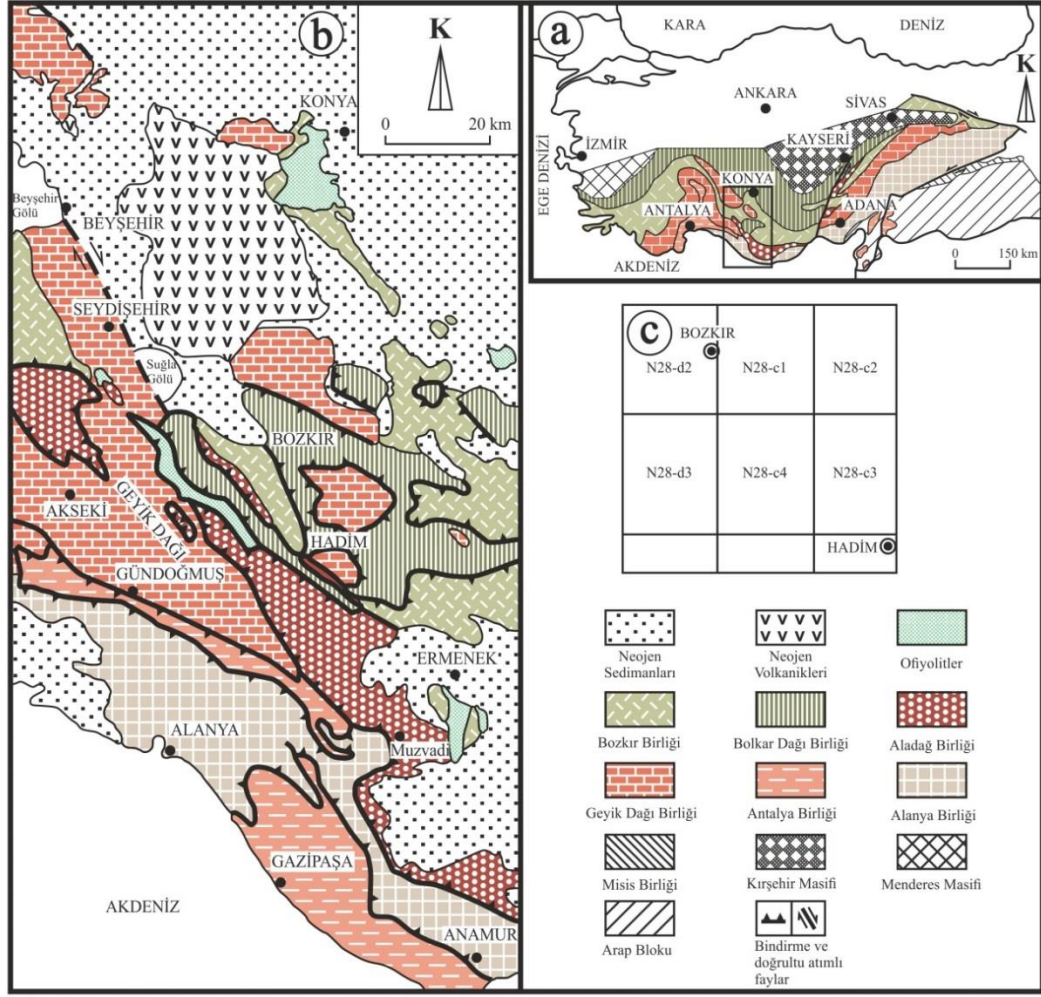
bindirmelerle dilimlenip karmaşık bir yapı elde ettiğini, Sultan Dağı Birimi kapsamında, birbirlerini kesmekte olan küçük ölçekli bindirmeler dikkate alınmayarak üç büyük tektonik dilim tespit ettiklerini belirtirler. Bunlar; Beyşehir Tektonik Dilimi, Sultandede Tektonik Dilimi ve Gelincikana Tektonik Dilimi şeklinde isimlendirilmişlerdir.

Bu yapısal unsurlar denetiminde Sultan Dağları bölgesinin jeolojik evrimine bakacak olursak;

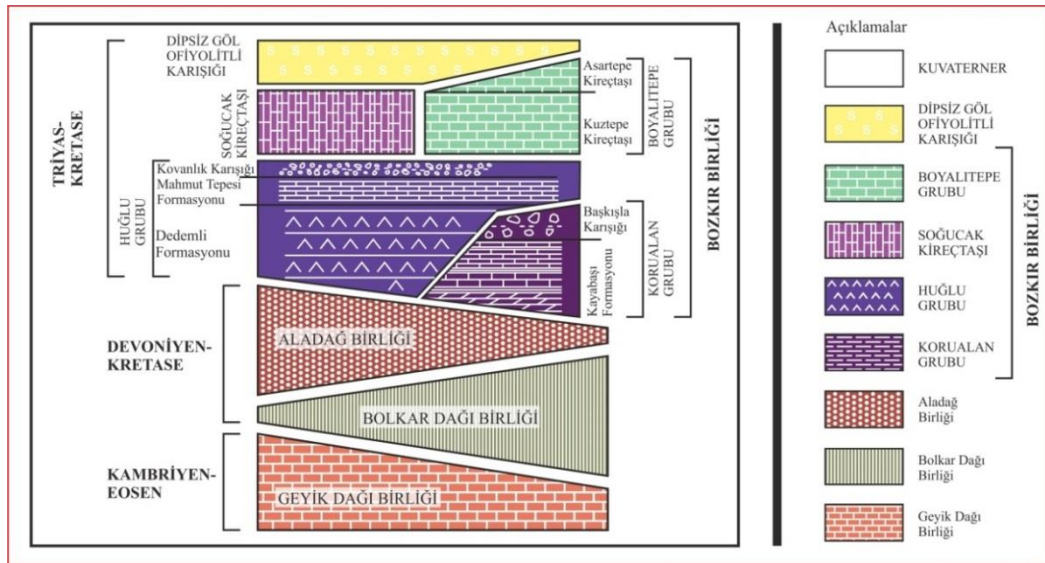
İnfrakambriyen ile Alt Paleozoyik yaşındaki temel kayaları, Mesozoyik yaşına sahip olan transgresif kırıntılı-karbonatları Eosen'e değin çıkmakta olan Üst Mesozoyik yaşındaki karbonat çökeli ile Lütésiyen flišini içermeleri ve aynı nitelikteki napların altında yani görelî otokton olarak yer almalarından ötürü çalışılan bölgede Geyik Dağı ve Homa-Akdağ Birimleri beraber değerlendirilir (Şekil 6.2,6.3) (Özgül ve diğ., 1991).

İnfrakambriyen; Sultan Dağları bölgesinin ve Torosların bilinen en yaşlı kayalarını İnfrakambriyen yaşlı Kocayayla Formasyonu ile Gökoluk Formasyonu meydana getirir. İnfrakambriyen'de asidik volkanizmanın faaliyette olduğu sığ, volkano-sedimanter şartları mermer arakatlı kayrak, kuvarsit ve çökelmeyle aynı yaşlı porfiroidler ortaya koyar (Özgül ve diğ., 1991).

Kambriyen-Alt Ordovisiyen; Erken Paleozoyik'te transgresif şartların hakim olduğunu sığ ve duraylı litoral koşullardan türbiditlerle ifade edilen duraysız koşullara geçildiğini, Hüdai Kuvarsiti ile başlamakta olan Çal Tepe Kireçtaşı'nın kireçtaşı ve dolomitleriyle devam etmekte olan ve Seydişehir Formasyonu'nun türbiditik kırıntılıları ile sona eren Kambriyen-Alt Ordovisiyen çökelleri ortaya koyar. Toroslarda hem Senoniyen hem de Tersiyer havzalarında aynı nitelikteki süreçler büyük nap hareketleri ile sonuçlanır. Sultan Dağı Birimi'nin kimi dilimlerinde kuvarsitlerle başlamakta olan Geç Devoniyen transgresyonu Erken Ordovisiyen-Geç Devoniyen zaman aralığında havzanın su üstüne çıkmasına sebep olan hareketlerin olduğunu ortaya koyar. Bu süreçte derin kırılmaların olduğu, Seydişehir Formasyonu kapsamında görülen bazaltik denizaltı volkanitleri ile anlaşılır (Özgül ve diğ., 1991).



Şekil 6.2: a) Güney Anadolu'nun tektonik birlikleri, b) İnceleme alanının Orta Toroslarda yüzeylenen Torid birlikleri içerisindeki konumu, c) İnceleme alanın paftalara göre dağılımı (Yalçın ve diğ., 2016'dan değiştirilerek).



Şekil 6.3: Birliklerin görece yapısal konumları (Yalçın ve diğ., 2016'dan değiştirilerek).

Geç Devoniyen-Permien; Geç Paleozoyik ve Üst Devoniyen kuvarsitleri ile (Engilli Formasyonu) başlamakta olan ve Permien karbonatları ile devam eden ikinci bir transgresyon belirgindir. Karbonifer'de yaygın şekilde görülen mor renkli kayrak, tuf ve volkanitlerle ifade edilen volkano-sedimanter koşullar bu süreç kapsamında etkin olmuştur. Konya kuzeybatısında Sızma civarındaki Karbonifer volkanizması (İhsaniye Formasyonu) ile bu volkanizmanın denk olduğu varsayılır. Alt Paleozoyik yaşındaki kayaların yer yer Üst Permien yaşlı kuvarsit ve karbonatlar tarafından açısız bir uyumsuzlukla direkt olarak üstlenmesi Erken Permien sonrası yükselme ve karasallaşma evresini ortaya koyar.

Triyas; Anisiyen ile beraber bir Mesozoyik transgresyonu Sultan Dağı Birimi'nin en güneyde bulunan Beyşehir Dilimi'nin ifade ettiği bölgede başlar. Beyşehir Birimi kapsamında görülen Pınarbaşı Formasyonu'nun çakıltaşları (Anisiyen) ile başlamakta olan transgresif istif, Taraşçı Kireçtaşı ve Sultan Dağları bölgesinin dışında daha güneyde yüzeylemekte olan Sarpyar Flişi (Monod, 1977) ile devamlılık gösterir. Beyşehir civarında Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonunun meydana getirdiği temel üstünde ilerleyen denizin, Sultan Dağları'nın büyük kısmını meydana getiren Sultandede ve Gelincikana Dilimlerinin yer aldığı kısma, ulaşamadığı varsayılır. Çünkü, aynı temel bu dilimlerde, Dogger yaşlı karbonatlarla örtülü haldedir ve bu karbonat istifinin alt seviyelerinde Dogger öncesi (Triyas-Liyas)'nin hiçbir çakılı gözlenmez (Özgül ve diğ., 1991).

Jura-Kretase; Mesozoyik transgresyonu Homa-Akdağ Biriminde gecikmeli şekilde başlar. Sultan Dağları'nın Sultandede ve Gelincikana dilimlerinde ise Dogger (Bajosiyen)'de başlar. Kambro-Ordovisiyen yaşlı temel üstüne direkt olarak dolomit ve litoral kireçtaşlarıyla başlayan karbonat istifi Alt Tersiyer'e değin çökelimini devam ettirir. Geyik Dağı Birliğinde Jura-Kretase Malm volkanitleri haricinde tamamıyla karbonatlarla ifade edilir. Sultan Dağı Birimi'nde dolomit ve şeyl tipi sığ fasiyesli karbonatlar hakimdir buna karşın Doggerden sonra Homa-Akdağ Biriminde özellikle Malm-Kretase devamınca kalsitürbidit arakatkılı bol çakmaktaşı yumrulu mikritlerin ifade ettiği açık deniz koşulları hakim olur (Özgül ve diğ., 1991).

Senoniyen; Sultan Dağı Birimi'nde Senoniyen, yoğun makro kavkılı (rudistli), biyoklastlı karbonatların çökelmekte olduğu litoral ortam şartlarının, hızlı bir derinleşmeden ötürü planktonik foraminiferli mikritlerin çökelediği derin deniz

ortam şartlarına geçiş d6nemidir. Sığ ve derin deniz karbonatlarının Sultan Dağı Birimi'nde beraber oluğu, ihtimalle bu surada kuzeyden ilerlemekte olan Bozkır Naplarını'nın 6n6nde kalan platformun dalgalanarak d6zensiz bir denizaltı morfolojisi meydana getirmesi ile ifade edilebilir. Yoğun rudist kırıntılı kalsit6rbiditlerin de, bu duraysız ortam şartlarında sığ kısımlardan açık denize taşınması nedeniyle oluğu varsayılır (6zg6l ve diğ., 1991).

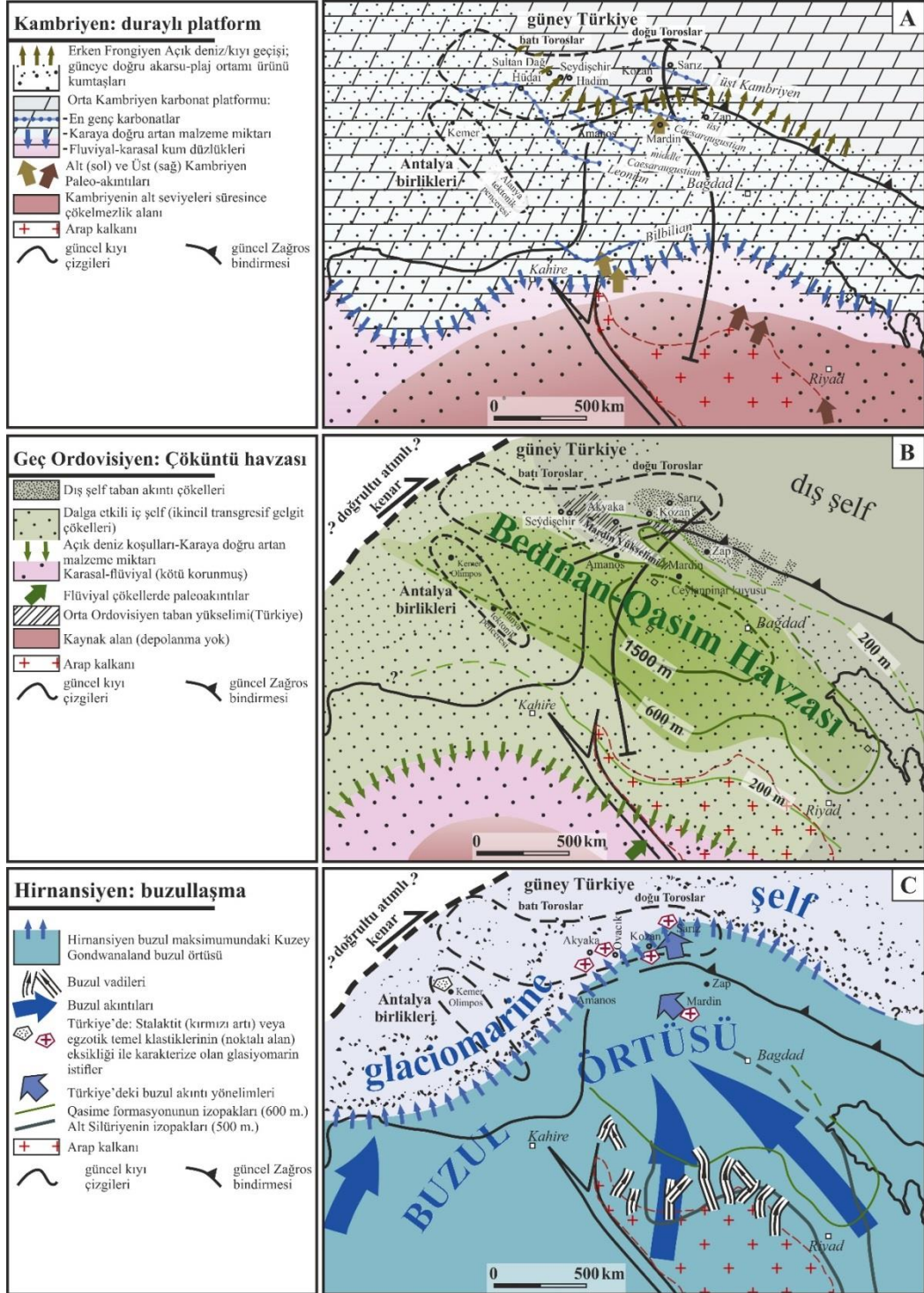
Paleosen-Erken Eosen; Pelajik mikritlerle ifade edilen derin deniz şartları hem Sultan Dağı hem de Homa-Akdağ birimlerinde egemendir. Senoniyen-Alt Tersiyer zaman aralığında blok hareketlerinin faliyette olduğu, d6şey faylarla denetlenen çukur ve y6ksek alanların belirlediği bir denizaltı morfolojisinin meydana geldiği, Sultan Dağı Birimi'nde, 6zellikle Gelincikana tektonik diliminde, yoğun Globorotalia ve Globijerin'li mikritlerin direkt olarak Jura ya da Kretase yaşındaki neritik karbonatları sıvamasından 6t6r6 varsayılır. Senoniyenin pelajik karbonatlarının yer yer belli bir kesiklik sunmadan Paleosen-Alt Eosen'de de 6kelimini devam ettirmesine karşın kimi kesimlerde yerel uyumsuzluk ve stratigrafik boşluk ortaya koymasın bu bloklanma hareketiyle ifade edilebilir (6zg6l ve diğ., 1991).

L6tesiyen; L6tesiyen devamınca Geyik Dağı Birliğinde t6rbiditik akıntıların faliyette olduğu duraysız denizel ortam şartları hakimdir. Geyik Dağı Birliğinin meydana getirdiği platformun 6zerine ay, Doğanhisar ve Bozkır naplarının bindirdiği ve bu napların cephesi devamınca oluşan çukur b6lgeye bol miktarlarda kırıntılı verdiği varsayılır. Kum ve çakıl boyu kırıntılara ek olarak bu fliş havzasına, boyu y6zlerce metre civarında olan serpantin, volkanit ve 6kel kaya olistolitleri bu nap hareketleri ile bağlantılı olarak taşınmıştır. Geyik Dağı Birliği kapsamında L6tesiyen naplaşma hareketlerine bağlı olarak 6nemli dilimlenmeler g6zlenir. Gelincikana Dilimi kapsamında g6zlenen birbirlerine ters y6nde oluşmuş ve kesişen, kuzey-g6ney y6nl6 bindirmeler ve Sultandede Diliminin Gelincikana Dilimi 6zerine bindirmesi bu L6tesiyen hareketlerine ve olasılıklarda Oligosende de devam etmesi ile açıklanabilir (6zg6l ve diğ., 1991).

## 7. PALEOCOĞRAFYA

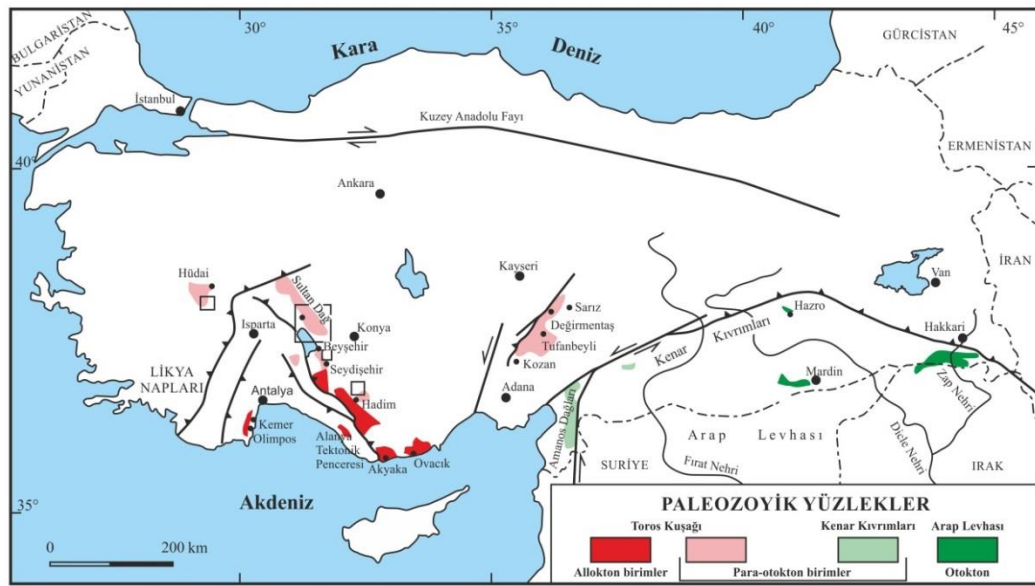
Ghienne ve diğ. (2010) Türkiye'deki Alt Paleozoyik sedimanter kayalarının evrimini Gondwanaland'ın kuzey kenarındaki diğer kayalarla karşılaştırılarak dört grupta inceler;

- Kratonik platform rejiminin başlangıcı (Terrenöviyen/ en Erken Kambriyen)
- Duraylı platformun gelişimi (Geç Terrenöviyen(?)'den erken Orta Ordovisiyen'e)
- Tektonik duraysızlık ve çöküntü havzalarının farklılaşması (Orta- Geç Ordovisiyen)
- Buzullaşma (en Geç Ordovisiyen) (Şekil 7.1).



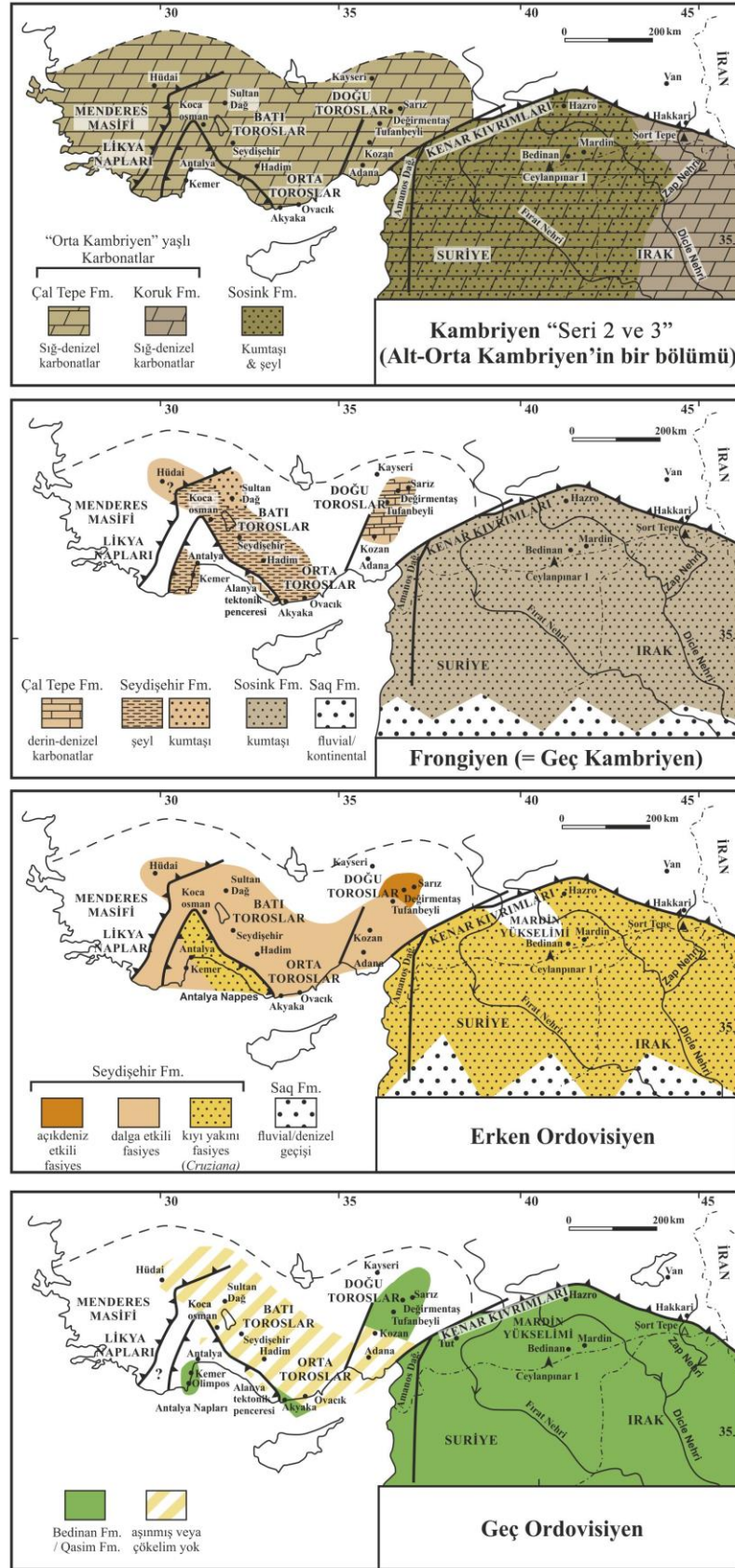
Şekil 7.1: Kambriyen (Şekil A), Geç Ordovisiyen (Şekil B) ve Hirnantisiyen (Şekil C) Toroslar ve Arap Platformunun rekonstrüksiyonu (Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).

Batı Avrupa’da ve Doğu Akdeniz bölgesinde son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalarda Gondwanaland’in kuzey kenarının rekonstrüksiyonunun ve özellikle Alt Paleozoyik seviyelerinin detaylıca incelenmeye ihtiyaçı olduğu görölmektedir. Kuzey Gondwanaland’in Kambriyen-Ordovisiyen örtü serilerinin en iyi örneklerinden biri Suudi Arabistan kuzeyinden Toroslara kadar uzanan Alt Paleozoyik istifleridir (Şekil 7.2). Batı Akdeniz bölgesinde parçalar halinde bulunan Variskan Orojenezi ürünü eş yaşıli metamorfik kayaların aksine bu kayalar 1500 km. uzunluğunda bir kesitte devamlılık gösterir (Şekil 7.3) (Ghienne ve diğ., 2010).



Şekil 7.2: Türkiye’deki Kambro-Ordovisiyen yüzlekleri (Ghienne ve diğ., 2010’dan değiştirilerek).



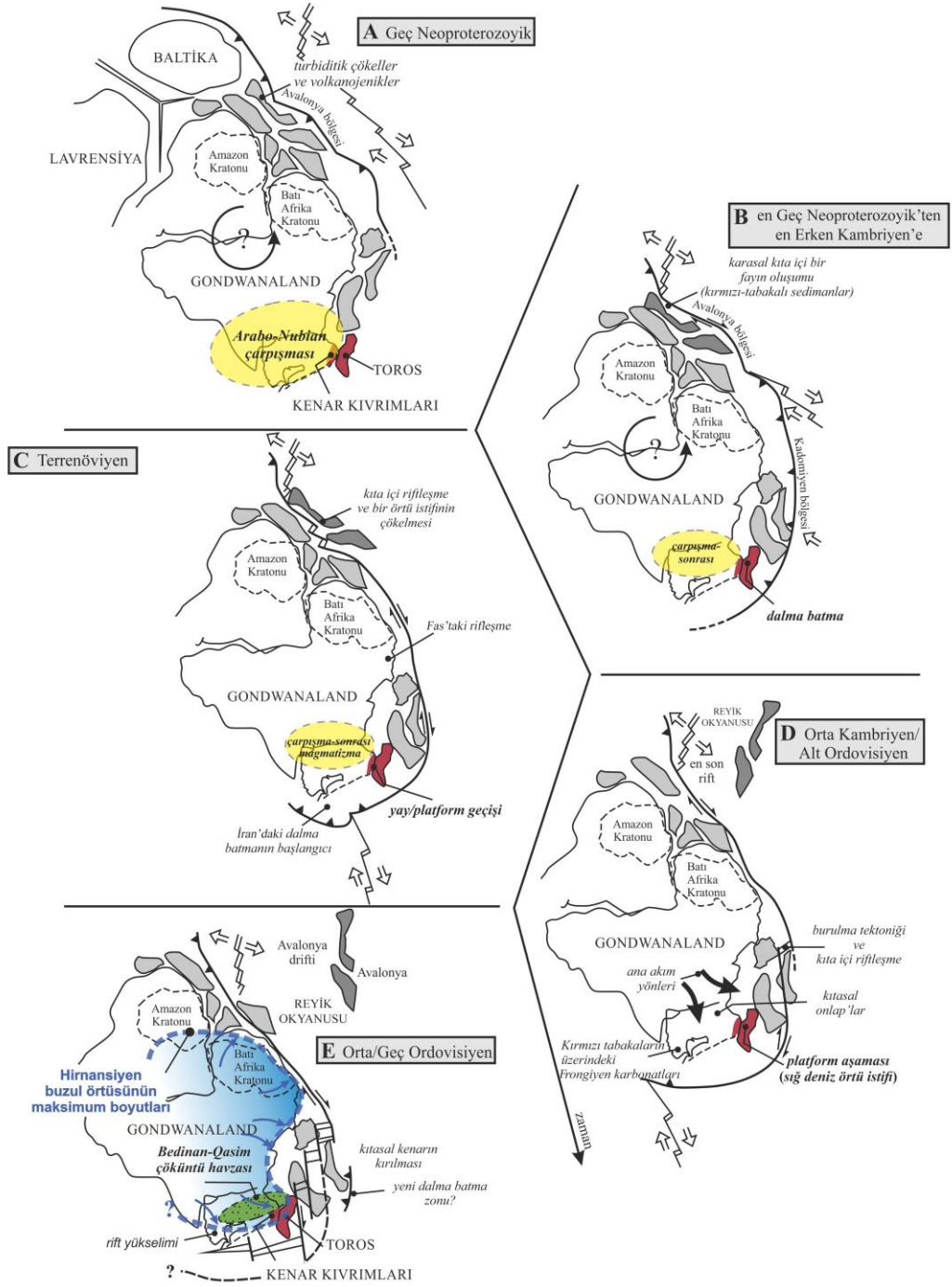


Şekil 7.3: Toros Kuşağı ve Arap Levhasının Kambriyen-Ordovisiyen paleocoğrafyası (Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).

Ghienne ve diğ., (2010), Türkiye güneyindeki bu Kambriyen-Ordovisiyen istiflerinin sınırlarını belirlemiş olup bu kapsamda gerçekleştirdikleri çalışmalarında en iyi bilinen formasyonlar ve diğer litostratigrafik bölümlerinden yola çıkarak oluşturdukları dört ana depolanma istifi tanımlarlar. Arap Platformunda (çoğunlukla Umman, Suudi Arabistan ve Ürdün) birbirlerinin eşleniği olan sedimanter birimler yaygın olarak tanımlanmış olup Ghienne ve diğ., (2010), elde ettikleri stratigrafik ve sedimentolojik verilerle Arap ve Türk istifleri arasındaki bağlantıyı ortaya koymuştur. Bölgede son yıllarda trilobitler, palinomorflar, konodontlar ve iz fosillerin kullanılması ile gerçekleştirilen çok sayıda bölgesel jeoloji çalışması yeni biyostratigrafik sonuçlar içermektedir. Bu çalışma Türkiye güneyindeki bu Alt Paleozoyik yaşlı seviyelerin Sultan Dağı bölgesi ve çevresindeki eşleniklerinin biyostratigrafisini ortaya koymayı amaçlar.

Orta Doğu'daki Kambriyen-Ordovisiyen istiflerini ve bunların Türkiye'deki eşleniklerini inceledikleri araştırmalarında Türkiye'nin güneyinde (Toros Kuşağı) ve güneydoğusunda (Arap Levhasının en kuzeyindeki Kenar Kıvrımları Kuşağı) Kambriyenden Ordovisiyen'e eksiksiz bir istif yer aldığını belirten Ghienne ve diğ., (2010), ana transgresif olaylar ve sonrasında gelişen şelf progradasyonuna göre dört ana sedimanter istif tanımlamıştır. Bu istifler çoğunlukla distal Alt Paleozoyik detritiklerinden proksimal Arap formasyonlarına fasiyes farklılaşması ile geçer. Ghienne ve diğ.'ne (2010) göre Türkiye güneyinde Alt Paleozoyik dört aşamada gelişir: (1) Kratonik platform rejiminin başlaması (en Erken Kambriyen, depolanma istifi 1), akarsu konglomeraları ve volkanik ara katkılı kırmızı sediman tabakaları; (2) Duraylı denizel bir platformun gelişimi (en Erken Kambriyenden Erken Ordovisiyene; depolanma istifi 2 ve 3), geniş yayımlı diakron Orta Kambriyen karbonatları ve kırıntılılar; (3) Tektonik hareketler (Orta Ordovisiyen) bir çöküntü havzasının (Bedinan- Qasim çökeli; depolanma istifi 4'ün alt seviyeleri) farklılaşması ile Gondwana platformunda yeni bir paleocoğrafya oluşmasına neden olur; (4) Buzullaşma (en Geç Ordovisiyen; depolanma istifi 4'ün üst kesimleri) Hirnansiye buzul kayıtlarını oluşturan denizel buzul çökelleri ile tanımlanır. Bu kalın (> 2000 m.) kırıntılı istif; birincil (first-order), uzun soluklu ve çökelim kökenli Kambriyen- Ordovisiyen transgresyonu ile global östazi ve tektonik hareketlilik arasındaki ilişkileri yansıtan ikincil (second-order) istiflerden oluşur. Geniş ölçekte Arap Platformundaki Kambriyen-Ordovisiyen istifleri ile birlikte

değerlendirildiğinde Ghienne ve diğ., (2010) tarafından yapılan yinelemeli sekans stratigrafik özelliklerin tanımlaması Torosların başlangıçta günümüzdeki Doğu Akdeniz bölgesinde yer almadığını, Arap Platformunun kuzeyine doğrudan uzanmış olduğuna işaret eder. Bu bölge Türkiye'nin güneyinde yer almakta olup batıda Gondwanaland'ın silisiklastik şelfini içeren Kuzey Afrika Segmenti ve Doğu Arap Segmenti ile kesişir. Türkiye güneyinin Alt Paleozoyik süresince tektono- stratigrafik gelişimini birincil olarak kontrol eden olay yay/ platform-rift/drift geçişi (Cordillera modeli) olabilir. Alt Paleozoyik süresince Avalonya'nın Gondwanaland'ın kuzey kenarı boyunca doğuya Arap bölgesine doğru göçü bu yorumu destekler (Şekil 7.4) (Ghienne ve diğ., 2010).



Şekil 7.4: Gondwanaland'ın tektonik evrim modeli (Ghienne ve diğ., 2010'dan değiştirilerek).

## 8. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında Geyik Dağı Birliğinin (Özgül, 1976) alt seviyelerini oluşturan Çal Tepe Kireçtaşı (Alt-Orta Kambriyen) ve Seydişehir Formasyonunun (Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen) Sultan Dağları ve civarındaki yüzeylemeleri çalışılmıştır. Örneklemeler Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşının değişik seviyelerinden ve Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonunun alt seviyelerindeki kireçtaşı mercceklerinden yapılmıştır.

Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmalar Sultan Dağları'nda, Seydişehir kuzeyinde (Konya), Bağbaşı Köyü kuzeyinde (Hadim kuzeyi, Konya) ve Hüdai bölgesinde (Sandıklı güneyi, Afyonkarahisar) yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında çalışılan alanlarda toplam 17 adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış olup bu kesitlerden 233 adet kaya numunesi derlenmiştir.

Sultan Dağları Beyşehir Gölünün BKB'sında yükselir. DKD'sunda 100 km. uzunluğundaki aktif normal bir fay olan GD-KB uzanımlı Akşehir Fayı ile sınırlanır. Sultan Dağı para-otoktonu çoğunlukla Paleozoyik kayalarından oluşan Mesozoyik kayaları ile üzerlenir. Torosların en yaşlı iki Paleozoyik formasyonu (Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu) Sultan Dağları'ndaki Paleozoyik seviyeleri oluşturur. Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı en altta dolomitlerle başlar. Bu seviyeyi üzerleyen siyah kireçtaşları gri renkli, fosilli kireçtaşlarına geçer. Gri kireçtaşlarının üzerinde Orta Kambriyen'in pembe yumrulu kireçtaşları yer alır. Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu bölgede kumtaşı-şist ve kuvarsit ardalanmasından oluşur. Üst kesimlerinde Arenigiyen yaşlı ince bir kireçtaşı seviyesi yer alan formasyonunun en üst seviyesinde 20 m. kalınlığında kırmızı kumtaşları gözlenir. Bu kumtaşlarının üzerine Mesozoyik'in transgresif kayaları gelir. Bu kayalar Seydişehir bölgesinde Anisiyen(?) ve Beyşehir bölgesinde Dogger-Malm yaşlıdır.

Sultan Dağlarında gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda dokuz adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış olup bu kesitlerden 109 adet örnek derlenmiştir. Kıyakkdede Ölçülü Stratigrafi Kesitinden Alt Kambriyen yaşını veren Kambriyen Küçük Kavkılı Faunası Sultan Dağları'nda ilk kez elde edilmiştir. Bu kapsamda *Chancelloria cf. eros* türü, Kambriyen'in küçük boyutlu brakiyopodları, çeşitli trilobit fragmanları (genal spin, pijidyum, vs.) ve ekinoderm skleritleri elde edilmiştir.

Bir diğer çalışma alanımız Çal Tepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonlarının tip yeri olan Seydişehir kuzeyinde bulunan Büyük Çal Tepe'dir. Bölgede Kambriyen tabakaları Ordovisiyen şeylleri üstünde devrik durumda bulunur. Çal Tepe'de gözlenen Çal Tepe Kireçtaşı, dolomitlerle başlar. Bu seviye üzerine gri-siyah kireçtaşları gelir ve daha üstte ise kırmızı, yumrulu kireçtaşları yer alır. Birim Arenigiyen (Ordovisiyen) yaşlı, çok kalın (>1000 m.) Seydişehir Formasyonunun şeylleri tarafından uyumlu olarak üzerlenir. Şeyl serisinin üst düzeyleri grovak, kumtaşı, kireçtaşı ve şeyl şeklinde oluşur ve Sobova Formasyonu olarak adlandırılır. Mesozoyik kireçtaşları (Triyas, Jura) Ordovisiyen tabakalarını transgresif şekilde örter. Büyük Çal Tepe'de gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda üç adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış olup bu kesitlerden 45 adet örnek derlenmiştir.

Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çal Tepe Kireçtaşı ve Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu Bağbaşı Köyü (Hadim) kuzeyinde allokon birliklerin tabanında tektonik bir pencerede yüzeyler. Bu bölgede gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda üç adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış olup bu kesitlerden 68 adet örnek derlenmiştir.

Geyik Dağı Birliğinin Alt Paleozoyik yaşlı seviyelerini incelediğimiz bir diğer alan Hüdai bölgesidir (Sandıklı güneysi). Bölgede Çal Tepe Kireçtaşı Hüdai Formasyonunun üzerinde karbonat şelfi ürünü olarak yer alır. Birim dolomit seviyesini üzerleyen kırmızı renkli, orta tabakalı, çamurtaşı ara katkılı nodüler kireçtaşlarından oluşur. Çal Tepe Kireçtaşını uyumlu olarak üzerleyen Seydişehir Formasyonu şeyllerle başlayıp üste doğru silttaşlarına geçer. İstif bu bölgede İlyaslı Formasyonunun Mesozoyik konglomeraları ile uyumsuz olarak üzerlenir. Bu bölgede gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda iki adet ölçülü stratigrafi kesiti alınmış olup bu kesitlerden 11 adet örnek derlenmiştir.

## 9. KAYNAKLAR

Abdüselamoğlu, Ş. (1958). Sultandağı'nın 1/100.000 ölçekli jeolojik leveleri hakkında rapor, Maden Tetkik Arama Enstitüsü. Rapor No: 2669.

Akay, E. (1981). Beyşehir yöresinde (Orta Toroslar) olası Kimmeriyen dağ oluşumu izleri. *Türkiye Jeol. Kur. Bül.*, 24, (2), 25-38.

Aksoy, R. ve Bozdağ, A. (2008). Doğanhisar-Hüyük (Konya) arasında Sultandağları masifinin yapısal özellikleri. *S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg.*, 23, 2.

Atan, O. (1969). Eğribucak-Karacaören (Hassa)-Ceylanlı-Dazevleri (Kırıkhan) arasındaki Amanos Dağları'nın Jeolojisi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü yayını*, 139, 85.

Balcı, V. (2011). 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Afyon-L25 paftası, MTA. Yayın No: 161.

Başarır, E. (1970). Bafa Gölü doğusunda kalan Menderes masifi güney kanadının jeoloji ve petrografisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Raporlar Serisi. Rapor No: 102-1970, 44.

Blumenthal, M.M. (1941). Niğde ve Adana vilâyetleri dahilinde Torosların jeolojisine umumi bakış. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 8, 48.

Blumenthal, M.M. (1944). Bozkır güneyinde Toros sıradağlarının serisi ve yapısı. *Ist. Univ. Fen Fak. Mec, Seri B*, 9, (2), 95-125.

Blumenthal, M.M. (1947). Seydişehir-Beyşehir hinterlandındaki Toros dağlarının jeolojisi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 2, 242.

Blumenthal, M.M. (1947b). Beledik Paleozoik penceresi ve bunun Mesozoik kalker çerçevesi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 3, 39.

Blumenthal, M.M. (1951). Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 5,194.

Blumenthal, M.M. (1956). Karaman-Konya havzası güneybatısında Toros kenar silsileleri ve Sist-Radiolarit formasyonunun stratigrafi meselesi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 48, 1-36.

Boray, A., Akat, TL., Akdeniz, N., Akcaören, Z., Çağlayan, A., Günay, E., vd. (1975). Menderes masifinin güney kenarı boyunca bazı önemli sorunlar ve bunların muhtemel çözümleri. *Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi 1973, Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara*, 11-20.

Boray , A., Şaroğlu, F. ve Emre, Ö. (1985). Isparta bülkümünün kuzey kesiminde Doğu-Batı daralma için bazı veriler. *Jeoloji Mühendisliği*, 23, 9-19.

Bozkır, Y. (2007). Çarıksaraylar ile Kozluçay (Şarkikaraağaç/Isparta) Arasındaki Boksitlerin NTE'leri ve Oluşum Şartları. Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Müh. Anabilim Dalı, 114.

Brennich, G. (1954). 1/100.000 ölçekli Genel jeolojik harita izahnamesi, Akşehir (90/1-2-3-4) ve Ilgın (91/1 ve 91/3) paftaları, M.T.A. Derleme Rapor No: 2514, (yayımlanmamış).

Brunn, J.H., Dumont, J.H., Graciansky, P. Ch. de, Gutnic, M., Juteau, Th., Marcoux, J., and. (1971). Outline of the geology of the western Taurids Geology and History of Turkey de. *Petroleum exploration Society of Libya, Tripoli*, 225-255.

Cengiz, O. ve Kuşçu, M. (1993). Çarıksaraylar (Şarkikaraağaç-Isparta) kuzeyinin jeolojisi ve kurşunlu barit yatakları. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 36, 63-74.

Cengiz, O. (1997). Şarkikaraağaç (ISPARTA) ve Hüyük-Doğanhisar (KONYA) Arasındaki Barit Yatakları ve Oluşumu. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Müh. Anabilim Dalı, 246.

Dean, W.T. (1967). The correlation and trilobitefauna of the Bedinan Formation (Ordovician) in South-eastern Turkey. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, 15, 83-123.

Dean, W.T. (1975). Cambrian and Ordovician correlation and trilobite distribution in Turkey. *Fossils and Strata*, 4, 353-373.



Dean, W.T. (1982). Middle Cambrian trilobites from the Sosink Formation, Derik-Mardin district, south-eastern Turkey. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, 36, 1-41.

Dean, W.T. (2005). Trilobites from Çal tepe Formation (Cambrian), near Seydişehir, Central Taurides, Southwestern Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 14, 1-71.

Dean, W.T. (2006). Cambrian stratigraphy and trilobites of the Samur Dağ area, south of Hakkâri, southeastern Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 15, 225–257.

Dean, W.T., Martin, F., Monod, O., Bozdoğan, N., Gül, M.A. ve Özgül, N. (1993). Early Palaeozoic evolution of the Gondwanaland margin in the western and central Taurids, Turkey. (ed: Turgut, S.), *Tectonics and Hydrocarbon Potential of Anatolia and Surrounding Regions. Ozan Sungurlu Symposium Proceedings, November, 1991, Ankara*, 262-272.

Dean, W.T. ve Krummenacher, R. (1961). Cambrian trilobites from the Amanos Mountains, Turkey. *Paleontology*, 4, 71-81.

Dean, W.T. ve Monod, O. (1970). The lower Paleozoic stratigraphy and faunas of the Taurus mountains near Beyşehir, Turkey, I. Stratigraphy. *Bull. Brit. Mus. (Nat.His), Geol.*, 19, (8), 411-426.

Dean, W.T. ve Özgül, N. (1980). Orta Toroslar'da Çaltepe formasyonu'nun bağdaşı (Hadim-Konya) yöresindeki yüzeylemesinde bulunan Orta Kambriyen trilobitleri. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.

Dean, W.T. and Özgül, N. (1981). Middle Cambrian trilobite succession in the Çaltepe Formation at Bağbaşı (Hadim-Konya), central Taurus, Turkey. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute (MTA) of Turkey*, 92, 1-6.

Dean W.T. and Özgül N. (1994). Cambrian rocks and faunas, Hüdai area, Taurus Mountains, southwestern Turkey. *Bull Inst Roy Sci Nat Belg.*, 64, 5–20.

Dean, W.T. and Zhou, Z. (1988). Upper Ordovician trilobites from the Zap Valley, South-east Turkey. *Palaeontology*, 31, 621-649.

Demirkol, C. (1977). Yalvaç-Akşehir dolayının jeolojisi. Doçentlik Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Fak., Yerbilimleri Bölümü, Konya.

Demirkol, C. (1981). Sultandağ kuzeybatısının jeolojisi ve Beyşehir-Hoyran Napı ile ilişkileri. Tübitak temel bilimler araştırma grubu, proje no: TBAG 382, 56 (yayımlanmamış).

Demirkol, C. (1982). Yalvaç-Akşehir dolayının stratigrafisi ve Batı Toroslarla deneştirimi. *T. M. M. O. B. Jeoloji Mühendisliği Derg.*, 14, 3-14.

Demirkol, C. (1985). Sultandağ kuzeybatısındaki allokton birimler ve jeoloji evrimi. *T. M. M. O. B. Jeoloji Mühendisliği Derg.*, 22, 3-10.

Demirkol, C. (1986). Sultandağ ve dolayının tektoniği. *MTA Derg.*, 107, 111-118.

Demirtaşlı, E. (1984). Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur, Central Taurus Mountains. *In international symposium on the Geology of the Taurus Belt, 1983, Ankara, Turkey*, 101-123.

Elmas, N. ve Suner, F. (2006). Dinek (Şarkikaraağaç-Isparta) ve çevresindeki barit cevherleşmeleri. *İTÜ dergisi*. 5, (3), 267-277.

Eren, Y. (1987). Sultandağları Masifinin stratigrafisi ve mesoskopik tektoniği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniv., 80 (yayımlanmamış).

Eren, Y. (1990). Engilli (Akşehir) ve Bağkonak (Yalvaç) köyleri arasında Sultandağları Masifi'nin tektonik özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 33, 39-50.

Eren, Y. (1991a). Engilli (Akşehir)-Bağkonak (Yalvaç) arasında Sultandağları Masifi'nin stratigrafisi. *Ahmet ACAR Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler, Adana*, 83-92.

Eren, Y. (1991b). Akşehir Güneyinde Sultandağları Masifi Metatortul Kılıfının Mesoskopik Tektoniği. *A.Ü. Isparta Müh. Fakültesi Dergisi*, 6, 55-68.

Erdoğan, B., Güngör, T., Uchman, A. ve Özgül, N. (2000). Afyon-Sandıklı bölgesindeki Alt Kambriyen kayaları. 53. Türkiye Jeoloji Kurultayı bildiri özleri kitabı, Ankara 175-176.

Erdoğan, B., Uchman, A., Güngör, T. ve Özgül, N. (2004). Lithostratigraphy of the Lower Cambrian metaclastics and their age based on trace fossils in the Sandıklı region, southwestern Turkey. *Geobios*, 38, 346-60.

Gedik, İ. (1989). Batı Toroslar Kambriyeninde Hadimopanellid biyostratigrafisi: Kambriyen' de yeni bir biyostratigrafik zonlama. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 32, 65-78.

Ghienne, J.-F., Monod, O., Kozlu, H. Ve Dean, W.T. (2010). Cambrian-Ordovician depositional sequences in the Middle East: A perspective from Turkey. *Earth-Science Reviews*, 101, 101-146.

Göncüoğlu, M. C., Çapkınoğlu, Ş., Gürsu, S., Noble, P., Turhan, N., Tekin, U. K., and. (2007). The Mississippian in the Central and Eastern Taurides (Turkey): constraints on the tectonic setting of the Tauride-Anatolide Platform. *Geol.Carp.*, 58, (5), 427-442.

Goncuoglu, M.C. (2012). An introduction to the Paleozoic of Anatolia with a NW Gondwanan perspective. (eds: Goncuoglu, M.C. and Bozdoğan, N.), Guidebook Paleozoic of Eastern Taurides. *Turkish Assoc. Petrol. Geol., Spec. Publ.*, Ankara, 7, 1-15.

Graciansky, P. Ch. de (1967). Existence d'une nappe ophiolithique a l'extremite occidentale de la chaine sud-anatolienne; relations entre les autres unites charrisses et avec les terrains autochtones (Turquie). *C.R. Acad. Sci., Paris, Série D.*, 264, 2876-2879.

Graciansky, P. Ch. de (1968). Teke yarımadası (Likya) Torosları'nın üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro-Toroslar'daki yeri. *Maden Tetkik Arama Enst. Derg.*, 71, 73-91.

Graciansky, P. Ch. de (1972). Recherches geologiques dans le Taurus Lycien occidental. *These Univ. Paris-Sud centre d'orsay, Ser. A*, 896, 571.

Gutnic, M., Kelter, D. ve Monod, O. (1968). Découverte de nappes de charriages dans le Nord du Taurus occidental (Turquie). *C.R. Acad. Sci., Paris*, 266, 988-991.

Gutnic, M. ve Monod, O. (1970). Un serie Mesozoique condansé dans les nappes du Taurus occidental, la sSrie du Boyalı Tepe. *C.B., somm., soc. Geol. Prance, fasc., 5*, 166-167.

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, Univ. de Paris - Sud Orsay, 130.

Güngör, T. ve Akay, E. (2008). Sultan Dağları'nda Alt Kambriyen kayalarının deformasyon özellikleri, Tübitak Raporu. Proje no: 104 Y 288, 52.

Güngör, T. (2013). Kinematics of the Central Taurides during Neotethys closure and collision, the nappes in the Sultan Mountains, Turkey. *Int. Journal Earth Science*, 102, 1381-1402.

Gürsu, S., Göncüoğlu, M. C. ve Bayhan, H. (2003). Sandıklı (Afyon) bölgesinde yer alan Geç Prekambriyen-Erken Paleozoyik yaşlı birimlerin jeolojisi ve deformasyon özellikleri. *56. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, Ankara*, 112.

Gürsu, S. ve Göncüoğlu, M. C. (2005). Batı Torosların (Sandıklı GB'sı, Afyon) Geç Neoproterozoyik ve Erken paleozoyik yaşlı birimlerinin jeolojisi ve petrografisi. *M.T.A. Dergisi*, 130, 29-55.

Haude, H. (1968). Zur Geologie des mittleren Sultan Dağ sudwestlich von Akşehir (Türkei): Unveröfentl Dissrtation, Münster.

Haude, H. (1969). Das Alt Paleozoikum bis Silurium. in der Turkei-Zbl. Geol. Palaont. Teil I, 4, 702-719 Stuttgart.

Haude, H. (1972): Stratigraphie und tektonik des südliche Sultan Dağ (SW Anatolien). *Zeit. Deutsch. Geol. Ges.*, 123, 411-421, Hannover.

Haude, H. (1975). Stratigraphie und Tektonik des südlichen Sultan Dağ (SW Anatolien). *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 123, 411-421.

Higgs, K.T., Finucane, D. and Tunbridge, I.P. (2002). Late Devonian and early Carboniferous microfloras from the Hakkari Province of southeastern Turkey. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 118, 141-156.

Janetzko, P. (1972). Geologische Untersuchungen an der Ostflanke des südlichen Amanos-Gebirges zwischen Islahiye und Hassa. *Geotekt. Forschungen*, 42, 1-34.

Janvier, Ph., Lethiers, F., Monod, O. and Balkaş, Ö. (1984). Discovery of a vertebrate fauna at the Devonian–Carboniferous boundary in SE Turkey (Hakkâri Province). *Journal of Petroleum Geology*, 7, 147–168.

Kaya, S., Esat, K., Ecevitoglu, B., Işık, V., Kaypak, B., Aldaş, G. U., vd. (2014). Afyon-Akşehir Grabeni'nin Batı Kenarının Tektonik Özellikleri Üzerine Jeolojik ve Jeofizik Gözlemler: İki Evreli Genişleme Modeli Hakkındaki Tartışmalara Bir Katkı. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 35, (1), 1-16.

Kellogg, H.E. (1960). The geology of the Derik–Mardin area, southeastern Turkey. Rep. Exploration Division, American Overseas Petroleum Ltd. TPAO Rep., 1367 (unpublished).

Kelter, D. (1968). Geologische Untersuchungen im Gebiet um Şarkikaraağaç am Nordende des Beyşehir - Sees (Türkei). Doktora Tezi, Münster, (yayınlanmamış).

Ketin, İ. (1966). Güneydoğu Anadolu'nun Kambriyen teşekkülleri ve bunların Doğu İran Kambrieni ile mukayesesi. *Maden Tetkik Arama Enst. Derg.*, 66, 75-87.

Ketin, İ. (1983). Türkiye jeolojisine genel bir bakış. *İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası*, 1259, 596.

Ketin, İ. (1969). Kuzey Anadolu Fayı Hakkında. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 72, 1-27.

Ketin, İ. (1979). Türkiye'de feoloji araştırmalarının ve jeoloji haritalarının kısa tarihçesi. *Yeryuvarı ve İnsan*, 4, (1), 15-17.

Koç, A., Kaymakci, N., Van Hinsbergen, D.J.J. and Vissers, R.L.M. (2015). A Miocene onset of the modern extensional regime in the Isparta Angle: constraints from the Yalvaç Basin (southwest Turkey). *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch.)*.

Koçyiğit, A. (1981). Isparta büklümünde (Batı Toroslar) Toros karbonat platformunun evrimi. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 24, (2), 7-14.

Koçyiğit, A. (1983). Hoyran Gölü (Isparta Büklümü) dolayının Tektoniği. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 26, 1-10.

Koçyiğit, A., Ünay, E. and Saraç, G. 2000. Episodic Graben Formation and Extensional Neotectonic Regime in West Central Anatolia and the Isparta Angel: a Case Study in the Akşehir-Afyon Graben, Turkey. "Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area", 405-421.

Koçyiğit, A. ve Özacar, A. (2003). Extensional Neotectonic Regime through the NE Edge of the Outer Isparta Angle, SW Turkey: New Field and Seismic Data. *Turkish Journal of Sciences (Turkish J. Earth Sci)*, 12, 67-90.

Kozlu, H. ve Göncüoğlu, M.C. (1995). İfracambrian Hüdai area in Sandıklı. IGCP Project 351-Early Paleozoic Evolution in NW Gondwana. Excursion Guide Book, 15-16.

Kröner, A. and Şengör, A.M.C. (1990). Archean and Proterozoic ancestry in Late Precambrian to Early Palaeozoic crustal elements of southern Turkey revealed by single-zircon dating. *Geology*, 18, 1186–1190.

Lefevre, R. (1966). Données nouvelles sur la stratigraphie du Crifacé superieur dans le massif des Bey dağları (Taurus Lycien Turquie). *C.R. Acad. Sci., Paris, Ser. D.*, 263, 1029-1032.

Lefevre, R. (1967) Un nouvel element de la géologie du Taurus Lycien: Les nappes d1 Antalya (Turquie). *C.R. Acad. Sci., Paris, ser. D*, 265, 1365-1368.

Lefevre, R. ve Marcoux, J. (1970). Schema structural et esquisse stratigraphie des nappes d'Antalya dans leur segment sudoccidental (Taurus lycien, Turquie). *C. R. Acad. Sci., Paris*, 271, 888-891.

Marcoux, J. (1978). A scenario for the birth of a new oceanic realm: the Alpine Neotethys: *Abstr. 10 the Int. Congress on Sedimentology, Jerusalem*, 2, 419-420.

Monod, O. (1967). Batı Toros kalkerlerinin temelindeki Seydişehir şistlerinde bulunan Ordovisien bir fauna. *M.T.A Derg.*, 69, 76-85.

Monod, O. (1977). Recherches geologique dans le Taurus occidental au sud de Beyşehir (Turquie). *These Univ. Paris Sud Orsay*, 442.

Nalbantçılar, M. T. (1997). Çay (Afyon) güneybatısında Sultandağları Masifi'nin mesoskopik tektonik özellikleri ve jeoloji evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 40, (2), 14-28.

Öcal, H., Alan, İ., Balcı, V. ve Keskin, H. (2011). 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Afyon-K26 paftası. MTA yayın no: 160, Ankara.

Öncel, M.S. (1995). Şarkikaraağaç-Yalvaç (Isparta) arasının jeolojisi ve boksit zuhurlarının mineralojik, petrografik, jeokimyasal incelemesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Müh. Anabilim Dalı, Konya.

Öngür, T. (1973). Sandıklı (Afyon) jeotermal araştırma bölgesine ilişkin jeolojik durum ve jeotermal enerji olanakları. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. Rapor No: 5520, Ankara, (yayımlanmamış).

Özgül, N. (1971). Orta Torosların kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 14, 75-87.

Özgül, N. ve Gedik, İ. (1973). Orta Toroslarda Alt Paleozoyik yaşta Çaltepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu'nun stratigrafisi konodont faunası hakkında yeni bilgiler. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 16, 39-52.

Özgül, N., Metin, S., Erdoğan, B., Göğer, E., Bingöl, İ. ve Baydar, O. (1973). Tufanbeyli dolayının (Doğu Toroslar, Adana) Kambriyen-Tersiyer kayaları. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 16, 82-100.

Özgül, N. (1976). Torosların bazı temel jeolojik özellikleri. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 19, 65-78.

Özgül, N. (1984). Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides: Intern. Symp. on the Geology of Taurus Belt. (ed: Tekeli O. and Göncüoğlu M.C.), Ankara, 77-90.

Özgül, N. (1991). Göller bölgesinin tektono-stratigrafik birlikleri. Ozan Sungurlu Sempozyumu.

Özgül, N. (1997). Bozkır-Hadim-Taşkent (Orta Toroslar'ın Kuzey Kesimi) dolayında yer alan Tektono-stratigrafik Birliklerin stratigrafisi. *MTA Dergisi*, 119, 113-174.

Özgül, N., Bölükbaşı, S., Alkan, H. ve Öztaş, Y. (1991). Sultandağları Sandıklı Homa- Akdağı Yöresinin Jeolojisi, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Arşiv. Rapor No: 3028.

Öztürk, E. M., Öztürk, Z., Acar, Ş. ve Ayaroğlu, A. (1981). Şarkikaraağaç (Isparta) ve dolayının jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü. Rapor No: 7045, Ankara (yayımlanmamış).

Öztürk, E. M., Dalkılıç, H., Ergin, A. ve Afşar, Ö.P. (1987). Sultandağı güneydoğusu ile Anamas Dağı dolayının jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. Rapor No: 8191 (yayımlanmamış).

Poisson, A. (1967). Données nouvelles sur le Crâtaçâ et le Tertiaire du Taurus occidental au NW d'Antalya (region de Korkuteli, Turquie). *C.R. Acad. Sci., Paris, Ser. D*, 264, 218-221.

Schmidt, G.C. (1965). Proposed rock unit nomenclature, Petroleum District V, S.E. Turkey. Chart1, revised edition. Stratigraphic Committee, Turkish Association of Petroleum Geologists, Ankara. (unpublished).

Tolun, N. and Ternek, Z. (1952). Notes géologiques sur la région de Mardin. *Bulletin of the Geologic Society of Turkey*, 1, 15–19.

Tolluoğlu, A.Ü. ve Sümer, E.Ö. (1995). Gondvana kuzeyi Anadolu mikrokıtası Erken Paleozoyik evrim model. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 38, 1-22.

Uğuz, M. F., Erdoğan, K. ve Gürsu, S. (1996). Sultandağları'nın kuzey bölümünde yeni yaş bulguları. Deresine formasyonunun tektono-stratigrafisine yeni bir yaklaşım. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 39, (2), 31-37.

Umut, M. (2009). 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Afyon-L26 paftası. MTA yayın no: 119, Ankara.



Ungun, E, F. (2015). Sultan Dağları ve Beyşehir-Hoyran Napları'nın Kinematik Özellikleri. Yüksek lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Müh. Anabilim Dalı, 54.

Yağmurlu, F. (1991). Yalvaç-Yarıkkaya Neojen havzasının tektono-sedimanter özellikleri ve yapısal evrimi. *MTA Dergisi*, 112, 1-13, Ankara.

Yalçın, H., Bozkaya, Ö. Ve Takçı, M. (2016). Bozkır Birliği kaya birimlerinin Triyas riftleşmesi ile kontrol edilen diyajenetik tarihçesi, Bozkır-Konya. *MTA Dergisi*, 153, 63-90.

Yalçınlar, I. (1964). Les couches du Paléozoïque inférieur dans la Turquie méridionale. *Publications de l'Institut de Géographie de l'Université d'Istanbul*, 39, 1-16.

Yalçınlar, I. (1973). Observations sur la fauna du primaire ancien trouvée dans la region Mediterraneene de la Turquie. *Türk. Jeol. Kur. Bült.*, XVI, (1), 101-108.

Wolfart, R. (1981). Lower Paleozoic rocks of the Middle East. In: Holland, C.H. (Ed.), Lower Paleozoic of the Middle East, Eastern and Southern Africa, and Antarctica, 5-30.