

Isparta Güneyindeki Tersiyer Kaya Birimlerinin Petrol Olanaklarının Araştırılması (GB-Türkiye)

İbrahim İbrahim ABUBAKAR¹, Fuzuli YAĞMURLU¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta

(Alınış / Received: 22.12.2015, Kabul / Accepted: 08.08.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 18.10.2016)

Anahtar Kelimeler
Isparta güneyi,
Petrol jeolojisi,
Fasiyes değişimi,
GB-Türkiye.

Özet: Çalışma alanı GB-Türkiye’de Isparta Açısı olarak bilinen bir coğrafik yapının batı bölgesindeki Kışla Köyü ile Yazır Köyü (Isparta – Burdur) arasında yer almaktadır. Sahada otokton ve allokton birimler gözlenir. Kretase – Jura yaşlı, Beydağları kireçtaşları ile Akitanien yaşlı Yazır kireçtaşları ve Burdigaliyen yaşlı Ağlasun Formasyonu bölgenin en önemli otokton kaya birimlerini oluşturur. Bunların tümü, yörede Pliyo-Kuvaterner yaşlı Gölcük volkanitleri ve Kuvaterner yaşlı güncel sedimanlar tarafından üzerlenmektedir. Çalışma bölgesinde yer alan allokton birimler, Antalya naplarına ait Isparta Çay Formasyonu ile bunlara eşlik eden ofiyolitik kayalardan oluşur. Yörede Ağlasun Formasyonunun üzerine bindirmeli bir dokanak ile gelen, Eosen yaşlı Isparta Filişi (Kayıköy Formasyonu), çalışma bölgesinin diğer önemli allokton birimini oluşturur. İnceleme alanında yer alan bu birimlerin yayılımları ve birbirleri ile olan dokanak özellikleri incelenerek bölgenin yer altı jeolojik yapısı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma alanında geniş yayılım gösteren ve organik maddece zengin özellik sunan Yazır ve Ağlasun Formasyonları bölgenin en önemli petrol anakayası niteliğindeki kaya birimleridir. Diğer taraftan resifal özellikteki Yazır Kireçtaşları içerdiği yaygın gözenekli yapısı ile yörenin en önemli hazne kaya özelliğine sahip birimini oluşturur. Örnekler üzerinde yapılan petrografik incelemeler sonucunda, Yazır kireçtaşlarının daha çok bağlamtaşı ve istiftaşı özelliğine sahip oldukları saptanmıştır. Benzer şekilde, Beydağları kireçtaşları vaketaşı ve çamurtaşı olarak sınıflandırılmıştır. Ağlasun Formasyonu içindeki kumtaşları büyük bölümü ile feldispatik litarenit ve litarenitten oluşmaktadır. Bölgede hazne kaya özelliği gösteren Yazır kireçtaşları ortalama olarak % 10 ile % 16.4 mertebesinde gözeneklilik içerir. Bu kireçtaşındaki gözeneklerin büyük bölümü sekonder kökenli olup daha çok, çatlak ve kovuk (vuggy) porozite yaygındır.

Investigation of Hydrocarbon Possibilities of the Tertiary Rock Units in South of Isparta (SW-Turkey)

Keywords
South of Isparta,
Petroleum geology,
Facies changes,
SW-Turkey.

Abstract: Investigation area is located between Kışla and Yazır villages in South of Isparta (SW-Turkey). In this area is outcropped autochthonous and allochthonous rock units. The main autochthonous units in this area are Beydağ limestone (Jurassic-Cretaceous), Aquitanian Yazır limestone and Burdigalian Ağlasun Formation. The Pliocene-Quaternary units overlie unconformably on these autochthonous units. The allochthonous units in investigation area are Isparta Çay Formation belongs to Antalya nappes and related ophiolitic rocks and Eocene Kayıköy Formation which overthrusts on the Ağlasun Formation. The distribution and stratigraphic relationships of the rock units in study area were investigated and showed the underground geological structure on the cross-section of the study area. The Yazır and Ağlasun Formations are widespread in the study area and rich contain in organic matter. For this reason, these units formed the most important source rocks units in the study region. On the other hand, reefal Yazır limestone is the most important reservoir rock unit due to its abundant porosity structure. According to petrographic studies the Yazır limestone samples described mainly as boundstones and packstones. In addition, the Beydağları limestone samples are classified as vackestone and mudstone. The sandstone samples of the Ağlasun Formation composed mainly of feldspathic litharenite and litharenite. The average porosity of the Yazır reservoir limestone unit varies between 10 % and 16.4 % respectively. The secondary porosities (such as fracture and vuggy porosities) are also common in texture of the Yazır limestone unit.

1. Giriş

Çalışma alanı, Türkiye'nin GB Toroslarında bulunan ilginç jeolojik yapıya sahip Isparta Açısının batı bölümünde yer almaktadır (Şekil 1.). Bölgede denizel sedimanların tümünü gözleme ve inceleme fırsatı bulunması nedeniyle, gerek yerli araştırmacılar gerekse yabancı araştırmacılar tarafından uzun yıllardan günümüze kadar bölgede jeolojik incelemeler yapılmıştır. Bunlardan Poisson (1977), Gutnic (1977), Dumont (1976), Monod (1977), Özgül (1976), Marcoux (1970), Waldron (1982), Şenel (1984), Demirtaşlı (1979), Koçyiğit (1983), Yağmurlu vd. (1995), Robertson (1993), Bozcu ve Yağmurlu (2001) ile Sagular ve Görmüş (2009), daha çok Isparta Açısının batı kanadı üzerinde bulunan otokton ve allokton kaya birimlerinin stratigrafi ve tektonik ilişkilerini ve bunların yapısal evrimini ortaya koymaya çalışmışlardır.

Bu incelemede Isparta Çayı ve Ağlasun bölgesinde yer alan Tersiyer yaşlı, kırıntılı ve karbonatlı tortul kaya birimlerinin jeolojik konumu ve fasiyes değişimlerinin incelenmesi ve bu bölgedeki kayaçların petrol olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Tersiyer yaşlı birimlerden sistematik örnekler alınarak kayaların stratigrafik, sedimentolojik, petrografik ve yapısal özellikleri incelenmiş olup, birimlerin doku özellikleri ve gözeneklerinin yanı sıra yanal yöndeki fasiyes ve doku değişimleri de ortaya konulmuştur. Ayrıca, petrol potansiyeli oluşturabilecek anakaya ve/veya rezervuar kaya birimleri ve bunların özellikleri araştırılmıştır.

2. Araştırma Bulguları

Isparta Açısı, Antalya körfezinin kuzeyinde, Batı Toros dağlarını oluşturan karbonat ekseninin ters V şeklinde bükülmesi ile meydana gelmiştir. Isparta Açısı, birçok farklı stratigrafik kaya istiflenmelerine sahiptir. Bunlar ana çizgilerde otokton ve allokton birimler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Isparta Açısı içinde yer alan Mesozoyik yaşlı karbonat kayalar başta olmak üzere, bunlara eşlik eden Tersiyer yaşlı tortul ve volkanik kaya birimleri genellikle otokton birimleri meydana getirir. Buna karşın, bölgede yer alan ofiyolitler ve bunlara eşlik eden pelajik kaya toplulukları ise allokton birimleri meydana getirir (Şekil 1,2.).

Isparta Açısının doğu kanadında Akseki-Anamas otokton karbonat platformu ve bunu tektonik olarak üzerleyen Beyşehir Hoyran ofiyolitik napları yer alır (Poisson, 1984; Şenel, 1984). Buna karşın, Isparta Açısının batı kanadında otokton Beydağları karbonatları ile bunu üstleyen Antalya napları ve Likya ofiyolitik nap sistemleri bulunmaktadır (Poisson, 1984; Şenel, 1984; Robertson ve Woodcock, 1984).

2.1. Stratigrafi

İnceleme alanında yer alan kayaçları otokton ve allokton olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür (Şekil 1.). Araştırma sahasındaki Mesozoyik yaşlı otokton Beydağları karbonat platformları ve allokton Likya napları ile Yavuz napları ilk kez Poisson vd. (1977, 1984) tarafından tanımlanmıştır. Sahadaki tüm allokton ve otokton birimler Antalya kompleksi olarak da bilinir (Robertson, 1993; Woodcock ve Robertson 1982).

2.1.1. Otokton – Paraotokton birimler

Araştırma sahasındaki birimler alttan üste doğru Üst Kretase – Jura yaşlı Beydağları Kireçtaşı, resifal özellik gösteren Akitaniyen yaşlı Yazır kireçtaşı ve Antalya naplarına ait Triyas yaşlı Isparta Çay Formasyonunun yanı sıra, Ağlasun Formasyonu ve Gölcük volkanitlerinden oluşur (Şekil 2).

2.1.1.1. Beydağları formasyonu

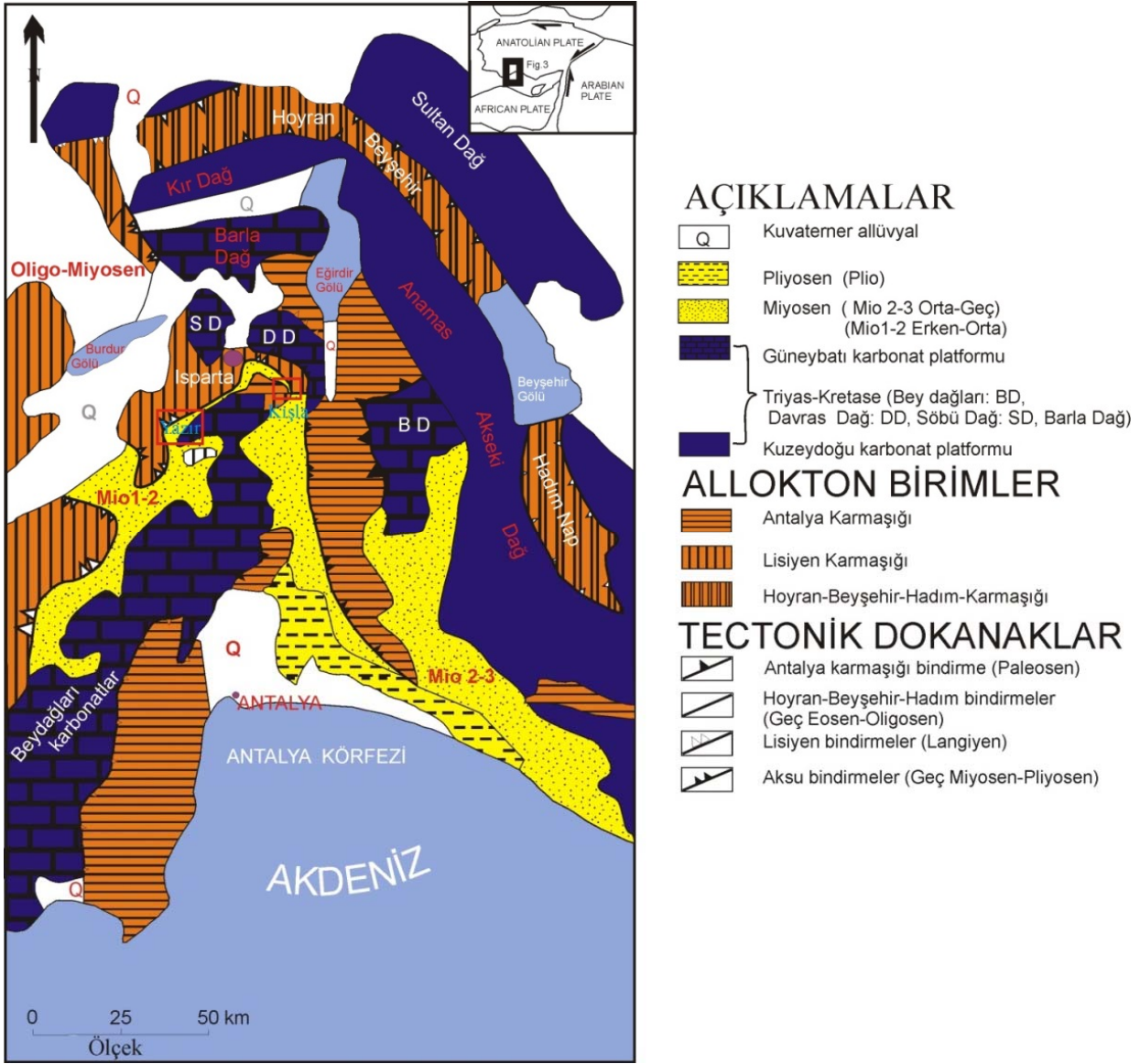
Tanım ve yayılım: Bu Formasyon güneybatı Anadolu'da özellikle Isparta açısının batı bölümünde ve Antalya-Beydağları yöresinde geniş yayılım göstermesine rağmen, çalışma alanında sadece Yazır köyünde mostra vermiştir (Şekil 1,2.).

Litoloji: Beydağları karbonatları çalışma bölgesinde alttan üste doğru, daha çok kalın katmanlı Rudistli kireçtaşı ile bunun üzerine gelen Globotruncana'lı pelajik kireçtaşı ile buna eşlik eden şeyl ve çamurtaşı ara katmanlarından oluşmaktadır (Şekil 2). Neritik ve pelajik birimler Şekil 3'de görüldüğü gibi genellikle kalın, krem rengi, kırıklı, masifli ve çoğu orta-kalın olup nadiren de ince katmanlar görülür.

Birim kendi içerisinde pelajik ve neritik kireçtaşı olmak üzere ikiye ayrılır. Bu Formasyonun alt bölümü Senomaniyen-Erken Santoniyen yaşlı rudistli neritik kireçtaşlarından, üst bölümü ise Orta-Geç Santoniyen-Mastrihtiye yaşlı yarı pelajik (Hemipelagic) özellik taşıyan plaketsel kireçtaşlarından oluşur.

Kalınlık: Bu birimin kalınlığı topoğrafik ve enine kesit verilerine göre yaklaşık 1000 metredir. Ayrıca Korkuteli yöresinde bu Formasyonun neritik kesiminin 600 m kalınlığa ulaştığı belirtilmiştir (Sarı ve Özer, 2002).

Dokanak: Çalışma alanında Yazır bölgesinde Beydağları kireçtaşı birimi üzerine, Akitaniyen kireçtaşları (Yazır kireçtaşı) uyumsuz olarak gelir. Bu iki birim arasındaki uyumsuz dokanak ilişkisi Yazır Köyünün kuzeydoğusunda ve Dereköyü Mahallesi civarında açık olarak görülmektedir.



Şekil 1. Isparta Açısının bölgesel jeolojik yapı içindeki konumu ve çalışma alanının yeri (Poisson vd., 2003'ten değiştirilmiştir)

Fosil ve yaş: Beydağları kireçtaşının içinde bulunan fosiller başlıca; *Pseudomia viallii* (COLALONGO), *Chrysalidina gradata* d'ORBIGNY, *Pseudolituonella reichli* MARIE Nummoloculina sp., *Nezzata* sp., *Cuneolina* sp.'dir. Bu fosillere göre neritik kısmının yaşı Senomaniyen' dir (Sarı, 1999). Bunun en üstünde ise Poisson (1967), *Vaccinites Atheniensis* KTENAS, *Sauvagesia* cf., *sharpie* BAYLE, *Vaccinites* cf., *bohemi* DOUVILLE, V. Cf., *sulcatus* DEFRANCE ve *Hippurites* gr. *Sulcatus* DOVILLE fosil içeriğine dayanarak, bu birim için Santoniyen-Erken Kampaniyen yaşını uygun bulmuştur.

Beydağı Kireçtaşı birimi içinde foraminiferler, rotaliid, foraminifer kavkuları ve fosil bulgularına rastlanmıştır. Bu fosil bulgularına göre incelenen Beydağ Kireçtaşları Geç Kretase yaşındadır (S. Kanbur ile sözlü görüşme).

Ortam: Beydağları kireçtaşlarının litolojik özellikleri ve fosil içeriği, daha çok resif ve platform düzlüğünde gelişen karbonat çökelişini öngörür.

2.1.1.2. Yazır kireçtaşı

Tanım ve Yayılım: Başlıca kalın katmanlı, masif yapı ve bol mercanlı resifal kireçtaşlarından oluşan karbonat kayalar, bu çalışmada Yazır kireçtaşı olarak ayırt edilmiştir. Formasyon önceki araştırmacılar tarafından değişik şekillerde isimlendirilmiştir. Örneğin, Gutnic ve Poisson (1968) birimi Akitaniyen Kireçtaşı, Yalçınkaya (1989) İmrezi kireçtaşı ve Görmüş ve Hançer (1997) Karabayır Formasyonu olarak tanımlamışlardır. Karaman (1990) tarafından birim Yazır Formasyonu olarak adlandırılmış ve bu adlama uygun görülmüştür. Birim, İmrezi ve Yazır köyleri civarında ve Isparta vadisi boyunca yaygın bir şekilde görülmektedir (Şekil 1.).

Litoloji: Birimi oluşturan kireçtaşları, genellikle orta ile koyu grimsi kalın düzenli katmanlı ve bol gözeneklidir. Çoğunlukla spar kalsitten oluşan bir matriks içinde, mercan, alg, pelecypod ve miliolidae'lerden oluşan fosil bileşenleri yaygın olarak bulunur (Şekil 4). Kireçtaşı dokusu içinde yer

alan çatlak ve gözeneklerin bir bölümü bitüm ile doldurulmuştur. Bu nedenle kireçtaşı yoğun bitüm kokuludur. Sahada çok yaygın olarak kırık ve çatlak sistemleri mevcuttur. Çatlakların bir bölümü kalsit ile doldurulmuştur. Bu özellikleri nedeniyle, Yazır Kireçtaşları inceleme alanında hem ana kaya, hem de rezervuar kaya olabilecek özelliğe sahip kaya birimini oluşturur.

Dokanak: Yazır kireçtaşları, altta bulunan Ispartaçay Formasyonu üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Bu dokanağa ait görüntüler Kışla Deresi'nin yamaçlarında açık olarak gözlenir. Uyumsuz dokanak boyunca alttaki çörtlerden türemiş taban konglomerası yer alır. Taban konglomerasının kalınlığı 1-5 m arasında değişir. Başlıca kötü boylanmış ve köşeli çört çakıllarından oluşan taban konglomeraları ve kırmızımsı çamurtaşından oluşan matriks içerir. Bu özellikleri nedeniyle lokasyondaki taban konglomeraları, basement-wash veya regolitik oluşuk olarak tanımlanabilir.

Yazır birimine ait kireçtaşları Yazır Köyü çevresinde Beydağları Kireçtaşlarını uyumsuz olarak üstler. Dokanağa ait görünüler tektonik nedenlerden dolayı keskin olarak gözlenmemiştir.

Ağlasun Formasyonuna ait türbiditik tortullar, İmrezi ve Yazır Köyleri çevresinde Yazır Kireçtaşlarını uyumlu olarak üzerler (Şekil 5).

Kalınlık: Bu birim 20-100 m arasında değişen kalınlığa sahiptir.

Fosil ve yaş: Gutnic ve Poisson (1968), Yazır Kireçtaşının yaşının Akitaniyen olduğunu kabul etmişlerdir. Ancak, Yalçinkaya (1989)'a göre birimin yaşı Burdigaliyen'dir. Bu çalışmada Tablo 1'de görüldüğü gibi Formasyonun yaşı, Erken Miyosen (Akitaniyen) olarak kabul edilmiştir.

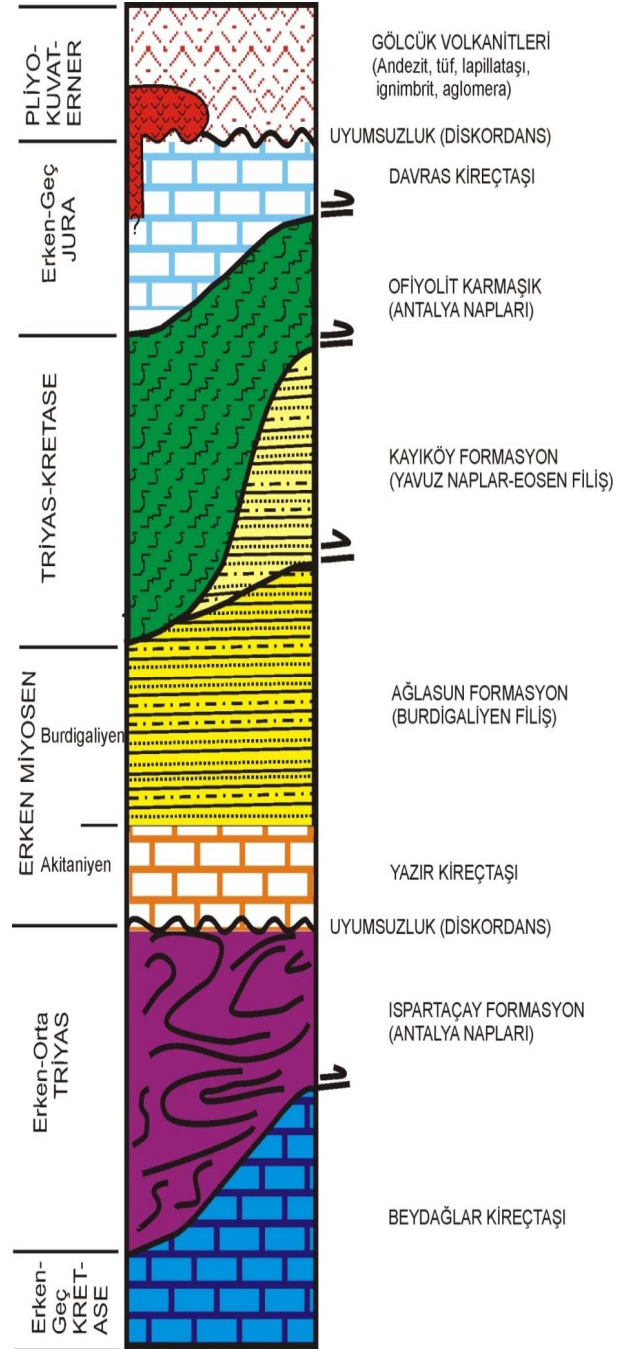
Ortam: Yazır Kireçtaşı içinde bulunan bol mercan, alg, sünger ve pelcypod fosilleri, bu kireçtaşlarının sığ denizel ortamda ve resifal koşullarda çökeldiğini göstermektedir.

2.1.1.3. Ağlasun formasyonu

Tanım ve yayılım: Formasyon başlıca kumtaşı, çamurtaşı ve kilaşı araldanmasından oluşan türbiditik tortullardan yapıdır. Kalkerli çamurtaşı ve killi kireçtaşından oluşan aradüzeyler, Ağlasun formasyonunu oluşturan tüebiditik istif içinde yersel olarak bulunur.

Önceki araştırmacılar tarafından Formasyona farklı isimler verilmiştir. Bunlardan, Gutnic ve Poisson, (1968) Burdigaliyen filiş, Akbulut (1980) Güneyce Formasyonu ve Yalçinkaya vd. (1986) Formasyonun adını Ağlasun Formasyonu olarak isimlendirmişlerdir.

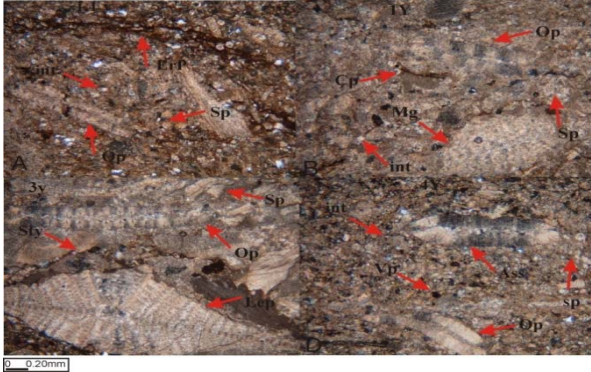
Litoloji: Ağlasun Formasyonunu genel olarak sarımsı-yeşilimsi renkli, ince-orta katmanlı (5-10 cm) çamurtaşı-kumtaşı araldanması içerir (Şekil 6). Bu birim üste doğru açık kahverengi ve sarı renkli, ince-orta tabakalı (5-30 cm) kumtaşı, gri renkli marn (killi kireçtaşı) araldanması ile devam etmektedir. Ayrıca bu Formasyonun içinde bulunan marn ve killi seviyeler birbiriyle geçişli olup bir bütün olarak kabul edilmiştir. Bunun üzerine devam eden yine kahverengi, ince-orta tabakalı çakıltaşı görülmektedir. Ayrıca açık kahverengi, açık sarımsı kumtaşları ile bu formasyon sonlanır (Şekil 5, 6). Formasyon içinde çökelt yapıları fazla rastlanmamıştır. Bunun yerine, derin denizel ortamı yansıtan biyoturbasyon izleri yaygın olarak gözlenmektedir (Hallam, 1981).



Şekil 2. Çalışma alanı ve yakın çevresinin tektonostratigrafik sütun kesiti (Yağmurlu vd., 2005)



Şekil 3. Neritik özellik gösteren Beydağlar kireçtaşlarının yakından görünümü (Yazır köyünden)



Şekil 4. Yazır kireçtaşının mikroskopik görüntüsü (Yer: Yazır köyünün kuzeydoğusu) (A) İntrabiyosparit/Bağlamtaşı, Alg, F: Foraminiferler, int: İntraklast. Ml: Milioliid (B) İntrabiyosparit/Bağlamtaşı, Mg: Miogypsina sp., int: İntraklast, Op: Operculina sp., (C) Biyosparit/Bağlamtaşı; Op: Operculina sp., Sp: sparit, ?Lep: Lepidocyclina sp. (D) Biyointrasparit/Tanetaşı, Op: Operculina sp., Sp: sparit, Ass: Assilina sp., int: İntraklast.



Şekil 5. Ağlasun Formasyonuna ait türbiditik tortulların arazi görünümü (lokasyon: İmrezi deresi)



Şekil 6. Ağlasun Formasyonuna ait kumtaşı-şeyl ardalanmasından oluşan türbiditik tortulların arazi görünümü (Yer: Kışla deresi)

Dokanak: Formasyon Yazır Kireçtaşı tarafından uyumlu olarak örtülmüştür. Diğer birimler ise bu birimi tektonik bir dokanak ile örterler.

Kalınlık: Ağlasun Formasyonun çalışma alanı içindeki kalınlığı yaklaşık 700 metredir.

Fosil kapsamı ve yaş: Formasyonun yaşı fosil içeriğine göre (Globigerinoides sp., ?Globigerinid formlar) Erken Miyosen (Burdigaliyen) olarak kabul edilmiştir.

Ortam: Bu filiz biriminin denizel ortamda çökeldiği düşünülmektedir. Kumtaşlarının katman yüzeylerinede gözlenen derin denizel ortama ait iz fosilleri, birimin zamana bağlı olarak derinleşen bir ortamda çökeldiğine işaret eder.

2.1.1.4. Güncel sedimanlar

Birim, çalışma alanının özellikle Yazır köyü güneyinde, Ağlasun ovasını dolduran alüvyonal düzlük içinde geniş bir yayılım gösterir. Bunun yanı sıra, Isparta Çayının getirdiği alüvyonlar, Isparta Çayı vadisi boyunca olağan biçimde gözlenir. Bu güncel sedimanlar bölgede yaşlı birimlerden türemiş olan, tutturulmamış çakıl, kum, silt boyutundaki kırıntılı malzemelerden oluşur.

Allokton Birimler

Çalışma alanı ve yakın çevresinde bulunan allokton birimler yerleşim yaşlarına göre başlıca (1) Geç-Erken Paleosen zamanında yerleşmiş olan Antalya napları ve (2) Geç Eosen-Geç Miyosen döneminde bölgeye yerleşen ve Likya naplarının bir bileşeni olan Yavuz napları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Şekil 1). Bu nap sistemlerinin tanıtm özelliklerine ilişkin çevre kayalarla olan yapısal özelliklerin tümü aşağıda kısaca özetlenmiştir.

2.1.1.5. Antalya napları (Isparta çay formasyonu)

Isparta güneyinde bulunan ve Antalya körfezinin kuzeyinde geniş yayılım gösteren ofiyolitik kayalar ve pelajik tortullardan oluşan kaya topluluğu Antalya Napları olarak tanımlanmıştır (Poisson, 1967, 1977). Antalya Napları (Şekil 1.) Antalya körfezi'nin batısında yer alan ve Beydağlarını oluşturan otokton konumlu karbonat kayalar üzerine bindirmektedir. Diğer taraftan da Antalya körfezinin doğusunda bu naplarına ait ofiyolitik kayalar Alanya Masifini oluşturan düşük dereceli metamorfiklere bindirmektedir (Kamacı vd., 2009).

2.1.1.5.1. Isparta çay formasyonu

Tanım ve Yayılım: Çalışma bölgesinde başlıca tabakalı çört, plaketli kireçtaşı ve türbiditik kireçtaşlarından oluşan birim bulunmaktadır (Şekil 7). Bu birimlerden oluşan bölge Isparta Çay

Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Formasyonun adı ilk önce Poisson (1967, 1977) tarafından, Isparta Çayı Vadisinde yer alan ve birime karşılık gelen pelajik tortullar için kullanılmıştır. İnceleme alanında en yaşlı allokton birimi oluşturan bu Formasyon, İmrezi Mahallesi, Apsarı Mahallesi ve Isparta Çay vadisi boyunca geniş yayılım göstermektedir. Formasyonun önemli bileşenlerini oluşturan tabakalı çört, plaketli kireçtaşı ve türbiditik kireçtaşları Yalçinkaya (1989) tarafından farklı üyeler olarak ayırt edilmiştir. Ancak bu çalışmada Isparta Çay Formasyonu tek bir birim olarak kabul edilmiş olup herhangi bir üye ayırımına gidilmemiştir.

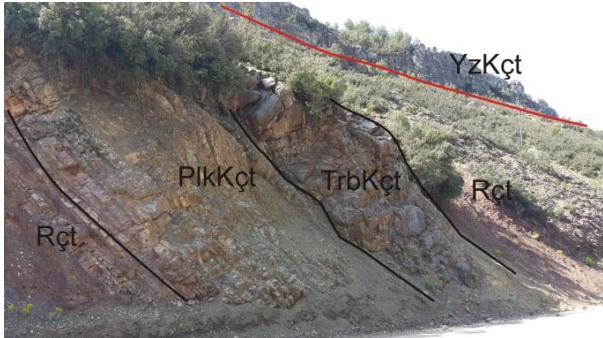
Litoloji: Isparta Çay Formasyonunun ana bileşenini oluşturan tabakalı çörtler ve radyolaritler egemen olarak kırmızımsı, yersel yeşilimsi renklerde, ince ile orta düzenli katmanlı ve kırmızımsı şeyller ile ardalanmalıdır (Şekil 8). Değişik büyüklükteki mangan nodülleri ve arakatıklar yersel olarak bulunur.

Isparta Çay Formasyonunun diğer önemli bileşenini oluşturan plaketli kireçtaşları, çoğunlukla orta ile koyu grimsi, ince ile orta düzenli katmanlı, şeyl arakatmanlı ve mikritik dokuludur (Şekil 9). Başlıca Halobia sp.'den oluşan pelajik fosiller plaketli kireçtaşları içinde yersel olarak bulunur.

Bu Formasyonun diğer bileşeni olan türbiditik kireçtaşları, genellikle orta-kalın katmanlı, gri, grimsi, siyahımsı, renge sahiptir. türbiditik kireçtaşların katmanlar arasında gri, yeşilimsi, kirli sarı renkli çörtler ve çamurtaşı seviyeleri içermektedir (Şekil 10).

Kalınlık: Bu Formasyonun alt dokanağı görülmediğinden toplam kalınlığı, topoğrafya ve enine kesit verilerine göre, ortalama 550-600 metre olduğu ölçülmüştür.

Dokanak: İnceleme alanında Formasyonun tabanı gözlenmemiştir. Fakat Isparta Çay Formasyonu, Yazır kireçtaşları tarafından açısız uyumsuzlukla üzerlenmektedir. Bu dokanağa ait açık görüntüler Isparta Çay vadisi boyunca gözlenebilmektedir.



Şekil 7. Isparta Çay Formasyonunu gösteren yanal kesit. Rçt: Radyolarit-Çört, plkkçt: Plaketli kireçtaşı, TrbKçt: Türbiditik kireçtaşı, YzKçt: Yazır kireçtaşı (Foto: İmrezi civarından çekilmiştir)

Fosil ve yaş: Isparta Çay Formasyonun yaşı önceki araştırmacılara göre Triyas olarak verilmiştir (Poisson, 1967, 1977; Akbulut, 1980; ve Yalçinkaya, 1989). Formasyonun önemli tortul bileşenlerinden olan türbiditik kireçtaşları ve plaketli kireçtaşlarında Yalçinkaya (1986) tarafından aşağıda belirtilen ve Triyas'a ait sayılabilecek fosiller saptanmıştır. Bunlar Ammodiscus sp., Nododaria sp., Reophax sp., Textularia sp., Trochammina sp., Galenella sp.'dir.

Ortam: Isparta Çay Formasyonu, yukarıda belirtildiği gibi, egemen olarak tabakalı çört, radyolarit, Halobialı plaketli kireçtaşları ise bunlara eşlik eden türbiditik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Büyük bölümü ise pelajik tortul bileşenlerden oluşan Isparta Çay Formasyonu, yansıttığı fosil ve litoloji özelliklerinin yanı sıra, mangan arakatıkları, okyanus ortası sırtlara yakın derin denizel ortamı yansıtır.



Şekil 8. Isparta Çay Formasyonunun içindeki radyolarit ve çört üyesini gösteren litolojik görünüm (Yer: Kışla dere)



Şekil 9. Isparta Çay Formasyonunun içindeki plaketli kireçtaşlarına ait bir arazi görüntüsü (yer: Kışla deresi).



Şekil 10. Isparta Çay Formasyonunun içindeki türbiditik kireçtaşlarına ait bir arazi görüntüsü (Yer: Kışla deresi)

2.1.1.6. Yavuz napları (eosen filiş)

Yavuz Napı ilk olarak Poisson vd. (2003) tarafından tanımlanmıştır. Yazar, Isparta Çay ve Sav kasabasının güneyinde yer alan Eosen yaşlı türbiditik tortulların, Erken Miyosen yaşlı tortulların üzerine bindirmeli bir dokanak ile meydana geldiğini ileri sürmektedir. Ayrıca bu napı oluşturan kumtaşı, şeyl, ince taneli çakıltaşı, kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşı kaya topluluğu Karaman (1990) tarafından Kayıköy Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Aynı yazar bu Formasyonun yaşını içerdiği fosil bileşenlerine dayanarak, (Assilina sp., discocyclina sp., Alveolina sp. vb.) Lütésiyen olarak (Orta Eosen) kabul etmiştir. Kayıköy Formasyonu daha çok Kayıköy çevresinden başlayıp, Isparta güneyinde küçük Davraz Tepe ve çalışma alanındaki Kışla bölgesinin yanı sıra Isparta kuzeyindeki Senirce Köyü civarında yaygın şekilde gözlenmektedir.

Bu birim, aynı zamanda Kışla köyü ve Isparta güneyinde yer alan yörelerde, Antalya naplarına ait ofiyolitlerin yanısıra, Erken Miyosen yaşlı kırıntılı tortullar üzerine bindirmektedir (Şekil 1).

2.1.1.6.1. Kayıköy formasyonu (eosen-isparta filiş)

Tanım ve Yayılım: Gutnic vd.(1979) tarafından ilk kez Isparta civarında gözlenen Eosen yaşlı filiş birimini "Isparta Filışı" olarak isimlendirmiştir. Daha sonra Karaman vd. (1988) tarafından da Keçiborlu ile Isparta arasında gözlenen aynı birimi Kayıköy Formasyonu olarak adlandırmışlardır. Bu çalışmada Isparta Filışı, Kayıköy Formasyonu olarak adlandırılacaktır.

Formasyon, Isparta güneyinde kalan bölgede geniş bir alan kapsamına rağmen, inceleme alanında sadece İmrezi civarında gözlenmektedir (Şekil 1).

Litoloji: Kayıköy Formasyonu, egemen olarak kumtaşı, şeyl, siltası ve yersel olarak çakıltaşı araldanmasından oluşan türbiditik tortul özelliği gösterir. Kalkerli çamurtaşı ve killi kireçtaşı aradüzeyleri, türbiditik istif içinde yersel olarak gözlenir. Birime ait tortul bileşenler, genellikle açık koyu grimsi ve yeşilimsi sarı renklerde görülmektedir. Bu formasyon içinde Globigerina sp. gibi planktik foraminiferler az oranda da olsa bentik foraminiferlerle beraber kalkarenitik düzeylerde görülmüştür (Görmüş ve Özkul, 1995).

Dokanak: Bu birim bindirmeli bir dokanak ile Burdigaliyen filiş biriminin üzerine gelmektedir. Dokanağa ait açık görünüler, Isparta-Antalya karayolunun 15. kilometresinde yer alır.

Kalınlık: Çalışma alanında Formasyonun kalınlığı, topoğrafik verilere göre, yaklaşık 750 metredir.

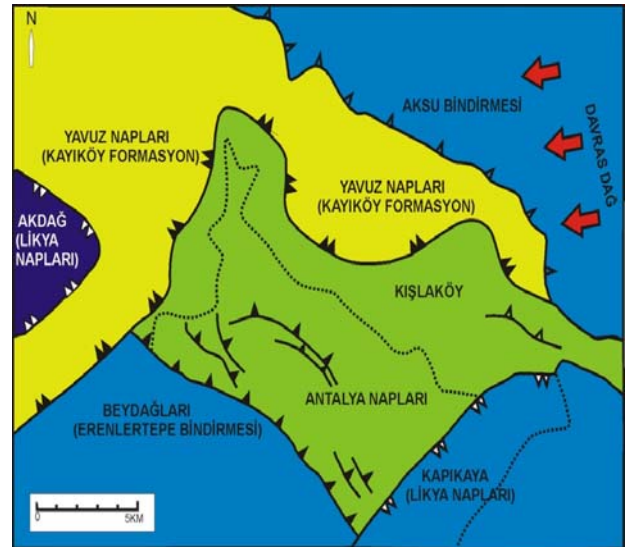
Fosil ve yaş: Görmüş ve Özkul (1995), birime ait örneklerde Orta Eosen'e (Erken Lütésiyen) ait olabilecek aşağıdaki fosilleri bulmuşlardır: Penoroplis sp., Discocyclina, Globorotalia sp., Numulites sp., Alveolina sp., Morozovella sp., Globigerina sp. Karaman vd. (1988) Formasyonun yaşını Orta Eosen olarak belirlemiştir. Daha sonra Yıldız ve Toker (1991) İpresiyen – Alt Lütésiyen olarak; Yalçınkaya (1989), ise Alt Lütésiyen olarak yaşlandırmıştır. Son olarak bentik foraminifer ve nannofosil içeriğine göre birimin yaşı Erken Eosen (İpresiyen) olarak saptanmıştır.

Ortam: Karaman vd. (1988), birimin Numulites fauna içeriğine göre sığ ortamda çökeldiğini ileri sürmüştür. Ancak daha sonra litoloji ve fauna içeriğine göre açık denizde çökeldiği belirtilmiştir (Gutnic vd., 1979; Görmüş, 2003). Sagular ve Görmüş (2003) ise sığda başlayıp derinleşen bir denizel ortamda çökeldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada yapılan inceleme sonucunda, birimin içinde yer alan tortul yapıların yanısıra, karbonat ara düzeylerin dağılımı gözetildiğinde, bu formasyonun daha çok giderek derinleşen bir denizel ortamda çökeldiğini belirtmek mümkündür.

3. Yapısal Jeoloji

Isparta Açısının iç kesiminde yer alan çalışma alanında, Paleozoyik-Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş otokton ve allokton kaya birimleri yer alır. Bunlar, mağmatik ve tortul olmak üzere çok çeşitli kayaları içermektedir.

Çalışma bölgesinde daha çok sıkışma rejimi sonucu gelişmiş bindirmeler gözlenmektedir. Bunlardan başlıcaları; Aksu bindirmesi, Kışlaköy bindirmesi (Yavuz bindirmesi), Kapıkaya bindirmesi, Akdağ ve Erenler Tepe bindirmeleridir (Şekil 11).



Şekil 11. Çalışılan alanda D-B yönlü kompresyon ve buna bağlı olarak Aksu bindirmesinin gelişimi (Yağmurlu vd., 2009'dan değiştirilerek).

4. Çalışma Bölgesinin Çökme Modelleri ve Paleocoğrafik Evrimi

4.1. Çökme modelleri

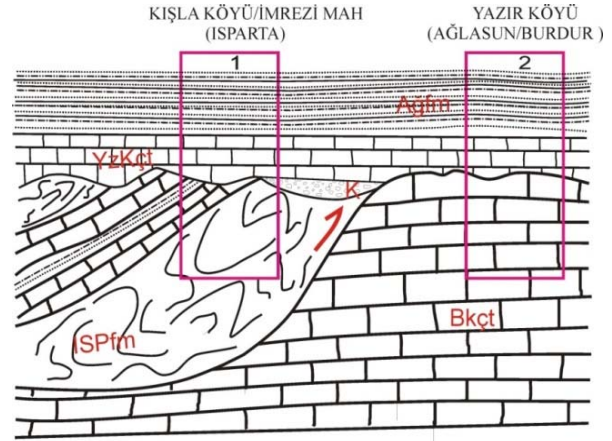
GB-Anadolu bölgesinde Isparta Açısının bulunduğu kesimlerde, Mesozoyik döneminde yüzlerce kilometre genişlikteki Tetis okyanusunun orta kesimlerinde Isparta Çay Formasyonunu oluşturan pelajik tortullar çökmesine karşın, bu okyanusun self bölgelerinde oluşan karbonat platformları bu bölgede doğu ve batı olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Waldron, 1984; Robertson ve Dixion, 1984; Poisson vd., 1984; Robertson, 1993; Dilek ve Rowland, 1993). Tetis okyanusunun varlığını sürdürdüğü Mesozoyik döneminde, bölgede yer alan Beydağları ve Akseki-Anamas karbonat platformları, bu okyanusun neritik bölgelerinde çökmüş olmalıdır. Sarı ve Özer (2002)'e göre Isparta Açısı içinde yer alan Beydağları ve Akseki-Anamas (Şekil 1'de gösterilmiştir) karbonatlarının yanı sıra Tersiyer yaşlı kireçtaşları, Mesozoyik başından Erken Miyosen'e kadar bölgede karbonat kaya çökmesinin devam ettiğini göstermektedir.

Bölgede çalışan araştırmacıların büyük bölümü, Beydağları karbonatlarının çökmesi sırasında zaman içinde kesikliklerin olduğunu ve buna bağlı olarak önemli neritik ve pelajik fasiyes değişimlerinin meydana geldiğini belirtirler (Poisson, 1967, 1977; Gutnic vd., 1979; Farinacci ve Köylüoğlu, 1982; Özyeğin vd., 1985; Farinacci ve Yeniay; 1986; Gültekin 1986; Naz vd., 1992). Senomaniyen'de çökmeye başlayan Beydağları karbonat istifi tipik olarak açık ve sığ deniz koşullarında gelişen karbonat çökeliğini (rudist birikmeler ve resif) yansıtır.

Geç Kretase – Paleosen döneminde bölgede başlayan okyanusal kapanma süreci içerisinde, Pampiliyen havzasının kapanmaya başlaması ile beraber Antalya Napları Toros platform üzerine bindirmiştir (Vrielyck vd., 2003). Geç Miyosen – Orta Pliyosen Aksu bindirmesi sonucunda Antalya karmaşığını oluşturan ofiyolitler ve bunlara eşlik eden pelajik tortullar, karbonat platformların üzerine tektonik olarak bindirirler. Bunu takiben Isparta Çay Formasyonu (Şekil 12) Paleosen'de Beydağları otoktonun üzerine bindirmektedir (Gutnic ve Poisson, 1970). Aynı araştırmacılar Isparta Çay Formasyonunu Antalya naplarına ait bir tektonik birim olarak tanımlamışlardır.

Erken Miyosen döneminde sığ denizel karbonat fasiyesinde çökmüş olan Yazır Kireçtaşları çoğunlukla algal kireçtaşı içermektedir (Poisson ve Poignant, 1974; Poisson 1977). Bu kireçtaşı Likya havzası içerisinde büyük yayılım göstermektedir (Flecker vd., 2005). Geniş karbonat yayılımı gösteren bu birim çökmesi olayı, Beydağları karbonat platformu ve Antalya Karmaşığı (Antalya complex) üzerinde meydana gelen transgresyonun varlığını yansıtmaktadır (Gutnic ve Poisson, 1970; de

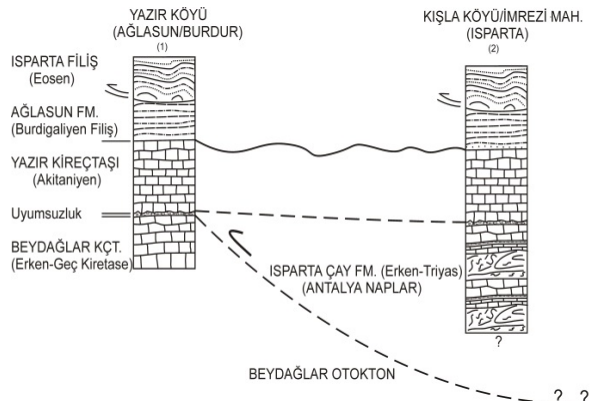
Graciansky, 1972; Poisson ve Poignant, 1974; Poisson 1977; Poisson ve Akay, 1981).



Şekil 12. Erken Miyosen yaşlı Yazır Kireçtaşı ile Ağlasun Formasyonunun tabanında yer alan Miyosen öncesi kaya birimlerinin stratigrafik ilişkisi ve Erken Miyosen transgresyon (BKçt: Beydağlar kireçtaşı, ISPfm: Isparta Çay Formasyonu, YzKçt: Yazır kireçtaşı, K: Konglomera, Ağfm: Ağlasun Formasyonu)

Şekil 12'de görüldüğü gibi, çalışma bölgesinde Kretase sonu- Paleosen başında Beydağlarını oluşturan otokton karbonat kayalar üzerine, Antalya naplarına ait Isparta Çay Formasyonunu oluşturan pelajik tortullar, bindirmeli bir dokanakla tektonik olarak gelmiştir. Erken Miyosen döneminde bölgenin yeniden deniz etkisi altında kalması sonucunda (Erken Miyosen-Akitaniyen transgresyonu), Yazır Kireçtaşını oluşturan neritik karbonatlar, bölgede yer alan Miyosen öncesi döneme ait otokton ve allokton birimler üzerine uyumsuz olarak çökmüştür.

Burdigaliyen döneminde, ortamın derinleşmesi sonucunda, Ağlasun Formasyonuna ait türbiditler çökmüştür. Uyumlu olarak Akitaniyen kireçtaşı üzerine gelen Burdigaliyen Filiş fasiyesi (Ağlasun Formasyon) içinde yaygın olarak başlıca, düzenli katmanlanma sunan şeyl, kilaşı ve türbiditlik Kumtaşlarının ardalanması görülmektedir (Şekil 6). Ağlasun Formasyonu Kışla bölgesinde, Eosen yaşlı Isparta Filişi (Kayıköy Formasyonu) tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir (Yavuz bindirmesi) (Şekil 13).



Şekil 13. Çalışma alanındaki birimlerin birbiriyle olan ilişkisi.

5. Petrol Jeolojisi

5.1. Çalışma bölgesinin petrol jeolojisi açısından değerlendirmesi

GB-Anadolu'da yer alan hidrokarbon emareleri bu bölgeyi petrol ve doğal gaz potansiyeli açısından ilginç kılmaktadır. Bölgede yer alan en önemli hidrokarbon emareleri, Çıralı (Antalya) doğal gaz çıkışı, Eğirdir'in güneyinde Üç yıldız mevkiinde bulunan petrol sızıntısı ve asfaltit zuhurları ile Akkuyu Formasyonu içindeki bitüm kalıntıları olarak belirtilebilir.

Bu çalışmada Yazır kireçtaşı ile bunu uyumlu olarak üstleyen Ağlasun Formasyonları, petrol ana kaya ve hazne kaya özellikleri açısından incelenecektir.

5.1.1. Ana kaya incelemeleri

İnceleme alanında yer alan Yazır kireçtaşı ve Ağlasun Formasyonu, gerek litoloji ve gerekse petrografik özellikler ve organik madde içeriği açısından, bölgede yer alan en önemli hidrokarbon ana kaya birimleri olarak değerlendirilmektedir. Resifal özellik gösteren Yazır kireçtaşının organik jeokimyasal özellikleri önceki yıllarda Altunsoy (1999) tarafından incelenmiştir.

Altunsoy (1999)'a göre, Yazır bölgesindeki Akitaniyen yaşlı resifal kireçtaşlarının toplam organik karbon (TOC) miktarı % 0.09 - 0.17 arasında olup ortalama % 0.13 değerindedir. Aynı şekilde İmrezi yöresindeki Akitaniyen kireçtaşının TOC miktarları % 0.11 - 0.15, ortalama % 0.13 arasındadır. Diğer taraftan yazara göre, vitrinit yansıma değeri (Ro) sadece Yazır bölgesinde yer alan Akitaniyen kireçtaşlarında ölçülebilmüş olup elde edilen değerler, % 0.12 - 0.23 arasında bulunmaktadır.

Aynı yazara göre; Yazır bölgesindeki Akitaniyen kireçtaşında yer alan organik maddenin içeriğine dönük çalışmalarda, amorf organik madde % 80 - 95, otsu organik madde % 3, odunsu organik madde % 3 - 15, ve kömürsü organik madde % 2 - 5 arasındadır. Elde edilen verilere göre bu birime ait kerojen tipleri daha çok Tip 1 ve Tip 2 olarak belirlenmiştir.

Altunsoy (1999)'un, elde ettiği jeokimyasal analiz sonuçları, Yazır Kireçtaşlarının düşük kalitede petrol ana kaya özelliği taşıyabileceğini göstermektedir

Çalışma bölgesinde resifal özellikteki Yazır Kireçtaşından alınan örneklerin mikroskopik incelemesi sonucunda, bu kireçtaşlarının hidrokarbon bakımından son derece zengin oldukları gözlenir. Daha çok istifası ve yersel bağlamtaşı özelliğine sahip olan bu kireçtaşlarının dokusu içinde gelişen, özellikle sekonder gözeneklerin (stilolit, çatlak ve vuggy porosite) büyük bölümünün

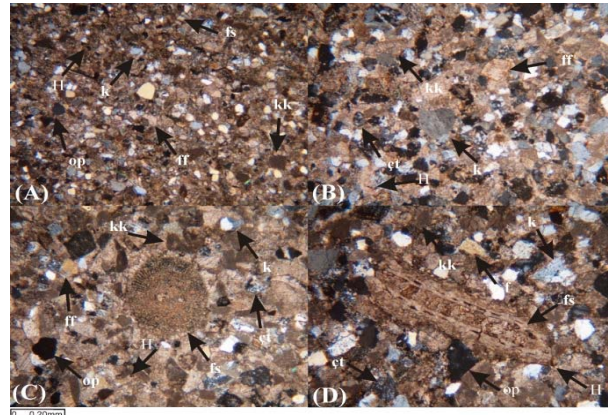
hidrokarbon kalıntıları ile doldurulmuş olduğu gözlenir (Şekil 15, 16, 17).

Ağlasun Formasyonu egemen olarak organik maddece zengin şeyl ve kumtaşı araldanmasından yapıdır. Özellikle İmrezi Köyü çevresinde Ağlasun Formasyonunun en alt bölümünde yer alan koyu grimsi - siyahımsı özellikteki organik maddece zengin şeyller, yaygın olarak bitüm kokuludur. Bu yöredeki şeyller yersel olarak bitümlü şeyl özelliği taşımaktadır. Bu özellikler göz önüne alındığında Ağlasun Formasyonunun alt bölümlerinin petrol ana kaya özelliğine sahip olabileceği belirtilebilir.

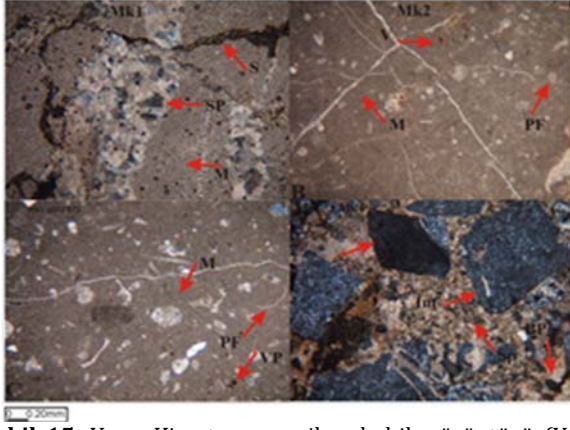
Ağlasun Formasyonunun en alt bölümünde yer alan kumtaşlarına ait ince kesitlerin mikroskopik incelemesinde, hidrokarbon kalıntılarının varlığı saptanmıştır (Şekil 14).

5.1.2. Hazne kaya incelemeleri

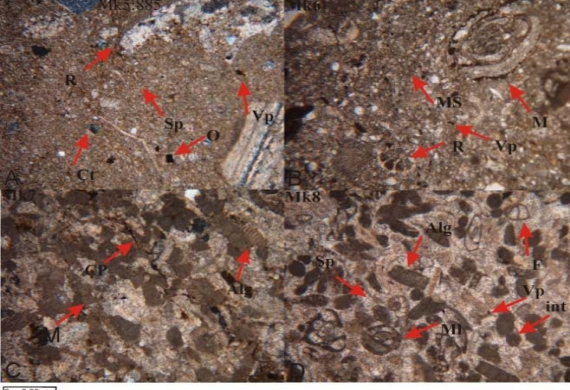
Çalışma bölgesinde yer alan resifal özellikteki Yazır Kireçtaşı birimi, ana kaya özelliklerinin yanı sıra, içerdiği yüksek gözeneklilik nedeniyle, iyi bir hazne kaya özelliği taşımaktadır. Yazır kireçtaşına ait ince kesitlerin mikroskopik incelemesi sonucunda egemen olarak çatlak gözenekliliğinin yanı sıra vuggy ve iskelet arası boşluklardan oluşan gözenek tipleri belirlenmiştir. Yazır kireçtaşından elde edilen örneklerin mikroskopik incelemeleri sonucunda elde edilen gözenek türleri (Tablo 1'de verilmiştir) ve bunların mikroskopik görünüşleri (Şekil 15, 16, 17). Yazır kireçtaşlarından derlenen ince kesit örnekleri Folk (1962) ve Dunham (1962)'ye göre sınıflandırılmıştır. Buna göre, dokuya bağımlı gözenekli olan erime (dissolution) ve dokuya bağlı olmayan kovuk (vuggy) porozite içermesinin yanı sıra, dokuya kısmen bağımlı olan çatlak (fracture) porozite de belirtilmiştir. Compton (1985) porozite değeri bulunma diyagramını kullanarak örneklerin gözenek yüzdesini bulmuştur (Tablo 1).



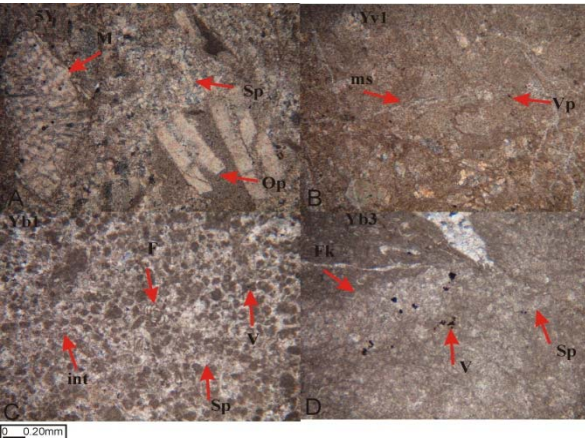
Şekil 14. Ağlasun Formasyondan kumtaşlarının ince kesit görünümü (A) Felspatik grovak kk: kaya kırıntısı; K: Kuvars; fs: Fossil parçası; ff: Felspat; op: opak mineral (B) Litik Grovak kk: kaya kırıntısı; çt: Çört; K: Kuvars; ff: Felspat; op: opak (C) ve (D) Litik grovak kk: kaya kırıntısı, K: Kuvars; çt: Çört; fs: Fossil parçası; f: Felspat; op: opak; H: Hidrokarbon) Yer: Kışla deresi



Şekil 15. Yazır Kireçtaşının mikroskopik görüntüsü (Yer: Kışla dere). (A) Mikrosparit/Vaketaşı S: Stilolit, SP: Sparit, M: Mikrit (B) Biyomkrit/Vaketaşı, M: Mikrit, PF: ? Plantik foraminifer, V: Vuggy porozite (C) Biyomikrit/Vaketaşı, PF: ? Plantik foraminifer, M: Mikrit, VP: Vuggy porozite (D) İntrasparit/İstiftaşı, İnt: İntaklast, BP: Breş Porozite, Sp: Sparit.



Şekil 16. Yazır kireçtaşının ince kesit görünümü (Yer: Kışla dere). (A) Biyomikrosparit/Vaketaşı, R: Rotaliid, O: Opak, Sp: Sparit, Ct: Çört, Vp: Vuggy porozite (B) Mikrosparit/Vaketaşı, R: Rotaliid, Vp: Vuggy porozite, M: Milioliid, MS: Mikrosparit, (C) İntrasparit/İstiftaşı, Çp: Çatlak porozite, Alg, M: Mikrit, (D) İnterbiyosparit/Bağlamtaşı, Alg, Ml: Milioliid F: Foraminiferler, int: İntraklast, Vp: Vuggy porozite;



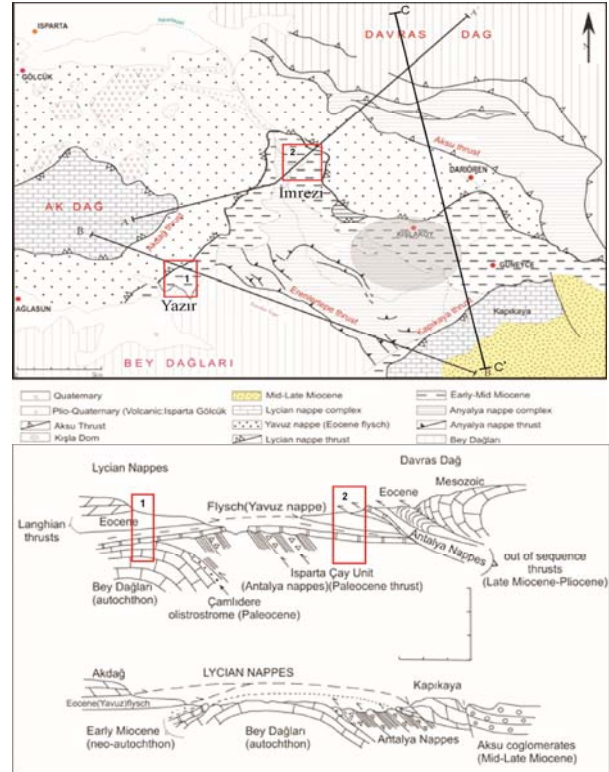
Şekil 17. Yazır kireçtaşı (A) ve Beydağlar kireçtaşının (B,C, ve D numaralı) mikroskopik görünümü (Yer: Yazır köyün kuzeydoğusu) (A) Biyosparit/Bağlamtaşı, M: miogypsina sp., Op: Operculina sp., Sp: Sparit (B) Mikrosparit/Vaketaşı, Ms: Mikrosparit, Vp: Vuggy porozite. (C) Biyointrasparit/Tanetaşı, F: Foraminifer, V: Vuggy porozite, int:İntraklast, Sp: Sparit (D) Mikrosparit/Vaketaşı, V: Vuggy porozite, FK: Foraminifer kavkılar, Sp: Sparit

Tablo 1 Çalışma alandaki karbonat kayaların türünü ve gözenek yüzdelerini göstermektedir (Yv ve Yb örnekler Beydağları kireçtaşlarına ait olup, diğerleri Yazır kireçtaşlarına aittir.

Elde edilen verilere göre İmrezi civarından alınan Akıtaniyen kireçtaşı örnekleri ortalama olarak % 10 porozite içerirken, Yazır köyü yöresine ait örnekler % 16.4 ortalama ile hemen hemen İmrezi yöresindeki Akıtaniyen Kireçtaşının iki katına yakın bir poroziteye sahiptir.

5.2. Çalışma bölgesinin hidrokarbon potansiyeli

Yukarıda da belirtildiği gibi, çalışma bölgesinde geniş yayılım gösteren bol gözenekli resifal özellikteki Yazır Kireçtaşından alınan ön dört adet örnek üzerinde petrografik incelemeler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre, yansıttığı litoloji ve doku özellikleri açısından bölgenin en önemli petrol hazne kaya birimini oluşturmaktadır. Ayrıca, gözenekleri de hidrokarbon bakımından son derece zengin oldukları gözlenir. Yazır Kireçtaşı birimi Isparta güneyinde Kışla ve Yazır Köyü çevresinde geniş yayılım göstermektedir.



Şekil 18. Çalışma alanının yerbuldur haritası ve Isparta Bölümü'nün jeotektonik konumu (Poisson vd., 2003'ten değiştirilmiştir). 1: Yazır çalışma alanı, 2: İmrezi çalışma alanı

Yazır Kireçtaşı birimi Isparta güneyinde Kışla ve Yazır Köyü çevresinde geniş yayılım göstermektedir. Ancak Kapıkaya bölgesinin güneyinde Yazır kireçtaşları açık mostra vermemektedir. Şekil 18'de görüldüğü gibi, bölgede D-B uzanımlı Kapıkaya fayına

bağlı olarak Yazır kireçtaşı birimi ile buna eşlik eden Ağlasun Formasyonları derine gömülmüşlerdir. Kapıkaya fayının güney bölümlerinde Orta-Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı Aksu Formasyonuna ait tortullar, Ağlasun ve Yazır birimlerini üstlemektedirler.

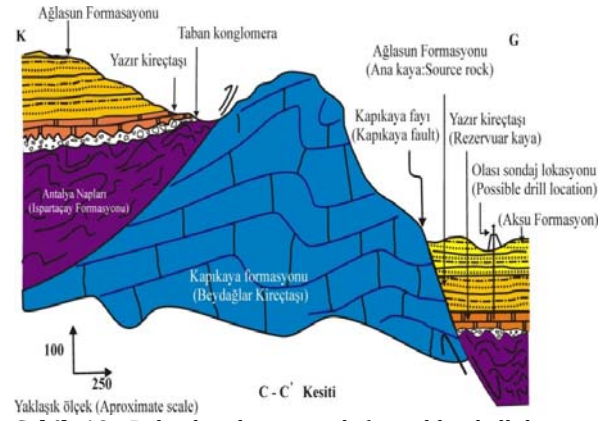
Şekil 19'da verilen jeolojik enine kesitte önerilen yer altı yapısı modeline göre, Kapıkaya fayının güney kesimleri hidrokarbon potansiyeli açısından önemli bir bölge özelliği taşımaktadır. Bu bölgede yapılacak sismik çalışmalar sonucunda, önerilen modelin doğruluğu yanı sıra, yörenin hidrokarbon potansiyeli daha ayrıntılı biçimde ortaya konabilecektir.

Ağlasun Formasyonuna ait şeyllerin petrografik özellikleri ve organik madde içeriği; Kışla deresinde Formasyonun içerisindeki kumtaşlarından alınan beş adet örnek üzerinde petrografik incelemeler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda felspatik grovak ve litik grovak saptanmıştır (Şekil 14). Bu birimde hidrokarbonca zengin oluşumlar ve fosil (bol Numulites) içeriği gözlemlenmiştir.

5.2.1. Örtü kaya

Sıkı dokulu, ince taneli ve geçirimsiz kayalar örtü kaya olarak tanımlanmaktadır. Genelde bu özellikleri tamamen sağlamadıkları için daha az deformasyon, kırık ve çatlak sistemine sahip kayalarla temsil edilmektedirler. Çalışma alanında yer alan sıkı dokulu ve egemen bileşimi kıltaşı, kumtaşı, silttaşı araldanmasından oluşan Kayıköy Formasyonu ile Aksu havzasını dolduran türbiditik tortulların,

bölgede iyi sayılabilecek örtü kaya (Cap rock) birimleri olabileceğini kabul etmek mümkündür.



Şekil 19. Bölgede olası petrol (possible drill locations) sondaj lokasyonunu gösteren kesit (Şekil 18 C-C' hattından alınmıştır)

6. Sonuç ve Öneriler

Çalışma alanında daha önce yapılan sedimantoloji ve stratigrafi çalışmalarından yararlanılarak bölgenin genel jeolojik yapısı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışılan alanda petrol hazne kaya araştırılması için toplam 19 adet sistematik örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Araziden alınan örneklerden kayaların petrografi ve doku özellikleri yanı sıra, porozite, fosil içeriği ve hidrokarbon kalıntılarının saptanması için ince kesitler hazırlanmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, Akitanien yaşlı Yazır Kireçtaşının daha çok bağlamtaşı, istiftaşı, ve vaketaşı özelliğinde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1: Çalışma alanındaki karbonat kayaların türü ve gözenek yüzdeleri.

Örnek No. (Sample No)	Karbonat kaya türü (Type of Carbonate)	Gözenek türü (Type of Porosity)	% Gözenek yüzdesi (% porosity)
MK1	Mikrosparit/Vaketaşı	Erime, Stilolit	25
MK2	Biyomikrit/Vaketaşı	Vuggy	3
MK3	Biyomikrit/Vaketaşı	Stilolit, Vuggy	10
MK4	İntrasparit/İstiftaşı	Breş	5
MK5	Biyomikrosparit/Vaketaşı	Vuggy	3
MK6	Mikrosparit/Vaketaşı	Vuggy	7
Mk7	İntrasparit/İstiftaşı	Çatlak	12
Mk8	İntrabiyosparit/Bağlamtaşı	Vuggy, Çatlak, Stilolit	15
Y1.1	Biyomikrosparit/Vaketaşı	Erime	20
1Y	İntrabiyosparit/Bağlamtaşı	Çatlak	10
3Y	Biyosparit/Bağlamtaşı	Stilolit, Vuggy, Çatlak	25
4Y	Biyointrasparit/Tanetaşı	Vuggy	7
5Y	Biyosparit/Bağlamtaşı	Çatlak, Vuggy,	20
Yv1	Mikrosparit/Vaketaşı	Vuggy porozite	5
YB2	Biyointrasparit/Tanetaşı	Vuggy porozite	1
YB3	Mikrosparit/Vaketaşı	Vuggy, Çatlak	7

Bunlardan elde edilen porozite değerlerine göre, İmrezi civarından alınan Akitaniyen Kireçtaşı örnekleri ortalama olarak % 10 porozite içerirken, Yazır köyü yöresine ait örnekler % 16.4 ortalama ile hemen hemen İmrezi Akitaniyen kireçtaşının iki katına yakın bir poroziteye sahiptir.

Yazır Kireçtaşlarında yer alan gözeneklerin büyük bölümü çatlak ve erime boşluğu şeklinde gelişmiş sekonder gözeneklerden oluşmaktadır. Yazır Kireçtaşları içindeki gözeneklerin önemli bir bölümü hidrokarbon kalıntıları ile doldurulmuş olarak gözlenir. Akitaniyen yaşlı resifal özellik gösteren Yazır kireçtaşları, yansıttığı petrografik özellikler açısından bölgenin en önemli rezervuar niteliğine sahip kaya birimini oluşturur.

Organik maddece zengin şeyllerden ve türbiditik tortullardan oluşan Ağlasun Formasyonu, bölgenin en önemli hazne kaya birimini oluşturur.

Yapılan bölgesel değerlendirme sonucunda, Kapıkaya fayının güneyinde kalan alanlarda, Yazır kireçtaşının Ağlasun ve Aksu Formasyonları tarafından gömülmüş olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle Kapıkaya fayının güneyinde kalan alanlarda, derinlere gömülen Yazır kireçtaşının, hidrokarbon potansiyeli açısından detaylı olarak araştırılması yararlı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışmayı 4247-YL1-15 Numaralı proje ile maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığına teşekkür ederiz.

Kaynakça

- [1] Akbulut, A., 1980. Eğirdir Gölügüneyinde Çandır (Sütçüler - Isparta) yöresindeki Batı Toroslar'ın Jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultay Bülteni, 23, 1, 1-10.
- [2] Altunsoy, M. 1999. Organic geochemical characteristics of the Miocene Yazır limestones in the Southern Isparta. Geol. Bull. of Turkey 42:51-62.
- [3] Bozcu, A. ve Yağmurlu, F., 2001. Correlation of sedimentary units in the Western Taurides from the point of petroleum geology. 4 th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Isparta, Turkey, Proceedings, pp. 139-148.
- [4] Compton, R. R. (1985). Geology in the field: John Wiley and son, Inc. p.398, New York.
- [5] De Graciansky, P. C. 1972. Recherches Géologiques dans le Taurus Lycien Occidental. The `se Doctorat d'Etat, Université de Paris-Sud, Orsay, France.
- [6] Demirtaşlı, E., 1977. Petroleum potential of the Taurus Belt. Turkish Petroleum Congress, pp.55-61.

- [7] Dilek, Y., and Rowland, J., 1993, Evolution of conjugate passive margin pairs in Mesozoic Southern Turkey. Tectonics, vol. 12, p. 954-970.
- [8] Dumont, J.F., 1976. Isparta kıvrımı ve Antalya naplarının orijini; Torosların Üst Kretase tekonojenezi ile oluşmuş yapısal düzeninin büyük bir dekreşman, transtorik araziyle ikiye ayrılması varsayımı. M.T.A Enst. Dergisi, sayı 86, sayfa 56-67.
- [9] Dunham, R. J., (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E. (ed.), Classification of carbonate rocks: American Association of Petroleum Geologist Memoir, p. 108-121.
- [10] Flecker, R. M., Poisson, A. & Robertson, A. H. F. 2005. Facies and palaeogeographic evidence for the Miocene evolution of the Isparta Angle in its regional eastern Mediterranean context. Sedimentary Geology, 173, 233- 276
- [11] Farinacci, A. ve Yeniay, G. 1986. Biostratigraphy and event-analysis of the Cenomanian-Maastrichtian carbonates of the Bey Dağları (western Taurus, Turkey). Geologica Romana 25, 257-284.
- [12] Farinacci, A. ve Köylüoğlu, M. 1982. Evolution of the Jurassic-Cretaceous Taurus shelf (southern Turkey). Boletino della Società Paleontologica Italiana 21, 267-276.
- [13] Folk, R. L., (1962). Spectral subdivision of limestone types. In: Ham, W.E. (ed.), Classification of carbonate rocks: American Association of Petroleum Geologist Memoir 1, p.62-84.
- [14] Gutnic, M., Monodo., Poisson, A. ve Dumont, J.F. 1979. Géologie des Taurides occidentale (Turquie). Mémoires de la Société Géologique de France 137, 1-112.
- [15] Gutnic M, ve Poisson A. 1970. Un dispositif remarquable des chaînes tauriques dans le sud de la courbure d'Isparta (Turquie méridionale). Comptes Rendus Académie des Sciences, Paris 270: 672-675.
- [16] Gültekin, M.C. 1986. Batı Toroslar Beydağı Otokton Birliğindeki Beydağı Formasyonunun Senomaniyen Yaşlı Karbonat Dizilimlerinin Mikrofasiyeleri, Çökme Ortamları, Karbonat Çökme Modeli ve Diyajenezi. Turkish Petroleum Corporation (TPAO) Report No: 930. [in Turkish, Unpublished].
- [17] Kamacı, Z., Özgür, N., Yağmurlu, F., Sarı, C., Şentürk, M., Öksüm, E. ve Çiftçi, C., (2009). Isparta güneyinde bulunan Kışla dom yapısının jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik yöntemlerle incelenmesi (106y186 nolu) Tübitak Projesi (Tamamlandı-2009)
- [18] Marcoux, J. 1970. Age carnien des termes effusifs du cortège ophiolitique des nappes d'Antalya

- (Taurus lycien oriental, Turquie). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 271, 285-287.
- [19] Monod, O. 1977. Recherches géologiques dans le Taurus occidental au sud de Beyşehir (Turquie). Thèse de Doctorat d'État, Univ. Paris-Sud Orsay (unpubl.)
- [20] Naz, H., Alkan, H. ve Erk, S. 1992. Facies and sequence characteristics of the Late Cretaceous-Palaeocene drowning on the west Taurus carbonate platform, S. W. Türkiye. Abstracts of the 9th Petroleum Congress of Turkey, 121-134.
- [21] Özgül, N., 1976 . Torosların bazı temel jeolojik özellikleri: TJK Bülteni, cilt 19,sayı 1.
- [22] Özyeğin, G., Köylüglü, M., Kuru, F. ve Kırıcı, S.1985. Beydağları Otoktonu Kretase ve Tersiyer Yaşlı Birimlerin Mikropaleontolojileri ve Fasiyesleri. Turkish Petroleum Corporation (TPAO) Report No: 808. [in Turkish, Unpublished].
- [23] Poisson, A., Yağmurlu, F., Bozcu, M., Şentürk, M., 2003. New insights on the tectonic Setting and Evolution Around the Apex of the Isparta Angle (SW Turkey), Geological Journal, The Isparta Angle, SW Turkey, Volume 38, No.3-4, p.191-398, Wiley I.S., United Kingdom
- [24] Poisson, A. 1984. The extension of the Ionian trough into southwestern Turkey. . In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (eds). The geological evolution of the Eastern Mediterranean. Geol: Soc. London Spec. Publ. 17, 241-250.
- [25] Poisson, A., Akay, E., Dumont, J.F., Uysal, Ş., 1984.The Isparta Angle: a Mesozoic paleorift in the Western Tuarides: Geology of the Taurus Belt. (Ed. by O. Tekeli and C. Göncüoğlu),11-26, Ankara.
- [26] Poisson, A., 1977. Evolution paleogeographique du massif des Bey Dağları SI: VI. Ege bölgeleri jeolojisi kollokyumu-İzmir,Bildiri özetleri, s. 85-86.
- [27] Poisson, A., 1977. Recherches géologiques dans les Taurides occiedentales (Turquie): these, l'Universite de Paris-sud, Orsay, s. 795.
- [28] Poisson, A. 1967. Données nouvelles sur le Crétacé superieur et le Tertiaire du Taurus au NW d'Antalya (Turquie). Compte Rendu Academie Sciences, Paris264, 2443-2446.
- [29] Robertson, A.H.F., 1993. Mosozoic-Tertiary sedimentary and tectonic evolution of Neotethyan carbonate platforms, margins and small ocean basins in the Antalya Complex, southwest Turkey: Spec. Publs. Int. Ass. Sediment, 20, 415- 465.
- [30] Robertson, A.H.F., Dixon, J.E., 1984. Introduction: aspects of the geological evolution of the Eastern Mediterranean. In: Dixon, J.E., Robertson, A.H.F. (Eds.), The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Geol. Soc. London Spec. Publ. 17, 1-74.
- [31] Robertson, A.H.F. and Woodcock, N.H 1984. The SW segment of the Antalya complex, Turkey, as a Tethyan Mesozoic-Tertiary continental margin. In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (eds). The geological evolution of the Eastern Mediterranean. Geological Society London Spec. Publ. 17, 251-271.
- [32] Sagular, E. Ve Görmüş M., (2009). Isparta yöresindeki Kretase-Tersiyer denizel tortullarında taşınmış nannofosil ve foraminifer bulguları. Yerbilimleri, 30 (2), 83-103s Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi.
- [33] Sarı, B. 1999. Biostratigraphy of the Upper Cretaceous Sequences in the Korkuteli Area (Western Taurides). MSc Thesis, Dokuz Eylül University, Izmir-Turkey.
- [34] Sari B. ve Özer S. (2002). Upper Cretaceous Stratigraphy of the Bey Dağları Carbonate Platform, Korkuteli Area (Western Taurides, Turkey), Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), Vol. 11, pp. 39 -59.
- [35] Şenel, M., 1984.Discussion on the Antalya nappes. In: Geology of the Taurus belt. (Ed. by O. Tekeli and C. Göncüoğlu), 41-51, Ankara.
- [36] Vrielynck, B., Bonneau, M., Danelian, T., Cadet J.P. ve Poisson A. (2003). New insights on the Antalya Nappes in the apex of the Isparta Angle: the Isparta Çay unit revisited. John Wiley & Sons, Geol. J. Ltd. 38: 283-293.
- [37] Waldron, J.W.F., 1984. Evolution of carbonate platforms on a margin of the Neotethys ocean: Isparta angle, south-western Turkey. Eclogae Geol. Helv. 77, 553-581.
- [38] Woodcock, N.H., Robertson, A.H.F., 1982. Wrench and thrust tectonics along a Mesozoic-Cenozoic continental margin: Antalya Complex, SW Turkey. J. Geol. Soc. London 139, 147-163.
- [39] Yağmurlu F., Özgür, N., Görmüş, M., Pınar,A., Kamacı, Z., Şentürk, M.,Şener, E. ve Uysal, K. (2009). Investigation of active seismotectonic features and seismic hazards of the southernpart of Aegean-Peloponnisos-plate in the area between Burdur and Muğla, SW Turkey. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Ankara final raporu (proje no: 105y365).
- [40] Yağmurlu,F., Savaşın, Y. and Ergun, M.,1995, Relation of alkaline volcanism and active tectonism within the evolution of Isparta Bend, SW-Turkey: International Earth Sciences Colloquium on Aegean Regions 9-14 October 1995 Güllük, Izmir-Turkey, Abstracts, p.58.