

İSPENDERE (MALATYA) OFİYOLİTİ'NİN PETROGRAFİSİ*

Petrography Of The Ispendere (Malatya) Ophiolite

Nusret NURLU
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Osman PARLAK
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZET

İspendere (Malatya) bölgesinde birbirleriyle intrüzif ve tektonik dokanak ilişkisine sahip birçok tektono-magmatik/stratigrafik birim yer almaktadır. Bunlar; Maden karmaşığı, İspendere ofiyoliti ve Baskil granitoyidi'dir. Doğu Toroslar'da Neotetis okyanusal kabuğunun kalıntılarından birini temsil eden Geç Kretase yaşlı İspendere ofiyoliti Güneydoğu Anadolu'da Malatya ili'nin doğusunda yer almaktadır. İspendere ofiyoliti'nin doğusunda yer alan Kömürhan ve Guleman ofiyolitleri ile kökensel ilişkili olduğu düşünülmektedir. İspendere ofiyoliti çalışma alanında güneye doğru Orta Eosen yaşlı volkano-sedimanter Maden kompleksi üzerine bindirmekte ve bölgesinde Orta Eosen- Oligosen yaşlı Kırkgeçit formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenmektedir.

İspendere ofiyoliti tam bir okyanusal litosfer kesiti sunmakta olup tabandan tavana doğru; tektonitler, ultramafik- mafik kümülatlar, izotrop gabro, izole diyabaz daykları, levha dayk kompleksi, plajiyogranit ve volkaniklerden oluşmaktadır. Manto kayaları harzburjitik özelliktedir. Ultramafik-mafik kümülat kayaları dunit, verlit, lertzolit, troktolit, olivinli gabro, gabrolar, levha daykları ve volkaniklerle temsil edilmektedir. Baskil granitoyidi felsik ve mafik magmatik kayalar olmak üzere iki farklı gruba ait derinlik ve yarı derinlik kayaları ile temsil edilmektedir. Felsik ve mafik plütonik kayalar çeşitli şekil ve boyutlarda mafik mikrogranüler anklavlar (MME) içermektedirler.

Bölgede yapılan jeolojik ve petrografik çalışmalar; İspendere ofiyolitinin Güney Neotetis'te Geç Kretase'de okyanus içi dalma-batma zonu (SSZ) üzerinde oluştuğunu ve kuzeyden güneye doğru bindirdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu, Neotetis, Ofiyolit, İspendere, Baskil granitoyidi.

ABSTRACT

There are a number of tectono-magmatic/ stratigraphic units that have intrusive and tectonic contact relationships belong each other in İspendere (Malatya) area. These are namely; Maden complex, İspendere ophiolite and Baskil granitoid. Late Cretaceous İspendere Ophiolite, one of the Neotethyan oceanic crustal remnants from the Eastern Tauride mountains, is located to the east of Malatya city in the southeast Anatolia. The ispendere ophiolite has a genetic link with the Kömürhan and Guleman ophiolites to the east. The İspendere ophiolite is a thrust over the Middle Eocene volkano-sedimentary Maden complex to the south

* Yüksek Lisans Tezi-MSc. Thesis

and uncomformably overlain by Middle Eocene- Oligocene aged Kırkgeçit formation.

The İspendere ophiolite in the region presents an intact oceanic lithospheric section and from bottom to top comprises tectonites, ultramafic to mafic cumulates, isotropic gabbros, isolated diabase dykes, sheeted dyke complex, plagiogranitic rocks and volcanics. The mantle tectonites are harzburgitic in composition. The ultramafik- mafic cumulate rocks are represented by wehrlite, dunite, troctolite, olivine gabbro, gabro, sheeted dykes, volcanics.

Baskil granitoid is characterized by both mafic and felsic plutonic and subplutonic rock associations. The mafic and felsic plutonic rocks of the Baskil granitoid contain mafic mikrogranular enclaves (MME) in different shape and size.

The Geological and petrographical studies carried out in the region suggest that: İspendere ophiolite formed in an intraoceanic subduction zone (SSZ) in southern neotetis during Late Cretaceous.

Key words: Southeast Anatolia, Neotethys, Ophiolite, İspendere, Baskil granitoid.

Giriş

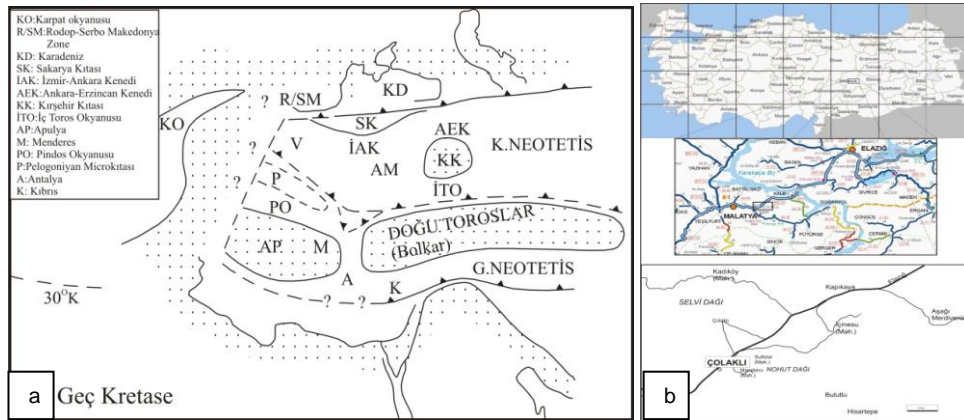
Türkiye'deki dağ kuşakları, tekrarlanan çarpışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu çarpışmalar, Lavrasya ve Gondvana adlı iki eski kıtanın bugünkü eski dünya karalar topluluğunu oluşturan parçaların nihayet birbirlerine kaynamalarına neden olmuştur. Tetis okyanusu Geç Paleozoik'te Pangea'nın bir araya gelmesi ile doğmuştur. Ortaya çıkışından yok oluşuna kadar, Tetis alanları, iç geometrileri açısından, karmaşık bir levha sistemi ile belirlenmiştir. Tetis evrimi, Paleotetis'in kapanışının ve daha sonra ortaya çıkan Neotetis'in doğmasıyla yok olmasının bir sonucudur.

Tetis okyanusunun evrimi Alp-Himalaya sisteminde birbirini izleyen ve birbirlerini üzerleyen iki ayrı orojenik kuşak şeklinde izlenebilmektedir (Şengör, 1979; 1984). Bu iki dağ kuşağı tetis evriminde iki farklı okyanusun varlığını göstermektedir. Bunlar zaman açısından devamlılık sunan Paleo ve Neo-Tetis olmak üzere iki ana tektonik evreyi oluşturmaktadırlar. Bu evrelerden yaşlı olanı Paleo-tetis dönemi esas olarak Permiyen-Liyas zaman aralığında meydana gelmiş olup daha çok Anadolu'nun kuzeyinde etkisini göstermiştir. Diğer yandan Neo-Tetis dönemi ise Anadolu'nun tümünü Triyas'tan Miyosen'e kadar geçen zaman aralığında etkisi altına almış ve günümüze kadar da etkisini sürdürmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Yılmaz, 1991). Paleo-Tetis en erken Triyas'tan itibaren Gondwana kıtasının kuzeyinden kopan ince ve uzun bir şerit halinde Kimmer kıtasının (Şengör, 1979) bugünkü Karpatlar civarında bulunan bir dönme kutbu etrafında saatin aksi yönünde dönmesi sonucunda kapanmaya başlamış ve buna karşılık Kimmer Kıtası ile Gondwana'nın kuzey kenarı arasında Neo-Tetis gelişmeye başlamıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Doğu Akdeniz ofiyolitleri, Alp-Himalaya orojeni üzerinde kıtasal çarpışma zonu olan Bitlis-Zagros kenet kuşağının kuzeyinde ve Toros kuşağında devamsız hatlar şeklinde görülür. Bu ofiyolitler Afrika-Arap ve Avrasya plakaları arasında Mesozoyik'te açılan ve kapanan Neo-Tetis okyanusunun kalıntılarıdır. Yüksek

lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında yüzeyleyen İspendere (Malatya) ofiyoliti incelenmiştir. Bu çalışma sonunda elde edilecek veriler ve daha önceki çalışmalarla yapılan karşılaştırmalar bu ofiyolitin olduğu jeodinamik ortamı ve Neo-Tetis dönemindeki okyanusal litosferin gelişimini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Güneydoğu Anadolu'da Orta Miyosen'de Çüngüş Havzasının kapanması (Şengör ve Yılmaz, 1981) ile Arabistan-Avrasya çarpışması başlamış ve bunun sonucunda oluşan Anadolu bloğunun batıya kaçması ile Türkiye orojenik yapısı paleotektonik evrimini tamamlamış ve Arabistan-Avrasya çarpışması kontrolü altında neotektonik evresine girmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Çalışma alanının da içinde bulunduğu Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında gözlenen ofiyolitik kayalar Neo-Tetisin güney kolunu temsil etmektedirler (Robertson, 2004) (Şekil 1a).



Şekil 1. (a) Geç Kretase'de Neo-Tetis'in güney ve kuzey kollarının konumu (Robertson, 2004), (b) İnceleme alanının yerbulduru haritası

Neotetis içerisinde önemli bir yere sahip olan ofiyolitler, Neotetis okyanusunun kalıntıları olarak değerlendirilmektedirler. Bu döneme ait ofiyolitlerin tamamının Üst Kretase'de okyanus içi dalma- batma zonunda (Suprasubduction zone) olduğu bilinmektedir.

İnceleme alanı Malatya ilinin yaklaşık 20 km doğusunda Çolaklı (İspendere) beldesi çevresinde yer almaktadır. Kuzeyinde Karatepe, Kapıkaya köyü ile Selvi dağı, doğusunda Erenli köyü, batısında Yeniköy, güneyinde ise Hisar Dağı köyü ile sınırlanmaktadır ve olup, 1/25.000 ölçekli Malatya L41 a1-a3-a4 topoğrafik paftaları içerisinde bulunmaktadır (Şekil 1b).

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmanın amacı: inceleme alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasının hazırlamak, (1) inceleme alanında bulunan İspendere ofiyoliti ve üzerine gelen volkanik istifi, Baskil granitoyidi ve tektonik olarak bunların altında yer alan Maden Karmaşığı'nın ilişkilerini incelemek, (2) İspendere ofiyolitinin iç yapısını hem arazi hem de laboratuvar ölçeğinde

incelemek, (3) İspendere ofiyolitinin bölgedeki diğer ofiyolitlerle benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymak ve Penrose (1972) ofiyolit tanımına göre İspendere ofiyolitinin tabandan tavana doğru birimlerini ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

İnceleme alanı Malatya iline bağlı Çolaklı beldesinin güneydoğusunda Malatya-L41-a1-a3 ve a4 paftalarını içinde yaklaşık 230 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Bu tez içerisinde 2006-2007 yıllarında arazi çalışması öncesi literatür taraması ile çalışma alanı ve çevresi ile ilgili önceki çalışmalar derlenip incelenmiş, tez arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada tamamlanmıştır.

Bu çalışmanın arazi çalışmaları 2007 yılı yaz döneminde yapılmış olup, çalışma alanının 1/25000 ölçekli detay jeoloji haritası dokanak takibi yöntemiyle hazırlanmıştır. Bu işlem sırasında jeolog pusulası, GPS (Küresel Yer Bulma Sistemi), jeolog çekici, lup ve benzeri araçlardan yararlanılmıştır. Haritalama esnasında farklı litolojik özellik sunan kaya birimlerinden mineralojik ve petrografik amaçlarla seri nokta örnek alınmış ve gözle ayırt edilebilen özellikler not alınmış ve şekillenmiştir.

Laboratuvar çalışmalarında öncelikle petrografik çalışmaları yürütmek üzere araziden derlenen el örneklerinin ince kesitleri Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit atölyesinde hazırlanmış, her ince kesit içerisindeki minerallerin konumları, alterasyon durumları, dokusal özellikleri ve kayaçların adlandırılmaları Polarizan mikroskop ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu tanımlama çalışmaları sırasında petrografik ve mineralojik açıdan önemli bulunanların şekilleri çekilmiştir.

Bu çalışma kapsamında büro çalışmaları arazi öncesi literatür derleme, arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen verilerin derlenmesi şeklinde yapılmıştır. Laboratuvarda yapılan petrografik çalışmaların denetiminde bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası ve genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti tamamlanmış ve Corel DRAW 13 programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen petrografik veriler bilgisayar ortamında değerlendirilerek magmatik ve ofiyolitik kayaçların ortam ve özellikleri araştırılmıştır.

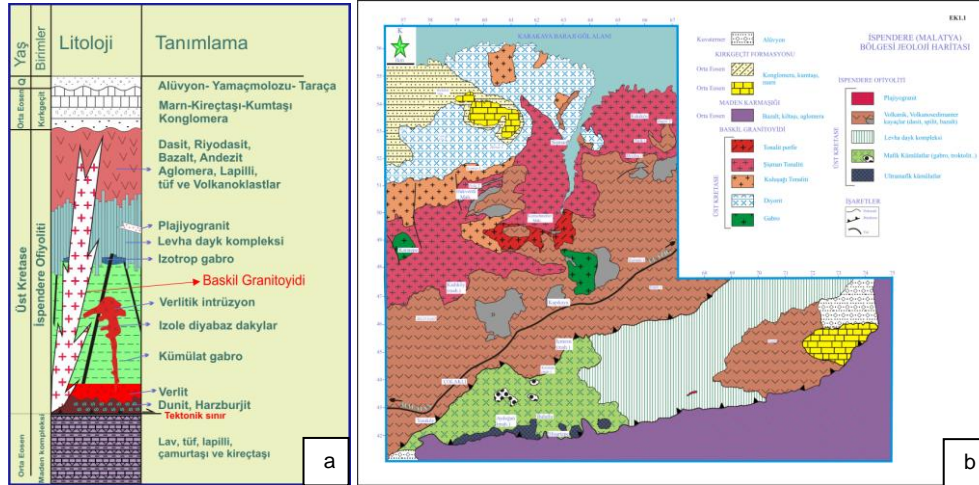
Araştırma Bulguları

Genel Jeoloji

Stratigrafi ve Petrografi

İnceleme alanında yapılan arazi ve petrografi çalışmalar neticesinde Mezozoyik, Senozoyik yaşlı kaya toplulukları ayırtlanmıştır (Şekil 2a). Bunlar sırasıyla; alttan üste doğru ultramafik ve mafik kümülatlar, izotrop gabro, levha dayk kompleksi ve volkano-sedimanter kayaçlardan oluşan ve düzenli bir ofiyolitik seri oluşturan ve Orta Eosen yaşlı Maden kompleksi üzerine bindirmeli bir dokanakla yerleşen Üst Kretase yaşlı İspendere ofiyoliti, oldukça geniş kayaç gruplarını barındıran mafik ve felsik derinlik-yüzey kayaçlarından oluşan ve

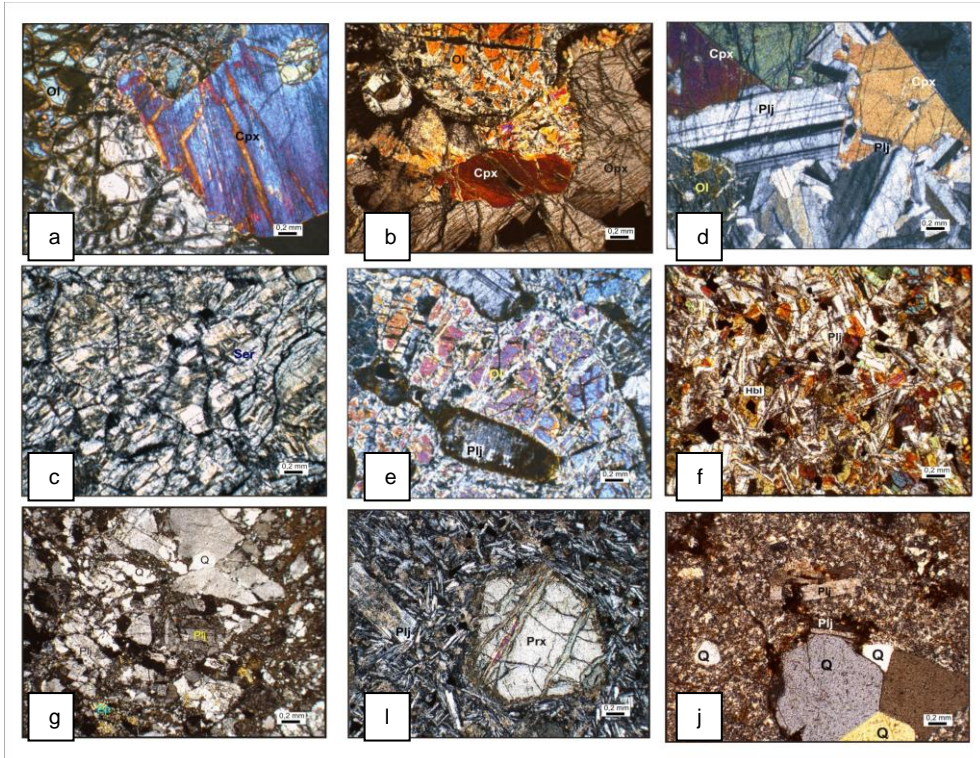
İspendere ofiyolitini intrüzif ilişki ile kesen Baskil granitoyidi, kumtaşı, konglomera, marn, kireçtaşı litolojileri sunan ve alttaki birimler üzerine uyumsuz bir dokanak ilişkisi ile gelen Orta Eosen yaşlı Kırkgeçit formasyonu ile inceleme alanında yer alan tüm birimleri uyumsuz olarak üzerleyen Kuvaterner yaşlı alüvyon ve yamaç molozlarıdır (Şekil 2b).



Şekil 2. (a) İnceleme alanında yüzeyleyen birimlerin genelleştirilmiş tektonostratigrafik kesiti, (b) İnceleme alanının jeolojik haritası

İspendere ofiyolitine ait ultramafik kümülatlar verlit, lertzolit, serpantinize verlit, serpantin türü kayalardan oluşmaktadır. Granüler-elek doku sunan verlitler %70-80 oranında olivin, %15-20 klinopiroksen ve %5 civarında ortopiroksen bulundurlar (Şekil 3a). %50-60 oranında olivin bulunduran lertzolitler %15-20 ortopiroksen, %15 civarında Klinopiroksen içerir (Şekil 3b) ve granüler doku sunarlar. Serpantinler ise serpantin türü minerallerden oluşmakta olup az miktarda kalsit minerali içermektedirler (Şekil 3c). Mafik kümülatlar troktolit, olivinli gabro, gabro, gabronorit türü kayalardan oluşmaktadır. Troktolit türü kayalar taneli-poikilitik doku göstermekte, %55-70 oranında plajiyoklas ve %30-35 olivin türü mineallerden oluşmaktadır. Taneli-poikilitik doku sunan olivinli gabrolar %55-60 plajiyoklas, %20-25 olivin ve %15 civarında klinopiroksen bulundurmaktadırlar (Şekil 3d). Mafik kümülatlara ait gabrolar ise %55-60 oranında plajiyoklas, %18-20 klinopiroksen, %5 oranında olivin bulundurmaktadırlar (Şekil 3e). Levha dayk kompleksine ait kayalar diyabaz ve mikrodiyoritlerle temsil edilmektedirler. Diyorit türü kayalar Mikrogranüler-entegranüler doku sunmakta olup %40-45 oranında plajiyoklas, %25-30 klinopiroksen ve ikincil minerallerden oluşmaktadır (Şekil 3f). Mikrodiyoritler Mikrogranüler doku sunmakta ve kayaç içerisinde %50-55 oranında plajiyoklas, %20-25 hornbelnd ve az miktarda piroksen türü minerallerden oluşmuşlardır. Magmatik kristallenmenin son ürünü olan plajiyogranitler taneli-mikrogranüler porfirik dokulu olup, %50-60 plajiyoklas ve %35-40 oranında kuvars türü

minerallerden oluşmuşlardır(Şekil3g). İspendere ofiyoliti'ne ait volkano-sedimanter kayaçlar bazalt, spilitik bazalt, dasit ve spilitlerle temsil edilmektedirler. Bazaltlar mikrolitik-entersertal dokulu olup, İleri derecede ayrıışmış plajiyoklaslar, az miktarda piroksen ve bol kırık çatlaklı olivin minerallerinden oluşmaktadır(Şekil3ı). Spilit türü kayaçlar albitleşmiş plajiyoklas, kalsit, klorit ve epidot türü mineraller ile kolaylıkla ayırt edilebilmektedirler. Volkanik kayaçlara ait dasit türü kayaçlar yüksek kuvars ve plajiyoklas miktarı ve mikrolitik porfirik dokuları ile dikkat çekmektedirler(Şekil3j).



Şekil 3 İspendere ofiyoliti'ne ait kayaçların mikroskop görünümü (Cpx: Klinopirokseni Ol: Olivin, Plj: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Hbl: Hornblend)

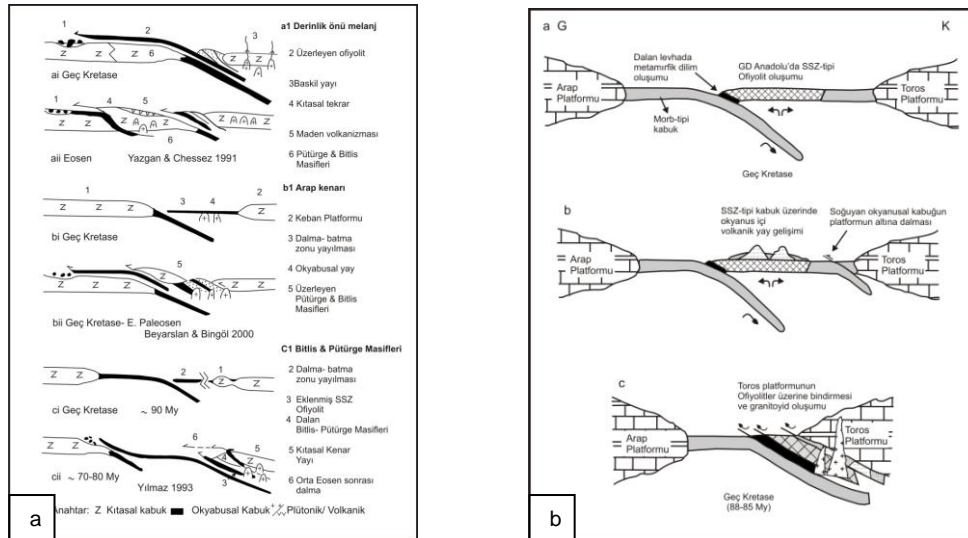
Tartışma

Güneydoğu Anadolu Orojenik kuşağı boyunca gözlenen tektonomagmatik birimleri açıklamak amacıyla bugüne kadar birçok araştırma yapılmıştır. Bu Tektonomagmatik/ stratigrafik birimler sırasıyla metamorfik masifler, ofiyolitler, volkanik yay birimleri ve granitoidlerden oluşmaktadır.

Güneydoğu Anadolu'nun orojenik evrimi napların Geç Kretase- Miyosen zaman aralığında göreceli olarak güneye Arap levhasına doğru hareketini

içermektedir (Yıldırım ve Yılmaz, 1991; Yılmaz, 1993; Yılmaz ve ark, 1993; Robertson ve ark, 2006). Güneydoğu Anadolu' da Neotetis'in güney kolunun evrimi ile ilişkili nap zonuna ait tektonomagmatik/ stratigrafik birimleri kesen granitoidler Göksun-Afşin (Kahramanmaraş), Doğanşehir (Malatya) ve Baskil (Elazığ) bölgelerinde bulunmaktadır (Aktaş ve Robertson, 1984; Yazgan ve Chessex, 1991; Beyarslan ve Bingöl, 2000; Rızaoğlu ve ark, 2005; Parlak, 2006). Granitoidik kayaların metamorfik masifler (Malatya- Keban platformu), ofiyolitler (Göksun, İspendere, Kömürhan, Guleman), ve ofiyolit tabanı metamorfiklerini kesmesi bu birimlerin Geç Kretase'de granitoid yerleşmesinden önce bir araya geldiğinin önemli bir kanıtıdır (Yazgan ve Chessex, 1991). Bölgede yüzeyleyen granitoidlere ait K/Ar yaşları Baskil (Elazığ) bölgesindeki granitoidler için 76 ± 2.45 ile 78 ± 2.5 My arasında (Yazgan ve Chessex, 1991); Göksun-Afşin (Kahramanmaraş) bölgesindeki granitoidler için ise 85.76 ± 3.17 ile 70.05 ± 1.75 My arasındadır (Parlak, 2006). Bu da göstermektedir ki granitoid yerleşmesi ofiyolit oluşumundan (yaklaşık 90 My) sonra gerçekleşmiştir (Mukasa ve Ludden, 1997; Robertson ve ark., 2006). Ofiyolitler genelde ultramafik kayaç topluluklarından volkanik kayaçlara kadar eksiksiz bir ofiyolit istifi sunmaktadır. Ofiyolitlerden türeme metamorfik kayaç toplulukları ise ofiyolit istifinin altında süreksiz dilimlerde gözlenmektedir (Rızaoğlu ve ark., 2005; Parlak, 2006).

Bölge tektoniği üzerine daha önce yapılmış çalışmalarda pek çok model önerilmiştir (Şekil 4a).



Şekil 4 (a) Güneydoğu Anadolu Orojeni üzerine önerilmiş tektonik modeller (Robertson ve ark., 2007), (b) Çalışma alanı için uygun görülen jeodinamik evrim modeli (Parlak, 2006'dan alınmıştır)

Tüm araştırmacılar okyanusal kabuğun güneye doğru daldığını ve diğer okyanusal kabuğun kuzeye doğru bindirdiğini, dalma-batma ile ilişkili olarak bir ergime meydana geldiğini ve buna bağlı magmatik ve volkanik bir birimin ofiyoliti, platformu kestiğini belirtmişlerdir.

Baskil granitoidinden ve çalışma alanındaki diğer tektonomagmatik birimlerden elde edilen arazi ve petrografik veriler ışığında çalışma alanında aşağıdaki Geç Kretase jeodinamik evrim modeli ortaya çıkmaktadır. Neotetis'in güney kolunun kuzeye dalımlı bir dalma-batma zonu (SSZ) üzerinde oluşmuştur. Dalma-batma ilerleyen safhasında bu dalma-batma zonu üzerinde bir ensimatik ada yayı gelişmiş ve bu okyanus içi dalma-batma ile eş zamanlı veya sonraki bindirmelerle metamorfik kayalar oluşmuştur. Bir birini izleyen bu olaylar Geç Kretase'de Toros aktif kıta kenarında Baskil granitoidlerini oluşturmuştur (Şekil 4b). Bu araştırmalar sonucunda bölgede etkili olmuş dalma-batma olayı için iki farklı model önerilmiştir. Bunlar "tek dalma-batma zonu" modeli (Hall, 1976; Aktaş and Robertson, 1984, 1990; Yılmaz, 1993; Yılmaz ve ark, 1993; Parlak, 2006) ve "çift dalma-batma zonu" modelidir (Robertson, 1998, 2000, 2002, Parlak ve ark, 2004). Yapılan çalışmalar neticesinde "tek dalma-batma zonu" modeli inceleme alanının jeodinamik evrimini izah etmede uygun olacağı düşünülmektedir.

Tüm bu çalışmalar sonucunda İspendere ofiyoliti ve Baskil granitoidinden alınan örneklerden elde edilen petrografik analizler ve arazi gözlemleri birlikte değerlendirildiğinde Baskil granitoidinin Toros aktif kıta kenarı boyunca oluşan Esence granitoidi (Kahramanmaraş) ve Doğanşehir granitoidi (Malatya) ile birlikte olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuçlar

İnceleme alanından elde edilen arazi ve petrografik çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır.

1. Bu çalışmada 1/ 25.000 ölçekli Malatya L 41 a1- a3- a4 topoğrafik paftaları içerisinde kalan yaklaşık 230 km²lik bir alanın detaylı jeoloji haritası yapılmıştır (Ek 1).

2. İnceleme alanında İspendere ofiyoliti ve Baskil granitoidi Eosen yaşlı Maden karmaşığı üzerine bindirmektedir. İspendere ofiyoliti üzerinde Kırkgeçit formasyonu uyumsuz olarak bulunmaktadır.

3. İnceleme alanında yüzeyleyen İspendere ofiyoliti tabandan tavana doğru tektonitler, ultramafik ve mafik kümülatlar, izotrop gabrolar, levha dayk kompleksi ve volkano-sedimanter kayalardan oluşan eksiksiz bir ofiyolit istifi sunmaktadır.

4. İspendere ofiyolitine ait levha dayklarına ait kayaları çeşitli kalınlıklarda magmatik farklılaşmanın son ürünleri olan plajiyogranitik sokulumlar kesmektedir.

5. İspendere ofiyolitine ait volkanik kayalar içerisinde dasit ve asidik tüf, levha dayklarında mikrodiorit, izotrop gabrolarda diyorit gibi oldukça evrimleşmiş kayaların varlığı ve mafik kayalarda yüksek kalsiyumlu plajiyoklasların bulunması dalma-batma ile ilişkili sulu bir ortamın varlığına işaret etmektedir.

6. İnceleme alanında geniş yüzleklere sahip olan volkano-sedimanter birim bazikten asidiğe kadar değişen volkanik kayaç, lav akıntısı, tüf ve volkanoklastik

kumtaşlarından meydana gelmektedir. Bu volkano-sedimanter birim okyanus içi dalma-batmanın evrimleşmiş safhasında Geç Kretase yaşlı İspendere ofiyolitinin üst seviyelerini teşkil etmektedir.

7. Baskil granitoyidi bölgede yaklaşık olarak 110 km²'lik bir alanı kaplamakta olup mafik ve felsik derinlik-yarı derinlik kayaçlarından oluşmaktadır. Mafik derinlik kayaçları gabro ve diyorit, yarı derinlik kayaçları diyabaz ve mikrodioritlerle temsil edilirken, felsik derinlik kayaçları tonalit yarı derinlik kayaçları ise tonalit porfirlerle temsil edilmektedir. Baskil granitoyidine ait plütonik kayaçlar Üst Kretase yaşlı İspendere ofiyolitini ve Eosen yaşlı Maden karmaşığını intrüzif dokanakla kesmektedir.

8. İnceleme alanında Üst Kretase yaşlı İspendere ofiyoliti üzerinde uyumsuz olarak Orta Eosen yaşlı Kırkgeçit formasyonu bulunmakta ve tüm bu birimler Kuvaterner yaşlı alüvyon, yamaç molozları ve taraçalar tarafından örtülmektedir.

Kaynaklar

- AKTAS, G. ve ROBERTSON, A.H.F., 1984. The Maden Complex, SE Turkey: Evolution of a Neotethyan active margin: Dixon, J.E and Robertson, A.H.F., eds., the geological evolution of the Eastern Mediterranean, 375-402, London.
- BEYARSLAN, M. and BİNGÖL, A.F., Origin of Werlitic Intrusions in the İspendere (Malatya) and Kömürhan (Elazığ) Ophiolitic Complex (Eastern Taurus – Turkey). *Geosound*, 38: 39-47 (2001).
- ŞENGÖR, A. M. C., YILMAZ, Y., 1981. Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach. *Tectonophysics*, 75:181-241.
- ŞENGÖR, A. M. C., 1979. The North Anatolian Faults: Its Age, Offset And Significance, *Journal Geological Society of London*, 136:269-282.
- ŞENGÖR, A. M. C., 1984. The Cimmeride Orogenic System And The Tectonics Of Eurasia, *Geol. Soc. America, Spec. Paper.*, 195s.
- YAZGAN, E. and CHESSEX, R., Geology and Tectonic Evolution of the Southeastern Taurides in the Region of Malatya , *Turk. Assoc. Petrol. Geol.*, 3:1-42, (1991).
- YILMAZ, Y. 1991. Allocthonous Terranes In The Tethyan Middle East: Anatolia And The Surrounding Region. *Allocthonous Terranes* (Edited By Dewey, J.F., Gass, I.G., Curry, G.B. Harris, N.B.W., and Sengör, A.M.C.) (Cambridge Univ. Press), 155-168
- YILMAZ, Y, New Evidence and Model on the Evolution of the Southeast Anatolian Orogen, *Bulletin Geological Society of America*, 105:251-71, (1993).
- YILMAZ, Y., YİĞİTBAŞ, E., GENÇ, Ş.C., 1993. Ophiolitic And Metamorphic Assemblages Of Southeast Anatolia and Their Significance in The Geological Evolution Of The Orogenic Belt., *Tectonics*. 12:1280-1297.

- YILDIRIM, M., ve YILMAZ, Y., Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağının Ekaylı Zonu, TPJD Bülteni, C (3/1): 57-73, (1991).
- PARLAK, O., and RIZAOĞLU, T., Geodynamic Significance of Granitoid Intrusions in the Southeast Anatolian Orogeny (TURKEY).5. International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, 14-20 April 2004, Thessaloniki- Greece, 2004,
- PARLAK, O., 2006. Geodynamic significance of granitoid magmatism in southeast Anatolia: Geochemical and geochronological evidence from Göksun-Afşin (Kahramanmaraş, Turkey) region. International Journal of Earth Sciences, 95, 609-627.
- ROBERTSON, A.H.F.,Development of Concepts Concerning the Genesis and Emplacements of Tethyan Ophiolites in the Eastern Mediterranean and Oman Regions. Earth Science Reviews, 66:331-387, (2004).
- RIZAOĞLU, T., PARLAK, O., KOLLER, F.,HÖÇK, V., _SLER, F., 2005. Geochemistry and Tectonic significance of the Baskil Granitoid rocks From the Southeast Anatolian Orogen (Elazığ, Turkey). Int. Sym. On the Geodyn. of E. Mediterranean: Active Tectonics of the Aegen Region, _stanbul, Turkey, s:228. ROBERTSON, A.H.F.,Development of Concepts Concerning the Genesis and Emplacements of Tethyan Ophiolites in the Eastern Mediterranean and Oman Regions. Earth Science Reviews, 66:331-387, (2004).
- ROBERTSON, A.H.F., PARLAK, O., RIZAOĞLU, T., ÜNLÜGENÇ, Ü., İNAN, N., TASLI, K. & USTAÖMER, T. Tectonic evolution of the South Tethyan ocean: evidence from the Eastern Taurus Mountains (Elazığ region, SE Turkey), Spec. Publ. of Geol. Soc. of London, 272, 231-270 (2007)

Teşekkür

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından MMF2007YL17 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.