

Isparta-Burdur arasının jeolojisi ve tektonik özellikleri *Geology and tectonic features between Isparta and Burdur area (SW Turkey)*

MJErkan KARAMAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta

Öz

Çalışma alanındaki kaya birimleri otokton ve allokton olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Kretase yaşlı karbonat istifi bölgenin en yaşlı otokton kaya birimidir. Karbonat istifi iki birim içerir. Bunlar alttan üste doğru; (1) Senomaniyen-Türoniyen yaşlı Söbüdağ formasyonu ve (2) Orta Maestrihtiyen yaşlı Senirce formasyonu'dur. Tüm Kretase yaşlı kaya birimleri Tersiyer yaşlı kırıntılı sedimentlerle uyumsuz olarak örtülür. Tersiyer yaşlı sedimanter istif iki birime ayrılır. Bunlar alttan üste doğru; (1) Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kızılkırma formasyonu ve (2) Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu'dur. Bölgedeki Gölcük volkanizması Geç Miyosen-Erken Pliyosen boyunca aktif olmuştur. Gölcük formasyonu Gölcük volkanik materyallerinden meydana gelmiştir. Kuvaterner yaşlı alüvyon ve birikinti koni çökelleri çalışma sahasının en genç birimleridir. Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı ve Jura-Kretase yaşlı Akdağ kireçtaşı birliği, bölgenin allokton kaya birimleridir. Allokton kayaların bölgeye ilksel tektonik yerleşimleri Geç Kretase-Erken Paleosen'dir. Çalışma sahasının önemli tektonik yapılarından olan ters veya bindirme fayları ile kıvrım eksenleri KB-GD doğrultusunda; egemen normal faylar ve kırık sistemleri ise KD-GB doğrultusunda uzanmaktadır. Bölgedeki tüm bu yapısal özellikler muhtemelen KD-GB sıkıştırma; KB-GD çekme kuvvetleri etkisi sonucu gelişmişlerdir.

Abstract

The rock units in the study area have been divided mainly into two groups as autochthonous and allochthonous. The Cretaceous carbonate rock sequence is the oldest autochthonous rock unit in this region. The carbonate sequence consists of two units. These are in ascending order from bottom to top; (1) Söbüdağ formation (Cenomanian-Turonian), and (2) Senirce formation (Middle Maestrichtian). All Cretaceous rock units are overlain unconformably by Tertiary detritic sediments. The Tertiary sedimentary sequence has been divided into two units. These are from bottom to top; (1) The Kızılkırma formation is Upper Paleocene-Lower Eocene in age and (2) The Kayıköy formation is Middle Eocene in age. The Gölcük volcanism was active in the region during the Late Miocene to Early Pliocene period. The Gölcük formation is originated from the Gölcük volcanic materials. The Quaternary alluvium and alluvial-fan deposits are the youngest units for the study area. The Gökçebağ ophiolitic melange and Akdağ limestone units (Jurassic Cretaceous) are the allochthonous rocks in this region. These allochthonous rocks were primarily emplaced in the region during Late Cretaceous to Early Paleocene period. In the study area, the common tectonic structures such as reverse or overthrust faults and fold axis are extending along the NW-SE direction. On the other hand, the dominant normal faults and fracture systems are trending along the NE-SW direction. It is possible that all these structural features in this region resulted under the NE-SW compressional forces, and NW-SE tensional forces.

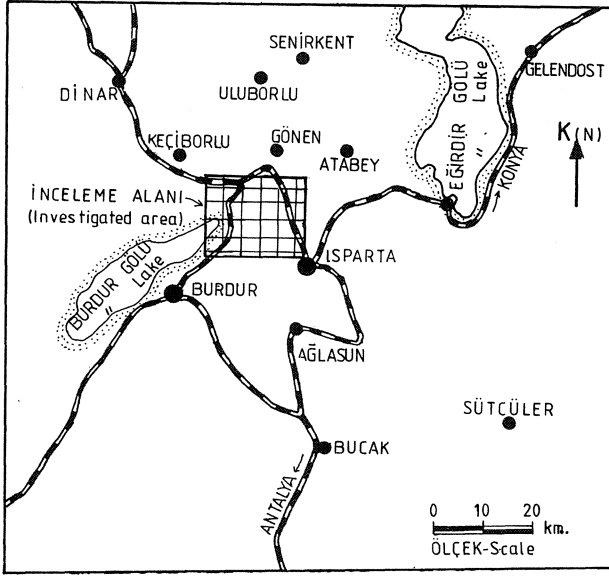
GİRİŞ

Isparta ile Burdur gölü arasında yer alan inceleme alanı, Isparta M 24 b₂-b₃-b₄ ve Isparta M 25 a₁-a₄ paftalarında yaklaşık 205 km²'lik bir alan kapsar (Şekil 1). Bu bölge aynı zamanda S. Demirel Üniversitesi kampüsü ve yakın dolaylarını içerir. Genel olarak çalışma alanındaki kayalar, Isparta ovası ile Burdur graben gölü arasındaki yüksek topoğrafik kesimlerdeki yüzeylenmelerle temsil edilir. Jeolojik haritaya bakıldığında bu bölge, kenarları normal faylarla çevrili tipik bir yükselim alanına (horst oluşumuna) karşılık gelir. Bu horstun bir tarafında Isparta çöküntü ovası, diğer tarafında ise Burdur çöküntü gölü yer alır (Şekil 3).

Bölgenin jeolojisine yönelik eski yıllarda yapılmış bazı araştırmacılar mevcuttur. Ancak bunlardan büyük çoğunluğu, 1/100.000 veya 1/200.000 gibi bölgesel ölçekli geniş alanları kapsayan çalışmalar, ya da tez veya

rapor niteliğinde yayınlanmamış araştırmalardır. Bu araştırmacılar Gutnic (1971, 1972, 1977), Özgül (1976), Dumont (1976), Gutnic ve diğ., (1979), Poisson (1977), Waldron (1982), Poisson ve diğ., (1984), Şenel, (1984), Koçyiğit (1984) geniş alanlar kapsayan bölgesel ölçekli jeoloji incelemelerinde bölgenin stratigrafik-tektonik evrimini aydınlatmaya yönelik önemli sonuçlar elde etmişlerdir. Öte yandan Acar (1975), Özgüner (1979), Sarız (1985), Yalçınkaya ve diğ., (1985, 1986, 1989) ve Karaman (1986, 1988) kısmen de olsa, çalışma alanındaki bazı stratigrafik özelliklere değinmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, anılan bölgenin temel jeolojik sorunlarını çözümlenmeye, bölgede yüzeylenen kayaların stratigrafik ilişkilerini ortaya çıkarmaya, bölgenin tektonik özelliklerini ve evrimini aydınlatmaya yöneliktir.



Şekil 1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

Figure 1. Location map of the investigated area.

STRATİGRAFI

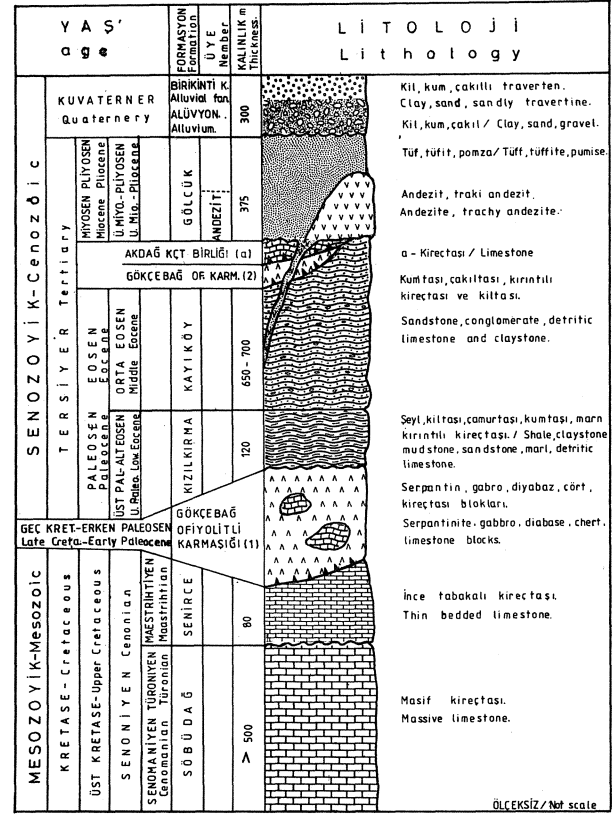
İnceleme alanında yüzeylenen kayabirimleri otokton ve allokton konumlu olmak üzere başlıca iki büyük gruba ayrılır. Geniş alanda yüzeylenme veren otokton birimler yaşlıdan gence doğru sıra ile Senomaniyen-Türoniyen yaşlı Söbüdağ formasyonu, Orta Maestrihtiyen yaşlı Senirce formasyonu, Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kızılkırma formasyonu, Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Gölcük formasyonu ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır. Allokton konumlu kayalar ise, Gökçebağ ofiyolitli karmaşığ ile Akdağ kireçtaşı birliğidir (Şekil 2,3). Aşağıdaki bölümlerde otokton ve allokton grup içerisinde yer alan formasyonlar yaşlıdan gence doğru sıra ile açıklanacaktır.

Otokton Birimler

Söbüdağ formasyonu

Tanımı ve dağılımı: Birim adını, Çünür kuzeyinde bulunan Söbüdağ dolayından alır. Önceki çalışmalarda birimin adı Söbüdağ kireçtaşı olarak kullanılmıştır (Sarıiz, 1985, Yalçınkaya,1985). Başlıca Isparta-Ankara karayolunun her iki tarafında olmak üzere Büyük Söbü tepe, Küçük Söbü tepe, Göltaş çimento fabrikası güneyi ve Bozanönü dolaylarına olmak üzere yaklaşık 9 km²'lik bir alanda yüzeylenme verir (Şekil 3).

Litoloji: Birim egemen olarak açık-koyu gri, bej renkli çoğunlukla masif, yer yer orta-kalın katmanlı kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Genel olarak sıkı dokulu ve

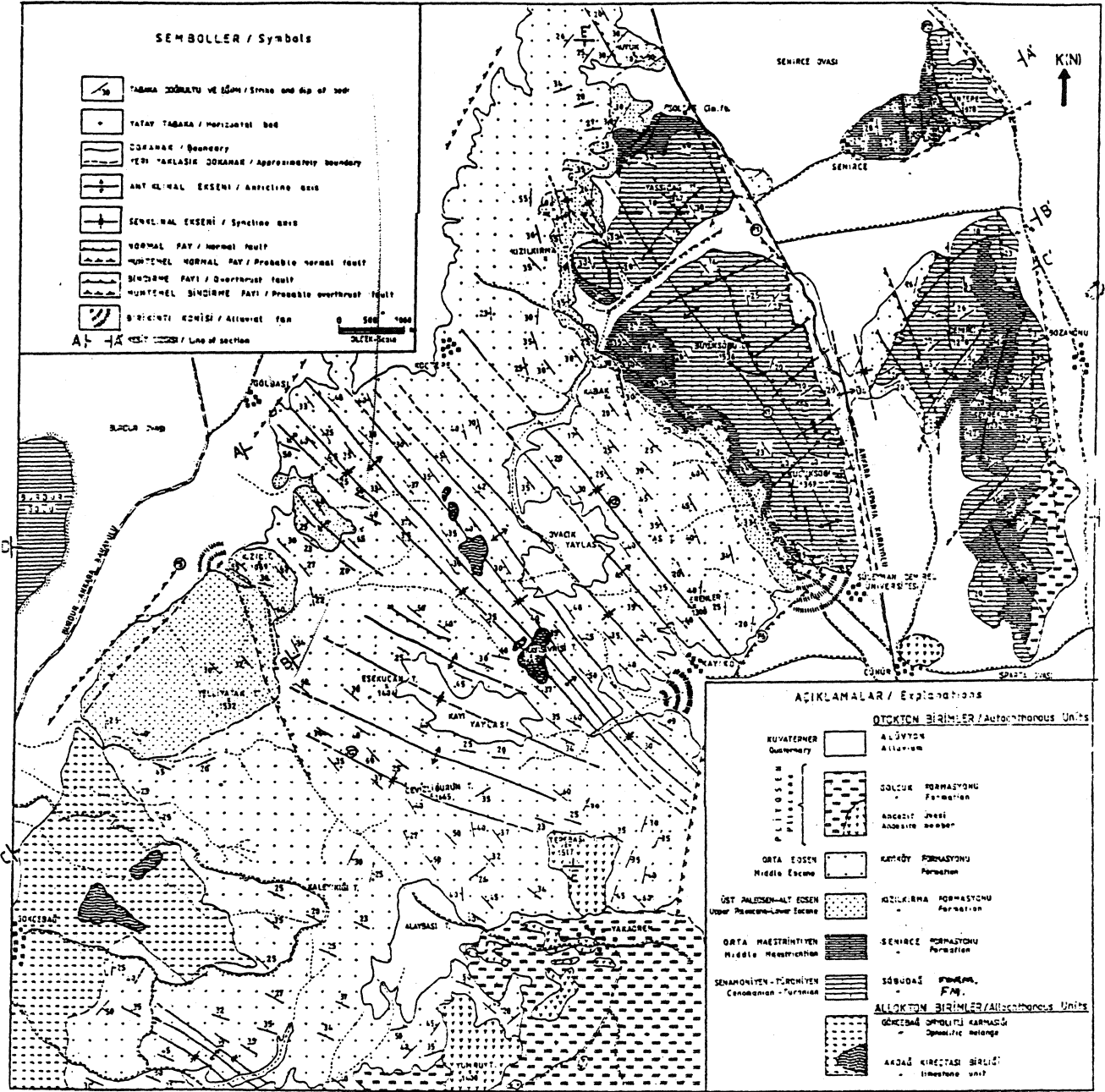


Şekil 2. inceleme alanının genelleştirilmiş tektono-stratigrafik sütun kesiti (ölçeksiz).

Figure 2. Generalized tectono-stratigraphic columnar section of the investigated area (not scale).

homojen bir yapıya sahip olan kireçtaşları bol çatlaklı olup, çatlaklar çoğunlukla ikincil kalsit ile doldurulmuştur. Söbüdağ civarındaki örneklerin ince kesitlerinde kayacın çoğunlukla biyomikritik-intraklastlı biyomikritik kireçtaşı özelliği taşıdığı görülmüştür. Birim bölgedeki tektonizma koşullarından büyük ölçüde etkilenmiş şiddetli kıvrımlı, kırıklı bir yapı kazanmıştır. Faylanmalar boyunca yoğun breşik zonlar izlenir. Söbüdağ formasyonu, Isparta-Ankara karayolu boyunca yüksek açılı bir ters fayla (Söbüdağ fayı). Eosen yaşlı bilimler üzerine itilmiştir. Fay dokanağı boyunca yer yer diyabaz türü ofiyolitik bileşenlere rastlanır.

Dokanak ve kalınlık: Söbüdağ formasyonunun taban seviyeleri yörede izlenemediğinden daha yaşlı birimlerle olan stratigrafik ilişkisi bilinmemektedir. Tektonik olarak birim, kampus kuzeyinde ve Isparta-Ankara karayolunun batı kenarı boyunca yaklaşık KKB-GGD doğrultulu bir ters fay boyunca Eosen yaşlı birimleri üstler (Şekil 3,4). Söbüdağ formasyonunun tavanında ise, paralel uyumsuz olarak Orta Maestrihtiyen yaşlı Senirce formasyonu yer alır (Şekil 2,3). Bölgede birimin taban



Şekil 3. İnceleme alanının jeoloji haritası.

Figure 3. Geological map of the investigated area.

dokanağı görülemediği için gerçek kalınlığı tam olarak bilinemez. Ancak harita ve topoğraya yorumuna göre, görünür kalınlığı 500 m. den fazladır. Fosil topluluğu ve yaş:

Birimin değişik seviyelerinden alınan örneklerin ince kesitlerinde gözlenen *Trilocolina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Pseudolitonella reicheli* Marie, *Cuneolina* sp..

Nezzazata sp., *Nummoloculina* sp., *Textulariidae*, *Miliolidae* gibi fosil kapsamına göre, yaşının Senomaniyen-Turoniyen (Üst Kretase) olduğu belirlenmiştir (Karaman ve diğ., 1988).

Yorum: Söbüdağ formasyonu bölgede geniş yayılım sunan otokton Üst Kretase yaşlı karbonat istifinin temelini oluşturur. Bölgesel çalışmalarda birim Beydağkar-

bonat platformuna dahiledilmektedir (Şenel, 1984, Poisson ve diğ., 1984).

Senirce formasyonu

Tanım ve dağılım: Birim adını inceleme alanının kuzeyindeki Senirce köyünden alır. Önceki çalışmalarda Karaman ve diğ. (1988) tarafından Senirce kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Yörede başlıca Büyük Söbü ve Küçük Söbü tepelerin güneybatısında, Göлтаş çimento fabrikası, Senirce köyü ve Bozanönü köyü dolaylarında yaklaşık 4 km²'lik bir alanda yüzeylenme vermektedir. (Şekil 3).

Litoloji: Birim egemen olarak açık krem, boz renkli plakette pelajik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Üst seviyelere doğru kireçtaşlarının içerdiği kil oranı yükselir. Tabanda ince orta katmanlı ve sert yapılı; üst seviyelere doğru ise plakette yer yer lamine, nispeten daha gevrek ve kırılmandır. Birimin üst kesimlerinde sık olarak çört yumruları ve arabantları izlenir. Kireçtaşları çoğu kez konkoidal kırılma yüzeylidir ve stilolit yapıları içerir. Söbüdağ formasyonuna oranla daha az çatlak düzlemine sahiptir ve bunların içleri ikincil kalsit ile doldurulmuştur. Değişik kesimlerden biyomikritik kireçtaşlarından oluştuğu görülmüştür. Kireçtaşları Söbüdağın güneybatı eteklerinde düzgün, batıya eğimli, plakette ve yer yer lamine katmanlar şeklinde yüzeylenme verirken, Senirce köyü batısında nispeten daha kolay ayrılmaya elverişli, kırılğan, gevrek yapılı ve yer yer de topraklaşmış bir görünüm sergiler. Kil oranı daha yüksek olan gevrek yapılı ve çört içermeyen üst seviyedeki kireçtaşları yakındaki çimento fabrikasında hammadde olarak kullanılır.

Dokanak ve kalınlık: Senirce formasyonunun taban-tavan dokanak ilişkileri ve stratigrafik istiflenmesi, Söbüdağın güneybatı eteklerindeki vadi boyunca açık ve belirgin olarak izlenir. Birim, tabanda Senomaniyen-Turoniyen (Üst Kretase) yaşlı Söbüdağ formasyonu üzerine uyumsuz olarak oturur (Şekil 2,3). Ancak bu iki birimin ortak dokanaklarının çizilmesi çok yerde güçlük gösterir.

Aralarında çoğunlukla belirgin litolojik farklılıklar bulunmasına rağmen, bu iki birimin çizilmesi, büyük ölçüde paleontolojik bulgulara dayandırılmıştır. Senirce formasyonunun tabanında her hangi bir karasal aşınma izinin yokluğu veya taban konglomerası bulunmaması; alttaki Söbüdağ formasyonunun su yüzüne çıkarak aşınmadığını, ancak belli bir zamanda (Koniasiyen-Santoniyen), çökeltme havzasının ve çökeltme koşullarının tortul birikimini engellediği, böylece Senirce formasyonu ile Söbüdağ formasyonu arasında paleontolojik verilerle ortaya çıkartılan uyumsuzluğu oluşturduğu düşünülür. Bu iki birim arasındaki dokanak farklı litoloji ve çoğu kez de paleontolojik verilere dayandırıldığı

için, jeoloji haritası üzerinde kesikli çizgilerle gösterilmiştir (Şekil 4). Senirce formasyonunun tavanında ise, yine uyumsuz olarak Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kızılkırma formasyonu yer alır (Şekil 3). Senirce formasyonunun kalınlığı, Söbüdağ-Kabak tepe arasında yapılan ölçülü stratigrafik kesitinde yaklaşık 70-80 m. civarında bulunmuştur (Karaman ve diğ., 1988).

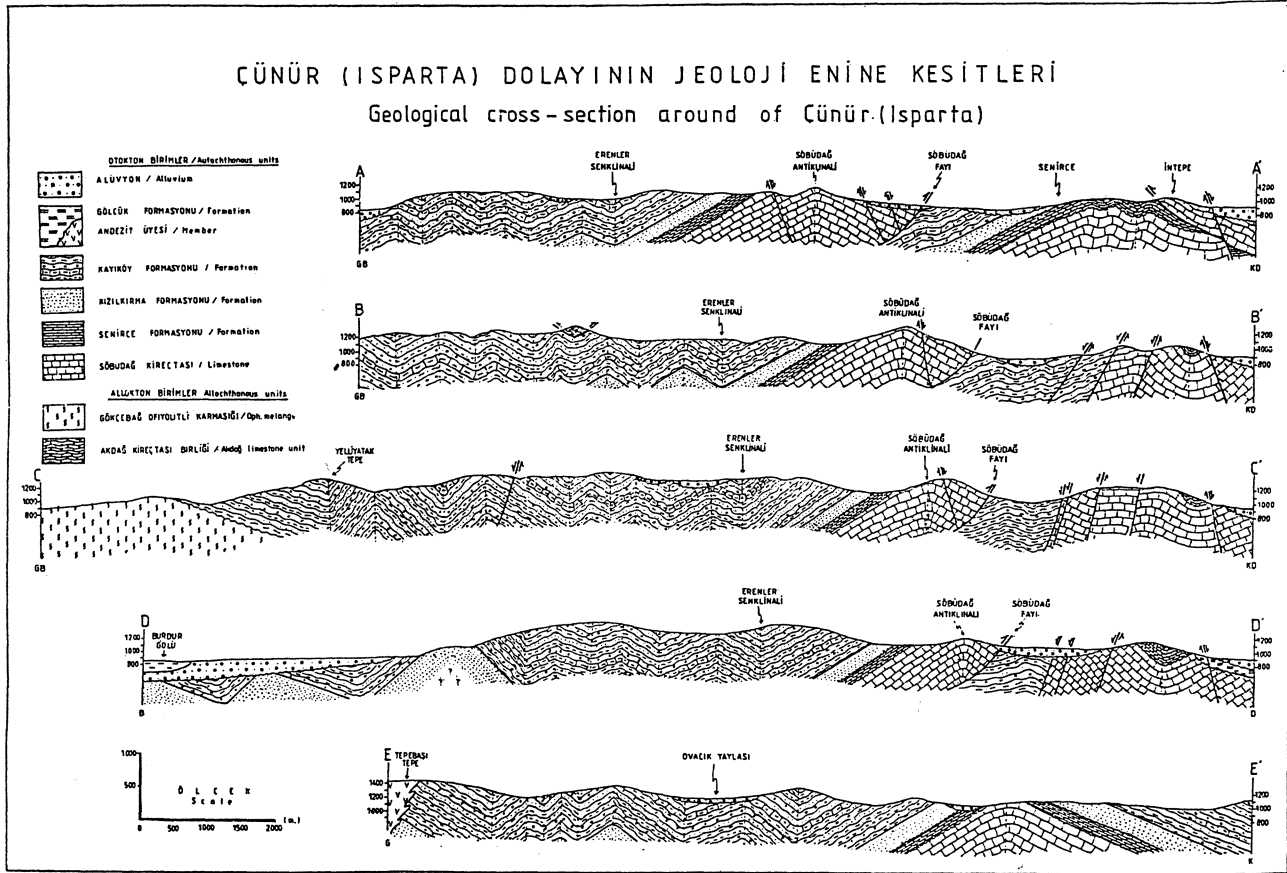
Fosil topluluğu ve yaş: Senirce formasyonunun farklı seviyelerinde saptanan *Globotruncana arca* (Cushman), *G. ganebini* Tilev, *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Glc. stuariformis* (Dalbiez), *Ganserina gansseri* (Bolli), *Globotruncanella* sp., *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Rugoglobigerina* sp., *Heterohelix* sp. ve *Pseudotextukina* sp. gibi planktik foraminifer kapsamına göre birimin yaşı Orta Maestrihtiyen olarak belirlenmiştir (Karaman ve diğ., 1988).

Yorum: Senirce formasyonu Mesozoyik yaşlı otokton karbonat istifinin en üst seviyesini oluşturur. Bölgede geniş yayımlı Tersiyer yaşlı birimlerin tabanında yer alması ile de dikkati çeker. Düzgün tabakalı ve yer yer plakette-lamine özellikleri, çört içermesi, açık gri, bej rengi ile karakteristiktir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar gerek tabanda Söbüdağ formasyonu ve tavana Kızılkırma formasyonu ile dokanak ilişkisinin paralel uyumsuz olduğu şeklindedir. Ancak yeni yapılan ayrıntılı paleontolojik çalışmalar, her iki dokanak için özgün yeni sonuçlar verebilir. Senirce formasyonunun içerisinde yoğun çört yumruları ve arakatlıları ile stilolit yapılarının varlığı ve zengin *Globotruncana* türü mikrofaunanın gözlenmesi, bu kireçtaşlarının durgun ve derin denizel (pelajik) koşullarda çöklediğini yansıtmaktadır.

Kızılkırma formasyonu:

Tanım ve dağılım: Birimin adı inceleme alanının güneybatısında yer alan Kızılkırma tepesine dayanarak Karaman ve diğ., (1988) tarafından verilmiştir. Formasyon başlıca kuzeyde Göлтаş çimento fabrikasından başlayarak güneye doğru Söbüdağın batısındaki vadi boyunca düzgün ve sürekli bir şerit halinde yüzeylenme verir (Şekil 3).

Litoloji: Formasyonun egemen litolojisi, açık kırmızı, bordo ve yer yer açık yeşilimsi-kirli gri renkli şeyl, kıltaşı, çamurtaşı, türbiditik kumtaşı ve killi kireçtaşı düzeyleri ile bunlarla arakatlı çakıltaşı ve detritik kireçtaşı seviyelerinden oluşur. Birimin alt kesimlerinde yoğun demiroksit boyamalarından kaynaklanan belirgin oranda açık kırmızı pembe-bordo renk hakimdir. Bu özelliği ile üzerinde yer aldığı Kretase yaşlı kireçtaşlarından kolayca ayırt edilir. Alt kesimlerde bulunan 20-40 m. kalınlıktaki şeyl ve çamurtaşı lamine, kolay kırılğan ve dağılğan bir yapı sunar. Şeyl ile arakatlı olan kilce zengin kireçtaşları ince kesitlerde pelajik foraminiferli biyomikrit karakterdedir. Killi kireçtaşı ve ça-



Şekil 4. İnceleme alanı jeoloji enine kesitleri.

Figure 4. Geologic cross-section of the investigated area.

murtaşında böbreğimsi ayrışma yapılan egemendir. Daha üstlere doğru genellikle iri kum tane boyutunda kalın bir türbiditik seri yer almaktadır. Bu kesimlerde gözlenen ve yer yer kıltaşı, killi kireçtaşı düzeyleri ile arakatmanlanma gösteren açık yeşilimsi gri renkli kumtaşı mikrobreş, çakıltaşı ve detritik kireçtaşı orta kalın katmanlı bir yapı sunar. Bunlar ofiyolitli karmaşıktan ve Kretase yaşlı kireç taşlarından türemiş bol kırıntılı gereç içerirler.

Kireçtaşı kırıntıları içerisinde Üst Kampaniyen-Alt Maestrihtiyen yaşlı planktik foraminiferler içeren karbonat kayaç parçaları çoğunluktadır. Ayrıca birim içerisinde bol ofiyolitik gereçlere rastlanması ofiyolitli karmaşığın bölgeye ilksel yerleşiminin bu birimin çökmesinden önceye rastladığını ortaya koyar. Kumtaşı, çakıltaşı ve detritik kireçtaşı içerisinde yer alan tanelerdeki boylanma çok iyi gelişmiştir. Çakıltaşlarında tane boyutu 2-4 cm. arasında değişir ve bunların bağlayıcısı çoğunlukla sparitik kalsit ve kildir. Tabakalar içerisinde genel olarak altta iri taneler, üstte ise ince taneler yer alır.

Çoğunlukla belirgin bir derecelenme izlenir ve tabaka altı akıntı yapılarına rastlanır. Kumtaşı, mikroskop incelemelerinde bol terijen malzemeli ve biyomikrit parçalarından oluşmaktadır. Bunlar mikritik-sparik karbonat çimento içerisinde kireçtaşı, kuvars, serpantin, çört, opak mineraller ve bol miktarda kavki içerirler.

Dokanak ve kalınlık: Birim Orta-Üst Maestrihtiyen yaşlı Senirce Formasyonunu uyumsuz olarak üstler. Üst sınırında ise Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür (Şekil 2,3). Kızılkırma formasyonunun taban ve tavanı Söbudağ batısındaki vadi boyunca net olarak gözlenebildiği için (Şekil 3), kalınlığı da bu kesimlerde ölçülebilmekte olup, kalınlığı ortalama 120 m. olarak belirlenmiştir.

Fosil topluluğu ve yaş: Kızılkırma formasyonunun değişik seviyelerinden derlenen örneklerde; bentik foraminiferlerden *Alveolina (GlomalveoUna) sp.*, *Nummulites sp.*, *Assilina sp.*, *Miscellanea cf. primitive* Rahaghi, *Keramospaera sp.*, *Rotalia sp.*, *Kathina sp.*, *Planorbulina cretae* (Marsson), *Discocyclina sp.*, *Astengerina sp.*, *Textulariidae*; planktik foraminiferlerden *Globigeri-*

na trilocalinoides Plummer, *Morozovella aragonensis* (Nuttall), *M. cf. formosa formosa* (Bolli), *M. formosa gracilis* (Bolli), *M. lensiformis* (Subbotina), *Acainnina soldadoensis soldadoensis* (Brönnimann), *A. bullrooki* (Bolli), *Globorotalia* sp., *Truncorotaloides* sp., *Planorotaloides* sp. ; alglerden *Dislichoplax biserialis* (Dietrich), ile *Eihelia alba* (Pfender) saptanarak birimin yaşı Üst Paleosen-Alt Eosen olarak belirlenmiştir (Karaman ve diğ., 1988).

Yorum: Bu formasyon, tabandaki Orta Maestrihtiyen yaşlı Senirce formasyonunun plaketli kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak oturması ve özellikle Söbüdağ batısındaki vadi boyunca son derece düzgün ve sürekli bir şerit halinde yayılımı nedeni ile bölgedeki Tersiyer yaşlı çökellerin başlangıcı için tipik bir klavuz düzey niteliğindedir. Birim taban seviyelerindeki kırmızı-bordo renkli killi kireçtaşları içerisinde pelajik foraminiferlerin bol miktarda bulunması pelajik koşullardaki çökemenin varlığını düşündürür. Ancak daha üst seviyelerdeki çakıltaşı ve detritik kireçtaşı arakatıkları ile benlik foraminiferlere rastlanması, birimin üst seviyelerinde çökeltme koşullarının genel olarak değişken enerjili olduğunu düşündürmektedir.

Kayıköy formasyonu

Tanım ve dağılım: Birimin adı, özelliklerinin en iyi sergilendiği yer olan Kayıköy'e dayanılarak Karaman ve diğ., (1988) tarafından verilmiştir. Formasyon başlıca kuzeyde Göltaş çimento fabrikası ve Kızılkırma tepe batısından başlamak üzere, daha güneye doğru Koçtepe köyü, Kabak tepe batısı ve Kayıköy dolaylarında olmak üzere oldukça geniş bir alanda yüzeylenme verir (Şekil 3).

Litoloji:

Formasyonun egemen kayatürünü sığ denizel koşullarda çökelmiş kumtaşı, kumlu çakıltaşı, çakıltaşı, detritik (kıvrıntılı) kireçtaşı ile bunlarla arakatlı kiltası, killi kireçtaşı ve çamurtaşı düzeyleri oluşturur. Birim genel olarak arazi gözlemlerinde açık gri, yeşil, kırıli sarı renkleri gösterir. Formasyon değişik tür litolojilerin yer yer ritmik aralanmasından oluştuğu için, yanal ve düşey yönlerde çok değişken litofasiyeler sunar. Genel olarak alt seviyelerde yaygın olarak izlenen açık yeşil, sarımsı boz ve gri renkli türbiditik kumtaşları, ince tabakalı ve yer yer kumlu çakıltaşı ve mikrokonglomera görünümündedir. Bunlar mikroskop gözlemlerinde çoğunlukla kilce zengin karbonat çimento içerisinde serpantin, çört kireçtaşı ve fosil kavkılardan oluşmaktadır. Bunlar içerisinde kısmen iri bentik foraminiferler ve algler içeren düzeylere rastlanır. Taneler çoğun karbonat çimento ile bağlanmıştır. Açık krem renkli killi kireçtaşı ve çamurtaşları mikritik dokulu ve sıklıkla biyoturbasyonludur. Bunlar böbreğimsi

ayırma yapıları sunar ve bol miktarda *Globigerina* sp, *Globorotalia* sp ve *Discocyclina* sp. fosilleri içerir.

Her düzeyde yaygın ara katmanlanma gösteren detritik kireçtaşları açık krem ve kırıli beyaz renkli, ortakalm katmanlı olup, çoğunlukla türbiditik özelliktedir. Bunlar içerisinde terijen kırıntı ve biyomikrit klastları yoğun olup, taneleri oluşturan materyaller çoğunlukla intraformasyonel çakıltaşı, kireçtaşı, serpantin, çört, radyolarit, Kretase yaşlı kireçtaşı ve fosil kavkılardır. Detritik kireçtaşlarında gözle görülebilecek büyüklükte ve yoğunlukta *Nummutites'leri* görmek olağandır. Kumtaşı ve çakıltaşı düzeyleri daha çok Kayıköy batısındaki Kaleyıkığı ve Cevizliburun tepe civarında yaygın; Gölbaş ve Koçtepe köyü dolaylarında bol fosil içeren biyomikritik killi kireçtaşlarına rastlanır. Erenler tepe dolaylarında arazide doğudan batıya doğru yapılan gözlemlerde alüvyonlara yakın olan kesimlerde yoğun kıvrımlı, kırıklı kumtaşı ve killi kumtaşlarının bulunduğu, bunları üste daha batıya doğru killi kireçtaşı, şarabi renkte kiltası, marn ve düzgün tabakalı ve bol *Nummutites'li* kumtaşı ve killi kireçtaşları ile devam ettiği görülmektedir. Koçtepe köyü kuzeydoğusu (eski Isparta-Burdur yolu) ve dolaylarında formasyon şeyl, kumtaşı, marn ve çakıltaşlarından meydana gelmekte olup, şeyl bol laminalı ve açık yeşil renklerde görülmekte, kumtaşı ise, şeyl arasında sert tabaka çıkıntıları vermektedir. Ortalama 3-10 cm kalınlıklı kumtaşı ve çakıltaşı tabakaları boy ofiyolitik gereç içermekte ve bu kesimlerdeki bol fosilli tabakalar şiddetli bir şekilde kıvrılmıştır. Öte yandan formasyonun alt seviyelerindeki açık pembe ve yer yer koyu gri renkli killi kireçtaşı ve çamurtaşları içerisinde ince düzeyler halinde ara katmanlanma gösteren linyit içeren seviyelere rastlanmıştır.

Harita alanında özellikle Kayıköy ve Erenler tepe civarında yüzeylenme veren bu linyitli düzeyler, bölgede yapılan bazı sondajlarla da kesilmiştir. Formasyonu oluşturan litolojilerin nispeten daha inkompetent (dayanımsız) karakterli olması nedeniyle, bölgesel tektonizma bu birimi daha fazla etkilemiş ve kıvrımlandırmıştır.

Dokanak ve kalınlık: Birim tabanında, Kızılkırma formasyonu üzerinde uyumlu olarak bulunur (Şekil 2,3). Gökçebağ dolaylarında ofiyolitik karmaşığı uyumsuz olarak örter. Üst sınırında Gölcük formasyonunun tüfleri ve geniş alüvyonlarla örtülüdür (Şekil 2). Burdur dolaylarında bazı kesimlerde ise ofiyolitik karmaşık tarafından tektonik olarak üstlenir. Kayıköy formasyonunun kalınlığı 650-700 m. dolaylarındadır.

Fosil topluluğu ve yaş: Formasyonun farklı düzeylerinden alınan örnekler içerisindeki bentik foraminiferlerden *Alveolinasp.*, *Nummutites* sp., *Assilina* sp., *Dis-*

ISPARTA BURDUR ARASININ JEOLJİSİ

cocylina sp., *Actinocyclina* sp., Miliolidae ve yine planktik foraminiferlerden *Morozovella* cf. *lehneri* (Cushman ve Jarvis), *M.* cf. *quetra* (Bolli), *Acahnina* cf. *hrodermanni* (Cushman ve Bermudez), *A. matt hewsae* Blow, *Turborotalia* cf. *cerroazulensis cerroazulensis* (Cole), *Truncorotaloides* cf. *rohri* (Brönniman ve Bermudez), *Hantkenina* sp., *Pseudohastigerina* sp., *Orbulinoides* sp., *Planorotalides* sp. saptanmış ve birimin yaşı Orta Eosen olarak belirlenmiştir (Karaman ve diğ., 1988).

Yorum: Birim içerisinde yaygın olarak *Nummulites*li çakıtaşı, detritik kireçtaşı ve kumtaşı seviyelerinin varlığı, neritik bölgede gelişen yüksek enerjili ve çalkantılı ortamsal koşulların bulunduğunu yansıtır. Diğer yandan birim içerisinde killi kireçtaşı ve kıltaşı düzeyleri içerisinde bulunan planktik foraminiferler, neritik bölge içerisinde yersel olarak nispeten düşük enerjili ve çalkantısız litotopların açınmış olabileceğini gösterir (Karaman ve diğ., 1988). İnceleme alanında bu birimin yanal ve düşey yönlerde sık sık farklı fasiyeler sunduğu izlenir. Kuzeybatıda Gönen dolaylarında ise Kayıköy formasyonu üsl seviyelerinde iki üyeye ayrılmakta olup, yaşı Üst Eosen'e kadar çıkmaktadır (Karaman ve diğ., 1990).

Gölcük formasyonu

Tanım ve dağılım: Birimin adı Isparta ili güneyinde bulunan Gölcük volkan krater gölüne dayanılarak Karaman (1990) tarafından verilmiştir. Harita alanında başlıca güney kesimlerde yoğunluk göstermekte olup, Yakaören köyü, Tepebaşı, Yumru tepe dolayları ile Çünür doğusu ve Bozanönü güneyinde yüzeyleyir (Şekil 3).

Litoloji: Formasyon tamamıyla volkanik kökenli kayalardan oluşmaktadır. Egemen kayatürünü son derece hafif gereçlerden oluşmuş tuf, tüfit ve pomza seviyeleri temsil eder. Bunlar arazi gözlemlerinde kirli beyaz, açık kahve, sarı ve grinin tonları arasında renkler göstermekte olup, volkanik kökenli kil, killi silt, kum ve çakıl ile yer yer blok boyutundaki malzemelerden oluşmaktadır. Tuf ve tüfitler çoğu zaman yatay veya yataya yakın konumlu ve iyi tabakalanmalıdır. Bunların son derece gevşek çoğu zaman yatay veya yataya yakın konumlu ve iyi tabakalanmalıdır. Bunların son derece gevşek tutturulmuş olması, kolay dağılgan özelliği, rüzgar, yağış, vb. etkilerle dar ve derin vadilerin oluşumuna imkan sağlar. Formasyonu oluşturan tuf ve tüfitler tabandan tavana doğru farklı litolojik ve sedimantolojik özellikler gösterirler.

Genel olarak alt seviyelerde nispeten daha sıkı dokulu ve sertleşmiş tüfitler yer alır. Yatay konumlu bu sert ve sıkı dokulu tüfitler, topoğrafyada belirgin ve dik yüzey şekilleri oluşturur. Bunları üste doğru gevşek

tutturulmuş tüfitler ile pomza seviyeleri izler. İçerisinde çapraz tabakalanma, oygu-dolgu izleri, yük kalıpları, (Kazancı ve Karaman, 1988) ile mercekleme gibi volkanizma sonrası karasal çökeltme koşullarını yansıtan bir çok sin-sedimanter yapılar içeren gevşek tüfit düzeyleri, bölgede en yaygın ve kalın olarak izlenen volkanoklastik düzeylerdir. Formasyonun genellikle daha üst seviyelerinde yer alan pomza düzeyleri, volkanoklastik birim içerisinde bir klavuz seviye niteliği taşır. Gözenekli ve hafif olan pomzaların tane çapı ortalama 3-7 cm arasında değişir. Özellikle harita alanı güneyi ve dışında yaygınlık gösteren pomza seviyeleri 3-10 m. kalınlıktadır. Tüfitler içerisinde karasal aşınma izlerini yansıtan kırmızı renkli toprak oluşumları yer alır.

Dokanak ve kalınlık: Birimin alt dokanağında aynı formasyonun andezit üyesi bulunur. Gölcük tüfitleri, andezit üyesini çoğu kez yataya yakın bir şekilde örter. Örneğin Yakaören köyü ve Tepebaşı tepe dolaylarında andezitlerin üzeri düzgün ve yatay konumlu tuf ve tüfitlerle örtülmüştür. Harita alanında Gölcük formasyonuna ait tuf, tüfit seviyeleri, Kayıköy formasyonunu uyumsuz olarak örter (Şekil 2,3). Üstünde ise, Kuvaterner yaşlı genç alüvyonlar bulunur. Gölcük formasyonunun volkanoklastik istifinin kalınlığı 375 m. civarındadır.

Yaşı: Gölcük formasyonunun tuf, tüfit ve pomza seviyelerinin mutlak yaşını belirleme imkanı bulunamamıştır. Ancak Gölcük volkanizması ile etrafa yayılan tuf, tüfit seviyelerinin bir kısmı Burdur havzasına kadar erişerek, orada çökelen Pliyosen yaşlı gölsel tortullarla yanal-düşey yönlerde geçişler göstermiştir (Karaman, 1986). Birimin Pliyosen yaşlı gölsel tortullarla yanal-düşey geçişli olması nedeniyle yaşı Pliyosen (muhtemelen Üst Pliyosen) olarak kabul edilmiştir.

Yorum: Gölcük formasyonu, Isparta ili yakın güneyindeki Gölcük volkanizması etkinliği sonucu ve iki ayrı volkanik evrede meydana gelmiştir. Bunlar erken ve geç volkanik evreler olup, erken evrede andezitik-trakitik lavlar, geç volkanik evrede ise Gölcük formasyonunun egemen kayatürlerini oluşturan tuf ve piroklastik malzemeler etrafa yayılmıştır. Formasyona gereç sağlayan volkanizma maar tipi volkanizma olup (Kazancı ve Karaman, 1988), ilk kez yaklaşık 4.6 milyon yıl önce (Geç Miyosen-Pliyosen geçişinde) faaliyete başlamıştır. Bu devre ise bölgesel neotektonik dönemin başlangıcına rastlar ve volkanizma ile aktif faylanma ilişkisini yansıtmaması bakımından ilginçtir. Volkanotortul nitelikli formasyonun hafif gereçlerden olan tuf ve piroklastik malzemeleri, Gölcük kraterinden etrafa yayılarak o zamanki paleotopoğrafik temel üzerinde ve tamamen kara koşullarında depolanmışlardır. Bunların bir kısmı çok uzaklara kadar yayılarak, hatta eski Burdur kapalı gölsel havzasına kadar erişerek, o zaman çö-

kelen gölssel tortullara arakatki sağlamıştır (Karaman, 1986). Volcano-tortul nitelikli bu formasyon, sedimantolojik açıdan iki ayrı istife ayrılır. Bunlar alt ve üst volkano-tortul birimler olup, her iki istifi birbirinden pomza-topraklama seviyesi ayırır (Kazancı ve Karaman, 1988). Diğer yandan her iki istif daha yakından incelenirse, tüfit düzeyleri arasında karasal aşınma izlerini yansıtan kırmızı toprak oluşumlarına rastlanır. Bu seviyeler formasyona gereç sağlayan volkanizma faaliyetinin zaman zaman durakladığını veya yeniden başladığına işaret eder (Karaman, 1990).

Andezit üyesi

Tanım ve dağılım: Gölcük formasyonunun tabanında ve aynı formasyonun "bir üyesi olarak ayırtlanan birimin adı ilk kez Karaman (1990) tarafından kullanılmıştır. Birim harita alanı güneyinde başlıca Tepebaşı tepe, Yumru tepe, Yakarören dolaylan ile Çünür dolaylarında yüzeylenme verir (Şekil-3).

Litoloji: Birim egemen olarak andezitik, yer yer trakitik karakterli lavlardan meydana gelmiştir. Andezitler saha gözlemlerinde gri, sarı ile kırmızımsı renk tonlarına sahiptir. Andezitik-trakitik kayalardan oluşan birim yapılan bölgesel çalışmalarda benzer litolojik özellikler taşır. Yapılan arazi gözlemlerinde, özellikle bazı yüksek tepe ve zirveleri oluşturan andezitlerin, son derece sert yapılı olarak ve alterasyondan etkilenmeden özelliklerini koruduğu, diğer büyükçe bir kısmın ise ayrılmış, bozmuş ve altere olmuş andezitleri oluşturduğu görülmüştür. Altere olmamış, sert yapılı andezitler ince kesitlerinde yer yer yönelmiş akma yapısı gösteren, yer yer de porfirik dokuya sahip feldspat, piroksen, hornblend, sanidin fenokristalleri ile daha az oranlarda diopsit, manyetit, sfen, biyotit ile opak mineraller içermektedir. Altere olan bozmuş görümlü andezitler ise, arazide kırmızı, sarı, boz renkli, düzleşmiş röliyef sunmakta olup, ince kesitlerinde öz/yarı şekilli feldspat (sanidin, albit, oligoklas), ile öz şekilli piroksenler ve daha az oranlarda (%5-7) ayrılmış biyotit, sfen, amfibol ve opak minerallerden oluştuğu görülmüştür. Tüm bu mineraller genellikle feldspatlardan oluşan mikrolitik bir hamur maddesi içerisinde yer alır Andezitik kayalar saha gözlemlerinde gerek soğuma ve gerekse tektonik kökenli çatlak sistemleri ile kesilmişlerdir (Karaman, 1990).

Dokanak ve kalınlık: Andezitlerin üst dokanağında Gölcük formasyonunun volkano-tortul nitelikli tüf ve piroklastik seviyeleri bulunur. Tabanda ise kendinden yaşlı olan Kayıköy formasyonunu, ya yan bacalar şeklinde keserek çıkmış (örneğin Tepebaşı tepe), ya da yakındaki bacalardan çıkarak, Kayıköy formasyonu üzerinde konumlanmıştır (Şekil 2,3). Tabanı görülemediği için andezitik lavların kesin kalınlığını söylemek olanaksızdır. Ancak arazi ve topoğrafya yorumuna bağlı

olarak, Gölcük krateri dolaylarında andezitik lavların düşey (görünür) kalınlığının 300 m den fazla olduğu sanılmaktadır.

Yaş: Bölgede yüzeyleme veren değişik kesimlerdeki andezitlerden alınan örneklerinin İngiltere'de Leicester Üniversitesi laboratuvarlarında yaptırılan radyometrik yaş tayinleri ortalama 4.6 milyon yıl (Üst Miyosen-Pliyosen) yaşını vermektedir. (Simon Price, 1987, sözlü görüşme).

Yorum: Andezitik lavlar, Gölcük formasyonunun basıncının yüksek olduğu, erken volkanik evresinin ürünüdürler. Gölcük volkanizması, bölgesel neotektonizma ile yakın ilişkilidir. Neotoktonik dönemin başlangıcında, bölgenin aktif tektoniği ve blok faylanmalar sonucu oluşan yarık ve zayıf zonlar, andezitik lavların yüzeye çıkmasında önemli rol oynamışlardır, bölgede yüzeylenme veren zonlar, andezitik lavların yüzeye çıkmasında önemli rol oynamışlardır. Bölgede yüzeylenme veren andezitik-trakitik lavlardan sert yapılı olan ve alterasyon izleri görülmeyenler genelde yüksek tepe ve zirvelerde görülür. Altere özellik taşıyanlar ise genelde sahada düzleşmiş röliyef sunarlar. Her iki tip andezitlerin oluşumunda iki olasılık söz konusu olabilir. Bunlardan birincisi farklı kimyasal bileşim; ikincisi ise farklı zamandaki yan baca faaliyetleri sonucu jeolojik zamana bağlı aşınma-erozyon etkisidir.

Alüvyon ve birikinti konisi

İnceleme alanının batısında geniş bir alan kaplayan Isparta ovası yer yer 300 m den fazla kalınlığa sahip alüvyonlarla örtülüdür. Alüvyonlara gereç sağlayan birimler, ovayı sınırlayan kireçtaşları, ofiyolitli karmaşık, denizel kırıntılı birimler ile Gölcük volkanizmasıdır. Özellikle tüf, tüfit pomza gibi hafif gereçlerden yapılmış volkanik kökenli malzemeler de, gerek merceklenme ve gerekse ara tabakalanma şeklinde alüvyonlar içerisinde yer alırlar. Birikinti konisi olarak harita üzerinde ayırtlanan alüvyal yelpaze tortulları ise, yörede bir çok yerde yüzeylenme verir. Bunlar içerisinde en önemli ve yaygın olanı S. Demirel Üniversitesi kampus sahasının üzerinde kurulduğu genç birikinti konisidir (Şekil-3). Bu kesimdeki birikinti konisini oluşturan yelpaze tortulları, Isparta ovası alüvyonlarının üst seviyelerinde ve onlarla yanal-düşey geçişlidir (Şekil 2). S. Demirel Üniversitesi kampusunun altında bulunan birikinti konisi, Söbudağ kireçtaşları ile Kayıköy formasyonu dokanağında gelişen KKB uzanımlı vadi boyunca aşınan birimlerden sağlanan malzemelerden oluşmuştur. İçerisinde kaba taneli kumtaşı, çakıltası gibi düzeylerin yanısıra ince taneli killi, kumlu seviyelerde yer alır. Kum-taşı ve çakıltaları yer yer karbonat çimento ile birbirine bağlanmış olup, içerisinde yer yer değişik kalınlıklarda gözenekli veya çakıllı traverten seviyeleri

ISPARTA BURDUR ARASININ JEOLJİSİ

de bulunur. Diğer yandan yöredeki volkanizma etkinliği sonucu yelpaze tortulları içerisinde yoğun tuf, tüfit, pornza düzeyleri ile kırmızı toprak oluşumu seviyeleri de göze çarpar.

Allokton Birimler

Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı

Tanım ve dağılım: Harita alanında genel olarak açık - koyu yeşil renklerde izlenen, düzensiz ve karmaşık iç yapılı olan birimin adı, bölgede en iyi yüzeylendiği yer olan Gökçebağ köyü dolayısıyla Sarız (1985) tarafından verilmiştir. Harita alanında başlıca güneybatıda Gökçebağ köyü dolayları ile Burdur karayolu çevresinde yüzeylenir (Şekil 3).

Litoloji: Karmaşığı oluşturan kayalar başlıca serpantinit, gabro, diyabaz, çört, radyolarit ile değişik boyut ve yaşlardaki kumlası, kireçtaşı bloklarından meydana gelir. Birim bölgeye yaptığı farklı zamanlardaki tektonik yerleşme yaşına göre, tektono-stratigrafik kesitte iki ayrı konumda gösterilmiştir (Şekil 2). Ancak bunların her ikisinde birbirlerine son derece benzer litolojik özelliklere sahip olması nedeniyle birlikte değerlendirilmişlerdir. Harita alanında açık-koyu yeşil ile kırmızı arasında değişen renk tonlarında izlenen birim son derece düzensiz ve karmaşık iç yapılıdır. Birimin en yaygın bileşenlerinden olan serpantinitler açık - koyu yeşili renkte olup, kaygan ve parlak bir yüzey yapısına sahiptir. İleri derecede tektonizmaya uğramış olan serpantinitler yaygın makaslanma yüzeyleri ile kesilmişlerdir. Gabro ve diyabazlar çoğunlukla daykalar şeklinde izlenmekte olup, bunlar koyu yeşil ile gri renk tonları sunarlar. Gabrolar düzgün yüzeyli eklem sistemleri ile bölünmüşlerdir. Mikroskop gözlemlerinde başlıca plajioloklas, ojit, kalsit, klorit ve hornblendlerden oluşan gabro ve diyabazlar taneli doku göstermekte olup, bunlar genellikle serpantinitleri kesen dayklar şeklindedirler. Açık pembe-kırmızımsı renkteki radyolaritler ise daha seyrek olarak izlenirler. Sarımsı boz renkli kumtaşları ile açık gri bej renkli kireçtaşı blokları, karmaşığın diğer yaygın bileşenini oluştururlar.

Dokanak ve kalınlık: Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı bölgenin en önemli allokton kökenli kaya bilimidir. İnceleme alanına iki ayrı evrede tektonik yerleşim yapığından, bunların dokanak ilişkileri de farklılıklar sunar. Harita alanı GB sında yüzeylenen Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı (1)'in üzeri Paleosen-Eosen yaşlı denizel klastik birimlerle ayrımlı kaya uyumsuzluğu şeklinde örtülüdür (Şekil 2,3). Bu yörede birimin taban dokanağı görülememekte, ancak yakın güneyde. Burdur İnsuyu mağarası dolaylarında Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarına bindirmektedir (Karaman, 1986). Diğer yandan Yalçınkaya ve diğ.,(1986), Ağlasun (Burdur) dolaylarında ofiyolitli karmaşığın, Üst Kretase yaşlı Erenler kireçtaşı-

na bindirdiğini belirtmektedir. Bu veriler ışığında Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı (1)'in, tabanda Üst Kretase yaşlı kireçtaşları ile tektonik dokanak ilişkisi sunduğu kabul edilmiştir. Ofiyolitli karmaşığın üst dokanağında stratigrafik olarak Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kızıl-kırma formasyonu ayrımlı kaya uyumsuzluğu şeklinde bulunur (Şekil 2). Diğer yandan harita alanı orta kesimlerinde Kayısıvrısı tepe ve yakın dolaylarında çok dar bir alanda mostra veren Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı (2), Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonuna tektonik olarak bindirmiştir (Şekil 2,3).

Yaş: Birimin gerek harita alanında ve gerekse bölgesel çalışmalarda, yenilenen tektonik aktiviteler sonucu farklı evrelerde yerleşim yaptığı ortaya konmuş olup, buna göre birimin tektonik yerleşim yaşının iki ayrı konumda bulunduğu belirlenmiştir. Gökçebağ dolaylarında yüzeylenen birim üzerinin Üst Paleosen-Eosen yaşlı tortullarla uyumsuz örtülü olması, bu yöredeki birimin tektonik yerleşim yaşının Üst Paleosen öncesi olduğunu ortaya koyar. Diğer yandan yakın güneyde İnsuyu mağarası ve Ağlasun dolaylarında Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarına bindirmesi (Yalçınkaya ve diğ., 1986, Karaman, 1986), tektonik yerleşim yaşının Geç Kretase-Erken Paleosen olduğunu ortaya koyar (Şekil 2,3). Ancak daha sonraki zamanlarda yenilenen tektonik hareketlerle, bilimi oluşturan kayalar bir kısmı, Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerine tektonik olarak itilmiştir (Şekil 2,3). Bu veri ışığında ve Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı (2) olarak belirtilen bu kayaların tektonik yerleşim yaşı ise Geç Eosen ve sonrasıdır. Bütün bunların yanı sıra, literatürde Miyosen sonrası oluşan bindirme hareketiyle, ofiyolitli karmaşığın Burdigaliyen yaşlı birimlere de bindirdiği bilinmektedir (Poisson ve diğ., 1984; Yalçınkaya ve diğ., 1986, Karaman, 1990 vb). Bu tür dokanak ilişkisi çalışma alanımızda izlenemez ancak yakın güneyinde ve dışında mevcuttur.

Akdağ kireçtaşı birliği

Tanım ve dağılım: Birimin adı inceleme alanının dışında ve güneyindeki Akdağ ve dolaylarından alınmış ve ilk kez Karaman (1990) tarafından kullanılmıştır. Harita alanı, dışında ve çevresinde çok geniş yüzeylenmeli olmasına karşılık, inceleme alanı orta kesimlerindeki Kayısıvrısı tepe ve Gökçebağ dolaylarında çok dar bir alanda yüzeylenme verir (Şekil 3).

Litoloji: Birim egemen olarak masif görümlü, kalın ve monoton bir kireçtaşı istifi ile temsil edilir. Rengi arazi yüzeyinde açık-koyu gri, taze kırılmış yüzeylerde ise beyaz, açık krem veya bej renklerde izlenir. Yapılan bölgesel çalışmalarda birimin taban seviyelerinde beyaz renkli, kırılğan ve gevrek yapıda kireç taşlarının bulunduğu, üst seviyelere doğru ise çoğu kez mikritik-sparitik dokulu, açık krem, beyaz veya bej renkli kireç -

taşlarından oluştuğu gözlenmiştir. Allohton konumlu bu kireçtaşları yöredeki yapısal kuvvetlerden fazlaca etkilenmiş olup, yoğun kıvrımlı, bindirmeli ve çatlaklı bir yapı kazanmıştır. Fay ve bindirme dokanaklarında kuvvetli deformasyona bağlı olarak gelişen ezilme, makaslanma ve breşik zonlar yaygın bir şekilde izlenir. Breş zonlarında değişik yaş konaklarına ait değişik renklerdeki kireçtaşı çakılları yan yana getirilmiş olup, bunlar kireçli bir çimento ile birbirlerine çoğu kez sıkıca tutturulmuştur. Bu zonlardaki tane boyutları genel olarak 1 mm. ile 1 m. arasında değişken görünmektedir. Kireçtaşları yoğun kalsit damarları içermekte olup, kırık ve çatlaklara bağlı olarak gelişmiş değişik boyutlarda karstik erime boşluklarında olağandır.

Dokanak ve kalınlık: Birim yörede allohton konumlu olup, çoğu kez Gökçebağ ofiyolitli karmaşıkla beraber ve onun içerisinde blok olarak bulunur (Şekil 2,3). İnceleme alanı orta kesimlerde Kayısıvrisi tepe ve daha kuzeybatısında Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonunu tektonik bir dokanakla üstler (Şekil 3,4). Harita alanı dışında ve güneyinde Burdigaliyen yaşlı birimlere bindirmektedir (Karaman, 1990). Çalışma alanında çok dar bir alanda mostra verdiğinden yörede kalınlığı da az görünmektedir. Ancak Akdağ civarında yapılan bölgesel çalışmalarda birimin harita yorumuna dayalı görünür kalınlığının 500 m. den fazla olduğu sanılmaktadır (Karaman, 1990).

Yaş: Kireçtaşlarının farklı seviyelerinden alınan örneklerin paleontolojik değerlendirmesinde, birimin değişik yaş konakları içerdiği belirlenmiştir. Gökçebağ köyü dolayları ve daha güney kesimlerde kireçtaşlarında Ophthalmidiinae (Nubeculariidae), *Protopeneroplis striata* (Weynschenk) *Trocholina* sp., *Thaumatoporella* sp., *Kumiba* sp., Textulariidae, Miliolidae fosilleri ile Gastropod kavki kesitleri saptanmış olup, bu seviyelerin yaşı Jura (Dogger-Malm) olarak belirlenmiş, bazı kesimlerde saptanan *Thaumatoporella parvosculifera* (Rained) fosilleri ise Jura-Kretase'ye işaret etmektedir. Yukarıdaki fosil kapsamına göre birimin yaşı (oluşum yaşı) Jura-Kretase olarak kabul edilmiştir. Birim harita alanı orta kesimlerindeki Kayısıvrisi tepe dolaylarında Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonuna bindirmiş durumdadır (Şekil 2,3). Bu nedenle yörede allohton konuma sahip olan Akdağ kireçtaşı birliğinin tektonik yerleşme yaşı Geç Eosen ve sonraki kabul edilmiştir. Diğer yandan literatürde bu birimi yaşı (oluşum yaşı) Jura-Kretase'ye işaret etmektedir. Yukarıdaki fosil kapsamına göre birimin yaşı (oluşum yaşı) Jura-Kretase olarak kabul edilmiştir. Birim harita alanı orta kesimlerindeki Kayısıvrisi tepe dolaylarında orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonuna bindirmiş durumdadır (Şekil 2.3). Bu nedenle yörede allohton konumuna sahip olan Akdağ kireçtaşı birliğinin tektonik yerleşme yaşı Geç Eosen ve sonrası olarak kabul edilmiştir. Diğer yandan

literatürde bu birimin daha genç birimlere (Burdigaliyen yaşlı Ağlasun formasyonuna bindirdiği bilinmektedir) (Poisson ve diğ.,1984, Yalçınkaya ve diğ.,1986, Karaman, 1990 vb.).

YAPISAL JEOLJİ

İnceleme alanı Toridler tektonik birliği içerisinde önemli bir konuma sahip olan Isparta bükümünün (Koçyiğit,1982) iç batı kesimlerinde yer alır. Toros dağlarının genel uzanımının doğu-batı istikametinde olmasına karşılık, göller bölgesi dolaylarında bu düzenli gidış bir kıvrım veya bir büküm yapacak şekilde bir görünüm arzeder. Yapısal kökenli bu deformasyon, bölgedeki tektonizma etkinliğinin en büyük göstergesidir. Günümüzde tektonik yönden aktif olan Isparta, Burdur dolayları eski jeolojik devirlerde de yapısal gerilmelerin etkisi altında kalmış ve değişik tür kıvrımlı, kırıklı, bindirmeli ve faylı yapılar kazanmıştır. Bu tür etkin yapısal olaylar, bölgede düzenli stratigrafik ilişkilerin kurulabilmesini de güçleştirmiştir.

Çalışma bölgesi ve dolaylarında görülen en önemli tektonik yapılar ve olaylar, allohton konumlu ofiyolitli karmaşığın yerleşimi ile ilgilidir. Yapılan bölgesel çalışmalarda ofiyolitli karmaşığın ilksel yerleşim yaşının Geç Paleosen veya hemen öncesi olduğu belirlenmiştir (Karaman ve diğ., 1988). İnceleme alanında da bu bulgu geçerlidir. Çünkü stratigrafik olarak Tersiyer yaşlı birimlerin, ofiyolitli karmaşık üzerine uyumsuz olarak oturduğu görülür (Şekil 3). Diğer yandan harita alanındaki Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kızılkırma formasyonunun taban seviyelerinde görülen yeşil renkli bol ofiyolitik gereç, ilksel yerleşim yaşının Geç Paleosen öncesi olduğunu gösterir (Karaman ve diğ., 1988). Ofiyolitli karmaşığın içerisinde rastlanan Üst Kretase yaşlı kireçtaşı blokları, yerleşim yaşının alt sınırının Erken Kretase sonrası olacağına işaret eder. Her ne kadar inceleme alanında ofiyolitik kayalarla Üst Kretase kireçtaşlarının tektonik sınır ilişkisi görülemezse de, yakın civarda yapılan çalışmalarda bu ilişki belirgin ve açık olarak izlenir. Örnek olarak yakın güneyde Burdur-İnsuyu mağarası dolaylarında ofiyolitli karmaşık, Üst Kretase kireçtaşlarına bindirmektedir (Karaman, 1986). Yalçınkaya ve diğ., (1986), ofiyolitli karmaşığın, Isparta güneyinde ve Ağlasun civarında Üst Kretase yaşlı Erenler kireçtaşı üzerine tektonik olarak bindirdiğini ve yine Çamlıdere köyü güneyinde benzer şekilde bindirme olayının izlendiğini belirtmektedir. Bu veriler ışığında inceleme alanı ve dolaylarında ofiyolitli karmaşığın ilksel yerleşim yaşı Geç Kretase-Erken Paleosen olmalıdır. Çalışma alanında saptanan bu bulgu, bölgede ve aynı zamanda güneybatı Anadolu'da da etkin olan Laramiyen orojenezine karşılık gelmektedir. Ancak ofiyolitli karmaşığın ilksel yerleşiminden sonra, bölgedeki sıkışma tektoniği son bulmamış, zaman zaman aza-

ISPARTA BURDUR ARASININ JEOLJİSİ

arak veya çoğalarak devam etmiş görünmektedir. Çünkü, allokton konumlu kayaçlar (ofiyolitli karmaşık veya Akdağ kireçtaşı birliği), Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerine de tektonik olarak yer yer itilmiştir. Harita alanındaki Kayısıvrisi tepe civarında dar bir alanda görülen Akdağ kireçtaşı birliğinin bindirmesi (Şekil 3), veya Söbüdağ dolaylarındaki kireçtaşlarının KB-GD istikametli Söbüdağ ters fayı boyunca Eosen sonrası bölgedeki sıkışma tektoniğinin diğer önemli ve somut kanıtlarıdır. Diğer yandan allokton kayaçların tektonik hareketi. Eosen sonrası son bulmamış, yakın civarda yapılan çalışmalarda, daha genç birimlere de bindirdiği ortaya konmuştur. Örnek olarak Isparta yakın güneyinde Ağlasun dolaylarında ofiyolitli karmaşık ve Akdağ kireçtaşı birliği, ayrı ayrı veya her ikisi birden Burdigaliyen yaşlı Ağlasun formasyonuna tektonik olarak bindirmektedir. (Poisson ve diğ., 1984, Yalçınkaya ve diğ., 1986, Karaman, 1990 vb.). Tüm bu veriler ışığında bölgedeki allokton konumlu kayaçların tektonik yerleşim yaşı için bir genelleme yapılacak olursa, ilk yerleşimin Geç Kretase-Erken Paleosen'de, ikinci bindirme hareketinin Geç Eosen 'de, üçüncü bindirmenin ise Geç Miyosen'de gerçekleştiği görülür.

İnceleme alanı ve yakın dolaylarında Miyosen sonrasında itibaren çekme tektoniğinin etki ve sonuçları belirginleşmeye başlar. Bölge ve yakın dolaylarında çekme tektoniği denetiminde gelişen dönem içerisinde gelişen en önemli olay ve yapılar, egemen olarak KKD gidişli normal faylanmalar, horst-graben oluşumları, aktif volkanizma ve blok faylanma denetiminde gelişen Burdur graben havzasındaki gösel-karasal tortullaşmadır. Harita alanına dikkat edilecek olursa, Miyosen sonu-günümüz aralığında tansiyon gerilmeleri etkisiyle kazanılan en önemli mega yapılar arasında Burdur çöküntü havzası ve bunu doğuya doğru yapısal olarak takip eden Cevizliburun horstu (çalışma alanı) ile Isparta çöküntü havzası olduğu görülecektir. Bu horst ve grabenler genel olarak KD-GB doğrultulu normal faylarla çevrili olup, bu faylardan bir kısmı günümüzde aktiftir (ör. Burdur fayı). Aşağıdaki bölümlerde inceleme alanında saptanan bazı önemli yapısal özellikler ile mega kırık ve kıvrım yapıları ayrı başlıklar yapılarak kısaca açıklanmaya çalışılacaktır.

Tabakalanma

Çalışma bölgesinde yer alan kaya birimlerinin büyük çoğunluğu sedimanter nitelikli kayaçlardan oluşur. Tabakalanma özelliklerine göre bu kayaçlar iki grup altında değerlendirilebilir. Bunlar Üst Kretase yaşlı karbonatlı kayaçlar ile Tersiyer yaşlı kırıntılı birimlerdir.

İnceleme alanına ait yapılan jeolojik harita üzerindeki birimlerde gösterilen tabaka düzlemi konumları göz önüne alınarak istatistiki değerlendirmeye gidilmiştir. Belirtilen işlemler sonucu Söbüdağ kireçtaşlarında ege-

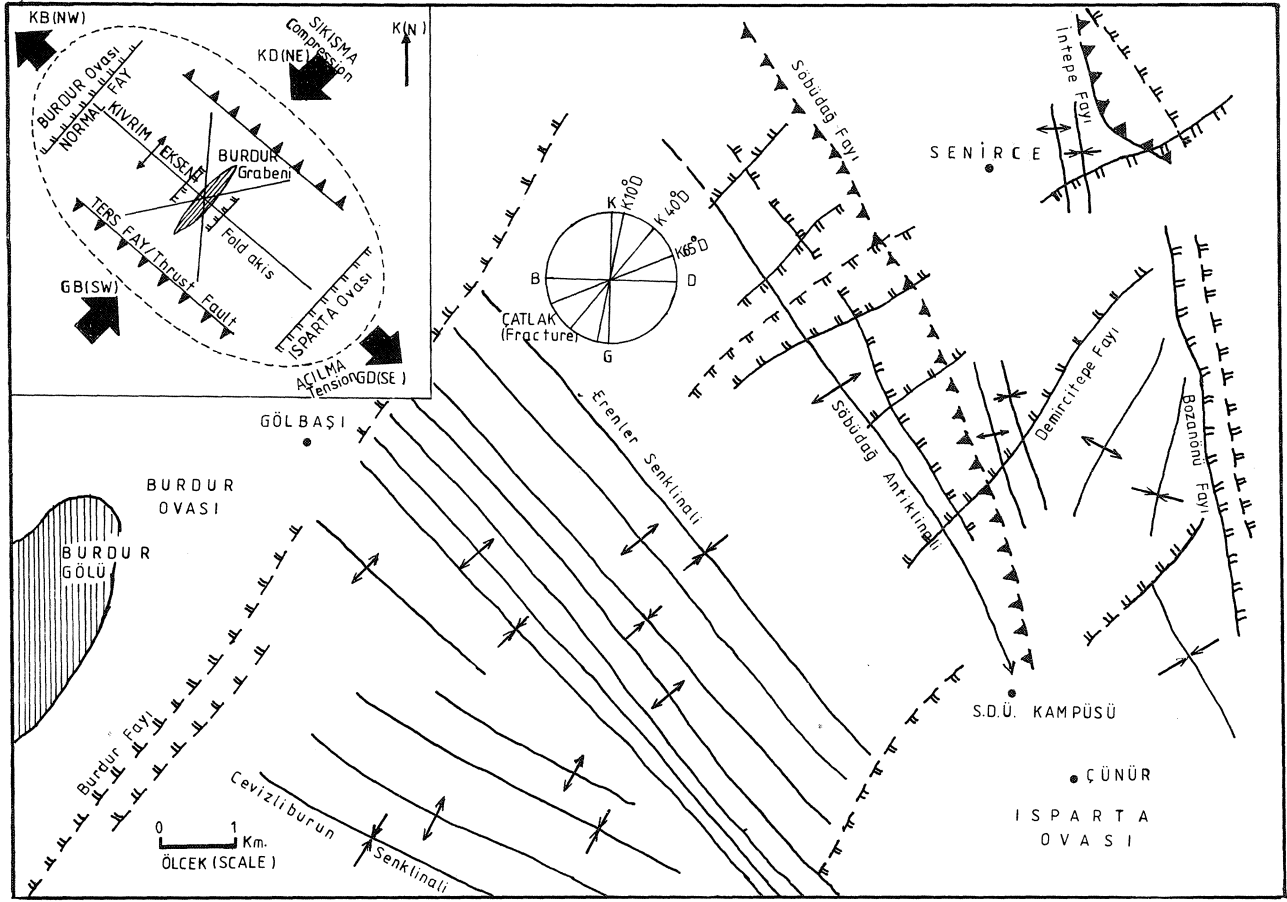
men tabaka düzlemlerinden birincisinin konumu K37B/28°GB olarak, ikincisinin konumu ise K30°D/23°KB olarak belirlenmiş; daha üstte yer alan Senirce formasyonunda ise egemen tabaka düzleminin K40B/30°GB konumlu olarak geliştiği belirlenmiştir. Tersiyer yaşlı kırıntılı bilimlerin tabanında bulunan Kızılkırma formasyonundaki egemen tabaka düzlemi konumunun K30°B/30°GB olduğu, daha üstteki Kayıköy formasyonunda ise egemen konumlardan birincisinin K40°B/35°KD, ikincisinin ise K40°B/35°GB şeklinde geliştiği belirlenmiş ve bu iki konumun, harita alanındaki mega kıvrım yapılarını oluşturan egemen tabaka düzlemleri olduğu ortaya konmuştur.

Kıvrımlar

Çalışma alanında yer alan kaya birimleri, değişik yönlü basınç gerilmeleri etkisiyle farklı gidiş ve türde kıvrımlanma geçirmişlerdir. Kıvrımlar başlıca karbonatlı kayaçlar ve denizel klastikler olmak üzere, iki grup kayaçta farklı özellikler sunarlar. Bunlardan Senirce ve Söbüdağ kireçtaşları nispeten daha sert, gevrek yapılı olmaları nedeniyle daha az oranlarda kıvrım içermekte aksine kırıklı yapılar yoğun izlenmektedir. Karbonatlı kayaçlara oranla dayanımsız karakterli olan Kayıköy formasyonuna ait denizel klastik birimler ise kıvrım tektoniğinden daha fazla etkilenmiş ve özellikle Erenler Cevizliburun tepeler arasında KKB gidişli yoğun antiklinal ve senklinal yapılan gelişmiştir. Kayıköy formasyonunda haritaya işlenen mega kıvrım yapıları arasında, onlara paralel konumlu mikro-makro ölçekli çok sayıda asimmetrik, devrik, izoklinal ve sıkı kıvrım ve kıvrımcıklar yer alır. Aşağıda bölgede gözlenen bazı önemli büyük ölçekli kıvrımlar kısaca açıklanacaktır.

Söbüdağ antiklinali (K1): Harita alanı kuzeydoğusunda kampus sahası bitişiğinde büyük ve küçük Söbü tepeleri birleştiren hat boyunca uzanmakta olup, yaklaşık KKB-GGD gidişlidir. Söbüdağ kireçtaşlarında gelişen ve bu birimi büyük ölçekte kıvrımlandıran antiklinalin kıvrım eksenini dalımlı olup, dalım yönü GGD'ya doğru (kampüse doğru), dalım miktarı ise yaklaşık 20° civarındadır. Kireçtaşlarındaki çok sayıda katman ölçümleri sonucu ortaya konan bu antiklinalin kanatlarının eğimleri yaklaşık 15°-30° arasında değişir. Düzensiz ve asimmetrik bir kıvrım niteliğinde olan antiklinalin doğu kanadı, Söbüdağ ters fayı nedeniyle Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerine tektonik olarak itilmiştir. Söbüdağ antiklinali ile Söbüdağ ters fayının doğrultulan yaklaşık birbirlerine paralel olup, her ikisinde KD-GB istikametti basınç (kompresyon) gerilmelerinin etkisiyle meydana gelmişlerdir.

Erenler-Cevizliburun kıvrımları (K2): Harita alanının orta kesimlerindeki Kayıköy formasyonu içerisinde gelişen kıvrım yapılarını kapsamaktadır. Bu kıvrımlar kuzeydoğuda Erenler tepeden başlar güneybatıya doğru



Şekil 5. İnceleme alanı egemen yapılarını gösteren sadeleştirilmiş harita.

Figure 5. Simplified map of the investigated area which shows dominant structures.

Cevizliburun tepe arasında kalan bölgede izlenirler (Şekil 3). Her biri arazide 5-7 km. uzunluklara sahip büyük ölçekli bir çok antiklinal ve senklinallerden oluşan bu kıvrımlar birbirlerine paralel olup, kıvrım eksenleri ortalama KB-GD gidişlidir. KD-GB gidişli basınç (kompresyon) gerilmelerinin etkisi sonucu gelişen kıvrımların kanatlarındaki eğim miktarları 25° - 45° arasında değişir. Kıvrım kanatlarındaki egemen tabaka doğrultuları birbirlerine ve kıvrım eksenlerine paraleldir. Söbüdağ antiklinalinden güneybatıya doğru gelindikçe ilk rastlanan mega kıvrım yapısı Erenler senkinalidir. Bu senkinal ile Söbüdağ antiklinali arasındaki birimlerin tabakalanmaları son derece düzenli ve batıya eğimli bir konumdadır. Ancak Erenler senkinalinden itibaren güneybatıya doğru çok sayıda ve sık aralıklı olarak antiklinal ve senklinaller ile bunlar arasında çok sayıda ve daha küçük ölçekli şiddetli kıvrım dalgalanmaları görülür. Çalışma alanının en yüksek zirvesi olan Cevizliburun tepenin kuzeyinde tabakaların güneye eğimli, güneyinde ise kuzeye eğimli olduğu saptanmış ve Cevizliburun tepenin tam üzerinde KB-GD uzanımlı bir senkinal ekse-

ni bulunduğu ortaya konmuştur. Erenler-Kayı çevresi arasında kalan bölgede kıvrım eksenleri $K40^{\circ}$ B iken, Kayı yaylası civarında $K70^{\circ}$ B gidişi yoğunluktadır. Bölgenin jeolojik haritasına bakılacak olursa Kayıköy formasyonu içerisindeki bu mega kıvrımların, Söbüdağ antiklinali ve Söbüdağ ters fayı gidişine yaklaşık paralel olduğu görülür. Bu da, belirtilen deformasyonların tümünün bölgede etkin olan KD-GB gidişli aynı yapısal basınç (kompresyon) gerilmelerinin etkisi sonucu ortaya çıktığını kanıtlar.

Faylar

İnceleme alanının tektono-morfolojik gelişiminde fayların büyük önemi vardır. Bu fayların bir kısmı eski tektonik dönemlerde meydana gelmiş olup, bunlar özellikle bölgede Miyosen öncesindeki tektonizmanın izlerini yansıtır. Orta Miyosen sonrası yeni tektonik dönemde meydana gelen fayların çoğunluğu eğim atımlı normal faylar olup, bunların bazıları günümüzde diridir. Eski tektonik dönemlerde bölgede meydana gelen en önemli fay, Söbüdağ ters fayıdır. Bu fay ile Üst Kre-

ISPARTA BURDUR ARASININ JEOLJİSİ

tase yaşlı kireçtaşı kütleleri. Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerine itilmiştir. Orta-Üst Miyosen sonrası dönemde, bölge büyük ölçüde çekme gerilmelerinin etkisi altında kalmıştır. Bu dönemde meydana gelen en önemli fay ise günümüz Burdur göl çukuru ile doğusundaki yüksek topoğrafyayı sınırlayan eğim atımlı Burdur fayıdır. Aşağıda bölgede varlığı saptanan bazı önemli faylar ve özellikle kısaca açıklanacaktır.

Söbüdağ fayı (F1): Eğim atımlı bir ters faydır. Harita alanında büyük ve küçük Söbü dağlarının doğu yamacında ve Isparta-Ankara karayoluna paralel olacak şekilde yüzeylenme verir (Şekil 3). Söbüdağ ters fayının doğrultusu K20°B olup, eğim yönü GB'ya doğrudur. Fay aynası Söbüdağ batısında bir kaç yerde gözlenmiş olup, fayın eğim miktarının 45°den büyük olması nedeniyle, yüksek açılı bir ters fay olarak tanımlanmıştır. Harita üzerindeki fay çizgisi (fay izi) yaklaşık düz bir hat vermekle olup, V kuralı yorumu da, fayın yüksek açılı bir ters fay olduğu şeklindedir. Söbüdağ ters fayı boyunca, fayın batısında yüzeylenme veren Üst Kretase yaşlı Söbüdağ kireçtaşları, doğudaki Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerine tektonik olarak itilmiştir. Fay güneyde, S. Demirel Üniversitesi kampusu dolaylarından daha kuzeye doğru yaklaşık 8 km izlenir. Fay dokanağı boyunca kireçtaşlarında yoğun eklem takımları gelişmiş, kayalar irili ufaklı parçalı halde ezilmiş ve yoğun breşik yapılar kazanılmıştır. Dokanak boyunca yer yer diyabaz türü ofiyolitik bileşenlere de rastlanır. Diğer yandan fay hattı boyunca, Söbüdağ kireçtaşı kütlelerinin Eosen yaşlı Kayıköy formasyonuna bindirmesi nedeniyle, bu formasyondaki nispeten yumuşak ve sünümlü (kompetent) çamurtaşı, kumtaşı, çakıltası ve kireçtaşında KKB-GGD gidişli kıvrımlar meydana gelmiştir. Fay hattından daha uzak kesimlerdeki Kayıköy formasyonunda kırılma olayları daha az, ya da hiç görülmezken, fay hattı civarında veya faydan 300-500 m . uzak kesimlerde, bindirme etkisiyle yoğun kıvrım ve kıvrımcıklar izlenir. Bu kıvrımlar çoğunlukla devrik, asimetrik, izoklinal veya sıkı kıvrımlardır. Haritada fayın yakın doğusunda büyük ölçekli KB gidişli antiklinal ve senklinaller, fay doğrultusu ile uyumlu olup, her iki yapısal olayda aynı tektonik kuvvetlerle gelişmiştir. Söbüdağ ters fayının atımı düşüktür. Arazi ve harita verilerine göre, 75-100 m'ik bir eğim söz konusu olmalıdır. Çünkü bu fay sonucu, Söbüdağ kireçtaşları ile üzerindeki Kızılkırma ve Kayıköy formasyonları arasındaki ilksel düzenli stratigrafik dokanak ilişkisi bozulmadan korunabilmiştir.

İntepe fayı (F2): Eğim atımlı bir ters faydır. Harita alanı kuzeydoğusunda, Senirce köyü civarında İntepe dolaylarında izlenir (Şekil 3). Fayın doğrultusu KKB, eğim yönü doğu olup, eğim miktarı düşüktür (25°). Fay çizgisinin İntepe dolaylarında yaklaşık 1.5km.lik bir

uzunluğu, vardır ve kireçtaşları, batısındaki Senirce formasyonu üzerine tektonik olarak bindirir. Fay zonunda yoğun breşik zon ve eklem sistemleri izlenir. Ters faylanma dolayısıyla üzerine bindirilen Senirce formasyonu içerisinde, ana fay hattına paralel gidişli bir çok mikro-makro kırılmanmalar ile kıvrımcıklar gelişmiştir. Bunlardan haritaya işlenebilecek büyüklükte olanlar (Şekil-3), İntepe ters fayı ile yakın jeomekanik ilişki içerisinde.

Bozanönü fayı (F3): K-G doğrultusunda uzanan bu kırık hattı eğim atımlı aktif bir normal faydır. Yaklaşık 5 km.lik bir uzunlukta izlenir. Üst Kretase yaşlı Söbüdağ-Senirce kireçtaşları içerisinde gelişen Bozanönü fayının doğu kesimi çökmüştür. Batıdaki yüksek kireçtaşı topoğrafyası ile doğudaki Bozanönü ovasının, birbirinden kot farkıyla ayrılmasında anılan fayın önemi büyüktür. Fay hattı boyunca yoğun breşik zon ile eklem sistemleri izlenir. Ayrıca, tabaka konumlarında faylanmadan kaynaklanan yersel anormallikler bulunur.

Demirci fayı (F4): Isparta-Ankara karayolu doğusundaki Demirci tepenin yakın kuzeybatısında yer alır (Şekil 3). Yaklaşık KKD doğrultusunda ve 2.5 km uzunlukta yüzeylenme veren fayın düzlemi düşey olup, fayın kuzeybatı bloğu düşmüştür. Fay düzlemi boyunca doğu-daki Söbüdağ kireçtaşları ile batısındaki Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu tektonik dokanak ilişkisi sunar. Bu dokanak ayrıntılı incelendiğinde, bazı kesimlerde diyabaz türü ofiyolitik gereçlere rastlanılır. Bu veri ve bazı fay aynaları, faylanmanın başlangıçta bir ters fay olarak işlendiğini ve kireçtaşlarının Eosen yaşlı birimlere bindirdiğini düşündürür. Ancak günümüzde fay sarplığının tektonomorforlojik görünümü ve fayın kuzeyinde geniş Senirce ovasının uzanması, bu fayın daha sonraları bir normal fay olarak işlediğini ortay koymaktadır. Üstelik bu fay Burdur graben havzasını sınırlayan ana normal faya yaklaşık olarak paraleldir.

Burdur fayı (F5): Harita alanının batısında KKD doğrultusunda uzanır (Şekil 3). Eğim atımlı normal bir fay olup, yüksek topoğrafya ile batısındaki Burdur ovasını tektonik olarak birbirinden ayırır. Eğim yönü batıya (göle) doğru olan bu fayın eğim miktarı ortalama 45° civarındadır. Fay aynası yakından incelenirse bu fayın doğrultu bileşeni olduğu da görülür. Fayın batı kesimi çökerek, Burdur graben havzasının derinleşmesine neden olmuştur. KB-GD yönlü çekme gerilmeleri etkisi sonucu oluşmuş olup, meydana getirdiği deformasyon blok-faylanma karakterindedir. Fay dokanağı yakından incelenirse, ana faya paralel bir çok horst-graben yapıları görülür. Burdur fayının düşey atımı ortalama 150-250 m. olup, fay boyunca yaşlı birimler ile Kuvaterner yaşlı genç alüvyonlar tektonik dokanak ilişkisi sergiler. Yörede oluşan depremler bu faydan kaynaklanır ve fay

hattı boyunca bir çok sıcak-soğuk su kaynakları çizgisel sıralanım sunar.

Kayıköy fayı (F6) : Kampus göneyinden başlayarak Kayıköy ve Yakaören'e doğru devam eder. İnceleme alanı yüksek topoğrafyası ile Isparta ovasını birbirinden ayıran bir normal faydır. Kırıntılı Kayıköy formasyonu ve alüvyon dokanağında geliştiği için, devamlı, belirgin ve açık fay aynası göstermez. Ancak sert ve dayanımlı kayaların bulunduğu bazı kesimlerde kayma düzlemlerine rastlanılabilir. Faylanma dolayısı ile düzenli tabakalanmaya sahip Kayıköy formasyonunda, fay zonu boyunca yer yer düzenliliğin bozulduğu görülür. Fayın arazide takibi ve aynası belirgin görülemediği için, muhtemel bir dokanakla gösterilmiştir. Bu fayın varlığını kanıtlayan en önemli olay harita alanında bulunan KB-GD uzanımlı kıvrım eksenini, faylar ve sırtların genel gidişinin, alüvyon dokanağı boyunca birden kesilmesidir. Diğer yandan Kayıköy fayı gidişi boyunca her iki birim arasında eski zamanda işlemiş sıralı gidişli birçok paleo sıcak veya soğuk su kaynakları bulunduğu görülmüştür. Ayrıca bu kaynaklar ve yakın civarlarında yoğun traverten oluşumlarına rastlanması, fay zonu boyunca işleyen sıcak ve ılık sularla ilgilidir. Günümüzde bu kaynakların kurumuş olması, fay çizgisi boyunca travertenlerin varlığı ve Eosen ve Kuvaterner yaşlı iki birimin tektonik bir dokanakla karşı karşıya gelmesi bu fayın varlığına işaret etmesi bakımından ilginçtir.

Eklemler

İnceleme alanındaki kayaçlar, değişik yönlü tektonik kuvvetlerin etkisi altında kalarak bir yandan kıvrım ve faylanma gibi önemli makro yapılarla deforme olurken, diğer yandan değişik yönlü bir çok eklem sistemi tarafından kesilmişlerdir. Tüm kayaçlar litolojik ve fiziksel özelliklerine göre, az veya çok oranda eklem sistemi içermektedir. Harita alanında, kireçtaşları gibi rijit kayaçlar, daha yumuşak olan marn, çamurtaşı, şeyl gibi oldukça kıvrım debrasyonuna uygun kayaçlara oranla çok daha yüksek yoğunlukta çatlak düzlemi içermektedir. Bu nedenle arazide yapılan çatlak düzlemi ölçümleri, daha çok kireçtaşları üzerine yönelmiş, hazırlanan kontur ve gül diyagramları bölge tektoniği açısından değerlendirilmiştir. Bölge tektoniğinin aydınlatılmasında ve kırılma ile faylanma gibi önemli yapısal de- formasyonları oluşturan egemen basınç gerilmelerinin yönünün ortaya çıkarılmasında, eklem sistemlerinin önemli rolü olmaktadır. İnceleme alanının değişik kesimlerinde yüzeylenme veren tüm kireçtaşlarında (Söbüdağ kireçtaşı ve Senirce formasyonu dahil) çok sayıda çatlak düzlemi ölçümleri yapılmış, ve yapılan değerlendirmelerle egemen çatlak düzlemi konumları ortaya konmaya çalışılmıştır. Buna göre, kireçtaşla-

rındaki yaklaşık 300 çatlak düzlemi ölçümü sonucunda, egemen çatlak düzlemleri 1)-K10°D/65°-KB, 2)-K45°D/75°GD, 3)-K70°D/80°KB konumundadır. Gerek arazi gözlemlerinde ve gerekse yapısal gerilmelerle olan jeomekanik ilişkilerinde (Şekil 5B) bu çatlaklardan K10°D ve K70°D doğrultulu olanların muhtemelen makaslama çatlakları, K45°D doğrultulu olanlarının ise tansiyon çatlakları olacağı öngörülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışma ile Isparta-Burdur illeri arasında kalan ve geniş bir alan kaplayan bölgenin stratigrafik ve tektonik incelemesi yapılmış ve ayrıntılı 1/25 000 ölçekli jeoloji halitası ile bölge yapısını yansıtan çok sayıda enine jeolojik kesit çizilmiştir.

Yöredeki tüm kaya birimleri otokton ve allohton olmak üzere iki büyük gruba ayrılmış, otokton kayaları yaşlıdan gence doğru Söbüdağ fm, Senirce fm, Kızılkırma fm, Kayıköy fm, Gölcük fm ve alüvyonal çökel- lerin oluşturduğu ortaya konmuştur. Özgüner (1979) yaptığı çalışmada Söbüdağ civarında kireçtaşlarını Triyas-Jurasik olarak yaşlandırmış, bunun üzerine Üst Kretase kireçtaşlarının bulunduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarının üzerine gelen Tersiyer çökellerinin uyumlu olduğunu belirtmiştir. Halbuki bu çalışmada yöredeki Söbüdağ kireçtaşlarının yaşı Senomaniyen-Türoniyen olarak bulunmuş, aksine, Üst Kretase altına indiği konusunda bir bulgu elde edilememiştir. Sariiz (1985), bölgede yaptığı çalışmasında tüm kireçtaşlarını bir bütün halinde değerlendirmiş ve yaşını Kampaniyen-Maestrihtiyen olarak vermiş ve bunların üzerinde Paleosen yaşlı formasyonun uyumlu bulunduğunu vurgulamıştır. Bu makalede ise Kretase-Tersiyer geçişinin paralel uyumsuz olduğu ortaya konmuştur. Yalçinkaya ve diğ., (1985, 1986), bölgedeki otokton ve allohton konumlu kayaçların birbirleri ile olan ilişkilerine değinmişler ve Isparta büklümünün oluşum mekanizmasını açıklamaya çalışmışlardır. Yalçinkaya ve diğ., (1985) bölgede geniş alanda yaptıkları çalışmalarında, karbonatlar, pelajik marnlar ve üstündeki *Nummulites*'li detritikleri kapsayacak şekilde hepsine Söbüdağ formasyonu ismini vermişler ve yaşını Üst Paleosen-Alt Eosen olarak önermişlerdir. Halbuki bu makalede Söbüdağ formasyonu ismi sadece o yöredeki Senomaniyen-Türoniyen yaşlı kireçtaşları için kullanılmıştır. Karaman (1986) ise Burdur ve Isparta dolaylarında yaptığı geniş alanlardaki çalışmasında, bölgenin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritasını yapmış, yöredeki kayaçların stratigrafik konumlarını aydınlatarak, bölgenin jeolojik evrimine değinmiştir. Diğer yandan Karaman ve diğ. (1988) ile Görmüş ve Karaman (1992), bölgede stratigrafik, pale-

ISPARTA BURDUR ARASININ JEOLJİSİ

ontolojik çalışmalar yapmışlardır. Yalçınkaya (1989), yaptığı doktora tezi çalışmasında bölgede ayrıntılı stratigrafik özellikleri incelemiş ve Mesozoyik serileri üzerine gelen Tersiyer çökellerinin aşıl uyumsuz durduğunu vurgulamıştır, bu araştırmacı bölgeye yerleşen ilk ofiyolitik naplarının Paleosen sonrası-Eosen öncesi konumlandığını belirtmiştir. Bu çalışmada ise ofiyolitik karmaşık naplarının bölgeye ilksel tektonik yerleşiminin Geç Kretase-Erken Paleosen'de gerçekleştiği ortaya konmuştur. Yıldız ve Toker (1991) bölgedeki çalışmalarında Üst Kretase-Eosen yaşlı birimlerin planktik foraminiferalar ile biyostratigrafik incelemesini yapmışlardır. Bu araştırmacılar makalelerinde kullandıkları tüm formasyon adlamalarını Karaman ve diğ. (1988) den almışlar ve birimlerin yaşlarını. Senirce formasyonu için Orta-Üst Maestrihtiyen; Kızılkırma formasyonu için İpresiyen; Kayıköy formasyonu için ise İpresiyen-Alt Eosen olarak önermişlerdir.

Diğer yandan aynı araştırmacılar, Yalçınkaya (1986) dan düzeltilerek çizildiği belirtilen jeolojik haritalarında Söbüdağın yarıya yakın kısmını Senirce formasyonu; Demirci tepe ile daha güneydeki Seyrekler tepe de yüzeylenen kireçtaşlarını farklı yaşlarda önemi işlerdir. Bu çalışmada ise birimlerin yaşları Senirce fm için Orta Maestrihtiyen; Kızılkırma fm için Üst Paleosen-Alt Eosen; Kayıköy fm için Orta Eosen olarak önerilmiş, öte yandan Yıldız ve Toker (1991) in haritalarındaki Demirci tepe dolayındaki kireçtaşlarının yaşının Orta Maestrihtiyen (Senirce fm); Seyrekler tepede ise Senomaniyen-Turoniyen (Söbüdağ fm) olduğu kabul edilmiştir.

Bölgenin jeomorfolojik yapısını önemli ölçüde değiştiren ve Geç Miyosen-Pliyosen boyunca faaliyete geçen Gölcük volkanizmasının iki ayrı evrede gerçekleştiği belirlenmiş, bunlardan alt volkanik evrede çevreye, andezitik-trakilik lavların; üst volkanik evrede ise daha hafif gereçlerden oluşan tüf, tüfit ve pomza seviyelerinin yayıldığı ortaya konmuştur. Tüf, tüfit ve pomza seviyelerinin Gölcük formasyonunun egemen litolojisini oluşturduğu saptanmış, bunların alt seviyelerinde yer alan andezitler ise bir üye olarak ayrıtılan haritaya işlenmiştir. Sarıiz (1985) bölgedeki volkanik birimleri Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu içerisinde iki üye olarak değerlendirmiş, bunlardan üsttekine Milas tüf üyesi, alttakine ise Gölcük üyesi adı vermiştir.

Bölgenin allokton kökenli kaya birimlerini Gökçe-bağ ofiyolitik karmaşığı ve Akdağ kireçtaşı birliğinin oluşturduğu ortaya konmuştur. Oluşum yaşı Jura-Kretase olan kireçtaşları, ofiyolitik karmaşık içerisinde ve çoğu kez onun üst seviyelerinde değişik boyutlarda bloklar halinde izlenirler ve bunlar haritalanabilecek bü-

yüklüklerde olduğu için Akdağ kireçtaşı birliği adı altında toplanmışlardır. Benzer şekilde bazı araştırmacılar Akdağ kireçtaşlarına ofiyolitik kayaçlar içerisinde olistolit olduğunu belirtmiştir (Sarıiz, 1985). Bu iki allokton birim, bölgeye tektonik yerleşimleri esnasında birbirleriyle karışıp taşınarak geldiklerinden çoğu kez birbirleriyle tektonik dokanak ilişkisi sunar. Bu nedenle her iki allokton kaya biriminin tektonik yerleşme yaşı birlikte değerlendirilmiştir.

Bu makalede harita alanındaki allokton kaya birimlerinin bölgeye ilksel tektonik yerleşme yaşının Geç Kretase-Erken Paleosen arasında olduğu ilk kez belirtilmiş, ve Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı denizel klastik tortulların allokton birimler üzerine uyumsuz olarak oturduğu öngörülmüştür. Yalçınkaya (1989) ise bölgeye taşınan allokton ofiyolit karmaşığı naplarının Paleosen sonrası-Eosen öncesi yerleştiğini belirtmiştir. Sarıiz (1985) ise Gökçe-bağ ofiyolitik karmaşığı ve içerisindeki Akdağ kireçtaşı olistolitlerinin bugünkü yerleri almalarının Miyosen sonunda olduğunu öne sürmüştür.

Allokton konumlu kayaçların bölgeye yaptıkları ilksel yerleşimden sonra, tektonik etkinlik son bulmamış, bu kayaçlar daha sonraki tektonik hareketlerle Eosen ve / veya Miyosen yaşlı birimler üzerine yeniden tektonik dokanakla itilmiştir (Karaman, 1986; 1990).

Harita alanı orta kesimlerinde allokton kayaçların, Orta Eosen yaşlı Kayıköy formasyonu üzerinde görülmesinin nedeni, Eosen sonrası yenilenen bu tektonik hareketle ilgilidir. Benzer şekilde Poisson ve diğ (1984), Yalçınkaya 1986, 1989) allokton bilimlerin ilksel yerleşimleri sonrası yenilenen tektonik hareketlerle Lütesiyen ve Burdigaliyen yaşlı birimlere bindirdiğini belirtmiştir.

Bölge Üst Miyosen öncesinde genel olarak sıkışma tektoniği; Üst Miyosen günümüz aralığında ise çekme tektoniği etkisi altında kalarak deforme olmuştur. Yapılan çalışmalar ile bölgenin önemli tektonik yapıları olarak, KB-GD gidişli kıvrım eksenleri, KB-GD gidişli ters faylar, KD-GB gidişli normal faylar, KD-GB gidişli tansiyon ve makaslama çatlaklarının geliştiği belirlenmiştir. Yörede çekme tektoniği denetiminde gelişen blok faylanma mekanizmasına bağlı olarak, Isparta ve Burdur ovalarının birer graben alanı, bu iki ova adasındaki çalışma alanının ise tipik bir horst yükselimi oluşturduğu ortaya konmuştur. Bölgede meydana gelen tüm tektonik yapılar birarada değerlendirilmiş ve bu yapıların konumlarına göre bölgenin KD-GB yönlü sıkışma gerilmelerinin; KB-GD yönlü çekme gerilmelerinin etkisi altında kalarak deforme olduğu öngörülmüştür.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Acar, A., 1975, İsparta'nın kuzey bölgesindeki jeolojik gözlemler: Atatürk Üniversitesi yayınları, Erzurum.
- Görmüş, M. ve Karaman, M.E., 1992, Fades changes and new stratigraphical paleontological data in the Cretaceous Tertiary boundary around Söbüdağı (Çünür-Isparta): Çukurova Üniversitesi Geosound, (Yerbilimleri) Dergisi, 21, 43-57, Adana.
- Dumont, J.F., 1976, İsparta kıvrımı ve Antalya naplarının orijini: M.T.A. Dergisi, 86, 56-57.
- Gutnic, M., 1971, Geologie du Taurus du Psidien Au nord d'Isparta (Turquie): Academic de Versailles Université de Paris-Sud Faculte des Sciences d'Orsay.
- Gutnic, M., 1972, İsparta batısındaki kükürt belirtileri üzerine rapor: M24 b₃ paftası: M.T.A. Raporu (Yayınlanmamış), Ankara.
- Gutnic, M., 1977, Geologie du Taurus Psidien au nord d'Isparta, Turquie. Principaux resul tats extraits des notes de M. Gutnic entre 1964 et 1971 par O. Monod, Univ. de Paris-Sud Orsay, 130.
- Gutnic, M., Monod, O., Poisson, A., et Dumont J.F., 1979, Geologie des Taurus occidentals (Turquie): Memoires de la Societe Geologique de la France, Mem.No.137 Paris.
- Karaman, M. E., 1986, Burdur dolayının genel stratigrafisi: Akdeniz Üniversitesi, İsparta Müh. Fakültesi Dergisi, 2, B23-26, İsparta.
- Karaman, M.E., 1990, İsparta güneyinin temel jeolojik özellikleri, Türkiye Jeoloji Bülteni, 33, 57-67, Ankara.
- Karaman, M. E., Meriç, E., ve Tansel I., 1988, Çünür (İsparta) dolaylarında Kretase-Tersiyer geçişi: Akdeniz Üniversitesi İsparta Müh. Fakültesi Dergisi 4, 90-98, İsparta.
- Karaman, M. E., Meriç, E., ve Tansel, İ., 1990, Gönen-Atabey (İsparta) arasındaki bölgenin jeolojisi: Cumhuriyet Üniversitesi Müh. Fakültesi, Seri A-Yerbilimleri, 6,7 (1-2) 129-143, Sivas.
- Kazancı, N. ve Karaman M.E., 1988 Gölcük (İsparta) Pliyosen volkaniklastik istifinin sedimantolojik özellikleri ve depolanma mekanizmaları: Akdeniz Üniversitesi İsparta Müh. Fakültesi Dergisi 4, 16-35, İsparta.
- Koçyiğit, A., 1982, İsparta büklümünde (Batı Toroslar) Toros karbonat platformunun evrimi: Türkiye Jeol. Kurumu Bülteni 24, 15-23, Ankara.
- Koçyiğit, A., 1984, Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim: Türkiye Jeol. Bülteni 27, 1-16, Ankara.
- Özgül, N., 1976, Torosların temel jeolojik özellikleri. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 9/1, 65-78.
- Özgüner, A. M., 1979, Burdur gölü ve Keçiborlu dolaylarının jeolojisi raporu: M.T.A. Genel Müdürlüğü raporları (Yayınlanmamış), Ankara.
- Poisson, A., 1977, Recherches geologique dans les Taurides occidentales These Doct. d'etat Orsay, N. 1902.
- Poisson, A., Akay, E., Dumont, J. F., Uysal, Ş., 1984, İsparta angle: Geology of the Taurus belt, International Symposium, 11-16 p.
- Sariiz, K., 1985, Keçiborlu kükürt yataklarının oluşumu ve yörenin jeolojisi: Anadolu Üniversitesi yayınları: Yayın no:21, Doktora tezi, Eskişehir.
- Şenel, M., 1984, Discussion on the Antalya nappes: Geology of the Taurus belt. Int. symp. 26-29 sept, p.41-51, Ankara-Turkey.
- Waldron, J. W., 1982, Structural history of the İsparta angle, SW Turkey: Evol. Eastern mediterranean, Int. Meet. Geol. Soc. London, Edinburg, Abs, 111p.
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Afsar, Ö.P., Taner, K., 1985, İsparta büklümünün yapısal evrimi: A.Ü. İsparta Müh.Fak. III. Müh Haftası Bildiri özleri kitabı, 30-31 İsparta.
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Afsar, Ö.P., Taner, K., Dalkılıç, H., Özgönül, E., 1986, Batı Torosların jeoloji raporu, M.T.A. raporu (Yayınlanmamış) Ankara.
- Yalçınkaya, S., 1989 İsparta dolayının jeolojisi. Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. (yayınlanmamış) İstanbul.
- Yıldız, A., ve Toker, V., 1991, Çünür köyü yöresindeki (İsparta kuzeyi) Üst Kretase-Eosen yaşlı birimlerin planktonik foraminiferler ile biyostratigrafik incelemesi: Türkiye Jeol. Kur. Bülteni, 34/2, 43-58, Ankara.