

## DENİZLİ'NİN GÜNEYİNDE MENDERES MASIFI VE LİKYA NAPLARININ JEOLJİSİ

Aral İ. OKAY\*

ÖZ.— Honaz dağı bölgesi üst üste duran tektonik birimlerden oluşmuştur. Batıda, bu tektonik istifin en altında monoton yeşil metaşeylden oluşan yaşı belirsiz Honaz şeylinin üzerinde tektonik bir dokanakla masif beyaz kireçtaşı ve ince tabakalı çörtlü kireçtaşı ve şeylden oluşan, hafif bir metamorfizma geçirmiş, Menderes masifinin Mesozoyik örtü birimi yer alır. Menderes masifi üzerinde tektonik dokanakla Likya naplarına ait Sandak birimi bulunur. Mesozoyik yaşta dolomit ve kireçtaşı-şından oluşan Sandak biriminin üzerinde ise ofiyolit yer almaktadır. Bütün bu birimler Honaz antiklinali diye adlandırılan, doğuya devrik büyük bir antiklinal oluşturur; Honaz antiklinalinin devrik kanadı altında, tektonik bir dokanakla, Göbecik tepe birimi adı verilen Geç Kretase - Orta/Geç Eosen yaşta pelajik bir sedimanter istif yer almaktadır. Göbecik tepe birimi Honaz dağı bölgesinde nispi otokton birimi teşkil etmektedir. Honaz dağı bölgesindeki birimlerde Geç Kretase, Orta Eosen ve Geç Eosen/Oligosen tektoniğinin izi görülür. Ofiyolitin, Sandak birimi üzerine yerleşmesi muhtemelen Geç Kretasede olmuş, Sandak biriminin Menderes masifi üzerine bindirmesi muhtemelen Orta Eosende, tüm bu birimlerin Göbecik tepe birimi üzerine yerleşmesi ve Honaz antiklinalinin oluşması Geç Eosen/Oligosende meydana gelmiştir.

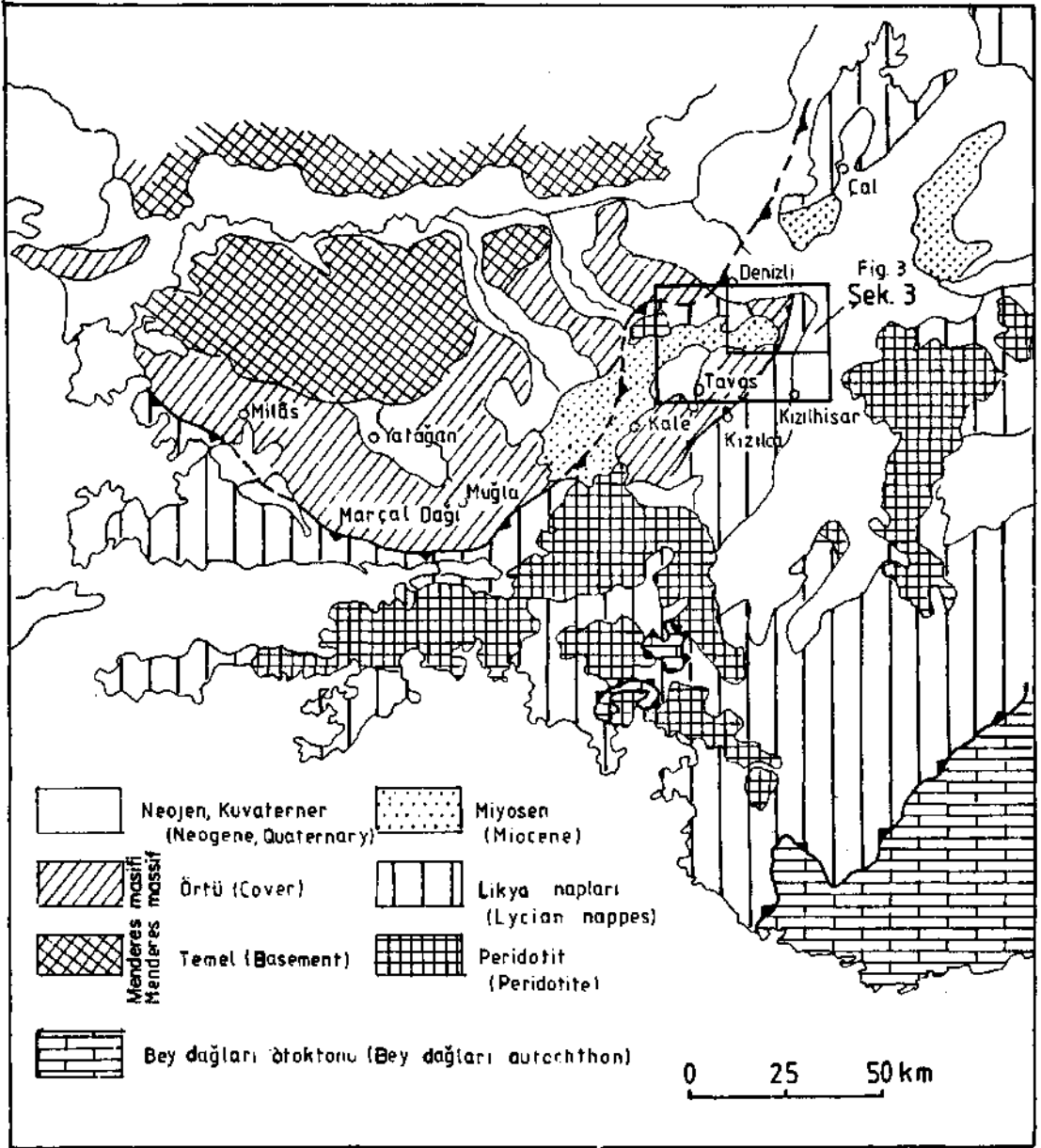
## GİRİŞ

Son yirmi yılda yapılan çalışmalar Bafa gölü ile Muğla arasındaki alanda Menderes masifi ve Likya napları arasındaki ilişkiyi ve bu birimlerin stratigrafilerini büyük ölçüde açığa çıkarmıştır (Graciansky, 1968; Dürr, 1975; Çağlayan ve diğerleri, 1980; Erakman ve diğerleri, 1986; Konak ve diğerleri, 1987). Buna karşın Kale—Tavas bölgelerinin kuzeyinde, Menderes masifinin doğuya doğru ne kadar uzandığı ve Likya napları ile olan ilişkisi çok az bilinmektedir. Bu soruların çözülebileceği bir bölge Denizli'nin güneyinde, Tersiyer örtüsünün bulunmadığı, dağlık kesimdir (Şek.1). Bu bölgede yer alan ve Ege Bölgesinin en yüksek tepesini oluşturan Honaz dağı ve çevresi, Menderes masifi ve allokon birimlerin yapılarını ve ilişkilerini ortaya koymak amacıyla 1:25 000 ölçeğe ayrıntılı haritalanmıştır (Okay, 1986). Bu makale, bu bölgenin jeolojik özelliklerini ve varılan sonuçları özetler.

Menderes masifinin dağılımını ve ilişkilerini saptamak için önce Menderes masifinin bir tanımını yapmak gerekir. Bu tanımda Menderes masifinin jeolojisinin en iyi bilindiği bölge olan Bafa gölü ile Muğla arası bir standart bölge olarak alınmalıdır (Şek.1). Bu bölgede Menderes masifini tanımlayan başlıca hususlar şun-

lardır (Graciansky, 1966; Başarır, 1970; Dürr, 1975; Alkanoğlu, 1978; Çağlayan ve diğerleri, 1980; Okay, 1985; Konak ve diğerleri, 1987): (1) Menderes masifi istifi alttan üste doğru Prekambriyen gnayslar; Alt Paleozoyik yaşta mikaşistler; Permo-Karbonifer yaşta metakuvarsit, siyah fillat ve siyah rekristalize kireçtaşları; Mesozoyik yaşta, boksit seviyeli, kalın tabakalı, rekristalize, neritik kireçtaşları; yaşı Alt Eosene kadar çıkan rekristalize pelajik kireçtaşı ve filişten oluşmuştur; (2) Menderes masifinin en genç birimi olan Eosen filisi üzerinde, tektonik bir dokanakla, Orta Eosende yerleşmiş olan Likya napları yer alır; (3) Menderes masifinde, alttan üste doğru tedrici olarak azalan, Eosen yaşta Barroviyen tipte bir rejyonal metamorfizma gözlenir (Ashworth ve Evirgen, 1984; Okay, 1985; Satır ve Friedrichsen, 1986). Likya naplarının Menderes masifi üzerine yerleşmesine bağlı olarak gelişen bu rejyonal metamorfizma (Şengör ve diğerleri, 1984), Likya naplarının alt kesimlerini de etkilemiştir. Metamorfizma açısından Menderes masifi ile üzerinde yer alan naplar arasında bir süreksizlik yoktur. Menderes masifinde Eosen metamorfizması dışında Pan-Afrikan yaşta eski bir metamorfizmanın izleri Prekambriyen gnayslarda saptanmıştır; (4) Menderes masifi Bafa gölü ile Muğla arasında en alt tektonik birimi teşkil etmektedir ve nispi otokton konumdadır; (5) Menderes masifinin, Oligosende meydana gelen bölgesel yükselme ve aşınmaya

\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.



Şek.1— Çalışılan alanı gösteren Batı Toroslar'ın basitleştirilmiş tektonik haritası.

bağlı olarak gelişmiş, güneye dalımlı basit bir yapıya vardır. Masif içinde büyük ölçekte bindirmeler ve İzoklinal kıvrımlar gözlenmez.

Yukarıda sıralanan özelliklerinden anlaşılacağı gi-

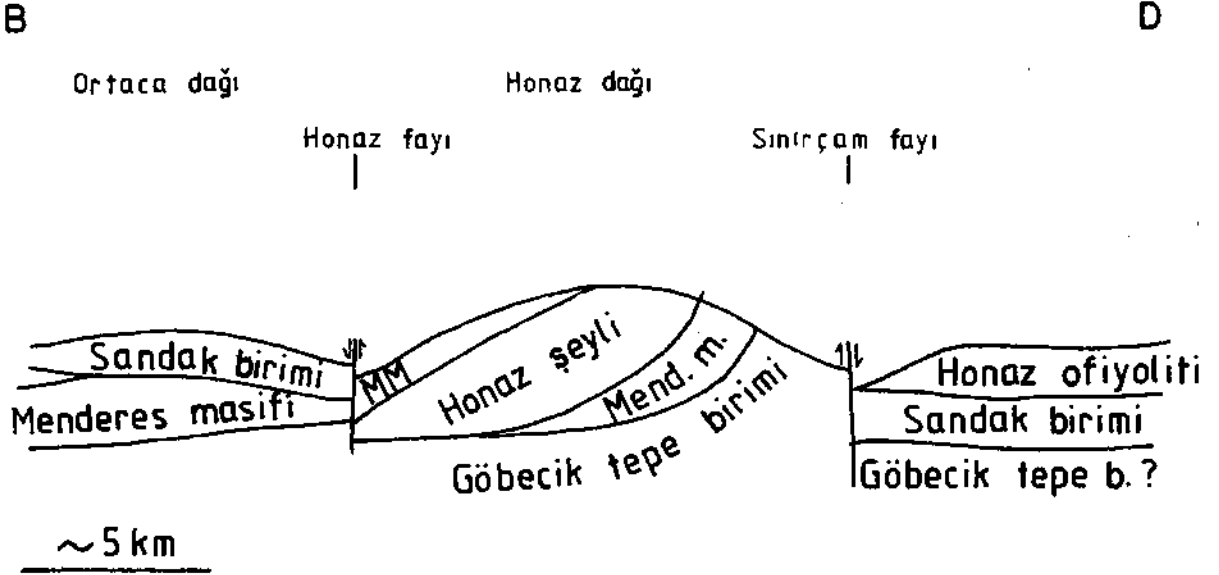
bi Menderes masifi tektono-stratigrafik bir ünedir; Menderes masifini tanımlayan başlıca hususlar stratigrafisi, tektonik konumu ve geçirdiği rejyonel metamorfizma olmaktadır.

## BÖLGENİN TEKTONİK ÇATISI

Denizli güneyinde çok sayıda üst üste duran ana ve tali tektonik birimler bulunur. Bu tektonik birimler arasındaki ilişki Şekil 2 de şematik olarak gösterilmiştir. Nap silsilesinin en üstünde ultramafik kayalardan oluşan Honaz ofiyoliti yer alır. Çalışılan sahanın doğu kesiminde yüzeyleyen Honaz Ofiyolitinin altında Likya naplarına ait olan Sandak birimi vardır. Sandak biriminin altında ise Menderes masifinin örtü kayaları bulunur. Bu bölgede allokton konumda olan Menderes masifinin altında ise yeşil fillatlardan oluşan ve Honaz dağının çekirdeğini oluşturan Honaz şeyli yer alır. Honaz dağının doğusunda tüm bu nap silsilesi, yaşı Orta/Üst Eosene kadar çıkan sedimanter kayalardan oluşmuş Göbecik tepe birimi üzerine itilmiştir. Çalışılan alanın batısında yüzeyleyen Zeytinyayla formasyonu da Göbecik tepe birimi ile denestirilebilir (Şek.2).

gede Menderes masifinin Mesozoyik istifli tektonik bir dokanakla Honaz şeyli üzerinde durmaktadır. Menderes masifinin üzerinde ise Sandak birimine ait olan Gereme formasyonu bulunur; bu ilişki Cemal damı mevkiinde açıkça izlenebilir (Şek.3). Bölgede Menderes masifinin en üst üç formasyonu yüzeylemektedir: Pınarlar formasyonu, Yılanlı formasyonu, Zeybekölen tepe formasyonu.

*Pınarlar formasyonu.* - Şekil 3 te verilen haritanın dışında, Tavas'ın güneyinde Pınarlar köyü çevresinde yüzeyleyen Pınarlar formasyonu başlıca hafif metamorfizma geçirmiş, bej, mor, mavimsi gri, temiz, orta-kalın tabakalı kuvarsit, kırmızı, ince-orta taneli kumtaşı, kırmızı, yeşil şeyl, sarımsı beyaz dolomit, kötü boylanmış, orta yuvarlanmış, beyaz, pembe kuvars çakıllı kırmızı konglomera ve çok seyrek kireçtaşı merceklerinden oluşmuştur. Pınarlar formasyonunun asgarî görü-



Şek.2— Çalışılan bölgedeki tektonik birimlerin ilişkilerini gösteren D—B yönlü şematize kesit.

## STRATİGRAFİ

## Menderes masifi

Tavas'ın güneydoğusunda Honaz dağına kadar uzanan geniş bir alanda yüzeyleyen, rejyonal metamorfizmaya uğramış sedimanter kayalar, Menderes masifi istifine dahil edilmiştir. Bu kayalar ile Menderes masifinin ana kütleleri arasında Kale-Tavas Tersiyer havzası ve allokton birimler yer alır (Şek.1 ve 3). Çalışılan böl-

nür kalınlığı 1000 metre civarındadır. Formasyonun alt kesimlerinde kuvarsitler hâkim olup, kalınlıkları yüzlerce metreyi geçer. Pınarlar köyünün hemen doğusundaki bu kesimde, kuvarsitler içinde bulunan bir koyu gri kireçtaşı merceğinde bol fusulinid formları saptanmış ve bu formlara göre kuvarsitlere Üst Permiyen yaşı verilmiştir.

Menderes masifinin anakütlesindeki Permo-Kar-

bonifer istifi Göktepe, Karıncalıdağ ve Denizli'nin güneybatısındaki Babadağ'dan uzun zamandır bilinmektedir (Phillipson, 1918; Önay, 1949; Kaaden ve Metz, 1954; Schuiling, 1962; Dürr, 1975; Okay, 1985; Konak ve diğerleri, 1987). Bu istif litolojik olarak Pınarlar formasyonuna benzemekle beraber, kuvarsitlerin yanı sıra bol miktarda koyu renkli kireçtaşı ve şeyl içermekte ve muhtemelen biraz daha derin bir denizel ortamı temsil etmektedir.

*Yılanlı formasyonu.*— Pınarlar formasyonu üzerinde, muhtemel bir diskordansla (Neşat Konak, 1987; sözlü görüşme), gri, açık gri, kalın tabakalı-masif, yer yer laminalı, ince taneli, yer yer gastropod kavkılı rekristalize kireçtaşlarından oluşan, yaklaşık 1500 metre görünür kalınlıkta monoton bir karbonat istifi bulunur. Menderes masifinin Mesozoyik neritik karbonat örtüsünü temsil eden ve Yılanlı formasyonu olarak adlanan (Meşhur ve Akpınar, 1984) bu istif, Tavas'ın güneydoğusunda KD-GB yönünde uzanan büyük bir dağ silsilesi oluşturur ve Honaz dağının yamaçlarında geniş mostra verir (Şek.1 ve 3). Bu karbonat istifinin en üst kesimlerinde, Kızılhisar batısında, rudist kavkılı izleri ihtiyatkâr bir biçimde tayin edilmiştir. Buna göre Yılanlı formasyonunun yaşı, diğer bölgelerde olduğu gibi, çalışılan alanda da Üst Kretaseye kadar uzanır.

Menderes masifinin Bafa gölünden Denizli'ye geniş bir kavis çizerek uzanan Mesozoyik neritik karbonat örtüsünün (Yılanlı formasyonunun) tipik bir özelliği, boksit seviyeleri içermesidir. Denizli'ye kadar izlenen boksit seviyeleri (Önay, 1949), Denizli'nin güneybatısındaki Menderes masifi anakütlesinde ve çalışılan bölgede görülmez. Boksit seviyelerinin bulunmaması, Mesozoyik sırasında bu kesimde karbonat platformunun, muhtemelen daha derinde olması nedeniyle, yükselip aşınmadığını gösterir.

*Zeybekölen tepe formasyonu.*— Yılanlı formasyonu üzerine, 1000 metreyi aşan görünür kalınlıkta, genellikle rekristalize pelajik kireçtaşı ve şeylden oluşan bir istif gelir. Menderes masifinin en üst birimini oluşturan bu istif, Menderes masifinin anakütlesindeki eşdeğerinden önemli litolojik ve kalınlık farklılıkları gösterdiği için ayrı bir formasyon, Zeybekölen tepe formas-

yonu, olarak adlanmıştır (Okay, 1986). Formasyona ait kayalar Tavas'ın doğusunda ve Honaz dağı yamaçlarında geniş ölçüde mostra verir (Şek.3). Formasyonun ismi Tavas'ın doğusundaki Zeybekölen tepeden alınmıştır. Başvuru kesiti Tavas ile Büyükkale Viran tepe arasında yer alan Sarp dere vadisidir (Okay, 1986).

Zeybekölen tepe formasyonu düşük dereceli metamorfizma geçirmiş, ince-orta tabakalı, gri, açık gri, bordo, sıkça çört yumru ve ardalanmalı kireçtaşı, kalsitürbidit, karbonatlı şeyl, dağınık, ince taneli, açık yeşil şeylden oluşur. Honaz dağında, Yılanlı formasyonunun neritik kireçtaşları üzerine uyumlu olarak gelen 2-3 cm kalınlıkta beyaz çört ardalanmalı, ince-orta tabakalı, gri pelajik kireçtaşları ile başlar. Bu çörtlü kireçtaşları üstte doğru ince tabakalı pembe kireçtaşı, karbonatlı şeyl ve şeyle geçer. Bu kayaların üzerine nap dokanağı ile Sandak birimine ait olan Gereme formasyonu gelir (Şek.3).

Zeybekölen tepe formasyonunun eşdeğeri olan ve Menderes masifi istifinin en üst bölümünü oluşturan Paleosen-Alt Eosen yaşta pelajik kireçtaşı ve filiş Menderes masifinin tüm güney kanadı boyunca, Bafa gölünden Denizli'ye kadar bir kılavuz seviye olarak takip edilebilir. Bafa gölü ile Milas arasında altta yer alan alacalı pelajik kireçtaşları, Kızılağaç formasyonu (Brinkmann, 1967); üstteki filiş ise Kazıklı formasyonu (Dürr, 1975) olarak adlanmıştır. Bu formasyonlar ile ilgili paleontolojik yaş verilerinin hepsi, metamorfizmanın düşük olduğu, Milas'ın güneydoğusundaki Marçal dağından gelmektedir (Gutnic ve diğerleri, 1979; Konak ve diğerleri, 1987). Tektonik açıdan Kızılağaç formasyonu, Likya naplarının yakınlaşması sonucu Menderes Mesozoyik karbonat platformunun çökmesini, Kazıklı formasyonu ise Likya naplarının bu çöken platformu doğrudan üzerlemesini simgelemektedir. Bu bakımdan bu formasyonların yaşı bulundukları mevkiye göre değişiklik gösterecektir. Fakat hem Milas çevresinde hem de Denizli yöresinde Menderes masifinin neritik karbonat örtüsünün rudistli kireçtaşları ile son bulması, Likya naplarının her iki bölgeye de benzer zamanda yerleştiğine işaret eder. Bu bakımdan Zeybekölen tepe formasyonunun yaşı, ihtiyatkâr bir şekilde Paleosen-Alt Eosen olarak kabul edilmiştir. Kuvvetli rekristalizasyon sebe-



biyle Zeybekölen tepe formasyonuna doğrudan yaş vermek mümkün olmamıştır.

Çalışılan bölgede Menderes masifine dahil edilen birimin, Bafa gölü ile Muğla arasındaki Menderes masifinden en önemli farkı allokton konumda olmasıdır; bu birim yukarıda açıklandığı gibi, stratigrafisi, metamorfizması ve üzerine gelen tektonik birimler açısından Menderes masifinin güney kanadını etkilemeyen, metamorfizma sonrası genç hareketlere bağlıdır. Bu bakımdan, bu birime ayrı bir isim verilmemiş, Menderes masifi tektonik biriminin kapsamına alınmıştır.

#### Sandak birimi

Menderes masifi ile Bey dağları otoktonu arasında kalan allokton birimler topluca Likya napları olarak bilinir. Likya napları kıta yamacı çökellerinden, okyanus dibi çökelleri ve ofiyolitlere kadar uzanan farklı istifler ve tektonik birimler kapsar (Graciansky, 1972; Erakman ve diğerleri, 1986). Bafa gölünden Denizli'ye kadar olan 250 km uzunlukta bir alan içerisinde Menderes masifinin Alt Eosen filisi üzerine, tektonik bir dokanakla, Mesozoyik kıta yamacı tipi çökellerden oluşan köksüz bir istif gelir. Son yıllarda yapılan çalışmalar bu istifin birbirine benzeyen, Sandak ve Haticeana birimleri olarak isimlendirilen iki ana tektonik birimden oluştuğunu göstermiştir (Erakman ve diğerleri, 1986). Bu iki birim arasındaki önemli farklar, Haticeana biriminin üst yaş sınırının, Menderes masifinde olduğu gibi, Alt Eosene kadar çıkması, buna karşın Sandak birimi istifinin üst Kretasede son bulması ve Haticeana biriminin Liyas sonrası kayalarının, Sandak birimindeki benzer yaştaki kayalara göre, daha pelajik nitelikte olmasıdır (Erakman ve diğerleri, 1986). Bu birimlerin ayırt edildiği Muğla ile Gölhisar arasındaki alanda Menderes masifinin üzerine genellikle önce Haticeana birimi tektonik olarak gelmekte, bunu sırasıyla Sandak birimi, ofiyolitli melanj ve ofiyolit napı izlemektedir (Erakman ve diğerleri, 1986). Denizli güneyinde Menderes masifinin üzerine gelen allokton birim, stratigrafisi ve doğrudan ofiyolit napı tarafından üzerlenmesi ile Sandak birimine benzer ve bu birime dahil edilmiştir. Bu bölgede Sandak birimi üç formasyondan oluşur : Karaova formasyonu, Gereme formasyonu ve Çatalca tepe kireçtaşı.

*Karaova formasyonu.*— Şekil 3 teki haritanın dışında, Kızılcabölük bucağının kuzeybatısında izlenen bu formasyon (Okay, 1986), hafif rekristalize, kırmızı, mor, mavimsi gri, yeşil şeyl, kumtaşı, kuvars çakıllı konglomera, kuvarsit ve ender kireçtaşı seviyelerinden oluşmuştur. Minimum 500 metre kalınlığı olan Karaova formasyonu üste doğru tedrici olarak Gereme formasyonuna geçer.

Alacalı şeylleri ile arazide çarpıcı ve tipik bir manzara sunan Karaova formasyonu, bu litoloji özelliğini koruyarak Bodrum'dan Uşak'a kadar takip edilebilir (Okay, 1985). Nitekim formasyon ilk defa Phillipson (1918) tarafından Bodrum yarımadasından tasvir edilmiş ve adlanmıştır. Tipik Toros Sitiyen fasiyesindeki litolojisi ve üzerine uyumlu olarak üst Triyas-Liyas yaşta Gereme formasyonunun gelmesi Karaova formasyonunun Triyas yaşta olduğunu gösterir.

*Gereme formasyonu.*— Gereme formasyonu monoton, masif-kalın tabakalı, genellikle gri, koyu gri dolomitlerden oluşur; azamî kalınlığı 500 metredir; yüzeysel ayrışma sonucu oluşan gözenekli cüruf tipi dolomitler Gereme formasyonu için çok karakteristiktir. Çalışılan alanda Karaova formasyonunun bir sıyrılma (decollement) seviyesi işlevi görmesi sonucu Gereme formasyonu doğrudan Menderes masifinin Zeybekölen tepe formasyonu üzerinde tektonik bir dokanakla yer alır. Gereme formasyonu üzerinde ise Çatalca tepe kireçtaşı bulunur. Bu ilişkiler Honaz dağının güneyinde açık bir şekilde görülebilir (Şek.3).

Gereme formasyonu, Karaova formasyonu gibi, litoloji özelliklerini koruyarak Bodrum yarımadasından Uşak çevresine kadar Sandak ve Haticeana birimleri içinde takip edilebilir. Nitekim Gereme formasyonu ilk defa Milas çevresinde Phillipson (1918) tarafından isimlendirilmiş, Graciansky (1968) ve Bemoulli ve diğerleri (1974) tarafından etraflıca tasvir edilmiştir. Çalışılan alan içerisinde hemen hemen tümü ile dolomitlerden oluşan Gereme formasyonu içinde fosil bulunmamıştır; Milas, Bodrum çevresinde dolomitleşmemiş kesimlerde tespit edilen fosillere göre Gereme formasyonuna Üst Triyas-Liyas yaşı verilmiştir (Bemoulli ve diğerleri, 1974); aynı yaş konağı çalışılan bölgedeki Gereme formasyonu için de ihtiyatkâr bir şekilde kabul edilmiştir.

*Çatalca tepe kireçtaşı.*—*Gri, koyu gri, masif-kalın tabakalı, seyrek ufak çört yumrulu kireçtaşlarından oluşan ve Gereme formasyonu üzerinde yer alan birime Çatalca tepe kireçtaşı adı verilmiştir. Formasyonun ismi Ortaca dağındaki Çatalca tepeden gelmektedir (Şek. 3). Çatalca tepe kireçtaşının asgarî kalınlığı 750 metredir ve üzerinde tektonik bir dokanakla Honaz ofiyoliti yer alır. Bu ilişki Honaz dağının kuzeydoğusundaki Kale tepe çevresinde ve Honaz dağı güneyinde açıkça gözlenir (Şek.3).*

Çatalca tepe kireçtaşı genellikle mikrit, dismikrit, seyrek biyomikrit özelliğinde olup, hafif rekristalizasyon geçirmiştir. Alınan numunelerde Ostracoda, Milliolidae, Ophalmidiidae, Gastropoda, Brachiopoda, *Clodocoropsis* sp. tespit edilmiştir. Bu formlar arasında *Clodocoropsis* sp. üst Jurasik-Alt Kretase yaşına işaret eder. Bu veriye ve Sandak birimi istifinin genel özelliğine (Erakman ve diğerleri, 1986) dayanarak Çatalca tepe kireçtaşının yaş konağı Dogger-üst Kretase olarak kabul edilmiştir.

Genellikle Sandak birimi istifinin en üstünde Üst Kretase yaşta bir filiş yer almaktadır (Erakman ve diğerleri, 1986). Ofiyolit ve ofiyolitli melanjin Sandak birimi üzerine yerleşmesini simgeleyen bu filiş çalışılan bölgede, muhtemelen tektonik biçilme nedeniyle izlenmez ve ofiyolit doğrudan Çatalca tepe kireçtaşı üzerinde yer alır.

#### Honaz ofiyoliti

Büyük bir bölümü kısmen serpantinleşmiş peridotitlerden oluşan ve Honaz dağının doğusunda geniş yayılımı olan birime Honaz ofiyoliti adı verilmiştir. Honaz ofiyoliti, Kale tepenin hemen kuzeyinde açıkça görülebileceği gibi, yataya yakın bir tektonik dokanak ile Çatalca tepe kireçtaşı üzerinde oturur (Şek.3) ve bölgedeki nap istifinin en üst tektonik birimini teşkil eder. Honaz ofiyoliti birçok düşey fay tarafından kesilmiştir; Honaz dağının doğu yamacı boyunca Göbecik tepe birimi ile olan dokanağı da büyük bir normal taydır.

Honaz Ofiyolitinin büyük bir kısmı (> %98) koyu yeşil, cilâlı, bloklu, kısmen serpantinleşmiş, yer yer silisleşmiş harzburgitlerden oluşur. Bunun dışında çok az oranda ufak gabro ve kromit kütlelerine de rastlanır.

#### Honaz şeyli

Honaz dağının çekirdeğini oluşturan, masif, koyu mavimsi yeşil, bol kırıklı ve kıvrımlı, hafif bir metamorfizma geçirmiş şeyl ve silttaşından oluşan istife Honaz şeyli adı verilmiştir. Çok monoton bir litolojiye sahip olan Honaz şeylinde tabakalanma iyi gelişmemiştir, düzenli bir yapraklanma da genellikle gözlenmez. Honaz şeyli tektonik bir dokanakla Menderes masifinin Yılanlı ve Zeybekölen tepe formasyonlarının altında yer alır (Şek.3). Honaz dağının doğu kesiminde ise Menderes masifi Ue beraber Göbecik tepe biriminin Eosen kayaları üzerine itilmiştir.

Çok yaygın olan koyu yeşil şeyller dışında Honaz şeylinde Gökdere'nin doğu yamacında kırmızı silttaş, kuvars, feldispat çakıllı kumtaşı, kuvars çakıllı konglomera da yer alır. Kırmızı rengin hâkim olduğu bu kayalar yeşil şeyllerle araldanmalıdır. Sedimenter kayalar dışında Honaz şeylinde seyrek olarak, kalın (> 10 m) koyu renkli andezitik dayklar yer alır. Honaz şeylinde yaş verecek herhangi bir fosil bulunamamıştır.

#### Göbecik tepe birimi

Çalışılan bölgede yeni bulunan, Mesozoyik-Alt Tersiyer yaşta sedimenter kayalardan oluşan bir birimdir. Honaz dağının doğu yamacı boyunca Menderes masifinin veya Honaz şeylinin altında tektonik bir dokanakla yer alır (Şek.3). Dilimli bir yapısı vardır; doğuda Honaz ofiyoliti ile olan dokanağı faylıdır. Birimin ismi Menteşe köyünün güneyindeki Göbecik tepeden gelmektedir. Göbecik tepe birimi dört formasyona ayrılmıştır (Şek.4); bunlar alttan üste: Bozkaya tepe kireçtaşı, Kırkpınar kireçtaşı, Kozaklı tepe formasyonu ve Alçıboğazı formasyonudur.

*Bozkaya tepe kireçtaşı.*— Krem renkte, orta-kalın tabakalı, yer yer çört mercekli, bol mikrofosilli mikritik kireçtaşlarına Bozkaya tepe kireçtaşı adı verilmiştir. Bu kireçtaşları Honaz kasabasının güneyinde Bozkaya tepeden güneye doğru uzanan bir sırt teşkil eder. Tip ve başvuru kesit yeri Bozkaya sırtının batı yamacıdır. Bozkaya tepe kireçtaşının kalınlığı asgarî 80 metredir; alt dokanağı Menderes masifi ile tektoniktir, üzerine ise uyumlu olarak Kırkpınar kireçtaşı gelir.

| Yaş                    | Fm                      | Kalınlık    | Litoloji | Açıklamalar                                                                                                                                  | Fosil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------|-------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Altıboğaz Formasyonu    | > 60 m      |          | Türbiditik kumtaşı,<br>kaba kumtaşı,<br>konglomera<br>şeyl<br>olistolitler                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Orta-Üst Eosen         | Kozaklı Tepe Formasyonu | ~ 300-400 m |          | Orta-kalın tabaka-<br>lı, siyah, radyo-<br>laryalı mikrit,<br>karbonatlı şeyl<br>kalkarenit,<br>şeyl,<br>ince tabakalı, bor-<br>do kireçtaşı | Globorotalia bullbrookii<br>Globorotalia aragonensis ?<br>Globorotalia gr. spinulosa<br>Globigerapsis kugleri<br>Truncorotaloides topilensis<br>Nummulites gr. millecaput<br>Alveolina pasticillata<br>Chapmanina gossinensis<br>Assilina spp.<br>Discocyclus spp.<br>Sphaerogypsina spp.<br>Globigerina spp.<br>Globigerapsis spp.<br>Globorotalia spp.<br>Truncorotaloides spp.<br>Nummulites spp.<br>Alveolina spp.<br>Eurypertis spp.<br>Textulariidae<br>Bryozoa |
| Paleosen-<br>Alt Eosen | Kırkpınar Kireçtaşı     | 30 m        |          | İnce-orta tabakalı,<br>çörtlü, kırmızı<br>mikrit                                                                                             | Globorotalia aequa<br>Globorotalia gr. rex<br>Globorotalia formosa<br>vd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Senoniyen              | Bozkaya Tepe Kireçtaşı  | > 50 m      |          | Orta-kalın tabakalı,<br>açık gri, mikritik<br>kireçtaşı                                                                                      | Globotruncana ventricosa<br>Globotruncana gr. coronata<br>Globotruncana gr. bulloides<br>Globotruncana gr. lapparenti<br>Globotruncana arca<br>Globotruncana cf. stuartiformis<br>Globotruncana elevata                                                                                                                                                                                                                                                               |

Şek.4— Göbecik tepe biriminin stratigrafik kesiti.

Tip kesit yerinde orta seviyelerden alınan bir örnekte (570-A) diyagnostik fosiller olarak *Globotruncana ventricolosa*, *Globotruncana gr. coronata*, *Globotruncana gr. bulloides* saptanmış ve Senoniyen (Kampaniyen) yaşı verilmiştir. Daha üst seviyelerden alınan örneklerde K.Cebelioglu tarafından saptanan *Globotruncana elevata*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana ventricosa*,

*Globotruncana calcarata* ? formları Üst Kampaniyen yaşı vermektedir. Bu verilere göre Bozkaya tepe kireçtaşının üst Senoniyen yaşında olduğu söylenebilir. Daha sonra yapılan çalışmalar Bozkaya tepe kireçtaşının yaşının Jurasike kadar indiğini göstermiştir (N.Konak, 1987, sözlü görüşme).

*Kırkpınar kireçtaşı.*— Kiremit kırmızısı renkte, ince-orta tabakalı bol mikrofosilli mikritlerden oluşan ve Bozkaya tepe kireçtaşı üzerinde yer alan birime Kırkpınar kireçtaşı adı verilmiştir (Şek.4). Kırkpınar kireçtaşı üzerinde stratigrafik dokanakla Kozaklı tepe formasyonu, tektonik dokanakla ise Menderes masifi yer alır. Kırkpınar kireçtaşının kalınlığı 30-40 metredir, tip ve başvuru kesit yeri Bozkaya sırtı boyuncadır. Kırkpınar kireçtaşı, Bozkaya sırtından başka, daha güneyde Honaz dağı zirvesinin doğusunda Kırkpınar mevkiinde görülür (Şek.3). Formasyonun isminin kaynaklandığı bu bölgede, Kırkpınar kireçtaşı ile üzerine gelen Kozaklı tepe formasyonu arasındaki uyumlu stratigrafi ilişkisi açıkça izlenir.

Bozkaya tepede, Kırkpınar kireçtaşının kırmızı, ince tabakalı kireçtaşları, Bozkaya kireçtaşının gri kireçtaşları üzerine keskin fakat uyumlu bir dokanak ile gelir. Bu bölgede Kırkpınar kireçtaşından alınan bir örnekte (570-B) saptanan *Globorotalia aequa*, *Globorotalia* gr. *rex*, *Globorotalia formosa*, *Globorotalia* gr. *laevigata*, *Globorotalia* gr. *conuexa*, *Globigerina triloculinoides* formları üst Paleosen yaşını işaret eder. Kırkpınar mevkiinde Kırkpınar kireçtaşının en üst seviyesinden alınan bir örnekte (801) K.Cebelioğlu tarafından tespit edilen *Globorotalia gracilis*, *Globorotalia rex*, *Globorotalia* gr. *mckannai* ?, *Globigerina* spp. formları, Üst Paleosen ? — Alt Eosen yaş aralığını verir. Bu paleontolojik veriler ve alta yer alan Bozkaya tepe kireçtaşının yaşı, Kırkpınar kireçtaşının Paleosen ve Alt Eosende çökeldiğini gösterir.

*Kozaklı tepe formasyonu.*— Orta-kalın tabakalı, siyah, mikritik radyolaryalı kireçtaşı; sarımsı, ince tabakalı, kumlu kireçtaşı; karbonatlı şeyl; kırmızı, yeşil şeyl; yer yer bol nummulitli kırıntılı kireçtaşı; bordo, ince tabakalı kireçtaşından oluşan birime Kozaklı tepe formasyonu adı verilmiştir. Kozaklı tepe formasyonu, Kırkpınar kireçtaşı üzerinde uyumlu olarak yer alır; üzerinde ise tektonik dokanakla Menderes masifi bulunur (Şek.3). Formasyonun ismi iyi görüldüğü yerlerden biri olan Honaz dağının zirvesinin kuzeyindeki Kozaklı tepeden alınmıştır. Referans kesiti Kozaklı tepe sırtıdır. Formasyonun kalınlığı 300-400 metredir.

Göbecik tepe biriminin en yaygın ve en kalın

formasyonu olan Kozaklı tepe formasyonu, Honaz dağının doğu yamacı boyunca izlenir. Kırkpınar kireçtaşı ile olan dokanağı Kırkpınar mevkiinde yüzeyler; burada ince tabakalı, kırmızı kireçtaşları üzerine gri, siyah kireçtaşı ve şeyl ardalanmasından oluşan Kozaklı tepe formasyonu uyumlu olarak gelir.

Kozaklı tepe formasyonunun büyük bir bölümü orta-kalın tabakalı, siyah, koyu gri, mikritik kireçtaşı ile sarımsı gri karbonatlı şeyl ardalanmasından oluşur. Bu seri içerisinde ender olarak ince tabakalı, bordo, kırmızı kireçtaşı, yer yer bol nummulit kapsayan kalkarenit ve bilhassa üst seviyelerde kırmızı, yeşil şeyller de bulunur. Yer yer organik yığılımlar şeklinde görülen kalkarenitler, uzunluğu 2 cm yi bulan nummulitler dışında kuvars, yeşil çört, kloritist, şeyl, kireçtaşı parçaları da içerir.

Kozaklı tepe formasyonu içinde yer alan kırmızı kireçtaşından alınan bir örnekte (748-A) *Globigerapsis kugleri*, *Truncorotaloides topilensis*, *Globorotalia bullbrookii*, *Globorotalia aragonensis* ? saptanmış ve Orta Eosen yaşı verilmiştir. Nummulitli kalkarenitlerden alınan çeşitli örneklerde Orta-üst Eosen yaşını veren formlar saptanmıştır. Örneğin, Kozaklı tepeden alınan bir örnekte (577) K.Cebelioğlu tarafından *Discocyclus* spp., *Alveolina pasticillata*, *Nummulites millecaput*, *Assilina* spp., *Sphaerogypsina* spp. tespit edilmiş ve yaşı Orta-Üst Eosen veya daha genç olarak verilmiştir. İlginç olarak aynı örnekte taşınmış Üst Kretase formları (*Globotruncana* gr. *lapparenti*, *Gümbelina* spp.) bulunmaktadır. Bu verilere göre Kozaklı tepe formasyonunun yaşı Orta-Üst Eosendir.

*Alçıboğazı formasyonu.*— Kuvars, çört, serpantin, volkanit ve karbonat taneli yeşil kumtaşı, kaba kumtaşı, konglomera ve kirli şeylden oluşan ve yer yer vahşi fliš özelliği gösteren birime Alçıboğazı formasyonu adı verilmiştir. Alçıboğazı formasyonu, Honaz kasabasının güneydoğusunda Alçıboğazı mevkiinde gözlenir; bu bölgede Kozaklı tepe formasyonu ile faylı dokanaklıdır, fakat ilksel olarak bu formasyonun üzerine geldiği ve Göbecik tepe biriminin en üst formasyonunu teşkil ettiği düşünülmektedir. Alçıboğazı formasyonunun bilhassa üst kesimleri bir olistostrom görünümündedir; kötü boylanmış, birkaç metre büyüklüğe eri-

şebilen çeşitli tipte kireçtaşı, mermer, şeyl, kırmızı radyolarit blokları kirli yeşil silttaşı ve kumtaşı içinde yer alır. Alçıboğazı formasyonunun minimum kalınlığı 60 metredir.

Alçıboğazı formasyonu içinde fosil bulunamamıştır, fakat formasyon kayalarının Kozaklı tepe formasyonu ile başlayan filiş çökeliminin bir devamı niteliğinde olmaları ve hızlı bir sedimantasyon göstermeleri, Alçıboğazı formasyonunun da Eosen yaşında olduğuna işaret eder.

Göbecik tepe birimi stratigrafi ve tektonik konum açısından Poisson (1977) tarafından tanımlanan Kızılca istifi ile denestirilebilir. Kızılca istifi Liyastan Orta Eosene kadar çıkan çökellerden oluşmuştur; Liyas sonrası çökelleri pelajik bir fasiyestir. Tavas'ın güneyinde Kızılca çevresinde ufak bir alanda yüzeyleyen Kızılca istifinin dilimli bir iç yapısı vardır, Menderes masifinin Mesozoyik örtü kayaları altında tektonik olarak yer alır.

#### Zeytinyayla formasyonu

Ortaca dağının batısında yüzeyleyen, yer yer çok iri kireçtaşı ve serpantin blokları kapsayan filiş birimi Zeytinyayla formasyonu olarak adlanmıştır. Formasyonun ismi Ortaca dağının kuzeybatısında yer alan Zeytinyayla mevkiinden gelir. Zeytinyayla formasyonu tektonik bir dokanakla Sandak biriminin altında ve Menderes masifinin üzerinde yer alır (Şek.3).

Zeytinyayla formasyonunun büyük bir kesimi hafif ezilmiş, yeşil, boz, kahverengi şeyl, silttaşı, kumtaşı ve seyrek kırmızı şeylden oluşur. Bu klastik istif içinde seyrek araseviyeler halinde bazik volkanitler, kalsitürbiditler ve boylan 500 metreye varan kireçtaşı, mermer, radyolarit, serpantin olistolitleri bulunur. Zeytinyayla mevkiinde yer alan bir kireçtaşı blokunda (917—B) Kampaniyen - Alt Mestrihtiyen yaşını veren *Globotruncana arca*, *Globotruncana* gr. *lapparenti*, *Globotruncana stuartiformis* saptanmıştır. Buna göre Zeytinyayla formasyonunun çökelme yaşı Alt Mestrihtiyen sonrasındır.

Zeytinyayla formasyonunun diğer tektonik birimlerle olan ilişkisi iyi bilinmemektedir; litolojisi ve rejyonel metamorfizma göstermemesi bakımından Gö-

becik tepe birimine, bilhassa Alçıboğazı formasyonuna benzerlik gösterir. Buna karşılık Menderes masifi istifinin üzerinde tektonik bir dokanakla yer almasıyla Göbecik tepe biriminden ayrılır. Burada ihtiyatkâr bir şekilde Zeytinyayla formasyonu Göbecik tepe birimi ile denestirilmiştir; Menderes masifinin üzerindeki konumunu daha sonraki bir dilimlenme ile kazanmış olabilir. Fakat yine aynı şekilde Zeytinyayla formasyonunun ilksel olarak Sandak biriminin en üst kesimi olması da mümkündür.

#### Neojen birimleri

Çalışılan bölgedeki tüm tektonik birimleri açılı uyumsuzlukla örten Neojen kayaları iki formasyona ayrılır: bunlar Kale formasyonu (Meşhur ve Akpınar, 1984) ve Yatağan formasyonudur (Becker-Platen, 1970).

*Kale formasyonu.*— Çalışılan bölgede Kale formasyonunun büyük bir kesimi hâki, kızıl, iyi yuvarlanmış, cilalanmış serpantinit çakılları kapsayan, kum ve silt hamurlu konglomeradan oluşur. Konglomera ile aralanmalı olarak hâki kumtaşı, silttaşı, şeyl ve yanal devamlılığı olmayan seyrek, ince kömür seviyeleri de bulunur. Molas fasiyesinde olan ve kalınlığı 800 metreyi geçen Kale formasyonu üzerine diskordansla Yatağan formasyonu gelir.

Becker-Platen (1970) tarafından Çukurköy'ün 4 km güneyinden (Şek.3) alınan örneklerde saptanan makrofosiller Rupeliyen-Helvesiyen (Alt Oligosen-Orta Miyosen) yaş aralığını vermiştir. Kale formasyonu için daha kesin bir yaş, çalışma alan dışından, Kale kasabasının doğusundan elde edilmiştir; bu bölgede Kale formasyonuna paleontolojik belgelenmelerle Akitaniyen yaşı verilmiştir (Becker-Platen, 1970; Gökçen, 1978); ayrıca yine bu bölgede Kale formasyonu üzerinde açıl uyumsuzlukla Burdigaliyen denizel kireçtaşları yer almaktadır (Nebert, 1961; Becker-Platen, 1970; Gökçen, 1978). Bu veriler çalışma alanında da Kale formasyonunun çok muhtemelen Akitaniyen yaşında olduğunu gösterir.

*Yatağan formasyonu.*— Honaz dağının doğu ve kuzeyinde yüzeyleyen Yatağan formasyonu (Şek.3), beyaz, gözenekli, sert gölsel kireçtaşları, gri, grimsi ye-

şil karbonatlı silttaşı, kumtaşı, çamurtaşı, bazalt ve kömür seviyelerinden oluşur. Bu birime Becker-Platen (1970) tarafından, gösel mollusk, ostrakod ve palinolojik tayinlere dayanılarak, Pliosen yaşı verilmiştir.

## YAPI

Tümüyle bir nap/bindirme tektonik sahası olan bölgede gözlenen yapılar oluşum zamanları ve nitelikleri ile birbirini izleyen üç evreye ayrılabilir.

### Naplar ( $D_1$ )

Bölgede gözlenen ilk önemli yapısal hareketler tektonik birliklerin naplar halinde üst üste yerleşmeleridir. Bu nap silsilesinin en altında Honaz şeyli yer alır. Honaz şeylinin üzerinde Menderes masifinin Mesozoyik örtü birimleri, daha üstte ise Sandak birimi nap dokanağı ile yer alır (Şek.2). Sandak biriminin üzerinde ise, nap silsilesinin en üst birimi olan Honaz ofiyoliti vardır. Daha sonraki hareketlerden fazla etkilenmeyen kesimlerde, örneğin Ortaca dağında, bu tektonik birimler arasındaki nap dokanakları yataya yakındır.

Çalışılan bölgede Honaz Ofiyolitinin Sandak birimi üzerine ne zaman yerleştiği konusunda ayrıntılı bir paleontolojik veri yoktur. Fakat Toroslar'da ofiyolitlerin Geç Kretaseden karbonat platformları üzerine yerleştiği bilinmektedir (özü, 1976). Nitekim daha güneyde ofiyolitlerin altında yer alan Sandak biriminin yaşı Geç Kretaseye kadar çıkmaktadır (Erakman ve diğerleri, 1986). Çalışılan bölgede de Honaz Ofiyolitinin Sandak birimi üzerine yerleşmesi çok muhtemelen Geç Kretasede meydana gelmiştir.

Sandak biriminin Menderes masifi üzerine yerleşmesinin, çalışma sahası dışındaki verilere dayanarak, Orta Eosende olduğu söylenebilir. Bu yerleşme yaşı metamorfizmanın nispeten düşük olduğu Marçal dağındaki Menderes masifi istifinin Alt Eosene kadar çıkmasına dayanılarak verilmektedir (Gutnic ve diğerleri, 1979; Konak ve diğerleri, 1987).

Menderes masifinin Honaz şeyli üzerine itilmesi  $D_2$  hareketlerinden öncedir; Üst Eosen-Oligosen yaşta olan  $D_2$  yapıları Menderes masifi ile Honaz şeyli arasındaki tektonik dokanağı keser (Şek.3).

### Bindirmeler ve devrik İzoklinal kıvrımlar ( $D_2$ )

Napların yerleşmesinden sonra bölgeyi etkileyen KB-GD yönlü sıkışma neticesinde KKD-GGB gidişli, batıya dalımlı bindirmeler ve aynı yönde, doğuya devrik makro ölçekte kapalı İzoklinal kıvrımlar oluşmuştur. Bindirmelerle devrik İzoklinal kıvrımlar eşzamanda gelişmiş ve genellikle devrik kıvrımlar alt kesimlerinden koparak kendi devrik alt kanatları üzerinde ilerlemiştir.  $D_2$  yapılan  $D_1$  nap dokanaklarını da etkilemiş ve onların kıvrımlanması ve kesilmesine yol açmıştır; örneğin, Honaz şeyli ile Menderes masifi arasındaki  $D_1$  nap do kanağı kıvrımlanmış ve yer yer kesilmiştir (Şek.3).

Şekil 3 te gösterilen bölgedeki önemli  $D_2$  yapıları Honaz antiklinali ve Honaz bindirmesidir; bu yapılar güneye, Tavas'a doğru, eksen uzunluğu 20 km yi aşan GB-KD gidişli bir İzoklinal antiklinal (Tavas antiklinali) ve bindirme (Tavas bindirmesi) olarak devam etmektedir (Şek.1; Okay, 1986).

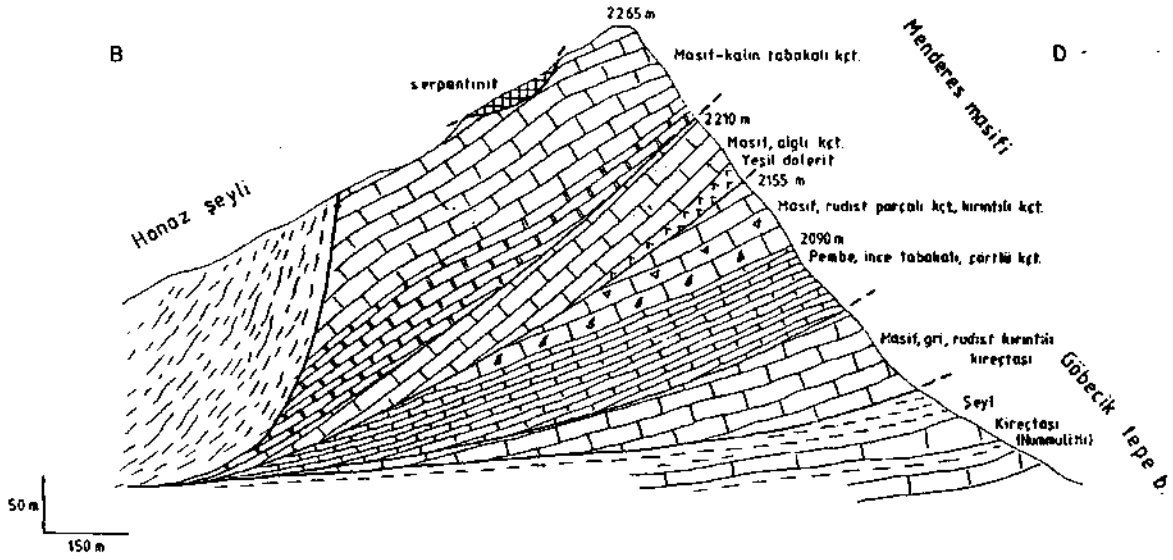
*Honaz antiklinali ve bindirmesi.*— Honaz antiklinali eksen uzunluğu yaklaşık 10 km olan K-G gidişli, doğuya devrik bir kapalı antiklinaldir (Şek.2,3). Honaz antiklinali devrik kanadı boyunca yırtılmış ve Honaz bindirmesi ile Göbecik tepe birimi üzerine itilmiştir. Honaz şeyli ile Menderes masifi arasındaki nap dokanağı da  $D_2$  fazında kıvrılmış ve doğuya devrik bir kapalı antiklinal silüeti kazanmıştır (Şek.3). Honaz antiklinalinin çekirdeğinde Honaz şeyli, kanatlarında ise Menderes masifinin Mesozoyik örtü birimleri bulunur.

Honaz bindirmesi bazı bölgelerde tek bir düzlem olmayıp çok sayıda birbirine paralel bindirmeden oluşmuştur, örneğin Baymanlı sırtının doğu yamacında, 300 metre kalınlıkta bir kesit içinde Menderes masifinin üst kesimlerini içeren dört tektonik dilim bulunmaktadır (Şek.5).

$D_2$  yapıları,  $D_1$  yapılarını kestikleri için yaşları Orta Eosen sonrasındır; molas fasiyesindeki Akitaniyen Kale formasyonu  $D_2$  yapıları için bir üst yaş sınırı vermektedir. Buna göre  $D_2$  yapıları Geç Eosen-Oligosen zaman aralığında meydana gelmiş olmalıdır.

### Normal faylar ( $D_3$ )

KB-GD yönündeki sıkışmadan sonra, çalışılan



Şek.5— Honaz bindirmesi boyunca gelişen, Menderes masifinin örtü birimlerine ait tektonik dilimler, Baymanlı sırtı, Honaz dağı doğu yamacı. Lokasyon için Şekil 3 e bakınız.

bölge gerilmeye maruz kalmış ve bunun sonucu olarak BKB-DGD ve KD-GB gidişli büyük normal faylar şekköl etmiştir. Önemli düşey atımları olan bu faylar Kale formasyonu kayalarını kesmekte, Yatağan formasyonu ile ilişkileri bilinmemektedir. Bu bakımdan bu fayların Akitanıyenden sonra oluştuğu söylenebilir. Çalışılan bölgede bu fayların başlıcaları, Honaz dağı yükselimini bir üçgen şeklinde içine alan Honaz, Sınırçam ve Karatekke faylarıdır. Honaz fayı, Honaz şeylinin güney ve batıya doğru yayılımını sınırlayan önemli bir tektonik hattır. Honaz fayı boyunca güneybatı blokun düştüğü minimum 1000 m bir atım hesaplanmıştır. Sınırçam fayı Honaz dağının doğu yamacı boyunca 11 km izlenir ve Honaz Ofiyolitinin batı sınırını oluşturur.

## METAMORFİZMA

Göbecik tepe birimi ve Zeytinyayla formasyonu dışında çalışılan bölgedeki tüm tektonik birimler düşük dereceli bir reijonal metamorfizma geçirmiştir. Bu reijonal metamorfizma napların yerleşmesi sırasında veya daha sonra meydana geldiği için ilksel nap dokanaklarında, örneğin Sandak birimi ile Menderes masifi arasında, metamorfizma kesikliği gözlenmez ve metamorfizmanın derecesi tektonik istifin altına doğru tedrici olarak artar. Çalışılan bölgede metamorfizmanın derecesi yeşil şist fasiyesini aşmaz; nap istifinin en altında yer

alan Honaz şeylinde bile biyotit veya granat oluşmamıştır. Bölgede izlenen reijonal metamorfizmanın, Menderes masifinin güney kanadı boyunca olduğu gibi, Eosen yaşta olduğu düşünülmektedir.

Batı Toroslar'da reijonal metamorfizma Menderes masifinden uzaklaştıkça azalmakta ve kaybolmaktadır. Çalışılan bölge bu metamorfizma eşiğinde bulunur. Batı Toroslar'ın Honaz dağının doğusunda kalan kesiminde metamorfizma izlenmemekte, batısında ise gittikçe artan bir metamorfizmanın etkisi gözlenmektedir.

Menderes masifinin doğuya doğru uzanımı olduğu düşünülen Göbecik tepe biriminde metamorfizma görülmesi iki nedene bağlanabilir : (a) Eosende Göbecik tepe birimi üstündeki nap örtüsünün, Menderes masifine nazaran daha ince olması veya hiç bulunmaması ve/veya (b) Eosende mantodan gelen ısı akımının, o zamanki Menderes masifi bölgesinde, Göbecik tepe birimi bölgesine göre daha yüksek olması.

Çalışılan bölgede gözlenen D<sub>2</sub> fazı reijonal metamorfizma sonrası meydana gelmiş ve metamorfik olmayan birimlerle metamorfik birimleri yan yana getirmiştir. Örneğin, Honaz bindirmesi boyunca Menderes masifi metamorfik olmayan Göbecik tepe birimi üzerine yerleşmiştir.

## BÖLGENİN TEKTONİK EVRİMİ

Toroslar'da sedimantasyon, arada önemli orojenik hareketler olmaksızın, Alt Paleozoyikten Geç Kretaseye kadar yer yer kesikliklerle devam etmiştir. Geç Kretasede başlayan orojenik hareketler çeşitli safhalarla günümüze kadar sürmektedir. Bu çerçeve içerisinde, çalışılan bölgenin tektonik evrimi çeşitli zaman dilimleri içinde Şekil 6 da çizilmiş ve aşağıda kısaca anlatılmıştır.

KB

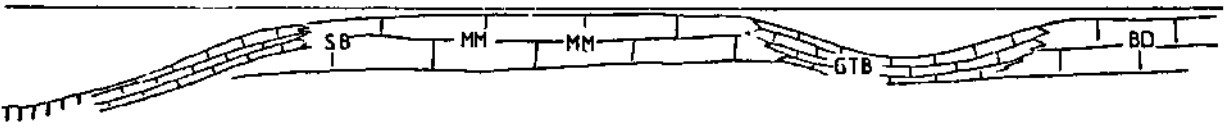
a

Alt Kretase

Torid-Anatolid platformu

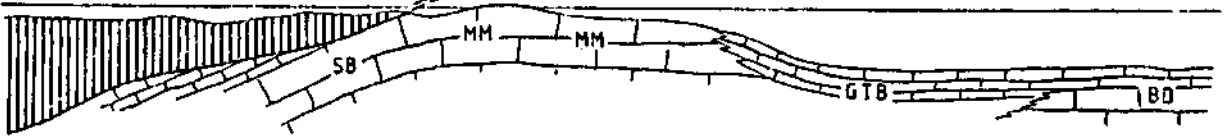
Kızılca çukuru

GD



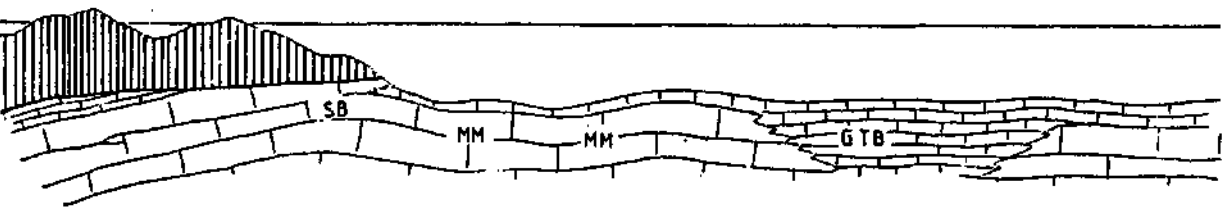
b

Senoniyen



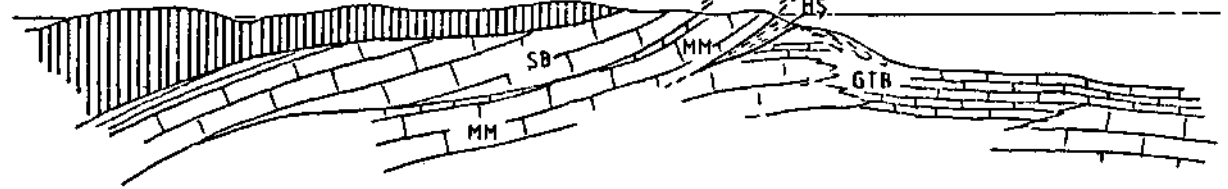
c

Paleosen



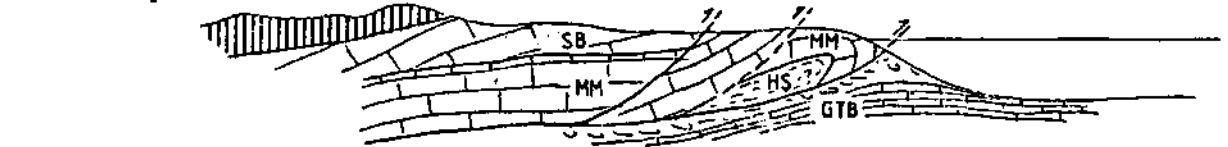
d

Orta Eosen



e

Üst Eosen-Oligosen



Şek.6- Bölgenin tektonik evrimini gösteren şematize, ölçeksiz paleocoğrafik kesitler.

SB-Sandak birimi; MM- Menderes masifi; GTB- Göbecik tepe birimi; BD- Bey dağları otoktonu; HS- Honaz şeyli.

## Erken Kretase (Şek.6a)

Orojenik hareketlerin henüz başlamadığı ve karbonat çökeliiminin devam ettiği Erken Kretasede çalışılan bölgedeki tektonik birimlerin göreceli konumları Şekil 6a da gösterilmiştir. Burada önemli noktalar, Göbecik tepe biriminin Menderes masifinin güneyinde pelajik bir havzada (Kızılca çukuru, Poisson, 1984), Sandak biriminin ise Menderes masifinin kuzeyinde yer almasıdır. Daha kuzeyde ise, bugün İzmir-Ankara kenet

çizgisi güneyindeki ofiyolitlerle temsil edilen Tetis Okyanusu bulunmaktadır.

Kızılca çukuru, Poisson (1984) tarafından ortaya atılan, Menderes masifi ile Bey dağları otoktonu arasında yer aldığı düşünülen pelajik bir havzadır. İki sığ karbonat platformu arasında yer alan bu havza, Liyas sonrasında oluşmuş ve üst Kretaseye kadar özelliğini korumuştur; bu yönü ile yine iki karbonat platformu arasında yer alan Yunanistan'daki İyonya çukuru ile deneştirilebilir (Poisson, 1984).

Geç Kretase (Şek. 6b)

Senoniyende ofiyolitler Toros kuşağı boyunca kıta yamacı ve platform çökelleri üzerine yerleşmiştir. Çalışılan bölgede de Honaz Ofiyolitinin Sandak birimi üzerine yerleşmesinin Geç Kretasede olduğu sanılmaktadır. Bu yerleşmenin etkileri Anatolid/Torid karbonat platformunda hissedilmiş, elastik tepki sonucu platform önce yükselmiş ve kısmen aşınmış, daha sonra ofiyolit napı yaklaştığında çökmüş ve derin bir havza özelliğini kazanmıştır (Şek. 6b). Ofiyolit napı, sedimentasyonun Eosene kadar sürdüğü Menderes masifi ve Göbecik tepe birimini örtmemiştir.

Orta Eosen (Şek. 6d)

Geç Kretasedeki ofiyolit yerleşmesinden sonra, Paleosen sakin geçmiş (Şek. 6c), orojenik hareketler Orta Eosende tekrar başlamıştır. Bu dönemde platform kendi içinde dilimlenmiş ve sırtında ofiyolit napını taşıyan Sandak birimi güneye Menderes masifinin üzerine yerleşmiştir. Nap örtüsü altında derine doğru gömülen Menderes masifi bu dönemde Barroviyen tipte bir metamorfizma geçirmiştir.

Geç Eosen - Oligosen (Şek. 6e)

Nap yerleşmesi ve rejyonal metamorfizmayı takip eden bu  $D_2$  devresinde D-B sıkışma neticesinde doğuya devrik makrokıvrımlar ve bindirmeler oluşmuştur. Bu hareketlerle Menderes masifinin Mesozoyik örtü birimleri doğuya doğru Göbecik tepe birimi üzerine ilerlemiştir.

Geç Miyosen • Pliyosen

Akitaniyende tüm bölgede flüviyal çökellerden

oluşan Kale formasyonu çökelmiştir, daha sonra bölge normal faylarla kesilmiş ve Honaz dağı, Ortaca dağı blok halinde yükselmiş ve aşınmaya başlamıştır. Bu tektonik rejim bugün de devam etmektedir.

## SONUÇLAR

Bu çalışma sonunda elde edilen önemli bulgu ve sonuçlar aşağıda sıralanmıştır :

Honaz dağı yöresinde beş ana tektonik birim yer almaktadır. Bunlar alttan üste doğru : Göbecik tepe birimi, Honaz şeyli, Menderes masifi, Sandak birimi ve Honaz ofiyolitidir.

Burada ilk olarak tasvir edilen Göbecik tepe birimi tektonik istifin en altında yer alır. Yaşı Orta-üst Eosene kadar çıkan sedimanter bir istiftten oluşan bu birim, çalışılan alanda nispî otokton birimi teşkil etmektedir.

Mesozoyik önü kayaları ile temsil edilen Menderes masifi istifi çalışılan bölgede allokton konumdadır, Honaz şeyli ve Göbecik tepe birimi üzerine itilmiştir.

Honaz dağı doğuya doğru devrik büyük bir kapalı antiklinal yapısı oluşturmaktadır. Bu Honaz antiklinali devrik kanadı boyunca kıvrılmış ve doğuya doğru sürüklenmiştir.

Çalışılan bölgede üç ana deformasyon fazı ayırt edilmiştir :  $D_1$ , Orta Eosende gerçekleşen nap yerleşimi ve metamorfizma;  $D_2$ , Geç Eosen-Oligosende oluşan doğuya devrik kıvrım ve bindirmeler,  $D_3$ , Akitaniyen sonrası normal faylanma.

## KATKİBELİRTME

1985-1986 yıllarında yürütülen bu çalışma, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı tarafından desteklenmiştir. Çalışma sırasında çeşitli yardımlarını gördüğüm Sayın Türksen Erdoğan, Necdet özgül, Metin Meşhur ve Beşir Erakman'a; paleontolojik tayinleri yapan Sayın K.Cebelioğlu'na ve bu çalışmanın yayınlanmasına izin veren TPAO Arama Grup Başkanı Sayın Ozan Sungurlu'ya teşekkür ederim.

*Yayına verildiği tarih, 14 Ocak 1987*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Alkanoğlu, E., 1978, Geologisch-petrographische und geochemische Untersuchungen am Südostrand des Menderes-Massivs in West-anatolien/Türkei: Doktora tezi, Bochum Üniversitesi, Batı Almanya (yayımlanmamış).
- Ashworth, J.R. ve Evirgen, M.M., 1984, Garnet and associated minerals in the Southern margin of the Menderes Massif, southwest Turkey: Geological Magazine, 121, 323-337.
- Başarır, E., 1970, Bafa gölü doğusunda kalan Menderes masifi güney kanadının jeolojisi ve petrografisi: Ege Univ. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, 102, İzmir.
- Becker-Platen, J.D., 1970, Lithostratigraphische Untersuchungen im Kanozoikum Südwest-Anatoliens (Türkei): Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 97, 244.
- Bemoulli, D.; Graciansky, P.C. ve Monod, O., 1974, The extension of the Lycian Nappes (SW Turkey) into the Southeastern Aegean Islands: Eclogae Geol. Helv., 67, 39-90.
- Brinkmann, R., 1967, Die Südflanke des Menderes Massivs bei Milas, Bodrum und Ören: Ege Univ. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, 43, İzmir.
- Çağlayan, A.; Öztürk, E.M.; Öztürk, Z.; Sav, H. ve Akat, U., 1980, Menderes masifi güneyine ait bulgular ve yapısal yorum: Jeoloji Mühendisliği Derg., 10, 9-17.
- Dürr, S., 1975, Über Alter und geotektonische Stellung des Menderes-Kristallins, SW Anatolien und seine Äquivalente in der mittleren Aegaeis: Doç.Tezi, Marburg, Lahn, Batı Almanya (yayımlanmamış).
- Erakman, B.; Meşhur, M.; Gül, M.A.; Alkan, H.; Öztaş, Y. ve Akpınar, M., 1986, Fethiye-Köyceğiz-Tefenni-Elmalı-Kalkan arasında kalan alanın jeolojisi: Türkiye Altıncı Petrol Kong., Jeoloji Bildirileri: Güven, A., Dinçer, A., Derman, A.S., ed., 23-32, Ankara.
- Graciansky, P.C., 1966, Le massif cristallin du Menderes (Taurus occidental, Asie Mineure): Un exemple possible de vieux socle granitique remobilisé: Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn., 8, 289-306.
- , 1968, Teke yarımadası (Likya) Torosları'nın üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro-Toroslar'daki yeri: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 71, 73-92, Ankara.
- , 1972, Recherches géologiques dans le Taurus Lycien: Doktora Tezi, Paris-Sud Üniversitesi, Fransa.
- Gökçen, N., 1978, Kale-Denizli bölgelerinin Neojen istifinin incelenmesi: Doç. tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Gutnic, M.; Monod, O.; Poisson, A. ve Dumont, J.F., 1979, Géologie des Taurides Occidentales: Mem. de la Soc. Geol. de France, M 137.
- Kaaden, G. ve Metz, K., 1954, Beiträge zur Geologie des Raumes zwischen Datça-Muğla-Dalaman Çay (SW Anatolien): Türkiye Jeol. Kur. Bült., 5, 71-170.
- Konak, N.; Akdeniz, N. ve Öztürk, E.M., 1987, Geology of the south of Menderes Massif: Guide Book for the Field Excursion along Western Anatolia, Turkey de., 42-53.
- Meşhur, M. ve Akpınar, M., 1984, Yatağan-Milas-Bodrum ve Karacasu-Kale-Acıpayam-Tavas civarlarının jeolojisi ve petrol olanakları: TPAO Arama Grubu Rap., 1963.
- Nebert, K., 1961, Tavas-Kale (Güneybatı Anadolu) bölgesine ait müşahedeler: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 57, 55-63, Ankara.
- Okay, A.İ., 1985, Bafa Gölü-Muğla-Uşak arasında Menderes masifi ve allokon birimlerin ilişkisi ve metamorfizması: TPAO Arama Grubu Rap., 2030.
- , 1986, Denizli-Tavas arasındaki bölgenin jeolojisi: TPAO Arama Grubu Rap., 2042.
- Önay, T.Ş., 1949, Über die Smirgelgesteine Südwest-Anatoliens: Schweiz.Mineral.Petrograph.Mitt., 29, 357-491.
- Özgül, N., 1976, Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 19, 65-78.
- Phillipson, A., 1918, Kleinasien: Handbuch der geol., 2, 183.
- Poisson, A., 1977, Recherches géologiques dans les Taurides occidentales (Turquie): Tez, Paris-Sud Üniversitesi (Centre D'Orsay), 795.
- , 1984, The extension of the Ionian trough into Southwestern Turkey: Dixon, J.E. ve Robertson, A.H.F., ed., The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean da., Geol.Soc.London, Spec.Publ., 14, 241-249.
- Satır, M. ve Friedrichsen, H., 1986, The origin and evolution of the Menderes Massif, W-Turkey: A rubidium/strontium and oxygen isotope study: Geologische Rundschau, 75, 703-715.
- Schuilin, R.D., 1962, Türkiye'nin güneybatısındaki Menderes migmatit kompleksinin petrolojisi, yaşı ve yapısı hakkında: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg., 58, 71-85, Ankara.
- Şengör, A.M.C.; Satır, M. ve Akkök, R., 1984, Timing of tectonic events in the Menderes Massif, western Turkey: implications for tectonic evolution and evidence for Pan-African basement in Turkey: Tectonics, 3, 693-707.