

Seîimîye - Beşparyökresindeki (Muğla) MenderesiVlassfi kayalarının stratigrafi

Stratigraphy of Menderes massif rocks in Selimiye and Beşparyök region (Muğla)

ALİ ÖZTÜEK Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliğı Bölümü, Ankara
ALİ KOÇYİĞİT Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliğı Bölümü, Ankara

ÖZ : Selimiye - Beşparyök yöresinde yüzeyleyen Menderes masifine özğü kayalar, Prekambr iyen'den Triyas'a değın yaştaki birimleri kapsar. Masif, Prekambr iyen yaşlı Beşparyök formasyonu, Siluriyen yaşlı Kılavuz formasyonu, Devoniyen - Alt Permiyen yaşlı Aktaş formasyonu ve Triyas yaşlı Arıtaş formasyonlarından oluşur. Değışik metamorfik fasiyesleri içeren Menderes masifi kayalarının kökenini sedimanter kayalar oluşturur. Bunlardan Beşparyök formasyonu Erken Kaledoniyen, diğerk formasyonlar ise Alpin orojenezi sırasında metamorfizmaya uğramıştır. Beşparyök formasyonu ile Kılavuz formasyonu arasında açılı uyumsuzluk, diğerkleri arasında da açısız uyumsuzluklar bulunur.

ABSTRACT : Menderes massif rocks, outcropping in Selimiye and Beşparyök region, are composed of units formed at the interval of Precambrian to Triassic. Massif is composed of Beşparyök formation of Precambrian age, Kılavuz formation of Silurian age, Aktaş formation of Devonian to Carboniferous age and Anıtas formation of Triassic age. Menderes massif, having different metamorphic facies, is of sedimentary origin. Beşparyök formation has been metamorphosed by Early Caledonian orogeny while other formations, Kılavuz, Aktaş and Anıtas, have been metamorphosed by Early Alpine orogeny. There is angular unconformity between the Beşparyök and Kılavuz formations, whereas there are disconformities between other formations.

GİRİŞ

Menderes masifi üzerinde şimdiye değin incelemelerde bulunan Onay (1949), Kaaden ve Metz (1954), Flügel ve Metz (1954), Schuiling (1958, 1962), Wipern (1964), Akartuna (1965), Graciansky (1965), Brinkmann (1966), Başarıır (1970), Boray ve diğerleri (1973), Akat ve diğerleri (1975), Akdeniz ve Konak (1979), Akkök (1981), Çağlayan ve diğerleri (1980) gibi araştırmacılar önemli sonuçlara varmışlar, ancak stratigrafi kurallarına uygun bir adlama yapmamışlardır.

Bu araştırmanın amacı, Menderes masifini oluşturan kayaların stratigrafik dizilimlerini ve bu dizilim içinde birimlerin birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya koymaktır. Bu amaca yönelik olarak, Menderes masifinin tüm birimlerinin görülebildiği bir alan (güneyde Güllük, kuzeyde Beşparmak dağlarının doruğu) inceleme yeri olarak seçilmiştir (Sekili).

STRATİGRAFI

Batı Anadolu'da geniş yüzlekler veren Menderes masifine özgü kayalar, inceleme bölgesinde dört formasyona ayrılmıştır. Bunlar »alttan üste doğru sırasıyla, Beşparmak formasyonu, Kılavuz formasyonu, Aktaş formasyonu ve Arılıtaş formasyonlarıdır.

Beşparmak formasyonu (PEb)

Tanımı. Formasyon, başkalaşım kayalarının temelini oluşturan gözlü gnayslarla temsil edilmekte olup, adı, en iyi tanındığı Beşparmak dağlarından alınmıştır.

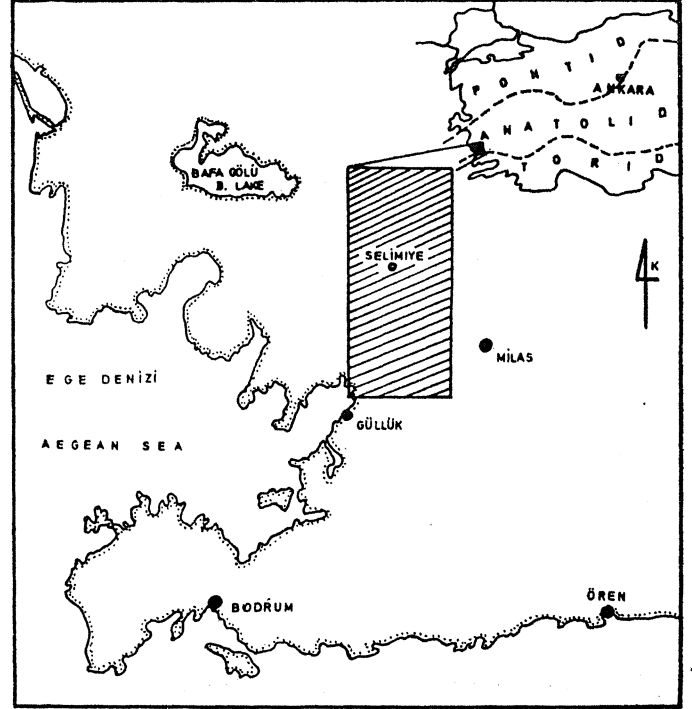
Dağılım ve konumu. Beşparmak formasyonu, inceleme bölgesinin kuzey ve kuzeydoğusunda yaygın olup, başlıca Çomakdağköy, Goducak, Viranköy, Güvence ve Sakarkaya yörelerinde yaklaşık 50 km² lik bir sahada yüzeyler (şekil 2).

Formasyonun tabanının gözlenmemesine karşın, tabanı Kılavuz formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla örtülür.

Kayatürü. Beşparmak formasyonunun tabanı, Çukurköy yöresinde iki mikalı, grenalı gözlü gnayslarla başlar ve yüksek miktarda biyotit içeriği nedeniyle, diğer düzeylere oranla daha koyu renkli ayırtıman bir düzey oluşturur. Biyotit minerallerinin, kayaç içerisinde yer yer düzlemsel dizilmeleri sonucu oluşan çizgisellik belirgin bir şekilde izlenebilir. Ayrıca uzunlukları 4-5 cm ye varan feldspat minerallerinin yapraklanma düzlemine koşut dizilmeleri sonucu da aynı doğrultuda çizgisellikler gelişmiştir.

Çukurköyden güneye doğru gidildikçe, iri feldspatlı, koyu renkli gözlü gnayslar, biyolit içeriğinin giderek azalması sonucu, sarımsı - beyaz bir renge bürünmekte ve iri feldspatlar da giderek küçülmektedir. Daha üst düzeylerde ise turmalince zengin ince taneli gnayslar yer alır. Turmalinler yapraklanmaya koşut olup, 1 - 2 cm kalınlığında bajntlar oluşturmaktadır (Şekil 3).

Sakarkaya, Viranköy ve Goducak yörelerinde ise, gözlü gnayslar, sarımsı renkli, sert kuvarsitlerle arakatmanlıdır. Kuvarsitlerde seyrek de olsa dereceli ve çapraz katmanlanma yapıları oldukça belirgindir. Yine aynı yörede, KB gidışil, yapraklanmayı dike yakın bir açı ile kesen çok sayıda ku-



Şekil 1 : Yer bulduru haritası.

Figure 1 : Location map.

vars damarları gelişmiştir. Damarların kalınlığı yer yer 1,5-2 m ye erişir.

Beşparmak formasyonunu teşkil eden gözlü gnaysların sedimanter kökenli olduğu, gözlü gnayslarla arakatmanlı kuvarsitlerde gözlenen dereceli ve çapraz katmanlanmalarla, Viranköy doğusundaki metaçakıtaşı içeriğiyle kanıtlanabilir. Bu durum ayrıca, diğer bazı araştırmacılarca da desteklenmektedir (Schuiling, 1958, 1962; Başarıır, 1970; Dora 1969 : Akat ve diğerleri, 1975; Akdeniz ve Konak, 1979; Akkök, 1981),

Beşparmak formasyonu içerisinde ve Günece - Viranköy arasında yüzeyleyen migmatitler, sahip oldukları özellikleri nedeniyle kolayca tanımlanmaktadır. Bunlar, bol mikalı, feldspatlı ve bol kuvars banlıdır. Az oranda turmalin de içerirler. Migmatitlerdeki açık ve koyu renkli minerallerin oluşturduğu bandlı yapı çok belirgin olduğundan, kayadaki kıvrımcıklı yapı da iyi bir şekilde izlenebilmektedir.

Kalınlık. Beşparmak formasyonunun ileri derecede kırıklık bir yapı sergilemesi ve tabanının görülememesi nedeniyle, gerçek bir kalınlık ölçülememiştir. Buna karşın, görünen kesimi yaklaşık 1000 - 1100m kalınlıktadır.

Yaş. Menderes masifindeki birimlerin yaşı, bu güne değin saha gözlemlerine dayanılarak verilen yaştan daha ileri bir aşama gösterememiş ve bunun sonucu da değişik yaşlar önerilmiştir. Beşparmak formasyonunu oluşturan gözlü gnayslar, Kaaden (1954), Schuiling (1962), Brinkmann (1966)'a göre Prekambriyen yaşındadır. Jaeger (1974; Akdeniz ve Konak, 1979 da) Pb/Sr yöntemiyle yaptığı yaş belirlemede, gözlü gnaysların yaşını 490+90 my olarak saptamıştır. Diğer taraftan üzerindeki Kılavuz formas-

yonundan açılı bir uyumsuzlukla ayrılması ve ona göre daha ileri derecede başkalaşım geçirmiş olması gibi saha ve laboratuvar verilerinin radyometrik yaş bulgularıyla birlikte değerlendirilmesinde, Beşparmak formasyonu için Prekambriyen yaşı öngörülebilir.

Kılavuz formasyonu (Sk)

Tanım. Formasyon, yeşilist fasiyesi koşullarında gelişmiş olan ve daha önce Örtü şistleri olarak bilinen metamorfitle temsil edilmekte olup, adı, en iyi yüzeylediği kılavuz köyünden alınmıştır.

Dağılım ve Konumu. Kılavuz formasyonu, Selimiye, Viranköy, Kılavuz, Göldere, Narhisar, Derince, Çandır, Hırsarcık, Kızılcaкую, Karakuyu, Sırtlar ve Köşk yörelerinde yaklaşık 110km²lik bir sahada yüzeyler (şekil 2).

Formasyon, tabanda Beşparmak formasyonunu açılı uyumsuzlukla örterken, tavanda Aktaş formasyonu ile açılı uyumsuzluk oluşturur.

Kayatürü. Formasyon, tabanda ince taneli gnayslarla başlar, üzerinde kuvarsit, kalkışt ve mermer arakatmanlı mikaşistlerle sürer. Mikaşistler de tabanda iri granatlı bir düzey ile başlar ve üste doğru, granatların hem çapları küçülür, hem de miktarları azalır. Mikaşistler üzerinde gri renkli, bandlı mermerler bulunur ki bunlar, Göldere yöresinde oldukça yaygındır. Mermerler üzerinde de sarımsı renkli kuvarsitler ile biyotitli mikaşistler ve kalkıştler ardaşıklı olarak yer alır. Ancak biyotit mikaşistler daha ege-men durumdadır.

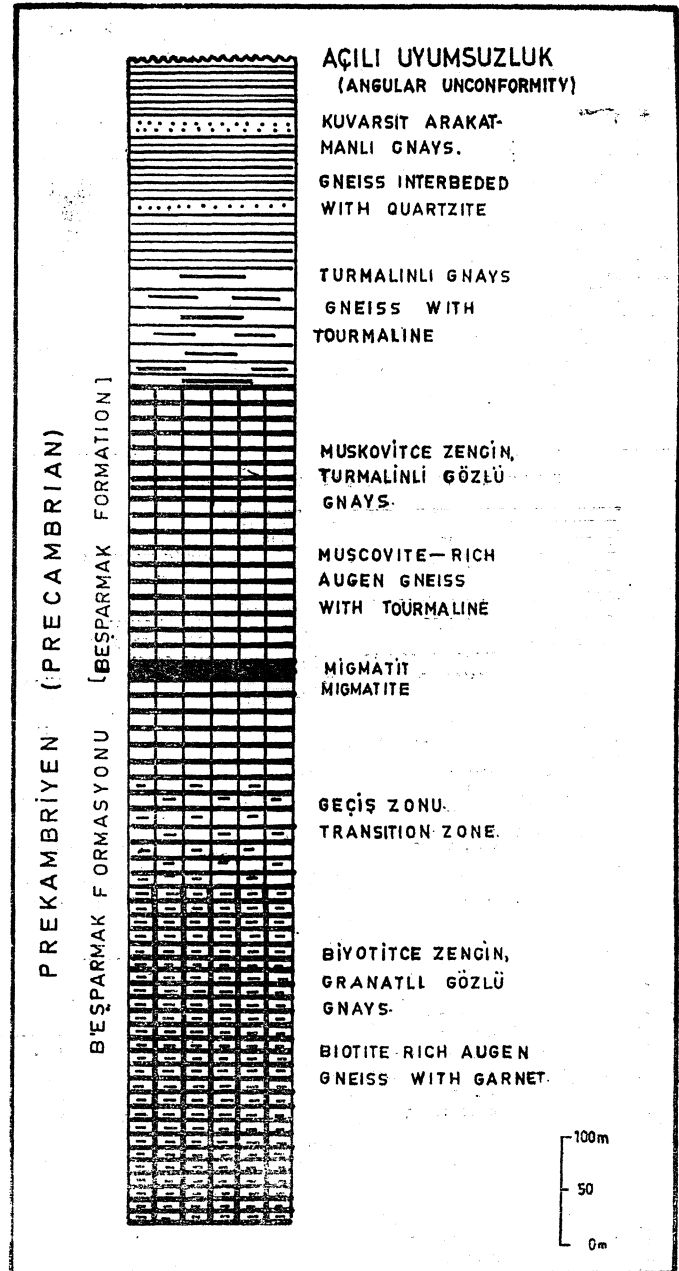
Kılavuz köyünün 1,5 km güneybatısında kloritoidli şistler üzerine, kalınlığı 22 m ye erişen açık sarımsı renkli serizitli kuvarsitler gelir. Bu birim inceleme sahasının doğusunda daha geniş yayımlı ve daha kalın olup, batıya doğru incelenerek yeşil şistlere geçer.

Selimiye - Kılavuz arasındaki yörede ise, kuvarsitler üzerine kloritoid şist, epidot şist ve bunlarla arakatmanlı kuvarsit ve kalkıştler bulunur. Bu kayaçlar arasında mikaşist düzeylerine de yer yer rastlanır, özellikle Selimiye - Kılavuz arasında yüzeyleyen kalkıştlerin bazı düzeyleri konglomeratik olup, çakılların uzun eksenleri yapraklanma düzlemine koşuttur.

Kılavuz formasyonunun en üst düzeylerini, kalkışt arakatmanlı fillitler oluşturur (Şekil 4A). Karakuyu, Sırtlar ve Köşk yöresinde bu durum belirgin bir şekilde izlenmektedir. Ayrıca formasyonun içinde merccekler biçiminde ultramafitlere de rastlanılmış olup, bunlar taban ve tavanda klorit - serizit şistlerin yapraklanma düzlemine koşut yapraklanma gösterirler, bir başka deyişle birlikte başkalaşıma uğramışlardır. Brunn ve diğerleri (1971) ise, sözü edilen metamorfite Likeya naplarının tabanı olarak göstermişlerdir.

Kalınlık. Kılavuz formasyonunun kalınlığı, enine jeoloji kesitlerinden yaklaşık 2500 m olarak bulunmuştur.

Yaş. Kesin yaş verebilecek fosil saptanamamıştır. Ancak formasyona görelî bir yaş vermek olasıdır. Schuiling (1962), Kılavuz formasyonunu oluşturan kayaçların olasılıkla Siluriyen olabileceğini, Wipperm (1964) ise, bunların Permo - Karbonifer yaşında olduğunu ve Triyas'ı da içer-



Şekil 3 : Beşparmak formasyonu dikme kesiti.

Figure 3 : Columnar section of the Beşparmak formation.

diğini belirtmesine karşın, Kılavuz formasyonu üzerinde açılı uyumsuzlukla yer alan mermerlerin daha üst düzeylerinde ki rekristalize kireçtaşları içerisinde Viziyen yaşlı fosiller saptanmıştır (onay, 1949). Bu nedenle, Kılavuz formasyonu Karbonifer'den daha yaşlı (Siluriyen?) olmalıdır.

Aktaş formasyonu (DPa)

Tanım. Birim, beyaz, gri renkli, ince ve iri kristalli mermerlerle temsil edilir. En iyi Aktaş yöresinde yüzeylediğinden, formasyona bu ad verilmiştir.

Dağılım ve Konumu. Aktaş formasyonu, inceleme sahasının güney kesiminde yer almakta olup, Aktaş, DamU-

boğaz, Yeniköy, Savranköy, Sepetçiler, Asinyeniköy, Kara' kuyu ve Hisarcık yörelerinde yaklaşık 55 km² lik bir yayı* lım gösterir.

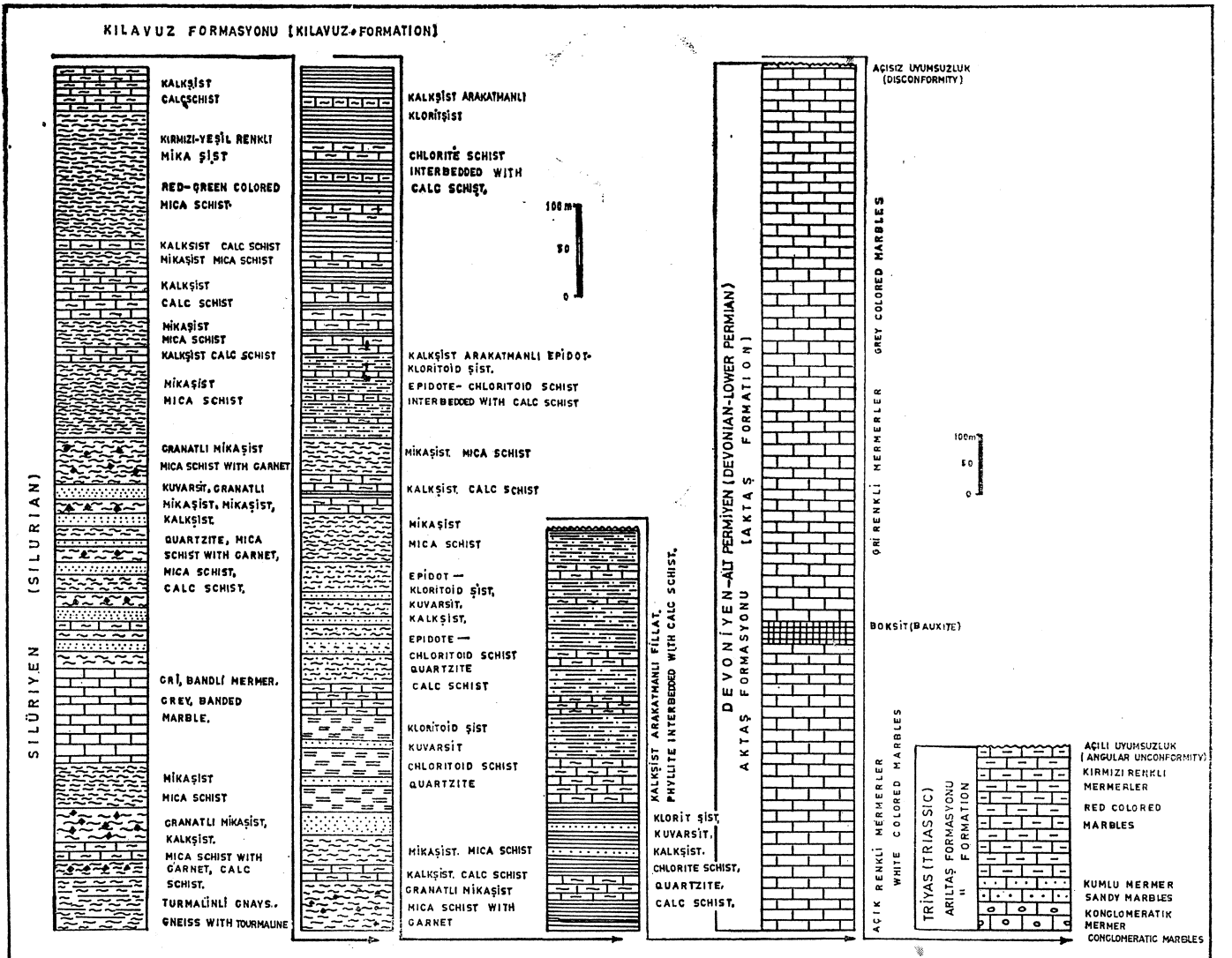
Tabanda, Kılavuz formasyonu üstünde açışız uyumsuzlukla bulunurken, tavanda, Arılıtaş formasyon tarafından da açışız uyumsuzlukla örtülür.

Kayatürü. Formasyon, beyaz ve gri renkli mermerlerden oluşur. Gri renkli mermerler genellikle küçük kalsit kristalli olup, bitüm kokuludur. Beyaz mermerler ise daha büyük kalsit kristalli olup, daha az kokuludur. Tabanda açık renkli ve orta kalınlıkta katmanlardan oluşan mermerler, üst düzeylere doğru gri renkli ve kalın katmanlı bir yapı gösterirler (şekil 4B).

Aktaş formasyonu içerisinde, Savranköy, Damliboğa2 Aktaş ve Paşalıdağda, KB-GD doğrultusunda katmanlanmaya koşut uzanan boksit düzeyi (yaklaşık 10 km uzunluğunda, 2 - 5 m genişliğinde) yer alır ve bu oluşum ayırtman bir düzey oluşturur (şekil 4B).

Kalınlık, Paşalıdağda yapılan kesitte, formasyonun kalınlığı 1400 m olarak saptanmıştır.

Yaş. Onay (1949) tarafından mermerlerin üzerine gelen kireçtaşlarında Viziyen yaşlı fosiller saptanmıştır. Erk, Çine yöresinden gelen rekrystalize kireçtaşı örneği içerisinde Karbonifer yaşlı fosillerin bulunduğunu belirtmiştir (S. Erk, 1980, kişisel görüşme). Kaaden ve Metz (1954), Göktepe yöresinden topladıkları örneklerin Alt Permiyen yaşlı



4 A

Şekil 4A: Kılavuz formasyonu dikme kesiti.

Figure 4A: Columnar section of Kılavuz formation.

Şekil 4B: Aktaş formasyonu dikme kesiti.

Figure 4B: Columnar section of Aktaş formasyonu.

Şekil 4C: Arılıtaş formasyonu dikme kesiti.

Figure 4C: Columnar section of the Arılıtaş formation.

4 B

4 C

olduğunu saptamışlardır. Schuiling (1962), bu verilere dayanarak, mermerlerin Devoniyen yaşında olabileceği görüşündedir. Wippert (1964) ise, boksitleri Permîyen ile Triyas arasına koymaktadır.

Araştırmalarımız sırasında Aktaş formasyonu içerisinde, formasyona yaş verebilecek bir fosil saptanamamıştır. Bu nedenle de kesin bir yaş önerisinde bulunmak güçtür. Bunun yanında, Aktaş formasyonunun, en azından boksit düzeyinin oluşumu sırasında, bir düşey yükselme ile aşım uğradığı ve ortamın iyice sıkıştığı büyük bir olasılıktır. Boksit düzeyinin altında kalan birimler daha iri kristalli mermerlerden oluşurken, üst birimler ince kristalli rekristalize kireçtaşlardan oluşmaktadır. Bu nedenle, boksit düzeyi de Aktaş formasyonu içinde bir uyumsuzluk (diskonformity) olarak düşünülebilir. Boksit düzeyinin üstünde yer alan rekristalize kireçtaşlarında Karbonifer ve Alt Permîyen yaşları veren fosillerin bulunması (Onay, 1949, Kaaden ve Metz, 1954), Aktaş formasyonunun, en azından Devoniyen ile Alt Permîyen arasında bir yaşta olabileceğini gösterir.

Arıltaş formasyonu (Ta)

Tanım. Birim, gri renkli konglomeratik mermerler ile kırmızı renkli, piyemontitli mermerler tarafından temsil edilir. En iyi Arıltaş yöresinde yüzeylediğinden formasyona bu ad verilmiştir.

Dağılım ve Konumu. Avşar köyünün kuzeybatısındaki Arıltaş yöresinde dar bir şerit biçiminde başlar ve kuzeybatıya doğru aynı şekilde uzanır. Tabanda Aktaş formasyonunu açışız uyumsuzlukla örter.

Kayatürü. Formasyon, Milas - Kazıklı yolu üzerinde, Aktaş formasyonu üzerine, açık renkli, kumlu ve konglomeratik bir düzey ile uyumsuz olarak gelir. 50 m kalınlığındaki bu düzey, usta doğru, kırmızı renkli mermerlere derece geçiş gösterir. Bu özellik, dar bir alanda yüzeyleyen formasyonun güney ve kuzey dokanağı boyunca da belirgindir.

Arıltaş formasyonunu oluşturan kırmızı renkli mermerler, 0,04 -0,25 mm arasında değişen ve şisti sıralanmalar gösteren kalsit kristalleri ile makaslama düzlemleri boyunca oluşmuş piyemontit ve az oranda da kuvars kristalleri içerip, blastokataklitik dokuludur.

Kalınlık. Formasyonun kalınlığı, Arıltaş yöresinde 200 m dolayındadır (Şekil 4C).

Yaş. Aktaş formasyonu üzerine transgressif olan Arıltaş formasyonu içerisinde fosil saptanamamıştır. Ancak, doğuda Denizli ve batıda Milas dolayında incelemelerde bulunan. Boray ve diğerleri (1973), bu kayalar içinde Üst Triyas - Alt Liyas yaşlı fosiller bulmuştur. Bu nedenle, Arıltaş formasyonunun yaşını şimdilik Triyas olarak öngörmektedirler.

SONUÇ VE TARTIŞMA

«Menderes masifi» terimi literatüre geçmiş yaygın kullanılmı bir terim olmasına karşın, stratigrafi adlama kurallarına uymamaktadır. Bu nedenle, ayrıntılı haritalama sonucu, «Menderes masifi» olarak bilinen metamorfitle, tabandan tavana doğru, belirgin kayatürü özellikleri, baş-

kalaşım dereceleri ve petrografik özellikleri gözönüne alınarak, kabaca dört formasyona ayrılmıştır.

«Menderes masifi» olarak bilinen metamorfitle kökeni, başkalaşım yaşı ve sürekli bir dizilim oluşturup oluşturmadığı konulan günümüze değin tartışılmış önemli sorunlardır. Metamorfitle büyük boyutlu bir döm yapısı sunduğundan, domun çekirdek kesimini oluşturan gnayslarla, dış kesimini oluşturan örtü şistleri arasında bir boşluğun olmadığı ve başkalaşım derecesinin içten dışa doğru halkalar biçiminde azaldığı varsayılmıştır. (Flügel ve Metz, 1954; Wippert, 1964, Akartuna, 1965; Graciansky, 1965; Abdüsselamoğlu, 1965; Boray ve diğerleri, 1973). Saha ve laboratuvar çalışmaları, kabaca çekirdek gnayslarıyla temsil edilen Beşparmak formasyonu, örtü şistlerinin temsil ettiği Kılavuz formasyonu arasında çok belirgin bir açılı uyumsuzluğun varlığını belirgin biçimde ortaya koymuştur. Uyumsuzluğu belgeleyen bulgular arasında: (1) İki formasyonun gerek yapraklanma düzlemleri, gerek lineasyon gidişleri, gerekse kıvrım eksenleri arasında dike yakın bir açının varlığı;" (2) Kılavuz formasyonunun tabanında başkalaşmış çakıltaş düzeylerinin bulunması; (3) İki formasyonun başkalaşım derecelerinin çok farklı olması ve mineral parajenezlerinin birbirine uymaması sayılabilir. Uyumsuzluğun varlığı konusunda Schuiling (1962), Brinkmann (1966), Akat ve diğerleri (1975), Öztürk ve Koçyiğit, (1976) Akdeniz ve Konak (1979) birleşmektedir.

Diğer taraftan, Beşparmak formasyonu içinde başkalaşmış çakıltaş mercekleri yanında, dereceli ve çapraz katmanlanmalı kuvarsit düzeylerinin saptanması, sedimenter kökenli olduğunu kanıtlamaktadır (Dora, 1969, 1972; Akat ve diğerleri, 1975; Öztürk ve Koçyiğit, 1976; Akdeniz ve Konak, 1979).

Bu bulgulara koşut olarak, Beşparmak formasyonunun (çekirdek gnayslarının) ilkin olasılı Erken Kaledoniyen dağoluşum devinimleriyle; daha sonra da Kılavuz, Aktaş ve Arıltaş formasyonlarıyla (örtü şistleri ve mermerler) birlikte Erken Kimmeriyen dağoluşum devinimleriyle başkalaşım geçirdiği sonucu çıkarılabilir.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, bu araştırmanın yapılmasında maddi olarak sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu ile, petrografik belirlemeleri yapan Dr. Gültekin Elgin'e teşekkür ederler.

Yazının ilk geliş tarihi: Şubat 1982

Yayıma verildiği tarih: Ekim 1982

DEĞİNİLEN BELGELER

Abdüsselamoğlu, M. Ş., 1965, Muğla - Yatağan çevresinde görülen jeoloji formasyonlarının korelasyonu: M.T.A. Rap., No. 3497, yayımlanmamış.

Akartuna, M., 1965, Aydın - Nazilli hattı kuzeyindeki versanların jeolojisi hakkında: M.T.A. Dergisi, 65, 1 -10,

Akat, U., Öztürk, Z., Öztürk, E. ve Çağlayan, A., 1975, Menderes masifi güneyi-SW Toros kuşağı ilişkisi (ön rapor): M.T.A. Rap., No. 5488, yayımlanmamış.

- Akdeniz, N. ve Konak, N., 1979, Menderes masifinin Simav dolaylarındaki kaya birimleri ve metabazik, metaultramafik kayaların konumu: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 22, 175-183.
- Akkök, R., 1981, Menderes masifinin gnayslarında ve şistlerinde metamorfizma koşulları, Alaşehir - Manisa: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24, 11-20.
- Başarır, E., 1970, Bafa gölü doğusunda kalan Menderes masifi güney kenarının jeoloji ve petrolojisi: E.Ü.F.F. Kürsüsü ilmi rapor servisi, No. 102, 42 s.
- Boray, A., Akat, U., Akdeniz, N., Akçaören, Z., Çağlayan, A., Günay I., Korkmazer, B., Öztürk, E., ve Sav, H., 1973, Menderes masifinin güney kenarı boyunca bazı önemli sorunlar ve bunların muhtemel çözümleri: Cumhuriyetin 50. yılı, Yerbilimleri Kongresi, 11-20.
- Brinkmann, R., 1968, Geotektonische Gliederung von West Anatolien: M.T.A. Dergisi, 66, 61-74.
- Brunn, J. H., Dumont, J. F., De Graciansky, P. Ch., Gutnic, M., Juteau, Th., Marcoux, J., Monod, O., ve Poisson, A., 1971, Outline of the Geology of the Western Taurides; Campbell, A. S» ed., Geology and History of Turkey de: Petroleum Exploration Society of Libya, Tripoli, 225-255.
- Çağlayan, M. A., Öztürk, E. M., Öztürk, Z., Sav, H., ve Akat, U., 1980, Menderes Masifi güneyine ait bulgular ve yapısal yorum: Jeoloji Mühendisliği, 10, 9-17.
- Dora, Ö., 1969, Karakoca granit masifinde petrolojik ve metalojenik etüdüleri: M.T.A. Dergisi, 73, 10-26.
- Dora, Ö., 1972, Ortoklas - Mikroklin Transformation in Migmatiten des Eğrigöz Massives: Türkiye Jeoloji Kur. Bült., 15/2, 131-152.
- Flügel, N., ve Metz, K., 1954, Bodrum - Muğla yöresinde yapılan jeolojik harita raporu: M.T.A. Rap. No. 2799, yayımlanmamış.
- Graciansky, Ch. de, 1965, Menderes Masifi güney kıyısı boyunca görülen metamorfizma hakkında açıklamalar: M.T.A. Dergisi, 64, 8-21.
- Kaaden, G. v.d., ve Metz, K., 1954, Datça - Muğla - Dalaman Çayı arasındaki bölgenin jeolojisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 5/12, 71-170.
- Onay, T. S., 1949, Über die Smirgelgesteine SW-Anatoliens: Schweiz. Mün. Petr. Mitt., 29/2, 357-492.
- Öztürk, A. ve Koçyiğit, A., 1976, Selimiye - Beşparmak bölgesi metamorfizmasının tektoniği; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu, Rapor No. TBAG-137, yayımlanmamış.
- Schuiling, R. D., 1958, Menderes Masifi'ne ait bir gözlü gnays üzerinde zirkon etüdü: M.T.A. Dergisi, 51, 38-41.
- Schuiling, R. D., 1962, Türkiye'nin güneybatısındaki Menderes migmatit kompleksinin petrolojisi, yaşı ve yapısı hakkında: M.T.A. Dergisi, 58, 71-84.
- Wipperfurth, J., 1964, Menderes masifinin alpidik dağ teşekkülü içindeki durumu: M.T.A. Dergisi, 62, 71-79.