

Menderes Masifi’ndeki Jeolojik Araştırmaların Tarihsel Gelişimi

Historical Evolution of The Geological Researches in The Menderes Massif

O. Özcan DORA

Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü, Buca-İzmir, Türkiye

ÖZET

Menderes Masifi kayaları hakkındaki ilk jeolojik tanımlamalar Hamilton (1840)’ a aittir. Masifi K-G doğrultulu bir kesit boyunca kat eden Tchihatcheff ise, “Asie Mineure” kitabının 1867 da yayımlanan ve jeolojiye ayrılan dördüncü bölümünde gnays, granulit, mikaşist, kloritşist, sleytşist, kalkşist ve killişisten söz eder. Kitaba eklediği Ege Bölgesi Jeoloji Haritası üzerinde Menderes Masifi’nin kabaca sınırlarını verir (Şekil 1).

Bugünkü Menderes Masifi’nin kapladığı alana “*Lidya-Karya Masifi*” adını veren Philippon (1910-1915), Masif’in ilk detaylı jeolojik haritasını yayımlar. Masif’in gnaystan yapılı çekirdeklerle bunları saran metamorfik şistlerden ve mermerlerden oluştuğunu belirtir. “Menderes Masifi” olarak ilk adlandırma ise, Paréjas (1940) tarafından yapılır. Egeran ve Yener (1944), Türkiye Jeoloji Haritasının İzmir Paftasına ait açıklamalarda ilk kez bu adı kullanırlar.

Menderes Masifi üzerine sistematik jeolojik-petrolojik araştırma yapan Schuiling (1962), ilk kez litolojik bir istif belirler ve Masif’i “Çekirdek” ve “Örtü” olmak üzere iki ana birime ayırır. Ancak iki ana birim arasındaki uyumsuzluğu Kaledoniyen Orojenezine bağlar. Yüksek dereceli çekirdek metamorfizmasının ilksel kayalarının sedimanter olduğunu ileri sürer ve Masif’in son metamorfizmasını ve dom yapısı kazanmasını Hersiniyen Orojenezile ilişkilendirir. Graciansky de (1965) Menderes Masifi’nin çekirdek ve örtü serilerinden oluştuğu görüşüne katılır; ancak çekirdekteki gözlü gnaysların magmatik kökenli olduklarını ileri sürer.

Likya naplarına ait birimleri de Menderes Masifi’nin güney kanadına dahil eden Brinkmann(1967), Menderes Masifi’nin son metamorfizmasının Lias sonunda gerçekleştiğini kabul eder. Kendisinin bu görüşü, yazar dahil birçok araştırmacıyı uzun yıllar etkilemiştir.



Şekil 1: Tschihatcheff (1867) tarafından Ege Bölgesinde yapılan jeoloji haritası
 Figure 1: Geological map of the Aegean region after Tschihatcheff (1867).

1970 den sonra Menderes Masifi üzerine yapılan jeolojik araştırmalar büyük bir hız ve yoğunluk kazanır. Aşağıda, Masif’in o güne kadar bilinen jeolojisine yeni katkılar getiren kimi yayınlara yer verilmektedir.

Orta Masif’te metamorfik zonların ve fasiyeslerin ayırtlandığı çalışmalar İzdar (1971) ve Evirgen ve Ataman (1981) tarafından gerçekleştirilir. İzdar, çekirdeği oluşturan gözlü gnaysların magmatik kökenli ve Prekambriyen yaşlı olduklarını savlar. Dürr (1975) Masif’in son metamorfizma yaşını, rudist bulgularına dayanarak, Kretase sonrasına, hatta Alt Paleosen’e kadar yükseltir. Dora (1976), feldspat ölçümlerini de katarak, Menderes Masifi’ni dört asmasife ayırmış ve tüm asmasiflerde çekirdek serisinin Prekambriyen’de, örtü serinin ise Lias sonrası metamorfizmaya uğradığını belirtmiştir.

Şengör ve diğ.(1984), Masif’in jeolojik evrimine yeni görüşler getiren önemli yayınlarında, Kun ve Dora (1984)’ün stratigrafik olarak çekirdek ve örtü serileri arasında yerleştirdikleri “leptit (metavolkanit)” kayalarından büyük ölçüde yararlanmışlardır. Bu

çalışmada, Menderes Masifi çekirdek kayalarının geç Proterozoyik yaşlı Pan-Afrikan Orojenezi ile metamorfizmaya uğradıkları, gözlü gnaysları örten leptit düzeyinin “Ana Supra-Pan-Afrikan” uyumsuzluğunu simgelediği, bu düzeyin Karacahisar Domunda saptanan Pan-Afrikan Sütur ile korele edilebileceği vurgulanmıştır.

Menderes Masifi hakkında 1990 yılına kadar birikmiş bulguları kendi görüşleriyle birleştiren Dora ve diğ.(1990) Masif’in jeolojik tarihçesini özetleyen bir çalışma hazırlarlar. Leptitleri de göz önüne alarak, Masif’in Prekambriyen’den günümüze kadar uzanan evrimini şematik şekillerle ortaya koyarlar. Bu yayın, daha sonra pek çok yabancı araştırmacının Menderes Masifi’ne eğilmesine neden olmuştur.

Daha önceki araştırmacılar çok farklı olarak Erdoğan ve Güngör (1992), Menderes Masifi gözlü gnayslarının ilksel kayası olan granitoidlerin yaşının Üst Kretase olabileceğini vurgularlar. Gnaysların bu genç olma görüşü sonradan Bozkurt ve Park (1994) tarafından da benimsenir. Son iki araştırmacı, Masifi bir “çekirdek kompleks” olarak yorumlayıp, gözlü gnaysların asidik ilksel kayalarının sintektonik olarak “Menderes Ana Metamorfizması” esnasında, yani Geç Eosen’de sokulduklarını savlarlar. Masif’in yüzeylemesine yönelik çalışmalar günümüze değin artarak sürdürülmektedir (Bozkurt ve Park 1997; Işık ve diğ., 2003 Seyitoğlu ve diğ., 2004).

Menderes Masifi’ndeki naplı yapı Aydın Dağlarında Candan ve diğ. (1992) tarafından tanımlanır. Bu bölgede, gözlü gnays, leptit ve şistlerden yapılmış temelin örtü serisinin farklı birimlerinin üzerinde yer almaktadır. 1994’de Menderes Masifi’ndeki yaygın nap yapılarının varlığı birçok bölgede saptanmıştır (Konak ve diğ.,1994; Dora ve diğ.,1994). Bu yapıların kimine Dora ve diğ.(1995) yayınında da yer verilmiştir. Gene 1994 yılından başlayarak Menderes Masifi’nin Pan-Afrikan temelinde eklojit ve granolit kalıntılarının varlığı ortaya çıkarılır (Candan ve diğ.,1994, Oberhänsli ve diğ. 1997; Candan ve diğ. 2001). Türk araştırmacıların yanı sıra, Masif’in nap paketinin ayrıntılı olarak ortaya çıkarılması, sıkışma ve genişleme tektoniğine bağlı olarak gelişen makaslama yüzeylerinin haritalanması, hareket doğrultu ve yönlerinin belirlenmesi, Masif’in kimi yörelerindeki “çekirdek kompleks” yapıların tanımlanması, 1994 tarihinden sonra Mainz Üniversitesi’nden iki grubun araştırmalara katılmasıyla büyük hız kazanır (Partzsch ve diğ. 1998; Ring ve diğ., 1999; Gessner ve diğ., 2001).

Candan ve Dora (1997) tarafından derlenen ve Mainz Üniversitesi’nde Menderes Masifi üzerine yapılan bir çalışmaya sunulan 1:750 000 ölçekli “Menderes Masifi’nin Genelleştirilmiş Jeoloji Haritası”, dağıtımını kısıtlı olmasına karşın, ilgili araştırmacılar tarafından

çokça kullanılmaktadır. Genelde MTA projelerinden elde edilmiş verilere dayalı olarak üretilen yeni Masif haritası, yenilenen 1:500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası kapsamında 2002 yılında basılmıştır.

1995 den sonra DEÜ Çalışma Grubunda leptitlerin volkanik kökenleriyle ilgili kuşklar doğar. Detaylı araştırmalar ve radyometrik yaş verileri, leptit olarak adlandırılan kayaların Pan-Afrikan temele ait litarenitce baskın subarkoz - çamurtaşu ardalanmalı sedimentlerin metamorfizmasından türemiş paragnayslar olduklarını ortaya çıkarmıştır. Paragnaysların köken kayaları büyük olasılıkla kratonik bir kristalin kaynak bölgesinden türeme klastik çökellerdir (Dora ve diğ.,2001).

Okay (2001) Menderes Masifi'ndeki Eosen yaşlı yapıları, çok farklı bir pencereden bakarak, güneye dalımlı büyük bir yatık kıvrımla açıklamağa çalışır. Böylece Aydın dağlarındaki stratigrafik ve metamorfik terslenmenin daha kolay anlaşılabilceğini savlar. Yayın, Masif'le ilgilenen genç araştırmacılara yeni bir düşünme modeli sunmaktadır.

Menderes Masifi'nin magmatik ve metamorfik evriminin jeokronolojik verilerle yaşlandırılması Satır ve Friedichsen (1986)' dan itibaren hızlanmıştır. Gözlü gnaysların Pan-Afrikan (Hetzl ve Reischmann 1996; Koralay ve diğ. 2002; Gessner ve diğ., 2004), Paleozoyik serileri de kesen lökokratik metagranitlerin ise Alt Triyas (Dannat 1997; Koralay ve diğ., 2001) yaşlı olduğu masifin çeşitli bölgelerinden kanıtlanmıştır. Çekirdek serilerinin polimetamorfik evriminin Pan-Afrikan (Hetzl ve diğ., 1998, Oberhänsli ve diğ., 2002, Koralay ve diğ., 2006), örtü serilerinin yanı sıra çekirdeği de etkileyen Alpin (Eosen) yaşlı metamorfizmanın ise Likya naplarının güneye geçişi ile ilişkili olduğu araştırmacıların büyük çoğunluğu tarafından kabul edilmektedir.

ABSTRACT

First descriptions on the rock types of the Menderes Massif were carried out by Hamilton (1840). Tchihatcheff made a NS-trending section through the Menderes Massif and reported the widespread occurrence of gneiss, granulite, mica schist, chlorite schist, slate schist, calcschist and slate in his book, "Asie Mineure" published in 1867. The boundaries of the Menderes Massif are roughly shown on the geological map of Aegean region enclosed to the book (Figure 1).

Menderes Massif was called as 'Lydische – Karische Masse' by Philippson (1910-1915). He made the first detailed map of the Menderes Massif and described it as a 'core' made up of gneisses and surrounding 'cover' consisting of schist and marble. This crystalline complex was first named as 'Menderes Massif' by Paréjas (1940). This name was first used by Egeran and Yener (1944) in the explanations of İzmir sheet of the geological map of Turkey.

Modern geological and petrological studies on the Menderes Massif were carried out by Schuiling (1962). He divides the rock succession into two units as 'core' and 'cover'. He ascribes the unconformity between these two units to the Caledonian orogeny. He suggests that the high grade rocks of the core series have a sedimentary origin and the dome structure of the massif can be attributed to the Hercynian orogeny. Core and cover division of the Menderes Massif is also accepted by Graciansky (1965). However, according to Graciansky (1965), the augen gneisses occurring in the core series were derived from a granitic protolith.

The Lycian nappes are incorporated to the southern flank of the Menderes Massif by Brinkmann (1967). He suggests that the age of the last metamorphism of the Massif is Late Liassic. This concept was accepted by several authors through long ages.

The numbers of geological researches increased after 1970. Some of the studies which make great contributions to the understanding of the geology of the Menderes Massif are summarized below:

The studies about the metamorphic zones and facies of the central submassif were carried out by İzdar (1971) and Evirgen and Ataman (1981). İzdar assumes that the age of the gneisses which have a granitic origin, is Precambrian. Based on the preserved rudist fossils, the age of the Alpine metamorphism of the Menderes Massif is suggested as Lower Paleocene by Dürr (1975). Dora (1976) divides the Menderes Massif into four submassifs. He suggests that in all the submassifs the ages of the metamorphism of the core and cover series are Precambrian and post-Liassic, respectively.

The presence of widespread metavolcanic rocks between core and cover series was first recognized by Kun and Dora (1984). Şengör and diğ.(1984) inspired from this metavolcanics in their tectonic model. In their paper, it is emphasized that the age of the metamorphism of the core series is Late Proterozoic and can be attributed to Pan-African orogeny. According to these authors, the leptites covering the gneisses represent the 'Main supra-Pan-African Unconformity' and can be correlated with the Pan-African suture determined in Karacahisar dome.

A study revealing the geological history of the Menderes massif from Precambrian to recent with schematic cross-sections was published by Dora et al., (1990). This paper attracted the attention of foreign researchers to the Menderes Massif. In contrast to the previous studies, an Upper Cretaceous age for the intrusion of the granitic protoliths of the augen gneisses was suggested by Erdoğan and Güngör (1992). This concept suggesting latest Mesozoic or Early Tertiary age for gneisses is also advocated by Bozkurt and Park (1994). The later interpret the Menderes Massif as a core complex and suggest that the primary rocks of the gneisses are syn-tectonic granites with respect to the Main Menderes metamorphism and intruded during Eocene time. In recent years tectonic studies dealing on the exhumation models of the Menderes Massif have been increasing (Bozkurt and Park 1997; Işık et al., 2003 Seyitoğlu et al., 2004).

The nappe structure of the Menderes Massif was defined in Aydın Mountains by Candan et al., (1992). In this region high grade rocks consisting of augen gneisses, leptites and schists rest tectonically on different units of the cover series. In 1994, the nap structure of the Menderes Massif was described in several places of the Menderes Massif (Konak et al.,1994; Dora et al.,1994; Dora et al., 1995). On the other hand, as from 1994, the relics of granulite and eclogite in Pan-African basement were found out (Candan et al.,1994, Oberhänsli et al.,1997 Candan et al., 2001). In addition to the Turkish researchers, two study groups from Mainz and Potsdam were joined to the tectonic studies. They produced new data on nappe stratigraphy, kinematic indicators about the contractional and extensional regimes and exhumation models of the Menderes Massif (Partzsch et al., 1998; Ring et al., 1999; Gessner et al., 2001).

The generalized geological map of the Menderes Massif was compiled by Candan and Dora (1998) and was presented at a workshop organized in Mainz. This map of 1:750 000 scale has been used in several papers. In 2002, the generalized geological map of the Menderes Massif produced mostly by MTA Projects was published within the Geological map of Turkey, İzmir and Denizli sheets of 1: 500 000 scale.

After 1995, some suspicions about the volcanic origin of the leptites have arised. In contrast to the previous view, detailed geological and geochronological studies reveal that leptites have a sedimentary origin and were derived predominantly from litharenites with subarkose and mudstone intercalation. The provenance of these rocks renamed as paragneisses is probably a cratonic crystalline basement (Dora et al.,2001). Okay (2001) interprets Eocene structure of the Menderes Massif as an inverted lower limb of a southward dipping recumbent fold and explains the metamorphic inversion by this fold.

Radiometrically dating of metamorphic events and magmatic rocks predominantly occurring in core series have increased after Satir and Friedrichsen (1986). The Pan-African ages of augen gneisses (Hetzl and Reischmann 1996; Koralay et al., 2002; Gessner et al., 2004) and Lower Triassic age of leucocratic orthogneisses cutting the Paleozoic cover series (Dannat 1997; Koralay et al., 2001) have been proven by several studies. Nowadays, the polymetamorphic evolution of the core series is attributed to the Pan-African orogeny (Hetzl et al., 1998, Oberhänsli et al., 2002, Koralay et al., 2006). The Alpine (Eocene) metamorphism which affected both core and cover series is ascribed by great majority of researchers to southward tectonic transport of the Lycian nappes.

DEĞİNİLEN BELGELER / REFERENCES

- Bozkurt and Park ., 1994, J. Geol. Soc. Lond 151, 213-216
Bozkurt and Park,1997 Bull. Soc. Geol. France, t.168,1,pp.2-14.
Brinkmann 1967, Scien. Rep. of the Fac. of Scien. No.43, Aegean University, İzmir
Candan and Dora 1998, Generalized geological map of the Menderes Massif. D.E.Univ. Department of Geology,-İzmir (Unpublished)

- Candan et al.,1992, TPJD Bülteni, C4/1, 93-110
- Candan et al.,1994, Göttingen Abr. Geol. Paläont. Sb.1 5.Symposium TSK, 217-220.
- Candan et al., 2001, International Journal of Earth Science (Geologische Rundschau), 89, 4, 793-811
- Dannat, , 1997, PhD thesis, Johannes Gutenberg Universität Mainz.
- Dora,1976, N. Jb. Miner. Abh., 127, 3, 289-310
- Dora et al., 1990, Proc. of .International Earth Sciences Congress on Aegean Regions, İzmir/Turkey, Vol. 2, 102-115.
- Dora et al., 1994, Türkiye Jeoloji Kurultayı, s.32-33
- Dora et al., 1995., International Earth Sciences Colloquium on the Eagean Region, Izmir-Turkey, V.1, 53-72.
- Dora et al., 2001, International Journal of Earth Science (Geologische Rundschau), 89/4, 836-851.
- Dürr., 1975, Habilitation thesis University of Marburg pp 1-107
- Egeran.N and Yener H., Feville İzmir. MTA, 1944
- Erdoğan. and Güngör, 1992, TPJD Bülteni - C.4/1,S. 9-34
- Evirgen ve Ataman., 1981, Yerbilimleri, 7, 15-26
- Gessner et al., 2001, Int. J. Earth science, 89, 766-780.
- Gessner et al., 2004, Jour. of Geol Soc London, 161, 93-101.
- Graciansky, P., 1965, M.T.A. Bült., 64, 8-22.
- Hamilton, W.J., 1840 Researches in Asie Minor. London,
- Hetzel et al., 1998, Geol. Rundschau, 87, 394-406.
- Hetzel and Reischmann., 1996, Geol Mag 133(5): 565 – 572
- Işık et al., 2003 , Tectonophysics, 374, 1-18
- İzdar,1971, Geology and History of Turkey. Ed. A.S.Cambell, Petr. Expl. Soc. of Libya, p.495-500.
- Konak et al.,1994, Abstracts 47.th Geol Cong Turkey-Ankara: 34 (Abst)
- Koralay et al., 2001, Int J Earth Sciences, 89, 822-835.
- Koralay at al., 2002, 1st.International Symposium of faculty of mines (İTÜ) on Earth Sciences and Engineering. Abstracts p.105.
- Koralay et al., 2006, 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri, Ankara, s28-29
- Kun and Dora,1984, Congress of the Geol. Soc. of Turkey, Abstracts, p.131-132
- Oberhänsli et al., 1997, Lithos, 41, 135-150.
- Oberhänsli et al., 2002,1st.International Symposium of faculty of mines (İTÜ) on Earth Sciences and Engineering. Abstracts p.104.
- Okay., 2001, Int. J. Earth Sciences, 89, 709-727.
- Partzsch., 1998, Programm des Workshops “Das Menderes Massiv (Turkei) und seine Nachbargebiete”, University of Mainz, 14.
- Paréjas, E., 1940 Rev.Fac.Scie.Univ.İstanbul SeriB,5, 133-244,
- Philippson. A.,Ergänzungsheft Nr. 180, Gotha,1914; Schlussheft: Nr. 183, Gotha, 1915
- Ring et al.,1999, J. Geol Soc London, 155, 3-6.
- Satır and Friedrichsen, 1986, Geol. Rundschau, 75/3, 703-714.
- Schuilng, 1962, Bull Mineral Res Explor Inst Turkey 58: 71-84.
- Seyitoğlu et al., 2004, terranova, 1-7
- Şengör et al., 1984, Tectonics, 3, 7, 693-707
- Tchihatcheff, P.De., 1867 Asie Mineure, Description Physique de cette contree, quatrième partie, Géologie I, Paris,