

ALANYA METAMORFİTLERİNİN DOĞU KESİMİNDE YENİ PETROGRAFIK BULGULAR (ANAMUR)

Veysel IŞIK* ve Okan TEKELİ*

ÖZ- inceleme alanı Alanya metamorfitlelerinin doğu kesiminde yer alır. Bu kesimdeki yaygın kaya türlerini metapelit, metabazit, mermer ve kuvarsitler oluşturmaktadır. Saha gözlemleri ve petrografik incelemeler inceleme alanımızda yer alan Alanya metamorfitlelerinin metamorfizma ve deformasyon tarihçesinin, batı kesimden oldukça farklı özellikler taşıdığı sonucunu vermektedir. Mineral bileşimleri, bu kayaların Barrovien tipi bir metamorfozmadan etkilendiğini göstermektedir. Özellikle metapelitik kayalarda stavorit ve disten minerallerinin varlığı Alanya metamorfitlelerinde metamorfizma koşullarının yüksek dereceli amfibolit fasiyesine kadar ulaştığını göstermektedir.

GİRİŞ

İnceleme alanı Orta Toroslar'ın batısında Alanya-Anamur arasında yüzeyleyen Alanya metamorfitlelerinin doğusunda ve yaklaşık Anamur'un 10 km. kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şek. 1a). Alanya metamorfitlelerinde ilk ayrıntılı jeolojik araştırmalar Blumenthal (1942,1951) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda Peyronnet (1967, 1971), Brunn ve diğerleri (1973), Özgül (1976), Monod (1977) ve Demirtaşlı (1983, 1986, 1988) tarafından yapılan çalışmalarla Orta Toroslar'ın batı kesiminin yapısal karakteri ve stratigrafik şekilleri ana hatlarıyla açığa çıkartılmıştır (Şek. 1b). Özgül (1983, 1984), Okay ve Özgül (1984) ve Okay (1989) Alanya metamorfitlelerinin batı kesiminin yapısını, stratigrafisini ve metamorfizma özelliklerini ayrıntılı olarak araştırmıştır. Bu çalışmalarda, Alanya metamorfitlelerinin batı kesiminde Üst Kretase sonunda gelişmiş naplı bir yapının bulunduğu ve metamorfizmanın iki evrede, önce napların birinde yüksek basınç/düşük sıcaklık şartlarında ve daha sonra da her üç nap diliminde yeşilşist fasiyesinde geliştiği sonucuna varılmıştır. Alanya metamorfitlelerinin orta kesimindeki incelemelerde ise batı kesime benzer bir şekilde yeşilşist fasiyesi metamorfizmasından bahsedilmektedir (Ulu, 1989). Bu metamorfitlelerin doğu kesiminde yapılan çalışmalarda metamorfitle, Tatlısu çayı metasedimentleri ve Azı tepe mermeri olarak ayrılmış (İşgüden, 1971) ve Tatlısu çayı metasedimentlerinin tabanda feldispat, mika ve kuvars ihtiva eden şist seri ile başladığı, üste doğru kumlu şist, fillit, metasediment ve rekristalize kireçtaşı birimlerinden oluştuğu ve bunların üzerine Azı tepe mer-

meri olarak adlandırılan birimin açısız uyumsuz olarak geldiği ifade edilmiştir (İşgüden, 1971). Baydar ve diğerleri (1981) bu metamorfitlelerin üst kesimindeki kristalize kireçtaşları içerisinde Permiyen yaşını veren fosillere rastlandığı ve metamorfitlelerin alt kesimlerinin Permiyenden daha yaşlı olabileceğinden bahseder.

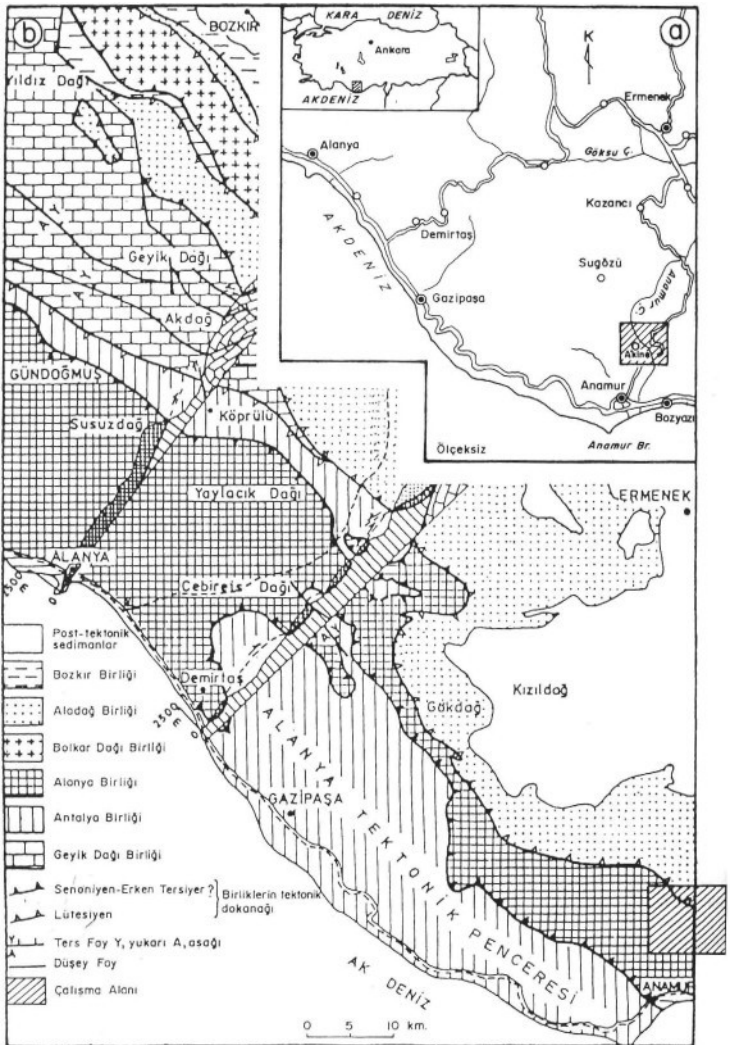
Bu çalışmada amaç öncelikle Alanya metamorfitlelerinin doğu kesimde bulunan metamorfitlelerin kaya birimlerini belirleyip metamorfizma özelliklerini genel hatlarıyla ortaya koymaktır. Bu sebeple özellikle Alanya metamorfitlelerinin batı kesimde tanımlanmış olan naplı yapının ve metamorfizma karakterinin doğu kesimde de geçerli olup olmadığını araştırılması yoluna gidilmiştir.

JEOLOJİ

İnceleme alanında bulunan metamorfitleler bu kesimin temelini oluşturmaktadır. Bu metamorfitlelerin hâkim kaya türünü metapelitler oluşturur, ikinci derecede yaygın olarak mermer yer alır. Metabazit ve kuvarsitler bu kayalarla arakatlıdır (Şek. 2).

Metapelitik kayalar inceleme alanının kuzey ve kuzeydoğusunda Çaltıbükü, Sanağaç, Ormancık ve Güney mahallesi civarında yaygın olarak yüzeyler. Genellikle yaygın bir topografya sunarlar. Yüzeylemlerinde ve el örneklerinde yeşil, sarımsı yeşil ve yeşilimsi gri renklidir; fillit ve şist dokusu hâkimdir. Fillit dokulu kayalar yaygın olarak Güney mahallesi civarında yüzeylemektedir. Şist dokusuna sahip seviyelerde foliyasyon belirgindir. Foliyasyon düzlemleri boyunca iri taneli muskovit gelişimi tipik-

* Ankara Üniversitesi. Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara



Şek. 1a- inceleme alanının yer bulduru haritası.

1b- Orta Toroslar'ın batı kesiminin şematik tektonik haritası(Özgül, 1983ten).

tir. Sanağaç ve Ormancık civarında bulunan şistlerde kahverengi, orta taneli granat kristalleri kolayca ayırt edilmektedir. Metapelitik kayalarda kuvars oranının yoğun olduğu kesimlerde, irili-ufaki uzamış gözler şeklinde yapılar gelişmiştir. Yoğun deformasyon etkisinde kalmış kesimlerde santimetreden birkaç metreye varabilen kıvrım ve fay yapıları net olarak görülmektedir.

Metabazitler genellikle metapelitik kayalar içerisinde arakatlılar halinde bulunur. Yüzeylemelerinde ve el örneklerinde yeşil, koyu yeşil, yeşilimsi siyah renkler hâkimdir. Yeşilşistler, Güney mahallesinde fillit dokulu metapelitler içerisinde 40 cm.'ye varan araseviyeler oluşturmaktadır. Amfibolit türü metabazitler ise özellikle Sanağaç civarında mikaşistler içerisinde aratabakalar halinde yaygındır.

inceleme alanının batı ve güneybatısında yayılım gösteren ve metamorfiterin üst kesimlerini oluşturan mermer ve kuvarsitler birbirleri ile yanal ve düşey ilişkiler sunarlar (Şek. 2). Bu birimler Ormancık civarında merccekler şeklinde şistler ile beraber bulunur. Yüzeylemelerinde ve el örneklerinde gri, beyaz renkli olan mermerler ve gri, beyaz, mor, krem renkli olan kuvarsitler, orta-kalın tabakalıdır. Orta-iri taneli bu kayalarda belirgin bir yönelme görülmez.

inceleme alanındaki bu metamorfiteri Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı sedimanter çökellerin oluşturduğu Anamur formasyonu uyumsuz olarak örtmektedir. Bu birimler de karbonat ve kırıntılı kayaların oluşturduğu, kuzeyde Hadim napı olarak tanımlanan napın güneydoğu ucu olarak düşünülen tektonik dilim tarafından üzerlenir (Şek. 2).

ALANYA METAMORFİTLERİNİN PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Metapelitik kayalar

Fillit ve şist dokusuna sahip bu kayaların petrografik incelemelerinde klorit-serizit-albit fillit, klorit-muskovit-albit şist, klorit-mikaşist, granat-mikaşist, stavorolit-disten-granat-mikaşist litolojileri belirlenmiştir. Bunlardan stavorolit ve dişten minerallerini içeren şistler daha az oranda ve sınırlı alanlarda mostra vermektedir (Sek. 2).

Fillit dokulu kayaların mikroskop incelemelerinde lepidoblastik doku yaygın olmakla birlikte plaji-

yoklazzların oluşturduğu porfiroblastik dokulara da sıkça rastlanır. Bu kayaların ana mineral bileşimini biyotit, klorit, muskovit, kuvars ve plajiyoklaz mineralleri oluşturmaktadır. Tañi bileşen olarak opak mineral, özşekilli, prizmatik biçimli ve foliyasyona paralel uzanan turmalin ve az oranda apatit bulunmaktadır.

Şist dokusuna sahip pelitik kayaların mikroskop incelemelerinde kayanın genel dokusunu lepidoblastik doku oluşturmaktadır. Yer yer porfiroblastik doku da görülmektedir. Porfiroblastları çoğunlukla plajiyoklazlar daha az oranda granat mineralleri oluşturur. Mineral bileşimi stavorolit, dişten, granat, biyotit, muskovit, kuvars ve plajiyoklaz olup tañi bileşen olarak opak mineral ve turmalin bulunmaktadır.

Plajiyoklaz. - Metapelitik kayalarda % 15-40 arasında değışen oranlarda bulunmaktadır. Bunlar genellikle ksenoblastik porfiroblastlar halinde ve foliyasyon yönünde basıklaşmış şekildedir. Polisentetik ikizlenme gösteren kristalleri azdır. Bol miktarda kuvars, opak mineral gibi kapanımları bulundurma-sıyla birlikte bazı kesitlerde granat minerallerini hemen hemen kuşatması kristal büyümesini göstermesi açısından önemlidir. Plajiyoklaz porfiroblastlarındaki kapanımların oluşturduğu iç foliyasyon (S₁) ile dış foliyasyon (S_d) arasındaki ilişki sintektonik (Spry, 1976) bir gelişmeyi ifade etmektedir.

Kuvars. - Kaya hacminin % 10-35'ini oluşturan kuvars mineralleri özşekilsiz foliyasyona paralel basıklaşmış taneler sekindindedir. Deformasyon etkisi nedeniyle belirgin dalgalı sönme ve kataklastik doku da gösterir.

Muskovit-biyotit. - Kayada genellikle foliyasyon düzlemleri boyunca uzanan bu mineraller, metapelitlerde % 20 ile % 50 arasında değışen oranlarda bulunmaktadır. Yan özşekilli levhamsı biçimlerde görülen muskovitlerin oluşturduğu S₁ ve S₂ foliyasyon düzlemleri tipiktir. Bu durum kayanın en az iki farklı deformasyon evresi geçirdiğini göstermektedir. Biyotitler ise muskovitlere göre daha az oranda ve yarı özşekilli levhamsı biçimlerde olup açık kahverengiden koyu kahverengiyeye kadar değışen bir pleokroizma rengine sahiptir. Genellikle ince taneler şeklinde ve S₂ foliyasyon düzlemleri boyunca gelişme göstermiştir.

Granat— % 5-25 arasında değişen oranlarda genellikle özşekilli veya yarı özşekilli, orta-iri porfiroblastlar halinde bulunmaktadır, içerisinde kuvars, klorit ve biyotit kapanım olarak bolca bulunmaktadır.

Dişten.— Genellikle yarı özşekilli, S_2 foliyasyon yönünde bükülmüş prizmatik ve yassı prizmatik biçimdedir (Şek. 3). Bunlar stavrolit minerali ile beraber kaya hacminin % 5-10'unu oluştururlar.

Stavrolit— Tipik tanıtmaz özelliği olan saman sarısı rengi ile belirgindir. Diğer bileşenlere göre kayada daha az oranda bulunmakta ve ince taneli kristallerden oluşmaktadır (Şek. 3). Çoğunlukla yarı özşekilli ve prizmatik taneler halinde ve S_2 foliyasyonparalel uzanım gösterirler.

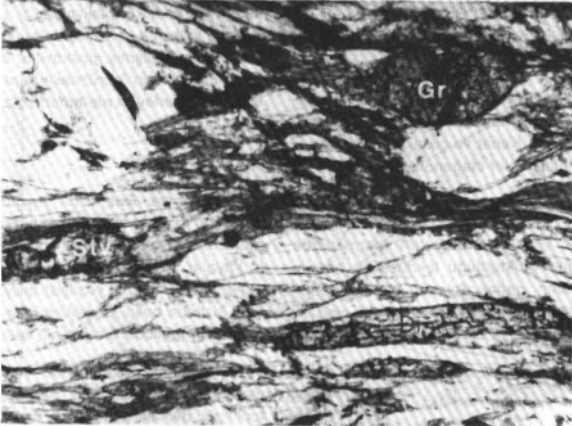
Metabazit kayalar

Metabazitlerin mikroskop incelemelerinde, klorit-albit-aktinolitışist, granat-hornblendışist ve granat amfibolit yaygın kaya türlerini oluşturmaktadır, ince kesitlerinde klorit-albit-aktinolitışistlerin genel kaya dokusu nematoblastiktir. Klorit, plajiyoklaz ve

aktinolit bu kayaların ana mineral bileşimini oluşturmaktadır. Tali bileşen olarak sfen, opak mineral ve epidot bulunmaktadır. Daha yüksek metamorfizma şartlarını gösteren metabazitleri ise granat-hornblendışist ve granat amfibolit temsil etmektedir. Bu kayaların mikroskopta genel dokusu nematoblastik-granoblastiktir. Biyotit, kuvars, granat, plajiyoklaz ve hornblend mineralleri ana mineral bileşenlerini oluştururken tafi bileşen olarak opak mineral, epidot mineralleri bulunmaktadır (Şek. 4).

Aktinolit— Kaya hacminin % 30-45'ini oluşturan aktinolitler genellikle uzun prizmatik biçimlerde bulunmaktadır. Soluk yeşil pleokroizma rengi ve sönme açısının düşük olması ile hornblend mineralinden ayrılmaktadır.

Plajiyoklaz.— Bozunmanın yoğun olduğu pla-



Şek. 3- Stavrolit-dişten-granat mikaşıst. Di: Dişten; Gr; Granat; Stv; Stavrolit. Büyütme: 63, Tek nikol.



Şek. 4- Granat amfibolit. Gr: Granat; Hbl: Hornblend; Plj: Plajiyoklaz. Büyütme: 63, 1 ek nikol.

plajiyoklazlar metabazitlerde % 10-35 arasında değişen oranda bulunmaktadır. Bozunma gösteren minerallerde serizitleşme görülür.

Granat- % 5-10 arasında değişen oranda bulunan granatlar genellikle yuvarlak, oval veya köşeli taneler biçiminde bulunmaktadır. Bu minerallerde atol yapısı tipiktir. Kenar ve çatlaklarında alterasyon sonucu kloritleşmeler olağandır.

Mermer

Zayıf bir yönlendirme gösteren mermerlerde kalsit kristallerinin oluşturduğu tekdüze bir bileşim hâkimdir. Kayanın genel dokusu granoblastiktir. Kalsit minerallerinde polisentetik ikizlenme olmaktadır. Az oranda kuvars ve opak mineral taneleri bulunmaktadır.

Kuvarsit

Mikroskop incelemelerinde kaya dokusu granoblastiktir. Kuvarsitlerin ana mineral bileşimi kuvarstr. Bunlar çoğunlukla dalgali sönme göstermektedir. Kaya içerisinde kapanım bulunduran iri

taneli plajiyoklaz mineralleri de görülmektedir. Bazı kesitlerde özellikle plajiyoklazlar içerisinde ve çevresinde yalnızca serizitleşmeler gözlenirken, bazılarında ise iyi gelişmiş muskovitler bulunmaktadır. Bu tür muskovitlerin görülmesi bunların muhtemelen serizitlerin ilerleyen metamorfizma şartlarında geliştiği düşünülür.

METAMORFİZMA

Çalışma alanımızda yaygın olan metapelitik kayaların mineral bileşimi farklı derecelerdeki metamorfizma koşullarını temsil eder. Özellikle fillit dokulu kayalar ile şist dokulu kayaların bir bölümünün mineral bileşimi tipik yeşilşist fasiyesini temsil ederken, şistlerin belirli bir bölümünde rastlanan indeks mineraller amfibolit fasiyesinin varlığını işaret eder.

inceleme alanımızda yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış pelitik kayaların mineral topluluğu dikkate alındığında metamorfizmanın Barroviyen türü metamorfizmada granat zonuna kadar ulaştığı ve 3-6 kb basınç ve 350-500°C sıcaklık şartlarında geliştiği anlaşılmaktadır (Winkler, 1979; Yardley, 1989; Barker, 1990). Amfibolit fasiyesini

ALANYA METAMORFİTLERİNDE YENİ BULGULAR

temsil eden stavrolit ve diğten minerallerinin bulunuşu buradaki metamorfizmanın diğten zonuna kadar uzandığını göstermektedir. Bu da metamorfizma şartlarının bu kesimde 5-8 kb ve 540-600°C de geliştiğini göstermektedir (Winkler, 1979; Yardley, 1989; Barker, 1990) (Şek. 5).

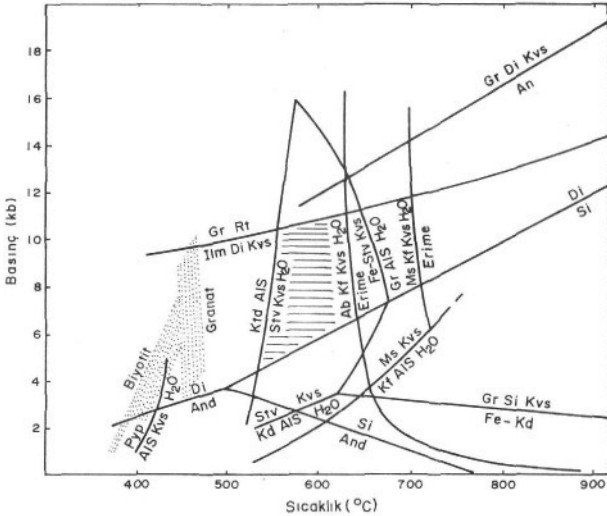
inceleme alanımızdaki metabazit kökenli kayalarda yeşilist fasiyesi, tipik amfibol minerali olan aktinolit bulunuşu ile temsil olunur. Aktinolitın kaybolduğu kesitlerde ise granat ve yeşil hornblend mineral toplulukları ortaya çıkmaktadır. Bu kayaları oluşturan mineral topluluğu metamorfizmanın amfibolit fasiyesinde geliştiğini belirtmektedir (Barker, 1990).

Saha ve petrografik çalışmaların inceleme alanımızda Alanya metamorfitlerinin Barroviyen tipi bir

ilerleyen metamorfizmadan etkilenmiş olduğu sonucunu vermektedir. Alanya metamorfitlerinde bu çalışma ile belirlenen stavrolit ve diğten mineralleri bu kesimdeki metamorfizmanın amfibolit fasiyesine kadar ulaştığını göstermektedir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMALAR

Okay ve Özgül (1984) ve Okay'ın (1989) Alanya metamorfitlerinin batı kesiminde yaptıkları incelemelerinde üç metamorfik nap dilimi ayrılmış ve farklı istiflenme gösteren bu napların alttan üste doğru Mahmutlar napı, Sugözü napı ve Yumru dağ napı olarak adlandırılmıştır. Bunlardan Mahmutlar napının başlıca kuvarsit ve memmer arakatlı mikaşistlerden oluştuğu ve birimin çökme yaşının Permiyen olduğu belirtilir. Üzerine gelen Sugözü napı ise granatlı mikaşistler ve metabazit kökenli



Şek. 5- Pelitik kayalarda petrojenetik anahtarlar (Yardley, 1989'dan sadeleştirilmiş). Ab: Albit; AIS: Al Silikat; An: Anortit; And: Andalusit; Di: Diğten; Gr: Granat; Mm: ilmenit; Kd: Kordiyerit; Kf: K feldispat; Ktd: Kloritoid; Kvs: Kuvars; Ms: Muskovit; Pyp: Piyrofillit; Rt: Rutil; Si: Sillimanit; Stv: Stavrolit; Taralı alan stavrolit ve diğten minerallerini bulunduran metapelitlerin duraylı olduğu koşulları göstermektedir.

eklojit ve mavişist mercekleri içerir (Okay, 1989). Üstte yer alan Yumruadağ napında yeniden kristalleşmiş kireçtaşlarının yaygın olduğu ve bunların kalkıştı ve klorit şist arakatlı olduğundan bahsedilir.

Bu kesimde Okay'ın (1989) çalışmalarına göre, farklı iki evrede gelişmiş bir metamorfizma söz konusudur. İlk evrede Üst Kretase sırasında napların sadece birinde (Sugözü napı) mavişist ve eklojit fasiyesinde yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizması gelişmiştir, ikinci aşamada ise her üç napı da etkileyen yeşilşist fasiyesinde Barroviyen türü bir metamorfizma etkili olmuştur.

Buna karşılık Alanya metamorfitletlerinin doğu kesiminde yeşilşist fasiyesinden yüksek dereceli amfibolit fasiyesine kadar uzanan ve olasılıkla ilerleyen bir metamorfizmayı temsil eden, tek evreli Barroviyen tipi bir bölgesel metamorfizma belirlenmiştir. Ayrıca bu kesimde metamorfitletlerin iç yapısında naplı bir yapının varlığını işaret eden bulgulara rastlanılmamıştır. Görüldüğü gibi Alanya metamorfitletlerinin doğu ve batı kesimleri birbirinden oldukça farklı metamorfizma ve yapı karakterine sahiptir. Bu nedenle her iki bölge arasında metamorfizma ve deformasyon tarihçeleri açısından bu aşamada bir deneştirme yapmak mümkün olamamaktadır. Ayrıca iki bölge arasında yer alan genişçe bir orta kesim ile ilgili bilgilerin çok sınırlı oluşu da böyle bir karşılaştırmanın yapılmasını güçleştirmektedir.

Ancak her iki bölgede, farklı derecelerde ve karakterde gelişmiş olmakla birlikte Barroviyen tipi bir metamorfizmanın etkili oluşu ve bu olayın her iki bölgede de olasılıkla Üst Kretase sonunda gelişmiş olması bir deneştirme yapmaya imkân sağlamaktadır. Kuşku olmasa ön koşulu ile doğu kesimin metamorfizması, batı kesimde ikinci evrede gelişmiş olan yeşilşist fasiyesindeki metamorfizmanın eşleniği olarak değerlendirilebilir. Bu durumda doğu kesimdeki metamorfizmanın batı kesimde ikinci evrede gelişmiş metamorfizmanın daha ilerlemiş kesimleri temsil ettiği sonucu çıkarılabilir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma A.Ü. Araştırma Fonunca 90250021 no.li proje çerçevesinde sağlanan maddi destekte hazırlanan yüksek lisans tez çalışmasının

bir bölümünü oluşturmaktadır. Yazarlar, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen MTA Adana Bölge Müdürlüğüne, eleştirilerinden dolayı Y. Doç. Dr. Sönmez Sayılı (AÜFF) ile Doç. Or. Cemal Göncüoğlu'na (ODTÜ) teşekkür eder.

yayına verildiği tarih, 26 Aralık 1994

DEĞİNİLEN BELGELER

- Barker, A.J., 1990. Introduction to metamorphic textures and microstructures: Blackie, New York, 162.
- Baydar, O.; Erdoğan, B.; Kengil, R.; Kaynar, A. ve Selim, M., 1981, Uçan-Teniste-Kaşayla-Sazak-Bozyazı ve Anamur Arasındaki Bölgenin Jeolojisi: MTA Rap., 82, Ankara.
- Blumenthal, M.M., 1942, Cenubi Anadolu Torosların Sahil Sıra dağlarında Silifke-Anamur arasındaki Jeolojii incelemeler: MTA Rap., 2833 (yayınlanmamış), Ankara.
- , 1951, Batı Toroslarda Alanya Ard Ülkesinde Jeolojik incelemeler: MTA Derg., 5, 134.
- Brunn, J.H.; Argyriadis, I.; Marcoux, J.; Monod, O.; Poisson, A. ve Ricou, L., 1973, Antalya'nın Ofiyolit Naplarının Orijini Lehinde ve Aleyhindeki Kanıtlar: Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, 58-69, Ankara.
- Demirtaşlı, E., 1903, Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur, Central Taurus Mountains; Tekeli, O. & Göncüoğlu, M.C., ed., International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, 101-118, Ankara-Turkey.
- , 1986, Ermenek Batısında Göktepe, Dumlugözeve Tepebaşı Arasında Kalan Bölgenin Jeolojisi: MTA Rap., 8753 (yayınlanmamış), Ankara.
- , 1988, Orta Toroslar'da Seydişehir ve Silifke Otoktonlarının Antalya, Alanya ve Hadım Naplarıyla Olan ilişkilerinin Stratigrafik ve Tektonik Açından incelenmesi: TPAO. Rap. 2457, Ankara.
- Işık, V., 1992, Alanya metamorfitletlerinin doğu kesiminin yapısı, stratigrafisi ve petrografisi (Anamur): Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., 81 (yayınlanmamış), Ankara.
- Işğüden, Ö., 1971, Anamur Bölgesinin Jeolojik Etüdü: LU. Fan Fakültesi Yayl., 103, İstanbul.

ALANYA METAMORFİTLERİNDE YENİ BULGULAR

- Monod, O., 1977, Recherches geologique dans le Tourus Occidental au sud de Beyşehir (Turquie): These Univ. Paris-Sud Orsay. 442.
- Okay, A., 1989, An exoic eclogite/blueschist slice in a Barrovian-style metamorphic terrain, Alanya Nappes, Southern Turkey: J. Petrology. Vol. 30, Parti, 107-132.
- Okay, A. ve özgül, N., 1984, HP/LT metamorphism and the structure of the Alanya Massif, Southern Turkey: an allochthonous composite tectonic sheet: Robertson, A.H.F. & Dixon, T.E., ed.. The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Geol. Soc. Lond. Spec. Publ. 14, 429-439.
- özgül, N., 1976, Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri: Türkiye Jeol. Kur. Bült.. 19, 65-78,
- 1983, Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides: Tekeli, O. & Göncüoğlu, M.C., ed., International Symposium on the Geology of The Taurus Belt, 77-90, Ankara-Turkey.
- 1984, Alanya tektonik penceresi ve batı kesiminin jeolojisi: Ketin Simpozyumu, 97-120, Türkiye Jeoloji Kurultayı.
- Peyronnet. P., 1967, Alanya bölgesinin petrografi ve mineralojisi ile Alanya masifindeki boksitlere bitişik kloritoidli şistlerin kökeni: MTA Derg., 68, 154-173.
- 1971, Alanya bölgesinin (Güney Toroslar) jeolojisi, metamorfik boksitin kökeni: MTA Derg., 76, 98-123.
- Spry. A., 1976. Metamorphic Textures: Pergamon Press, 350, NewYork.
- Ulu, Ü., 1989. Gazipaşa (Antalya ili) Bölgesinin Jeolojisi: Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enst., 209, istanbul.
- Winkler, H.G.F., 1979. Petrogenesis of metamorphic Rocks: Springer-Verlag, 120. New York.
- Yardley, B.W.D., 1989, An introduction to metamorphic Petrology: Longman Scientific & Technical, 248. New York.