

Menderes Masifinin Simav Dolayındaki Kayabirimleri ve Metabazik, Metaultramafik Kayaların Konumu⁽¹⁾

The rock units of the Simav region of Menderes Massif and the situation of metabazic and metaultramafic rocks

NECATİ AKDENİZ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
NEŞAT KONAK Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Güneybatı Anadolu'da, geniş bir alanı kapsayan ve bir dom yapım gösteren Menderes Masifi; gözlü gnays, granitik gnays ve migmatitik bir çekirdek ile bunun çevresini saran metamorfik şist örtüsünden oluşmuştur. Masifin kuzeyinde, Simav dolayında yaptığımız çalışmalar çekirdeği oluşturan kayaların, Hersiniyen öncesi bir yaşta almandin-amfibolit fasiyesinde metamorfizma geçirerek migmatitleşmiş pelitik sedimanlar ve şeyller olduğunu göstermiştir. Çekirdek kayaları üzerine bir diskordansla gelen yeşil şist fasiyesindeki örtü şistleri tabanda dişten, stavrolit ve turmalin kırıntıları ile daha yüksek derecede metamorfizma geçirmiş kaya parçaları içerirler. Paleozoyik yaşındaki örtü şistleri ile yakın ilişkili bazik ve ultramafik kayalar, onlarla eş metamorfizma ve birlikte kıvrımlanma gösterirler. Yeşil şist fasiyesindeki metamorfizmanın yaşı Hersiniyendir. Şist çakılları bulunduran Alt Mesozoyik detritikleri örtü şistlerini açısız bir uyumsuzlukla örtler.

ABSTRACT: Menderes Massive covers an extensive area in southwestern Anatolia forming a dome-like structure. It consists of a core characterized by augen-gneiss, granite-gneiss and migmatites and an enveloping very low-to low grade schist sequence. The present study which has been carried out in the northern part of the massif, near Simav, suggests pelitic sediments and shales for original rocks of the core metamorphised in almandine-amphibolite facies with migmatization in deeper sections. The core is unconformably overlain by cover-schists at the base contain fragments of kyanite, staurolite, turmaline and higher grade metamorphic rock. Basic and ultramafic rocks, which are closely related to the cover-schists of Paleozoic age reveal a similar kind of metamorphism and folding with these cover-schists. The metamorphism of the green schists is of Hercynian age. Lower Mesozoic elastics containing schist pebbles, overlie the cover-schists with an angular unconformity.

(1) Türkiye Jeoloji Kurumu 32. Bilimsel ve Teknik Kurultay'mda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Güneybatı Anadolu'da oldukça geniş bir alanı kapsayan ve eski bir temel olanak kabul edilen Menderes Masifi ve çevresinde, 19. yüz yılın ikinci yarısından başlayarak günümüze değin sürdürülen çalışmalarda, araştırmacıların sorunlara getirdikleri farklı çözümlerle karşıt görüşlerin ortaya çıktığını görmekteyiz.

Bir dom yapısı gösteren masifin gözlü gnays, granitik gnays, migmatitten oluşmuş bir çekirdek ile bunun çevresini saran değişik litoloji ve fasiyelerdeki metamorfik şist örtüsünü içerdiği çoğun araştırmacılarca benimsenmiş ortak bir görüştür. Buna karşın çekirdeğin kökeni, yaşı, metamorfizması ve örtü şistleri ile olan ilişkisi hakkında değişik yorum ve varsayımlar ortaya konmaktadır.

Karşıt görüşler, masifin çekirdeğini oluşturan ilksel kayanın kökeni sorununda başlar. Flügel ve Metz (1964), Akartuna (1965), Graciansky (1965), İzdar (1971) çekirdek gnayslarının "ortognays"; Schuiling (1958, 1962), Başarı (1970), Dora (1969, 1972, 1975), Ayan (1973), Akat ve diğerleri (1975) "paragnays" olduğunu savunurlar.

Menderes Masifi için Paleozoyik öncesi bir yaş düşünen araştırmacılar (Onay, 1949; Kaaden, 1954; Tokay ve Erentöz 1959; Schuiling, 1958 ve 1962; Akartuna, 1962; Dora, 1969; Ayan, 1973) metamorfizma yaşında Hersiniyen veya daha öncesi kabul ederler, Masifin, örtü şistleri ile birlikte genç Alpinde metamorfizma geçirdiği savı görüşü oluşturur (Wipern, 1964; Graciansky, 1965; Brinkmann, 1966 ve 1971; Başarı, 1970; Bingöl, 1975; Akat ve diğerleri, 1975).

Açısal uyumsuzluğu destekleyen saha verilerinin pek kıt bulunduğu çekirdek-örtü şistleri ilişkisi sorununa, bir kısım araştırmacılar uyumluluk veya düzenli bir geçiş izlediği şekilde bir çözüm getirirken (Akartuna, 1965; Flügel ve Metz, 1954; Wipern, 1964; Abdüsselamoğlu, 1965; Graciansky, 1965; Boray ve diğerleri, 1973). bazılarında diskordans veya lakünün sonraki orojenezler tarafından silinebileceğini belirtirler. (Schuiling, 1962; Graciansky, 1965; Brinkmann, 1966; Bingöl, 1974; İzdar, 1975 ve Akat ve diğerleri, 1975).

Örtü şistleri içinde yer yer amfibolit ve diyabazik kayaların bulunduğu birçok araştırmacı tarafından gözlenmişse de, metaultramafik kayalara (Akkök, 1977 dışında) pek değinilmemiştir.

Bütün bu karşıt görüşleri yorumlayarak, çekirdek ile örtü ilişkisi ve metaultramafik kayaların konumu sorunu doğruya daha yaklaşık bir çözüme ulaştıracak saha verilerini derlemek amacıyla, Menderes Masifi kuzey ve batısında yapılmakta olan çalışmanın ortaya koyduğu yeni veriler, bu yazıda sunulmaktadır. Yazının özünü oluşturan veriler Simav (Kütahya) güneyindeki Simav dağında gözlenmiştir. (Şekil 1) ve küçük bir alanın 1: 10000 ölçekli detay jeoloji haritası yapılmıştır. (Şekil 2).

STRATİGRAFİ

Güneybatı Anadolu'da geniş bir alanı kapsayan Menderes Masifi metamorfik kayaları, KKD-GGB uzanımlarıyla çalışma alanı içersine sokulurlar (Şekil 1). Yaklaşık doğu-batı yönlü Simav Gabeni ile kesilen metamorfik kayalar, kuzey-

ye Budağandağ, Eğrigöz Dağı ve Alaçam Dağlarına doğru uzanım gösterirler. Menderes masifinin sınırı günümüze değin kesin olarak belirlenmediğinden, Alaçam Dağları ve doğudaki Budağandağın temelini oluşturan düşük dereceli metamorfik kayaların, masifin devamı olup olmadığı çalışmalar sonuçlandırıldığında açıklığa kavuşturulacak bir sorundur.

Masifin çekirdeğinin ise Dora (1969, 1972, 1975) ve Öztunalı (1973) nında değindikleri gibi Eğrigöz Granitinin kuzey yarısına kadar devam ettiği gözlenmektedir (Şekil 1).

Çalışma alanında, Menderes Masifine ait kaya birimleri stratigrafik konumlarına göre şekil 3 deki genelleştirilmiş dikme kesitinde sunulmuştur.

Çekirdek Metamorfitleri

İnceleme alanında Menderes Masifinin çekirdeğini oluşturan granitik gnays, migmatit ve biyotit gnayslar Simav Dağında, Eğrigöz Masifi güneyinde ve batısında izlenirler. Petrografik bir örneklik sunan çekirdek metamorfitleri, yapısal ve dokusal farklılıklara dayandırılarak, birbirleriyle geçişli 4 kaya birimine ayrılabilirler.

Granitik Gnayslar Eğrigöz masifinin batısında, çekirdekte granitin bulunduğu KD-GB eksenli bir antiklinalin kuzeydoğusunda korunmuştur (şekil 1).

Eğrigöz Graniti ile Koyunoba Graniti arasında bulunan granitik gnayslar, petrografik bir örneklik gösterirler. Granite benzerlerse de, yapısal ve dokusal farklılıklarla granitten ayrılabilir. Özellikle üst düzeylerindeki belirgin yönelme ve iyi gelişmiş kaya dilinimi ayırtandır.

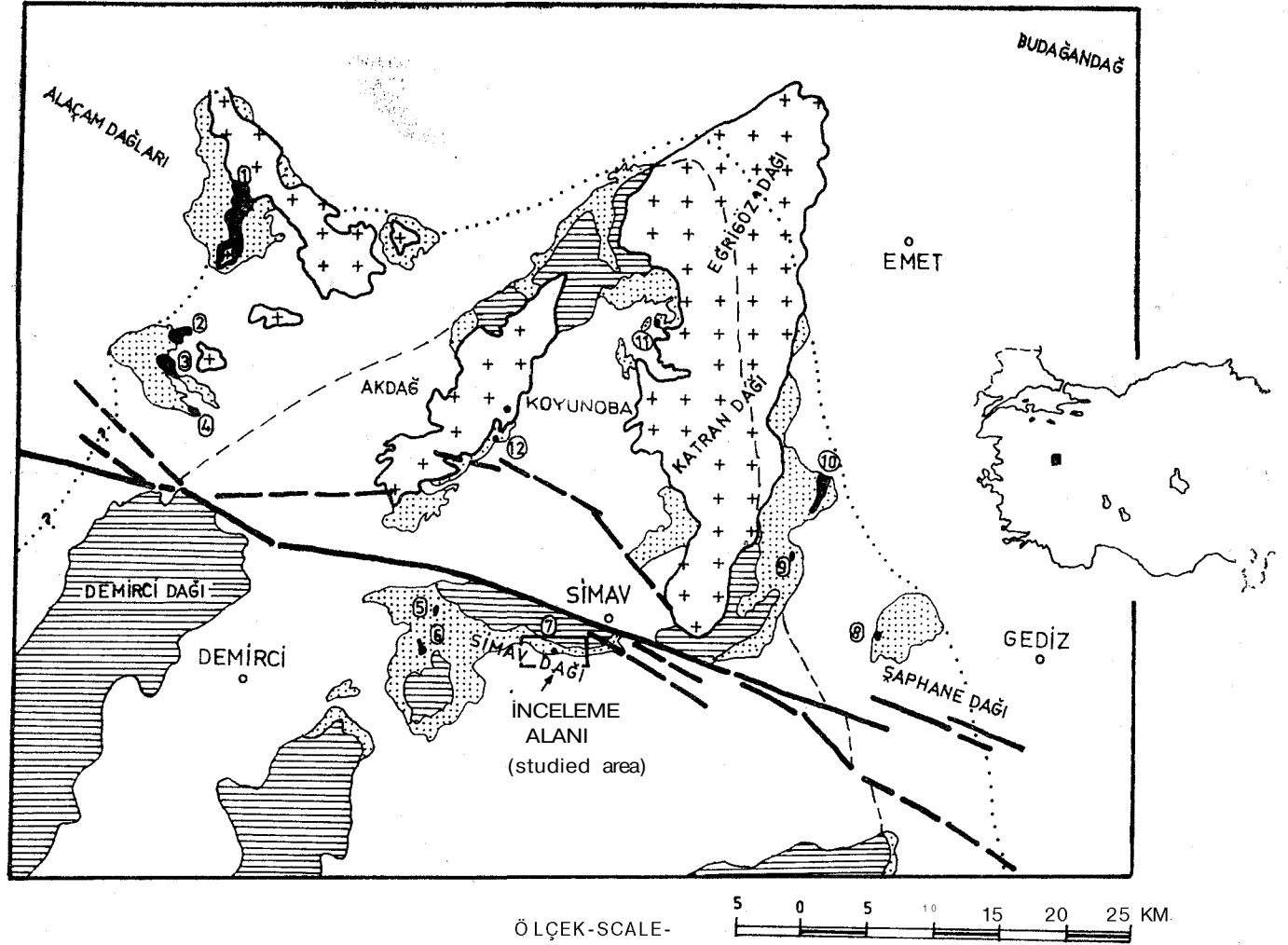
Yeşilimsi bej, bej ve kremi boz renklerdeki granitik gnaysların ayrışma rengi kızılımsı kahve rengidir. Bir migmatitleşme geçirdiği saptanabilen granitik gnaysların içersinde yapraklanma düzlemine paralel bolca aplit damarlarının bulunmasına karşın, pegmatitik oluşumlara rastlanmaktadır.

Granoblastik dokulu kuvars, plajiyoklas (albit-oligoklas), ortaklas, mikroklin, biyotit, sillimanit, kordiyerit, çok az muskovit bulunduran granitik gnayslarda az olarak zirkon, apatit ve opak mineraller izlenir.

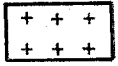
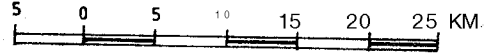
Granitik gnaysların alt düzeylerine doğru muskovitin kaybolduğu, buna karşın K-feldispatça bir zenginleşmenin olduğu gözlenmektedir. Bu düzeylerde rastlanan kordiyerit migmatitlerin tipik minerali olup hornfels fasiyesinin karakteristik mineral bileşimini gösterir. Mehnert (1968) kordiyeritin yanısıra sillimanit ve K-feldispatın bulunmasını piroksen-kornfels alt fasiyesinin kriteri olarak alır. Bu alt fasiyes çoğun mağmatik intrüzyonun en içteki kontakt zonunda görüldüğünden, aynı zamanda yüksek dereceli migmatit oluşum alanının karakteristiğidir.

Yersel lamporfirik damar kayaları tarafından kesilmiş olan granitik gnayslar, bantlı migmatitlerle geçişli, genç granitlerle kesin dokanıklıdır. Granitik gnaysları kesen granitler, ileri derecede asimilasyona uğramış granitik gnays ksenolitleri bulundurulur.

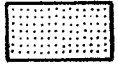
Metateksitler Eğrigöz Graniti güneyinde, Simav Dağında tipik olarak gözlenen metateksitler farklı yapıda iki kayadan oluşmuşlardır.



ÖLÇEK-SCALE-



GRANİT -GRANITE-



ÖRTÜ ŞİŞTLERİ -METAMORPHIC COVER-



METADUNIT-SERPANTİNİT-AMFİBOLİT -METADUNITE-SERPENTİNİTE-AMPHIBOLITE
 Ö) KULATÇİFTLİSİ © -Ş PELİTÖREN MAH. © DERECİKİVRAN © KÜÇÜKALAN © SOHBET TEPE
 OKIRTAŞLIK T. ©ŞAPHANE DAĞI S İNİLCE © İNKAYA ©ÇİNGENLER DERE (g> SAVCILAR



ÇEKİRDEK KAYALARUCORERÇCKS-

————— ÇEKİRDEK KAYALARININ OLASILI SINIRI-PROBABLE BOUNDARY OF CORE ROCKS-

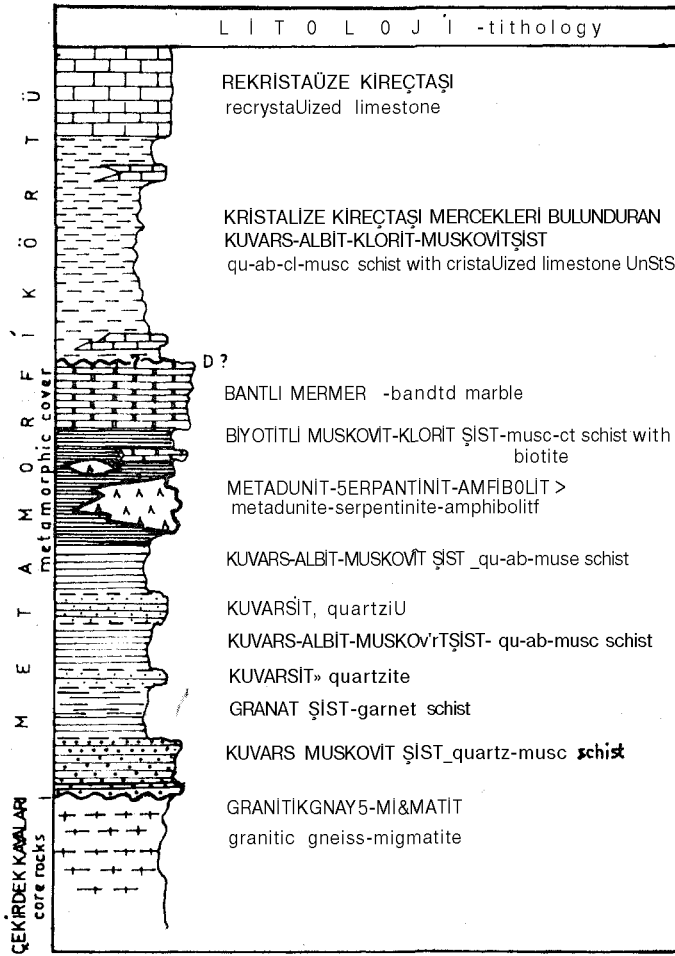
..... METABAZİK VE METALTRABAZİK KAYALARIN OLASILI SINIRI
 -PROBABLE BOUNDARY OF METABASIC AND METALTRABASIC ROCKS-



SİMAVGRABENİNİ OLUŞTURAN FAYLAR- FAULT THAT HAD FORMED SİMAV&RABEN.

Şekil 1: Menderes Masifi metamorfik kayalarının Simav dolayındaki yayılımı ve bulduru haritası.

Figure 1: Distribution of metamorphic rocks of Menderes Massif in Simav area and Location map.



Şekil 3: Menderes Masifi metamorfik kayalarının Simav'daki genelştirilmiş dikme kesiti.

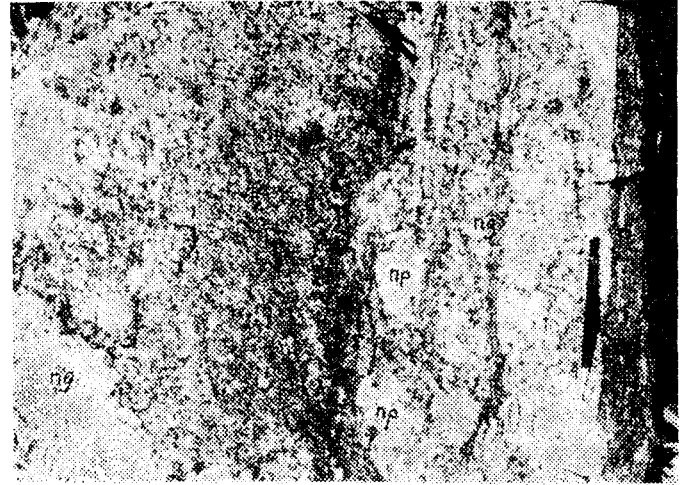
Figure 3: Generalized columnar section of metamorphic rocks of the Menderes Massif in the Simav area.

Ağmatik, diktionitik, ptigmatik, şüyren, bulutumsu (nebulitik) yapılar gösteren metateksitlerde, paleosom kahverengi, kızılımsı ve yeşilimsi kahverengi; neosom beyaz, sarımsı bej, bej renklidir.

Paleosom, gnaysik dokulu, kuvars, ortoklas, plajiyoklas (oligoklas, andezin), biyotit, sillimanit, kordiyerit, turmalin, granat (almandin), az olarak zirkon, apatit ve opak mineraller bulunduran biyotit gnaystır.

Neosom pegmatitik olduğunda feldispat, kuvars, çok az mikadan; granitik olduğunda, kuvars, iri porfiroblastlar halinde plajiyoklas (oligoklas, andezin), ortoklas, biyotit, daha az zirkon, turmalin ve apatitten meydana gelmiştir. Neosomlar küçük intrüzyonlar şeklinde paleosom içersine sokularak, granit, apatit veya pagmatit cepleri şeklinde kristallenmişlerdir. (Şekil 4).

Restitler ise koyu kırmızımsı renkli biyotitten oluşmuştur. Biyotitler hafif kloritlemişler ve apatit, sfen, az granat, opak mineral (manyetit?) inklüzyonları içerirler.

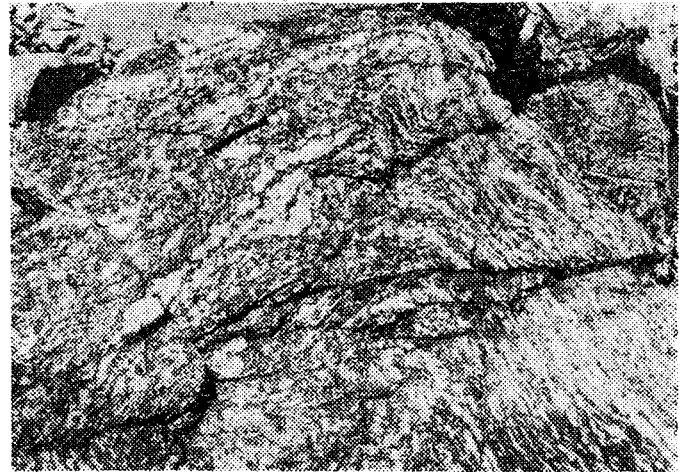


Şekil 4: Paleosom içerisinde granitik ve pegmatoyidik neosomlar p: Paleosom, ng: granitik neosom, np: pegmatoyidik neosom.

Figure 4: Granitic and pegmatoidic neosomes in a paleosome p: paleosome ng: granitic neosome, np: pegmatoidic neosome.

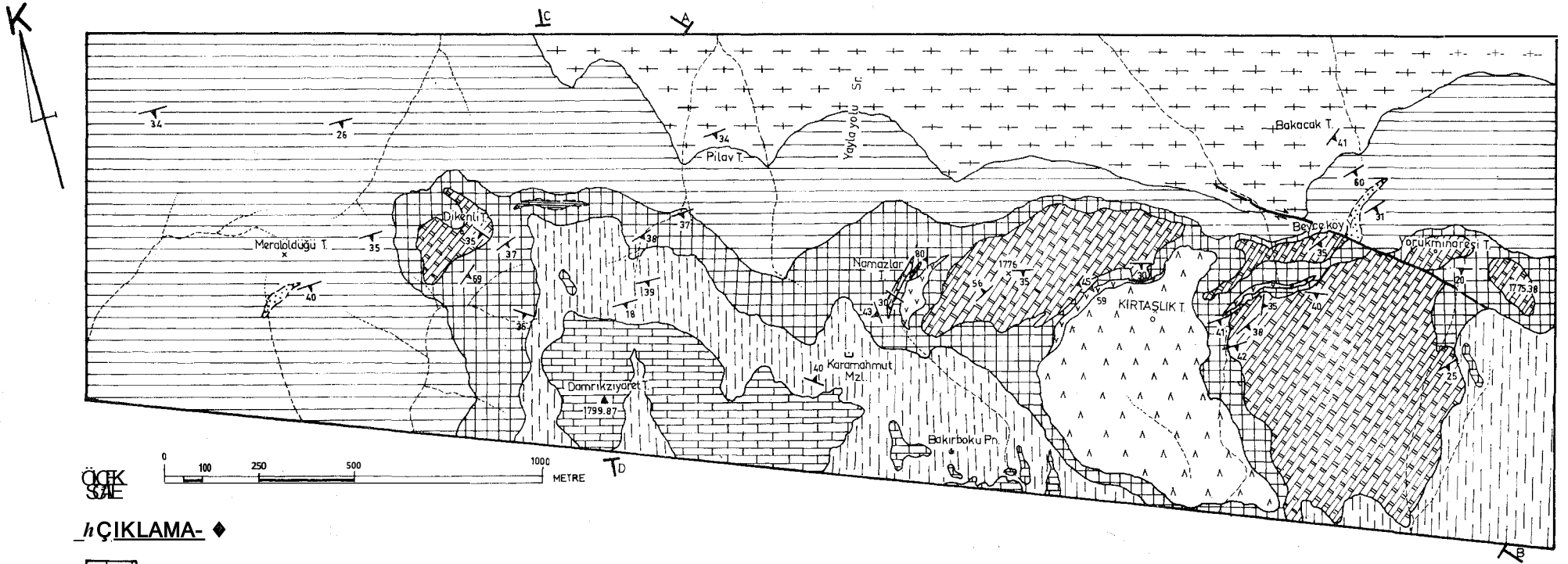
Bantlı Migmatitler Çalışma alanında oldukça geniş yayılım gösteren bantlı migmatitler, Bakacak Tepe dolayında ve Yaylayolu üstünde tipik olarak gözlenirler (Şekil 2).

Bantlı migmatitlerde neosomu oluşturan kısımlar, pegmatoyidik lökozomlardır. Melanosom, ilkel yapraklanmasını koruyan biyotit gnays özelliğindeki paleosomdur. Migmatileşme sırasında kolayca ergiyen açık renkli (lökokrat) mineraller daha hareketli ve uçucu bakımından daha zengin olduklarından, hareket kabiliyetleri daha fazladır ve uzak mesafelere kolayca taşınabilirler (Mehnert, 1968). Lökokrat minerallerden oluşan pagmatoyidik neosomlar, gnaysların yapraklanma düzlemleri boyunca, sık aralıklarla ince damarcıklar ve kamalar halinde sokularak bantlı bir yapı oluştururlar. Açık ve koyu renklilerden oluşan bu bantlar, kıvrımcılık yapılar da gösterirler (Şekil 5).



Şekil 5: Kıvrımlanmış bantlı migmatitler.

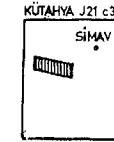
Figure 5: Folded in banded migmatites.



ÖÇK
SALİ

İÇİKLAMA- ◆

- | | |
|--|--|
| | REKRİSTAUZE KİREÇTAŞI -RECRSTAIZED LIMESTONE |
| | KUARS-ALBIT-KLORIT-MUSKOVİTSİST-QUARTZ-ALBİTE-CHLORİTE-MUSCOVİTE s:::HST |
| | BANTLI MERMER-BANDED MARBLE |
| | BIYOTİTLİ MUSKOVİT-KLORİT ŞİST-MUSCOVİTE-CHLORİTE SCHİST WITH BIOTİTE |
| | KLORİT ŞİST-CHLORİTE SOHİST |
| | AMFİBOLİT-AMPHİBOLİTE |
| | METADUNİT-SERPANTİNİT- METADUNİTE -SERPENTİNİTE |
| | GRANAT ŞİST- GARNET SOHİST |
| | KUARS-MUSKOVİT ŞİST-KUARSİT-OUARTZ -MUSCOVİTE SCH İST.QUARTZİTE |
| | MİGMATİT-MİGMATİTE |



BULDURU HARİTASI
LOCALİON MAP

Şekil 2Kirtaşlık Tepe(Simav Dağı) çevresinin jeoloji haritası.
Figure 2Geological map of Kirtaşlık hill (Simav Mountain).

Kahverengi, kızılımsı kahverengi, yeşilimsi bej renklerdeki paleosom, gnays dokusu gösterir ve kenetlenme dokulu kuvars, plajiyoklas (albit, oligoklas), ortoklas, biyotit, turmalin, granat, sillimanit, daha az olarak zirkon, apatit, sfen ve opak mineraller içerir.

Açık renkli pegmatoyidik neosomlarda, fazla miktarda plajiyoklas, daha az kuvars, çok az ortoklas, yersel biyotit ve muskovit mineralleri izlenir. Bantlı migmatitler flebitik, stromatik, şiliyen ve bantlı yapılar gösterirler.

Biyotit Gnayslar Bantlı migmatitler üzerine geçişli olarak gelen biyotit gnayslar Pilav Tepe kuzeyinde tipik olarak izlenirler.

Kahverengi kızılımsı ve yeşilimsi kahverenklerindeki biyotit gnays, gnaysik, şisti dokuludur. Kuvars, plajiyoklas (albit, oligoklas), az ortoklas, biyotit, stavrolit, dişten granat, turmalin, az muskovit, daha az zirkon, apatit ve opak mineraller içerir.

Migmatitler özellikle üst düzeylerde, değişik ölçeklerde mermer ve kalsitçe zengin amfibolit mercekleri bulundurulur. Migmatitler içersindeki zirkonlar Schuiling'in (1958) gözlemlerini destekler şeklinde yuvarlaktır. Bu veriler litolojik beraberlik ve mineral parajenezleri ile birleştirildiğinde migmatitlerin pelitik sedimanlar ve şeyllerden türediği söylenebilir.

Örtü Şistleri

Başlıca yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş kaya birimleri topluluğudur. Çoğun ardalıncı olarak gözlenen kaya birimleri, birbirleriyle yanal ve düşey geçişler sunan mercek, kama şekillerinde bulunurlar. İzlenebilen stratigrafi kesitlerinde genellikle altttan üste doğru, kuvars-muskovit şist, granatlı şist, kuvarsit, kloritli şist, kuvars-albit-muskovit şist, biyotitli, muskovit-klorit şist, bantlı mermer düzeylerinden oluşmuşlardır. Çalışma alanında, bantlı mermerler üzerinde daha düşük dereceli metamorfizma etkileri taşıyan kuvars albit-serizit-klorit şistler, onun üzerinde de yeniden kristalleşmiş kayalar üzerine harita alan doğusunda diskordan olarak Mesozoyik yaşlı çakıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşları gelir.

Kuvars-Muskovit Şistler Migmatitler üzerinde, örtü şistlerinin tabanını oluşturan kuvars-muskovit şistler Namazlar Tepe kuzeyinde ve Meralöldüğü Tepede 25-30 metre arasında kalınlık değişimi gösteren bir şerit şeklinde izlenirler.

Açık kahverengi, yeşilimsi, kirli krem renklerde, kuvars ve iri muskovit pulları ile dikkati çeken muskovit-kuvars şistler porfiroblastik dokulu kuvars, albit, muskovit, klorit, serizit, ince iğnecikler şeklinde biyotit, dişten, stavrolit, turmalin, metamorfik kaya parçacıkları, bolca yuvarlak zirkon ve opak minerallerden oluşmuştur. İnce taneli matriks içersindeki büyükçe taneler ve çoğun albit olan porfiroblastlar uzamalar ve dizilimler gösterirler. Kuvarsça zengin düzeylerde kaba yapraklanma gözlenir.

Granatlı Şistler Biyotit şistler içersinde mercekssel olarak Beyceköy Yaylası ve Meralöldüğü Tepe güneyinde izlenirler.

Granatlı şistler, kaba, düzensiz yapraklanmalı; kızılımsı kahverengi, grimsi kahverengi "renklerde" ve porfiroblas-

tik dokuludurlar. Porfiroblastları 0.2-1 cm büyüklükteki granatlar oluşturur. Kuvars, biyotit, albit, muskovit, çok az turmalin, apatit, sfen ve opak mineraller içerirler. Bazen saçılmış taneler halinde izlenen granatlar, çoğun dönme geçirmişlerdir.

Kuvarsitler Yaylayolu sırtında tipik olarak izlenen kuvarsitler kirli krem, sarımsı, bej, açık kahverengi ve sarımsı beyaz renklerde; kaba yapraklanmah, sert ve kırıl-gandırılar. Kenetlenmiş mozayik dokusu gösterirler. Kuvars, muskovit, ince feldispat taneleri, biyotit iğnecikleri, turmalin ve opak mineraller içerirler. Muskovit miktarı değişkendir. Kuvarslarda dalgalı sönme olağandır. Kuvarsitler, Muskovit-kuvars şistler içersinde bant ve mercekler şeklinde çeşitli düzeyler oluşturdıklarından haritada ayırtlanmamıştır.

Kloritli Şistler Dikenli Tepe doğusunda ve Namazlar Tepe dolayında izlenen kloritlişistler kirli yeşil, boz, renklerde olup ince yapraklanmalıdırlar. Şisti doku gösteren kloritli şistler bol klorit az muskovit ve opak mineral içerirler. Kayanın mineralojik bileşimi değişkendir. Bazen yalnızca kloritten oluşurlar.

Biyotitli, Muskovit-Klorit Şistler Dikenli Tepe ve Namazlar tepede yüzeylenirler. Kırtışık Tepe çevresinde mermerlerin alt düzeyini oluşturlar.

Kahverengi, yeşilimsi kahverengi, kirli krem renklerde; ince dokulu, iyi gelişmiş yapraklanmalıdırlar. Mikroskop altında, lepidoblastik, porfiroblastik doku gösterirler. Allotriomorf taneler halinde kuvars, yersel büyüme gösteren albit, muskovit, klorit iğneler ve çubuklar şeklinde biyotit, turmalin, zirkon ve opak mineral içerirler.

Bantlı Mermerler Dikenli Tepe, Yörükminaresi Tepe ve Kırtışık Tepe KB sında gözlenirler.

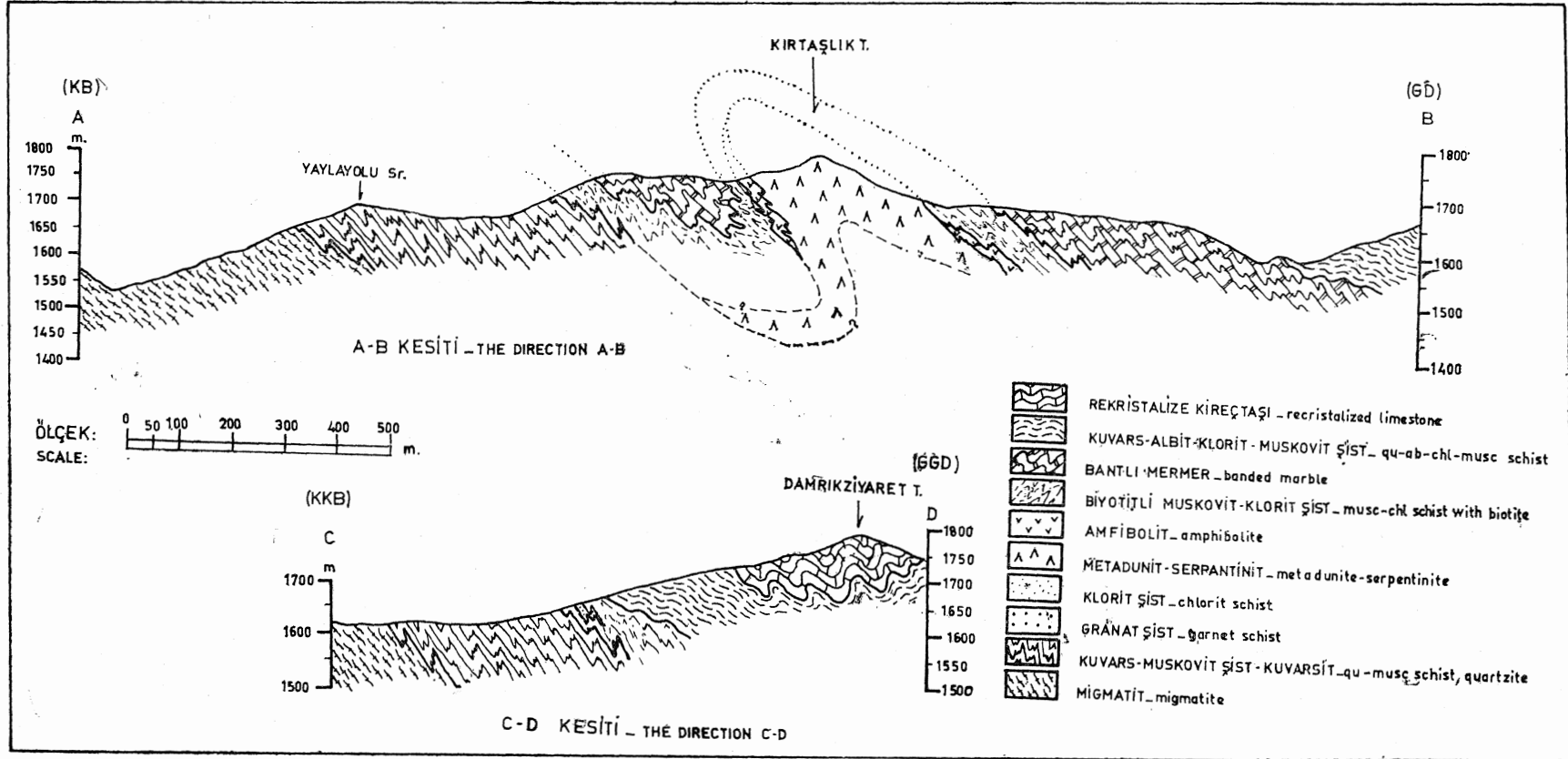
Metamorfik şistlerin üst düzeylerini oluşturan mermer, koyu, gri, beyaz renklerde, çok güzel kıvrımcıklar sunan koyu açık renkli laminalanmalıdırlar. Çoğun sakkaroyid dokulu olan bu mermerler, başlıca ikizlenmesi gösteren kalsitten oluşmuşlardır. Çok az bitüm, muskovit iğnecikleri, diyopsit; granite yakın kesimlerinde vollastonit ve granat bulundurulur.

Sert, kırılğan kötü kokulu ve yer dolomitleşmişlerdir. iki yönde gelişmiş eklemli, laminalanmaya paralel yarılmalı ve orta kalın katmanlıdırlar.

Metabazik ve Metaultramafik Kayalar Biyotitli, muskovit-klorit şistlerle yakın ilişkili, onlarla eş metamorfizma ve birlikte kıvrımlanma gösteren, ilkel ilişkileri tam olarak çözümlenemeyen, metamorfizma geçirmiş bazik ve ultramafik kayalar, örtü şistlerinin üst düzeylerinde, biyotitli muskovit-klorit şistler içersinde mercekssel olarak bulunurlar. (Şekil 3).

Kırtışık tepelyi oluşturan metadunit ve serpantinitle üzerinde ince bir biyotitli, muskovit-klorit şist düzeyi, bunun üzerinde de bantlı mermerler yer alır. Bantlı mermerleri daha düşük dereceli metamorfizma etkileri taşıyan kuvars-albit muskovit-klorit şistleri ve yeniden kristalleşmiş kireçtaşları üstler. Daha doğuda Triyas-Jura yaşındaki kırıntılı ve karbonatlı kayalar diskordan olarak, şistleri ve yeniden kristalleşmiş kireçtaşlarını örter.

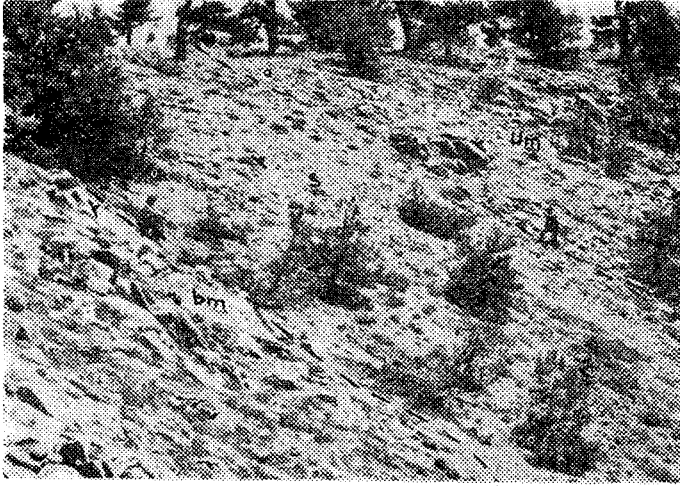
Metabazik ve metaultramafik kayalar, Kırtışık Tepede, biyotitli, muskovit-klorit şistler ve üzerindeki bantlı mermerlerle birlikte, KD-GB eksenli büyükçe bir kıvrımla KB ya doğru devrılmış olarak gözlenirler (Şekil 6A). Kırtışık



Şekil 6/A: Kırtalık Tepenin KB-BD yönünde enine kesiti.

Figure 6/A: Cross section of Kırtalık Hill in the direction NW-SE.

Tepenin *GD* sında metadunitler üzerine gelen amfibolü, şist, mermer istifi tepenin *KB* sında devrik kıvrımdan dolayı terslenerek metadunitlerin altında dalar (Şekil 7).



Şekil 7: Kırtaşlık Tepe kuzeybatısındaki devrik kıvrımın oluşturduğu ters istif, bin: bantlı mermer, s: biyotitli muskovit, klorit şist, um: metaultramafit.

Figure 7: The inverted sequence formed by the recumbent fold NW of Kırtaşlık Hill bm: banded marble, s: muscovite-chlorite schist with biotite, am: metaultramafite.

Petrografik incelemelerde metadunitlerin, yönlenme gösteren olivin, bantlar halinde antigorit, tramolit, opak mineraller içerdiği gözlenmiştir. Çoğun antigorit ve tremolitler milonitleşmeyi andıran sürtünme zonlarına benzer damarlarda kristallenmişler ve kaya içerisinde milonitleşme ile birlikte sıcaklığında gösteren zonlar oluşturmuşlardır. Serpantinitlerde talk, antigorit, tremolit, kalıntı (relikt) olivin ve opak mineraller bulunur (Şekil 8).



Şekil 8: Serpantinitlerin mikroskop altında sürünüşü (IM.X 01: olivine, T: Tremolite, a: antigorit).

Figure 8: Photomicrograph of serpentinites (pol. 1. X 10) Ol: olivine, T: Tremolite a: antigorite.

Koyu yeşil renkli amfibolitler kataklastik doku gösterirler. Bol amfibol piroksen, albit, sfen, epidot, granat ve klorit içerirler. Çeşitli ölçeklerde mermer mercikleri bulundurlar (Namazlar Tepe).

Menderes Masifi Metamorfik Kayalarının Yaşı

Menderes Masifi kuzeyinde metamorfik kayalar içerisinde organik kalıntılar bulunmadığından birimlerin yaşı, çevrede konumları saptanmış birimlerle denetirmeye ve stratigrafi ilişkilerine dayandırılarak tartışılabilir. Günümüze değin yapılan aratırmaların ortaya koyduğu verilerin ulaştığı sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

1) Durand (1962), Masifin güneyindeki, Dikmen Köyü, (Muğla) dolayındaki bir çinkoblend örneği üzerinde kurşun izotopları metodunu kullanarak yaptığı yaş tayininde, Pb^{207}/Pb^{206} oranıyla örneğin yaşını 268-60 my. olarak saptanmıştır. Araştırmacıya göre filondan alınan örneğin yaşı, onu içeren kitlenin yaşından küçük olacağından, masifi oluşturan gnaysların daha eski bir yaşta olmaları gerekir.

2) Masifin güneyinde Çine dolayında 1974'de C. Jaeger tarafından çekirdeğin metamorfizma yaşı Pb/Sr oranıyla (tüm kayaçtan) 490+90 m.y. olarak saptanmıştır (Dora, 1975 ve İzdar, 1975 dan).

3) Örtü şistlerinin tabanında dişten ve stavrolitin detritik olarak bulunması, çekirdekle örtü arasında bir aşınma evresinin varlığın ve almandin-amfibolit fasiyesindeki metamorfizmanın örtü şistlerinin çökeliminden önce oluştuğunu belirler.

4) Masifin örtü şistleri içerisinde Yeşilköy 'de (Denizli) Üst Devoniyen-Alt Karbonifer (U. Akat ve A. Çağlayan, 1975, sözlü görüşme), daha üst düzeylerde Permiyen fosilleri bulunmuştur (Boray ve diğerleri, 1973: Akat ve diğerleri, 1975).

5) Muğla kuzeyinde masifin örtüsünü oluşturan Göktepe Kireçtaşının Permo-Karbonifer yaşında olduğu eskiden beri bilinmektedir, (Onay, 1949; Kaaden ve Metz, 1954; Schuiling, 1962).

6) Simav kuzeyinde Triyas-Jura yaşındaki fosilleri içeren detritikler, metamorfik kaya çakılları kapsarlar (Akdeniz ve Konak 1979).

7) Örtü şistleri üzerine açılal diskordansla gelen Alt Mesozoyik detritiklerinin metamorfizmadan etkilenmemiş olması yeşil şist fasiyesindeki metamorfizmanın Alpin öncesi bir yaşta oluştuğunu gösterir (Akdeniz ve Konak 1979).

Buna göre, belirtilen örtü şistleri Paleozoyik yaşlı olup, Hersiniyen Orojenizi sırasında yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş oldukları varsayılabilir. Örtü şistlerinden bir diskordansla ayrılan çekirdeğin, en azından Hersiniyen öncesi bir yaşta olması gerekmektedir.

TARTIŞMALAR VE SONUÇLAR

Menderes Masifi ve çevresinde incelemelerde bulunan araştırmacılar, Masifin çekirdeğinden örtü şistlerine gidildikçe azalan metamorfizma derecesinin, dom şeklindeki yapının merkezinden kenarlarına doğru iç içe halkalar oluşturduğunu gözlemişlerdir. Çekirdek ile örtünün birlikte tek bir metamorfizma geçirdiği düşünüldüğünde, bu halkalar artan veya azalan metamorfizma koşullarına göre; iç içe oluşan metamorfizma zonları olarak yorumlanabilir.

Yeni saha gözlemlerine göre, çekirdek kayaları örtü şistlerine oranla daha fazla deformasyon geçirmişler ve örtü

ile çekirdek kayalarının metamorfizma fasiyesleri de farklıdır. Bu durumda çekirdek ile örtü şistleri arasında söz konusu uyumsuzluğu Schuiling (1962), lineasyon farklılığına dayanarak varsaymaktadır. Akat ve diğerleri (1975) ise bu sorunu, elde edilen bulguların ışığı altında irdeleyerek uyumsuzluk görüşünde birleşmişlerdir.

İnceleme alanında çekirdek kayaları ile örtü şistleri arasında bir lineasyon farklılığı gözlenmemişse de, çekirdek kayalarının daha fazla deformasyona uğradıkları ve deformasyon sınırının iki birim arasında düzenli bir çizgisellik oluşturduğu izlenmiştir.

Genel olarak kuvarsitik bir düzey ile başlayan örtü şistleri ile çekirdek kayaları arasında, Masifin güneyinde söz edilen geçiş seviyesi de (Mügel ve Metz, 1954; Graciansky, 1965; Başarır, 1970) Masifin kuzeyinde yoktur ve iki birimin çalışma alanındaki dokanağı kesindir.

Açısal uyumsuzluğu destekleyen yapısal verilerin pek kıt olarak bulunduğu inceleme alanında, çekirdek-örtü ilişkisi metamorfizma farklılığına, petrografik verilerin yorumlanmasına dayandırılabilir. Simav dolayında, çekirdek kayaları almandin amfibolit fasiyesi mineral parajenezlerini, örtü şistleri ise yeşil şist fasiyesi mineral parajenezlerini içerirler. Dokanak boyunca iki fasiyes arasında geçişi oluşturan bazı parajenez ve alt fasiyeslerin bulunmaması, yersel fasiyes atlama bu birimler arasında bir fasiyes kesikliğinin varlığına işaret etmektedir, örneğin, sillimanitli parajenez üzerine kloritli parajenezin gelişi v.b. gibi Diğer taraftan, çalışma alanında örtü şistlerinin tabanını oluşturan kuvars-muskovit şist düzeyi içerisinde iki fasiyesin mineral parajenezleri de bulunmaktadır. Yeşil şist fasiyesinin karakteristik mineralleri olan serizit ve klorit ile almandin-amfibolit fasiyesinin başlangıcını belirleyen stavrolit ve dişten minerallerinin (Winkler, 1967) birlikte bulunuşu bilinen parajenezlere ters düşmektedir. Aynı birimden yapılan 20 kadar ince kesitin petrografik incelemeleri, dişten ve stavrolit minerallerinin kuvars muskovit şist içerisinde detritik olarak bulunduğu göstermiştir. Kesitlerde gözlenen kataklastik dokulu, kırılmış, yuvarlanmış turmalinler ve biyotitli metamorfik kaya kırıntıları bu görüşü doğrulamaktadır. Genel olarak uzunca kristaller şeklinde oluşan dişten ve turmalinlerde erozyon etkileri kırılmalar ve yuvarlanmalar izlenmektedir. Dişten (Şekil 9), stavrolit (şekil 10), turmalin, zirkon ve daha yüksek dereceli metamorfik kaya parçacıklarının örtü şistleri içinde kırıntı olarak bulunması masifin bu minerallerce zengin çekirdeği ile örtü şistlerinin arasındaki kuşku uyumsuzluğun varlığını kanıtlayan bir veri olarak kabul edilebilir.

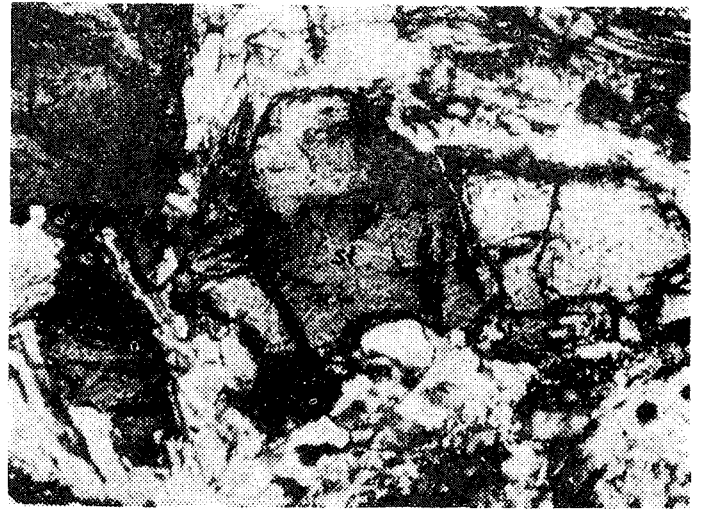
Bu durumda, almandin-amfibolit fasiyesindeki metamorfizma ve migmatitleşmenin yaşı, örtü şistlerinin çökelişinden öncedir. Migmatizasyon sırasında metamorfiklerin içerisine yer yer granitik intrüzyonların sokulması ile ayrışma ve ufalanmaya karşı dayanımlı mineraller, bugünkü örtünün klastik çökellerini oluşturmuştur.

Bugünkü örtünün yeşil şist fasiyesindeki metamorfizmasının, almandin-amfibolit fasiyesi detritik minerallerine retrograt etkiler yapması, retrograt metamorfizma koşulları altında stavrolitin serizit ve klorite, distenin muskovite dönüşmesi olağandır. Örtü şistlerinin taban düzeyleri içerisinde muskovit ve kloritin anormal denecek kadar bolca bulunuşu



Şekil 9: Kuvars-muskovit şist içerisindeki dişten ve stavrolit mineral tında görünüşü (P. I. X 20).

Figure 9: Photomicrograph of Kyanite in Quartz-muscovite schist (Pol. I. X 20).



Şekil 16: Kuvars-muskovit şist içerisindeki stavrolitin mikroskop altında görünüşü (P. I. X 20).

Figure 10 .Photomicrograph of staurolite in quartz-muscovite schist (OP. I. X 20).

şekil 9 daki dişten ve şekil 10 daki stavrolitin muskovitleşme göstermesi bu görüşün doğruluğunu destekler. Porfiroblastları oluşturan albitler de, feldispat kırıntılarının de grişiminden oluşabilirler.

Metamorfizma ve Alpin hareketleri sırasındaki domlaşma örtü ile çekirdek arasındaki diskordansın izlerini silerken, ince kesitlerde detritik olarak gözlenebilen dişten ve stavrolit kırıntıları, düşük dereceli metamorfizmada varlıklarını kısmen koruyabilmişlerdir.

Metabazik ve metaultramafik kayaların stratigrafi istindeki yerinin paleozoyik yaşmdaki örtü şistlerinin üst düzeyi olduğu saptanmışsa da kökenleri ve yerleşme mekanizmalarına ilişkin yorumlardan şimdilik kaçınılmıştır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın yürütülmesinde tüm olanakları sağlayan M. T. A. Enstitüsü Genel Direktörlüğüne; arazi çalışmalarında görüş ve uyarılarıyla bizleri aydınlatan Doç. Dr. E. Bingöl'e; petrografi konusunda yardımlarından dolayı Dr. E. Yazgan, M. Şengün ve P. Çetin'e teşekkürlerimizi sunarız.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Abdüselamoğlu, Ş., 1965, Muğla-Yatağan çevresinde görülen jeoloji formasyonların korelasyonu hakkında rapor: M.T.A. Rap., No. 3497, yayınlanmamış.
- Akartuna, M., 1962, İzmir-Torbalı-Değirmendere-Seferhisar-Urla bölgesinin jeolojik etüdü: İ. Ü. F. F. Monog., 18.
- Akartuna, M., 1965, Aydın-Nazilli hattı kuzeyindeki versanların jeolojik etüdü: 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, yayınlanmamış.
- Akdeniz, N., ve Konak, N., 1979, Simav-Emet-Dursunbey-Demirci yörelerinin jeolojisi: M.T.A. Rap., hazırlanmakta.
- Akkök, R., 1977, Ultramafic inclusions in the Menderes Masif near Alaşehir, Manisa: Sixth Colloquium on Geologie of the Aegean Region, İzmir, yayınlanmamış.
- Ayan, M., 1973, Gördes migmatitleri: M.T.A. Dergisi, 65, 132-155.
- Başarı, E., 1970, Bafa Gölü doğusunda kalan Menderes Masifi güney kanadının jeoloji ve petrolojisi: E.Ü.P.F. Jeoloji Kürsüsü ilmi rapor servisi, No. 102.
- Bingöl, E., 1974, 1: 2.500.000 ölçekli, Türkiye metamorfizma haritası ve bazı metamorfik kuşakların jeotektonik evrimi üzerine tartışmaları: M.T.A. Dergisi, 83, 178-184.

- Bingöl, E., 1975, Batı Anadolu'nun jeotektonik evrimi: M.T.A. Dergisi, 86, 14-34.
- Boray, A., Akad, U., Akdeniz, N., Akçören, Z., Çağlayan, A., Güneş, E., Korkmaz, B., Öztürk, E.M., ve Sav, H., 1973 Menderes masifinin güney kenarı boyunca bazı önemli sorunlar ve bunların muhtemel çözümleri: 50. Yıl Yerbilimleri Kongresi, M.T.A. yayını, 11-20.
- Brinkmann, R., 1966, Geotektonische Gliederung von West Anatolien: M.T.A. Dergisi, 66, 61-74.
- Brinkmann, R., 1971, Kuzeybatı Anadolu'daki Genç Paleozoik ve Mesozoik: M.T.A. Dergisi, 76, 61-74.
- Dora, O.Ö., 1969, Karakoca granit masifinde petrolojik ev metalojenik etüdü: M.T.A. Dergisi" 73, 10-26.
- Dora, O.Ö., 1972, Ortoklas mikrolin transformation in migmatiten des Eğrigöz Massivs: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 15/2, 131-152.
- Dora, O.Ö., 1975, Menderes Masifinde alkali feldispatların yapısal durumları ve bunların petrojenetik yorumlarla kullanılması: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 18/2, 111-126.
- Durand, G.L., 1962, Dikmen (Muğla) da bulunan pechblend zuhurunun yaşının ölçülmesi: M.T.A. Dergisi, 58, 144-145.
- Flügel, N., ve Metz, K., 1954, Bodrum-Muğla yöresinde yapılan jeolojik harita hakkında rapor: M.T.A. Rap., No. 2799, yayınlanmamış.
- Graciansky, P. de., 1965, Menderes Masifi güney kıyısı boyunca görülen metamorfizma hakkında açıklamalar: M.T.A. Dergisi, 64, 9-23.
- İzdar, K.E., 1971, Introduction to geology and metamorphism of Menderes Massif of western Turkey; Campbell, A.S., ed., Geology and history of Turkey, de: Petroleum Expl. Soc. of Lib, Tripoli, 495-500.
- İzdar, K.E., 1975, Batı Anadolu'nun jeotektonik gelişimi: Ege Üniv. Müh. Bil. Fak. Yayını, 58, 59 s.
- Kaaden, G., ve Metz, K., 1954, Datça-Muğla-Dalaman çayı arasında bölgenin jeolojisi: Türkiye jeol. Kur. Bült. 5/1-2, 71-170.
- Mehnert, K.R., 1968, Migmatites and the origin of granitic rocks: Elsevier Publ., Amsterdam, 214 s.
- Onay, T.S., 1949, Über die Schmirgelgesteine SW-Anatoliens: Schweiz. Min. Petr. Mitt, 29/2, 357-492.
- Öztunalı, Ö., 1973, Uludağ ve Eğrigöz Masiflerinin petrolojisi ve Jeokronolojisi: İ. Ü. F. F., Monog, Tabii İlimler, 23, 115 s.
- Schüling, R.D., 1958, Menderes Masifine ait bir gözlü gnays üzerinde zirkon etüdü: M.T.A. Dergisi, 51, 38-42.
- Schüling, R.D., 1962, Türkiye'nin güneybatısındaki Menderes migmatitik kompleksinin petrolojisi, yaşı ve yapısı hakkında: M.T.A. Dergisi, 58, 71-85.
- Tokay, M., ve Erentöz, C., 1959, Türkiye'de muhtemel uranyum ve toryum bölgeleri: M.T.A. Dergisi, 52, 76-93.
- Winkler, H.G.F., 1967, Petrogenesis of metamorphic rocks: Springer Verlag, Berlin, 237 s.
- Wippert, J., 1964, Menderes Masifinin Alpidik dağ teşekkülü içindeki durumu: M.T.A. Dergisi, 62, 71-79.

