

## **Menderes Masifi'nin Prekambriyen – Paleozoyik İstiflerinin Tektonik Üniteler Bazında Tartışılması**

### ***Pan – African Basement of Menderes Massif and Discussion on Its Paleozoic Cover in Basis of Tectonic Units***

**Neşat KONAK**

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Söğütözü- 05532, Ankara*

#### **ÖZET**

1840'ların başından beri yer bilimcilerin ilgisini çeken Menderes Masifi, 1990'lı yılların başına kadar bazı istisnalar dışında, genelde yalın bir istifle tanıtılmaya, fark edilen bazı bindirmeli yapılar yerel hareketlerle, çeşitli yaşıt istifler arasındaki farklılıklar ise yanal veya düşey fasiyes değişimleri ile açıklanmaya çalışılmıştır. Özellikle 1990'lı yılların ilk yarısında ortaya konulan bölgesel anlamdaki naplı yapılar ve ileri sürülen çekirdek–kompleks kavramı, masife yönelik araştırmalara yeni bir ivme kazandırmıştır. Günümüzde de devam eden tartışmalarda, ileri sürülen bu iki farklı bakış açısında görüş birliğine varıldığı söylenemez. Tartışmaların nedenlerinin başında, her bir napın litostratigrafi ve metamorfizma özelliklerinin net olarak ortaya konulamaması, aralarındaki benzerlik ve/veya farklılıkların dikkate alınmaması gelmektedir. Tetis'in kapanma sürecine bağlı olarak gelişen naplı yapılar, Geç Eosen–Erken Oligosen döneminde başlamış olan gerilmeli tektonik rejim ve/veya rejimleri sonucunda, bazı bindirme düzlemlerinin sıyrılma fayı olarak çalışmasıyla naplar yeniden hareket etmiş ve Menderes Masifi bu günkü şeklini kazanmıştır. Tüm bu hareketler sürecinde bazı naplar alttan, üstten veya her iki taraftan sıyrılmışlar; dolayısıyla eksikli ve/veya farklı kalınlıklarda tektonik üniteler halinde konumlanmışlardır. Bir kısmı tektonik dilim şeklinde korunan bu üniteler arasında deneştirme yapılabilmesi için, her bir napın litostratigrafisinin bilinmesiyle mümkündür. Bu ön bilgiler dikkate alınıp, tektonik üniteler bazında Menderes Masifinin farklı metamorfizma özelliği gösteren Pan-Afrikan temelleri ve Paleozoyik istifleri karşılaştırıldığında, aralarında metamorfizma mertebeleri olmak üzere bazı farklılıklar bulunmasına karşın, genelde bazı ortak özelliklerinin olduğu da gözlenmektedir.

Metamorfizma özellikleri göz ardı edilerek, değişik napların korunmuş Pan-Afrikan temelleri, genellikle altta farklı mertebelerde başkalaşım geçirmiş ve protolitleri pelitik ve psammitik kırıntılılardan meydana geldiği görülür. Üstte doğru bazı naplarda yoğun olmak üzere metabazik ara katkılar, siyah metaçört bant ve mercekleri, en üst kesimlerinde ise yanal

yönde merceklenen seyrek veya ender kuvarsit/kuvars şist ve mermer/kalk şist ara bantları bulundurlar. Bu düzeyler bazı özellikleriyle Paleozoyik örtüye benzetilmesi nedeniyle Pan-Afrikan temel ile Paleozoyik örtü arasındaki sınırın çizilmesinde tartışmalar yaşanabilmektedir.

Pan-Afrikan temele ait söz konusu kayalar; örneğin Kiraz napında yüksek, Babadağ napında orta-yüksek, Bozdağ napında orta, Tire napında düşük dereceli metamorfizma, Gördes ve Simav dolayında ise diyateksi evresine ulaşan çeşitli migmatitik özellikler sunarlar (Konak, 2003). Söz Konusu Pan-Afrikan temeller radyometrik yaş belirlemeleri de dikkate alınarak bir genelleme yapılacak olursa, geç Neoproterozoyik (Madran metagranitoyidi), Neoproterozoyik sonu (Beşparmak metagranitoyidi) ve Erken Triyas (Dededdağ metagranitoyidi) dönemlerinde olmak üzere 3 farklı evreye ait granitoidler tarafından kesilerek daha karmaşık bir özellik kazanmışlardır. Nispeten yumuşak topoğrafyaları, kızılımsı ve kahvems renkleri, az belirgin yapraklanmalı yapıları ile ayrılabilen Madran metagranitoyidi koyu mineralce zengin olup, bolca sillimanit ve kenarları belirsiz gnays anklavları içerirler. Dokanakta bulunduğu gnays, migmatitik gnays ve/veya migmatitlerle sınırı adeta geçişli gibi görülen söz konusu metagranitoidleri kesen Beşparmak metagranitoyidi sarp topoğrafyası, nispeten kirli beyaz-bej rengi, dentritik drenaj yapısı, koyu mineralce fakir oluşu, sillimanit içermemesi, daha çok kenar zonlarında turmalin topakları ile keskin sınırlı migmatitik gnays ve Madran metagranitoidine ait anklavlar bulundurmasıyla Beşparmak metagranitoidinden ayrılır. Beşparmak metagranitoidine son derece benzerlik gösteren ve ondan kolayca ayrılamayan Dededdağ metagranitoyidi ise nispeten porfirik dokusu ve en önemlisi diğer iki evreye ait metagranitoidler ile Paleozoyik yaşlı örtü metamorfiteğini kesmesi ile tanınır. Bazı napların Pan-Afrikan temellerinde metagranitoid sokulumlarına hiç rastlanmazken, bazı temeller her üç evreye ait metagranitoidlerden biri, ikisi veya her üçü tarafından kesilmektedir.

Farklı naplara ait Pan-Afrikan temeller üzerinde uyumsuzlukla yer alan Paleozoyik yaşlı örtü metamorfiteğinin nispeten düzenli istifleri Avdan Dağı–Göktepe (Göktepe napı), Babadağ-Afrodisiyan (Babadağ napı) ve Armutludere - Çırpı (Armutludere napı) olmak üzere üç tip kesitte izlenebilmektedir.

Kısıtlı olsa da paleontolojik yaş belirlemelerinin yapılabildiği en güneydeki Göktepe napının (Konak, 2003) Pan-Afrikan temeli gözlenmez. Söz konusu napın alt kesimi Avdan dağında (Karcasu GD ‘su–Aydın), üst kesimi ise Göktepe (Muğla)’ de izlenebilir. Avdan dağında en altta mermer, kalkşist ara bantlı şist ve fillatlarla temsil edilen istif, üste doğru

kuvarsit ve kuvars şistlerle devam eder ve daha üstte olası Geç Devoniyen - Karbonifer yaşlı fillatlara (Bafa formasyonu) geçer. En üstte ise Geç Permiyen yaşlı fusulinli rekrystalize kireçtaşı ve kuvarsit ara bantlı şistlerle sonlanır. Göktepe dolayında ise gözlenebilen en alt düzeyi fillatlarla (Bafa formasyonu) temsil edilir. Yer yer metaçört ara bantları ve bazen tremolit–aktinolit şist arakatkıları içeren fillatların orta kesimlerinde, olası Geç Devoniyen–Alt Karbonifer’i temsil eden merceksel Brachiopod yığılımları, üst kesimlerde ise Karbonifer yaşlı koyu gri - siyah renkli rekrystalize kireçtaşı bant ve mercekleri bulundurur. Üstüne Alt Permiyen olmaksızın Geç Permiyen yaşlı kuvarsit–kuvarsşist egemen fusulinli rekrystalize kireçtaşı/kalk şist bant ve mercekli şistler, en üst kesiminde ise fusulinli rekrystalize kireçtaşı/kalkşist egemen çeşitli pelitik şistler gelir. “*Disten+kloritoid*” parajenezinin bulunduğu, fakat buna karşın “*granat+biyotit*” li parajenezlerin gelişmediği istifin toplam kalınlığı 2500 metrenin üzerindedir.

Diğer tip Paleozoyik istifi Babadağ napında (Konak, 2003) yani Babadağ (Denizli)-Afrodisiyas (Aydın) kesitinde izlenir. Siyah metaçört ara katkılı, seyrek kuvarsşist ve ender mermer mercekli gnays–mikaşist–amfibolit aralanması ile sonlanan Pan-Afrikan temel üzerine keskin bir dokanakla gelen Paleozoyik istifi, altta mermer-kalkşist ve kuvarsit/kuvarsşist bantlı genellikle koyu gri–siyahımsı renkli şistlerle başlar. Üzerine gelen ve arasındaki 40–50 metrelik kalkşist/mermer bantlı çeşitli pelitik şistlerle iki formasyona ayrılabilen kuvarsit/kuvars şist egemen çeşitli metamorfitlelerin, üst kesimleri Devoniyen mercanları bulundurur (Çağlayan ve diğ., 1980). Daha üstte ise siyah mermer/kalkşist ara bantlı granatlı pelitik şist ve fillatlara geçer. Bafa formasyonu benzeri ve veya eş değeri bu birimin üzerine doğrudan Mesozoyik yaşlı metaboksitli mermerler yer alır. “*Granat+biyotit*” li parajenezler içeren düşük-orta? dereceli metamorfizma özelliği sunan istifin korunmuş kalınlığı yaklaşık 1500–2000 metre dolayındadır.

Paleozoyik örtünün izlendiği tip kesitlerden üçüncüsü Armutludere napında, yani Armutlu (Kemalpaşa)–Çırpı (Bayındır) kesitinde yüzeylenir. Bu istifin gözlenebilen en alt kesimi kuvarsit/kuvarsşist, kalkşist/mermer bant ve mercekleri içeren koyu gri renkli çeşitli şistlerle (Bağyurdu formasyonu) temsil edilir. Orta dereceli metamorfizma geçirmiş bu birimin üstüne gelen ve alt kesimi koyu gri, üst kesimleri sarımsı-kirli beyaz renkli kuvarsit/kuvarsşist egemen seyrek mermer/kalkşist bant ve mercekli çeşitli metamorfitleler (Çatmadağı formasyonu) ve daha üstte seyrek kalkşist/mermer bant ve mercekleri granatlı pelitik şist ve fillatlara (Sarıyurt formasyonu; Bafa formasyonu eş değeri) geçer. Bunların da üzerine kuvarsit/kuvarsşist ve mermer/kalkşist bant ve mercekleri bulunduran çeşitli şistler

(Çırpı formasyonu) üst düzeylerinde beyaz mermer mercikleri içerir ve en üstte geçişli bulunan beyaz mermerlerle (Keldağı formasyonu) sonlanır. Genel bir karşılaştırma yapılırsa, granatlı pelitik şist/fillat birimi Göktepe napındaki Üst Devoniyen–Karbonifer yaşlı fillatlara (Bafa formasyonu), en üst kesimi ise aynı napın Göktepe kesitindeki Karbonifer ve Üst Permian yaşlı kaya birimleri ile deneştirilebilir.

Bu kesitler baz alındığında, bazı naplarda Paleozoyik istiflerinin Pan-Afrikan temelle olan ilişkileri korunduğu (Örneğin Gökçay metakırıntılıları) görülmektedir (Konak ve diğ., 1987). Ancak, bazı lokalitelerde naplar bindirmeli ve/veya sıyrılmalı tektoniğe bağlı olarak, tektonik dilimler veya klipler şeklinde konumlanırlar. Sonuçta masifin genelinde yer yer gözlemlendiği gibi, bazı napların Pan-Afrikan temele ait klipleri başka bir napın Pan-Afrikan temeli üzerinde, Paleozoyik örtüye ait nap ve kliplerin başka bir napa ait Pan-Afrikan temeli üzerinde veya farklı naplara ait Paleozoyik istiflerin nap veya klipleri bir diğere napın Paleozoyik örtüsü üzerinde yerlabilmekte, böyle durumlarda olağandan ince ve/veya kalın istiflerin varlığından söz edilebilmektedir. Hatta sistemsiz derlenen petrografik ve petrolojik amaçlı örneklemelerle napların başta litostratigrafileri veya metamorfizma mertebeleri olmak üzere, diğere özelliklerine yönelik yanıltıcı veya çelişkili görüşler üretilmekte, dolayısıyla bu hatalı yaklaşımlar litostratigrafik veya yapısal yorumlara da yansiyabilmektedir.

Sonuç olarak; sıyrılmalı tektonik ve/veya naplı yapıların reddine veya kabulüne yönelik yorumlara gidilebilmesi için her tektonik ünitenin litostratigrafik ve metamorfizma özelliklerinin iyi bilinmesi ve dolayısıyla nap, klip veya tektonik dilim şeklinde konumlanmış eksikli istiflerin genelleştirilmiş istiflerdeki yerinin sağlam verilerle belirlenmesi ile mümkün olabileceği söylenebilir.

### **ABSTRACT**

*Menderes Massif which has attracted the attention of the earth scientists since the beginning of 1840s has been tried to be explained by plain sequences, i.e., some thrust structures by local movements and differences between various coeval sequences by vertical and horizontal facies changes beyond some exceptions. Especially in the first half of the 1990s, the regional napped structures and core complex concept proposed have accelerated the research on the massif. The arguments enduring still has not reached an agreement in these two different points of view. The main reason of the arguments is that lithostratigraphic and metamorphic features of each nappe could not have been revealed and that the differences and / or similarities have not been regarded. The napped structures that have developed related to the closing process of the Tethys have moved again upon the movement of the thrust planes as detachment faults resulting from the tensional tectonic regime /*

*regimes started at the end of the Late Eocene – Early Oligocene period and the Massif has gained its present day configuration. During all these processes some nappes have detached from below, top or both sides; and therefore have configured as tectonic units incomplete and/or having varying thicknesses. Drawing a correlation between these units is only possible, some of which been preserved as tectonic slices, if the lithostratigraphy of each nappe is known. Keeping this preliminary information in mind, when the Pan-African basements of the Massif which display different metamorphism characteristics and Paleozoic sequences are compared in tectonic unit basis, despite some differences mainly in metamorphism stages, common features in general are observed.*

*Disregarding the metamorphic characteristics, one can see that the Pan-African basements, some of which nappes have been preserved, are comprised of protoliths with pelitic and psammitic clastics that have undergone metamorphism at different phases at the bottom. Upwards, though denser in some nappes, metabasic intercalations, black metachert bands and lenses and at the upper levels rare quartzite / quartz schist and marble / calc schist bands pinching out laterally can be observed. Since these levels are similar to Paleozoic cover in some respects, some arguments have been experienced to draw the boundary between the Pan African basement and Paleozoic cover.*

*The rocks in question that belong to the Pan – African basement display various migmatitic characteristics (for example high grade metamorphism in Kiraz nappe, medium to high grade metamorphism in Babadağ nappe, medium grade in Bozdağ nappe, low grade metamorphism in Tire nappe and reaching to diatexis around Gördes and Simav regions) (Konak, 2003). If the Pan-African basements in question are to be generalized regarding the radiometric dating results, they have gained more complex characteristics by having cut by granitoids of three different phases in periods of late Neoproterozoic (Madran metagranitoid), end of Neoproterozoic (Beşparmak metagranitoid) and Early Liassic (Dededağ metagranitoid). The Madran metagranitoid can be differentiated by its rather soft morphology and reddish to brown color, less distinctive foliation and is rich in dark minerals and contains abundant sillimanite and gneiss inclusions having less distinct edges. The Beşparmak metagranitoid which cuts the metagranitoids mentioned above can be differentiated from Madran metagranitoid by its step topography, rather whitish – beige color, its dendritic drainage, being poor in dark minerals, including no sillimanites and tourmaline lumps at its edge zones. The Dededağ metagranitoid resembles Beşparmak metagranitoid and it is difficult to differentiate these two units. It can be recognized by its porphyritic texture and by more importantly metagranitoids of the other two phases. In Pan-African basements of some nappes metagranitoid intrusions can not be observed, however, some basements are cut by one, two or three of the metagranitoids of three phases.*

*The rather regular sequences of the Paleozoic cover metamorphics which unconformably cover Pan-African basement rocks of different nappes can be observed in three typical sections such as Avdan Mountain–Göktepe (Göktepe nappe), Babadağ-Afrodisiyas (Babadağ nappe) and Armutlu stream - Çırpı (Armutludere nappe).*

*The Pan-African basement of the southerly Göktepe nappe -where dating based on paleontology was possible even if limited- can not be observed. The lower section of the above mentioned nappe can be observed on Avdağ Mountain (SE of Karcasu – Aydın) and the upper section can be observed in Göktepe (Muğla). In Avdan mountain, the unit is represented by marble, calcschist - interbedded schist and phyllates and continues upwards with quartzite and quartz schists. At topmost, it passes into Upper Devonian – Carboniferous phyllates (Bafa fm) It ends up with Late Permian, fossil bearing recrystallized limestone and quartzite schists. Its lowermost level which can be observed around Göktepe is represented by phyllates (Bafa fm).*

*At the central sections of the phyllates bearing metachert interbeds or tremolite-actinolite schist locally lenticular Brachiopod assemblages representing probable Upper Devonian – Lower Carboniferous and at the upper sections Carboniferous dark gray – black colored recrystallized limestone bands and lenses can be seen. This is overlain by Upper Permian quartz-quartzite dominant recrystallized limestone / calcschist bands and lenses, and recrystallized limestone / calcschist dominant pelitic schists in turn. The total thickness of the “disthene+chloritoide” paragenesis bearing (on the other hand “garnet+biotite” paragenesis does not exist) sequence is more than 2500 m.*

*The other type of Paleozoic sequence is observed in Babadağ nappe, that is along the Babadağ (Denizli) – Afrodisias (Aydın) section. The Paleozoic sequence overlying the Pan-African basement begins with marble-calcschist and quartzite/quartz schist banded, dark gray – blackish schists. It is overlain by various metamorphic rocks (quartzite – quartz schist dominant) which can be divided into two formations separated by 40-50 m thick calcschist / marble banded pelitic schists. In the upper sections of this formation Devonian corals are found (Çağlayan et al., 1980). It passes into black marble /calcschist interbedded garnet bearing pelitic schists and phyllates. This formation is similar or equivalent to Bafa formation and is overlain by Mesozoic marbles with metabauxite. The preserved thickness of the sequence bearing “garnet + biotite” paragenesis and having undergone low-to medium metamorphism is about 1500 – 2000 m.*

*The third typical section where the Paleozoic cover was observed at Armutludere nappe, that is, along the Armutlu (Kemalpaşa) – Çırpı (Bayındır) section. The lowermost observable level of this nappe is represented by schists with quartzite / quartz schist, calcschist / marble bands and lenses (Bağyurdu fm). This formation is overlain by yellowish – dirty whitish quartz-quartz schist dominant metamorphics (Çatmadağ fm) with marble /calcschist bands and lenses grade into pelitic schists and phyllates. Overlying Çırpı formation comprised of various schists with marble /calcschist bands and lenses include white marbles at its upper levels and ends up with Keldağ fm. When compared in general, the pelitic schist / phyllate unit can be compared with the Upper Devonian – Carboniferous phyllates of the Göktepe nappe (Bafa fm) and the uppermost section of that can be compared with the Carboniferous and Upper Permian rocks located in Göktepe section of the same nappe.*

*When these sections are taken as basis, it is seen that in some nappes the relation of Paleozoic sequences with the Pan-African basement is preserved (e.g. Gökçay fm). However, in some localities the nappes are located as slices and clipping windows based on thrust and detachment tectonics. As conclusion, as seen in massif in general the nappes and clipping windows of Pan-African basement can be found on the Pan-African basement of the another nappe or, the nappes and the clipping windows of the Paleozoic sequences of different nappes can be found on the Paleozoic cover of another nappe. In such cases, we can talk about the existence of thicker or thinner than normal sequences. Even, non-systematic petrographic and petrologic sample collections can be misleading or conflicting for the lithostratigraphy or metamorphic grade points of view.*

*As a result, it can be said that making interpretations to refuse or to accept detachment and / or nappe structures is related with well understanding of the lithostratigraphical and metamorphical characteristics of each tectonic unit; therefore it is possible to locate the dismembered sequences observed as nappe, clipping window or tectonic slice at their correct locations in the generalized sections based on sound data.*

### **DEĞİNİLEN BELGELER / REFERENCES**

- Çağlayan, M.A, Öztürk E.M., Öztürk, Z., Sav, H., ve Akat, U. 1980. Menders Masifi Güneyine Ait Bulgular ve Yapısal Yorum. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 10, 9-17. TMMOB JMO Yayını
- Konak, N. 2003. Menderes Masifi'nin güneydoğusundaki naplı yapılar. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, 304-306.
- 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. IGCP Project No:5, 42-53, MTA.