

Kuzey Arap Plakasının Paleocoğrafik Gelişimi

Doğan Perinçek*, Nihat BOZDOĞAN**, Orhan DURAN**, Tanyol ÇORUH**

* Kuwait University,, Dept. of Earth and Environmental Sciences.. P.O Box 5969,, Saf at 13060, Kuwait»

**Turkish Petroleum Corporation, Ankara, 06520 Turkey

Güneydoğu Anadolu Arap plakasının kuzey kenarında yer alır. Bu bölgede., Prekambilyenden Güncele değin çeşitli havzalarda çökemiş olan sedimanter kayalar tariflenmiştir. Otokton istif, çökeltmedeki bir çok kesiklik ve uyumsuzluklar ile fasiyes değişimlerine neden olan tektonik olaylardan oldukça etkilenmiştir.,

Volkanik, volkano-klastik şeyi ve kumtaşlarından meydana gelen Telbesmi Formasyonu bilinen en eski otokton istiftir. Bu birim; tabanda karasal ye geçiş tipindeki, klastikler, ortada sığ şelf tipi karbonatlar ve üstte ardalanmalı sığ denizel şeyi ve kumtaşlardan oluşan Kambriyen yaşlı Derik Grubu tarafından çoğunlukla uyumsuz olarak örtülür. Derik Grubu doğu ve batı alanlarında kıyı yakını-sığ denizel çökellerden meydana gelen Ordovisiyen yaşlı Habur Grubu'na geçiş gösterir. Ancak, geri kalan alanlarda .Erken Ordovisiyen'de çökeltmede boşluk ve erozyona! bir süreç tariflenmiştir. Habur Grubu., inceleme alanının doğu ve batı kenarlarında kıyı yakını ve sığ denizel özelliğindeki üst Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı Zap Grubu ile örtülür. Bölgenin orta kesimlerinde ise Üst Silüriyen-Orta Devoniyen yaşlı Diyarbakır Grubu tarafından üzerlenir. Diyarbakır ve Zap grupları ile Habur Grubu arasında bölgesel bir diskordans tariflenmiştir. Kıyı yakını ve paralik ortam ürünü klastikler ile sığ-derin denizel karbonatlardan oluşan Permiyen yaşlı Tanin Grubu bölgenin orta kesimlerinden doğuya doğru artan kalınlıklarla temsil edilir.

İnceleme alanının doğusunda., Paleozoyik ye Mesozoyik birimleri arasında devamlılık ve uyumluluk izlenirken, diğer alanlarda bazı istiflerin eksikliği gözlenmiştir. Mesozoyik istifinin tabanım; orta bölümünün kırmızı, renkli çökellerle temsil edildiği, bu seviyenin altında, ve üstünde killi karbonat istiflerinin bulunduğu Alt Triyas yaşlı Çiğli Grubu oluşturur., Bu birim., orta ve güney alanlarda gelgit dolaylı karbonat ve evaporitlerle karakterize olan, Orta Triyas-Alt Kretase yaşlı Cudi Grubu tarafından üzerlenir, Cudi Grubu, batıya (Amanos Dağları) ve doğuya (Şırnak-Hakkari) doğru yanal olarak, sığ denizel karbonatların egemen, olduğu, çökelleri içerir.

Birinci derecede rezervuar kaya özelliği taşıyan Apsiyen-Senomaniyen yaşlı Mardin Grubu tabanında bölgesel bir uyumsuzluk mevcuttur., Mardin Grubu, sığ denizel, karbonatlar ile şelf-içi çukurluklarda çökeltmiş olan organik maddece zengin derin denizel karbonatlardan meydana gelir. Mardin Grubu'nu takiben çökeltmede boşluk ve aşınma mevcut olup, üzerine gelen birimler tarafından uyumsuz olarak örtülür. Daha sonra, transgresif özelliğinde sığ denizden havzaya kadar değişen çökel fasiyesleri içeren Koniasiyen-Maastrichtiyen istifi çökeltmiştir. Geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyen döneminde yaygın olan türbiditik çökeller bölgenin kuzey alanlarında etkin tektonizmanın varlığını işaret eder. Bu tektonik süreç sonrasında, kuzey ve merkezi kuzey kesimlerdeki duraylı şelf kenarı ve platform alanlarında resifal ve yığmak türü karbonatlar çökelebilmıştır. Daha güney kesimlerde ise derin deniz çökelleri yer alır. Yukarıdaki şartlar Paleosen sonuna, kadar devam etmiştir.. Mesozoyik ve Senozoyik istifleri arasında, marjinal, ye platform, alanları hariç tutulursa çökeltmede kesiklik ve bölgesel, bir uyumsuzluk yoktur. Alt-Orta Eosen döneminde özellikle kuzey alanlarında gerilme tektoniği etkili olmuş ve Güneydoğu Anadolu'nun tamamı transgresyon nedeniyle sularla kaplanmış olup, Midyat Grubu'nun platform ye havza tipi birimleri çökeltmiştir, Midyat Grubu, geç Oligosen'de regresif tip çökellerle sonuçlanmıştır.

Bölgesel bir uyumsuzluğu takiben, erken Miyosen'de yeni bir transgresyon başlamış ve Silvan Grubu'nun **türbiditik** klastikleri, bank tipi karbonatlar, sığ denizel,, geçiş,, karasal özellikli **evaporit** katkılı kırıntıları ile kıyı çizgisi tipi karbonat **kumlan çökelmiştir**. **Otokton** istifin **çökelişi**, geç **Miyosen-Pliyosen** yaşlı alüvyon ve akarsu **çökelleri ile** tamamlanmıştır.

Paleogeographic Evolution of the Northern Arabian Plate

Southeast Turkey is located at **the** northern margin of **the** Arabian plate., Sedimentary rocks have been deposited in several basins in **the** area since **Precambrian** time., The autochthonous strata were affected by tectonic events, **which** caused several sedimentological breaks and unconformities.

The known- oldest **lithostratigraphic unit** is **the** Precambrian age **Telbesmi Formation**, which consists of **volcanics**, volcanoclastics» shales, and sandstones. It is overlain **unconformably by the** Cambrian Derik Group, which is characterized by continental to marginal marine elastics at **the** bottom; shelf carbonates in the middle, and shallow marine shale and sandstone alternations at the top. In the eastern and **western** part of **the** study area; **the** Derik Group passes gradually **into** coastal plain to shallow marine deposits of **Ordovician** age Habur Group. **However**, a **deposition!** break **occurred** in the rest of the area.. During **the** Early Silurian widespread unconformity was developed., The ordovician Habur Group is covered by the Upper Silurian-Middle Devonian shallow **marine** rocks, of the Diyarbakır¹ **Group in the** central southeast Turkey. The Ordovician sequence is overlain by coastal plain to shallow marine sediments of the Zap Group of the Late Devonian-Early Carboniferous age to the east and west of **the** study area, **Another** regional, unconformity is observed **between the** Diyarbakır or Zap groups and **the** Tanin Group,. The **Permian** Tanin Group is composed mostly of carbonates and various elastics are present only **in the eastern** part, of the study **area**.

In the eastern southeast Turkey, the Paleozoic and **Mesozoic** rocks- are **conformable with minor** breaks in sedimentation» whereas missing section are present in the rest of **the** area., The lowermost unit of the Mesozoic sequence is **the Lower Triassic** Çiğli Group, which, **comprises two** argillaceous carbonate units, separated by a red, bed sequence. The overlying unit is known as the Middle **Triassic-Early** Cretaceous Cudi Group, **which** is represented by a. **carbonate-evaporite** sequence of restricted to open marine environments in the south-southeast, of Mardin. Cudi Group **laterally** grades into shallow marine¹ **carbonates** both in **eastward** and **westward directions**.

A regional unconformity is present at the base of the **Aptian-Cenomanian** Mardin Group, **which is** the main oil-producing sequence., Various types of shallow marine carbonates and semi-restricted deep marine organic-rich carbonates represent, this group.. **After a depositional** break, transgressive shallow to deep marine deposits **were** developed during the Coniacian to Maastrichtian. The Upper **Campanian-Lower Maastrichtian turbiditic** elastics are good indicator of the intense tectonism at the northern part of southeast **Turkey**. Following **this** tectonic phase., **reefal** and. bank type carbonates were deposited in relatively stable marginal and platform type marine environments in. **the** north and north central parts,, **However**, the southern parts were **the** area of **deep** marine deposition.. These conditions were prevailed by the end of **Paleocene**. There is not a. well-defined break between the Mesozoic and Cenozoic sequences except around, the margin of the basin, The Early-Middle Eocene has been a time of **extensional** tectonic regime, **which** was effective in **the** north... Where, **the** entire platform was occupied by a **transgressive** sea in **which** basinal to platform type sediments of **the** Midyat Group were deposited. The deposition of this sequence was terminated by a regression during the Late Oligocène **time**.

After a regional unconformity, the **sedimentation** in a transgressive sea took place during **the** Early-Middle Miocene., The turbiditic elastics, bank, type carbonates and shallow **marine** to continental elastics, and carbonates of the Silvan Group were deposited during this time., The deposition of **the** autochthonous sequences was ended with **the** alluvial and fluvial deposits of the Late Miocene to Pliocene.

Sandıklı [Afyon] Bölgesinde fer Han Geç PrekambMyen - Erken Paleozoyrk Yaşlı Birimlerin Jeolojisi ve Deformasyon Özellikleri

Semih GÜRSU*, M. Cemal GÖNCÜOĞLU** ve Hasan BAYHAN**

* MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Ankara (sgursu@yakoo.com)

** ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara (mcgoncu@metu.edu.tr)

*** H.Ü. jeoloji Mühendisliği Bölümü,, Ankara (hbaykan@hacettepe.edu.tr)

Gond vana kıtasının kuzey kenarında izlenen Geç Proterozoyik ve Erken Paleozoyik yaşlı birimler Toros - Anatolit Kuşağı, İran ve Arabistanı içine alan kısımda yüzeylemektedir. Geç Proterozoyik sırasında Toros-Anatolit Kuşağı, Kuzey Afrika'ya bitişik olup Pan-Afrikan orojenezinden etkilenmiştir (Göncüoğlu ve Kozlu, 2000). Toros-Anatolit Kuşağı'na ait Prekambriyen yaşlı temelin genelde başlıca yüksek dereceli metamorfik kompleksler ile temsil edildiği, Afyon (Sandıklı) bölgesinde de düşük dereceli metamorfizma geçirmiş volkanik birlikler ve sedimanter/volkanik dizilerin yer aldığı bir çok araştırmacı tarafından öne sürülmüştür (Öngür, 1973; Gutnic ve diğ. 1979; Kroner ve Şengör, 1990; Özgül ve diğ., 1991; Dean ve Özgül, 1994; Kozlu ve Göncüoğlu, 1995,1997; Gürsu ve Göncüoğlu, 2001; Gürsu, 2002).

Orta ve Batı Toroslann birleştiği bölgeyi kapsayan inceleme alanı» Orta Torosların ayırtman stratigrafisi ve tektonik özellikleri taşımaktadır.. Sandıklı, Ka.radi.rek, Başağaç, Akharım ve Taşoluk ilçeleri ve civarında yüzeyleyen kayaçlar; Prekambriyen. yaşlı Sandıklı Temel Kompleksi (STK), Ak Paleozoyik yaşlı örtü birimleri ve Mesozoyik yaşlı örtü birimleri olmak üzere üç kısma ayrılmıştır (Gürsu, 2002). Sandıklı Temel Kompleksi alttan üste doğru Güvercinoluk formasyonu ve Kestel Çayı Porfiroid Birliğinden; Alt Paleozoyik yaşlı örtü birimleri ise Gögebakan formasyonu, Hüdei formasyonu» Çaltepe formasyonu ve Seydişehir formasyonundan oluşmaktadır.. Paleozoyik birimler üzerinde yer alan. Mesozoyik yaşlı örtü birimleri ise Uy aslı ve Derealanı formasyonundan oluşmakta olup, yer yer tektonik olarak STK tarafından üzerlenmiştir.^

STK., Sandıklı ilçesinin güneybatısında KKB-GGB gidişti devrik antiformal bir yapı oluşturmaktadır, STK'nin meta-sedimanter kayaçları» Güvercinoluk formasyonu olarak tanımlanmıştır.. Güvercinoluk formasyonu inceleme alanında gözlenen konumuna bağlı olarak altta siyah renkli lidit mercekleri içeren, meta-silttaşı, çört bantlı breşik rekristalize dolomit bantları,, turbkli.tik meta-kumtaşı, fjlitik sleyt, iillit ile beyaz renkli milonitleşmiş rekristalize mermer bantları ve laminah dolomitik rekristalize kireçtaşı n d an oluşur.. Formasyonun üst kesimi,, moloz akması sonucu gelişen meta-konglomeralar ve meta-silttaşı/fillit ardatanmasından oluşur.. Birim içerisinde izlenen meta-konglomeralar, istifin tektonik olarak aktif bir denizel basende geliştiğini göstermektedir. STK'nin

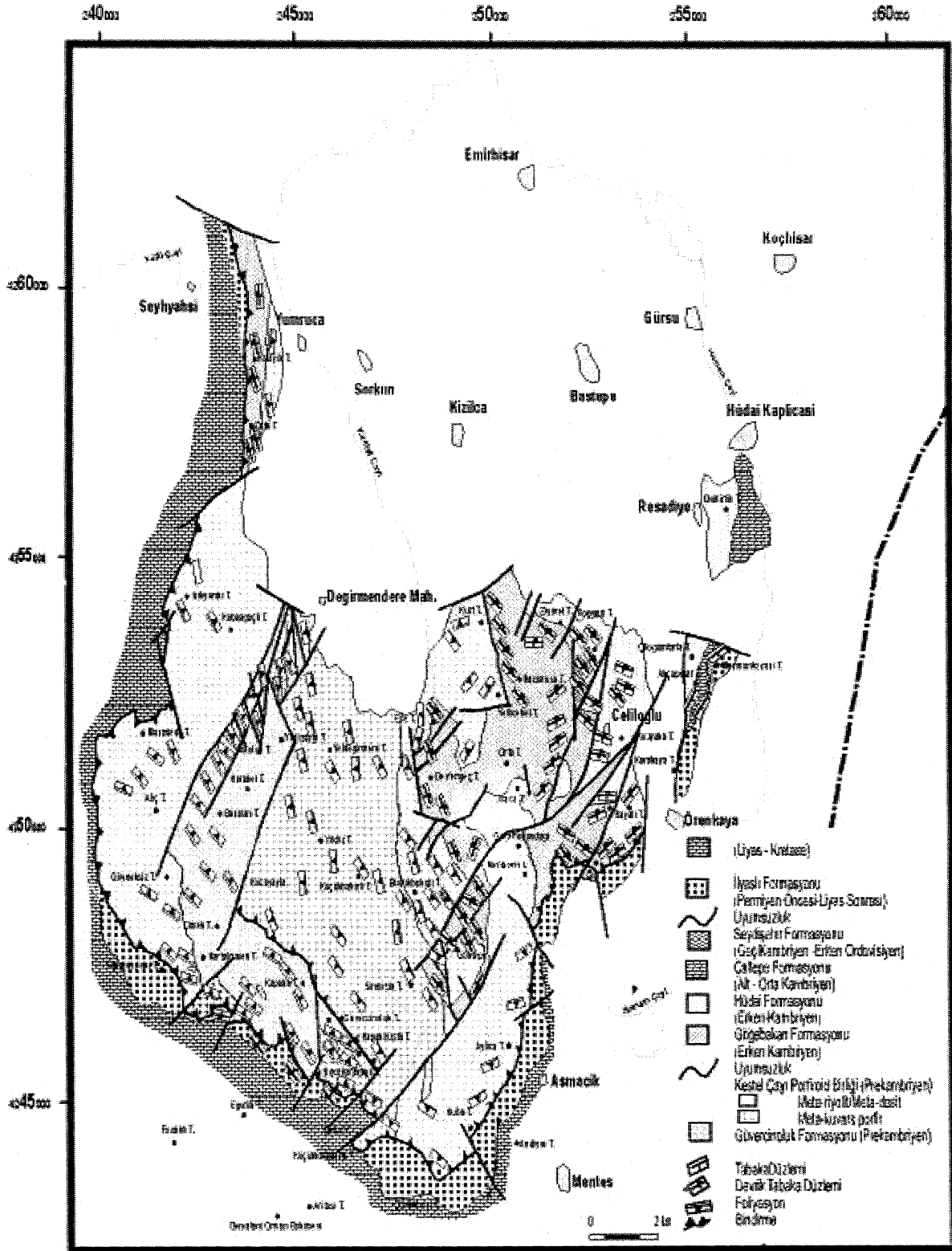
meta-magmatik kayalar Kestel Çayı Porfiroid Birliği (KÇPB) olarak tanımlanmıştır (Gürsu, 2002; Gürsu ve diğ., 2003). KÇPB, meta-riyolit/meta-dasitler ile meta-kuars porfir dayklarından oluşmaktadır. KÇPB'ne ait meta-kuars porfir daykan, STK'nin meta-sedimanter kayaların (Güvercinoluk Formasyonu) ve riyolitik bileşimli çekirdeği oluşturan meta-riyolit/meta-dasit kayalarını kesmektedir, STK'ne ait kayalar en az üç fazlı kataklastik deformasyon ve düşük dereceli dinamik metamorfizma geçirmiş ve yeşil- koyu, yeşil renkli kıtasal toleyitik bileşimli bazik, dayklarca kesilmiştir."

Alt Paleozoyik yaşlı örtü birimleri, alttan, üste doğru Gögebakan formasyonu, Hüdai formasyonu, Çaltepe formasyonu ve Seydişehir formasyonundan oluşmaktadır. Erken Kambriyen yaşlı Gögebakan formasyonu, STK'ni uyumsuz olarak üzerlemektedir. Formasyonun tabanda STK'ni oluşturan ve dinamik metamorfizmadan etkilenmiş meta-riyolit/meta-dasit, lidk, rekristalize kireçtaşı ve meta-silttaşı klastlarını içeren bir çakıltaşı yer almaktadır. Birim üste doğru lidit ve deforme porfiroid. kay aç parçacıkları içeren meta-kumtaşı, alacalı renkli meta-silttaşı ve meta-çamurtaşı aralanması ile devam etmektedir., Spilitik lav akıntıları ve piroklastik kayalar içeren birim,, okyanusal toleyitik'bazalt bileşimli dayklarca kesilmiştir. Formasyonun inceleme alanında gözlenen kalınlığı 600 metredir. Gögebakan formasyonu üste doğru Hüdai formasyonu Celiloğlu üyesi ile geçişlidir. Uchman. ve diğ. (2000)'nin, Hüdai formasyonun Celiloğlu. üyesi ile Gögebakan formasyonun geçiş aralığında tanımladıkları iz fosillerine göre, birimin yaşı Tommotiyen (Erken Kambriyen)'e inmektedir. Celiloğlu üyesi yeşil renkli meta-çamurtaşı/meta-silttaşı ve yeşil, bej renkli meta-kumtaşı aralanmasından- oluşmaktadır., Celiloğlu üyesinin üst düzeyleri, açık yeşil, bordo, kırmızımsı bordo renkli meta-silttaşı ile¹ çapraz tabakalar ve laminasyonlu ardivaz bantlarının izlendiği meta-kumtaşı ile Örenkaya Kuvarsit üyesine geçer., Hüdai formasyonu, Alt - Orta Kambriyen yaşlı kızıl kahve¹ renkli rekristalize dolomit ve pembe renkli yumruhu kireçtaşlarından oluşan Çaltepe formasyonu tarafından uyumlu, olarak, aklanmaktadır. Birim» inceleme alanında, oldukça dar bir alan kaplayan ankimetamorfik mikası, yumruhu kireçtaşı, şeyi ve kumtaşı içeren Orta Kambriyen-Alt Ordovisiyen yaşlı Seydişehir formasyonu ile devam etmektedir. Paleozoyik yaşlı örtü birimleri en az iki fazlı deformasyon ve düşük, dereceli metamorfizma geçirmiştir.

Mesozoyik yaşlı örtü birimleri, inceleme alanında daha yaşlı birimleri, açıl uyumsuz olarak örten Permian Sonrası-Liyas öncesi yaşlı İlyas formasyonu ile Erken Liyas-Erken Malm yaşlı Derealam formasyonu ile temsil edilmektedir.

STK'ni oluşturan meta-kırıntılı ve meta-magmatik kayalarda gözlenen deformasyon ve dinamo-termal metamorfizmanın, erken Kambriyen yaşlı Gögebakan formasyonunun çökeldiği basenin, açılmasına yol açan gerilme rejimine bağlı olarak gelişmiş olduğu varsayılmaktadır., Prekambriyen yaşlı temel birimler ile Paleozoyik yaşlı örtü birimleri arasındaki, deformasyon, fazı, Menderes Masifi (Candan ve diğ., 2001), Orta Anadolu. Kristalen Kompleksi ve Bitlis Masifi'nde (Göncüoğlu ve diğ. 1997) gözlenmiş olup, Geç Pan-Afrikan orojenezi ile bağlandırılmıştır. Çalışma alanında saptanan STK ile Erken Kambriyen yaşlı örtü arasındaki uyumsuzluğun, Menderes Masifi'nde somut olarak kanıtlanamayan Ana Pan-Afrikan uyumsuzluğa (Konak ve diğ., 1987)'e karşılık, geldiği, Menderes Masifi ile çalışma alanındaki birimlerin Pan-Afrikan temel'e ait parçalar olduğu düşünülmektedir,.

Stratigrafi ilişkiler, Prekambriyen temeli, Alt Paleozoyik yaşlı örtü birimlerini ve Mesozoyik örtüyü etkileyen deformasyon (Gürsu, 2002) ve metamorfizma koşulları (Bozkaya ve diğ., 2003) farklılık sunmakta olup, Toros-Anatolit biriminin en az üç farklı dönemde (Geç-Pan. Afrikan, Geç Paleozoyik-Jura arası, ve Geç .Alpin) önemli tektonik olaylardan, etkilendiğine işaret, etmektedir.,



Geology and Deformational Features of the Late Precambrian - Early Paleozoic Units in Sandıklı (afyon), Turkey

At the northern edge of Gondwana, Late Proterozoic and Early Paleozoic units, occur in the Tauride-Anatolide Belt» Iran and Arabia. The Tauride-Anatolite unit was very probably attached to North Africa during Late Proterozoic and affected by Pan-African Orogenesis (Göncüoğlu and Kozlu, 2000). The Precambrian basement of Tauride-Anatolite Belt is mainly represented, by different, rock-units» including high grade metamorphic complexes, very low grade metamorphic volcanic assemblages and sedimentary/Volcanic successions that were reported in the Afyon (Sandıklı) region by various authors (Özgür, 1973; Gutnic et al., 1979; Kroner and Şengör, 1990; Özgül et al., 1991; Dean and Özgül, 1994; Kozlu and Göncüoğlu, 1995,1999; Gürsu and Göncüoğlu, 2001; Gürsu, 2002).

The investigated area at the junction between. Western and Central Taurides displays distinctive features of the Geyikdağ Unit of Özgül et al (1991).. The rock-units in Sandıklı, Karadirek, Başağaç, Akharını, Taşoluk and surrounding areas are made up of the Precambrian Sandıklı Basement Complex (SBC), lower Paleozoic cover units and Mesozoic cover units (Gürsu, 2002). SBC is composed of the Güvercinoluk Formation and Kestel Çayı Porphyroid Suite; lower Paleozoic cover units consist of Gögebakanı, Hüdai, Çaltepe and Seydişehir formations respectively.. Mesozoic cover unit consist of İlyaslı and Derealam formations and is tectonically overlain by SBC in many places..

SBC crops out within a NNW-SSW trending overturned antiformal structure, Meta-sedimentary rocks of SBC are described as the Güvercinoluk formation. The lower part of Güvercinoluk formation is made up of meta-siltstones with lydite lenses, recrystallized cherty dolomite bands, meta-sandstones, phyllitic slates,, phyllites with bands of white colored,, recrystallized limestones and laminated dolomitic recrystallized limestones.. The upper parts of the formation consist of debris flow conglomerates and alternation of meta-siltstones/phyllites. The succession is very probably deposited in a marine environment, formed in a tectonically active basin margin... Meta-igneous rocks of SBC are described as Kestel Çayı Porphyroid Suite (Gürsu, 2002; Gürsu et al, 2003). KÇPS is composed of meta-rhyolite/meta-dacite and meta-quartz porphyry dikes.. Meta-quartz porphyry dikes of KÇPS intrude the meta-sedimentary rocks of SBC (Güvercinoluk Formation) and meta-rhyolite/meta-dacite rocks, which formed the volcanic carapace. The rocks of SBC were undergone with at least three phases cataclastic deformation and very low-grade dynamic metamorphism and were intruded by green-dark green dykes of continental tholeiitic basalt composition.

The SBC rocks are unconformably overlain by the early Cambrian Gögebakanı formation... The unit contains a basal conglomerate with dynamo-metamorphic pebbles of the underlying¹ meta-rhyolite/meta-dacite, lydite, recrystallized limestone and meta-siltstone. Upwards,, the succession. consists of meta-sandstones with pebbles of lydite and deformed porphyroid. rock fragments, alternating with variegated meta-siltstones and meta-mudstones. The formation, includes spilitic lava flows and pyroclastic rocks and is cut by dykes of oceanic tholeiitic basalt composition.. The observed thickness of the formation is about 600 m in the investigated area. Upwards, the formation is transitional to the Celiloğlu Member of the Hüdai Formation,. At the transitional zone, Uchman et. al (2000) reported trace fossils indicating a Tommotian depositional age for the unit. The Celiloğlu Member is made up of an alternation of green colored meta-mudstone/meta-siltstone and green-beige colored meta-sandstone. The upper part of the Celiloğlu member is transitional to the Orenkaya Quartzite Member of the Hüdai Formation with green and dark red colored cross-laminated meta-siltstone and slate bands.. The Hüdai Formation is conformably overlain by the Lower-Middle Cambrian Çaltepe Formation, which is made up of reddish-brown colored recrystallized dolomite and pink colored nodular limestones. The succession continues

with the **anchi-metamorphic** siltstones with nodular limestone bands, shales and sandstones of the Middle Cambrian-Lower **Ordovician** Seydişehir Formation, Paleozoic cover units were undergone with at least two phases deformation and very low-grade metamorphism

The **Mesozoic** cover units are **represented** by post-Permian/pre-Liasic İlyaslı formation that **unconformably** cover the older units» and the Derealanı Formation of the early Liassic-early Malm age» respectively.

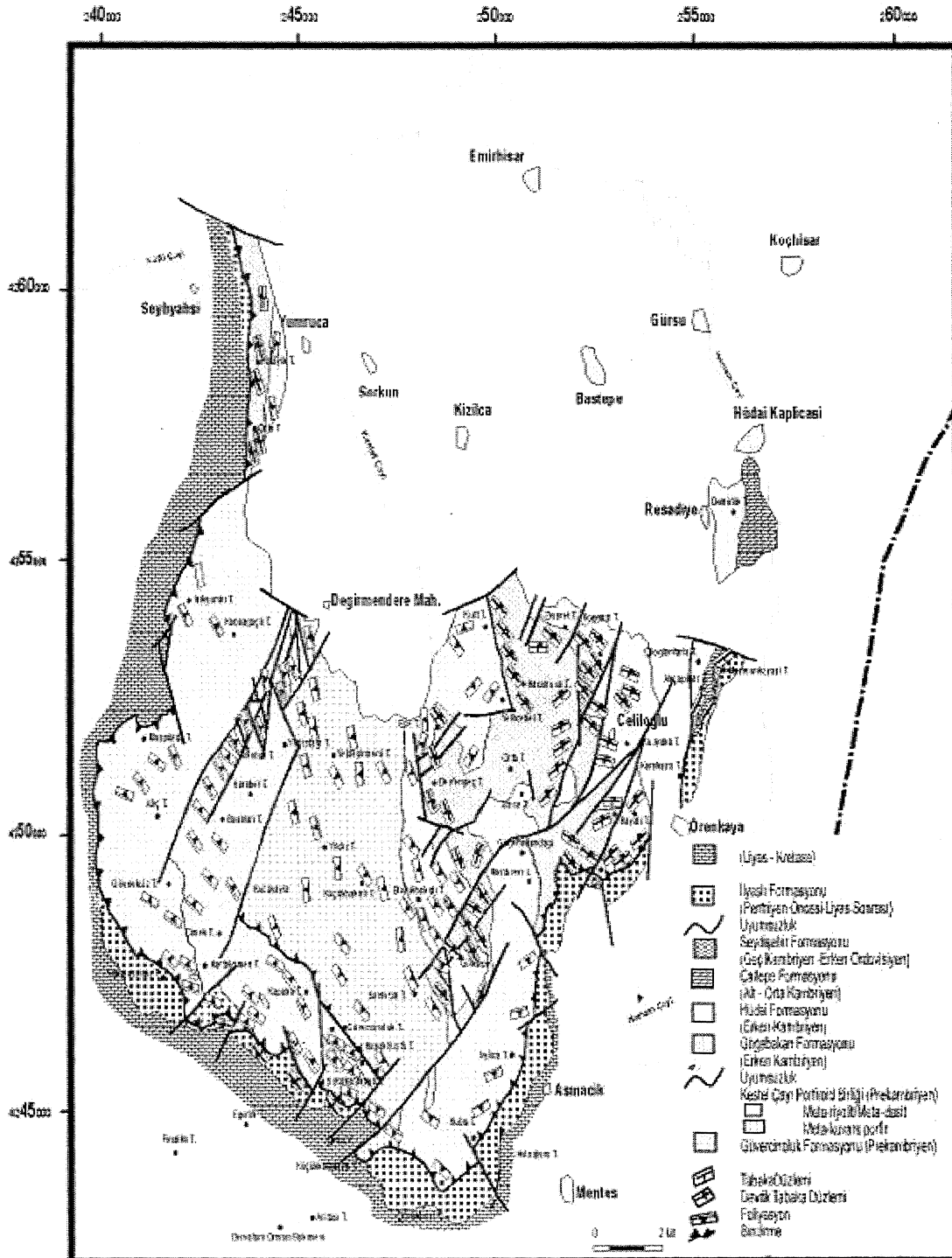


Figure 1. The geology of the investigated area (Gürsu, 2002).

It is suggested that the **dynamo-thermal metamorphism** and deformation, observed **in the meta-igneous and meta-sedimentary** rocks of SBC were related to the development of an **extensional** event of which resulted in opening of a basin at the northern edge **of Gondwana** and followed by the deposition of the early Cambrian **Göğebakan** formation,. The **deformational** phase between **Precambrian** basement rocks and Paleozoic cover units were also observed in **the Menderes Massif** (Candan et al., 2001), **Central Anatolian Crystalline Complex** and **Bitlis Massif** (Göncüoğlu et al., 1997) and were ascribed to the Late **Pan-African orogenic** event,. It is further assumed **that** the unconformity between **the SBC** and **the** early Cambrian cover units in the study area corresponds to the Main **Pan-African** unconformity (**not determined as concrete**) in **the Menderes Massif** (Konak et al. 1987) and **that** the SBC, **the** core rocks of the Menderes Massif and other Precambrian units **in the Taurides/SE-Anatolia** are parts of the **Gondwanan Pan-African** basement

The stratigraphic relations and the deformational features (Gürsu, 2002) as well as the mineralogical studies on the **metamorphic** conditions (Bozkaya et al., 2003) of the **Precambrian** basement, Lower Paleozoic cover units and **Mesozoic** cover units indicate **that Tauride-Anatolite** units **were** affected at least **by** three successive tectonic events during **the** late-Pan-African, late **Variscan** and Alpine periods..

Moğol Altaylarının Orta Kesiminin (Bal Moğolistan) Jeolojisi Ve Metalojenisi

Mustafa ŞENEL*, Yavuz BEDİ*, Okan ZİMİTOĞLU*. Bülent BAYBUBTOĞLU*.
Halil TÜRKMEN*, Badarch ALTANGEREL**

* MTA Genel Müdürlüğü, Ankar

** Geo-Erel Co., Ltd., Moğolistan

Çalışma., Maden. **Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ile** Moğolistan Maden Kaynakları Otoritesi (**MRAM**) tarafından ortaklaşa yürütülmektedir. **Ural-Altay** dağ sisteminde yer alan araştırma alanı, **Batı Moğolistan'da Moğol Altayları'nın** orta kesimindeki **Hovd zonunda** yer alır., **Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenezlerinin** etkin, olduğu gölgede., **Prekambriyen-Karbonifer** aralığında gelişmiş **metamorfik, magmadk ve sedimanter** kaya birimleri izlenir. Temelde yer alan **Prekambriyen** genelde düşük dereceli **metamorfik kayalardan** oluşur. Birim kuvarsit, ve **metakonglomera** ara düzeyli **şistlerle** temsil edilir; **Prekambriyen** yaşlı kayalar- üzerine açılal uyumsuzlukla tabanda **metakonglomera** düzeyi ile başlayan, **epimetamorfik** karakterde, **volkano-sedimanter** nitelikli Kambriyen, yaşlı **metakonglomera**, kumtaşı, silttaşı, çört, rekrystalize kireçtaşı **ardalanımına** eşlik eden riyodasit, andezit, dasit., **riyolit, aglomera** ve **tüften** oluşan Alt Üye; **çört** ve silis mercekleri kapsayan rekrystalize **kireçtaşından** oluşan Karbonat üyesi (orta Üye); kumtaşı, **tüf, tüfit**, bazik volkanit, çört, rekrystalize kireçtaşı ve mermer ara düzeyli silttaşı ve şeyi ardalanimından oluşan **Üst Üye** olmak üzere üç üyeden oluşur. Alt Üye **volkanitleri** genellikle **andezitik** ve dasitik bileşimli., yüksek potasyumlu, **kalkalkalen** eğilimlidir., Bazik bileşimli, volkanitlerden oluşan **Üst Üye'ye ait volkanitler**, düşük potasyumlu, **toleyirik** eğilimlidir. Prekambriyen kayaları **Üst DevoniyenP-Karbonifer** yaşlı Hovd kompleksi **granitoidleri** tarafından **dokanağı** boyunca kontakt **metamorfizmaya** uğramıştır., Prekambriyen üzerinde açılal, uyumsuzlukla iki farklı **fasiyeste** Silüriyen yaşlı kayalar izlenir. İlk taban konglomerası ile başlayıp, kireçtaşı, riyolit, andezit, bazik lav akıntısı ara katkılı kumtaşı, silttaşı, **mikrokonglomera**, tüf ve tüfit ardalanimına geçer. Formasyonda izlenen, bazik, **volkanitler** yüksek potasyumlu, **toleyitik** karakter özellikleri, gösterir., İkincisi ise tabanda çört ve rekrystalize kireçtaşı ara düzeyleri kapsayan şeyi, silttaşı ve kumtaşı **ardalanmasından** oluşur., Silüriyen. kayalarını açılal uyumsuzlukla, **alt bölümleri. olistostromal, üst** düzeyleri ise türbiditik istif özelliği gösteren Alt Devoniyen yaşlı kırıntılılar **üzerler.**

İnceleme alanındaki bu metamorfik, sedimanter ve volkano-sedimanter **kayaçlar**, değişik yaş ve evrelerde gelişmiş **granitoidler tarafından** kesilir. İlk evrede oluşan Silüriyen yaşlı **gabro-diyoritten** oluşan bazik bileşimli kayalar toleyitik ve kalkalkalen özellikte, farklı mağma kaynaklarından beslenmiş melez (hibrid) bir mağmadan oluşmuştur., Silüriyen yaşlı bazik bileşimli kayalar, ikinci evreyi oluşturan yine olası **üst Devoniyen ?-Karbonifer** yaşlı Hovd kompleksinin granit, **granodiyorit**, kuvars **diyoritten** oluşan granitoidleri tarafından kesilir.. Bu granitoidler yer yer alkaien eğilim gösteren kalkalkalen karakterli, **magnezyumlu** topluluk, kayalarıdır. Üçüncü evrede ise olasılıkla Karbonifer yaşlı granitoidler oluşmuş ve tüm yaşlı kayaları kesmiştir.,

Üçüncü evre granitoidleri genellikle **subalkalen** nitelikli kayalar olup, subalkalen granit, alkali **lökokratik** granit, lökokratik granit» **lökokratik kuvars 'siyenit**, kuvars **monzodiyorit** vb., kaya topluluğunu kapsar. Bu granitoidler kalkalkalen eğilim gösteren, **magnezyumlu** topluluk kayalardır..

Metamorfik, sedimenter, volkano-sedimanter ve **plütonik kayalar**, olasılıkla **Karbonifer** ve/veya **Karbonifer** sonrası yaşta ve iki farklı evrede oluşan intrüzif nitelikli riyolitlerle ve en **son** evrede ise pegmatit, granit aplit ve bazit-Mleşimli dayklarca sıkça kesilir.

Çalışma alanında dört farklı tipte Au oluşumu saptanmıştır; **süt** kuvars damarlarına bağlı cevherleşmeler, **mezotermal tip** cevherleşmeler, volkano-sedimanter (ekzalatif) tip cevherleşmeler ve plaser tip cevherleşmeler.. Genellikle malah.it, **azurit**, pirit ve limonit içeren **süt** kuvars damarları 54 **ppm'e** varan Au içeriklidir. **Bunlara** görece yüksek Ag, **Cu, Pb, Zn** ve **As** değerleri eşlik eder. Mezotermal cevherleşmeler yüksek baz metal içerikleri ve buna eşlik eden anomali düzeyinde Au içerikleriyle tipiktir. **Silisleşme, limonitleşme ve bresleşmenin** de eşlik ettiği bu damarlar **cevher** mineralleri olarak **kalkopirit, kalkozin, kovellin**, malah.it, manyetit, hematit, **martit**, pirit ve götitten oluşur. Bunlar % 2.35'e varan Cu ile **0.16 ppm'e** varan Au içerirler. Kambriyen ve **Silüriyen** yaşlı seriler içindeki, bileşimi asitten bazıge kadar değişen, **volkanitler ile silisli tüf ve tüfitler** içinde izlenen ekzalatif tip **cevherleşmeler** yüksek baz metal (%3.0'e varan Cu ile **%1.2'e** varan Zn) ve yer yer yüksek Au (1.45 ppm'e varan) içerikleri ile tipiktir, Plaser tip **cevherleşmeler** genelde monojenik malzemedir. Au'un kaynağı metamorfik birimlerin içindeki kuvars damarları olabilir.,

Bölgesel olarak, çok yaygın olan bu kuvars damarları ve mezotermal tip cevherleşmeler Au açısından **ekonomik** görünmemesine karşın, ekzalatif tip cevherleşmeleri içeren birimlerin ve plaser tip oluşumların yaygınlığı, **gözönüne alınarak** arama çalışmalarının bu tip cevherleşmeler üzerinde yoğunlaştırılması yerinde olacaktır,

Geology I id Metallogeny Of The Central Part Of Mongolian Altai Region (Western Mongolia)

The present study has been collectively conducted by General Directorate of Mineral Research and Exploration. (MTA) and Mineral Resources Authority of Mongolia (MRAM). The study area is located, within the **Hovd** zone,, at the central part of Mongolian. **Altai**, Western Mongolia as a part of Ural-Altai **orogenic** system.. The region, that has been **dominated by** Caledonian and **Hercynian** orogenesis is characterized by **metamorphic, magmatic** and sedimentary rocks ranging in age from **Precambrian to Carboniferous**. The **Precambrian** time is usually characterized by low-grade **metamorphics**, constituting the basement,. They are made up of quartzites and schists **interbedded with metaconglomerates**. The Precambrian rock units are overlain by a volcano-sedimentary series of Cambrian age having **epimetamorphic** character» with angular unconformity.. This series is subdivided **into** three members; Lower Member consisting of alternating **metaconglomerate**, sandstone, **siltstone**, chert, **recrystallized limestone accompanied** by rhyodacite» andésite» **dacite, rhyolite**, agglomerate and **tuff**; Carbonate Member (Middle Member) consisting of recrystallized limestone with lenses of chertsand siliceous rocks; Upper Member consisting of alternation of siltstone and shale, intercalated with sandstone,, tuff, tuffite, basic **volcanics**, chert» recrystallized **limestone and marble**.. The **volcanics of Lower Member** usually have **andesitic** and dacitic composition and show **high-potassium calcalkaline** trend while those belonging to the **Upper Member** are of basic composition and show **low-potassium tholeiitic** trend. The Precambrian rocks were metamorphosed along their contacts by granitoids of **Upper Devonian. ?-Carboniferous Hovd Complex**.. Silurian rock units **that** belong to **two** different facies, overlie the Precambrian units with, angular unconformity.. First facies is characterized by a basal conglomerate and alternating sandstone» siltstone, **microconglomerate**, tuff and tuffite» **interlayered**. with limestone» **rhyolite**,

andésite and basic lavas. Basic volcanics have a **high-potassium tholeitic** character. Second faciès is characterized by an alternation of shale, **siltstone** and sandstone which contains **interbeds** of chert and recrystallized limestone at the base. Silurian rocks are overlain by Lower Devonian **detritics**-with angular unconformity the **lower** parts of which have olistostromal character and **the** upper parts of which have turbiditic character.

These **metamorphic**, sedimentary and **volcano-sedimentary** rocks are cut by granitoids of different phases... First phase of basic rocks consisting chiefly of Silurian **gabbros**, diorites was derived from, a hybrid, magma fed by different tholeitic and calcalkaline magma sources,. These basic: **magmatic** rocks are intruded, by second-phase granitoids of Upper Devonian **?-Carboniferous Hovd Complexs** including granite,, **granodiorite**, quartz **diorite**. These granitoids belong to magnesian associations having calcalkaline character or even locally alkaline character. Third phase is possibly represented, by Carboniferous granitoids cutting all **the** older rocks. This phase includes subalkaline rocks such as **subalkaline** granite, alkaline **leucocratic** granite, leucocratic granite, **leucocratic** quartz syenite, quartz **monzodiorite** etc., These granitoids belong to magnesian associations calcalkaline trend. All these rocks are densely cut by Carboniferous and/or post Carboniferous intrusive rhyolites, probably as belonging to **two** different phases and by dykes of pegmatite,, granite, aplite and basic rocks as products of **the** latest phase.

Four different types of gold mineralization have been recognized in the study area; gold-bearing milky quartz veins, **mesothermal** vein-type mineralizations, volcano-sedimentary-type (exhalative type) mineralizations and placer-type deposits.. Milky quartz veins generally containing such minerals as malachite, **azurite**, pyrite and limonite have gold contents **up to*** 54 ppm. High gold values are accompanied, by relatively high, contents of Ag, Cu, Zn, Pb and As. Mesothermal mineralizations are characterized by high contents of base metals and anomalous gold values.. These veins accompanied by **silicification**, **limonitization** and, **brecciation**, contain **chalcopyrite**, chalcocite, **covellite**, malachite, magnetite, hematite, **martite**, pyrite and goethite as ore minerals,. They contain Cu up to 2.35% and Au up to **0*16** ppm.. Exhalative-type mineralizations hosted by volcanics ranging in composition **from** acidic to basic, and silicious tuffs and **tuffites**, which, belong to both, the Cambrian and Silurian, series are characterized by high base metal, contents (Cu; **up** to 3.0%, Zn; **up** to 1.2%) and locally high gold contents (up to **1.45** ppm).. Placer-type deposits are generally **composed** of **monogenic** pebbles... It is likely that gold has been derived from, quartz veins within, **metamorphics**.

Even if quartz veins that regionally occur widespread, and mesothermal vein-type **mineralizations*** seem, uneconomic as far as gold is concerned,, having regard to the fact that units hosting **exhalative-type** mineralizations and deposits bearing placer gold widely occur in the region, exploration efforts should, be focused on these types of deposits..

Güvercinlik Formasyonunun Mikrofasies Özellikleri. Diyajenez ve Çökeltme Ortamları, Mordoğan GB'si (Karaburun Yarımadası)

Emel Sedef KAYA ve Saçlı ÖZER

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mükendaliği Bölümü, 35100, Bornova İZMİR,

Karaburun yarımadasının kalın karbonat istifi içinde yer alan Güvercinlik formasyonunun (Noriyen-Resiyen) fasiyes özellikleri ve çökeltme ortamları Çatalkaya Köyü (Mordoğan) çevresinde incelenmiştir. Güvercinlik formasyonu, kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları, stromatolitik dolomitik kireçtaşları, megalodon içerikli kireçtaşları, çamurtaşı arakatkıları ve kumtaşı merceklerinden oluşur.

Tahtaiskele, Yellicebelen Dağı, Zendemir Tepe'den üç stratigrafik kesit ölçülmüş ve 93 adet örnek derlenmiştir. Bu örneklerden yapılan petrografik çalışmalar sonucunda 11 adet mikrofasies tanımlanmıştır; (1) Stromatolitik, algi bağlamtaşı-çamurtaşı, (2) Çamurtaşı-biyoklastik vaketası, (S) İntraklastlı algi biyoklastlı vaketası, (4) Vaketası-istiftaşı, (5) Biyoklastlı yüzertaş, (6) İntraklastlı istiftaşı, (7) Biyoklastlı miliolidli istiftaşı, (8) Pelletli istiftaşı-tanetaşı, (9) Biyoklastlı istiftaşı-yüzertaş, (10) İstiftaşı-bağlamtaşı ve (11) Biyoklastlı tanetaşı-kabataş.

Mikrofasiesler beş çökeltme ortamında gelişmişlerdir. Bunlar; gelgit kanalı (mikrofasies 3 ve 6), gelgit arası (mikrofasies 1), gelgit altı (mikrofasies 2» 4 ve 10), sınırlı su dolaşımının olduğu, yerel sığlıklar (mikrofasies 7 ve 8) ve resifal ortamdır (5, 9 ve 11).

İncelenen kesitlerde farklı diyajenetik etkenler gözlenmiştir... Dolomitleşme en çok gözlenen diyajenetik olaydır. Dedolomitleşme, geopetal yapılar, basınç erimesi, mikritik zarf, çatlak ve boşluk dolgusu spar kalsit,, biyotürbasyon yapıları ve yeniden kristalleşme gibi diyajenetik olaylar gelişmiştir...

Microfacies Characteristics of The Güvercinlik Formation. Diagenesis And Depositional Environments, SW Of Mordogan (Karaburun Peninsula)

The faciès characteristics and. depositional environments of the Güvercinlik formation which taking place into- thick carbonate succession of Karaburun Peninsula are examined around Çatalkaya. Village (Mordogan). The Güvercinlik limestone (Norian-Rhatian) consists of dolomitic limestones, stromatolitic dolomite limestones» megalodon-bearing limestones, mudstone intercalations and sandstone lenses..

Three stratigraphic sections were measured in the Tahtaiskele, Yellicebelen Mountain and Zendemir Hill and collected 93 samples,. Results of petrographic studies of these samples identify eleven, microfacies such, as (1) stromatolitic, algal boundstone-mudstone, (2) mudstone-bioclastic wackestone, (3) intraclastic-algal bioclastic wackestone, (4) wackestone-packstone, (5) bioclastic floatstone, (6) intraclastic packstone, (7) bioclastic miliolid packstone, (8) pelletoidal packstone-grainstone, (9) bioclastic packstone-floatstone, (10) packstone-boundstone and (11) bioclastic grainstone-rudstone..

These microfacies associations indicate intertidal channel (microfacies 3 and 6), intertidal (microfacies 1), subtidal (microfacies 2, 4 and 10), local shallowness being of restricted water circulation (Microfacies 7 and 8) and reefal depositional environments (microfacies 5, 9 and 11),

Different diagenetic effects were developed. Dolomitization is the most observed diagenetic effect. Diagenetic events are developed such as; dedolomitization, geopetal structure, stylolization, micrite envelope,, fracture and void filling sparry calcite, bioturbation structures and recrystallization.

Denizli iolkanitlerinin Jeolojik ve Petrografik İncelenmesi

Barış SEMİZ ve Yahya ÖZPINAR

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, 20200, Kmüdt Kampüsü / Denizli

(E mail: bsemiz@pamukkale.edu.tr & yozpinar@pamukkale.edu.tr)

Bu çalışmada Denizli il merkezinin, yaklaşık 40 km. güneydoğusunda yüzeylenen volkanitlerin ve yakın çevresinin jeolojik ve petrografik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

İnceleme alanında temeli, Üst Kretase-Üst Eosen, yaşlı, fliş fasiyesinde gelişen Alçıboğazı formasyonu oluşturur. Orta-Üst Eosen? yaşlı, karbonat, ve evaporitlerin ardalanmasından oluşan. Kızılyer formasyonu, Alçıboğazı formasyonu üzerine uyumlu ve geçişli olarak, gelir. Bu birimler üzerine Jura-Kretase yaşlı Çökelez Kireçtaşı, Üst Kretase yaşlı Karatepe melanji ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Honaz Ofiyoliti yatay ve yataya yakın tektonik dokanaklı olarak gelmektedir. Bu tektonik dilimlerin bölgeye yerleşiminin Üst Eosen-Oligosen arası bir dönemde olduğu söylenebilir.. Oligosen, yaşlı .Karadere ve Bay ıralan formasyonları, tektonik dilimleri açısız uyumsuzlukla üzerlerken kendi aralarında geçişli bir dokanak ilişkisine sahiptirler... Alttaki tüm. birimler üzerine açısız uyumsuzlukla Neojen yaşlı kırıntılı çökeller gelmektedir., Neojen yaşlı çekeller, altta Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Kızılburun Formasyonu ve üzerinde yanal ve düşey yönde geçişli olarak Alt Pliyosen yaşlı Sazak Formasyonundan oluşur., Sazak Formasyonu üzerine, Paton (1.992) tarafından ⁴⁰Al/⁹Ar metoduna göre, 4,83±2,19; 5,1S±Ö,6; 6,00±1,54; 6,16±0,25 ve 6,28±0,48 My'lık (Üst Miyosen-Alt Pliyosen) sonuçlar veren Denizli vol.kanitleri. gelmektedir. Tüm bu birimler üzerinde ise açısız uyumsuzlukla Kuvaterner yaşlı çökeller gözlenmektedir.

Denizli volkanitleri lav akıntıları ve volkanoklastiklerden oluşmaktadır. Lavlarda yapılan toplam alkali {K₂O+Na₂O}-SiO₂ diyagramında,, lavların alkale nitelikte ve fonolitik tefrit, bazaltik trakiandezit ve trakiandezit bileşimde oldukları tespit edilmiştir. SiO₂-K₂O oranlarına göre ise şosonitik türde lavlardır. Lavların mikroskobik, incelemeleri sonucu, mikroporfirik» hiyalopil.it.ik, pilotaksitik ve mikrolitik doluda oldukları, ojit, olivin, plajiyoklas (andezin-labrador), biyotit, ±nefeli.n, ±hornblend, manyetit, opak, mineral ve demir oksit içerdikleri, belirlenmiştir..

Denizli volkanitlerindeki lavlar içerisinde elipsoidal şekilli anklavlar bulunur,. Anklavlar üzerinde yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda, porfirik dokuya sahip oldukları ve diyopsitik ojit, biyotit, klorit, ±zinwaldit ve opak minerallerden oluştukları tespit edilmiş ve bunlar feldispatoyidli monzodiyorit olarak adlandırılmıştır. Ayrıca örnekler» XRD yöntemiyle de incelenmiştir.

Sazak formasyonunun üst düzeylerinde ve Kızılburun Formasyonun bazı kesimlerinde yer yer tüfit. düzeylerine rasdanılması, volkanik aktiviteni.ii sedimantasyon esnasında da devam, ettiğini ve birkaç evrede oluşabileceğine işaret etmektedir.

Geological and Petrographical Investigation of Denizli Volcanics

The purpose of this study is to report the result of the geologic and pétrographie features of the Denizli Volcanics and surrounding area» The study area covers southeastern part of Denizli district.,

At the basement of the study area is represented by Late Cretaceous-Late Eocene aged Alçıboğazi formation, which developed in flysh facies.. **Alçıboğazi** formation conformably overlain, by **Middle-Late Eocene**?¹ aged. Kızılyer **formation** which is characterized by carbonates and evaporates alternation,. These units are autochthonous and they are overlain by tectonic slides which are **from bottom to top** Late Jurassic-Cretaceous aged. Çökelez Limestone, Late Cretaceous aged **Karatepe** melange and Late Jurassic-Lower Cretaceous aged **Honaz Ophiolite**. The settlement age of the tectonic slides is **the period, between** Late Eocene and Oligocène. **All** these formations at the basement are overlain **with** an angular **disconformity** by oligocène aged **Karadere** and **Bayıralan** formations respectively, The relation of the boundary between **the** Karadere and the Bayıralan formations is transitive., All these units are overlain, **with** an angular disconformity by Neogene aged clastic sediments,. These units are Late Miocene-Early Pliocene aged Kizilburun formation and Early Pliocene aged Sazak formation from bottom to top. **Kizilburun** formation, is conformably overlain by Sazak formation., Using ⁴⁰Ar/³⁹Ar method, Denizli lavas, have been dated by **Paton** (1992) and **the** age intervals change from. **4,88±2,19; 5,13±0,6; 6,00±1,54; 6,16±0,25** and **6,28 ±0,48 Ma**, **All** units in the investigated area, are overlain **with** an angular conformity by Quaternary alluvium deposits,

Denizli volcanics mainly consist of lava **flows** and **volcanoclastics**. On **the** basis of **total alkali (Na₂O+K₂O)-SiO₂** diagram,, lavas are alkaline in character and named as phonolite» basaltic trachyandesite and **trachyandesite**. On the basis of **SiO₂-K₂O** diagram., lavas are shoshonitic in character. In the lavas, following properties were identified by optical microscope. Their **texture** is essentially **hyalopilidic**, pilotaxitic and micro-porphiric, Augite, olivine, plagioclase (andesine, **labradorite**), **biotite**, **nepheline**, chlorite, hornblende and opaque minerals occur as phenocrysts. **Groundmass** essentially consists of **plagioclase** in a glassy matrix..

Lavas contain, various ratios of enclaves which are ellipsoidal in shape.. According to microscopical investigation of enclaves which have porphyric texture and **as mineralogical** composition, diopsitic **augite**, biotite, chlorite, zircon and opaque minerals were determined and these were named, as **foi-monzodiorite**. In addition, mineralogical composition of specimens was determined by **X-ray** diffraction method.

At **the** upper levels of Sazak formation and **the lower** levels of Kizilburun formation, **tuffitic** levels were determined, This situation indicates that volcanic activity have been continued, during **the** sedimentation, so **volcanism** may be formed in several phases in this region.

Melendiz Dallarını (Niğde) Volkanizması

Ahmet TÜRKECAN*, Ali Ekber AKÇAY*, Muharrem SATIR**,
Mustafa DÖNMEZ*, Tuncay ERCAN¹

* MTA. Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara

* Tuebingen Üniversitesi Tuebingen/Almanya

Melendiz Dağları Orta Anadolu'da Aksaray ve Niğde arasında bulunan Üst Miyosen Pliyosen ve **Kuvaterner'de** etkinlik göstermiş 6 ayrı volkandan oluşmaktadır. **Bunlar** sırası ile Bakı Volkanitleri, Tepeköy Volkanitleri, Çınarlı **Volkanitleri**, Melendiz **Volkanitleri**, Keçiboduran Volkanitleri ve Bor Lavi'dir.

Bakı Volkanitleri genel, anlamda Melendiz Dağı **volkanitlerinin** çekirdeğini oluşturmaktadır., Bu birim, merkezi **Kızıyokuş**, **Melendiz Dağı** ve Bakı. Köyü yöresinde **yüzlekler** verir. **Volkanitler**, **tüf** breşi., **aglomeralar** ve **breşlerden** meydana, **gelmektedir**. **Kayaçlar** san., yeşil, kahverengi ve mor renklerde olup, **silisleşme**, **limonitleşme** ve **şiddetli hidrotermal alterasyona** uğramıştır. Bu volkaniklerden K/Ar yöntemi ile yapılan yaş tayininde $7,2 \pm 0,9$ my saptanmıştır.

Tepeköy Volkanitleri; alttan üste doğru **tüf**, **agiomera** ve andezitik-dasitik lavlarla temsil edilmektedir. **Haaabduiah**, Pınarcık, **Yaylayolu**, Tepeköy, Ballı, Güllüce, **Yeşilburç**, **Kırkpınar**, **Hançerli** köyleri **volkanizmanın** başlıca dağılım **alanlarını** oluşturur.. Kompleksin batı yansı Melendiz kompleksinin altına **gömülmüştür**. Genel olarak saçılmış opak mineralce zengin interseital. **dokulu matriks ve plajiyoklas**, **klinopiroksen**, olivin., **ortopiroksen** minerallerinden oluşan **fenokristal** birliğine sahiptirler, Tepeköy **Volkanideri'nden** K/Ar yöntemiyle yapılan **radyometrik** yaş tayinleri $4,2 \pm 0,4$ my **vermektedir***

Bor Lavi Melendiz Dağlarının en. güneyinde yer almakta olup, **gri-siyah** renkli», akma yapılı, yer yer gaz **boşluklu** olivin bazalt akıntısından oluşmaktadır.. Opak **minerallerce** zengin, kaba taneli ve **subofitik** dokulu bir **matrikse** ve **plajiyoklas**, **titanojit** olivin minerallerinin oluşturduğu fenokristal birliğine sahiptir.

Çınarlı Volkanitleri; Melendiz **Dağı'nın** kuzeyinde, yer yer ince yer yer iri taneli, gri renkli, akma yapılı ve/veya bloklu **ayrışmak andezitik** lavlar' ve **piroklastiklerden** oluşmaktadır. Lavların fenokristal bileşenleri **plajiyoklas**, klinopiroksen ve biyotittir.. Çınarlı **Volkanitlerinden** **K/Ar** yöntemi ile yapılan yaş tayini sonucu $3,3 \pm 0,3$ my elde edilmiş olup, volk.anizm.anin Geç **Pliyosen'de** etkin olduğu saptanmıştır.,

İnceleme alanının hemen, kuzeyinde yer **alan Keçiboduran** Volkanitleri **tüf**, breş ve **lahar türü** piroklastiklerle, andezitik lavlardan oluşmaktadır. En üstte bulunan andezitler Keçiboduran Volkanitlerinin egemen, kaya **türünü** oluşturmaktadır. Çok sayıda lav akıntısının **üst** üste yığılmasından meydana gelmişlerdir.. Keçiboduran Volkaniklerine ait lavlardan radyometrik yaş

¹ Sayın Dr. Tuncay Ercan 1938 yılında, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesinde görev yaparken ebediyete intikal etmiştir. Anısı önümde saygıyla eğiliriz.»

taini yapılmış ve **K/Ar** yöntemi ile $1,5 \pm 0,1$ my., bulunmuştur. **Bu** da şimdiye kadar daha yaşlı olduğu varsayılan **Keçiboyduran** Volkanizması'nın **Pleyistosen** yaşında olduğunu göstermektedir.,

• **Melendiz** Volkanı tleri; Niğde'nin kuzeybatısında **yüzeylenmekte** olup, Keçiboyduran **Volkanitleri**-ne çok benzer özellikler göstermektedir. **Andezitik** lavlar ile **piroklastiklerinden** oluşmuşlardır., Lavlar porfirik **dokulu olup, fenokristal** olarak **plajiyoklas, klinopiroksen** ve biyotit içerir. Genellikle çok viskoz olduğundan lavlar pek fazla akma olanağı bulamamış, 'akanlar da **üstüste** yığılarak kalın örtüler oluşturmuşlardır., Melendiz **volkanitlerinden** K/Ar yöntemiyle yapılan yaş tayinlerinde $1,1 \pm 0,2$ my yaşı elde edilmiştir. **Bu da volkanizmanın** Pleyistosen'de etkin olduğunu **göstermektedir.**

Melendiz Dağlarını oluşturan **volkanitlerden** Bor Lavı **alkalen**, diğerleri ise **subalkalen .karakter** taşımaktadır.,

Volcanism of the Melendiz Mountains (Niğde)

Melendiz Mountains consist of six separate volcanoes, activated in upper Miocene,, Pliocene and Quaternary,, **that** situated between **Aksaray-Niğde** in. Central **Anatolia**. These are Balcı, **Tepeköy**, Çınarlı, Melendiz, Keçiboyduran **volcanites** and Bor Lava.,

Balcı Volcanites form, the nucleus of Melendiz Mountain volcanites in general, They outcrop in Central Melendiz **Mountain, Kızılyokuş** and around Balcı Köyü.. Volcanites consist **of tuff breccia, agglomerate»** and breccia., The rocks are in yellow,, green, brown and. purple colour and they show silisification and strong hydrothermal alteration. The **K/Ar** dating from these volcanites give an age of $7,2 \pm 0,9$ Tny.

Tepeköy Volcanites are represented by tuff, agglomerates and andesitic-dacitic lavas from bottom to top. Haciabdullah, Pınarcık, **Yaylayolu**, Tepeköy, **Ballı**, Güllüce, **Yeşilburç, Kırkpınar, Hançerli** villages form the main extending areas of the volcanism.. The western **half of the complex** is buried under the Melendiz complex. They include **phenocrysts** composition, consisting of **plagioclase, cliftopyroxene**, olivine, **orthopyroxene** minerals and **groundmass is of intersertal** texture. The K/Ar dating from these volcanites gives an age of $4,2 \pm 0,4$ my.

Bor Lava takes place in the south end of Melendiz Mountains and consist **of olivine-basaltic** grey-black lava flow with flow structure and having gas bubbles **at some** places. They have plagioclase, **titanaugite**, olivine **phenocrysts** and **subophitic** textured matrix, **that** is enriched **with opac** minerals and having coarse grains.,

Çınarlı Volcanites consists of sometimes **fine**, sometimes coarse grained, grey, flow structured **andesitic** lavas and pyroclastics., Lavas are formed from, plagioclase, clinopyroxene and. **biotite** phenocrysts. The **K/Ar** dating from these volcanites give **an** age of $3,3 \pm 0,3$ my. Volcanism is found to be active in Late Pliocene.

Keçiboyduran Volcanites consists of **tuff**, breccia, and. **laharic** pyroclastics and andesitic lavas. Upper layer andésites are the foremost, rock of these volcanites. They are consisted of a. large number of lava flows piled over one another., The **K/Ar** dating **from** these volcanites gives an age of $1,5 \pm 0,1$ my. This shows **that the** Keçiboyduran volcanism is in Pleistocene..

Melendiz Volcanites outcrop in the northwest Niğde **showing** similar characteristics with the Keçiboyduran Volcanites. They are andesitic lavas and pyroclastics... Lavas show porphyritic texture, including plagioclase, clinopyroxene and **biotite** phenocrysts., Lavas weren't able to flow because of the viscosity. The ones that could flow piled, over one another forming thick covers. The K/Ar dating from, these volcanites give an age of $1,1 \pm 0,2$ my.. The volcanism is found, to be active in Pleistocene.



56. Türkiye Jeoloji Kurultayı
56th Geological Congress of Turkey

Kapadokya Volkanik Provensi Volkan Konilerinin Morfometrik Parametreleri

Arda. Arcasoy

SRK Consulting, Bilkent Plaza,, A-3 Blok No:20 Bükent 06800Ankara, Türkiye

Kapadokya Volkanik Provensi (KVP) volkan, konilerinin ilksel durumlarının, korunması açısından son derece önemli bir volkanik bölgedir.. Bu bölgedeki volkan konilerinin konumları ile genel özellikleri arazi çalışmaları, hava fotoğrafı çalışmaları ve topoğrafya analizleri ile birlikte yürütülen uydu görüntüleri çalışmaları ile ortaya çıkartılmıştır., 543 adet volkan, konisinden oluşan bir "volkan koni veritabanı" hazırlanmıştır. Bu sayıdan 119 adedi ya volkan konilerinin Geç Kuvaterner'den daha genç olmaları ya da morfometrik verilerin alınamayacağı kadar erozyona uğraması, sebebiyle kullanılamamıştır. Volkan konisinin uzun ve kısa. taban uzunluğu, uzun eksenin kuzeyle yapmış olduğu, açı ve yükseklik genel özellikler kapsamına alınmıştır. Yönelim derecesi (kısa eksen/uzun eksen) gibi çeşitli, ek veriler ise veritabanından çıkartılmıştır. Ayrıca kaya türü ya da yaş gibi veriler de kaynak taramaları neticesinde bu veritabanına eklenmiştir.,

Volkan konilerinin mekansal dağılımına bakıldığında üç ana gruplaşma gözlenmiştir: 1) Hasandağ Grubu (Aksaray-Niğde güneybatısı), 2) Acıgöl Grubu (Derinkuyu batısı ve Avanos), ve 3) Erciyes Grubu (Kayseri ve Develi).

Volkan, konilerinin ortalama taban eksen uzunlukları 336-512 m arasında değişmektedir (medyan değerleri: 250-400 m).. Uzun taban eksenleri dünya ortalamasından (900 m, 800 m medyan değeri) kısadır, Kısa eksenler ise 234-355 m arasında değişmektedir {medyan değerleri: 250-400 m}. Yüksek standart sapma değerleri tüm gruplarda gözlenmiş olup, geniş bir dağılımın ve çeşitli aykırı eksenlere sahip konilerin varlığını temsil etmektedir.

Yönelim derecelerinde ise 0.67-0.72 değerleri arasında bir kümelenme görülmektedir.,. Düşük standart sapma değerleri ile birbirine yakın ortalama değerlerinin olması dağılımın ortalama değerler etrafında toplandığını göstermektedir. Buna ek olarak, taban eksenlerinin yüksek, oranda uyumlu olması birbirine benzer ölçülerde çok sayıda volkan konisi olduğunu göstermektedir...

Morphometric Parameters Of The Volcanic Cones in Cappadocian Volcanic Province (CVP)

Cappadocian Volcanic Province (CVP) is one the best examples of the volcanic fields where initial forms of volcanic cones are well preserved., The location and general characteristics of these cones have been extracted by field studies, aerial photo surveys and satellite image together with, topographical analyses, A "Volcanic Cone Database" has been established for a total 548 volcanic

cones identified within the **CVP**. 429 of these cones are analyzed, and **119** of them are omitted **since either they do not** belong¹ to the Late Quaternary age or they are **so extremely eroded so that** their **morphometric** parameters could not be detected. General characteristics include the long and short axes, azimuth of **the** long axis, and height of each volcanic cone. Several additional parameters are either derived from the database, such as **the** elongation degree (short axis/long axis), or transferred from literature survey, such as **lithology** and age, if possible.

Three main concentrations are detected and named in the spatial distribution of the volcanic cones in the region: 1) Hasandag Cluster (southwest of **Aksaray-Niğde**), 2) Acıgöl Cluster (West of Derinkuyu and Avanos), and 3) Erciyes Cluster (Kayseri and Develi).

The volcanic cones have a mean basal diameter (**Wco**) ranging from 336 to* 512 m. with a median range of 250 m to **400** m, respectively. The long basal diameter values are less than **the** global mean (**900** m) and median (800 m). Meanwhile, the short axes **show** a range of 234 m to 355 m with median of **250** m to **400** m, respectively. High standard deviation values are observed in all clusters, which indicate a **large distribution** and presence of some **extreme** values in **the** basal diameter values.

The mean value of the elongation degree of the volcanic cones concentrate in a range of **0.67-0.72**. The lower standard **deviation** and **similar** mean values indicate that **the** distributions are concentrated around the mean value, Furthermore,, high correlation, of the basal diameters explains **the** presence of a high frequency of the similar volcanic cones.

Sivrihisar (Eskişehir) Dolayındaki Volkanitlerin Petrografik-Petrolojik Özellikleri

Hayretin ÖZEN*, Ender SARIFAKIOĞLU**

*MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Ankara

**MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Ekipleri Dairesi,, Ankara

Çalışma alanı, Sivrihisar İlçesi (Eskişehir) dolayında İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı üzerinde yer almaktadır. Sahada, oluşan farklı bileşimli **plütonik-volkanik kayaların** oluşumu., kuzeye dalan **Neoteris** okyanusunun **sebebi** olduğu. Pontid **Platformu ile Anatolid-Torid** Platformunun çarpışmasını (Geç **Paleosen**) izleyen tektonizm.izminin **yol** açtığı mağmatik faaliyetle açıklanmaktadır.

Rızılcaören, Zeyköy ve **Dumluca** dolayında, K-G yönlü sıkışma rejimi ve takibinde genişleme tektoniğinin yarattığı ve genelde D-B doğrultulu **fa**y sistemleri boyunca dom. **ya** da lav akıntıları şeklinde **volkanitler** gözlenmiştir. Bunlar; Geç **Oligosen-Alt** Miyosen yaşlı Karasivri Tepe, **Karaburun Sivri** Tepe Fonolitleri, Yalıncağ Tepe Trakiti, Balhkaya, **Küçükensiz** Tepe, Hisar Tepe ve-**Parmakkaya** Andezitleri ile Dumluca Dasiti kıta-içi volkanik zincirleri oluşturmaktadır.,

Kalkalkalen nitelikli andezitlerin petrografik incelemelerinde, plajiyoklas (**andezin**, oligoklas) + hornblend + biyotit ± piroksen + sfen+ opak mineral gözlenmiştir., **Bazen**, andezitler büyüklüğü 2 em.,*yi geçmeyen ve andezitlerle keskin sınırlar yapan **anklav** diyoritler içerir. Bunlar **holokristalen** doku ve andezite benzer mineralojik bileşim sunar.. Sadece» **diyoritik** kısımda yeşil tonda **pleokrizma** veren hornblend, andezitlerde oksih.ornblend **bileşimindedir**. **Bu** durum, yan. sıvı-yarı katı özelliğe sahip doleritik magmanın yüzey kayacını oluşturan volkanizma evresinde soğuyup katılaşmış olmasıyla açıklanabilir.. Böylece, **eşyaş**, **eşkökenli** fakat, heterojen bir magma karışımı (magma mingling) olayı meydana, gelmiştir, **Andezitlerin** sıkışma tektoniğinin geliştiği jeodinamik bir ortamda bulunması nedeniyle kabuksal kalınlaşmaya bağlı olarak, arazide gözlenen ofiyolitlerle ilintili olan **litosferik** manto **kserolitleri ile** kıtasal kabuk bileşenlerinin birlikte oluşturduğu hibrid magmadan titrediği kanaatine varılmıştır. Dasitler ise kabuksal eriyiklerden oluşmalıdır. *

Pilotaksitik ve trakitik doku sunan fonolitlerde, alkali feldspat (sanidin) + **plajiyoklas** (albit) + nefelin 4- piroksen (eğrin ojit) gözlenmiştir., Nefelinler çoğunlukla zeolit+kalsite dönüşürken egiinojitler ise kenarlarından itibaren amfibole (**hastingsit**) altere olmuşlardır. Trakitlerin **mikroskopik** incelemelerinde ise, feldspat mikrolitlerinden, küçük kuvars **minerallerinden ve** camlı malzemenin, oluşan hamur içerisinde, alkali feldspat, plajiyoklas ve **klinopiroksen** mineralleri gözlenir/ Alkali feldspatlar, **plajiyoklaslara** nazaran daha fazladır. Feldspatlar, çok bariz olmasa da akma dokusu sunar. **K₂O-SiO₂**, Na₂O~5iö₂ ve Total **Alkali-Silika** diyagramında fonolit-trakit örneklerinin **alkalen** bileşimli oldukları anlaşılmıştır. Fonolitler yüksek. **HFS** (Zr, Nd, Nb, Ta, Hf) değeri, verirken **LIL** (Ba, Sr, Rb, La, Ce, Th) içeriğinin de yüksek, oluşu dikkat çekicidir. **Bu da** üst mantoya kadar inen derin faylar sayesinde yükselen primer **magmanın** kabuksal. kirlenmeye (**Na'ca** zengin eriyiklerle **metasomatizması**) uğrayarak fonolitleri, oluşturduğunu işaret eder., .Fonolitlere **kökensel** açıdan benzer olan trakitlerin hamur malzemesinde kuvars minerallerinin varlığı ve düşük **Nb** (28-38 **ppm**) içeriği, daha fazla kabuksal. kirlenmeyi işaret etmektedir.,

Volkanik **kayaçlar** üzerinde yapılan saha ve **petrolojik** gözlemler sonucunda **kalkalkalen ve alkalen volkanitlerin** sıkışma tektoniği, **kabuksal** kalınlaşma ve **kıta-ıç**i fay sistemleri gibi; jeodinamik olaylarla **ilgili** olduğu düşünülmektedir., **Sığ** derinlikli **andezitik** ve **dasitik** magma odalarının gelişiminde ise kabuksal kısmi ergime, magma mixing ve mineral farklılaşmasının önemli **rol** oynadığı; düşünülmektedir.,

The Petrographical and Geochemical Features of the Volcanics Around Sivrihisar (Eskişehir)

The study area is located around Sivrihisar Town (Eskişehir), within the **İzmir-Ankara-Erzincân Suture Zone.** The **magmatism** which has occurred by **compressive tectonism** related to the collision of the **Pontide Platform with the Anatolide-Tauride Platform**, caused by the northward subduction of the **Neotethyan Ocean** has produced the different **plutonic-volcanic** rocks in the area.

In **Kızılcaören, Zeyköy** and **Dumluca** areas, the observed volcanics had formed as **domes** and lava flows along **E-W-trending** fault systems associated with **N-S** directed **compressional** regime and subsequent **extensional** regime,. The Late **Oligocene-Early Miocene**-aged **Karaburun Hill, Karaburun Hill Phonolites, Yalıncağ Hill Trachyte, Bahkaya, Küçükensiz Hill, Hisar Hill** and **Farmakkaya** Andésites represent the **intracontinental** volcanic: chains.,

On the basis of petrographical investigations, the **calcalkaline** andésites consist of plagioclase (**andesine**, oligoclase) + hornblende + biotite ± pyroxene + **sphene** + opaque minerals. The andésites sometimes contain **the** enclaves of dioritic composition .The enclaves have **holocrystalline** texture and the **mineralogical** composition resembling to the andésites, Hornblendes belonging to the dioritic parts shows green-colored **pleochroism** whereas the **oxyhornblends** are found in andesitic rocks,. It may be explained **that the** semi-solid to semi-liquid **doleritic** enclaves had been occurred **by** cooling-consolidation during the **volcanism** forming the andésites in the area. Therefore, the synchronous and **synorigin but heterogeneous** magma (magma mingling) are formed. It has been thought **that the** andésites were derived from hybrid magma formed **by** mixing of **lithospheric** mantle xenoliths with continental **crustal** material **as** related to **crustal** thickening that may be due to compressional regime.. **Dacites** are likely to have formed by **fractionation** from crustal melts.

The phonolites, consisting of alkali feldspar (sanidine) + **plagioclase (albite)** + **nepheline** + pyroxene (**egirinaugite**), show **pilotaxitic** and **trachytic** textures... Nepheline crystals have generally been converted to zeolite + calcite minerals while egirinaugite crystals have been converted to hastingsite (amphibole) from, the **rim**s. Under **the microscope**, the trachytes **comprise** alkali feldspar, plagioclase and **clinopyroxene** within the **groundmass** having **feldspar** microlites, microcrystalline quartz and glassy material. The alkali feldspars are more than **the plagioclases**. The feldspar minerals partly display flow texture. The **phonolite** and trachyte samples are plotted **into** alkaline fields on **K₂O-SiO₂, Na₂O- SiO₂** and **Total Alkali-Silica** diagrams.Ph.onolites have high HFS (Zr, Nd, **Nb**, Ta, **Hf**) and also significant **LIL** (Ba, Sr, Rb, La, Ce, Th) contents., This implies that the **phonolites** have originated by crustal contamination (metasomatism **by** Ma-rich melts) of parental magma **that** has once risen upward, along deep-seated, faults running through the upper mantle., The trachytes **of the** same origin, with **low** Nb content and lesser quartz minerals, reflect more crustal contamination.

According to field and **petrological** observations, **the** calcalkaline and alkaline volcanics, should have been formed in relation to geodynamic events such as compressional regime, crustal thickening and intracontinental faulting. It may be suggested that the development of shallow-seated, andesitic and **dacitic** magma **chambers** were caused **by** crustal partial melting, magma mixing and. fractional crystallization..

Orta Anadolu'daki Bazaltik Magmatik Kayaçlar ve Oluşum Mekanizmaları

Ramazan DOĞAN

MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

Orta Anadolu'daki bazaltik magmatik kayaçlarını, genellikle okyanus kabuğunun bir parçası oldukları ve bunların kuzeydeki **İzmir-Ankara-Erzincan suture zonunun** güneydeki **Torid-Anatolid** platformuna üzerlenmesi ile bugünkü, konumlaeni aldıkları kabul, edilmektedir { Göncüoğlu ve diğ., 1991).

2000 yılından beri Orta Anadolu'da sürdürülen MTA Genel Müdürlüğü'nün 'Asidik Magmatizmaya Bağlı Maden Yatakları Araştırmaları*' projesi kapsamında yapılan çalışmalarda, bölgede geniş alanlarda yayılıra gösteren bazaltik **kayaçlarla** birlikte, gabrolar içinde genellikle dike yakın, akma yapıları gösteren bazı piroksence zengin **zonlar** haricinde», hiç bir **ultrabazik** kayaca rastlanmamıştır. Bazaltik magmatik kayaçlar, kuzeydeki suture zonunun en. büyük temsilcisi olan ultrabazik kayaçlarla değil, aksine, bölgede geniş yayılımlar gösteren **granitik** ve alkali magmatik kayaçlarla **kökensel** olarak çok. yakın ilişkilidirler.. Normal magmatik. dizilim gösteren **bir** çok magmatik serinin en. dışında gabroların bulunması, diğer magmatik kayaçlar içinde bazaltik dayk ve **anklavlarının görülmesi ve mixit-mingli-ng- özellikleri**, bazaltik. magmatik kayaçlarla, granitik ve alkali, **kayaçlar** arasındaki yakın köken ilişkisini **ortaya koyar**.

. **Aksaray** ve Kırıkkale yakınlarındaki sünümlü **deformasyondan etkilenmiş** bazı yaşlı, gabroların haricinde **Orta Anadolu'daki** bazik, **magmatik** kayaçların. **allokton** olduğunu **gösteren herhangi bir** yapısal, unsura da rastlanmamıştır.. **Bindirme** yüzeyleri yerine bu kayaçların. oluşumunda **etkili** olan riftleşme ile ilgili normal ve doğrultu atımlı dike yakın faylar yaygın olarak görülür,

Orta **Anadolu'daki** bazaltik magmatik kayaçlar farklı zaman ve mekanda,, farklı jeotekt^nik ortamlarda meydana gelmiş **magmatik** serilerin genellikle ilk fazlarını oluştururlar, Bu. kayaçlar, arazide tespit edilmiş bağıl yaş ilişkilerine göre, yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanabilirler:

- Kırıkkale'nin kuzeyindeki temeli oluşturan kayaçlar, güneydeki Kırşehir Masifi'nin temel kayaçlarından farklı olarak», bazı mermer ve **meta-granitoid** blokları, içeren, yeşil, şist **metamorfizmasına** uğramış gabro-, bazalt ve **volkanoklastik** kayaçlardan oluşmaktadır. Bundan dolayı Sungurlu Fayı'nın kuzeybatısı Pontidlerin bir parçası olarak kabul edilmiştir. **Pontidlerle Anatolidler**in çarpışma zonunda bulunan S—tipi **lökogranitlerde** de bazı bazik magma karışımları (magma mingling) gözlenmektedir (Doğan, 2001).
- **Aksaray** doğusunda ve kuzeydoğusunda farklı jeolojik zamanlarda oluşmuş yaygın bazaltik magmatik kayaçlar izlenmektedir., Bu. kayaçların daha çok gerilmeli tektonik rejimlerde kıta içi **rift** havzalarında oluştuklarına ve ilk **iki** fazlarının bölgedeki **granitoidlerin** oluşumunda **etkili** olduklarına inanılmaktadır (Doğan., 2003).
- **Granitoidlerden** sonra oluşmuş bazaltik magmatik kayaçlar **sünümlü** deformasyondan. ve **alterasyondan** etkilenmemişlerdir. . Aksaray'ın kuzeydoğusunda bulunan kuzeybatı-güneydoğu yönünde dizilmiş en yüksek tepeler (Büyük Ekecik,, Küçük Ekecik, Tavşanlı,

Kışla tepeler) hep taze gabro stok ve dayklanıdan oluşmuştur.. **Dayklann** kenarlarından iç kısımlarına doğru **minerallerin** tane boylarının artması,, piroksen ve **plajiyoklaz** minerallerinin **dayk** kenarlarına paralel dizilerek magmatik akma yapılarını oluşturması bu gabroların granitoidlerden daha .sonra oluştuğunu ortaya koymaktadır.

- Ekecikdağrının doğusunda yaklaşık **kuzey-güney doğrultulu** bir çöküntü havzasında **bazaltik dom** ve **dayklarla** birlikte yer yer **bazaltik lav** ve **radıyolaritli çört** içeren **volkanoklastik kayaçlar** görülmektedir (**gabro-bazalt** serisi).. Benzer tektonik ortamda **Keskin'in** güneydoğusunda **Kasmağa'dan** itibaren, kenarda, gabro daykları, ortada volkanoklastik kayaçlardan oluşmuş üç adet graben, havzası **Hirfanlı Barajı'na**, Akçakent'e ve Kırıkkale'ye doğru uzanım, göstermektedir. Bu tip bölgesel yapılar ve litolojik özellikler levha **tektoniğindeki üçlü** kesişim noktalarına (**triple junctionz**) benzemektedir.,
- • Gabro-bazalt serisinden daha sonra oluşmuş **gabro-monzonit** serisi kayaçlar **Akçakent** merkezde olmak üzere yine üç ayrı yönde gelişmişlerdir (Baranadağ, **Kerkenezdağ** ve **Dinekdag**). Genellikle bu serinin **kayaçlan** dıştan içe doğru gabro, diyorit, monzon.it ve kuvars - monzonitle temsil olunan normal magmatik **zonlanmalar** gösterirler. **Gabro-monzonit** serisi kayaçlan güneyde Terlemez'den itibaren kuzeybatıya doğru, yer yer görülen küçük **intrüzyonlar** ve dayklarla. **temsil** edilmektedir,
- Dinekdag'ının kuzeyinde Mo cevherleşmesine neden olan. granitler gabro—**monzonit** selisini kesmektedir. Granitlerle ilgili esas derinlik kayacı güneybatıya, **Kesikköprü'y**e doğru **granodiyorit** ve **tonalitelere**, cevherleşme de baz melal ve demire doğru değişim göstermektedir. Yay **magmatizması** olarak nitelenen, bu serinin **ilk** fazları **Kesikköprü**, **Halildere** ve **Karacaali** civarında görülen gabro ve bazı fazları demirce çok zengin bazalt, dayk ve lavlarından oluşmaktadır.
- **Hamitköy** güneyinde ve **Akçakent** doğusunda, siyenit ve fonolitlerle birlikte görülen bazanit daykları, bölgedeki **Neojen volkanizması** hariç, bazaltik magmatik kayaçların en son temsilcileri olarak gözlemlenmişlerdir.

Kuzeydeki lökograditlerle **Aksaray-Kırşehir** arasındaki granitoidlerin Alt **Kretase (Güleç, 1.994)** veya daha yaşlı, gabro-bazalt serisine ait volkanoklastik kayaçların **Türoniyen-(alt) Santoniyen** (Erdoğan ve diğ., 1996., Yalınz ve **Göncüoğlu, 1998**), yay **magmatizmasının** gabro-monzonit serisinden daha. genç,, siyenit serisi ile eş yaşlı veya siyenitlerden daha yaşlı, diğer alkali ve çok alkali kayaçların da **Üst Kampaniyen-Maestrihtiyen { Gündoğdu ve diğ., 1.988 }** yaşlı oldukları kabul **edilebilir**.

Orta. **Anadolu'nun** iç kısımlarındaki magmatik kayaçların kompozisyonunun zaman içinde gabrodan **monzonite**, daha. sonra siyenite ve en. sonunda da. fonolite doğru değişmesi,, **magmatizmanın rift havzalarında** gelişmesi ve **rift havzalarının** geometrileri, bölgede, Kırıkkale—Akçakent ve **Aksaray-Akmezar** merkezli, iki adet magma sorgucunun (sıcak noktanın) var olabileceğine işaret eder.. Kuzeydeki **rift** havzalarının birbirleri **ile** karşılaştırılması **ile** Kırşehir Bloğii'nun Türoniyen ve Santoniyen arasında batıya doğru yaklaşık 40 km hareket ettiği ve saatin ters yönünde 20° döndüğü tahmin **edilmektedir** (Doğan, **2002**). **Kırşehir** kıtaçığının benzer yönde, daha küçük ölçekli batıya doğru hareketi güneydeki rift havzasında da tespit edilmiştir (Doğan, 2003)..

Orta Anadolu Bölgesi'nin iç kısımlarındaki yaygın florit yatakları ile uranyum, anomalileri **anorojenik** ortamlardaki riftleşmeye özgü. cevherleşmelerdir.. MTA Genel **Müdürlüğü'nün** Orta .Anadolu'daki bölgesel gravite ve havadan manyetik verileri yerin derin jeolojisine yönelik olarak güç **spektrumu** analizleri, değişik filtreler ve analitik uzanımlar kullanılarak tekrar değerlendirilmiş ve Akçakent ve **Akmezar** yakınlarında yüksek, manyetik, ve gravite anomalileri tespit edilmiştir (Ateş ve diğ.,, 1998).. Ayrıca MTA. Genel **Müdürlüğü'nün** 'Türkiye Isı Akısı Projesi'

2001 yılı sonuçlarına göre Kırıkkale doğusunda ve Nevşehir yakınlarında belirlenen yüksek ısı anomalileri de Akçakent ve Akmezar magma sorguçlarının varlığı ile ilgili olabilir,

Basaltic Igneous Rocks of the Central Anatolia and Their Genesis

The basaltic igneous rocks of the Central Anatolia are generally accepted as a part of oceanic crust and their position today is believed to be gained as a consequence of southward thrusting of the İzmir-Ankara~Erzin can suture zone over the Anatolide platform (Göncüoğlu et al., 1991).

During the studies which have been made since 2000 in Central Anatolia under a MTA Project of 'Mineral Researches Related to the Acidic Magmatism', together with the basaltic igneous rocks, no ultrabasic rocks, which is the main representative of the suture zone, have been come across, except some pyroxene-rich zones showing near vertical flow structures in gabbros. The basaltic igneous rocks in the region are not related to the ultrabasic rocks» on the contrary, they show close relations to the widespread granites and alkali igneous rocks... Presence of gabro« at the outer parts of many igneous series showing normal rhagmatic zonation, basaltic dykes and enclaves in other igneous rocks and mixing-mingling features, all of which indicate close genetic links between basaltic, granitic and alkali igneous rocks.

The Central Anatolian basaltic igneous rocks do not also carry any structural element concordant with their proposed allocthonous origin except some old, metamorphosed gabbros near Aksaray and Kırıkkale. Instead of the thrust planes, almost vertical, normal, and lateral faults related to rifting are much more common and play important roles in the genesis of these rocks.

The basaltic igneous rocks in the Central Anatolia were generally emplaced as precursors of magmatic series formed spatially and temporarily in different geotectonic environments.. These rocks are found in the following magmatic series» which are listed from the oldest to the youngest according to their relative field ages:

- The basement, rocks at the north of Kırıkkale are composed of gabbro, basalt and volcanoclastic rocks metamorphosed under green schist fades and contains some marble and meta-granite blocks.. This is different from the basement rocks of the Kırşehir Massif and northwest of the Sungurlu Fault is considered to be a part of the Bon tides., The S-type leucogranites intruded at the collisional boundary between the Pöntides and the Anatolides show also some magma mingling features.
- At the east and northeast of Aksaray, the basaltic igneous rocks crystallized in different geological periods and show wide outcroppings. These rocks are believed to be formed in intra-cratonic rift basins under rather extensional tectonic regime and are thought to have played, some roles in the formation of granitoids (Doğan, 2003).
- The basaltic igneous rocks younger than the granitoids are not effected by the ductile deformation and alteration. The highest peaks (Büyük Ekecik, Küçük Ekecik, Tavşanlı, Kışla hills) at the northeast of Aksaray are all made of undeformed and unaltered gabro stocks and dykes and they lined up along the northwest-southeast direction. The grain size of the gabbro gets coarser towards the interior parts of the dykes and plagioclase and pyroxene minerals are vertically aligned paralel to the boundary of the dykes as a result of magmatic flowage. These all indicate that the gabbros at the peaks are younger than the granitoids around.
- At the east of Ekecikdağ, the gabbro and basalt domes and dykes together with some basaltic lavas and volcanoclastic rocks including some radiolarian cherts (gabbro-basa.lt

series) occur as isolated rocks in a nearly north-south inclined depression area. In a similar tectonic environment the three graben basins, composed of gabbro dykes at the edges and volcanoclastic rocks at the insides are centered at Kaşmağa, southeast of Keskin, and are oriented towards the Hirfanlı dam, Akçakent and Kırıkkale. This kind of regional structure and lithological features resemble to the triple junction in the plate tectonics.

- The gabbro-monzonite series developed later than, the gabbro-basalt series are also seen in three different ways (Baranadağ, Kerkenezdağ and Dinekdağ) centered at Akçakent. The rocks belonged to this series are generally represented by gabbro at the outer parts, by diorites and monzonites inwards, and by quartz-monzonites at the centers of the intrusions, indicating normal magnetic zonations. The rocks of the gabbro-monzonite series at the south present as isolated small intrusions and dykes, starting from Terlemez and continuing towards the northwest.
- At the north of Dinekdağ, granites producing Mo mineralisation cut the gabbro-monzonite series. The main intrusion related to the granites changes its composition to granodiorite and tonalite, and the ore mineralisation to base metals and iron towards the southwest, Kesikköprü. The first members of this series, characterised as volcanic arc magmatism, are made of gabbro and basalt, dykes and lavas, some of which are highly enriched in iron, crop out around Kesikköprü, Halildede and Karacaali.
- The basaltic dykes found, at the south of Hamitköy and east of Akçakent are together with syenites and phonolites in alkaline and peralkaline rock series and they represent, the youngest basaltic igneous activity in the region excluding Neogene volcanism.

It can be concluded that the leucogranites at the north and the granitoids between Aksaray and Kırşehir are Early Cretaceous (Güleç, 1994) or older, the volcanoclastic rocks of the gabbro-basalt series are Turonian—(early) Santonian (Erdoğan et al., 1996, Yalınz and Göncüoğlu, 1998), the arc magmatism is younger than the gabbro-monzonite series and contemporaneous or older than the syenites; the later are Late Campanian or Maastrichtian (Gündoğdu et al., 1988).

The composition of the igneous rocks at the interior parts of the Central Anatolia changed in time from gabbro to monzonite, and to syenite, and to phonolite at the end; the magmatism occurred in the rift basins; and the geometry of the rift basins all indicate the presence of two magma plumes (hot spots) centered around Kırıkkale-Akçakent and Aksaray-Akmezar. By comparison of the rift basins each, other at the north, it is estimated that the Kırşehir Block, was moved about 400 km westward and up to 20° counter clockwise rotated, between Turanian, and Santonian (Doğan, 2002). Similar rotation and smaller westward movement of the Kırşehir microcontinent is also deduced at the south near Aksaray (Doğan, 2003).

Many fluorite deposits and uranium anomalies in the interior parts of the Central Anatolia are the kind of deposits pertinent to anorogenic tectonic environment... The regional gravity and aeromagnetic data of MTA General Directorate were reevaluated by Ateş et al., (1993) using spectral analyses, filtering and analytical continuation methods to control deeper geological features of the Central Anatolia and they found high magnetic and gravity anomalies around Akçakent and Akmezar. In addition, according to the results of the "Heat Flow Project of Turkey" in 2001 surveyed by MTA General Directorate, high heat anomalies were revealed, at the east of Kırıkkale and around Nevşehir, which may also indicate presences of the Akçakent and Akmezar magma plumes.

Nemrut Stratovolkam Kuzeyinde Yüzeyleyen Farili Bazal Akıntıların Ylîneralojik-Petrografik Karakteristikleri

Özgür KARAOĞLU, Yavuz ÖZDEMİR,, A. Ümit TOLLUOĞLÜ

Yüzüncü Yd Ünwenüesi, Jedoji Mtâmdisliđi Bölümü, 65100 VAN

(okaraoglu@yyu.edu.tr, yozdenrir@yyu.eduJr, touu@yyu.edu.tr)

Nemrut **Kalderası'nın kuzey-kuzeybatısında yüzeyleyen** bazalt akıntıları, farklı volkanik gelişim evrelerine aittir. Nemrut. **Stratovolkam'ın** ilk ürünlerinden, olan X evre bazalt **akıntısı'** Nemrut **Kalderası'nın** yaklaşık 12 km. kuzeybatısın da yer alırken; Nemrut **Stratovolkam'ın** son ürünleri arasında sayılan ve birden fazla çıkış noktasına sahip 11. evre bazalt, akıntıları' ise kalderanın 2 km. kuzeyinden itibaren gözlenmeye başlamaktadır.. 3-4 km devamlılıkla sıralanan **bu** genç akıntılar, I. evre bazalt **akıntılara** yaklaşık 10 km uzaklıkta bulunmaktadır» Her iki bazalt akıntısı da, **Nemrut Stratovolkam'ın** farklı gelişim evrelerinde meydana gelmiştir. Birbirlerine göre farklı mineralojik-petrografik ve **dokusal** özelliklere sahiptir.

Nemrut Stratovolkamı'nın kuzeybatısında, dağılım gösteren I. evre bazalt akıntısı, **Biyoke Kayalıkları ile Seyrage Tepe'nin** kuzey bölümünde 10 ile 120 m. arasında kalınlığa, sahiptir. **Kuzey-kuzeybatı** yönüne doğru yaklaşık 35°lik bir eğime sahip Biyoke ve Seyrage kayalıklarının orta kesimlerinde gözlenen, **bazaltik lav** akıntısı, kendi içinde farklı dokular sunmaktadır.. Biyoke Kayalıkları kuzeyinde -mostra veren bazaltik birim, kendisinden hemen önce **yüzeyleymiş** olan cüruv konisinde (?) olduğu gibi küçük bir vadi boyunca izlenen açılma çatlağından kaynaklanmıştır. Seyrage Tepe ve Biyoke Kayalıkları arasında dolduran ve koni gelişim evresine **ait** olan **ignimbirit** akıntıları, bazaltik lavların **iki** ayrı (Biyoke ve Seyrage Kayalıkları) alanda gözlenmesine ve farklı çıkış noktalarına **ait** lavlar olarak algılanmasına sebep olmaktadır. I. evre bazalt akıntısı yaklaşık 1.5 **kn²**lik bir alanda, **yaydım** göstermektedir. **Plajiyoklaz**, olivin ve **künopiroksen** fenokristalleri ile; başta plajiyoklaz olmak üzere çok az miktarda olivin, **klinopiroksen** mikrolitleri ve volkan camı hamuru oluşturmaktadır. Hamurun büyük bir çoğunluğunu oluşturan plajiyoklaz mikrolitleri **pilotak&itik doku** göstermektedir. **Kayaç** 'Olivin Bazalt' olarak **isimlendirilmektedir**.

Nemrut **kalderasının KB-GD** doğrultusunda kesen ve açılma çatlağından II, Evreyi oluşturan, çok genç bir lav akışı' meydana gelmiştir, Yaklaşık 10 **kn²**lik bir alanda etkili, olan bu lav akıntıları bazaltik karakterdedir. Lav akıntılarının yüzeyleri bol gaz boşlukludur. Birden fazla çıkış noktasından itibaren faaliyet gösteren her bir **lav** akıntısının **aktığı** mesafe ve kendi içlerindeki kalınlıkları farklılıklar göstermektedir., Lavlar, yaklaşık olarak 1 m' den 8 m* ye kadar değişen kalınlığa sahip olup; 50 m' den 2 km mesafeye kadar olan. alanda **yayılım** göstermiştir., II. evreyi oluşturan lav akıntıları plajiyoklaz ve klinopiroksen fenokristalleri ile plajiyoklaz ve piroksen mikrolitlerinden meydana "gelen hamurdan oluşmaktadır. Plajiyoklaz ve klinopiroksen fenokristalleri **glomeroporfirik** doku göstermektedir., Kayaç; "bazalt" olarak, isimlendirilmektedir.

I. evre **lav** akıntısı, koni, gelişim evresine ait olmakla beraber mineralojik olarak olivin fenokristalleri içermekte, pilotaksitik dokusu göstermekte ve blok **lav** akış **tipindedir**. Nemrut Kırığına bağlı olarak gelişen lav akıntıları volkanın son ürünlerine aittir. İçerisinde olivin **fenokristallerine** rastlanılmamış, glomeroporfirik doku göstermekte ve Aa lav akış tipindedir..

Anahtar Kelimeler: Nemrut Stratovolcano, Bazaltik Lav Akıntıları

The Mineralogical-Petrographical Attributes of Various Basaltic Flows Outcropped in the Northern Part of Nemrut Stratovolcano

Basaltic flows, outcropped in the north-northwest of the Nemrut Caldera, are of the products of different phases of the volcanic activity, The **probable 1st** phase flows, belonging to the **initial** products are located in the 12 km northwest of the **caldera** whereas the 2 phase flows, with several outlets, are being observed from the 2nd km of the northern part. Those flows with 3-4 km continuity are located ca. 10 km. far from the 1st phase flows. The study of both flows, formed at different phases the development mechanisms of the Nemrut Volcano and occurred with relatively distinct **mineralogical-petrographical** and **textural** properties

The 1st phase flows, distributed in the northwest, has a thickness varying from 10 to 120 m in the north of Biyoke and Seyrage Rocks, distinct textures within **particularly** in the middle of the Biyoke and Seyrage Hills. The basaltic formation in the north of Biyoke Rocks is originated from cracks in a narrow valley alike the probable scoria cones outcropped, shortly before them., The ignimbrite flows fulfilled the area between Seyrage Hill and Biyoke Rocks, caused the suggestion of basaltic flows belonging to a different, spots, namely Seyrage Hill and Biyoke Rocks.. The 1st phase flow comprises phenocrystals **of plagioclase, olivine and clinopyroxenes with plagioclase** with phylotaxitic texture being **the dominant** constitute followed by small amounts **of olivine clinopyroxene microlites** and volcanic glass. Thus named as '**Olivin Basalt**'..

The recent flow, formed, the 2nd phase in the crack lies towards **NW-SE** section of the **Nemrut** Caldera, which is spread ca. 10 km² are,, has of basaltic character.. Each flow developed from, more than, one outlets, has different ranges of spread and thicknesses. Thus having thickness varying from, 1 to 8 m, and a spreading distance from 50 m to 2 km., The 2nd phase lava flows comprises phenocrystals and microlites **of plagioclase** which has **glomeroporphyric** texture with and clinopyroxene, thus named, as Basaltic Rock,.

Although the 1st phase lava flow **belonging to** cone development phase, comprises phenocrystals **of phylotaxitic** textured olivine with a block type lava flow, the 2nd phase related to the recent products of the volcano» Aa lava flow type formed **from the** Nemrut crack, without phenocrystals of olivine has a glomeroporphyric texture-

Key Words: Nemrut Stratovolcano, Basaltic Lava Flows

Kompozit Behrekdağ Batoliti: İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı Boyunca Anatolid-Pontid Çarpışmasını Kırıkkale İli-Hirfanlı Barajı Arası Kesimindeki Magmatik Kanılı

Sibel TATAR*, Durmuş BOZTUĞ*, Yehudit HARLAVAN** ve Greg B. AREHART***

* Cumhuriyet Üniv., Jeolojik Bölümü, 58140 Sivas

** Geological Survey of Israel, Geochronology Lab., 30 Malkhei Israel St. 95501 Jerusalem, Israel

*** Univ. of Nevada-Reno, Stable Isotope Geochemistry Lab., Reno, Nevada, USA

Orta Anadolu'da Kırıkkale ili- Hirfanlı Barajı arasında yüzlek veren kompozit Behrekdağ batoliti,, Danacıobası biyotit lökograditi, Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzooiti, Kızıltepe mikrograditi, Hasandede kuvars monzoniti, Kızdede monzogabrosu ve Yeniköy tonaliti olarak tanımlanan, haritalanabilir altı alt birime ayrılmıştır. Tüm bu birimler, Mesozoyik öncesi yaşlı kabuk&al metasedimentler ile Üst Kretase yerleşim yaşlı Orta Anadolu Ofiyoliti birimlerini sıcak dokanakla kesmekte ve Paleosen-Orta Eosen yaşlı Bataklı formasyonu ile Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızılırmak formasyonu tarafından uyumsuz dokanakla örtülmektedir»

Çalışma alanında gözlenen faylar başlıca, KD-GB, KB-GD ve K-G doğrultuludur. Kompozit Behrekdağ batolitinin, Paleosen-Orta Eosen öncesi ve sonrası olmak üzere iki evrede gerçekleşen yüzeylenme tarihçesinde, bu faylardan bazılarının tektonik yüzeylerime şeklinde hızlı yükselmeye neden oldukları düşünülmektedir.

Danacıobası biyotit lökograditi taneler dokulu olup; kuvars, K-feldispat, albit, plajiyoklaz, biyotit ve \pm apatit minerallerinden oluşur,. Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzoniti ise iri K-feldispat megakristallerinin varlığıyla belirginleşen faneritik-porfirik dokulu olup ; kuvars, plajiyoklaz, K-feldispat, biyotit, hornblend ve ojit gibi ana minerallerin yansira apatit, titanit, zirkon ve allanit gibi tali bileşenleri içermektedir. K-feldispat megakristallerini kısmen daha. az miktarlarda içeren Hasandede kuvars monzonitinin ana bileşenleri, kuvars, ortoklaz, plajiyoklaz, ribekit-hastingsit; tali bileşenleri ise titanit ve apatit minerallerinden, oluşmaktadır. Tipik, olarak taneler. doku gösteren .Kızdede monzogabrosu başlıca plajiyoklaz, ortoklaz, ojit,, hornblend ve \pm apatitlerden oluşur... Arazide en az yayılıma sahip olan Yeniköy tonaliti ise, taneler dokuludur ve başlıca ana bileşenleri kuvars, plajiyoklaz ve tremolit/aktinolit; tali bileşenleri ise apatit, zirkon., titanit minerallerinden oluşmaktadır. Bu birimlerden. Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzoniti ile Hasandede kuvars monzonitinde, eş yaşlı mafik ve felsik magma kaynaklarının. heterojen karışımını (magma mingling) gösteren mikrogranüler dokulu mafik magmatik enklavlar (MME) ile homojen karışımını (magma mixing) gösteren mikroskopik dokular görülmektedir.

Danacıobası biyotit lökograditinden ayrılan biyotit ile Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzonitinden ayrılan hornblend mineralleri üzerinde yürütülen K-Ar radyometrik yaş tayini çalışmalarında biyotitlerden 69.1 ± 1.42 ve 71.5 ± 1.45 My; hornblendlerden ise 68.8 ± 1.43 ve 81.2 ± 3.36 my arasında değişen yaşlar elde edilmiştir.

Kompozit Behrekdağ Ratoliti'nde yürütülen mineralojik-petrografik ve tümkayaç jeokimyası çalışmaları, batolitin, S-I-M-A tipi granitoidler olarak sınıflandırılacak kayaçlardan oluştuğunu göstermiştir.. Danaciobasi biyotit lökogradit peralümino, S-tipi, yüksek-Klı kalkalkalin; Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzoniti metalümino, I-tipi, yüksek. K'lı kalkalkalin; Hasandede kuvars monzoniti ve Kızdede monzogabrosu metalümino, A-tipi ve yüksek K'lı alkalın ve Yeniköy tonaliti ise metalümino, M-tipi, düşük K'h kalkalkalin özellikler sergilemektedir. Bu birimlerden özellikle Hasandede kuvars monzonitinin HFS element içeriği bakımından yüksek değerlere sahip olması ve Yeniköy tonalitinin ise kayaç/chondrite REE dağılım deseninde yatay trend sergilemesi karakteristik özellikler olarak göze çarpmaktadır.

Danaciobasi biyotit lökograditinden ayrılan kuvars ve Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzoniti ile Hasandede kuvars monzonitinden ayrılan kuvars ve feldispat mineralleri üzerinde yürütülen oksijen izotop jeokimyası çalışmalarında» 5 " O değerleri Danaciobasi birimi kuvarlarında 10.58; Konur ve Hasandede birimleri kuvarlarında sırasıyla 11.75 ve 11,40 ve feldispatlarında ise sırasıyla 11.66 ve 10.20 olarak belirlenmiştir.. Bu 5 ¹⁸O değerleri, bu birimlerin oluşumlarında etkin olan kabuksal malzemeyi göstermektedir.

Yukarıdaki analitik veriler, lokal ve bölgesel, jeolojik konum göz önüne alınarak bir bütün halinde değerlendirildiğinde, Kompozit Behrekdağ batolitini oluşturan birimlerin petrojenezi hakkında şu sonuca ulaşılabilmektedir. Danaciobasi biyotit lökograditi, çarpışmayla eş zamanlı, üst kabuksal kökenli bir magmadan türemiştir. Konur K-feldispat megakristalli kuvars monzoniti ve Hasandede kuvars monzoniti felsik birimleri, çarpışma sonrası bir jeodinamik konuma sahip olarak eş yaşlı mafik ve felsik magma kaynaklarının heterojen ve homojen karışım şeklinde gerçekleşen etkileşimleri sonucu ortaya çıkan hibrid magmalardan türemişlerdir. Sınırlı bazı veriler, bu birimlerin magma kaynaklarının ortak olabileceğini gösterse de, analitik verilerin çoğunluğu bunların farklı hibrid magmalardan türediği görüşünü desteklemektedir. Kızdede monzogabrosunun çarpışma sonrası ortaya çıkabilecek gerilmelere bağlı olarak üst mantodan türemiş alkalın - mafik bir magma kaynağından ve Yeniköy tonalitinin ise yine üst mantodan türemiş düşük K'lı kalkalkalin bir magma kaynağından itibaren katılaştığı ileri sürülebilir.

Kompozit Behrekdağ batolitinin yukarıda sunulan tüm özellikleri bölgesel jeolojik konum içerisinde değerlendirildiğinde;, batolitin,, Üst kretase'de İzmir-Ankara-Erzincan suture zonu boyunca Pontid temel (Sakarya Kıtası) altına kuzeye doğru dalarak yok olan Neo-Tetisin Kuzey Kolu'nun evrimiyle ilişkili olabileceği görülmektedir. Anatolid-Torid platformu ile Pontid temel arasındaki bu yaklaşma zonu içerisinde,, Behrekdağ batolitinin, Pontidlerde yer alan aktif kıta kenarından ziyade, Anatolid-Torid kesimindeki orta Anadolu Kristalin Kompleksi içerisinde yani yaklaşma sisteminin pasif kesiminde yer aldığı ve bu nedenle başlıca çarpışma jeolojisi ile ilgili (çarpışmayla eş zamanlı kabuk kalınlaşması, çarpışma sonrası litosferik delaminasyon, çarpışma sonrası gerilme,, vb) . olayları -karakterize eden intrüzif kayaçları içerdiği sonucuna ulaşılabilmektedir.,

The composite Behrekdağ Batholith: an igneous Record for the Collision Between Anatolides and Pontides Along the İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone Around Kırıkkale Region, Central Anatolia/Turkey

The composite Behrekdağ batholith has been subdivided into six mappable subunits in a north-south geotransverse between. Kırıkkale city in the north and Hirfanh Dam. lake in the south which covers an area of approximately 700 km² in the Central Anatolian Crystalline Complex,. The subunits are called the Danaciobasi biotite leucogranite, Konur K-feldspar megacrystalline quartz monzonite, Kızıltepe microgranite., Hasandede quartz monzonite, Kızdede monzogabbro and

Yeniköy tonalite. All these **lithodem** units intrude **the Pre-Mesozoic crustal metasediments** and Upper Cretaceous Central Anatolian **ophiolite**, and are **unconformably** overlain by the **Paleocene-Middle Eocene B-arakh** formation, and Upper Miocene-Pliocene Kızılırmak formation,

The faults in the study area extends along **NE-SW, NW-SE** and **N-Ş**. **Some** of these faults are thought to make **the** composite Behrekdağ batholith exhumed by a fast tectonic **uplift** mechanism occurred in two episodes as **pre-** and post-Paleocene-Middle Eocene..

Danaciobasi biotite leucogranite shows a **holocrystalline** texture and consists of quartz, **K-feldspar, albite**, plagioclase, **biotite** and rare apatite. Konur K-feldspar megacrystalline quartz monzonite represents a **phaneritic** and **porphyritic** texture characterized, by the existence of large K-feldspar **megacrysts**, and **consists** of quartz, plagioclase, **K-feldspar**, biotite, hornblende and augite as **major constitunets**, and apatite, titanite, zircon and allanite as accessory phases.. The major and accessory rock forming minerals of **the Hasandede quartz monzonite** are made up of quartz, orthoclase, plagioclase, riebeckite-hastingsite and titanite and apatite assemblages, respectively.. **Its** K-feldspar content is apparently less than **that of** the Konur unit. Kizedede **monzogabbro**, showing a typically holocrystalline texture, consists **of** plagioclase, orthoclase, augite, hornblende and **+_** apatite minerals. The Yeniköy tonalite, having the most limited outcrops in the study area, comprises the major phases such as quartz, plagioclase and **tremolite/actinolite**, and accessory minerals such as apatite, zircon and titanite., Both the Konur K-feldspar megacrystalline quartz monzonite and Hasandede quartz monzonite include **some microgranular** mafic **magmatic** enclaves (MME) and display some microscopic textures derived from the **mingling** and mixing type **of** interaction between **co-eval** felsic and. magma sources, respectively.,

The K/Ar age determinations of the biotites from. Danaciobasi biotite leucogranite and hornblendes from **Konur** K-feldspar megacrystalline quartz monzonite yield some cooling ages ranging from 69.1 ± 1.42 to 71.5 ± **1.45** and **68.8 ± 1.43** to 31.2 **_+ 3.36 Ma**, respectively.

The mineralogical-petrographical and **wholerock** geochemical studies,, carried out on **the** composite Behrekdağ Batholite, reveal **the** existence of various granitoid rocks **which** can. be classified as **S-I-M-A** type granitoids, The geochemical features **of** these granitoids can be summarized as follows: The Danaciobasi biotite leucogranite represents a **peraluminous, S-type, high-K calc-alkaline** character., The Konur K-feldspar megacrystalline quartz monzonite shows a **metaluminous, I-type, high-K calc-alkaline composition**. Both of the Hasandede quartz monzonite and Kizedede monzogabbro determine a. metaluminous, A-type, high-K alkaline chemistry; As for the Yeniköy tonalite, it is a metaluminous, **M-type, low-K calc-alkaline** small stock within the Hasandede quartz monzonite.. A high content of **HFS** elements in **the** Hasandede quartz monzonite and a well-defined horizontal REE distribution pattern **• in rock/chondrite spiderdiagram** in the Yeniköy tonalite are considered to be the most, striking features in geochemical **composition**.

The oxygen isotope **geochemistry** studies, performed on **the** the quartz minerals **from** Danaciobasi biotite leucogranite, and the quartz and feldspar minerals **from both of the** Konur **K-feldspar** megacrystalline quartz monzonite and Hasandede quartz monzonite. The mean value **of** $\delta^{18}\text{O}$ data of the Danaciobasi biotite leucogranite is **10.58**. As for the $\delta^{18}\text{O}$ data **of the** quartz and feldspar minerals from, **the Konur** and Hasandede units, they are **11.75** and **11.40**, and **11.66** and **10.20**, respectively., These values **of** $\delta^{18}\text{O}$ data represent the crustal contribution into the magma genesis of these **intrusives**.

When the analytical data mentioned above are Interpreted altogether **with** the local and regional geological setting,, one can conclude the following petrogenetic considerations about **the** intrusives constituting the composite Behrekdağ batholite., The Danaciobasi leucogranite is considered to be derived from the syn-collisional magma with an exclusively **supracrustal** origin. Konur **K-feldspar**

megacrystalline quartz monzonite and **Hasandede quartz monzonite** are thought to be formed from the hybrid magma sources derived from the mixing and the mingling types of interactions between coeval felsic and mafic magmas generated in a post-collisional geodynamic environment. Some limited data indicate that the magma sources of the Konur and Hasandede units could be one single magma source, however,, a large number of data reveal different hybrid magma sources for each unit. **Kizdede monzogabbro** and Yenikoy tonalite are suggested to be derived from an **alkaline-mafic** magma and from another **low-K calcalkaline** magma source generated from upper mantle in a post-collisional environment under the tensional regime, respectively.

The interpretation of all the characteristics of the Composite- Behrekdağ **Batholith** in the light of regional geology may reveal that the genesis of batholith can be related to evolution of the **northern** branch, of the **Neo-Tethyan** ocean with a **northward** subduction, beneath, the **Pontide** basement (Sakarya continent) during late Cretaceous along the **Izmir-Ankara-Erzincan suture zone**. It may be concluded, that the composite Behrekdağ batholith is situated in the passive margin taking place in Anatolide part (Central Anatolian Crystalline Complex), rather than active margin taking place in the Pontide part of this convergent system between, the **Anatolide-Tauride** platform, and Pontide basement along the **Izmir-Ankara-Erzincan** suture zone. Then, the Behrekdağ **batholite** is considered to be associated with the collisional events such as **syn-collisional** crustal thickening,, post-collisional **lithospheric delamination** and post-collisional tensional regime.

I-feldispat Megakristallerinin Kökenine İlişim Mineralojik, Kimyasal ve Jeotermobarometrik Deliller: İkizdere Plütonu'ndan örnekler, KD-Tirkife

Orhan KARSLI*, F. AYDIN** ve M.B. SADIKLAR**

* Karadeniz Teknik Univ., Gümüşhane Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl. 29000 Gümüşhane

**Karadeniz Teknik Univ., Müh. Mim. Fak..., Jeoloji Müh. Böl, 61 OSO Kanuni Trabzon

Granitoyid kütlelerin bir çoğu felsik ve mafik. magma etkileşimlerine işaret, eden megakristalli dokular „gösterirler. Bunlara bir örnek olan, yaklaşık 45 milyon yıl yaşlı İkizdere Plütonu, bol miktarda, pembemsi renkli K-feldispat megakristali içermektedir. Söz konusu, kristaller, mineralojik ve kimyasal özellikleri bakımından granitoyid kayaçlarda gözlenen mafik. ve felsik magma karışımı delillerini barındırmaktadırlar..

İkizdere plütonunda gözlenen K-feldispat megakristallerinin büyüklükleri 1 ile 4 cm arasında değişmektedir. Ço. lukla çubuk biçimli olan bu megakristaller, buldukları plütonik ana kayaç içinde homojen bir biçimde dağılmış olup, kümelenme göstermemektedirler. Megakristallerin kenar kısımlarına yakın yerlerinde büyüklükleri 1 mm. den. daha küçük açık ve koyu renkli mineral inklüzyonlarına rastlanmıştır., Inklüzyonlar, biyotit, çoklukla annitik (4.11-4,36 ağı. % TiO_2), $X_{Mg} [=FeJ/(Fe_{tot} + Mg)] = 0.50-0.58$, amfitol (magnesio-horablend, $X_{Mg} [=Mg/(Mg + Fe_{tot})] = 0.70-0.79$) ve plajiyoklas ise $Ab_{5-25}An_{65-85}g_{5}$ bileşimlidirler. Mafik ve koyu renkli inklüzyonların bileşimleri, K-feldispat megakristalinin içinde bulunduğu ana granitoyidik kayacın mafik ve felsik mineral bileşimleri ile benzerdir. K-feldispat megakristallerinin bileşim aralığı $ör_{95}Ab_5An_0$ ilâ. $Or_{82}Ab^{An}$] arasında değişmektedir. BaO içerikleri kenardan merkeze doğru hızlı bir artış sunmaktadır..

K-feldispat megakristallerinin içermiş olduğu inklüzyonlar ve ana kayaçlardan elde edilen alümiyum hornblend jeobarometre ve hornblend-plajiyoklas jeotermometre kristallenme basıncı ve sıcaklığı tahminlerinin, inklüzyon ve ana kaya kristalleri için hemen hemen benzer değerlerde olduğu anlaşılmıştır. Söz konusu tahminler ana kaya ve inklüzyonlar için. sırası ile kristallenme basınçları ana kayaçlarda 2.14 ± 0.1 ile $2.99 \pm 0,6$, inklüzyonlarda 2.29 ± 0.1 ile 2.99 ± 0.5 (kbar) ve kristallenme .sıcaklıkları ana kayaçlarda 651 ± 10 ile 751 ± 10 , inklüzyonlarda 659 ± 09 ile 757 ± 19 (°C) arasındadır.

Bütün dokusal, kimyasal ve jeotermobarometrik bulgular, K-feldispat megakristallerinin dinamik bir magma sisteminde "fmokristal" olarak geliştiğine işaret etmektedir. Bu şekilde açık bir magma sisteminde K-feldispat megakristallerinin oluşabilmesi yada diğer komşu kristallere göre aşırı büyümeleri, ancak dinamik bir magma odasında, eşyaş ve bileşimsel tezatlıkları olan mafik ve felsik magmaların etkileşimleri sonucu ortaya çıkan sıcaklık, basınç ve bileşimsel farklılaşmalara bağlı olarak oluşmuş olabileceği anlaşılmıştır. İki magmanın karışımından önce,, felsik. magma içinde kısmen çekirdeklenmiş bazı K-feldispat kristalleri, felsik magma içine gerçekleşen, mafik

.Enjeksiyondan sonra bile yapılarını koruyarak, Ba, K ve Na gibi elementlerin sıvı fazdaki hızlı difüzyonuyla ana magmanın geç safha kristalizasyonu boyunca megakristallerin oluşumuna kolaylık sağlamış olabilirler.

Mineralogical, Chemical and Geothermobarometric Evidences for Origin of K-Feldspar Megacrysts: Examples from the İkizdere Plüton, NE-Turkey

Many granitoid plutons have megacrystic texture indicating interactions of felsic and mafic magmas during their evolution. The 45 Ma İkizdere Plüton contains pinkish colored K-feldspar megacrysts, which, mineralogically and chemically exhibit interaction evidences of coeval mafic and felsic magmas. The lath-shaped megacrysts, with sizes ranging from 1 to 4 cm, are uniformly (i.e., randomly) distributed in the host plutonic rocks. The megacrysts have mafic and felsic inclusions, with crystal sizes being smaller than 1 mm. The inclusions are biotite, slightly annitic (4.11-4.36 wt.%TiO₂), $X_{Mg} [=Fe/(Fe_{tot} + Mg)] = 0.50-0.58$, amphibole (magnesian-hornblende, $X_{Mg} [=Mg/(Mg + Fe_{tot})] = 0.70-0.79$), plagioclase (Ab₇₅An₂₅) and quartz as minor. The mafic and felsic inclusions are compositionally similar to those of the host rocks. The compositions of the K-feldspar megacrysts range from Or⁵⁵Ab⁴⁵ to Or⁶⁵Ab³⁵. BaO contents of the megacrysts increase from core to rim. The Al-in-hornblende geobarometer and hornblende-plagioclase geothermometer on host minerals and inclusion in the megacrysts yielded similar crystallization pressures and temperatures ranging from 2.14 ± 0.1 to 2.99 ± 0.6, 2.29 ± 0.1 to 2.99 ± 0.5 (kbar) and 651 ± 10 to 751 ± 10, 659 ± 9 to 757 ± 19 (°C), respectively.

The textural, chemical and thermobarometric features are typical of K-feldspar megacrysts that grew as phenocrysts in dynamic granitoid magma systems. The overgrowth of K-feldspar megacrysts may be related to temperature, pressure and compositional fluctuations caused by interaction of coeval and contrasting mafic and felsic magmas in the dynamic magma chamber. The K-feldspar nuclei remaining during mafic injection into felsic component are overgrown, by rapid diffusion of Ba, K and Na elements in the liquid phase, during the later stages of crystallization of the host magma...

A-tipi Mur salıp Yellice (Divriği- il Sivas) ve Kuluncak 1KB Malatya) Plütönlüğünün Karşılaştırmalı İncelenmesi

Durmuş BOZTUĞ, Nazmi OTLU ve Sibel TATAR

Cumhuriyet Univ., Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 Sivas

Maestrihtiyen öncesi yerleşim yaşma sahip Divriği ofiyolit birimlerini sıcak **dokanakla** kesen ve Pliosen, yaşlı **karasal-gösel** çökeller ile **Pliyo-Kuvaterner** yaşlı **Yamadağ** volhanitleri tarafından uyumsuzlukla örtülen **A-tipi Mursal**, Yellice (Divriği-GD Sivas) ve Kuluncak (**KB** Malatya) **plütönlük**, orta Anadolu'da çarpışma sonrası riftleşme ile ilgili levha içi alkali, **magmatizmasının (A-tipi magmatizma)** önemli üyelerini oluşturmaktadır. Bu plütönlük, **K-G, KD-GB ve KB-GD doğrultulu** faylarla yükselmiş ve akarsu, **vadilerindeki** derin aşınmalarla yüzeylenmiş olarak mostra **vermektedir.**

Mursal ve Yellice plütönlük başlıca kuvars rü.onzon.it, **monzonit**, kuvars siyenit ve siyenit **bileşimli** ve **orta-kaba** taneli, özellikle **K-feldspat megakristallerinin** varlığıyla belirginleşen porfirik **dokulu** kay açlardan oluşurken; Kuluncak **plütönlük** ise başlıca, ince ve orta taneli» siyenit ve **nefelin** siyenitlerden, oluşmaktadır. Böylece, Mursal ve Yellice plütönlük hem arazide çıkma düzeyinde, hem de mikroskop altında belirlenen **dokusal** ve mineralojik bileşim özellikleri bakımından daima benzerlik, sunarken,, Kuluncak plütönlük ise bunlardan, **ayrılmaktadır.**

.Arazi verileri ve mikroskobik, çalışmalarla belirlenen **Mursal-Yellice** plütönlük birlikteliği ve Kuluncak **plütönlüğünün** farklılığı, aynı zamanda ana, eser ve **REE** jeokimyasal bileşimleri ile de desteklenmektedir,. Mursal ve Yellice plütönlük silis bakımından aşırı doymun alkalin (**ALKOS**), Kuluncak plütönlük. ise silis bakımından tüketilmiş alkalin (**ALKUS**) bileşim göstermektedir. Silis içeriğine göre **tüm** ana element değişim diyagramlarında Mursal ve Yellice plütönlük. birlik oluştururken, Kuluncak plütönlük ise özellikle düşük. Ti, **Mg**, K ve P; yüksek Al, Fe» Mn ve Na içeriği ile bunlardan oldukça farklı bileşim trendleri sergilemektedir. Mursal ve Yellice plütönlük eser element içerikleri bakımından da birliktelik, gösterirken, Kuluncak plütönlük ise **tipik** olarak düşük V, Hf, Zr buna karşılık yüksek **Pb, Zn, As, Sb, Rb, Cs, Tl, Ga, Nb, Y** ve U içeriği ile bunlardan ayrılmaktadır. **Kondrite** göre normalleştirilmiş **REE** örümcek diyagramlarında da yine **Mursal** ve Yellice plütönlük benzer dağılım, desenleri sunmakla birlikte, Mursal plütönlük kayaç örnekleri daha. belirgin bir negatif Eu anomalisi göstermektedir. Diğer taraftan, Kuluncak. plütönlük kayaç örnekleri ise tüm 'REE içerikleri, bakımından bağıl olarak daha zengin, **LREE'den MREE*ye** daha belirgin bir **fraksiyonlarına** ve negatif Eu anomalisi **göstermeleriyle** Mursal ve Yellice plütönlüklerinden farklılık göstermektedir.

Yukarıda sunulan verilerin. ışığında Mursal ve Yellice plütönlüklerinin bir **magma** kaynağından, Kuluncak. plütönlüğünün ise farklı bir magma kaynağından türediği sonucuna varılmıştır., **Alkalin** bileşimli bu **plütönlüklerin**, çarpışmaya bağlı kabuk **kalinlaşmasını** takip eden gerilme evresindeki **litosferik** incelmeye bağlı **kıta** içi riftleşmenin **ürünü** oldukları ve **Orta Anadolu'daki** diğer **ALKOS** ve **ALKUS plütönizma** birlikteliği ile denestirildiğinde, Mursal ve Yellice plütönlüklerinin bağıl olarak, daha yaşlı, Kuluncak plütönlüğünün ise daha genç olabileceği ileri, sürülmektedir..

Comparative study of the A-type Mursal, Yellice (Divriği-SE Sivas) and Kuluncak (NW Malatya) plutons, Central-Eastern Anatolia, Turkey

A-type Mursal, Yellice (Divriği, SE Sivas) and Kuluncak (NW Malatya) **plutons**, intruding **the pre-Maastrichtian Divriği ophiolite** and **unconformably** covered by **the Pliocene terrigenous-lacustrine** sediments and **PlioQuaternary Yamadağ volcanics**, constitute **the** important members of the **Central Anatolian, post-collisional, rifting-related within-plate alkaline (A-type) magmatism** of Late Cretaceous to Early **Paleocene** in age. These plutons are exposed to have been uplifted and **denudated** by N-S, NE-SW and NW-SE trending faults and deep creeks.

Mursal and Yellice **plutons** consist mainly of **monzonite**, quartz **monzonite**, syenite and quartz syenite with, a medium, to coarse-grained texture particularly characterized by the existence of **K-feldspar megacrystals**, Kuluncak pluton shows some important differences in terms of rock, type and texture **that** is composed, essentially of syenite and **nepheline-syenite** with a fine to medium-grained texture., Thus, **the** textural features and **mineralogical** compositions always indicate a close kinship between. Mursal and Yellice plutons, but. some important differences which make **the** Kuluncak pluton. differing from them in terms of texture and. mineralogy.

This close kinship between, the Mursal and Yellice **plutons**, and. the different characteristics of the **Kuluncak** pluton, revealed by **microscopic** studies, are' usually supplied by **wholerock** major, trace and REE geochemistry data.. The Mursal. and Yellice plutons yield a silica oversaturated alkaline (ALK.Ö5), **but the** Kuluncak pluton determines a silica uidersatu.rated alkaline composition in. **total alkali versus silica (TAS) diagram.** Mursal and Yellice plutons are always associated in **all the - major** element Barker variograms, whereas the Kuluncak pluton differs from them with a **low** content of Ti, Mg, K and P, but. a high, value of Al, Fe, Mn and Na contents. This good association between the Mursal and Yellice plutons in term of major element composition is also remarked in the trace element. Marker variograms. But, **the** Kuluncak. pluton also determines **very** different trace element **characteristics** with typically low contents of V, Hf and Zr, but high contents of Pb, Zn, As, Sb, Rb, Cs, Tl., Ga, Mb, Y and U elements.,. The **chondrite** normalized REE **spiderdiagrams** of the Mursal and Yellice plutons reveal very similar trends, however, **the** negative Eu anomaly of Mursal pluton seems to be clear. On. the other hand, the rock samples of **the** Kuluncak pluton are •enriched in all REE contents relative to those of others, and. a strong **fractionation from LREE to M REE**, and a more enhanced negative Eu anomaly.

All the data mentioned above represent that the Mursal and Yellice plutons may have been derived from **the** same magma source, but the Kuluncak pluton from. a. **different** magma source which are **the parts of rifting-related** within-plate alkaline magmatism issued from the lithospheric attenuation following crustal thickening due to collision in Central Anatolia.. The regional correlation with other **ALKOS** and **ALKUS** plutons in different parts of Central **Anatolia**, the Mursal and Yellice plutons can be suggested to be a bit younger than **the** Kuluncak pluton.

Kuzeybatı Anadolu'da Sakarya Zonuna ait Ilıca ve Çataldağ (Balıkesir kuzeyi) Granitoidlerinin Karşılaştırmalı Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal İncelenmesi

Durmuş BOZTUĞ*, Sabah YILMAZ ŞAHİN**, İsa CAN ***, Ramazan SARI ** ve Şahset KÜÇÜKEFE **

* Cumhuriyet Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 53140 Sivas

** İstanbul Univ., Jeofizik Müh. Bölümü, 34350 Avcılar, İstanbul

*** MTA Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü, Balıkesir

Balıkesir ili kuzeybatı (Ilıca) ve kuzeydoğu (**Susniuk-Çataldağ**) kesimlerinde, Sakarya zonuna ait Paleozoyik (Hersiniyen) yaşlı, kabuksal **metasedimentleri**, **Alt Triyas** yaşlı **Karakaya** formasyonunu ve Üst **Kretase** yaşlı ofiyolitik dilimleri de içeren Yayla **melanji** birimlerini sıcak dokanakla kesen» Miyosen yaşlı **volkano-sedimanter** birimlerle uyumsuzlukla örtülen Ilıca **granodiyoriti** ve **Çataltepe K-feldispat** megakristalli graniti ile **Paleozoyik** (Hersiniyen) yaşlı (?) **Turfaldağ** iki mikalı gnaysik graniti karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bunlardan Turfaldag **iki** mikalı gnaysik graniti ile Çataltepe K-feldispat megakristalli graniti aynı zamanda **Çataldağ** kristalin kütlelerinin bileşenleridir. **Eu granitoidlerin** ve kristalin özellikli çevre kayaçlarının, muhtemelen Miyosen gerilme rejimine **bağlı** olarak gelişen **D-B, KD-GB ve KB-GD doğrultulu** faylarla tektonik yükselme- tipinde bir **yüzeylerime** tarihçelerine sahip **oldukları** düşünülmektedir.

Çataldağ kristalin kütlesi içerisinde görülen Turfaldag iki mikalı gnaysik graniti, arazide, sadece, **amfibolit**, amfibolşist, kalsilikatik şist, mermer, kalsilikatık mermer ve kalkşist **bileşimli** kabuksal **metasedimentlerden** oluşan Paleozoyik yaşlı **Fazlıkonağı** formasyonu içerisinde çıkma verir şekilde **yüzeylenmekte** ve Miyosen yaşlı örtü birimleri tarafından **uyumsuz** olarak örtülmektedir. Böylece, **foliasyon** göstermesinin **yanısıra** aynı zamanda özellikle sillimanit mineralleri, içermesi nedeniyle, Turfaldag iki mikalı gnaysik granitinin **de** Paleozoyik yaşlı Fazlıkonağı formasyonu **metamorfileri** ile aynı **deformasyondan** etkilendiği sonucuna varılarak Paleozoyik (**Hersiniyen**) yaşlı (?) olabileceği ileri sürülmektedir. Çataldağ kristalin kütlesi içerisindeki diğer bir intrüzif kayaç birimini oluşturan ve özellikle yaygın **K-feldispat** megakristallerinin varlığıyla belirginleşen **bir porfirik** dokuya sahip olan ve aynı zamanda bol miktarda **mikrogranüler** dokulu mafik **magmatik** enklavlar da içeren Çataltepe K-feldispat megakristalli graniti ise Fazlıkonağı ve Karakaya formasyonları ile Turfaldag iki mikalı gnaysik granitini sıcak dokanakla kesmekte ve yine Miyosen yaşlı örtü birimleri tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. Ilıca granodiyoriti ise tipik olarak orta taneli ve çok ender olarak K-feldispat megakristalleri ve yaygın olarak mikrogranüler dokulu mafik magmatik **enklavlar** içeren **granodiyorit** bileşimli **kayaçlardan** oluşmakta, ve Fazlıkonağı ve Karakaya formasyonlarının yanısıra Yayla **melanji** birimlerini sıcak dokanakla kesmekte ve **yine** Miyosen yaşlı birimlerle uyumsuz olarak örtülmektedir. Bu nedenle, Ilıca granodiyoriti ile Çataltepe K-feldispat megakristalli granitinin Üst **Kretase-Paleosen** (?) yaşlı olabilecekları düşünülmektedir.

Bu granitoid birimlerinin ana, eser ve REE jeokimyası **bileşimleri** karşılaştırmalı olarak, incelendiğinde göze çarpan önemli karakteristikler şöyle özetlenebilir. Bunların her üçü de KALK bileşimde olup, **Ilıca** tipik olarak **I-tipi, yüksek-Klı**; Çataltepe çoğunlukla **S-tipi** ve kısmen **I-tipi** özellikler gösteren **orta-yüksek Klı** ve Turfaldag birimi ise tipik olarak S-tipi **orta-yüksek Klıdır**.

Bu birimlerden Ilica birimine ait kayaç örneklerinin ana mafik mineral topluluğu tipik olarak hornblende-biyotit; Çatal tepe birimininkiler tipik olarak, sadece biyotit ve kısmen biyotit+hornblendli ve Turfaldag birimininkilerin ise tipik, olarak biyotit+muskovit+ sillimanit minerallerinden oluşması, bunların I-tipi ve S-tipi özellikleriyle de uyum içerisinde. Ilica granodiyoriti metalümino, Çataltepe birimi metalümino-peralümino ve Turfaldag birimi ise tipik olarak peralümino bileşim sergilemektedir. Ana elementlerden Ti, Fe, Mn, Mg, Ca ve P içerikleri Ilica'da en yüksek, Çataltepe'de orta ve Turfaldag biriminde ise en düşük değerlerdedir.. Alkalilerden Na ve K içerikleri Ilica'da en düşük ve Çataltepe ve Turfaldag birimlerinde ise orta ve yüksek değerlerdedir.. Eser elementlerden Co, Se, V, As ve Sb Ilica granodiyoritinde yüksek, diğer birimlerde düşük, değerler gösterirken; Rb, Sn, Ga ve Ta Ilica granodiyoritinde düşük, diğer birimlerde yüksek değerlerdedir, Diğer taraftan, Hf, Nb, Zr ve Y içeriği bakımından ise Çataltepe birimi yüksek, Ilica birimi orta ve Turfaldag birimi ise düşük değerler göstermektedir, Kondrite göre normalleştirilmiş RE E örümcek diyagramında Ilica granodiyoriti ile Çataltepe K-feldspat megakristalli graniti birimleri birbirlerine son. derece benzer trendler göstermekle birlikte Çataltepe birimi daha belirgin bir negatif Eu anomalisine sahiptir.. Yukarıda da belirtildiği gibi hem yapısal-dokusal, hem mineralojik-petrografik ve hem. de ana-eser element, jeokimyası bakımından son derece farklılıklar sunan Turfaldag iki. mikalı gnaysik graniti ise daha düşük REE içeriğinin yanı sıra daha belirgin negatif Eu anomalisi ile Ilica ve Çataltepe intrüzif birimlerinden, ayrılmaktadır.

Yukarıda verilen tüm verilerin ışığında,, Turfaldag iki mikalı gnaysik graniti S-tipi ve peralümino bileşimiyle tipik olarak, üst kabuk kökenli bir magmayı gösterirken, Ilica ve Çataldağ birimleri ise manto +• alt kabuk kökenli eşyaşlı mafik ve felsik magmaların mingling/mixing türü etkileşimlerle karışması sonucu, oluşmuş ancak alt kabuksai malzemenin, daha fazla olduğu hibrid bir magma kaynağını işaret etmektedir.. Böyle bir magma kaynağının daha derinlerdeki fraksiyonlanması ile Ilica granodiyoriti ve geride kalan artık magmanın da daha sığ kesimlerde katılması sonucu Çataltepe K-feldspat megakristalli granitinin oluşabileceği ileri sürülebilir. Bu durumda, ilgili intrüzif kayaçların ve kristalin yan kayaçlarının yüzeylenme tarihçesinde etkin olan tektonik yükselme sırasında; fayların, farklı blokları farklı hızlarla yükseltmeleri nedeniyle diferansiyel bir yükselmenin meydana, gelmiş olabileceği ve böylece kabuğun farklı, derinliklerinde katılmış olan değişik intrüzif birimlerin aynı anda yeryüzüne ulaşmış olabilecekleri, düşünülmektedir.

Comparative Mineralogical-Petrographical and Geochemical Study of the Ilica and Çataldağ Granitoids From the Sakarya Zone in WE Anatolia, IN Balıkesir region, Turkey

Late Cretaceous to Paleocene (?) Ilica granodiorite and Çataltepe K-feldspar megacrystalline granite, and Paleozoic (Hersinian) (?) Turfaldag two-mica gneissic granite, outcropping in the northern parts of Balıkesir region, in NW Anatolia, Sakarya Zone, have been comparatively studied in terms of mineralogy-petrography and wholerock geochemistry.. Ilica and Çataltepe intrusives intrude the Paleozoic (Hersinian) Fazlıkonağı metamorphics consisting of medium-grade crustal metasediments, The Early Triassic Karakaya formation and the Late Cretaceous Yayla melange bearing also ophiolitic slabs, and they are unconformably covered by Miocene volcano-sedimentary units. The Paleozoic (Hersinian) (?) Turfaldag two-mica gneissic granite is seen, to be exposed only within the Fazlıkonağı formation, and it is also unconformably overlain by Miocene volcano-sedimentary rocks. Both of the Çataltepe and Turfaldag intrusives also constitute the parts of the Hersinian Çataldağ crystalline body which is an important exposures of the Hersinian basements in the Sakarya Zone in NW Anatolia. These granitic intrusives and surrounding rocks are thought to have been exhumed by the E-W, NE-SW and NW-SE trending faults related to Miocene extension..

Turfaldağ two-mica gneissic granite, weel-associated with the amphibolite, amphibole schist, **calc-silicate** schist, marble,, **calc-silicate** marble and calc-sehist **lithologies** of the **Fazlıkonağı** formation in **the** field, **represents well-developed** foliation, and includes **sillimanite** minerals,. These characteristics of the Turfaldağ intrusive unit is considered to indicate **that** both of **the** Turfaldağ intrusive unit and. Fazlıkonağı formation may have been, affected by the same **deformation**, so that,, the Turfaldağ two-mica gneissic granite can have the same geological age with that of Fazlıkonağı formation,, ie. Paleozoic (**Hersinian**) (?). The Turfaldağ two-mica gneissic granite is also intruded by other intrusive unit **called Çataltepe K-feldspar megacrystalline** granite constituting the **Çataldağ** crystalline body., **Both** of the Ilica and Çataltepe intrusives, intruding the Fazlıkonağı and **Karakaya** formation and Yayla melange and **unconformably** overlain by **the** Miocene cover **rocks**, are suggested, to possess **an** age of Late Cretaceous to **Paleocene** (?) on the basis of **stratigraphical** relation and regional correlation,. The **Ilica** and Çataltepe intrusives include mafic **microgranular** rmagmatic enclave representing **the** field, evidence of the mingling type of interaction, between co-eval mafic and felsic magma sources. K-feldspar **megacrystals** are found in. both of these intrusives,, however» they are rare in **the Ilica unit**, and. very typical, occurrences in the Çataltepe unit **which** may make it calling K-feldspar megacrystalline granite.

The most important characteristics of these three granitoid units» revealed by the **comparison of mineralogical-petrographical** and **geochemical** (major, trace and REE) compositions,, can be summarized as follow. All these thre units show calcalkaline **composition** among which the Ilica unit is typically **I-type, metaluminous, high-K CALK**; **the Çataltepe unit** represents mostly **S-type peraluminous** and rarely I-type metaluminous characteristics with **a** medium, to high-K **CALK** chemistry; and. the Turfaldağ unit is exclusively S-type, peraluminous and medium to high-K **CALK** composition. The mafic mineral assemblages of these intrusives are concordant with, the geochemical. characters! ties. The mafic constituents of **the** metaluminous and I-type Ilica **granodiorite** are made up of hornblende + **biotite** assemblage.. It consists of biotite alone and. **biotite** + hornblende in **the** peraluminous **S-type** and metaluminous I-type rocks of **the** Çataltepe unit» respectively.. As to that of exclusively **S-type**, peraluminous Turfaldağ two-mica gneissic granite, it is **composed** typically of **biotite** + **muscovile** ±_ sillimanite association,. The contents of Ti, Fe, Mn» Mg, Ca and. P elements are high in **the** Ilica unit,, medium in the Çataltepe and very less amount in. the Turfaldağ unit... Both of Na and K contents seem, to be decreased in **the Ilica** granodiorite, but increased in. the Çataltepe and Turfaldağ intrusive units. As for **the** behaviour of trace elements» the Ilica granodiorite has the high contents of Co» So» V» **As**, Sb elements, but **low** contents of Rb, Sn, Ga and Ta elements relative to Çataltepe and Turfaldağ units, ön the other **hand, some HFSE** such as Hf, Nb, Zr and Y are seen in. high» medium and less amount, in the Çataldağ, Ilica, and Turfaldağ intrusives. **Ilica** and Çataldağ intrusives represent very similar distribution, patterns in, the **chondrite** normalized. REE **spiderdiagrams**, however,, the negative Eu anomaly of **the** Çataldağ unit is more evident than **that** of Ilica unit. The REE contents of **the** Turfaldağ unit is quantitaviley lower than those of the other units, and its negative Eu anomaly also differs from others as being a higly depleted element. So» **the** different characteristics of **the** Turfaldağ two-mica gneissic granite provided by field, **mineralogy-petrography**, .major and trace element geochemistry data which make it distinguishing from other intrusives is also supplied by REE geochemistry.

All the data given above apparently determine a clear supracrustal origin, for the peraluminous and exclusively S-type Turfaldağ two-mica gneissic granite. The Ilica and. Çataldağ intrusives are considered to have been formed **from'a** hybride **magma** generated **by the** mingling and mixing types of interactions between **mantle-derived** mafic magma and **lower-crustal** derived felsic magma. The **crustal** contribution seem to be dominant in the genesis of such a hybrid magma source **from** which the **Ilica** granodiorite may have been solidified firstly in **the** deeper parts, and later the Çataldağ unit in the shallow parts of crust. There can be a differential, tectonic uplift in **the** exhumation history of these granitoid units and surrounding rocks due presumably to Miocene **extensional** tectonics that different blocks may have been uplifted by different faults **with**

Anatolid-Toridler'de Kabuk Kalınlaşması İle İlgili Felahiye (KD Kayseri) Pitonunla Petrografi-Jeokimya ve Biptit K/Ar faş Tayini ile Belirlenen S-Tipi Ye 1-Tipi Granilofii Birlikteliği

Durmuş BOZTUĞ*, Sibel TATAR*, Sabah YILMAZ ŞAHİN**, Yehudft HARLAVAN*

* Cumhuriyet Üniv., Jeoloji Müh, Bölümü, 58140 Sivas

** İstanbul Üniv., Jeofizik Milk, Bölümü, 34850 İstanbul

*** Geological Survey of Israel, Geochronology Lab.,, 30 Malkhei Israel' St. 95501 Jerusalem, Israel

Anatolid-Torid platformuna ait Orta Anadolu Kristalin Kompleksi (OAKK) içerisinde. Kayseri kuzeydoğusunda Felahiye yöresinde yüzeylenen Felahiye plütunu, Paleozoyik yaşlı Bolkardağ birliğine ait mermerler ile Üst Kretase yerleşim yaşlı Orta Anadolu öfiyolitine ait ultramafikleri. ve subofiyoitik temel metamorfiteilerini sıcak dokanakla kesmektedir. Felahiye plütunu, Eosen yaşlı ve yer yer jips mercekleri içeren detritik sedimentler ve Miyo-Püyosen yaşlı Erciyes volkanitleri tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Felahiye plütunu ve yan kayaçlarının,, muhtemelen Eosen sonrasında,, çalışma alanında belirlenen KB-GD ve KD-GB doğrultulu faylarla tektonik yükselmeye yüzeylendikleri düşünülmektedir. Felahiye plütununun ana kayaç türü ince-orta taneli biyotit lökogranitler ile temsil edilmekte olup, yer yer bunları kesen dm kalınlıklı turmalin-aplit damarlarına da rastlanmaktadır. Biyotit lökogranitlerin ana mafik mineral topluluğu sadece biyotit, tali bileşenleri ise çok. az miktarlarda görülen apatit, zirkon ve opak minerallerden oluşmaktadır. Plütunun güney kesimlerinde, Kızılırmak vadisinin kuzey yamacında, yaklaşık 250-300 m kalınlığında ve bağıl olarak daha koyu renkli granodiyorit ve biyotit granitlerden oluşan küçük bir stok yüzeylenmektedir. Bu küçük stokta, orta-kaba taneli ve hatta yer yer iri hornblendlerin varlığıyla belirginleşen porfnik dokulu granodiyoritler ile biyotit granitler iç içe görülmektedir,. Granodiyoritlerin mafik mineralleri hornblend+biyotit, tali bileşenleri ise apatit, titanit, zirkon ve opak bileşenlerden, oluşmaktadır. Bu mostradaki granitlerin biyotit içerikleri, lökogranit tanımından ziyade biyotit granit olarak tanımlanabilecek bolluklara ulaşmakta ve ayrıca apatit ve zirkon, gibi tali bileşenlere ilave olarak titanit de ortaya çıkmaktadır.

Biyotit lökogranitlerden ayrılan biyotit mineralleri üzerinde yürütülen K/Ar radyometrik yaş tayini çalışmalarında $64,8 \pm 1,32$ MY'dan $74,1 \pm 1,59$ MY'a değişen yaşlar elde edilirken,, granodiyoritlerden ayrılan biyotitlerde ise $66,3 \pm 1,37$ MY'dan $73,7 \pm 1,55$ MY'a değişen yaşlar elde edilmiştir,. Hem biyotit lökogranitlerden hem de granodiyoritlerden elde edilen bu biyotit soğuma yaşları» eş zamanlı ancak farklı kökenli iki int.ru.zif kayaç tipinin varlığını ortaya koymaktadır,

Ana, eser ve RE E jeokimyası verileri, mineralojik-petrografik ve E/Ar biyotit soğuma yaşlarıyla ortaya konulan eş yaşlı ancak, farklı kökenli iki magma kaynağının varlığını doğrulamaktadır. Biyotit lökogranitler yüksek. K'lu kalkalkalin, S-tipi (ortalama ASI değeri. = 1.205, st.sapma = •

0.043, n = 9), peralümino; granodiyoritler ise orta-yüksek Elu **kalkalkaün**, 1-tipi (ortalama ASI değeri = 0.983, st.sapma = **0.052, n = 3**), **metalüminodan peralümino'ya** kadar değişen karakteristikler sunmaktadır.. Ana element içerikleri bakımından biyotit **lökogranitler Ti, Fe, Mn, Mg ve Ca** içerikleri bakımından fakir, granodiyoritler ise zengindir.. Diğer taraftan, Ca-Sr değişim diyagramı, **tüm kayaç** bileşimindeki **Ca** elementinin granodiyoritlerde **plajiyoklazlardan** ziyade daha çok amfibol, biyotit **lökogranitlerde** ise **plajiyoklaz** minerallerinin bünyesinde yer aldığını göstermektedir., **Alkali** içeriği bakımından granodiyoritler hem K, hem. de Na bakımından **fakir** iken, biyotit lökogranitler ise her iki element içeriği bakımından da zenginlik sunmaktadır.. Biyotit lökogranitlerin **Rb, Sr, Ba (LILE), Hf, Zr, Th, U (HESE), Ga, Co ve W** içerikleri bakımından bağıl olarak daha zengin; **Ni, V, Cu, Zn (TME), As, Sb, Sn, Tl ve Y** içerikleri bakımından ise daha **fakir ve** diğer taraftan her iki kayaç türünün **Ta, Nb, Cs ve Pb** içerikleri bakımından ise benzer oldukları, görülmektedir.. **HFS/HFS - HFS/HFS ve HFS/HFS - LIL/LIL** oran diyagramları biyotit **lökogranitlerin**

ve **granodiyoritlerin** farklı topluluklar oluşturduklarını göstermektedir. Biyotit, lökogranitler ve granodiyoritler **kondrite** göre **normalleştirilmiş** REE örümcek diyagramlarında da **farklı** dağılım desenleri sunarak farklı iki magma kaynağını **karakterize** etmektedirler. Biyotit, lökogranitler LREE bakımından zengin ve **HREE** bakımından fakir iken, granodiyoritler bunun tam tersi bir özellik sunarlar., Diğer taraftan, biyotit lökogranitlerde **LREE'den MREE'lere** doğru fraksiyonlanma, **granodiyoritlerdekinden** daha belirgindir. Her iki kayaç türünde de belirgin, **bir** Eu anomalisi gözlenmezken., özellikle granodiyoritlerin **Gd'dan** başlayarak **Lu'a** kadar olan H REE dağılım deseninin belirgin bir şekilde yatay trend sunması **da** önemli bir farklılık olarak değerlendirilmektedir..

Yukarıda sunulan, tüm. mineralojik-petrografik, jeokimyasal ve jeokronolojik verilerin ışığında,, biyotit lökogranitlerin, Üst **Kretase** sırasında, **İzmir-Ankara-Erzincan** suture **zonu** boyunca **Anatöid-Pontid** çarpışmasını takiben **OAKK'indeki** kabuk kalınlaşmasına bağlı olarak, üst kabuktan **türeyebilecek** çarpışmayla eş zamanlı magmatizmayı; **granodiyorit büşimli** kayaların ise yine kabuk kalınlaşması sırasında **alt** kabuktan türeyen magmayı **karakterize** edebileceği düşünülmektedir.

The co-existence of S-type and I-type granitoids in the crystal thickening-related Felahiye pluton in the Anatolide-Torle terrain provided by petrography-geochemistry and Motife K/Ar geochronology, NE Kayseri, Central Turkey

The Felahiye **pluton**, outcropping around the Felahiye region of NE Kayseri in **Central Anatolian Crystalline Complex (CACC)** from the Anatolide-Torle terrain., intrudes the basement rocks of **CACC** consisting of marbles belonging to Paleozoic **Bolkardağ** unit and **serpentinized ultramafics** and **subophiolitic** basement **metamorphics (amfibolites)** belonging to Late Cretaceous Central Anatolian ophiolite. It is unconformably overlain by Eocene terrigenous elastics **which** also include some **gypsum** lenses, and by Mio-Pliocene Ereiyes **volcanics**. The Felahiye pluton and surrounding units are thought to have been exhumed by **NW-SE** and **NE-Sw** trending faults sometime around post-Eocene., The main rock type of **the** pluton comprises fine- to medium-grained **biotite leucogranites** which are locally **cut** by tourmaline **aprites with dm** thickness.. The mafic constituents of biotite leucogranites are made up solely of biotites.. The accessory phases **comprise** apatite, zircon and opaque minerals.. There is a small stock, **with** a size up to 250-300 m. in thickness within the southern parts of pluton in **the** northern slope of Kızılırmak river which consists of relatively darker granodiorites and biotite granites altogether. The granodiorites represent medium.- and

even sometime coarse-grained texture particularly **characterized by hornblende phenocrysts**. The mafic minerals **of granodiorites consist of hornblende + biotite with** an accessory phase made up of apatite, **titanite, zircon and opaque minerals**. The **biotites in** the granites of this small stock can reach **some quantities** which enable **us** determining biotite granite rather than biotite **leucogranite**. The biotite granites in this **outcrop** also **includes** titanites in addition to apatite and zircon minerals in the accessory phase.

The biotite minerals extracted from **biotite leucogranites yield** the **K/Ar** cooling ages ranging from **64.8 ± 1.32 Ma to 74.1 ± 1.59 Ma**. As for those of **granodiorites**, they determine the ages from **66.3 ± 1.37 Ma to 73.7 ± 1.55 Ma**. These biotite **K/Ar** cooling ages obtained from both of the biotite leucogranites and granodiorites represent **the existence of co-eval but two different types of intrusives**.

Major, trace and **REE** geochemistry data support the considerations yielded by **mineralogical-petrographical** and biotite **K/Ar** cooling ages that **two** different intrusive rock types derived from different sources have played roles in the genesis of the Felahiye **pluton**. Biotite leucogranites show **high-K calcalkaline, peraluminous** and S-type geochemistry with a mean ASI (aluminum saturation index) value of **1.205** (st. dev. = **0.043**, n = **9**). Granodiorites represent medium, to high-K **calcalkaline, metaluminous to peraluminous** and I-type geochemistry (**ASI = 0.983**, st. dev. = **0.052**, n = **3**). Biotite leucogranites have lesser values of **Ti, Fe, Mn, Mg** and **Ca** relative to granodiorites. **Ca** versus **Sr** **variogram** represents that most of the **Ca** element is **accommodated in** the **plagioclase** minerals in the biotite **leucogranites**, but it is found in the hornblende minerals in the granodiorites. As to alkali content, biotite leucogranites possess a higher amount, of both of **Na** and **K** than granodiorites. **Rb, Sr,**

Ba (LILE), Hf, Zr, Th, U (HFSE), Ga, Co and **W** contents of the biotite leucogranites are higher than those of granodiorites, but **Ni, V, Cu, Zn (TME), As, Sb, Sn, Tl** and **Y** contents are vice versa., **Ta, Nb, Cs** and **Pb** contents, however, seem to be similar in both of these **two** different rock types., **HFS/HFS** versus **HFS/HES** and **HFS/HFS** versus **LIL/LIL** **variograms confirm** the fact that biotite leucogranites and granodiorites constitute two different associations which, are also evidenced by **chondrite** normalised **REE spiderdiagram**. **LREE** and **HREE** contents of the biotite leucogranites and granodiorites exhibit an opposite situation that **LREE's** are enriched in biotite leucogranites, and depleted in granodiorites. On the contrary, the **HREE** contents of **granodiorites** are higher than those of biotite leucogranites. On the other hand, the **LREE** fractionation of biotite leucogranite is stronger than that, of granodiorites. There is no any remarkable **Eu** anomaly in the **REE spiderdiagrams** of both of these rock types. However, **the** distribution pattern of the **REE's** from **Gd** to **Lu** in the granodiorites represent a strict horizontal trend without any fluctuation **relative to that** of biotite leucogranite.

The **interpretation of all the** data mentioned above¹ in the framework of regional geology of the **CACC may provide that** biotite **leucogranites** can be **derived** from, **syn-collisional granitic** melts generated from **supracrustal** source rocks during the **crustal** thickening related to **Anatolide-Pontide** collision along the **İzmir-Ankara-Erzincan** suture zone sometime around Late Cretaceous. As for the granodiorites, they can be suggested to have been, derived from, another **granodioritic** magma source generated from **infracrustal** rocks during **that** crustal, thickening.

A-tipi Nürmana ve Dumluca Granitoyitlerinin (Divriği/GD Sivas) Oluşumunda Eş Yaşlı İfial ve Felsik magmalar Arasındaki Etkileşimin Mineralojik ve jeoKimyasal Kanıtları

Durmuş BOZTUĞ*, Necmettin AVCI**, Sibel TATAR*, Müberra ZORLU**, Ofctay TÜVAR**

* Cumhuriyet Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 Sivas

** MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü, 53030 Sivas

Divriği yöresinde yüzeylenen ve ultramafikler, serpantinleşmiş ultramafikler, subofiyolitik metamorfikler (amfibolü, epidot-amfibolit, amfibol-klorit şist) ve Munzur kireçtaşı litodem birimlerinden oluşan. Divriği ofiyolitine ait kayaç birimlerini sıcak dokanakla kesen Üst Kretase-Paleosen (?) yaşlı A-tipi Murmana ve Dumluca granitoyidleri, haritalanabilir düzeyde ayırt edilen felsik ve mafik intrüzif kayaçlardan oluşmaktadır. Pliyosen yaşlı karasal-gösel çökeller ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Yamadağ volkanitleri tarafından uyumsuzlukla örtülen bu granitoyidler ve çevre kayaçlarının, Karakeban granitoyidinden elde edilen verilerin ışığında Eosen öncesi dönemde tektonik, yükselme mekanizması ile yüzeylendiği düşünülmektedir. Murmana ve Dumluca granitoyidlerinin çevre kayaçlaonı oluşturan. ultramafikler, geç tektonizma nedeniyle yer yer granitoyidlerin üzerine tektonik dokanakla itilmiş olarak da görülebilmektedir.

Eş yaşlı mafik ve felsik intrüzifler, bazen herhangi bir tedrici geçiş olmaksızın keskin sınır ilişkisiyle birbirlerinden ayırt edilirken (örneğin Murmana granitoyidinin kuzey kesimleri» Dumluca granitoyidinin kuzeybatı kesimleri), bazen, de tedrici geçiş nedeniyle birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılamamaktadır (örneğin Dumluca granitoyidinin. güneydoğu kesimleri ve kuzeydoğu, kesimindeki Bozotluk Tepe yöresi), Murmana ve Dumluca granitoyidlerini oluşturan, mafik ve felsik magma kaynakları arasında termal, kimyasal ve mekanik her türlü etkileşimin ürünlerini görebilmek mümkündür. Örneğin başlıca monzonitik ve kuvars monzonitik bileşimdeki orta. taneli veya bazen de K-feldispat megakristallerinin varlığıyla belirginleşen kaba taneli felsik kayaçlar içerisinde crn-dm boyutlarında yuvarlağımsı-elipsoyidal biçimli mikrogranüler dokulu mafik magmatik enklavlarla (MME), dm-m kalınlıklarındaki mafik dayklar, mafik magmanın temsilcileri olarak değerlendirilmektedir., Diğer taraftan, orta taneli ve başlıca monzogabro ve monzodiyorit bileşimi! mafik kayaçlar içerisinde bulunan iri K-feldispat megakristalleri de felsik. magmanın temsilcileri olarak değerlendirilmektedir. Mikraskopik olarak mafik kayaçlarda gözlenen olivin, ojit ve biyotite, ojitin hornblend ve biyotite ve hornblendin de biyotite dönüşümü süreçleri, ise magmatik katılaşıma sıcaklıklarında felsik ve mafik magmalar arasındaki elementer diffüzyonun yol açtığı dengelenmeler olarak değerlendirilmektedir.

Murmana ve Dumluca granitoyidlerinin felsik ve mafik kay açları yük&ek-K'lu alkalın, metalümino bileşim, göstermekle. birlikte felsik kayaçların uç diferansiye ürünleri peralümino bileşim de sergilemektedir. Ana element jeokimyası verilerinde dikkate değer en önemli özellik, artan silis içeriğine karşılık feldispat fraksiyon 1 anması nedeniyle Al, Na ve K İçeriklerinde mafik kayaçlarda

artış, felsik **kayaçlarda** ise tam tersi **bir davranışla** azalma **görülmesidir**. **Mafik kayaçlardaki bu Al, Na ve K** artışının, eş yaşlı **felsik** magma kaynağından itibaren elementer diffüzyon yoluyla sağlandığı düşünülmektedir.. Eş yaşlı felsik ve mafik magma kaynakları arasında belirlenen bu ana elemeni **diffüzyonu**, eser element jeokimyası verilerinde de **göze** çarpmaktadır, **Örneğin, Ga** içeriği **de** tıpkı Al, Ma ve K elementleri gibi bir. davranış sergilemektedir. Diğer taraftan, mafik **ve** felsik kayaçların **Ba ve Cs** gibi **LILE, Ta, Nb, Hf, Zr, Y ve U** gibi. **HFSE ve Sn, As, Sb, Mo ve Pb** gibi eser element içeriklerinde görülen benzerliklerin **diffüzyon** yoluyla meydana gelen mobilite nedeniyle ortaya **çıktığı** düşünülmektedir., Eser elementlerde gözlenen bu mobilite, **HFS** elementlerin **birbirlerine göre** olan orantı **diyagramlarında** (Mb/Ta - Zr/Th ve Ta/N'b - **Zr/Hf** değişim diyagramlarında) mafik **ve** felsik. kayaçların aynı alanlarda **konumlanmasıyla** belirgin, bir şekilde kendini göstermektedir;. Bununla birlikte mafik kayaçların **Zn, Ni, Se, V, Cu ve Sr** içerikleri felsik kayaçlarınkinden; felsik kayaçların ise W, Co, **Rb ve Th** içerikleri **de** mafik **kayaçlarınkinden** bağlı olarak daha yüksek değerlerdedir. Bu durum., eş yaşlı mafik ve felsik magmalar arasında bu elementler bakımından diffüzyona bağlı **mobilitenin en** azından sistematik, bir şekilde gerçekleşmediğini göstermektedir. **Bu** durum, felsik kayaçlarda daha yüksek değerlerde olan **Rb'un** kullanıldığı LILE/LILE oran diyagramlarında (örneğin Rb/Sr - Ba/Cs oran diyagramında) felsik kayaçların daha yüksek bir **Rb/Sr** içeriği nedeniyle mafik kayaçlardan belirgin, bir şekilde ayırt edilmesi **ile de** desteklenmektedir., **Murmana ve Dumluca granitoidlerinin jenezinde** etkin, olan eş yaşlı mafik. **ve** felsik magma kaynakları **arasındaki** etkileşimlerden **elementer** diffüzyon. yoluyla madde alış-verişi en belirgin şekilde REE içeriklerinde gözlenmektedir., **Örneğin, kondrite** göre **normalleşürülmüş** REE dağılım deseninde mafik **kayaçlar** tüm REE içerikleri bakımından (LREE, MREE **ve** HREE) felsik kayaçlardan daha yüksek, değerler sunmaktadır.

Mineralogical and Geochemical Evidences of the interaction Between Co-Eval Mafic and Felsic Magma Soires in the Genesis of the A-Type Murmana and Dumluca Granitoids, Divriği, SE Sivas, Central Turkey

A-type Dumluca and Murmana granitoids, Late Cretaceous-Paleocene (?) in. age and Intruding the Divriği ophiolite consisting of **ultramafics, serpentinitized ultramafics,** subophiolitic metamorphics and **Munzur limestone,** can. **be** subdivided into mafic and felsic rocks as separate **mapable** units on the basis of geological mapping, These granitoids» **unconformably** overlain by Pliocene terrigenous-lacustrine sediments and **Pli-Quaternary Yamadağ volcanics,** are assumed **to be tectonically** uplifted before .Eocene in. **the light of** field, data obtained, from **Karakeban** granitoid in the local geology,. The **surrounding** ultramafic rocks can also be locally observed as **thruste**d onto granitoids due to later tectonics..

Co-eval mafic and felsic intensives.» constituting the Murmana and **Dumluca** granitoids,, can be separated from each other **by** a definite boundary in **some** locations (e.g., the northern part of Murmana granitoid, and. the northwestern, part of Dumluca granitoid), and. sometimes can **not** be separated due to **gradational** boundary in some localities such as the **Bozotluk** Tepe in the northeastern part, and. the **southeastern** parts of Dumluca granitoid. It is possible to determine thermal» chemical and mechanical types of interactions between, co-efal mafic and felsic magmas in the genesis of Dumluca and Murmana granitoids. For example, elipsoidal to **ovoidal** shaped **microgranular mafic** magmatic enclaves with a size up to cm to dm, and mafic dykes whose thickness range from dm to m within **the K-feldspar megacrystalline** monzonitic to quartz monzonitic felsic host granitoids are considered to be the representatives of mafic magma source. On the other hand, the large K-feldspar **megacrystals** within, the **monzogabbroic** to- monzodioritik mafic rocks are attributed to the felsic magma, source... Apart **from** these types of field occurrences, there are also **some** special microscopic textures **consisting** of transformations of **olivine** into augite

and **biotite, of augite into hornblende and biotite, and of hornblende into biotite** which are assumed as the equilibrium crystallization products due to elementary diffusion between mafic and felsic **magmas**.

Felsic and mafic rocks of the Dumluca and Murmana granitoids show **metaluminous high-K** alkaline composition, however,, highly differentiated members of **the** felsic rocks represent **peraluminous** character. The most striking feature in major element, chemistry is that the Al, Na and K contents of mafic and felsic rocks, respectively, increase and decrease **with** an increasing in the silica content, due to feldspar **fractionation**. The increasing of Al, Na and K contents in the mafic rocks are assumed to be derived, from the elementary diffusion from the felsic magma **source**. The elementary diffusion is **also** remarked in the trace element data that Ga content of the mafic and felsic rocks, respectively, increase and decrease with the increasing of Al, Na and K contents which is a good, evidence for feldspar **fractionation**. **On** the other hand,, the similarity in the contents of **Ba, Cs (LILE), Ta, Nb, Hf, Zr, Y and U (HFSE), Sn, As, Sb, Mo and Pb** elements of the mafic and felsic rocks is considered, to have been **sourced** from, the mobilities of elementary diffusion between **mafic** and felsic magma sources,. Such **an elementary** mobility **is also** well detected in the HFSE/HFSE ratio diagrams **like** Nb/Ta vs. Zr/Th and Ta/Nb vs. Zr/Hf variograms in which both of the mafic and felsic rocks are apparently overlapped with, each other. However,, the Zn, Ni, Se, V, Cu and Sr contents of the mafic rocks are relatively higher than those of **the** felsic rocks, and the W, Co, **Rb** and Th contents of **the** felsic rocks are higher than those of mafic rocks.. This situation represents that the elementary **mobility** due to diffusion is **not**, at least, **a** systematic and an **accomplished** process for **some** certain elements in the genesis of the Murmana and Dumluca granitoids, For example, felsic and mafic rocks can be definitely separated in the LILE/LILE ratio diagram such as **Rb/Sr** vs. Ba/Cs **variogram** from each other in which the felsic rocks have a. higher **Rb/Sr** ratio than **that of** mafic **rocks**, since the Rb content of felsic rocks are higher than **that of** mafic rocks which, may represent **that** there is no enough Rb **transfer from** felsic magma to mafic magma regarding elementary diffusional mobility» The most apparent elementary diffusion is observed in the REE contents of these rocks that all **the** REE contents of **the** mafic rocks (i.e. **LREE, MREE and HREE**) are clearly higher than, those of felsic rocks which is clearly an evidence of elementary transfer from, **the** felsic to mafic magma in the genesis of Murmana and Dumluca granitoids...

Doğu Pontidler⁹ Deki Erken Jura Riflileşmesinin Kırıklı-Gökdere Vadilerindeki (Gümüşhane) Tektono-Sedimanter Kayıtları

iRaif KANDEMİR* ve Cemil YILMAZ**

*KTÜ, GMF, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000/Gümüşhane, raif@ktu.edu.tr

**KTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080/Trabzon, cyihnaz@ktu.edu.tr

Tüm Doğu Pontidler' de Erken jura, rift, tektoniği ve bunun sonuçladığı olaylar bütünüyle karakteristiktir. Bu olguyu destekleyen litolojik, paleontolojik ve sedimantolojik verilerin genel ana hatları 1980' li yıllardan itibaren sergilenmiştir. Bununla birlikte bu konuda yapılmış detaylı sedimantolojik ve tektonik çalışmalar eksiktir. Buna yönelik olarak Gümüşhane yöresinde Erken Jura çökellerinin tipik, olarak yüzeylendiği Gökdere ve Kırıklı vadilerindeki istifler ayrıntılı olarak çalışılmıştır, jeolojik harita alımı, çökellerin geometrisi, istiflerin yanal ve düşey fasiyes değişimleri ile kalınlık, farkları ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Bu çalışmalara temel oluşturan Gökdere, Kamışlıkırın, Baltakayası ve Kazantaş ölçülü stratigrafik kesitlerinin makroskobik ve mikroskobik incelemeleri, Erken Jura havzalarının evrimi ile ilgili çarpıcı sonuçlar ortaya koymuştur. Aralarında yaklaşık 6km mesafe olan bu iki vadi arasında ani fasiyes ve kalınlık, değişimleri,, çökme ortamının horst, graben-yan graben geometrileriye gelişmiş olduğunu ortaya koyar. Baltakayası kesitinde Erken Jura çökellerinin, kalınlığı 2 metre iken, Baltakayası' nın yaklaşık 10 km. güneydeki Kazantaş yöresinde çökellerin kalınlığı 2300 metre olarak ölçülmüştür,, istif kalınlığındaki bu şekildeki ani farklılıklar, aynı zaman aralığında ve çok yakın alanlardaki paleotopografyanın şeklinden kaynaklanmaktadır. Rift havzalarının genel karakteri olan çok yakın alanlarda ani fasiyes değişimleri, kalınlıklar arasındaki büyük farklar ve elde edilen bulgulara dayandırılarak oluşturulan, havza, modelleri,, bu çökellerin tipik, bir rift havzasında çökelmiş olabileceğini gösterir.

Genel olarak ölçülen istiflerin tabandan, tavana doğru gerek tane boyutunda ve gerekse katman, kalınlığında belirgin bir incelmeye göstermesi ve çökel prizma geometrisi yansımaları, rift havzaları için tipik kanıtlar sayılmaktadır (Eberli, 1987).. Bunlara, ek olarak bol makro ve mikro fosilli yumrulu ve kırmızı renkli Ammonitico rosso fasiyesinde gelişmiş kireçtaşı ve marnların varlığı da bu rift havzasındaki horstların varlığını işaret eder. Pelajik karbonat platformu olarak adlandırılan (Santantonio, 1993) yükseltilerdeki bu birikimler çok dar alanlarda yüzeylenirler ve kondense karakter sunarlar. Ayrıca,, Erken jura çökellerinin Gümüşhane «Graniti* ni üstlediği Gökdere Vadisinde granitler içerisinde açıklıkları değişken olan birkaç cm. ile 20 metre derinlere kadar ulaşan içleri Erken Jura çökelleriyle dolu, neptünien dayklar gözlenmiştir..

İncelenen ölçülü stratigrafik kesitlerde Kamışlıkırın kesitinde tabanda 12 metre kalınlıkta, konglomera,, kumtaşı ve kumlu kireçtaşlardan oluşan, bir seviye bulunmaktadır.. Bu seviyeden yapılan çalışmalarda, Sinemuriyen yaşlı olduğu ve ortama ilk denizin bu zamanda yerleştiği belirlenmiştir... Gökdere ve Kamışlıkırın kesitlerinde yer alan bol fosilli Ammonitico rosso fasiyeslerinden yapılan çalışmalarda Pleinsbahiyen yaşlı elde edilmiştir. Gökdere ve Kamışlıkırın kesitleri arasında da

yaklaşık 2 km bir uzaklık olmasına rağmen Gökdere kesitinin tabanında kırantası ve konglomeraların gözlenememesi, bu bölgenin de, **Kamışlıkırın keskindeki** kumtaşlar **çökelirken**, deniz seviyesinin üzerinde veya karadan uzak bir denizaltı yükseltisi olduğunu belirtmektedir.

Bu istifler içerisinde özellikle Kazantaş yöresinde kalın bir gövde oluşturan volkanik kökenli ka.ya.clar, bu tip **rift** havzalarının beklenen **ürünlerindedir**. **Rınkılı** ve **Gökdere** vadilerinden elde edilen tektono-sedimantolojik bulgular riftleşme hareketlerinin kıtasal rift aşamasından ileri gitmediğini ve Geç jura' da sakin tektonik koşulların egemen olduğunu gösterir¹,

Tectono-sedimentary records of Early Jurassic Rifting in Eastern Pontide at Kırıklı and Gökdere Valleys

Early Jurassic., rift tectonics and events caused by rifting in all of **the** eastern Pontids are in characteristic form.. The basic idea of **lithological**, **paleontological** and **sedimentological** data which support the fact are published since 1980. However, detailed sedimentological and **tectonical** investigations about this subject are rare,. Regarding this subject, sequences at the Gökdere and Kırıklı valleys where the Early Jurassic deposits in Gümüşhane region are typically cropped out are investigated in detail. Macroscopic and microscopic investigations of stratigraphie Gökdere, Kamışlıkırın» **Baltakayası** and Kazantaş **measured** sections which are the fundamentals **of** these studies caused impressive results about the evolution of Early Jurassic basins. Sudden faciès and thickness variations between these two valleys which are 2 km apart from each other» outline the fact that **the** sedimentary environment is 'formed by **horst**, **graben-half** graben geometries. While the thickness of Early Jurassic deposits in Baltakayasi section is 2 m.» the thickness of deposits in Kazantaş region located 10 km south from Baltakayasi are **measured** as 2300 m. Such kind of sudden differences in sequence thickness are caused by the shape **of the paleotopography** which is at **the** same time interval and very close regions,. Sudden fades variations at very close regions as a general character of rift basins, large differences between thickness and basin models formed by the findings show that these deposits are probably accumulated in a rift basin.

Measured section have generally thinning and Fining upward cycles from base to **top** and the reflection **of** prism deposit geometry are taken as typical evidence **of** rift basins (Eberli, 1987),. In addition to these,, existence of developed limestones and marls at the red coloured., nodular and including abundant **macro** and micro fossils **Ammonitico rosso** faciès» indicate the existence **of** horsts at this **rift** basin. These deposits **at the horsts**, known as pelagic carbonate platform are cropped out in a **narrow** region and induce condensed character (Santantonio» 1993),. Also» Neptunian dykes which have **difference** intervals, reach the 20 m. deep in the Gümüşhane Granite and **filled** by Early Jurassic deposits are observed in **the** Gökdere Valley.,

Kamışlıkırın measured section contains 12 m thickness a basal unit including **conglomerate**, sandstone and sandy limestone. This unit's., age was determined **Sinemurian**, and first sea transgression was developed in this **time** span. Pleinsbachian age obtained from **Ammonitico rosso** faciès cropping out Gökdere and. Kamışlıkırın sections. **Although** there is 2 km. distance between Gökdere and. **Kamışlıkırın** measured sections, these conglomerate and sandstones was not observed in the base of Gökdere section.. Therefore, while they **accumulating in Kamışlıkırın** area, Gökdere area must **be a** submarine high which is far away from continent or above the sea level.

Volcanic rocks or volcanoclastic rocks always seen in a rift basin, these volcanoclastic rocks are formed **a** wide body of Kazantaş area in our sections.. **Tectono-sedimentologic** records which are obtained from **Kırıklı** and Gökdere Valleys reflect rifting movements **do** not progress to the continental rifting stage and show quite tectonic regime in Late Jurassic.

Üst Jura Bayburt Resifinin Tektono-Sedimanöolojik Kayıtları ve Bilge Jeolojisindeki Yeri

Cemil YILMAZ*, Ralf KANDEMİR** ve Kemal TAŞLI***

*KTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon (cyilmaz@ktu.edu.tr)

**KTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, GMF, Gümüşhane (raif@ktu.edu.tr)

***MÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Menin (kkisH@?U.edu.tr)

Doğu Pontid Karbonat Platformu, Doğu Pontid orojenik kuşağının Geç Jura-Erken Kretase paleocoğrafyasındaki en önemli ögesini oluşturur. 1980li yıllardan 2000'li yıllara kadar bu karbonat platformunun oluşuran, kayaçlarla ilgili olarak yürütülen araştırmalarda resif-organik yığılım dışındaki tüm alt-fasiyelerin çökel yapı-doku, yayılım, fosil topluluğu ve kalınlıkları ayrıntılı olarak sergilenmiştir. Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda Doğu Pontid Karbonat Platformunun bazı kesimlerde resifal birikimlere ilişkin sedimantolojik kayıtlar ortaya konulmuştur (Yılmaz, 2001). Paleomanyetik çalışmalar (Lauer, 1934, Channel ve diğ., 1996) Doğu Pontid Karbonat Platformundaki Bayburt kesiminin» Geç jura sürecinde yaklaşık olarak Ekvator kuşağında yer aldığını ve ideal karbonat birikim koşullarının varlığını ortaya koymuştur. Bu bulguların ışığında, Bayburt ve yakın yöresinde yürütülen çalışmalarda diğer alt-fasiyelerin yanında, Geç Jura sürecinde, resifal karbonatların da biriktikleri konusunda bazı ip uçlarına ulaşılmıştır. Bayburt şehir merkezinde yer alan Bayburt Kalesi mevkiinde yoğunlaştırılan çalışmalar, ilk bakışta kalın-masif katmanlı kireçtaşı görünümlü kayaçların detaylı bakıldığında, tümüyle resifal kireçtaşlarından türemiş köşeli ve kaba bir derecelenme gösteren sıkı kireç çimentolu monojenik breşlerden oluştuğunu gösterir. Bu seviyelerin makroskobik ve mikroskobik incelemelerinde blok ve çakılların tümüyle organik bir yığılımdan türediği görülür. Gerek matriks ve gerekse çakıllardan elde edilen fosil bulgular Geç Jura'yı işaret etmektedir. Bayburt doğu yöresinde bu oluşuklar tedrici olarak kalsit ve calpionellidli pelajik kireçtaşlarına geçiş gösterir... İnceleme alanı ve yakın yöresinde otokton resif kayalarının yokluğu, buna karşın Malm gelişmiş bir resiften türemiş monojenik breşlerin varlığı ancak bölgesel ölçekte izlenen Doğu Pontid Karbonat Platformunun evrimi ile açıklanabilir. Bu evrime ilişkin bulgular Yılmaz (2002)'de ayrıntıları ile sergilenmiştir. Bu çalışmalarda Doğu Pontidlerdeki Mesozoyik paleocoğrafyasının birbirini takip eden sıkıştırma ve genişlemeli tektonik dönemlerle şekillendirildiği ve ikinci riftleşme fazına bağlı olarak gelişen genişlemeli rejimde normal faylarla karbonat platformunun parçalanarak havzada derinlik sağlandığı belirtilmiştir. Geç Jura sonunda inceleme alanını etkileyen bu kuvvetler Bayburt yöresindeki otokton resif birikiminin olduğu alanda platformu parçalamış ve bu birikimden türeyen kırıntılılar platformu parçalayan fay eteğinde birikerek güncel monojenik breşlerin oluşumunu sonuçlanmıştır.

Tectono-Sedimentary Records of Upper Jurassic Bayburt Reef and Its Place in The Regional Geology

Eastern Pontide Carbonate Platform is an important part of Late Jurassic-Early Cretaceous paleogeography of eastern Pontide orogenic belt. Researchs which were related to rocks forming carbonate platform were displaced in detail all of the sub-facies of from-texture, distribution, fossil collection and thickness of sediments except, to reef-bioherm from, 1980 to 2000^s. Sedimentological records which are related to reefal deposits were exposed at some part of Eastern Pontide Carbonate Platform in some studies performed in recent years (Yılmaz, 2001).- Paleomagnetic studies (Lauer 1984; Channel, et al., 1996) indicated that Bayburt region which is at the Eastern Pontide Carbonate Platform is nearly located at equatorial belt and outlined, the existence of ideal carbonate accumulation conditions during Late Jurassic. With the help of these findings, some leads were obtained regarding the accumulation of reefal carbonates in addition to sub-fades during Late Jurassic by the studies performed in Bayburt region. Studies intensified at the Bayburt Castle in the centrum of Bayburt implies that rocks which look like as thick-massive carbonate beds are in the form of monogenic breccias of strict calcite cement showing angular and rough grading derived totally from reefal carbonates when, investigated in detail. Block and boulders considerably derived, from a bioherm in investigations of these levels as microscopically and macroscopically. Fossil records which were obtained from. both, matrix and. boulders indicate Late Jurassic, These sediments show gradually transition to calcitubidite and pelagic limestones including calpionellids in eastern Bayburt., Autochthon, reef rocks are not observed in the studies area and its surroundings. However,, existence of monogenic breccias derived from mature reef can be explained with evolution of eastern Pontide Carbonate Platform observed, in. regional scale,. The findings related to* evolution of Eastern. Pontide Carbonate Platform were published in. detail by Yılmaz (2002). In these studies, Mesozoic paleogeography of eastern Pontide is shaped by compressive and extensive tectonic periods following each other and carbonate platform, is broken by normal, faults and the basin, gained a deeper position in extensional regime related to second rifting phase. These movements effecting the study area broke the carbonate platform which, has autochthon reef deposits in Bayburt area and. elastics derived from these deposits accumulated at the fault scarp where the fault brake the platform resulted the evolution of monogenic breccias at the end of Late Jurassic..

İlî Bölgelerinde Volkanizmanın Duraksadığı Dönemlerin Çökel Kapıları: Zigana Tortu-Gravite Akmaları, Kuzey Dolu Türkiye

Cemil Yılmaz, Ziya Kırmacı, Cüneyt Şen, Sibel Özgür

Karadeniz Teknik Üniversitesi, MMF, Jeoloji Müh. Bölümü, 61080,, Trabzon

Bu çalışmada, **Trabzon-Zigana** yöresinde yay içi havzalarda oluşmuş **tortul kayaçlar** incelenmiştir. Doğu Karadeniz **Bölgesi'nin** kuzeyi, **litolojik** olarak yanal ve düşey yönde farklılıklar gösteren Geç **Kretase** yaşlı volkanik ve **volkanoklastik .kayaçlarla**, bu gövdeler arasında yer alan tortuların yaygın olarak **üzeylendiği** bir alan konumundadır. Pontid volkanik yayı olarak tanımlanan bu **zondaki** kayaçlar kıydan 30 **km** güneye kadar olan kesimde çoğunlukla **volkaniklastik**, buradan **Toru'a** kadar olan. diğer kesimde ise daha çok volkanik karakterlidir ve çalışma alanı bu **kısımdadır**.

İnceleme alanında bulunan **volkanitler**, **mikrolitik**, **mikrolitlik-porfirik dokulu** bazalt, **hazaltik-andezitlerden** oluşur. **Fenokristal** olarak, **plajiyoklas** içerirler ve yoğun kloritleşme **spilitleşme** gösterirler.. Kimyasal olarak **sub-alkalin** karakterli olup, iz element ve nadir toprak element içerikleri bakımından volkanik yay kayaçlarının özelliklerini taşırlar.. **Zigana-Bekçüer** yöresinde volkanik, kayaçlar arasında yer alan çökel istif yaygın gelişimine ilişkin önemli kayıtlar içerir.. **Tortu-gravite** akmasına bağlı olarak gelişen, ve değişik, kaynaklardan (volkanik. Geç Jura Erken Kretase yaşlı platform karbonatları» Geç Kretase yaşlı resifal karakterli şelf karbonatları, vs.) beslenen istif iri çakıldan-kum boyutuna kadar belirgin derecelenme¹ gösteren **tane-destekli** çakıltaşı-pelajik kireçtaşı ağdalanmasından oluşur.. İstifte alttan üste doğru yer yer .kanal dolguları **tarafından** kesilen, **çakıltaşlarının** kalınlığında önemli **bir** değişim olmamasına **karşın**, kireçtaşı katmanlarının kalınlığı 20 m den 1 m. ye kadar giderek dereceli bir şekilde azalır.. Ayrıca, istifin alt seviyelerindeki çakıltaşı katmanlarında yaygın olarak gözlenen **feldispat** (özellikle plaj.io.klas) ve **bazalitik** kayaç kırıntıları üsle doğru dereceli bir şekilde azalarak yerlerini belirgin, olarak şelften türeme kireçtaşı ve çok daha az olarak da kuvars **kırıntılarına** bırakır., Diğer taraftan,, istifin alt seviyelerindeki 2-3 cm., kalınlığında kıltaşı ara tabakaları içeren pelajik kireçtaşı katmanlarında kısmen bol olarak görülen, sili boyundaki **terrijen** kırıntı içeriği, istifin • **üst** seviyelerine doğru dereceli bir şekilde azalarak yok olurlar., Bu azalmaya paralel olarak kıltaşı ara tabakalarının yok olmasıyla birlikte pelajik fauna (**Globotruncana sp**, **Radiolaria sp.**) içeriğinde de belirgin bir artış gözlenir. Bu olgu, Pontid volkanik Yay'ında volkanik etkinliğin özellikle Geç **Mesozoikte** sürekli olmadığını, volkanik etkinliğin yavaşladığı ve/veya durduğu dönemlerde tektonik açıdan **duraysız** derin deniz çanaklarında tortu-gravite akmalarına bağlı olarak gelişen yay içi çökellerin biriktiğini ortaya koyar.

Sedimentary records of the quite volcanic period of subduction zones: sediment-gravity flows of Zigana area, northeastern Turkey

In this study, **intra** arc basin sediments **of Trabzon-Zigana** area of eastern Black Sea region are investigated. In the region, **lithologically** vertically and horizontally **uncontinuous** Late Cretaceous volcanics, volcanoclastics intercalate sedimentary rocks. This zone **of** the region is defined as **Pontide** Volcanic Arc. Volcanoclastic rocks are dominated **In the** first 30 km's from Black Sea coast to south in **the** arc, whereas the rest till Torul are volcanic in character and study area situated in this part of the arc

Volcanic rocks of study area are mainly basalt and andésite in composition and are shown. **microlitic-porphyric** and **microlitic** structure. Plagioclase is **the** main **phenocryst** phase on these volcanics and they show intense **chloritization** and spilitization. Chemically, they are sub-alkaline in character and have similar range of trace element and rare earth, element concentrations **with** those of known arc volcanics. The **sedimentary** sequence **that** inside **the** volcanics in the Zigana-Bekçiler area carries important records on the evolution of the arc. The sequence developed as sediment-gravity flow and feed from different sources (volcanics, late Jurassic-early Cretaceous platform carbonates, late Cretaceous **reefal** limestones, etc). The thicknesses of the **conglomerates** in the sequence are not vary. However, the thicknesses **of the** limestones vary from 20 m. on the bottom to 1m on the top. Plagioclase and basaltic grains that common constituent in conglomerate, decrease to the top where **the** limestone grains derived **from** shallow marine area and quartz grains replace them. The sedimentary pile characterized thinning and fining upward sequences- Decreasing silstone on **the top** of the sequence results increasing red limestone **that** include abundant pelagic **foraminiferas (Globotruncana sp., Radilaria sp.)**. The existence of the sedimentary sequence is proof unstable deep marine sedimentary basin during quite volcanic periods in the eastern Pontide volcanic arc.

Kretase Dayk Kümelerinden Ortaya Çıkarılan, Balı Karadeniz'in Açılması Sırasındaki Stres Rejimi;

Zahide ÖZGÖRÜŞ, Aral OKAY

Avrasya Yer Bilimien Enstitüsü İstanbul Teknik Üniversitesi

Kretase döneminde, yay arkası havzası olarak Pontid magmatik yayının kuzeyinde açılan Karadeniz, Orta Karadeniz sırtı ile birbirinden ayrılan, Batı ve Doğu Karadeniz okyanussal alt havzalarından oluşmaktadır,. Kretase'den günümüze kadar gelen ve kalınlığı 15 km nin. üzerinde olan çekellerden oluşan Batı Karadeniz havzası., büyük bir olasılıkla okyanussal temelin üzerinde bulunmaktadır. Büyük bir kalınlığa sahip olan bu sedimentler istif, Karadeniz okyanussal .kabuğunda bulunması muhtemel manyetik anomali alanlarını gizlemektedir. Bundan- dolayı, Karadeniz'in açılması sırasında yayılan, sırtın oluşumu ve stres dağılımı ile ilgili doğrudan bir bilgi bulunmamaktadır. Biz Karadeniz'in güneyinde bulunan İstanbul bölgesindeki Kretase dayk kümeleri üzerinde ayrıntılı geometrik çalışmalar yaparak bu problemi çözmeye çalıştık.

Boğazın her iki yakasında da egemen, olan Paleozoyik istif, Ordovisyen kıtasal kumtaşlarından Karbonifer .fl.isine kadar çeşitli kayaklardan oluşan, transgresif bir istiftir. Paleozoyik sedime.ntlerin kuzeyinde, Karadeniz kıyası boyunca Üst Kretase yaşlı andezitik aglomeralar, lavlar ve tüflerden oluşan dar bir şerit bulunmaktadır.

Paleozoyik kumtaşlar ve kireçtaşları bir çok andezitik dayk, sil ve küçük, sokulumlar tarafından kesilmiştir.. Ayrıca, İstanbul bölgesinde., yaş Rb/Sr .metodu ile 65+/-10 Ma olarak, bulunan, büyük bir granodiyorit kütlesi Paleozoyik sedimentlerinin içine sokulmuştur. Kretase Mpobazal sokulumu,. Pontid magmatik yayının bir parçasını oluşturduğu için. Batı Karadeniz: havzasının açılmasıyla ilgilidir. Daykların doğrultusunun, en küçük ana stres yönüne dik,yay arkası açılma eksenine ise paralel olması tahmin edilmektedir.

İstanbul bölgesinde, boğazın her iki tarafında 100'ün üzerinde doğrultu ve eğim ölçülmüştür... Genellikle andezitik bileşime sahip olan ve kalınlıkları 10-20 cm den birkaç metreye kadar değişen daykların boyu. ise onlarca metre olabilmektedir. Daykların azimutları 35° ile 120° arasında oldukça geniş bir dağılıma sahip olup, çoğunluğu 65° ile 95° arasında yoğunlaşmıştır.. Daykların ortalama azimutları, aşağı yukarı doğu-batı yönünde yayılan sırta ve kuzey-güney yönlü en küçük sıkıştırıcı stres yönüne uyumludur..Daykların çıkış yönünün dağılımlarının geniş olması» Karadeniz havzasının oluşması sırasında aktif olan ve onun doğu sınırını oluşturan Batı Karadeniz; Fay'ına yakın ol masından kaynaklanabilir..

Stress Regime During the Opening of the Western Black Sea Deducued from Cretaceous Dyke Swarms

The Black Sea opened **as a** back-arc basin during the Cretaceous north **of the Pontide** magmatic arc. It consists of two oceanic subbasins, the West and East Black Sea basins, separated by the Mid-Black Sea ridge.. The West Black Sea basin comprises Cretaceous to Recent deposits, over **15 km** in **thickness**, which most probably lie over an oceanic basement., The great thickness of the sedimentary infill masks any magnetic **anomaly** pattern that may **be** present in the Black Sea oceanic crust. Thus, there is no direct information on **the** orientation of the spreading ridge and on stress pattern, during the opening of the Black Sea. We have attempted to solve this problem through a detailed geometrical, study of the Cretaceous dykes swarms in the Istanbul region south **of the Black Sea**..

The **geology** of both sides of the Bosphorus is dominated by Paleozoic sedimentary rocks, which **from a transgressive** sequence ranging **from** Ordovician continental sandstones to Carboniferous **flysch**. North, of the **Paleozoic** sediments along the Black Sea **coast**, there is **a narrow strip of Upper** Cretaceous andesitic agglomerates, lavas and tuffs..

The Paleozoic sandstones and limestones are cut by numerous andesitic dykes, **sills** and small intrusions. Additionally, a large **granodiorite** in the İstanbul region, dated by Rb/Sr method as 65 +/- **10 Ma**, has intruded **the** Paleozoic sediments.. The Cretaceous **hypabyssal** intrusions **constitute** part of the **Pontide** magmatic arc, and are thus related to **the** opening of the West Black Sea basin.. The strike- of the dykes is expected **to be the perpendicular to the** least, principal, **stress direction**, and parallel **to** the back-arc spreading axis.

We measured the strikes and dips of over **100** dykes in the İstanbul region on both sides of the Bosphorus.. The dykes are generally andesitic in **composition** and range in thickness **from** a few tens centimetres to several metres, and generally can be followed tens of metres along strike., The azimuth of the dykes shows a relatively wide scatter between 35° and 120° with a concentration between 65° and 95°. The average azimuth of the dykes is consistent with a roughly east-west trending spreading **ridge**, and **with** a least **compressive** stress oriented north-south. The wide scatter in **the** orientation, of the dykes might be related to the vicinity of **the West Black Sea** Fault, which, was active during the opening of **the Black Sea** basin and formed its eastern termination.

Bolu Metamorfitlelerinde Yeni Zirkon (Tek Zirkon, Pb/Pb) Yaşları Ve Amfibolitlerin Kökeni Hakkında Bulgular (Bolu, Kuzeybatı Türkiye).

A.Murat AY*, Yavuz ERKAN*, A.ÜmitTOLLUOĞLU**, Hasan BAYHAN*, Lukas BAUMGARTNER ***

^Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe Ankara

***Yüzüncüyıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisimi Bölümü, Zeve Kampsü, Van*

****Lozan Üniversitesi Mineraloji ve Jeokimya Enstitüsü (IMG) CH-1015, Lozan, İsviçre*

İnceleme alanı Bolu kuzeybatısında Kaynaşlı, Düzce, Yiğilca civarındaki 1/25.000 ölçekli Adapazarı G26 c2, b3-b4 ve Bolu G27 aS-a.4 nolu paftaları içinde yer almaktadır ve yaklaşık 650 km²lik bir alan kaplamaktadır.

Bolu Masifinde yapılan bu çalışma ile yörede yüzeyleyen metamorfik ve sedimanter kayaçların mineralojik-petrografik, yapısal jeoloji ile ilgili sorunların çözülmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Bolu Metamorfitleri, Alt Metamorfitler {amfibolit, amfibol-gnays, mika-gnays, amfibol-mika-gnays, metadiyorit ve metagranitler} ve Üst Metamorfitler (kuvarsit, metakumtaşı, fillit ve rekristalize kireçtaşları) olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır. İnceleme alanında sedimanter birimleri. Örtü Birimleri (konglomera, kumlası, silttaşı, kiltası, kireçtaşı, fosilli kireçtaşı) (Kretase-Tersiyer yaşlı, paleontolojik yaş tayini çalışmaları sonucu) ve Kuvaterner Oluşukları (moloz çökelleri, alüvyon ve traverten) temsil eder. Ayrıca, bölgede genellikle Alt Metamorfitler içerisinde ve onları bazen keser durumda, genç evrede magmasal faaliyetler ile yerleşmiş ve çoğunlukla 1/25.000 ölçekli haritalanamayacak boyutlarda, aplit, mikrodiyorit, andezit ve bazalt dayklarına rastlanılmıştır.

Bolu Metamorfitlerini oluşturan, ilk bölgesel dinamotermal metamorfizmanın, üst amfibolit fasiyesinde (M1) olduğu düşünülmektedir. Daha sonra bunu takip eden zamanda. Üst Metamorfitleri oluşturan ve aynı zamanda Alt Metamorfitleri de etkileyen yeşilist fasiyesinde retrogresif (gerileyen) bir metamorfizma olarak tanımlanan M2 metamorfizmasını etkili olduğu saptanmıştır. Son. olarak, göreceli olarak Üst Miyosenden sonra (Neotektonik Dönem) olduğu düşünülen, kataklastik bir metamorfizmaya (M3) maruz kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca amfibolit fasiyesinin alt fasiyesleri de, epidot-amfibolit, amfibolit, üst amfibolit fasiyesleri şeklinde ayrılmıştır.

İnceleme alanında Alt Metamorfidere ait temiz, bozunmamış ve zirkonca zengin bir amfibol-gnaysdan termal iyonizasyon yöntemi ile, (zirkonlar kullanılarak) yaş tayini çalışmaları yapılmıştır. Zenginleştirilen üç adet zirkon minerali analize uygun bulunmuş ve yaş tayini yapılmıştır. Yaş tayini yapılan zirkonların tipi uzun, prizmatik şekilli, yaklaşık 250/mi uzunluğunda, kırmızı kahverengimsi renkli, temiz yüzeyli, piramit yapılıdır. Sonuçta, Alt Metamorfitlerin yaşı olası 459±5,4 m.y, yani Alt Ordoviziyen, Landeliyen olarak saptanmıştır.

Bölgede yüzeyleyen Alt Metamorfitlere ait 35 adet amfibolit örneği üzerinde major ve iz element analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda amfibolitlerin kökensel olarak ortomagmatik bir

kökene sahip olduğu, köken kayacının muhtemelen bazalt, **bazaltik** andezit, andezit karakterinde, **subalkalin**, çoğunluk örneğin **toleyitik** karakterde, **bir** kısmının ise **kalkalkalin** nitelikte olduğu saptanmıştır.,

A Data About the Origin of Amphiholites and Limited New Zircon Lead-Lead Ages (Single Zircon Pb/Pn) in Bolu Metamorphites (Bolu, Northwest Turkey)

This study focuses **on** metamorphic and sedimentary rocks located at **Kaynaşlı**, Düzce, Yığılca (NW Bolu) region, **having** an area of **650** sq. km. within 1/25.000 scaled Adapazarı **G26 c2**, b3-b4 and **Bolu G27 a3-a4** topographic maps.,

This present study aims to solve problems related to the mineralogy., petrography and structural **geology** of the metamorphic and sedimentary rocks outcropped in the **Bolu** Massif. The Bolu Metamorphites contain two main **subunits**, as Lower {amphibolite, **amphibole-gneiss**, **amphibole-mica-gneiss**, mica-gneiss, metadiorite and ineta.gra.ni te), and Upper Metamorphites (**quartzites**, **metasandstone**, phyllite and recrystalized limestone). In study area., sedimentary rocks -represent as Cover Units of Cretaceous-Tertiary age (conglomerate., sandstone, clay stone., siltstone, **fossiliferous** limestone, limestone) and Quaternary deposits (debris deposits, alluvium. • and travertine),. In addition, vein rocks such as **aplithe**, **microdiorite**, andezitle and basaltic dikes **with** a size not **to** map **in** 1/25.000 scale' have been determined generally within and sometimes **as** cutting the Lower **Metamorphites**, and they **were probably settled** during **late** magniatic activity.

This study implies that **the** first regional **dynamothermal metamorphism** occurring in **the** region is in the upper amphibolite faciès (M1) and formed the Lower Metamorphites... Later, **following up**, **the greenschist** faciès metamorphism (retrograde metamorphism; **M2**) developed, and it affected **to** the Lower Metamorphites and formed the Upper **Metamorphites at the same time**. In **the end**,., after Upper Miocene (**Neotectonic** Period), the investigated area has been controlled **by** the **cataclastic metamorphism (M3)**. Besides, the subfacies of the amphibolite have identified as **epidote-amphibolite**, amphibolite and upper amphibolite fades.

In this study, isotopic age determination using a thermal ionization-lead¹ age method has been performed on a clear and unaltered zircon **from the** amphibole-gneiss in. **the** Lower Metamorphites., Enriched, three zircon mineral have been thought to be proper to analyse and have been studied.. The types of zircons, studied, in this study are long, prismatic shape., **approximately 250/xin tall**, red brownish coloured, clear **surface**, **pyramite** structured., Consequently the age **of** Lower Metamorphites have been found probably 459±5,.4 m.a., indicating a. Lower **Ordovician (Llandeilian)** period..

35 major and trace element analyses have been performed on the amphibolite samples in study area belong to **the** Lower Metamorphites., As a result of these analyses; analytical data, have been evaluated for their origins.. This study implies that amphibolite samples show an orthomagmatic origin with the protolith in probably basalt, basaltic andezite and **andezitte** characters, which are **subalkaline** with most, samples in **tholeiitic** and small **in calkalkaline characters**,,

Kırşehir Masifi Meâmorfitleri Stratigrafisinde Yeni Gözlemler

Yurdal Genç

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe-Ankara.

e-mail ygenç@hacettepe.edu.tr

Bu güne kadar Kırşehir» Akdağmadeni ve Niğde masiflerini oluşturan metamorfik kayaçlar için literatürde benzer litostratigrafik istifler öne sürülmüştür (Seymen 1982; • Tolluoğlu 1986; Göncüoğlu ve diğerleri. 1991). Bu istiflere göre metamorfitle tabanda mermer, amfibolit ve kuvarsit bandlao içeren gnays ve şistlerden oluşmaktadır, Bu temel üzerine kuvarsit-mermer-şist-amfibolit-kalsilikatik gnays ardalanmasından oluşan bir seri gelmektedir.. Metamorfitleerin en üst kesimi ise yer yer metaçört arakatküarı içeren mermerlerden oluşmaktadır. Metamorfik istif için Mesozöyik öncesi veya Paleozoyik-Mesozoyik gibi genel yaşlar verilmektedir.

Kırşehir metamorfik masifinde yapılan detay jeolojik çalışmalar, literatürde verilen metamorfik istiflerden farklı bir litostratigrafik dizilimin mevcut olduğunu ortaya koymaktadır. Gözlemlerimize göre metamorfitleerin tabanı alttan üste doğru, amfibolit ve migmatitik gnayslar, şist-gnays ve mermer ardalanması ve mermerlerden oluşan bir istifte temsil edilmektedir. Bu temel, serisinin üzerinde açısız uyumsuzlukla metakuvarsit ve seyrek mermer arabandları içeren muskovit ve biyotitşistlerin hakim olduğu metamorfitleer yer almaktadır. Bu metamorfitleer ise' mikaşist-amfibolit-kalsilikatik gnays ve metakuvarsit ardalanması tarafından üzerlenmektedir... Metamorfik istif üstte mermer ara bandh mikaşist ve amfibolşistlerle sona ermektedir.

Kırşehir yöresi metamorfi.tlerin.de yaş verebilecek herhangi bir fosil bulgusuna rastlanılmamıştır .Ancak Kırşehir Masifi metamorfitleerinin litostratigrafik istifi,, literatürde verilen Konya ve Kütahya-Bolkardağı yöresi metamorfitleerinin litostratigrafi istifiyle denestirilebilmektedir. Bu yörelerdeki metamorfitleerinin alt kesimleri, için Siluriyen -Devoniyen, üst kesimleri için ise Karbonifer-Permiyen yaşları fosil bulgularına dayanılarak: verilmektedir. Kırşehir Masifi metamorfitleerinin de fosil bulunamamasına rağmen- metamorfik istifin bu yörelerin metamorfik istifiyle korele edilebilir olması nedeniyle diskordans düzleminin altındaki metamorfitleerinin Siluriyen-Devoniy en, diskordans düzleminin üzerindeki metamorfitleerinin ise Karbonifer-Permiyen yaşlı olabilecekleri düşünölmektedir.,

New Observations on the Metamorphic Stratigraphy of the Kırşehir Massif

In the literature, similar metamorphic stratigraphies were proposed for Kırşehir, Akdağmadeni and Niğde metamorphic massifs (Seymen 1982; Tolluoğlu 1986; Göncüoğlu. et al. 1991). Based, on the proposed stratigraphies, the metamorphic rocks, at the bottom,, mainly consist of metapelitic and metapsammitic gneiss and schist with amphibolite, quartzite and marble intercalations. These

rocks are overlaid by alternations of **schist-amphibolite** and **calcsilicatic** gneisses. The marbles **with metachert** intercalations are found at the **top** of the metamorphic series. The age of the metamorphic rocks is assigned in the literature as **Paleozoic-Mesozoic** or older than **Mesozoic**.

The detailed study by the author in Kırşehir Metamorphic Massif reveals a different metamorphic stratigraphy from that given in the literature.. In Kırşehir Massif, metamorphic rocks are subdivided **into two lithostratigraphical** divisions; a basal and a cover unit. The basal **unit forms** the base of the metamorphic rocks and **from** bottom to top mainly consists **of amphibolite interlayered migmatitic** mica gneisses, alternations of marble-schist and gneisses,, and marbles,. The basal unit is unconformably overlaid by the cover unit. The **lower part of** the cover unit is mainly composed of **muscovite** and biotite schists **with** marble,, amphibolite, calcsilicatic gneiss and **metaquartzite** intercalations. These • metamorphic rocks grade upward to marble intercalated mica and amphibole schists.

For the age determinations, it is not possible to find any fossil, in the metamorphic rocks of the Kırşehir Massif. **But** the above given metamorphic **lithostratigraphy of the** Kırşehir Massif can be correlated **with** the lithostratigraphy of the metamorphic rocks of Konya and **Kütahya-Bolkardağ** regions. According to the fossil contents of the metamorphic rocks in these regions,, the ages of Silurian-Devonian and Carboniferous-Permian are assigned to **the** lower and upper parts of the metamorphic stratigraphy. Based on **the** correlation between the metamorphic stratigraphy in the Kırşehir Massif and, Konya and **Kütahya-Bolkardağ** regions, Silurian-Devonian and Carboniferous-Permian ages for the basal and the cover series of Kırşehir Metamorphic Massif are also proposed,, respectively.

Afyon Zonu'na ait Triyas Yaşlı Metasedimenfler de Bölgesel Fe-Mg Karfolit Oluşumu ve Metamorfik Evrimdeki Anlamı

Osman CANDAN*, Roland OBERHÄNSLJ**, Mete ÇETİNKAPLAN*,
Gaétan RIMMELÉ** ve Cüneyt AKAL*

*Dokuz Eylül Üniversitesi,, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova / İzmir

**Institut für Geowissenschaften, Universität Potsdam, Postfach 601553, Potsdam 14415, Germany

Anatolidlere ait temel zonlardan birini oluşturan. Afyon Zonu kuzeyde Tavşanlı Mavişist Zonu, güneyde ise Menderes Masifi ile tektonik olarak sınırlandırılmaktadır. Afyon Zonu'nun orta kesimine ait metamorfik kaya istifi iki. ana topluluktan oluşmaktadır,. Bunlar; 1) Pan-Afrikan yaşlı alt topluluk ve 2) Mesozoik - Erken Tersiyer yaşlı üst topluluktur., Barrow türü orta dereceli metamorfizmadan etkilenmiş, çok evreli deformasyon verileri içeren alt topluluk yersel, kuvarsit düzeyleri içeren, homojen yapıda granat-albit mika. şist ve albit mika şistlerden, yapılıdır.. Karbonat düzeyleri kapsamayan bu metakırıntılı seri giakofan içeren, stok ve damar karakterinde metagabrolar ve Menderes Masifi'ndeki Triyasik lökokratik ortognayslarla korale edilebilecek lökokratik metagonitler tarafından kesilmektedir.. Pan-Afrikan temeli uyumsuz olarak üzerleyen Triyas - Erken Paleosen {Göncüoğlu ve diğ. 1992) yaşlı üst topluluk taban konglomeraları ile başlamaktadır., Üst topluluğun Gondwana'nun kuzey kesiminde Neotetis okyanusunun açılış aşamasını temsil ettiği düşünülmektedir., iyi yuvarlaklaşmış kuvarsit ve karbonat çakıllarından yapılı bu metakonglomeralar dereceli olarak, kumtaşı, süt taşı ve çamurtaşından türeme kuvarsit, kuvars fillit ve Mitlere geçiş göstermektedir.. .Fillitlein. üst kesimlerinde karbonat düzeylerinin yoğunluğu, artmaktadır., Metakırıntılılarını ilksel fasiyes özellikleri karasal - sığ deniz ortamını yansıtmaktadır.

Fillitik seri yaklaşık 10G m kalınlığında, kırmızımsı gri kuvars fillit, fillit, karbonat fillit ve mermer araldanmasından yapılı bir geçiş zonu ile yaklaşık 2000 m kalınlığında, platform, türü karbonatlar tarafından üzerlenmektedir. Ayrıca yanal devamsız düzeyler ve merccekler şeklinde bulunan ve giakofan içeren bazik kayaçlara bu geçiş zon.u içerisinde yaygın olarak rastlanmaktadır. Fillitler içerisindeki mermer bantları ve platform türü karbonatların en alt ve üst düzeyleri büyük oranda kalsite dönüşmüş, sütünsu ve/veya lifsi aragonit kristallerinden yapılıdır., Platform türü karbonatlar baskın olarak masif ve/veya kalın katmanlı,, gri renkli dolomitlerden oluşmaktadır., Bu kayaçlar dereceli olarak, platformun batısını ifade eden, ince çört düzeyli karbonatlara geçmektedir., Bu pelajik karbonatlar boyları 20 cm ye ulaşan, rozet şekilli sütünsu karbonat kristallerinin varlığı ile karakterize olmaktadır. Düşük, dereceli metamorfizmadan korunmuş kesimlerindeki, paleontolojik, veriler üst topluluğun Anisiyen - Erken Maastrichtiyen yaş aralığına sahip olduğunu göstermektedir (Özcan ve diğ. 1989),. Pelajik mermerler çalışma alanın, kuzeyinde sünümlü bir makaslama zonu ile Üst Maastrichtiyen-Alt Paleosen yaşlı olistostrom tarafından tektonik olarak, üzerlenmektedir., Filiş fasiyesin.de kumtaşı-şeyl araldanmasından yapılı matriks yüksek basınç metamorfizmasma ilişkin herhangi bir veri içermemektedir. Olistostrom. içerisindeki bloklar baskın

olarak platformdan türeyen **neritik ve pelajik kireçtaşlarından** yapılıdır. **Bunların** yanı sıra olasılıkla Tavşanlı **Zonundan** türeme mavişist ve platformun kuzey kenarı üzerine yerleşmiş **okyanussal** litosferden türeme ofiyolit ve **serpantin**it bloklarına da **rastlanmaktadır**. **Siğ** denizel karakterde silttaşı, marn ve **kireçtaşlarından** yapılı Üst Paleosen - **Alt** Eosen yaşlı (**Özcan** ve diğ., 1989) **metamorfik** olmayan kay aca lar tüm birimleri **uyumsuz** olarak örtmektedir»

Afyon Zonu'nun Balıkesir. {Simav **KD'su** ve Kütahya kuzeyi), Afyon (Altıntaş **KD'su** ve Bayat kuzeyi) ve Konya'yı. {Sızma, batısı) içeren yaklaşık **250** km lik kesiminde. Erken Triyas yaşlı kırıntılı **metasedimentler** içerisinde bölgesel ölçekte Fe-Mg karfolit oluşumu ilk kez bu çalışma ile ortaya **konulmuştur**. **Karfolitler** 3 cm. çapa ulaşan, rozet şekilli kristaller ve kuvars damarları içerisinde 8-10 cm uzunluğundaki lifler şeklinde bulunmaktadır. Fillit ve **çakıltaşları** içerisindeki karfolit oluşumları ilksel **sedimanter** kayaca ait Al'ca zengin **düzeyle**nce denetlenmektedir. 'Fe-Mg karfolit-**pirofillit-kloritoid*** ve ***Fe-Mg** karfolit-kloritoid-fengit" **metapelitlerde** gözlenen, ana parajenezlerdir. Fe-Mg karfolit içeren topluluklar ve kalıntı aragonitin varlığı Afyon Zonu'nu etkileyen düşük dereceli **YB/DS** metamorfizmasının 350±50 C° sıcaklık ve **8-10** kbar basınç koşullarında gerçekleştiğini göstermektedir. **Bu** P/T koşulları, Mesozoik yaşlı pasif kıta kenarı **sedimentlerini** altlayan **Pan-Afikan** temel ile birlikte yaklaşık 35 km. derinliğe gömüldüğünü işaret etmektedir.

Üst **metamorfik** topluluk ve onu uyumsuz olarak örten metamorfik olmayan serilerden elde edilen **paleontolojik** bulgulara dayalı olarak Afyon Zonu'nu etkileyen. **YB/DS** metamorfizması için olası Paleosen yaşı önerilebilir. **Bu** yaş, **Anatolid - Torid** platformunun kuzeye dalımıyla bağlantılı olarak gelişen **YB/DS** metamorfizmalannın Tavşanlı **Zonu (Koniasiyen, 88 my)**, Likya. napları (Geç **Kretase** - Eosen?), **Afyon** Zonu (Paleosen ?) ve Menderes Masifi'nde (Eosen. ?) olduğu gibi kuzeyden güneye doğru düzenli bir şekilde gençleştiğini göstermektedir.,

Regional Occurrence of Fe-Mg Carpholite in Triassic Metasediments of Afyon Zone; Turkey: Implications For Metamorphic Evolution.

Afyon Zone of Anatolides is tectonically bounded by the Tavşanlı Blueschist Zone and the Menderes Massif at the north and south, respectively.. The metamorphic succession of the central part of Afyon. Zone can be divided into two groups: 1) Pan-African lower sequence and 2) Mesozoic - Early Tertiary upper sequence. The lower sequence, which shows Barrovian-type medium-grade regional metamorphism and poly-phase deformation, is characterized by the homogeneous garnet—albite-mica schist / .albite-mica schist with minor quartzite interlayers. This carbonate—free clastic sequence is intruded by numerous glaucophane-bearing metagabbroic stocks and veins and leucocratic metagranites which can. be correlated with the Triassic leucocratic orihogneisses of the Menderes Massif. The Triassic to Early Paleocene (Göncüoğlu et. al 1992) upper sequence,- overlying unconformably the Pan-African basement, starts with basal metaconglomerates. The upper sequence is thought to represent, the initial stage of the opening of the Neotethyan ocean on the northern margin of Gondwana. These' metaconglomerates with well-rounded pebbles of quartzite and/or carbonate are gradually overlain by quartzite» quartz-phyllites and phyllites originated from sandstone» siltstone and mudstone... Marble layers dominate in the uppermost part, of the phyllites. The lithofacieses of protoliths of clastic metasediments indicate a continental to shallow-matin environment.

The phyllitic sequence is conformably overlain, through an intervening 100-m-thick reddish-gray quartz-phyllites, phyllites, calcereous phyllite and marble, by a 2000-m-thick platform-type metacarbonates. Glaucophane-bearing metabasic rocks» as lenses and discontinuous horizons, commonly occur in. this transition zone. The lowest and uppermost levels of the platform-type, metacarbonates» as well as the marble layers in phyllites, are made up of the columnar and/or

fibrous carbonate crystals which are **commonly pseudomorphosed** after aragonite, The main **lithology** of the platform carbonates consists of gray colored massive to thick bedded dolomites.. The platform-type carbonates pass gradually into pelagic marbles with chert layers representing foundering of the platform,. These pelagic carbonates are characterized by **rosetta-like** columnar carbonate crystals, **up** to 20 cm in length. **Although the** whole sequence has undergone low-grade **metamorphism, an** age interval, from **bottom to top**, between **Anisian** and **Early Maastichtian** based on the preserved fossil **evidence is** well documented by **Ozcan et al., (1989)**.. In **north of** study area, pelagic marbles are **technically** overlain by Upper Maastichtian - Lower **Paleocene olistostrome with** a ductile shear zone.. The **olistostrome** with no HP evidence in very low-grade matrix consisting **of flysch-type mudstone** and sandstone intercalation, contains huge pelagic and neritic limestones blocks, as well as blueschist, **ophiolite** and **serpentine** derived from **the** exhumed Tavşanlı zone and oceanic lithosphere **obducted onto** the northern, margin of the platform. **Non-metamorphic** Upper Paleocene - Lower Eocene (Özcan et al 1989) **shallow-water** sediments consisting **of siltstone**, marly limestone and limestone,, **unconformably** cover all the units,.

The regional occurrences of **Fe-Mg carpholite in- the Afyon Zone** from Balıkesir (**NW of Simav**, south of Kütahya) via **Afyon** (MW of **Altıntaş**, north of Bayat) to Konya (west of Sızma) over a distance of 250 km, are recognized for the first time in **the Early Triassic** clastic **metasediments**. They occur as rosette-like crystals up to 3 cm in dimension in metapelites and **8-10** cm, long fibres in quartz **segregations**. The **carpholites** as rock-forming minerals, are obviously controlled **by** the **Al-rich** parts of metapelites and quartz **metaconglomerates with** pure pyrophyllite patches and layers.. The mineral assemblage of metapelites includes "**Fe-Mg carpholite-pyrophyllite-chloritoid**" and. "**Fe-Mg carpholite-chloritoid—phengite**". Fe-Mg **carpholite-bearing** assemblages and **the** relics of aragonite involve temperature of about 350 ± 50 °C and minimum, pressure **of 8-10 kbar**, which clearly indicate a low-grade, high-P/low-T **metamorphism**. This **P-T** condition corresponds to a burial depth of about 35 km **for the Mesozoic** passive continental margin sediments and the underlying **Pan-African** supracrustal metasediments,.

A probable Paleocene age for H.P/LT **metamorphism** based **on** the paleontological evidence of the upper metamorphic units and overlying non-metamorphic sediments can be suggested. This implies the continuous younging of **high-P / low-T** terrains which is related to **the** northward — directed subduction of the **Anatolide - Tauride** platform, from, north **to south** as the Tavşanlı Zone (Coniaoran, 88 Ma), Lycian Nappes (Late Cretaceous - Eocene?), **Afyon** Zone (Paleocene?) and Menderes Massif (Eocene?),.

Doğu Pontü Jura Volkanizması

Cüneyt ŞEN*, Yaşar GÜMRÜKÇÜOĞLU* ve Abdullah KAYGUSUZ***

* Karadeniz Teknik Üniversitesi, MMF, jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

** Uluslararası Birleşmiş Müşavirler Bëüğü Taşhdere Mevkii, 53000 Rize

***Karadeniz Teknik Üniversitesi GMF, jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane

Doğu Pontid levhacığna ait Jura ve öncesi bilgileri **kısıtlıdır» Ancak**, bu. kısıtlı bilgilerden. **Hersinyen** orojenezi sonunda **transtensional bir** liftleşmeye ile Avrasya ana karasından ayrılmış olabileceği yorumlanmaktadır,. Bu çalışmada Doğu **Pontid** tektonik birliğinin orta bloğunda (Giresun, Trabzon, Gümüşhane; Bayburt) **yüzeylenen Jura volkanitlerinin stratigrafik** konumları» **petro-kimyasal** özellikleri incelenmiştir.

Doğu **Pontid**'lerin güneyinde **horst-graben** sistemi üzerinde gelişen tortullara, volkanik., **volkanoklastik kayaçlar** eşlik etmiştir. Gümüşhane yöresinde volkanik **kayaçlar** Liyas'm tabanında bulunan kırıntılılar ve üzerine gelen kömür mercekli **kiltaşı, silttaşı marnlı kayaçların** hemen. üzerindeki **piroklastik** seviyenin içerisinde bulunur ve çakarı **ammonitico rosso** fasiyesindeki kırmızı kireçtaşları tarafından **örtülür**. Bayburt'ta ise volkanik kayaçlar kırmızı kireçtaşlarının üzerine gelen **epiklastik** kayaçlar içerisinde bulunurlar.

Volkanik ve piroklastik kayaçların bulunduğu kuzeyde ise Jura **volkanitlerine** ait sağlıklı yaş kontrolü yok gibidir.. Yörede yapılan çalışmalarda **volkanitlerin** yaşı göreceli olarak, **kristalize** kireçtaşlarının (ki bu kireçtaşları Doğu. Pontid Güney Zon.un.da yüzeylenen. **Dogger-Malm-Alt Kretase** yaşlı **Berdiga** Formasyonunun Kuzey Zondaki eşleniği olarak, kabul edilmektedir) konumuna göre verilmiştir,. **Ancak**, bölgenin bir çok yerinde, söz konusu kireçtaşları ve bunu **üzerleyen** Jura volkanitlerin den oluşan seviyeyi, yoğun Üst Kretase yitim **magmaüzması parçalamıştır**. Çoğu **lokasyonda** Jura **volkanitleri** kristalize kireçtaşıyla beraber devasa bloklar şeklinde **granitik** sokulumlarla ilişkili olarak onların, kenar zonlarda görülürler. Söz konusu tektonik karmaşaya eşlik eden yoğun **alterasyon**, Jura **volkanideriyle** kendilerini çevreleyen Üst Kretase volkanitlerinin **makroskobik ve mikroskobik benzeşmesine** neden olmuştur.

Jura volkanizması yaygın olarak bazalt ve andezitten ve nadiren dasit bileşimli kayaçlardan oluşmuştur... **Ancak** bu. kayaçlar daha sonraki dönemlerde **alterasyona** uğrayarak **spilit, keratofir**, spilitik bazalt ve **keratofirik** andezitlere dönüşmüştür.. Piroklastik ürünleri kuzey kısımlarda masif görünüşlü, **tüfler** olup, hacim, olarak, volkanik **kayaçlara** göre **dahadır**. Gümüşhane ve Bayburt yöresinde ise hacimce önemli miktarlara ulaşan kalın tabakalı tüfler, **tüffitler** ve kırıntılı tortul **kayaçlarla** beraber bulunurlar,

Kimyasal özellikleri bakımından örnekler **toleyitik-kalk alkale**n geçişlidir,. Güneyden alınan örnekler (çoğunlukla **bazaltik** andezit, andezit, hatta, dasit) kuzeydeki örneklere (çoğunlukla bazalt) göre farklılaşmıştır. İz elementlerden hazırlanan okyanus ortası **sırtı** bazaltları normalleştirilmiş

diyagramda örneklerin birbirine benzer yönsemeler gösterdiği ve büyük iyon yarıçaplı **elementlerce** oldukça zenginleşmiş olduğu gözlenir., örneklerin, tümü Nb negatif anomalisi gösterir. Hafif nadir toprak elementler **kondirite** göre 20-90 kere zenginleşmiştir. $(La/Lu)_N$ oranları 2-12 arasında olup, Bayburt örnekleri dışında Eu. anomalisi göstermezler. Bayburt örneklerinde gözlenen pozitif ve negatif Eu anomalileri, bu kayaların oluşumunda **plajiyoklasların** önemli rol oynadığını gösterir., Ayrıca, ayrışma süresince fazla hareketli olmayan yüksek alan enerjili elementlerin kullanıldığı ayırtman diyagramlarında, incelenen **volkanitlerin** yitimle ilgili alanlarda yer aldığı görülmüştür.. '

Sonuç **olarak**, Doğu **Pontid** levhacığının Hersinyen orojenezi sonunda **transtensional bir riftleşmeye** eşlik eden. bir yitim ile Avrasya ana karasından ayrılmış olabileceği yorumlanabilir.

Eastern Pontid and Jurassic Volcanism

Our Jurassic and pre-Jurassic knowledge from the eastern Pontide plate are limited. However, it had been interpreted that **the** eastern Pontide plate separated, with the **transtensional** rifting during Hercynian orogeny from Eurasia super continent., Here, stratigraphic situation and petrochemical features of Jurassic **volcanics** from middle block (Giresun, Trabzon., Gümüşhane; Bayburt) of eastern Pontide are investigated.

The volcanic and volcanoclastic rocks are associated to **horst-graben** related sedimentary rocks in the southern part, of the eastern Pontide. The volcanics are placed on **bottom** of Liassic in the Gümüşhane area where the coal lenses intercalated claystone, siltstone and marl underlies volcanic bearing **pyroclastics**. The red colored, calcareous **ammonitico rosso** facies limestone covers these rocks. In the Bayburt area, **the** volcanic flows are in epiclastic rocks **that** are **underlain** by red limestone.

There is no real, age control on Jurassic aged, volcanic and volcanoclastics in the north of **the** eastern Pontide., **All** age determinations are relative to the crystallized limestones **that** are thought to be counterpart of **Berdiga** limestones of **southern** part., However, in many places Late Cretaceous volcanic has **broken** up to the sequence of the Jurassic volcanic plus Early Cretaceous limestone. In many locations, Jurassic volcanics and associated limestones can be seen as huge blocks nearby the granitic **plutons**. Heavy alteration associates all these tectonic complexity and finally macroscopic and microscopic features of the Jurassic volcanics are shown similar to **the** Late Cretaceous volcanic rocks.,

Jurassic volcanic rocks are commonly basalt and andesite in **composition**. Dacite is rarely seen. Heavy alteration affected those rocks to turn them **spilite**, spilitic-basalt, **keratophire** and **keratophiric** andesite. Volcanoclastic rocks of the **north** are massive and **volumetrically** insignificant. **In** contrast, sedimentary rock associates to thick layered tuffs and tuffites.

Chemically, volcanic rocks are tholeiitic to calc-alkaline transitional. Southern samples **that** are **mostly basaltic-andesite** to dacite, are more differentiated compare to 'the northern ones **that** mostly basalt in **composition**. **N-type** mid-ocean ridge basalt normalized trace element patterns of **the** samples are parallel, to each other and show large ion **lithophile** enrichment. **All** samples show negative Nb anomaly. Light rare earth elements enriched 20-90 times chondritic values. The $(La/Lu)_N$ ratios range 2 to* 12 and except Bayburt samples., they do not show Eu **anomalies**. Positive and negative Eu anomalies of Bayburt samples indicate the role of plagioclase in their petrogenesis.. In the high field strength element used discrimination diagrams, all samples plotted in volcanic arc related fields.

As a result it is interpreted that subduction associated transtensional rifting may cause **the** separation of eastern Pontide plate during Hercynian orogenic movements.,

Menderes Masifi Çine Asması Paragnaylarına ait Köken Kayalarının Oluşum Ortamı, Yaşı ve Metamorfizması

Fırat ŞENGÜN*, Osman CANDAN**, O.Özcan DORA**, O.Etsin KOROLAY«

*Onsekiz Mart Üniversitesi, jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

**Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeolop Mühendisliği Bölümü, 35100, İzmir

** Dokuz Eylül Üniversitesi jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, İzmir

Menderes Masifi'nin Çine Asması'nda yer alan çalışma alanı. Dalama» Hallaçlar ve Sarnıç olmak üzere üç farklı lokasyondan oluşmakta ve yaklaşık 155 km² lik bir alanı kaplamaktadır; Çalışma alanında yer alan kayaç serisi. Pan - Afrikan temele ait çekirdek ve örtü serisi olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Çekirdek serisi gnays ve metakırımtılı seriden oluşmaktadır. Metakırımtılı seri ise paragnays, mika şist. ve biyotit - albit şistden meydana gelmektedir. Bölgedeki paragnayslar yanıl ve düşey yönde şistlere geçişler göstermektedirler. Jeokimyasal ve mineralojik çalışmalarda paragnaysların siyah benekli, beyaz benekli, gri renkli masif paragnays ve mor renkli masif paragnays olmak üzere dört alt gruba ayrıldığı belirlenmiştir. Paragnaysların içerisinde yaygın, olarak beyazımsı gri renkli budinlenmiş kalk - silikat kayaçları bulunmaktadır,. Metakırımtılı seri yaklaşık 550 my yaşlı granitik kökenli gnayslar tarafından kesilmişlerdir,. Çine Asması'nın doğusunda yer alan paragnayslar Pan-Afrikan metarorfizmasıyla kısmi olarak migmatizasyona uğramışlardır,. Pan — Afrikan temel birimleri, çalışma alanının batı kısmında yüzlek veren. Paleozoyik — Mesozoyik yaşlı örtü serileri tarafından tektonik olarak üstlenmektedir. Örtü serisine ait birimler muskovit — kuvars şist,, fillit. ve mermer aralanmasından oluşmaktadır.

Siyah benekli, paragnayslar boyutları 0,5-1,5 cm. arasında değişen siyah, sarımsı siyah, renkli porfiroblastlarla karakterize olur. Bu porfiroblastlar siüimanit, granat gibi yüksek sıcaklık metamorfizması mineralleri tarafından tamamıyla repla.se olmuştur,. Benekli paragnaysların makroskobik özelliklerine dayanarak ve bu paragnaysların granulit fasiyesi metamorfizmasını gösteren, kalıntı mineraller içermesi sonucunda bu porfiroblastların kordiyerit olduğuna inanılmaktadır. Paragnayslar Pan - Afrikan orojenizmasıyla bağlantılı olarak önce granulitik fasiyeste metamorfizma geçirmişler ve daha sonra, tüm birimler almandin-amfibolit fasiyesinde bir retrograd metamorfizmadan etkilenmişlerdir,.

Çalışma alanından alınan, örneklerin analizleri, sonucunda, elde edilen, jeokimyasal veriler, metakırımtılıların türedikleri. beslenme alanının granit kayalardan yapıli kratonik bir özelliğe sahip olduğunu, gösterir. Paragnaysların çökelim yaşının Geç Proterozoyik olduğu düşünülmektedir..

Ige, Metamorphism and the Origin of the Paragneisses in the Çine Submassif Of The Menderes Massif, Western Türkiye

The study'area consists of three different **metamorphic** regions, Dalama, Hallaçlar and Sarnıç» which cover approximately 155 km² area. The rock succession of the study area located in **the** Çine submassif can be divided **into two** main, groups as core and cover series. The core series, called **Pan-African** basement, is made up of gneisses and metaclastic series,, from bottom to **top**, passes **from** paragneisses **into** schist composed of mica schists and biotite-albite schists,. **Geochemical** and **• mineralogical** studies indicate that paragneisses can be subdivided into four subgroups, black-spotted,, white-spotted,, massive grey-coloured **paragneiss** and. massive purple-coloured **paragneiss**.. The widespread occurrence of whitish-grey bands and lenses of **calc-silicate** rocks is one of the most, characteristic **features** of **the¹ paragneisses**. These rocks are typified, by **boudinage** structure and zonal mineralogical **composition**. Metaclastic series are intruded by the syn—to post **orogenic orthogneisses** which were previously dated at approximately 550 **Ma**. Paragneisses **occured** on **the** east part of **the** Çine **Submassif** were **migmatized** by **Pan—African** metamorphism. The **Pan—African** basement units are tectonically overlain by the Paleozoic to **Mesozoic** cover series exposed in the western part of the study area. They are made up of muscovite-quartz schist, marble and **garnet-chloritoid** phyllite alternation.

Black-spotted paragneisses are characterised by black to* yellowish black poip.hydroblasts that range in size from. 0.5 to 1.5 cm.. They have been **completely** replaced by the high - temperature metamorphic minerals such as **sillimanite** and garnet. Based **on** their macroscopic characteristics and **the** fact that paragneisses contain relict minerals which are indicative of **granulite-facies** metamorphism, it is believed, that these **porphyroblasts** were pseudomorphosed after cordierite by **amphibolite** fades overprint during the first stage of **Pan-African** orogenesis.. Paragneisses **underwent** granulite-facies metamorphism **at** the last stage of **this** orogenesis. **All** the basement units were subjected to retrograde metamorphism under **almandine-amphibolite** faciès conditions.

Geochemical data obtained, **from** paragneisses and mica schists indicate that the protoliths of **this** metaclastic sequence are of cratonic origin.. It can be suggested that **the** time of **deposition** of **their** **protolith** is Late **Proterozoic**.

Menderes Masifi'ndeki Paragneislerin İlksel Çökeltme Yaşına Tek Zirkon $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Evaporasyon Jeokronolojisi Yöntemiyle Yaklaşım

CErsin KORALAY*, O.Özcan DORA*, Osman CANDAN*, Fukun CHEN**, Muharrem SATIR***

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

** Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences,

P.O. Box. 9325, Beijing, 100029, China

*** Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Institut für Mineralogie, Petrologie und Geochemie,

Lehrstuhl für Geochemie, Wilhelmstraße 56, 72074 Tübingen Germany

Ortoğnays, anatektik granit, eklojitik kahntili metagabro ve migmatitik kayalar içeren Menderes Masifi'nin Pan-Afrikan temeli karmaşık deformasyon sunan baskın metasedimenter istiften meydana gelmektedir. Pan-Afrikan temelin en yaşlı, birimleri sırasıyla, paragneis ve bunları geçişli olarak üzerleyen mika şistlerden oluşan metasedimentlerdir.. Arazi çalışmaları, jeokronolojik ve jeokimyasal veriler paragneislerin ilksel kayalarının baskın olarak, litarenidik bileşimdeki klastik sedimentlerden oluştuğunu gösterir (Dora ve diğ., 2001).

Menderes Masifi'nin üç aşamasından alınan üç paragneis örneği üzerinde tek zirkon $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ evaporasyon yöntemini uyguladık. Paragneislardan ayırtılan zirkon taneleri morfolojilerine göre iki grup altında toplanabilir : (1) uzun prizmatik, (2) yuvarlaklaşmış. Kathodoluminesans (CL) fotoğraflar her iki tip grubunda zonlu ve aşınmış magmatik kökenli detritik tanelerden oluştuğunu göstermektedir.. Demirci-Gördes (777 my - 2460 my) ve Ödemiş-Kiraz Asması lerinden (621 my - 2556 my) alınan iki örnekteki $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ yaşları geniş bir dağılım, sunmaktadır. Bu aşınmış yaşlar kronolojik olarak heterojen kaynak alanlarını, işaret etmektedir. Çine Asması'ndan. alınan paragneis örneğinden ise kronolojik olarak daha az heterojen kaynak alanlarını gösteren 609 my - 721 my arası $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ yaşları elde edilmiştir. Zirkonların kystal tipleri ve yaşları arasında bir karşılaştırma yapılamamaktadır. Zirkon tanelerinin beşi 2030 my ile 2556 my arasında değişen yaşlar sunar, Buna karşın yaşların % 62lik büyük kısmı 609 my ile 777 my arasındaki bir zaman aralığında yer almışlardır... 2460 my ve 2556 my yaşlı, zirkonlar Menderes Masifi'ndeki Geç Arkean zirkonların varlığını göstermektedir. 609 mylık en genç zirkon yaşı ise paragneislerin ilksel kayalarının maksimum çökeltme yaşını vermektedir. • Paragneisler iyi korunmuş ilksel dokanlık ilişkileri ile ortogneislann granitik ilksel kayaları tarafından kesilmektedirler, Demirci-Gördes Asması'ndan bir ortogneis örneğinin analiz edilen zirkon popülasyonlarının CL çalışmaları bunların tipik zonlu magmatik. zirkonlar olduğunu ortaya koymuştur. Menderes Masifi'nin. diğer aşamalarından elde edilen yaşlarla (Hetzl ve Reischmann, 1996; Koray ve diğ. 1998) uyum sunan 549.7 ± 7.6 mylık $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ yaşı ortogneislann ilksel kayalarının yerleşimi olarak yorumlanmıştır.

Heterojen kratonik bir kaynaktan türeyen kırıntı zirkon yaşları ve granitoidlerin yerleşimi paragneysların ilksel sedimentlerinin çökeliğini 550-610 my (engeç Proterozoyik) arasında sınırlamaktadır.. Bu birimler Gondvana'nın pasif kıta kenarında oluşmuştur ve Menderes Masifi'nin temel birimlerinin gelişimi Geç Prekambriyen'de Doğu ve Batı Gondvana'yı etkileyen Pan-Afrikan orojenezile (Kroner ve dig., 1996) bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

Single Zircon ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb Evaporation Geochronology Costrainfs on the Original Deposition Age Of Paragneisses In The Menderes Massif, Western Turkey

The Pan-African basement,, which comprises orthogneiss, **anatectic metagranite, metagabbro with eclogitic relics and migmatite** rocks, is a **complexly deformed, dominantly metasedimentary** succession in **the** Menderes Massif, The oldest units **of the** Pan-African basement, are **metasediments** which is in ascending order, made **up of paragneiss** and gradually overlying mica schist. Field studies, **geochronological** and geochemical evidence suggest **that** the protoliths of the paragneisses are **predominantly** clastic sediments **of litharenitic** composition (Dora et al., 2001).

We used single-zircon ²⁰⁷Ph/²⁰⁶Pb evaporation method on three samples **of** paragneiss and a sample of orthogneiss from three submassifs **of the** Menderes **Massif**. Zircon, grains **of** paragneisses can **be grouped** in **two** morphological, populations; (1) long prismatic, (2) rounded. The CL images **reveal** that both populations **are** of oscillatory zoned and corroded detrital **grains of magmatic** origin. Two samples of paragneisses from Demirci-Gordes and ödemiş-Kiraz **submassifs** show a broad distribution **of** ²⁰⁷Ph/²⁰⁶Pb zircon ages between 777 Ma and 2460 Ma and between 621 **Ma** and 2556 **Ma**, respectively.. These ages reflect chronologically heterogeneous source **terrains**. In the Çine submassif, zircon grains from a. paragneiss sample gave **^Pb/^Pb** ages in the **609-721 Ma interval which** reflects chronologically less heterogeneous source terrains. There is no correlation between, crystal habit and age of the zircon,. Five of the grains yielded ages from 2.03 **Ga to 2.56 Ga. However, the** great, majority of ages, 62 %, **are** spanned, in. a. **rime** .interval between 609 and 777 **Ma. 2.46 Ga. and 2.56 Ga** zircons confirm the presence **of** a late Archean component in the Menderes Massif and youngest zircon age, 609 **Ma**, of these samples constrains maximum, age for the deposition of protoliths **of the** paragneisses... The paragneisses are intruded by the granitic protoliths of **orthogneisses** with well-preserved original contact relationships. The CL studies demonstrate **that the** analysed zircon populations **of an orthogneiss** sample from Demirci-Gordes Submassif show oscillatory zoning of magmatic origin,. **The** ²⁰⁷Ph/²⁰⁶Pb age **of 549.7 ±7*6 Ma**, which, coincides **well with** the ages from other **submassifs of the** Menderes Massif (**Hetzl and Reischmann, 1996; Koralay et al., 1998**), is interpreted **as** emplacement **of orthogneiss** protolith.

The detrital zircon ages which are derived from, a heterogeneous cratonic source, and intrusion of the granitoids constrain the deposition age of the original sediments **of** paragneisses between ~ 550-610 **Ma**, latest **Proterozoic** These units formed **at the Gondwanan** passive margin and the evolution of these, basement units of the Menderes Massif is attributed to the Pan-African Orogeny that affected East and West **Gondwana** in latest .Precambrian time (Kroner et .al., 1.996).

Sandıklı (Afyon GB'sı) Bilgesinle Yüzeyleyen Prekambriyen Yaşlı Meta-felsik Kapıların Petrojenezi ve NW Perigondvana'daki Pan-Afrikan Nlagmatizması ile İlişkisi.

Semih GÜRŞU*. M. Cemal GÖNCÜOĞLU** ve Hasam BAYHAN***

* MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Ankara (sgursu@yahoo.com)

** ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara (mcgo7tcu@metu.edii.tr)

*** JXJ. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara (hbayhan@kacettepe.edu.tr)

Orta Anadolu'nun Batısında Sandıklı (Myon) bölgesinde yüzeyleyen Prekambriyen yaşlı temel Fe ait **rejonel** dinamo-metamorfik kayaçlar Sandıklı Temel Kompleksi (STK) olarak tanımlanmış olup,, Alt Kambriyen (**Tommotiyen**; Uchman ve diğ., 2000) ile başlayan örtü birimleri ile uyumsuz olarak örtülürler (**Gürsu ve Göncüoğlu 2001 a,b; Gürsu, 2002**). STK, aktan **üste doğru Güvercinoluk** Formasyonu ve **Kestel Çayı Porfiroid Birliği (KÇPB)**'nden oluşmaktadır. **KÇPB**, meta-riyolit/meta-dasit **bileşimli** volkanik kayaçlar ile Güvercinoluk Formasyonuna ait **kayaçları** da kesen **meta-**kuvars porfirleri, içerir.

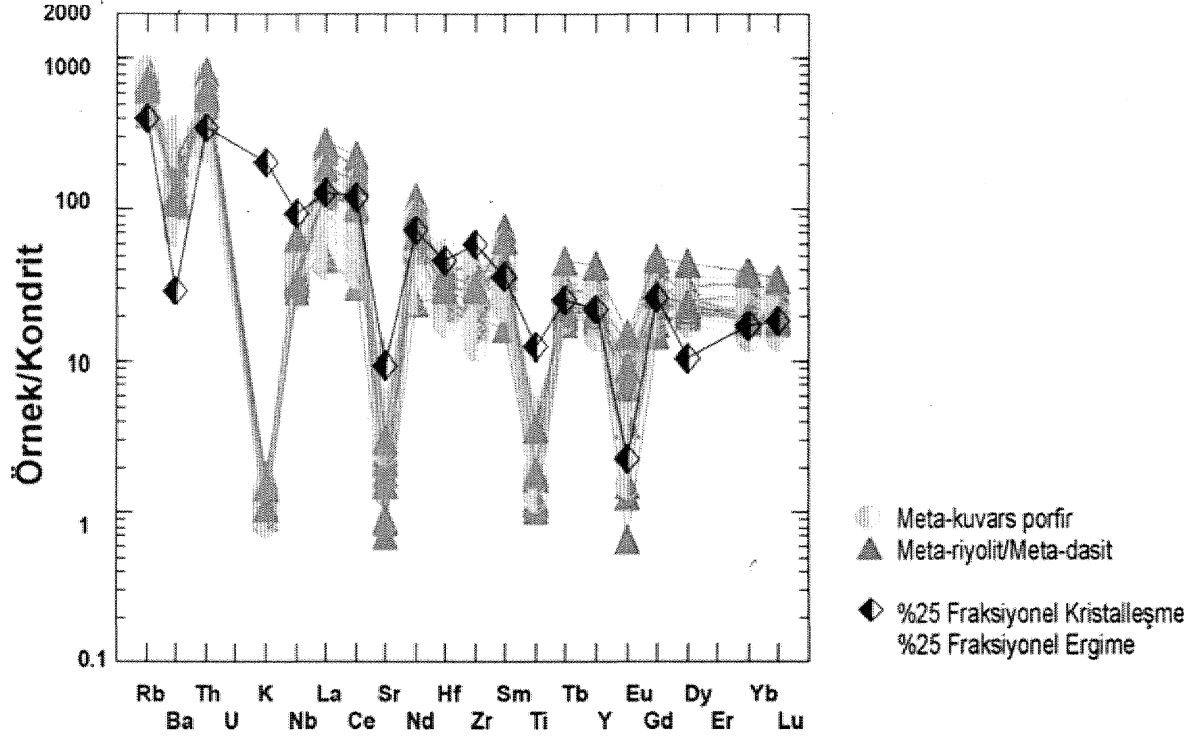
KÇPB'ne ait meta-riyolit/meta-dasitler ve **meta-kuvars** porfirler üzerinde yürütülen jeokimyasal ve **petrojenerik** çalışmalar **sonucu**, **meta-magmatik** kayaçların **kalkalkali** ve '**peralümin** özellik, gösterdiği belirlenmiştir. KÇPB'ni oluşturan kayaçların ana,, iz ve nadir toprak element içerikleri bakımından **üst** kıtasal kabuk ile uyumlu olup **Ba, K, Nb, Sr ve Ti** elementlerinde fakirleşme; **Th, Hf, Zr** elementlerinde zenginleşme göstermektedir (Şekil 1).

KÇPB'ne ait **kayaçlara** ait nadir toprak elementler ilksel mantoya göre hafif nadir toprak **elementlerce** yüksek derecede zenginleşmiş; orta ve ağır nadir toprak **elementlerce** ise nispeten yatay bir yönelim göstermektedir. Jeokimyasal - petrojenetik **modellemelere** göre, **KÇPB'ni** oluşturan meta-riyolit/meta-dasit kayaçları ile meta-kuvars porfirler aynı kaynak, alandan türemiş ve aynı **magmatik** süreçlerden etkilenmişlerdir. Birimlerin oluşumunda, üst kıtasal kabuğun %25 kısmı ergime - %25 **fraksiyonel** kristalleşme süreçlerine bağlı olarak, gelişmiştir (Şekil 1).

KÇPB'ne ait meta-riyolit/meta-dasitler ile meta-kuvars porfirlerin, Pan-Afrikan' orojenezinden etkilenen Kuzey **Gondvana** kökenli pek çok tektonik birlikte olduğu gibi (El-Sayed, 1998; Finger ve diğ. 2000-, Saleh, 2001; El-Nisr ve diğ, 2001; Dostal ve diğ., 2001) **üst** kıtasal kabuk kökenli, post orojenik, A2 tipi çarpışma sonrası granitik bileşimli kayaçlar içerdiği ortaya konmuştur.

Batı **Toroslarda** yürütülen jeolojik, mineralojik - petrografik., jeokimyasal ve petrojenetik çalışmalar, **Toros Birimlerinin** temelinde yer alan Prekambriyen yaşlı felsik magmatik kayaçların. Geç **Pan-Afrikan** olaylar ile ilişkili olarak geliştiklerini ortaya koymaktadır. Benzer yaş ve **petrojistik** özelliklere sahip magmatik kayalar Kuzey **Afrika ve Güney Avrupa'da** tanımlanmıştır (El-Sayed, 1998; Finger ve diğ. 2000; Saleh, 2001; El-Nisr ve diğ, 2001; **Dostal ve diğ., 2001**).. **Toros - Anatolit**

biriminin Prekambriyen temel kayalarının, Gondvana kuzey kenarından türemiş Menderes, Bohemia ve Brno Masifleri gibi (Dora ve diğ., 2001; Dostal ve diğ., 2001; Finger ve diğ., 2000) Perigondvana kökenli mikrolevhaaklarla benzer bir yapısal konumda gelişmiş olduğu düşünülmekte olup, bunların Alt Paleozoyik boyunca ortak bir jeolojik evrim geçirdikleri yorumlanmıştır.



Şekil 1. KÇPB'ne ait meta-riyolit/meta-dasider ve meta-kuvars porfir kayaçları ile fraksiyonel ergime-fraksiyonel kristalleşme modeümesi ile hesaplanan iz element konsantrasyonlarının karşılaştırılması (Normalizasyon değerleri Thomson, 1982'den alınmıştır).

Petrogenesis of Precambrian Aged Meta-felsic Rocks in Sandıklı (Afyon SW) and Connection with Pan-African Magmatism in NW Perigondwana

The regional dynamo-thermal metamorphic rocks of the Precambrian basement outcropping in Sandıklı (Afyon) region in Western Central Anatolia are described, as the Sandıklı Basement Complex (SBC; Gürsu and Göncüoğlu, 2001a,b; Gürsu, 2002). SBC consists of the meta-sedimentary rocks of the Güvercinoluk Formation and the Kestel Çayı Porphyroid Suite. The KÇPS includes meta-volcanic rocks of meta-rhyolite/meta-dacite composition, and meta-quartz porphyries intruding the rocks of the Güvercinoluk formation. SBC is disconformably overlain, by Lower Cambrian (Tommotian; Uchman et al, 2000) cover units.

The geochemical and petrogenetic research, conducted on the meta-rhyolite/meta-dacite and meta-quartz porphyries of the KÇPS have shown, that they are calc-alkaline and peraluminous,.. Based on major, trace and rare earth element data, the KÇPS corresponds to the upper continental crust, poor in Ba, K, Nb, Sr and Ti and enriched in Th, Hf, Zr elements (Figure 1),

The rocks of KÇPS were highly enriched by LREE; display a relatively flat trend by MREE and HREE, when compared with initial mantle. According to the geochemical and petrogenetic models, the meta-rhyolite/meta-dacite and the meta-quartz porphyries of KÇPS were developed from the same source region and affected by the same igneous processes., The formation of the unit was realized by 25% partial melting and 25% fractional crystallization of the upper continental crust (Figure 1).

The tectono-magmatic discrimination diagrams show that the meta-rhyolite/meta-dacite and meta-quartz porphyries of the KÇPS are post orogenic A2 type granitoids as it is the case in many igneous complexes of North Gondwana-derived terranes (El-Sayed, 1998; Finger et al., 2000; Saleh, 2001; El-Nisr et al., 2001; Dostal et al., 2001.) produced at the late stage of the Pan-African Orogenesis.

As a result of our geological, mineralogical-petrographical, geochemical and petrogenetic studies in the Sandıklı region, the formation of the Precambrian felsic magmatic rocks within the basement of the western Tauride units are related to the post-collisional extension at the northern margin of Gondwana during the late Pan-African events. It was evaluated and interpreted that the Precambrian basement rocks of the Tauride - Anatolite Unit and the Menderes Massif had a common geological history and tectonic setting with the Gondwana-derived microplates such, as Bohemia and Brno Massifs in southern Central Europe.,

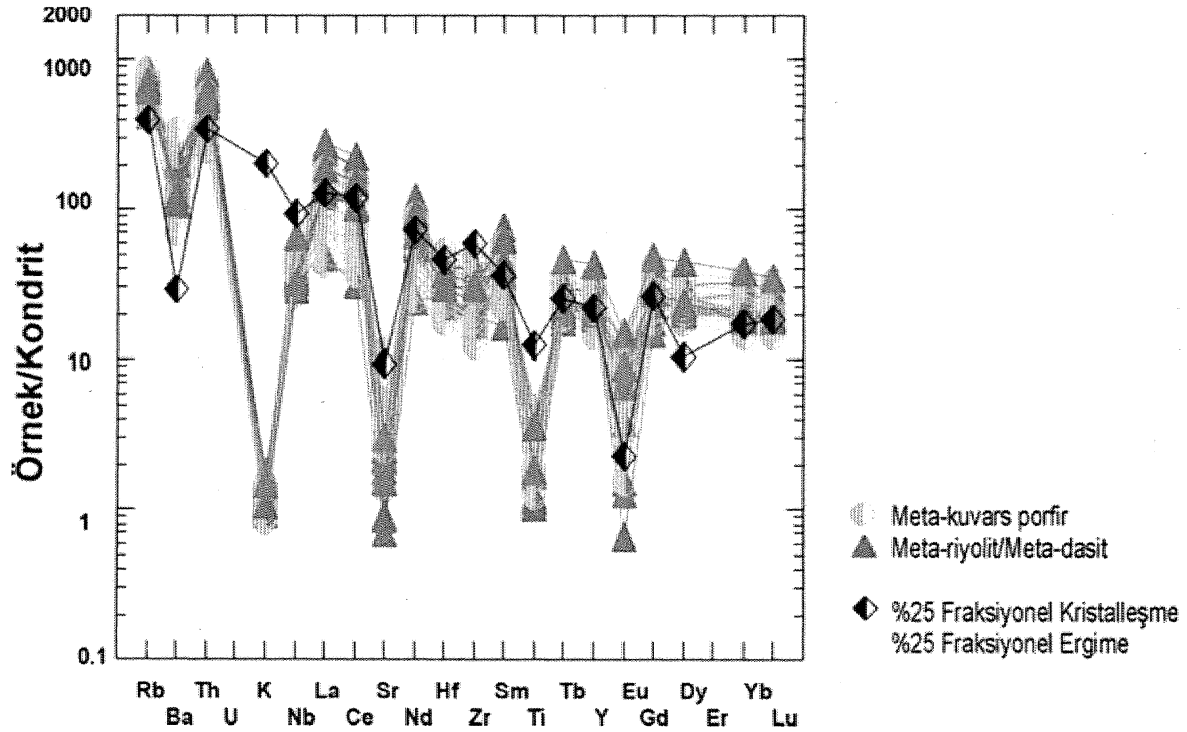


Figure 1, The comparison of trace element concentrations of meta-rhyolite/meta-dacite and meta-quartz porphyry with computed fractional melting - fractional crystallization modeling (normalization data from Thomson, 1982)...

İç Balı Anadolu'daki (Sandıklı-Afyon firesi) Prekambriyen-Mezozoyik Yaşlı Birimlerin Çek Düşük Dereceli Metamorfizma Evrelerine İlişin Minerolojik Bulgular

Ömer BÖZKAYA*, Semih GÜRSU**, M. Cemal GÖNCÜOĞLU***

^Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas (bozkaya@cumhuriyet.edu.tr)

***Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi 0652e Ankara
(sgursu@yahoo.com)*

**** Qğ. j) ğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531 Ankar (mcgoncu@metti.edu.tr)*

Orta. ve - Batı Toro&lann birleştiği bölgede Sandıklı» **Karadirek, Başağaç, Akharım ve Taşoluk** ilçeleri ve çevresinde Prekambriyen Sandıklı Temel Kompleksi, Alt **Paleozoyik** ve **Mesozoyik** örtü birimleri **yüzelemektedir**. **Geyikdağı Birliği** içerisinde değerlendirilen Sandıklı Temel Kompleksi aktan üste doğru Güvercinoluk Formasyonu ve Kestel Çayı **Porfiroid Birliği'nden**; Alt Paleozoyik **örtü** birimleri Gögebakan, **Hü dai**, Çaltepe ve Seydişehir formasyonlarından oluşmaktadır (**Gürsu** ve Göncüoğlu, 2001 a, b; Gürsu., **2002**). **Mesozoyik** örtü birimleri ise Orta Jura yaşlı İlyaslı ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı **Derealanı formasyonlarını** kapsamaktadır.. Bu çalışmada, bölgede yüzeylenen **Prekambriyen-Mesozoyik** yaş aralığına **sahip** birimlerin, **diyajenez/metamorfizma** özelliklerinin incelenerek, jeolojik evrimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Birimlerden ölçülü stratigrafik kesitlerden itibaren alınan toplam 114 kay aç örneği optik mikroskop ve X-ışınları kırınımı (XRD) yöntemleriyle incelenmiştir., Optik **mikroskopik** incelemeler ile kayaçların adlandırılması ve **dokusal** özellikleri, XRD incelemeleri ile **tüm** kayaç ve kil fraksiyonunu oluşturan mineral ve **parajenezleri**, illit kristalinite (IC), illit ve klorit politipleri, **illit/muskovidein &,-parametresi** ve kloritlerin kimyasal bileşimleri belirlenmiştir.

Petrografik incelemeler, **Güvercinoluk** Formasyonu buruşma tipi kıvrım ve dilinimi yer yer de milonitik **dokulu kayaçların** başlıca kuvars, **feldispat**, **serisit**, **serisitlik muskovit**, biyotit ve klorit içerdiğini ve en az üç farklı **deformasyon** evresinden etkilendiğini göstermektedir. Formasyonda ince taneli biyotit **oluşumları** tipik olup, **fillosikat parajenezini** illit t/mika + karışık tabakalı klorit-**vermikülit (C-V)** + klorit-smektit (C-S) ± klorit oluşturmaktadır., 2M₁ politipine sahip fenjitik illit/muskovitlerin kristalinite değerleri (**A²⁹ = 0.14-0.24**, ortalama = 0.20) epimetamorfizma, **b₀** değerleri (**9,028-9.058 Å**, ortalama 9.043 Å) ise orta basınç fasiyesinin yüksek kesimi ile yüksek basınç fasiyesi koşullarını yansıtmaktadır. Kestel Çayı Pörfiroyidi **metavolkanitleri** illit/mika ± C-V fillosilikat **parajenezine** sahip olup, Güvercinoluk **Formasyonu'na** benzer IC ve **b₀** parametresi değerleri, **sergilemektedir**.

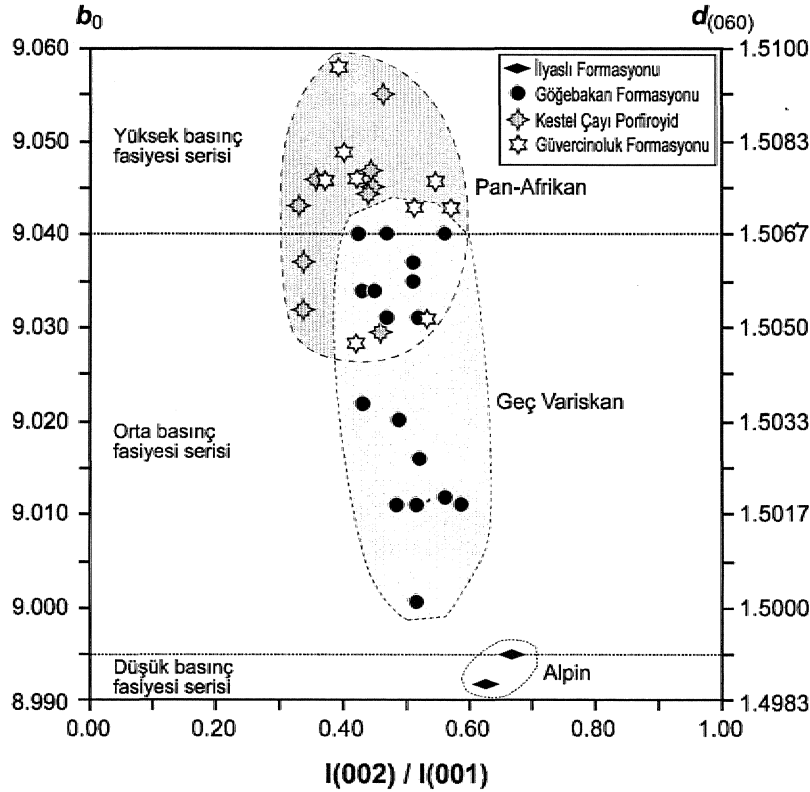
BU birimleri açısız uyumsuz olarak örten Gögebakan Formasyonu'nda iki **fazlı** deformasyonu yansıtan buruşma, kıvrım ve dilinimleri tipik olup, illit + klorit ± C-V ± C-S **parajenezini** belirlenmiştir.. Muskovik-fenjitik bileşime sahip illit/muskovitler 2M_j, **neoforme ripidolitik**

Montier lib politipine sahiptir. IC değerleri ($A^{\circ}28 = 0,14-0,27$, ortalama = **0.20**) Güvercinoluk Formasyonu'na benzerlik sunmakla birlikte, b_0 değerleri {9.004-9.040 Å, ortalama **9.026 Å**} daha düşük olup, orta. basınç fasiyesi koşullarını karakterize etmektedir. **Hüda** Formasyonu seladonitik-fenjitik 2M₁+1M mika, Çaltepe Formasyonu, dolomit ve brunsvigitik lib klorit, Seydişehir **fonnasyonu** ise detritik klorideşmiş biyotit ve klorit-mika istifleri içermeleriyle tipiktir. Detritik dokunun daha belirgin olduğu, bu birimler, benzer anki-epimetamorfik IC değerleri buna. karşın. farklı h_0 değerlerine sahiptir.

Mesozoyik örtüyü temsil eden İlyaslı Formasyonu şeyllerinde belirgin bir **mikroyönlenme** izlenmemektedir.. **Fillosilikat** mineral birliktelikleri illit +• klorit olup,, illitler 2M_j + **İMd** politipindedirler. **Formasyonda diyajenetik** IC değerleri. { $A^{\circ}29_{ort.} = 0.51$ } ve düşük basınç fasiyesi koşullarını yansıtan. b_0 değerleri (ortalama 8.993 Å) ölçülmüştür.

Mineralojik veriler topluca değerlendirildiğinde Sandıklı Temel Kompleksi ve Alt **Paleozoyik** örtüsünün **benzer** sıcaklık koşullarında (~ 300 °C), **metamorfizmadan** etkilendiği ortaya çıkmaktadır. Ancak, Güvercinoluk Formasyonu ve Kestel Çayı **Porfiroid Birliği orta-yüksek** basınç (~ 4 kb basınç ve -15 km gömülme derinliği) **Göğebakan** Formasyonu ise orta basınç (~ 3 kb basınç ve - 11 km. gömülme derinliği) koşullarını yansıtmaktadır {Şekil 1}. **Prekambriyen** temel ve Alt **Paleozoyik örtü** birimlerini açısız uyumsuzlukla örten İlyaslı Formasyonu, daha. düşük sıcaklık, ve basınç { < 200 °C ve < İkb} verilerine sahiptir.,

Bölgesel jeoloji,, stratigrafı,, **dokusal-mineralojik ön** bulgular birlikte değerlendirildiğinde, bölgede ilki **Prekambriyen-Erken** Kambriyen {Geç **Panafrikan**}, ikincisi **Karbonifer-Geç** Permiyen (**Geç Variskan** dönemi), sonuncusu ise Alpin dönemini yansıtan üç önemli jeolojik olayın gerçekleştiğine işaret etmektedir {Şekil 1}.



Şekil 1. Prekambriyen Sandıklı Temel Kompleksi, Alt Paleozoyik ve Mesozoyik örtü birimlerine ait illit/mikalarn b_0 - $I(002) / I(001)$ diyagramındaki konumları

Very Low Grade Metamorphic Events in the Precambrian-Mesozoic Rock-Units in Inner West Anatolia (Sandıklı-Afyon Region): Preliminary Mineralogical Data

In Sandıklı, Karadirek, Başağaç, Akharım ve Taşoluk areas at the junction of Western and Central Taurides the rock-units include the **Precambrian** Sandıklı Basement Complex (SBC), and its Lower Paleozoic and **Mesozoic** cover. SBC-type rocks occur at the basement of the **Geyikdağı Unit** in the Taurides and consist in the study area Güvercinoluk Formation and the **Kestel Çayı Porphyroid Suite (KCPS)** (Gürsu and Göncüoğlu, 2001 a, b; Gürsu, 2002). The Lower Paleozoic succession disconformably covering the SBC constitutes **Gögebakan, Hüdai, Çaltepe** and Seydişehir formations, which in turn, are **unconformably** overlain by Middle Jurassic tıyaslı and Upper Jurassic-Lower Cretaceous **Derealan** formations.

To better understand the geological history of the study area, the **diagenetic-metamorphic** properties of the **Precambrian-Mesozoic** rock-units were evaluated. For this, **114 samples** collected along measured sections were studied by petrographic and **XRD** methods. Optical microscopy was used for the nomenclature and fabric analyses, and XRD investigations were applied, for the qualitative mineralogy, **parageneses of whole-rock** and clay-fractions, illite crystallinity (IC), illite-chlorite poly types, **illite/muscovite** h_0 - parameters and the chemical compositions of **chlorites** in clay-fractions,

Petrographical data on the Güvercinoluk Formation revealed that the phyllites, **phyllitic** slates with **crenulation** folds and mylonites mainly include quartz, sericite, biotite, chlorite, feldspar minerals and shows textural evidence for three distinct **deformational** phases, Fine grained biotite **neoformations** are typical and the phyllosilicate paragenesis are characterized by **illite/mica** + mixed-layer **chlorite-vermiculite (C-V)** + **chlorite-smectite (C-S)** ± chlorite. The crystallinity values ($A^{29} = 0.14-0.24$, mean = 0.20) of **phengitic** illite/muscovites of **2M**, **polytype** are indicative for **epimetamorphism**, whereas the b_0 values (**9.028-9.058 Å**, mean = **9.043 Å**) suggest the higher parts of the intermediate P to high P facies conditions. The metarhyolitic/nietadacitic rocks of the **KCPS** show illite/mica ± C-V phyllosilicate paragenesis, and display IC and b_0 values similar to the **Güvercinoluk Formation**,

The **Gögebakan** Formation disconformably overlying the SBC represents a two-fold deformational fabrics with typical crenulation folds and foliation, Its metamorphic paragenesis is represented by illite + chlorite ± C-V ± C-S. The illites/muscovites are of muscovitic-phengitic composition and **2M_r**-type, whereas the neofomed ripidolitic chlorites are of **lib** polytype. The IC values ($A^{28} = 0.14-0.27$, mean = **0.20**) are similar to those of the Güvercinoluk Formation but the b_0 values (**9.004-9.040 Å**, mean = 9.026 Å) are lower and characterize the intermediate P facies conditions. The **Hüdai** Formation typically includes **celadonic-phengitic 2M₁ + 1M** micas, the **Çaltepe** Formation dolomite and brunsvigitic **lib** chlorite, and the **Seydişehir** Formation detrital. **chloritized** biotite and **chlorite-mica** stacks. In these units the detrital fabric is dominant, and at similar **anchimetamorphic** IC values but their A_0 values are variable.*"

The shales of the **İlyaslı** Formation, representing the Mesozoic cover **do not** display a distinct oriented, microfabrics. The phyllosilicate mineral assemblage is **illite** + chlorite, and the illites are of **2M₁ + 1M_a** polytype. The IC values ($A^{20}_{meai} = 0.51$) and the b_0 values (mean = **8.993 Å**) of the formation indicate diagenetic and **low P** facies conditions.

The overall evaluation of the mineralogical data suggests that the SBC and its Lower Paleozoic cover were metamorphosed at similar temperatures (~ **300 °C**). However, the Güvercinoluk

Formation and the KGPS were effected together by intermediate-high pressure ($P \sim 4$ kb and burial depth ~ 15 km) metamorphic conditions that differ from the intermediate P conditions. ($P \sim 3$ kb and burial depth ~ 11 km) of the Göğebakan Formation (Figure 1). The F/T values ($T < 200$ °C and $P < 1$ kb) of the Mesozoic İlyaslı Formation, on the other hand, are typical for diagenetic conditions.

Considering the regional, geological data,, stratigraphic relations and the preliminary textural-mineralogical data, obtained, in this study, it is suggested that three different geological events have been operative in the Taurides: the first one Precambrian-Early Cambrian (Late Pan-African event), the second one between Carboniferous and Late Permian (Late Variscan event), and the last one during the Alpine period (Figure 1).

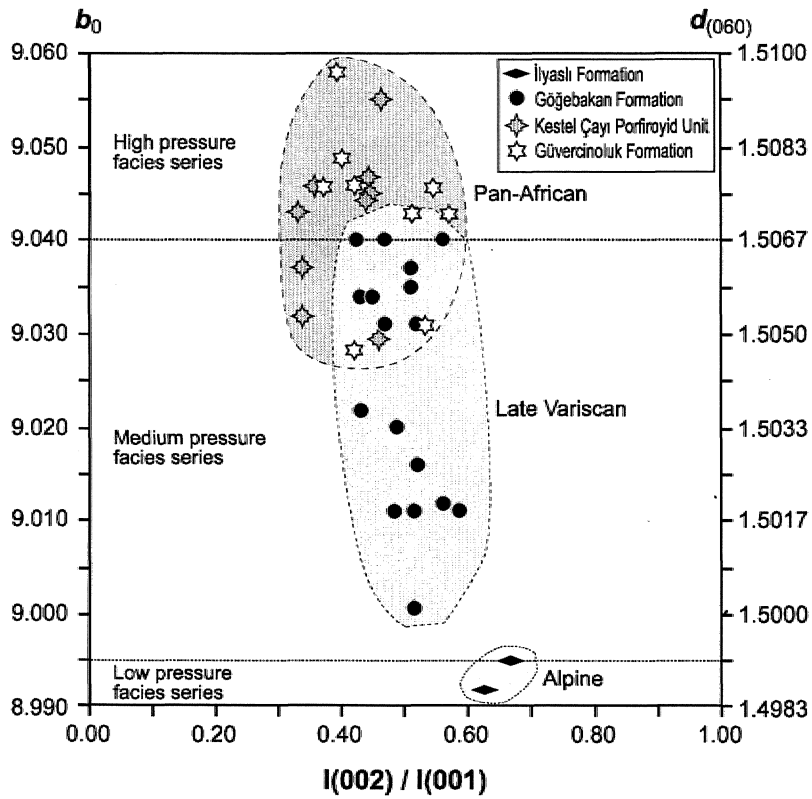


Figure 1. The distribution of the illite/micas of the SBC, Lower Paleozoic and Mesozoic cover units on the $b_0 - I(002) / I(001)$ diagram.

Bollar Dağlarının Tektono-Stratigrafî Özelliklerine İlişkin Yeni Düzenlemeler

Ümit Ulu

jeoloji Yüksek Mühendisi

Bolkar Dağları, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı "Temel Kayaları" ile kısmen de Paleosen-Eosen yaşlı "Paleo-Ötokton. Örtü Kayalarından, oluşmuştur, Temel Kayalarının, en altında Aladağ Birliği, onun. üzerinde Bolkar Dağı Birliği ve bunların da üzerinde Bozkır Birliği yer almaktadır. Bu birlikler birbirlerini tektonik olarak üzerlerler... Aladağ Birliği, "Orta Toroslar" in naplı yapısında, en alta bulunan göreceli-otokton konumlu "Geyik Dağı BİĞİ'nin üzerine yaklaşık olarak kuzey-kuzeydoğudan güney-güneybatıya doğru ilerleyerek yerleşen ilk naptır. Bu nap, Devoniyen'den Üst Kretase'ye kadar değişen yaşta şelf-türü karbonat ve silisiklastik çökel kayalarını kapsamaktadır. Aladağ Birliği içinde Üst Permiyen yaşlı Dumluğöze Formasyonu, Üst Triyas-Alt Jura yaşlı Gevne Formasyonu, Orta Jura-Alt Kretase yaşlı Çakozdağı Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Akçaldağı ve Yavca formasyonları ayırtlanmıştır.. Bolkar Dağı Birliği,, silisiklastik ve karbonat kayaları ile temsil, olunan şelf-türü sökellerden oluşan, ve güney-güneybatıya doğru yerleşen "köksüz" bir naptır. Bolkar Dağı Birliği'ne ait kayalar yeşilist-fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramıştır.. Birlik içinde her derine ve hem de. kuzeye doğru metamorfizma derecesinde bir artış görülmektedir. Bolkar Dağı Birliği içinde; Üst Permiyen yaşlı Karayelke Formasyonu, Alt Triyas yaşlı Cocakdere Formasyonu, Alt-Orta Triyas yaşlı Kızıldağ Formasyonu,, Üst Triyas-Jura yaşlı Rahatdağı Formasyonu ve Üst Kretase yaşlı Öşuntepe Formasyonu ayırtlanmıştır. Bozkır Birliği; temel, kesimi harkalanabilecek boyutta büyük bir ofiyolit kütle ile, bunun üzerinde çökelmiş pelajik kireçtaşı ve en üstte yeniden çökelen pelajik ve/veya resifal karbonatlar, spilitle ve/veya radyolaritler, "Pietra-verde tipi " yeşil tûfler ile diyabaz, serpantin ve diğer ultramafik bloklardan ibaret bir olistostromal melanjdan oluşan kompleks bir naptır., Bazı olistoitler birkaç kilometre uzunluktadır ve kendi içlerinde kendilerine özgü istiflenmeler sunarlar, Bozkır Birliği içinde en altta Toroslar'ın değişik, kesimlerinde değişik adlarla anılan Aiihoca öfiyoliti (Pozantı-Karsantı Ofiyoliti, Aladağ Ofiyoliti, Mersin Ofiyoliti) ile onun üzerinde pelajik kireçtaşlarından oluşan Üst Kretase yaşlı Çiftehane Formasyonu ve onun da. üzerinde Bloklu Fliş ayırtlanmıştır. Bozkır Birliği'ni oluşturan tektonik bloklardan, biri olan Afgan Tektonik Dilimi, yörede uzun mesafelerde izlenebilir. Bu tektonik dilimi; Triyas yaşlı oolitic kireçtaşlarından oluşan Oyukludağ Formasyonu, Dysodontalı kireçtaşlarından oluşan Şavktepe Formasyonu, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Bucakkışla Formasyonu ve Üst Kretase yaşlı Çukurbağ Formasyonu oluşturmaktadır. Bu birimler, birbirlerinden, ayırtlanmadığı yerde "Ayırtlanmamış Mesozoyik Yaşlı Birimler" adı altında değerlendirilmiştir.. Bolkar Dağları'nı oluşturan "Temel Kayalarını, bu dağların güneyinde ve kuzeyinde örten "Örtü Kayaları" da birbirlerinden farklı özellikler sunar.. Bolkar Dağları kuzeyinde,, Anatolid-Torid levhacığının kuzeye doğru, dalma-batma yapması ile ilişkili olarak, gelişen bir ada-yayı ürünü olan volkanikler ve bunlarla ardalanmış denizel çökellerin içinde bulunduğu "Ulukışla Havzası", bunun üzerinde gelişen Pliyosen ve Kuvaterner'e ait alüvyial ve gölsel çökeller ile birlikte bulunan, volkanitleri de içeren "Konya-Ereğli Havzası" yer alır.. Bolkar

Dağları güneyinde ise Teme! Kayaları'nı örten **Mut ve Adana** havzalarına **ait Oligosen-Miyosen yaşlı örtü Kayaları** yüzeylemektedir.

Re-Arrangements On Tectono-Stratigraphic Characteristics Of The Bolkar Mountains

Bolkar Mountains consists largely of Paleozoic and **Mesozoic** Basement Rocks and partly **Paleocene-Eocene** aged. » **"Paleo-autochthonous** Cover Rocks", **Basement** Rocks is represented by Aladağ,, Bolkar Dağı. and Bozkır units. **Aladağ** Unit forms the lowermost part of the basement.. Bozkır Unit tectonically overlies the Aladağ and the **Bolkar Dağı** units, Aladağ Unit is the first nappe that has been drifted from **north-northeast to** the south-southwest onto the **Geyik Dağı** Unit, which, locates at the lowermost part of the nappe structure in Central. **Taurides** and is **para-autochthonous in** nature. This nappe comprises shelf-type carbonates and siliciclastic sedimentary rocks of Devonian, to Late Cretaceous. In Aladağ Unit,, Upper Permian, aged **Dumlugöze** Formation, Upper **Triassic-Lower Jurassic** **Gevne** Formation,, Middle Jurassic-Lower Cretaceous **Çakozdağı** Formation,, Upper Cretaceous Akçaldağı and Yavca formations have been distinguished, Bolkar Dağı Unit comprises **shelf-type** siliciclastic and carbonate deposits and is a "rootless" nappe, **emplaced** south-southwesterly. Rocks belonging to Bolkar Dağı Unit have been metamorphosed under greenschist-facies conditions,, The degree of **metamorphism in.** that unit increases toward north,, both **downwards** and laterally. In Bolkar Dağı Unit,, Upper **Permian** **Karayelke** Formation, Lower Triassic **Cocakdere** Formation, **Lower-Middle** Triassic **Kızıldağ** Formation» Upper **Triassic-Jurassic** **Rahatdağı** Formation and Upper Cretaceous **Öşuntepe** Formation have been distinguished. Bozkır Unit is a complex nappe» including large,, **mappable** blocks of ophiolitic rocks in the basal part of this unit and an olistostromal melange,, composed of **re-sedimented** pelagic and/or **reefal** carbonates,, spilites and/or **radiolarites**, **pietra-verde** type green, tuffs and blocks of diabase,, **serpentinite** and the other **ultramafic** rocks. Some of the **olistoliths** range several **kilometers** and these represent their peculiar sequences. **In Bozkır Unit,** **Alihoca** ophiolite, so-called **with** different names in different areas (**Pozanti-Karsanti ophiolite**, **Aladağ ophiolite**, Mersin, ophiolite) and Upper Cretaceous **Çiftehan** Formation» which is composed of pelagic limestones and the capping, Blocky Flisch have been distinguished.. **Afgan** Thrust Sheet, offering a large tectonic block in Bozkır Unit can be observed in long distances,, That thrust sheet comprises Triassic Öyukludağ Formation with oolitic limestones,, Şavkhtepe Formation bearing Dysodontas, Upper Jurassic-Lower Cretaceous **Bucakkışla** Formation and Upper Cretaceous **Çukurbag'Formation**. Where these formations can not be distinguished, then that has been, called as "Undistinguished Mesozoic Aged. Units". Cover Rocks, overlying the rocks constituting **Basement** Rocks of Bolkar-'Mountains southerly and northerly; also present, different features. **North** to the Bolkar Mountains, Ulukışla Basin, which has been developed related with the northward movement of **Anatolid-Torid** plate and. includes volcanics, yielded from island-arc and alternating with marine sediments,, locates.. Above that basin, the **Konya-Ereğli** B`asin, offering Pliocene and Quaternary alluvial and **limnic** sediments and **volcanics**, sits. On the other side, toward the south. Cover Rocks of **Oligocene-Miocene** age,, belonging to Mut and Adana basins, overlay.

Karacahisar Kubbesinde Sançıçek Şistleri (Eğirdir-Isparta Güneydoğusu) ile İç Batı Anadolu'da (Sandıklı-Afyon)Yiizevlenen Erken Kambriyen Yaşlı Hüdai Formasyonunun Korelasyonu

Semih GÜRSU*, Hüseyin KOZLU** ve M. Cernai GÖNCÜOĞLU***

*MTA Genel Müdürlüğü,, MAT Dairesi, Ankara

** Türkiye Petrolleri Anonim Ortahğt, Arama Grubu, Ankara

***Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

Bu çalışmada, iç **Batı** Anadolu'da Sandıklı bölgesinde **yüzevlenen** Erken Kambriyen yaşlı Hüdai formasyonu ile Eğirdir (**Isparta**)*nın güneybatısında Karacahisar Birliği (**Dumont ve Kerey, 1975**) içerisinde değerlendirilen "Sançıçek **Şistlerinin stratigrafik ve litolojik** özelliklerinin korelasyonu. amaçlanmıştır.

Toros-Anatolit platformunun **batı** kesiminde yer alan inceleme alanındaki **Paleozoyik** birimler, **Toros** kuşağının ayırtman stratigrafisi ve tektonik **özelliklerini** taşımaktadır.. Sandıklı (Afyon) ve Eğirdir (Isparta) ilçelerinin güneybatısında yer alan inceleme alanı, **Özgül (1976)'ya göre Geyikdağı Birliği** içerisinde değerlendirilmektedir., Sandıklı (**Afyon**) bölgesinde yüzevlenen **Mesozoyik** öncesi birimler; Prekambriyen yaşlı Sandıklı Temel. Kompleksi (**STK**) ve **Alt Paleozoyik** yaşlı **örtü** birimlerin den oluşmaktadır (**Gürsu, 2002**). **Alt Paleozoyik** yaşlı **örtü** birimleri Gögebakan, Hüdai, **Çaltepe** ve Seydişehir **formasyonları** oluşmaktadır {Gürsu ve **Göncüoğlu, 200i**},.

Örtü birimlerinin tabanını oluşturan Erken Kambriyen yaşlı Gögebakan. formasyonu, Prekambriyen yaşlı STK'ni çökel ilişkili **uyumsuz** bir dokanak boyunca **üzerlemektedir**. Gögebakan formasyonu,, tabanda devamlılık göstermeyen, temel birimlere **ait** çakıllar içeren **meta-konglomera** ile başlar ve **üste doğru transgresif** olarak meta-kumtaşı (**arkozik**), koyu **kahve-mor** renkli **meta-silttaşları ile mor-bordo ve yeşilimsi-siyahımsı** renkli fiili tik meta-silttaşı, meta-çamurtaşı arda.lanma.si ile devam etmektedir,. Gögebakan formasyonu, **üste doğru** Hüdai formasyonunun silisiklastik kayaçlarından oluşan Celiloğlu üyesi ile geçişlidir. **Bu birrının çökeltme yaşı»** Gögebakan. formasyonu ile geçiş aralığında belirlenen (Erdoğan ve **diğ., 2000**) iz fosillere göre **Alt Kambrience** (Tommotiyen) kadar inmektedir.. Celiloğlu üyesi, **üste doğru»** arada önemli **bir** uyumsuzluk olmaksızın kirli beyaz, **açık beş», pembe, açık yeşil** kuvarsitlerden oluşan Hüdai formasyonunun **Örenkaya** Kuvarsit üyesine geçer. Hüdai formasyonu, **Toros-Anatolit** kuşağında yaygın olarak izlenen **Alt-Orta** Kambriyen yaşlı **Çaltepe** formasyonunu uyumlu olarak atlamasından dolayı Erken Kambriyen yaşlı olduğu **bir** çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (**Özgül ve diğ*, 1991; Dean and Özgül, 1994; Günay et al., 1995; Dean and Monod, 1995; Kozlu and Göncüoğlu; 1995, 1997**),.

Sarıççek Şistleri, Eğirdir (İsparta) güneydoğusunda, Belence köyünün güneyinde Aksu deresi boyunca izlenen bir antiklinalin çekirdeğinde yüzeylenmektedir. Bu alanda birimin tabanı görülmez. Yüzeylenen kesimi, alttan üste doğru yeşil-yeşilimsi bej ve koyu mor renkli meta-kumtaşı ile yeşil-morumsu yeşil renkli meta-silttaşı ar dalanmasından oluşur. Birim üste doğru yanal yönde devamlılık göstermeyen yeşil-mor renkli silttaşı-kumtaşı parçakları içeren kanal, dolgusu özelliğinde bir çakıllı seviye ile bej-kahvemsı bej renkli orta-kalın tabakalı meta-kumtaşı/meta-silttaşı ar dalan rffasına geçer. Yeşil, beyaz, pembe ve açık bej renkli meta-kumtaşı (kuvarsit) ile devam eden istif (Şenel ve diğ. 1996'nın Kocaosman formasyonu), Alt-Orta Kambriyen yaşlı Çaltepe formasyonu ve Üst Kambriyen-Alt Ördovisiyen yaşlı Seydişehir formasyonu ile devam eder. Dumont ve Kerey (1975) tarafın dan belirtildiği gibi, Sarıççek Şistleri, üstüne gelen birimlerle tedrici, geçişlidir.

Bu çalışmada, Toros-Anatolit kuşağında yanal yönde devamlılık gösteren Erken Kambriyen yaşlı Hüdai Formasyonu Celiloğlu üyesinin, Sarıççek Şistleri ile; Örenkaya Kuvarsit üyesinin ise Şenel ve 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı diğ. (1996)'nın Kocaosman formasyonu ile eşdeğer olduğu,, iki birim arasında yer alan Jkonglomeratik seviyelerin kanal dolgusu nitelikli olduğu, ve bir uyumsuzluğu yansıtmadığı, belirlenmiştir. Dolayısıyla,, Sarıççek Şistlerinin. Prekambriyen yaşlı olmasından ziyade, Sandıklı (Afyon) bölgesinde yüzeylenen benzer seviyeleride Erdoğan, ve diğ. (2000)'nin yaş bulgularına göre Erken Kambriyen yaşta olması gerekmektedir.. Bu durumda Toroslardaki Prekambriyen ile Alt Paleozoyik arasındaki uyumsuzluğun, Erken Kambriyen yaşlı Gögebâkan formasyonu ile Prekambriyen yaşlı Sandıklı Temel Kompleksi arasında olduğu savunulmaktadır.

Prekambriyen-Alt Paleozoyik istifleri arasında benzer bir uyumsuzluğun varlığı Doğu Toroslardaki yüzeylenmelerde Özgül ve Kozlu (2002) tarafından da belirlenmiştir..

The Correlation if the Early Cambrian Hüdai Formation ii Inner Western Anatolia (Sandıklı-Afyon) with Sarıççek Schists in Karacahisar Dome (Eiirlir-Soitlieast İsparta)

The aim. of the study is to correlate the stratigraphie and lithologie features of the Early Cambrian Hüdai Formation in. the Sandıklı region (Inner Western Anatolia) with the Sarıççek Schists that occurs in the Karacahisar Unit (Dumont and Kerey, 1975) to the southeast of Eğirdir (İsparta),

The Paleozoic units in the western part, of the Tauride-Anatolide Platform that includes the studied area display distinctive stratigraphie and tectonic features of Tauride Belt and. are evaluated as a part. Geyikdağ Unit of özgül (1.976). The pre-Mesozoic rock-units in. the Sandıklı (Afyon) region are made up of the Precambrian Sandıklı Basement. Complex (SBC) and their Lower Paleozoic cover units (Gürsu, 2002). The latter includes the Gögebâkan, .Hüdai, Çaltepe, and Seydişehir formations (Gürsu and Göncüoğlu, 2001).

The Gögebâkan formation at the lower part of the Lower Paleozoic cover units, unconformably covers the Precambrian SBC. It starts with a basal conglomerate including pebbles of SBC rocks and continues upward with meta-sandstone (arkosic), dark brown-violet meta-siltstones with violet-claret red and green-black phyllitic meta-siltstone, meta-mudstone alternations» It is transitional to the silisi-clastic rocks of Celiloğlu member of the Hüdai formation. The depositional age of the Celiloğlu member is Tommotian (Lower Cambrian) based on. the trace fossil finding of Erdoğan et. al. (2000) at the transitional zone with, the Gögebâkan formation. The Celiloğlu member is conformably overlain by the örenkaya Quartzite member of the .Hüdai formation, that consists of dirty white, light beige, pink, light green coloured quartzites, As the Hüdai formation, is conformably overlain, by the Lower-Middle Cambrian Çaltepe formation in Tauride-Anatolide

Platform, an Early Cambrian depositional age were suggested by various authors (Özgül et al., 1991; Dean and Özgül, 1994; Günay et al., 1995; Dean and Monod, 1995; Kozlu and Göncüoğlu, 1995, 1997),.

The Sariçiçek Schists crops out within, the core of an anticline near the Aksu stream in, the southern part of the Belence village to the southeast of Eğirdir (İsparta). The basement of the unit is not observed in this area. It consists of green-green beige and dark violet meta-sandstone with green-violet, meta-siltstone alternations from bottom to the top. Upwards, the formation is transitional, to beige to brown, medium- to thick-bedded meta-sandstone/meta-siltstone alternations. At this transitional zone, there are discontinuous lenses of channel-fill type conglomerates with pebbles of green-violet siltstones and mudstones. The succession with meta-sandstone/meta-siltstone alternation is conformable with the overlying green, white, pink and light beige quartzites (Kocaosman Formation of Şenel et al., 1996) and is followed by the Lower-Middle Cambrian Çal tepe and the Upper Cambrian-Lower Ordovician Seydişehir formations, respectively,. It is confirmed that the Sariçiçek Schists display a gradational contact to the overlying units, as previously mentioned, by Dumont and Kerey (1975),

In this study it is established that the Celiloğlu and Örenkaya Quartzite members of the Early Cambrian Hüdai formation, in the Sandıklı area are the equivalents of the Sariçiçek Schists and Kocaosman formation, respectively in the Karacahisar Dome. It is further established that the conglomeratic layers between them are of channel-fill type and do not represent an unconformity.. Consequently, the depositional age of the Sariçiçek Schists is not Precambrian but Early Cambrian according to the age determination of Erdoğan et al. (2000) from the corresponding levels in the Sandıklı area, By this, it is put forward, that the Precambrian unconformity in the Taurides should be located between Sandikli-type basement complexes and Gögebakan-type Early Cambrian formations.,

A similar unconformity between, the Precambrian and Lower Paleozoic successions in the Eastern Taurides is also reported, recently by Özgül and Kozlu (2002).

Orta Toroslarda Bozyazı-Ovacık Arasının Jeolojisi

Mehmet Ali GÜL

TPAO Arama Grubu, Ankara

Hasancik fayı ile birbirinden ayrılan Bozyazı ve Ovacık yöreleri, Toros kıtasal kabuğuna ait farklı tektonostratigrafik konuma sahip tektonik birlik ile birimlerin yan yana geldiği bir alandır,

Hasancik fayı. doğusunda Anamur-Bozyazı yöresindeki birim, ve birlikler alttan üste doğru aşağıdaki şekilde sıralanmıştır. En altta Kambriyen-Üst Kretase yaşlı Antalya birliği ile Alanya birliği yer almaktadır., Her iki birliği Paleosen- Eosen yaşlı Anamur formasyonu uyumsuz, örtmektedir. Anamur formasyonu, üzerinde ise alttan üste doğru Üst Mestrişiyen- Erken Tersiyer(?) yaşlı Tekmen formasyonu., Kambriyen-Üst Kretase yaşlı Gözce birimi, İnfakambriyen yaşlı Aydıncık birimi, Ordovisiyen.-Kreta.se yaşlı Haybükü birimi, Kazıklı dere birimi ile en üstte, kendi içinde birkaç kez; dilimlenen Devoniyen-Geç Kretase yaşlı Aladağ birliği ile kıtasal kabuk ve okyanussal kabuğun karışımından oluşan Bozkır birliği yer alır, Hasancik fayı doğusunda, Ovacık yöresinde, alttan, üste ise İnfakambriyen-Alt Eosen yaş aralıklı Ovacık birimi., Kretase-Üst Kretase yaşlı kısmen metamorfize olmuş Sipahili birimi, Triyas yaşlı(?) Pamucak birimi, İnfakambriyen yaşlı Aydıncık birimi, Ordovisiyen-Üst Kretase yaş aralıklı Araca birimi, Kambriyen-Üst Kretase yaş aralıklı Korucak birimi., Kretase-Üst Kretase yaşlı Gedikdağı birimi, Kambriyen-Üst Kretase yaş aralıklı Gökbelen birimi ile en üstte Aladağ birliği ve Bozkır birliği yer alır. Tüm. bu birim ve birlikler Miyosen yaşlı birimler tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Gedikdağı ile Sipahili birimleri Sipahili birliği içerisinde, Ovacık birimi ise Geyikdağı birliği içerisinde ele alınmıştır. Bölgenin bugünkü konumuna gelmesinde genel olarak dört tektonik faz önemli rol oynamıştır : a-Üst Kretase., b-Alt Eosen sonu c-Orta Eosen sonu, d-Üst Eosen sonu.

Anahtar Kelimeler:

Birlik (Union): Genellikle bir kuşak boyunca izlenen aynı yaş ve özelliklere sahip birimleri içeren tektonik birimler ve tektonik dilimlerden oluşan en büyük tektonik parçadır.,

Tektonik Birim (Unit): Aynı birlik, içerisinde olamsma karşın eksik birimler veya farklı fasiyeste birimler içermesi ve farklı tektonik davranışlar göstermesi ile tanınır.

Geology Of Bozyazı-Ovacık Area In Middle Taurus

Bozyazı-Ovacık area that is separated by the Hasancik fault is a terrain where tectonic units and unions with different structural and sedimentologic characteristics are exposed.,

In the west of Hasancik fault, geological section of Bozyazı areas given as follows from, bottom, to top: Cambrian-Late Cretaceous Antalya and extensively metamorphosed Alanya unions is seen... Both of this union are overlain unconformably by Late Paleocene-Eocene Anamur formation...

Geological unions tectonically overlying Anamur formation from bottom to top are; Late **Maastrichtian-Early Tertiary**? Tekmen Group, Cambrian- Late Cretaceous aged Gözce, **Haybükü**, Kazıklıdere units. At the top of section Devonian-Late Cretaceous **Aladağ** Union is tectonically overlain by Late Cretaceous aged **Bozkır** union which is a melange of oceanic and continental crusts, had been placed tectonically over those underlying unions.

In the east of Hasancik **fault**, geological section, of Ovacık area is given as follows from **bottom** to **top**: Cambrian-Early Eocene Ovacık unit belongs to Geyikdağı **union**. Late Cretaceous Sipahili unit belongs to Sipahili **union**, **Cambrian-Late Cretaceous Araca** unit, Cambrian- Late Cretaceous **Korucak unit**, Bozkır union, Late Cretaceous **Gedikdağı** unit belongs to Sipahili **union**, Cambrian-Late Cretaceous **Gökbelen unit**, finally at the top **Aladağ** union and Bozkır union. This tectonic units are overlain by Miocene aged sedimentary rocks.

The area was structurally configured in four distinct phases: a..Late Cretaceous, b. Late Early Eocene c.**End** of Middle Eocene d.**End** of Late Eocene.

Flüviyal Morfolojinin İktif Tektonik Tarihçe Açısından Değerlendirilmesine Eskişehir Havzası Güneyinden Bir Örnek

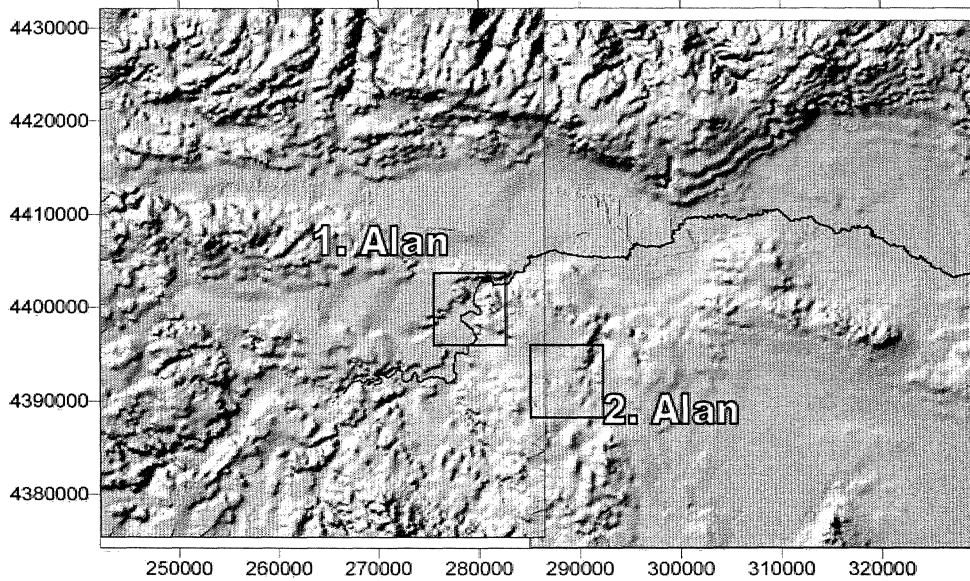
Faruk OCAKOĞLU, Salih AKAN

Osman Gazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

Flüviyal sistemler, kaide seviyesinin (akasuyun yatağını aşındırabileceği en düşük seviyenin) temel belirleyiciliğinde yeryüzünü hidrokinamik etkilerle biçimlendiren önemli ajanlardan biridir. Belirli iklimsel ve litolojik koşullar altında boyuna profillerini kaide seviyesine ulaştırma eğilimindeki bu sistemler, kaide seviyesinin değişmesi ile morfolojik/morfometrik farklılaşmaya uğrarlar. Bu nedenle nihai kaide seviyesi olarak denizlerden uzak kıta içi havzalarda flüviyal morfolojik analiz, önemli kaide seviyesi değişim nedenlerinden biri olan aktif tektonik etkinliğin zaman içindeki evrimine ışık tutma potansiyeline sahiptir.

Eskişehir havzası, kuzeyi henüz ayrıntılı çalışılmamış ancak olasılıkla normal faylarla belirlenmiş, güneyi ise daha iyi bilinen kabaca D-B gidişil normal fay segmentleriyle sınırlanmış 120 km uzunluğunda ve 20 km genişliğinde bir çöküntü alanıdır. Porsuk Nehri, havza güneyindeki geniş yüksek alanları akaçlayarak çöküntü alanına girer. Burada batıdan gelen eksene! Sarısu Nehri'yle birleşir. Havza uzanımına paralel olarak doğuya doğru ilerlerken kuzey ve güneyden gelen kısa, mevsimlik akarsularla birleşerek Polatlı (Ankara) civarında, Sakarya Nehri'ne kavuşur.

Porsuk nehrinin havzaya girdiği Eskişehir kent merkezinin GB'sında ve GD'da Sultandere civarında iki farklı aktif yapıyla ilişkili yaklaşık D-B gidişli çizgisel sarplıklar bulunmaktadır (Şekil 1). Porsuk nehri, GB'daki aktif yapının güneyinde yer alan yükselen bloğu 790 m yatak yükseltisi ile katetmekte ve fay sarplığının nihayetlendiği bir noktadan hemen aynı yükseltide havzaya açılmaktadır.



Şekil 1: Eskişehir güneyinde flüviyal morfolojik analizlerin odaklandığı alanlar

Bu alanda Porsuk'un değişik kesimlerinde yaklaşık **900** m, kodunda yer alan, yer yer yaygın **bir taraça** kalıntısı bulunmaktadır, Güncel nehir ile kollarındaki **taraçalan** tahrip eden derin kazınmalar, **komşu** akarsu sistemlerini kapmaları ve bir kaç kitlesel, heyelan, kaide seviyesinin **100** m kadar düşmesiyle .nehirin gençleşmeye maruz kaldığını göstermektedir... Bu kaide seviyesi düşümü için en, makul açıklamanın havza, kenarı veya içindeki bir aktif yapı olduğu, ileri sürülmüştür.

GD'da Sultandere civarında **aktif** fayın yükselen bloğu üzerindeki **Sansungur** Nehri'ne ait ağaç şekilli drenaj sisteminin yer yer kesilmeden düşen blok üzerinde de devam **ettiği**; ancak yükselen blok üzerinde buradaki düşey atımla ilgili başka ve daha genç bir **drenaj** takımının geliştiği gözlenmektedir. Her iki sistem **de** halen yataklarını kazıma eğilimindedir., **Bu** gözlem **de**, daha kuzeyde kaide seviyesini önemli ölçüde düşürerek Sansungur sisteminde gençleşmeye **yolaçan**, arazide açık morfotektonik ipuçları sergilemeyen, başka ve önemli, bir aktif yapının varlığını dolaylı **olarak** göstermektedir.

Her iki alandaki **flüviyal** morfolojik, velilerin, işaret ettiği bu aktif yapıya ait ilk ipucu Eskişehir Ovası içinde **Porsuk'un** aniden döndüğü **ve** 8 km boyunca B'KB doğrultusunda, **çizgisel** olarak uzandığı, menderes kuşağıdır. Menderes kuşağının yakın kuzey **ve** **güneyindeki sondaj** loğlarında **Kuvaterner sedimanlarının** kalınlık değişimleri **bu** bölgede **BKB gidişli**, Kuvaterner sedimanları ile örtülü ve **bu** yüzden **topografik** anomali sunmayan bir aktif fayın varlığına, **işaret** etmektedir., Olası aktif fayın kent merkezindeki sınırlı bir kesiminde, aynı **doğrultuda** dizilen, sıcak su kaynakları da flüviyal morfolojik analizlerden itibaren, dolaylı olarak varlığı, **ileri** sürülen bu hipotezi destekler niteliktedir. **Anılan** aktif yapı kent merkezini katettiğinden varlığı,» karakteri ve atım **miktarı** ile ilgili, daha **güvenilir ve ayrıntılı** bilgiler için yüksek çözünürlüklü sismik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır..

An Example Of Fluvial Morphological Evaluation With Respect To Active Tectonic History From The Southern Eskişehir Basin

Fluvial systems are one of the important agents reshaping hydrodynamically the the earth's surface in accordance with their base levels. Under the given, climatic and lithologie circumstances, the fluvial, systems try to reach base level in. their longitudinal profile. A. new event changing the base level, will create a. change in. **morhpology** and **morhometry** of the system,. For this reason», the, fluvial **morhpological** analysis of the **intracontinental** basins far from the oceans (that constitutes" **the** ultimate base level highly affected by eustatic sea-level change) has a potential to delineate the. history of the active- tectonic events, . .

Modern, Eskişehir basin is a 120 km long and 20 km width depression that is limited to the south by roughly E-W running normal-faulted segments,. The northern **margin** is also presumably normal, faulted.. The Porsuk river drains the southern relatively high-altitude region.,, and enters the depression **to** the **SW**. **After** coalescing with the Sansu river, it runs eastward parallel to **the** morphological trend feeding by the some secondary seasonal branches,, **To the NW of Polath** (Ankara) it joins with the Sakarya river..

In two distinct area to **the** S W and SE of the Eskişehir city center, the site where **the** Porsuk enters the **depression** and the Sultandere district respectively, **two** linear scarps extend, in. approximately the E-W direction (Figure 1),. The Porsuk river traverses **the** hanging block at an altitude of 790 m, and open to **the** the basin floor where the fault-scarp became extinct, In this area, a remain of the terrace of Porsuk at 900 m extends considerably. Deep erosion, ofboth Porsuk and its **subsidiaries**

small scale piracy of neighboring systems, several landslides, all indicates a fall of about 100 m of base level and the resulting rejuvenation of the Porsuk system.

To the SE, near the Sultandere district, an older drainage pattern (the Sansungur river) that continues over both the foot-wall and hanging-wall blocks without interruption, and another very young pattern carved into the hanging-wall block are observed. Both sets of systems are actually incising the surface. This observation as well, implies an active tectonic structure that causes the rejuvenation in the Sarisungur river system. The unique visible clue of this structure, is the 8 km long, WNW-running meander belt of Porsuk river. Evaluation of drill logs with respect to Quaternary sediment to the north and south of this meandering river course shows clear thickness variation, probably related, with a buried active structure below modern sediments. Several hot-water outflows in nearby locations support the buried-fault interpretation. Since the inferred structure via fluvial morphological analysis traverses the city center, high-resolution seismic studies are needed to verify the structure, and to delineate its nature and the amount of offset.

Urla Çöküntüsü miyosen istifinin Stratigrafisi ve Vulkanik Fasifesleri, Batı Anadolu, Türkiye

Ökmen SÜMER, Fuat ERKÜL, Hasan SÖZBİÜR ve Uğur İNCİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

e-mail: okmen.sumer@deu.edu.tr

Urla (İzmir) çevresindeki Miyosen istifi, batıda Karaburun Yükseltisi, doğuda Seferihisar Horst'u arasındaki K-G gidişli bir yapısal çöküntü içinde bulunur., İstif altta, kırıntılı, fasiyesteki Bozavlu ve Cankurtaran formasyonlarından, üstte Urla kireçtaşıdan oluşur ve Bornova filisi üzerine uyumsuz olarak oturur.. İstif İskele trakiti tarafından kesilir ve -Yaran tepe-bazaltı tarafından örtülür. Bozavlu formasyonu egemen olarak kaba ve ince taneli akarsu fasiyesi, Cankurtaran, formasyonu ise büyümeli lapilli içeren çapraz katmanlanmah volkanik kumtaşı, trakit lavlarından yapıli volkanik, breşler ve bu fasiyelerin ardanmasından oluşur. İki formasyon, birbirleriyle yanal-düşey geçişlidir. Geçiş zonunda, yer yer büyümeli lapilli seviyeleri içeren çapraz katmanlı kumtaşı ve trakitik volkanik, breş ardanması karakteristiktir. Her iki formasyon içerisinde çapraz katmanlar, normal-ters derecelenmeler ve kanal dolguları gibi yapılar yaygındır. Bozavlu formasyonundaki bu yapılar sedimenter olaylarla ilişkili olmalarına karşın, Cankurtaran formasyonunda bu yapılar volkanik akmalarla ilişkilendirilmiştir. Urla kireçtaşı» beyazımsı gri. renkli ve bol gastropod!« gösel karbonatlardan yapılidir. Birim, içerisinde az miktarda marn» kıltaşı gibi düzeyler de karbonat istifi içinde yer alır... Tortul istifi kesen İskele trakiti, dom, trakitik dayk ve lav topluluğundan oluşur.. Dayklann uzunlukları 50 - 100 m, genişlikleri ise 10 - 15 m. arasında değişmektedir.. Trakitik. dayklann yerleşimi baskın olarak. K-G olmasına karşın» az da olsa. yaklaşık D-B yerleşimlerde söz konusudur. Bölgedeki en. genç volkanik evre tüm istifi, örten olivinli bazalt lavlarından yapıli Yaran tepe bazaltıdır.

KD-GB ve KB-GD genç yapısal hatlarla kontrol edilen Kuvaterner yaşlı alüvyona! çökeller tüm. birimleri uyum.suzluk.la örter..

Yukarıda sunulan, arazi verileri ve stratigrafi ilişkiler ışığında, bölgede trakit faileşimli volkanik. aktivite karasal ortamda ve iki evrede gelişmiştir. İlk evre patlamalı bir volkanizma, ikinci evre ise trakitik lav akmaları ve trakitik. yerleşimler ile temsil edilir, İlk. evre volkanizmamn oluşturduğu türbülans (surge) - yağış (fail) ve volkanik breş fasiyes topluluklarının ardanma sunması ve büyümeli lapilli içeren seviyelerin varlığı, ilk evrenin, patlamalı, magma-su girişimi ile gelişen "freatomagmatik" bir volkanizma. olduğunu işaret eder. Ayrıca trakitik dayk yerleşimlerinin yaklaşık K- KD ve K-KB uzanımlara sahip olması ve genç alüvyonal çökellerin de bu tektonik, yönlerle kontrol, edilmesi, K-G doğrultulu yapısal hatların Miyosen"den günümüze kadar devam ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Stratigraphy and Volcanic Faciès of the Miocene Sequence in the Urla Depression, Western Anatolia, Turkey

The Miocene sequence around Urla (İzmir) is located in N-S trending depression between Karaburun Uplift, in the west and, Seferihisar Horst in the east.. The sequence is made up of **Bozavlu** and Cankurtaran formations at the lower part with clastic **facies** and **Urla** limestone at the upper part. The sequence is **cut** by İskele trachyte and is covered by **Yaran tepe** basalt. Bozavlu formation is **dominantly** made up of fine to coarse-grained fluvial facies.. Cankurtaran formations are represented by the white-pinkish **volcaniclastic** layers.. The volcaniclastics are **composed** of cross-stratified, accretionary lapilli bearing volcanic sandstone and monomictic volcanic breccia intercalation. The contact between these formations is laterally and vertically transitional. The transition zone is characterized by an alternation of accretionary **lapilli-bearing**, cross-bedded volcanic sandstone and **trachytic** volcanic breccia. Both formations display abundant sedimentary structures such as normal and reverse grading and channel fills. **Although** the sedimentary structures within the Bozavlu formation are related to sedimentary **processes**, the volcaniclastic dominated faciès of Cankurtaran formation is formed by syn- and post- eruptive processes. Urla limestone is composed of gastropoda-bearing lacustrine carbonate rocks with minor intercalation of marl-claystone. The İskele trachyte cutting the sedimentary sequence consists of **dome**, dyke and lava association. The general trend of the dykes is approximately **N-S** in direction... The dykes are **50 -100 m** long and **10-15 m** wide. The youngest volcanic phase represented by olivine basalt lava **flows is the Yarantepe** basalt, which **covers** the whole sedimentary and volcanic succession..

The region is **cut by** the late-stage structural lines trending **NE-SW** and **NW-SE** which are active during Quaternary and the deposition, of Quaternary young sediments are largely controlled by these **structures** within, the area.

Field evidences and stratigraphic relationships presented above show that **two** stages of trachytic **volcanism** occurred in a **subaerial environment**. The first stage **volcanism** forming the phreatomagmatic surge and fall deposits is **represented** by the succession of explosive events. The second stage of the trachytic volcanism is more coherent than that of first stage, producing lavas and dyke associations. The coincidence of the structural trends forming the intrusive **rocks** and alluvial deposits can be interpreted as the **N-S** trending structural lines were active since Miocene to recent.

Gümüldür (İzmir) ve Bigadiç (Balıkesir) Arasında Uzamı Miyosen Sonrası Yaşlı KO-Ooğrultulu Acommodation Zonuna ait Sala Verileri, Balı Anadolu

Hasan SÖZBİLÜR*, Fuat ERKÜL* ve Ükmen SÜMER*

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
35100 Borurua-izmir/Türkiye, e-mail: hasan.sozbuer@deu.edu.tr

Bu çalışma güneyde Gümüldür (İzmir) kuzeyde Bigadiç (Balıkesir) arasında kalan yaklaşık, **150** km uzunluğunda, ve **10** km. genişliğindeki **KD-doğrultulu** bir **zonda** yapılan **jeolojik haritalama** ve yapısal gözlemleri açıklar.

Bu **zonun** değişik zamanlarda aktif olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır. Okay ve diğ. (1996) Bornova Fliş **Zonu'nun Kretase** sonunda bu zon boyunca gelişen **bir transform fay zonu** içinde oluştuğunu belirtir. Kaya (1979) bu zon içinde **KD-doğrultusunda** uzanan bölgeyi. Akhisar çöküntüsü olarak tanımlamış ve bu çöküntüyü sınırlayan yapısal, hatların Miyosen öncesinden kalıtsal, normal, faylar olduğunu iddia etmiştir. Ring ve diğ. (1999) **Kiklad** metamorfik çekirdek **kompleksi** ile Menderes **Masifini** birbirinden ayıran, ve **Miyosen'de** her iki metamorfik **kompleksteki** farklı kabuk genişlemesini kontrol eden sol. **yönlü** bir transform fay zonunun olması gerektiğinden **bahsederler**.

Bu çalışmada yukarıda tanımlanan, zonun. Miyosen'den sonra da **aktif** hale geçtiğine dair yapısal, veriler elde edilmiştir. **Bu** zon içinde kalan Miyosen birimleri, çok. sayıda doğrultu atımlı faylarla kesilmiş ve bu doğrultu atımlı faylara bağlı olarak. Miyosen birimlerinde hem normal fay hem de kıvrım, gibi **deformasyon** yapıları gelişmiştir. **Bu** veriler özellikle **K-KD doğrultulu** Urla çöküntüsünde, Çubukludağ **grabeninde**, **Kemalpaşa-Torbah** havzasında ve daha kuzeyde Akhisar-Bigadiç arasındaki Miyosen, yüzüklerinde gözlenmiştir. Ayrıca Miyosen birimlerinin, temelini oluşturan Bornova Fliş Zonu içinde de çok sayıda doğrultu, atını **bileşenli** faylar saptanmıştır. Bu zona ait yapısal, hatlar **Pliyo-Kuvaterner** yaşlı **D-B** doğrultulu normal faylarla kesilmiştir.

Bu zon D-B doğrultulu Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes grabenlerini batı sınırını oluşturur ve olasılıkla **grabenlerin** oluşumları sırasında da K-G doğrultulu genişleme tektoniğinin gelişmesine katkıda bulunmuştur.. Zonun. içinde kalan Kuvaterner havzaların çoğu. K-KD doğrultulu doğrultu **atımlı** faylarla **sınırlandırılmıştır** ve bu nedenle Kuvaterner havzaları **romb** graben veya **pull-apart** havzalar niteliğindedir., **Aletsel** dönemde **Batı** Anadolu'da elde edilen deprem, kayıtlarında episantirlerin **KD-doğrultulu** hatlar boyunca dizilmesi, bu zonun günümüzde de aktif olduğunu göstermektedir..

Field Evidence for a Post-Miocene NE-Trending Accommodation Zone Lying Between Gümnüldür (İzmir) and Bigadiç (Balıkesir), Western Anatolia

This study explains detailed geological maps and structural observations carried out along a NE-trending accommodation zone is 150 km long and 10 km wide, lying between Gümnüldür (İzmir) in the south and Bigadiç (Balıkesir) in the north.

There are several studies dealing with this zone to be active within a specified period of time. Okay et.al, (1996) pointed out that at the end of Cretaceous in which time the Bornova flysch zone was formed in the region, that coincides to this zone as the Akhisar depression and claimed that structural lines bounded the depression, was to be inherited from pre-Miocene normal faults. Okay et.al. (1999), the zone separated the Cyclades from the Menderes Massif might be controlled by a sinistral transform fault that accommodated differential crustal extension between the Cyclades and the Menderes Massif during the Miocene.

In this study, it has been obtained, structural evidences for post-Miocene activations of the zone mentioned above. The Miocene units that extend in this zone are cut and deformed by numerous strike slip-faults and related deformational structures such as normal faults and folds. These evidences are observed especially in the N-NE trending Urla depression, the Çubukludağ graben, the Kemalpaşa-Torbalı basin as well as in the area located between Akhisar and Bigadiç. In addition numerous faults with strike-slip components are established within the Bornova flysch zone that forms the basement of the Miocene units. The zone and the related structures, are cut by Plio-Quaternary NE-trending normal faults.

The zone formed the western boundary of the NE-trending Gediz, Küçük Menderes and Büyük Menderes grabens and accommodated N-S extensional tectonics during the formation of the grabens. Most of the Quaternary basins included in this zone are bounded by the segments of the N-NE trending strike-slip faults and normal faults oriented obliquely to the strike-slip faults, and therefore the Quaternary basins have the characteristics of rhomb grabens or pull-apart basins.

The plots of the earthquakes epicenters are clustered along the NE-trending zone in western Anatolia, indicates that the zone is also active at present.

Kiraz (İzmir) Kuzeydoğusunun Jeolojisi, Küçük Menderes Grabeni, İa fı Anadolu

Tahir EMRE*, Hasan SÖZBİLİR*, Nuran GÖKÇEN**, Funda AKGÜM*

***Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi jeoloji Mühendisliği Bölümü,
35100 Bornova-İzmir/Türkiye*

**Dokuz Eylül Üniversitesi,, İzmir Meslek Yüksekokulu,, 35160, Buca-İzmir/Türkiye
e-mail: tahw.emre@deu.edu.tr*

Bozdağlar ve Aydın dağları arasında D-B doğrultusunda uzanan Küçük Menderes Grabeni **Batı** Anadolu genişleme bölgesindeki Neotektonik dönem yapılarından biridir... Küçük Menderes grabenindeki Neojen yüzlekleri kısıtlı olduğundan çalışmaların çoğu Gediz ve Büyük Menderes **grabenleri** üzerine yoğunlaşmıştır..

Bu çalışma Küçük Menderes grabenin doğu kesimindeki Kiraz çevresinin **stratigrafik** ve tektonik özelliklerini açıklar. Kiraz alanında Menderes masifinin metamorfik kayaları temeli oluşturur.. Bu metamorfik kayalar radyometrik yaşları **14.8 ± 0.7-14,9 ± 0.8 Ma** (United Nations, 1974) olan Başova andezitleri tarafından kesilmiştir. Başova andeziti pempe renkli **andezitik dayk** lav ve andezitik breşlerden yapılıdır. Bu birim gösel ve **fluvial** tortullardan yapıli olan Geç **Miyosen-Pliosen** (?) yaşli Suludere formasyonu tarafından uyumsuzlukla üstlenir., **Suludere** formasyonunu uyumsuzlukla üstleyen Aydoğdu formasyonu yaklaşık D-B doğrultulu yüksek açılı normal fayların kontrolünde gelişen alüvyonal yelpaze **çökellerinden** yapılıdır.. Yukarıdaki tüm birimler günümüz Küçük Menderes çöküntüsünü dolduran alüvyonlarla örtülüdür.

Kiraz sahasında birbirleriyle kesen-kesilen ilişkisine sahip iki fay takımı gelişmiştir: yüksek-açılı normal fay ve doğrultu atımlı faylar. Birinci takım faylar Neojen birimlerinin farklı **fasiyelerini** ve daha genç birimleri yaşli-birimlerle yan yana getirir.. Bu faylar **K50-80B** doğrultusunda uzanır ve havzaya doğru gelişen basamak benzeri morfoloji sunar.. Başova andeziti ve uyumsuz üstleyen Suludere formasyonuna ait yüzlekler basamak benzeri morfolojinin farklı topoğrafik düzeylerinde bulunur.. Bu faylara yakın kesimlerde Suludere formasyonuna ait 4abaka eğimleri **80°** ye ulaşır. Doğrultu atımlı faylar havzayı doğudan sınırlar ve **KD-doğrultulu bir "accomodation" zonu** şeklinde rol oynamıştır. Bu zon içinde Menderes metamorfikleri Suludere formasyonunun karbonat-kırıntılı istifine üzerine bindirmiştir. Bu durum. Küçük. Menderes **grabeninde** doğrultu, atımlı tektoniğin Neojen sonrasındaki varlığını gösterir.

Bu çalışma TÜBİTAK, **YDABAG-102YO52** nolu projeden desteklenmektedir,

Geology Of Northeastern Kiraz (İzmir), Küçük leideres Graben, Western Anatolia

Küçük Menderes graben trending E-W between Bozdağlar in **the** north and Aydın Dağları, in the south, forms one of **the** structures of the Neotectonic period in western **Anatolian extensional** province. Most of **the** studies **on** western **anatolian** grabens have been concentrated on **the** Gediz and Büyük Menderes graben. However, Küçük menderes graben has little attention due to limited exposures of the Neogene units (e.g. Rojay et.al. 2001).

This study have been focused on the stratigraphy and tectonic features of the Kiraz area, that located in **the** eastern part of the Küçük Menderes graben.. In the Kiraz area, **the metamorphic** rocks of **the** Menderes massif form the basement. These metamorphic rocks are **cut** by **Başova** andésite unit that was dated by K/Ar methods as 14.8 ± 0.7 and 14.9 ± 0.8 Ma (United Nations, 1974). Başova andésite consists of purple coloured **andesitic** dyke and lavas **as well** as andesitic breccia.. This unit is **unconformably** overlain by the Late Miocene-Pliocene (?) **Suludere** formation consisting of lacustrine and fluvial sediments. Unconformably overlying **unit, the Aydoğdu** formation is made up of alluvial fan. deposits that, are formed under **the** control of the nearly **E-trending** high-angle normal faults.. **All** the above units are covered by the alluvium filling the present-day Küçük Menderes depression.

Two sets of structures that having **cros-cut** relationship with each other shape the area: high-angle normal faults and strike-slip faults.. The former juxtaposes different fades of the Neogene units and younger sediments **with** the older one. The high-angle normal, faults trend between 'N50W and **N80W** and form basin-ward step-like morphology. The Başova andésite and the unconformably overlying Suludere formation occur at different topographic levels within this step-like morphology.. Dips.of bedding of the Suludere formation, may reach up to 80° close to these faults. The strike-slip faults bounded the basin **from the** east and acted, as **an** ME-trending' **accomodation** zone.. In this zone,. Menderes metamorphi.es thrust over **the** carbonate-clastic beds of the- Suludere formation indicating **the** presence **of** the **post-Neogene** strike-slip tectonics in **the Küçük Menderes** graben,

This study has **been** supported by TÜBİTAK,, Project No: **YDABAG-102Y052**.