

## KÜTAHYA-BOLKARDAĞ KUŞAĞININ JEOLJİSİ

M. Cemal GÖNCÜOĞLU\*

ÖZ.- Kütahya-Bolkardağ Kuşağı Torit-Anatolit Tektonik Biriminin alt birimlerinden biridir ve Ege Denizinden Hınzır Dağlarına kadar uzanır. Kuşak Neotetis'in İzmir-Ankara Okyanusal Kolu'nun kapanması ile oluşan çok sayıda tektonik dilimden meydana gelmiştir. Bu tektonik dilimleri i- İzmir-Ankara Okyanusal litosferine ve yığışım prizmasına ait kayaları (İzmir-Ankara Ofiyoliti ve ofiyolitli melanji), ii- Torit-Anatolit kıtası kuzey kenarında, kıta kenarına yerleşen birimler önünde gelişmiş bloklu ve düzenli fliş çökellerini ve iii- Torit-Anatolit Platformunun kuzey kenarına ait yüksek basınç metamorfizmalı çökel istifleri içerir. Menderes Masifinin kuzey ve doğu kenarını çevreleyen Kütahya-Bolkardağ Kuşağına ait birimlere Masifin içinde ve üzerinde dilim ve klipler, güneyinde ise nap parçaları olarak rastlanabilir. Büyük allokton kütleler veya melanj ve fliş içinde bloklar halinde gözlenen İzmir-Ankara Okyanusu birimleri bir ofiyolit dizisinin tüm elemanlarını kapsarlar. Volkanik kayalardan elde edilen yaşlar ve jeokimyasal bulgular en yaşlı okyanusal volkanizmanın Karniyen'de başladığını, "okyanus adası tipi" volkanitlerin Bajosiyen-Apsiyen süresince geliştiğini, okyanus ortası sırt tipli bazaltların (MORB) Aaleniyen'den Turoniyen'e kadar püskürdükleri, dalma-batma zonu üstü özellikli en yaşlı volkanizmanın Albiyen'de başladığı ve Senomaniyen'e kadar sürdüğünü ve okyanusal bir yayın geliştiğini ortaya koymaktadır. Melanja ait tektonik dilimler ve bloklar büyük çoğunlukla yüksek basınç /düşük sıcaklık (YB/DS) metamorfizması geçirmişlerdir. Bloklu ya da düzenli olistostromlar Torit-Anatolit pasif kıta kenarı üzerinde, ofiyolit napları önünde açılan fliş basenlerinde gelişmişlerdir. Pasif kenarın yamaç birimlerinde bulunan en genç kayalar orta Maastrichtiyen, bunların üzerinde başlayan ofiyolit kırıntılı fliş birimlerinde saptanan en genç bloklar Kampaniyen yaşı vermektedir. Torit-Anatolit biriminin kıta kenarı istifleri de Kütahya-Bolkardağ Kuşağı birimleri içinde kısmen dalma-batmadan etkilenmiş ve YB/DS metamorfizmalı blok ve dilimler halinde yer almaktadır. Bu istifler Afyon yöresinde Prekambriyen temel üzerinde Üst Permiyen ile başlar. Konya yöresinde ise Devoniyen karbonat platformu istifleri Karbonifer'de volkanizmalı bir yayardı basen istifi ile örtülürler. Tüm kuşak boyunca erken Üst Permiyen daha yaşlı birimleri açısız uyumsuzlukla örter. Bu uyumsuzluk Torit-Anatolit Platformunda bir Varisken olayın temsilcisi olarak değerlendirilmiştir. Daha yaşlı birimler üstünde volkanizmalı karasal çökellerle başlayan Erken Triyas istifleri Anisiyen'den itibaren denizel karbonatlara geçer. İzmir-Ankara Okyanus kolunun riftleşmesinin ilk aşaması ürünü olarak değerlendirilen bu istiflerde bazı dilimlerde Ladiniyen'de ilk derin deniz çökelleri yer alır. Torit-Anatolit Platformunun en kuzeyinden türeyen alloktonlarda Karniyen ve sonrasında sadece yamaç çökelleri ve geçişli okyanus kabuğu volkanitleri gözlenirken, iç platforma ait alloktonlarda Ladiniyen-Alt Kretase istifleri kalın platformal karbonatlarla temsil edilir. Platformal istiflerden daha derin pelajik çökelere geçiş dış platform kökenli alloktonlarda Malm, iç platform kökenlilerde ise Absiyen yaşındadır. Bu geçiş, platform kenarının çökmeye başlamasının verisi olarak değerlendirilmiştir. YB/DS metamorfizmalı platform kenarı-yamaç istiflerinin varlığı Torit-Anatolit kıtasal kabuğunun incelmış kuzey kenarının İzmir-Ankara dalma-batma zonunda çok derinlere kadar daldığının göstergesidir. Kütahya-Bolkardağ Kuşağında ilk evreye ait sıkışma, dilimlenme ve nap yerleşimi Orta Paleosen öncesinde duraklamış olmalıdır. Orta Paleosen-Orta Eosen sırasında Torit-Anatolit Platformu üstünde kalık basenlerde karasal ve sığ denizel molas tipi çökelere rastlanır. Temel birimlerinin yer yer Orta Eosen karbonatlarının üzerine itilmesi kuşak boyunca ikinci bir sıkışma döneminin işaretçisidir.

Anahtar Sözcükler: Kütahya-Bolkardağ Kuşağı, Torit-Anatolit, jeolojik evrim

ABSTRACT.- Kütahya-Bolkardağ Belt is one of the subunits of the Tauride-Anatolide Terrane extending from the Aegean Sea to the Hınzır Mountains. It includes numerous tectonic slices, formed during the closure of the İzmir-Ankara Oceanic branch of the Neotethys. The tectonic slices are mainly derived from three different tectonic settings: i- rocks representing the oceanic lithosphere and subduction- accretion prism of the İzmir-Ankara Ocean

\* Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara

(ophiolites and ophiolitic mélanges), ii- flysch-type deposits that were formed in foreland-basins on the northern and passive edge of the Tauride-Anatolide platform in front of the southward advancing nappes (olistostromes with olistoliths, sedimentary mélanges), and iii- successions, in some cases with HP/LT metamorphism, representing the slope margin and external platform of the northern Tauride-Anatolide margin. Rock-units of the Kütahya-Bolkardağ Belt surround the HT/LP Menderes Core Complex and are also observed as slices or klippen in the "massif", or as nappes to the south of it. The rocks of the İzmir-Ankara oceanic lithosphere occur as huge allochthonous bodies/tectonic slices and blocks within the mélange and olistostromes. The fossil data and geochemical data obtained suggest the following: The earliest "oceanic" volcanism commenced during middle Carnian, the generation of ocean island-type (OIB) volcanics lasted from Bajocian to Abtian, whereas the MOR-basalts spread from Aalenian to Turonian. Supra-subduction- and island-arc type basalts of Albian to Cenomanian age indicate an intra-oceanic subduction within the İzmir-Ankara Ocean. The mélanges are characterized by HP/LT metamorphism with a LP/LT overprint. Middle Maastrichtian olistostromes with olistoliths formed in foreland basins in front of the nappes include blocks of all kind of tectonic settings mentioned above. The flysch rocks are in depositional contact with the underlying platform and/or slope rocks of the Tauride-Anatolide passive margin. The Tauride-Anatolide slope and external platform deposits are partly affected by HP/LT metamorphism and occur as slices along the belt and as blocks within the flysch-basins. In Afyon area the Late Permian transgresses onto the Precambrian basement, whereas in Konya, more internal in regard to the platform, the Devonian carbonate platform is drowned and covered by back-arc-type sediments and volcanism of Carboniferous age. All along the belt, early Late Permian unconformably covers a slightly metamorphosed and deformed basement, attributed to a Variscan event within the Tauride-Anatolide platform. The Early Triassic sequences unconformably covering the older units and starting with volcanogenic continental clastics, pass into the marine carbonates by Anisian. In the allochthonous belonging to the more internal platform, the Ladinian-Lower Cretaceous sequences are represented with thick platform carbonates. The first deep marine sediments take place in some slices of these sequences which is interpreted as the initial rifting of the İzmir-Ankara oceanic branch. While only the slope sediments accompanying with transitional ocean crust volcanics are observed in the allochthonous derived from the northernmost part of the Taurid-Anatolide platform, the Ladinian-Lower Cretaceous sequences are represented by thick platform carbonates in the allochthonous of the inner platform. The transition from platform to slope-type deposits is in Malm in the allochthonous of the external platform, but Abtian in more internal parts. This indicates a stepwise deepening of the platform-margin. The presence of HP/LT metamorphic platform-margin sediments is indicative for a deep subduction of the attenuated continental-crust of the Tauride-Anatolide margin. The initial compression-slicing and nappe-emplacment must have realized prior to Middle Paleocene. Middle Paleocene-Middle Eocene in the Kütahya-Bolkardağ Belt is characterized by shallow-marine or continental molasse-type deposition in the remnant basins on the platform.

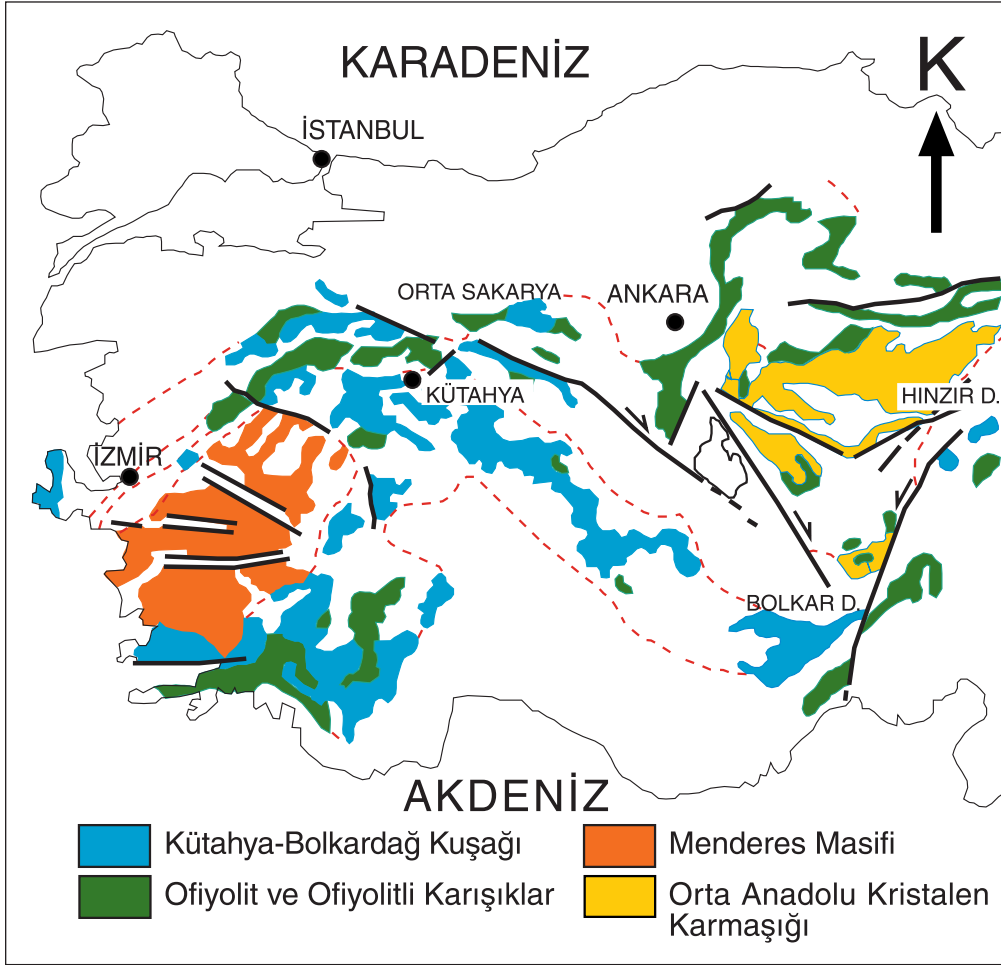
Key Words: Kütahya-Bolkardağ Belt, Tauride-Anatolide, geological evolution.

## GİRİŞ

Türkiye'nin ana Alpin tektonik birliklerinden biri olan Torit-Anatolit Tektonik Birimi, Neotetis okyanusal kollarının açılması ve kapanması ile şekillenmiş bir kıtasal kabuk parçasıdır. Ege'nin batısında GB Yunanistan'da (Gavrovo-Tripolitza zonu) ve doğuda Orta İran'daki uzantıları ile birlikte bugünkü Sumatra adasına yakın boyutlara ulaşan bu birim bir mikro-kıta olarak da değerlendirilebilir. Anadolu'nun tektonik birliklerinin sınıflandırılmasına ilişkin ilk önerilerden bu yana ayrı bir birim olarak tanımlanmış bulunan Toroslar, levha tektoniği bağlamındaki (Şengör ve Yılmaz, 1981)

ve öncesi tektonik sınıflamalarda (Ketin, 1966) Torit ve Anatolit birimlerine ayrılmıştır.

Kütahya-Bolkardağ Kuşağı (KBK) Torit-Anatolit Tektonik Biriminin alt birimlerinden biri olup ilk kez Özcan ve diğerleri, (1989) tarafından önerilmiştir. Kuşak, İzmir-Ankara Suture'nun güney kenarı boyunca yer alır ve Menderes Masifinin çevresini dolaşarak Bolkar Dağlarından Hınzır Dağlarına kadar uzanır (Şekil 1). Menderes Masifi güneyinde yer alan allohton özellikli ve yüksek basınç metamorfizmalı birimler ve Likya Napları da ilksel olarak KBB'nin parçalarıdır. Göncüoğlu ve diğerleri (1997a) Torit-Anatolit Tek-



Şekil 1- Torit-Anatolit Biriminde Kütahya-Bolkardağ Kuşağının Konumu (Göncüoğlu ve diğerleri, 1997a den sadeleştirilmiştir).

tonik Birimini üç bölüme ayırmış ve KBK'nı yeniden tanımlamıştır. Bu tanıma göre kuşak, farklı tipte metamorfizma gösteren, kıtasal ve okyanusal kabuk kökenli çok sayıda tektonik dilimden oluşmaktadır. Bu tektonik dilimler,

i- İzmir-Ankara Okyanusal litosferine ve yığılma prizmasına ait kayaları (İzmir-Ankara Ofiyoliti ve ofiyolitli melanji),

ii- Torit-Anatolit kıtası kuzey kenarında, kıta kenarına yerleşen birimler önünde gelişmiş bloklu ve düzenli fliş çökellerini,

iii- Torit-Anatolit Platformunun kuzey kenarına ait YB/DS metamorfizmalı çökel istifleri içerir.

Menderes Masifinin kuzey ve doğu kenarını çevreleyen KBK'na ait birimlere Masifin içinde ve üzerinde dilim ve klipler, güneyinde ise nap parçaları olarak rastlanabilir.

KBK'na ait birimlerin ortak özellikleri ve diğer Toros birliklerinden genel farklılıkları şunlardır:

i- KBK birimleri çok fazla metamorfizma geçirmişlerdir. Ortak özellikleri alpin YB/DS metamorfizmasından az veya çok etkilenmiş olmalarıdır,

ii- Tüm dilimlerde Varisken dönemi olaylarından etkilenmiş bir temel üzerinde geç Orta Permian denizel transgresyonu ve/veya Erken Triyas uyumsuzluğu gözlenir,

iii- Mesozoyik platform istifleri, Anatolit-Torit platformunun kuzey kenarındaki orijinal konumları ile ilişkili olarak Jura'dan Erken Kretase'ye kadarki dönemde tedricen derinleşirler.

Bu çalışmada, Kütahya-Bolkardağ Kuşağında 1982-1987 yılları arasında MTA projeleri çerçevesinde başlanmış bulunan, 1995-1996 yıllarında Tuz Gölü Batısında TPAO adına sürdürülen ve 1998-2003 yılları arasında da Tübitak projeleri halinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarından sağlanan veriler özetlenerek sunulacaktır.

## **TORİT- ANATOLİT KİTA KENARI BİRİMLERİ**

Torit-Anatolit biriminin kıta kenarı istifleri, KBK birimleri içinde kısmen dalma-batmadan etkilenmiş ve YB/DS metamorfizmalı tektonik dilimler veya Üst Kretase sedimanter karışıkları içinde dev bloklar halinde yer almaktadır. Bu istiflerde ilk ortak referans düzlemini Orta Permian diskordansı ile başlayan bir birim oluşturur. Orta Permian istifi oldukça tekdüze olup kuşak boyunca farklı birimler üzerinde açılabilir uyumsuzdur. İkinci referans birimi, farklı birimler üzerinde yine uyumsuz olarak Alt Triyas'da karasal çökeller ile başlar ve Orta Triyas-Kretase karbonat platformu çökelleri ile sürer. Kretase sonrasında, kuşak boyunca değişen yaşlarda, derin deniz çökellerine geçiş görülür. Kretase sonunda, KBK kıta kenarı istifleri üzerinde fliş çökellerinin durduğu ve dilimlenmenin başladığı görülür.

## **PERMİYEN ÖNCESİ TEMEL BİRİMLERİ**

KBK'nda Permian öncesi temel birden fazla birim ile temsil edilir. Bu birimlerin hepsinin alt dokanıkları bindirmelidir.

## **Afyon-Tipi Geç Neoproterozoyik temel**

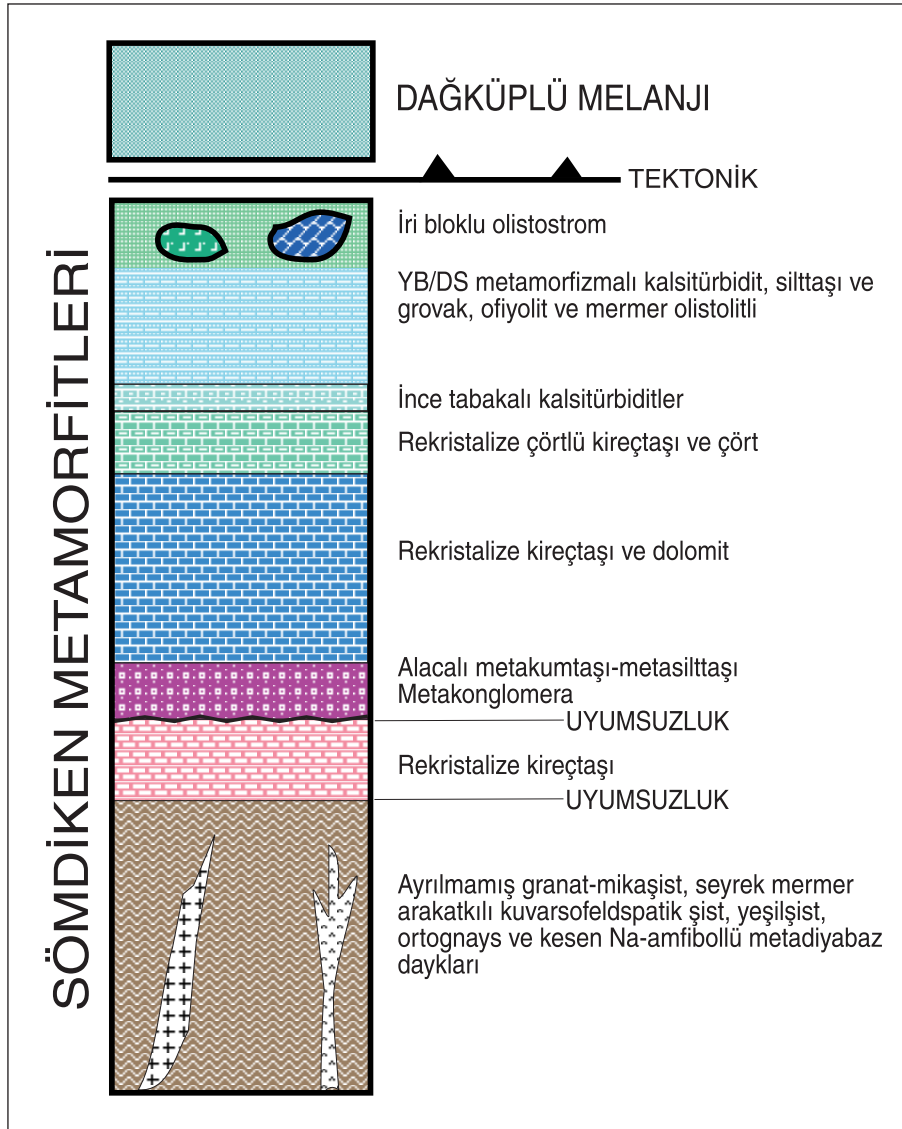
Bu tip temel, kuşağın en kuzeyinde, Eskişehir doğusunda Sömdiken Dağlarında (Göktepe

Metamorfikleri; Göncüoğlu ve diğerleri, 1996, 2000a), Kütahya güneyinde Yellice Dağında (İhsaniye Metamorfik Karmaşığı; Özcan ve diğerleri, 1984, 1989) ve Afyon kuzeyinde Köroğlu Dağında (Afyon Temel Karmaşığı; Gürsu ve Göncüoğlu, 2008) yüzeylenir.

Sömdiken Dağlarında (Şekil 2) görünür en alt birimi oluşturan metamorfik kayalar Göncüoğlu ve diğerleri (2000a) tarafından Göktepe Metamorfikleri olarak tanımlanmıştır.

Göktepe Metamorfikleri, seyrek mermer bantları içeren kloritoyit şist, grafit şist, granatlı mikaşist, kuvarsşistler ile bunların arasında düzensiz mostralara sunan metariyolit, metakuvarsporfir ve metabaziklerden oluşur. Birim çok fazlı metamorfizma ve deformasyon geçirmiş olduğundan birimin ilksel istif özelliklerini ayrıntılı olarak saptamak mümkün değildir. Birimin alt kesiminde mikaşistler, para ve ortognayslar yaygındır. Mikaşistler; kuvars-muskovit-albit şist, kuvars-muskovit-biyotit şist, klorit-ojit-muskovit-klorit şist, biyotit-albit-muskovit-kuvars şist, granat-biyotit-muskovit-kuvars-albit şist olarak ayırtlanmaktadır. Mikaşistler genelde oldukça tekdüze mostralara sunarlar ve olasılıkla felsik volkanit ya da volkanoklastit kökenlidirler. İstifin göreceli üst kesimlerinde ise mikaca zengin bantlar yanında ince mermer bantları, grafitce zengin laminalar ve kuvarsit bantları gözlenir. Bu özellikleri gözönüne alınarak mikaşistlerin sınırlı bir bölümünün sedimanter kökenli olduğu söylenebilir. Ortognayslar mikaşistler içinde değişken boyutta kütleler halinde gözlenir ve blastomilonitik yapıya sahiptir. Kuvars ve feldspar porfiroklastları ana birleşenleri, muskovit ve kırmızı-kahve renkli biyotit tali mineralleri; sfen, turmalin, zirkon, apatit ve pulsu hematit aksesuar mineralleri temsil eder. Ortognaysların granitik ve riolitik kayalardan, muskovitli kuvarsofeldispatik gnaysların ise pegmatitik kayalardan kökenlendiği düşünülmektedir. Göktepe Metamorfiklerinin alt ve orta kesiminde mikaşistler ve ortognaysların yanında yaygın olarak 30-35 metre kalınlığa varan yeşilşist bant ve mercikleri yer almaktadır. Mikroskopta; glokofanli albit-epidot-klorit şist, glokofan ve fengitli ti-





Şekil 2- Afyon tipi temelin Eskişehir KD sında Sömdiken Dağlarındaki stratigrafik dizilimi ve kaya türleri (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000a den sadeleştirilmiştir).

tanit-epidot-klorit-albit şist, granatlı ve fengitli epidot-klorit-albit şist gibi kaya türleri ayırtlanabilir. Glokofan uzun iğnemsî kristaller ve olasılıkla daha önce oluşmuş iri prizmatik aktinolit replase etmiş iri kristaller halinde gözlenir. Fengit ince uzun kristallerden oluşur ve kimi kesitlerde Mg-klorit ile içiçe büyümüştür. Yeşilşistlerin masif mercerler oluşturan kısımlarının bazik lav domları ve daykları, mikaşistlerle ardalanan ince bantlı kesimle-

rinin ise bazik volkanoklastikleri temsil ettiği düşünülmektedir.

Makroskopik ve mikroskopik özellikleri incelendiğinde Göktepe Metamorfitlerinin iki farklı metamorfik evreden geçtikleri anlaşılmaktadır. Bu evrelerden ilkinde hakim foliyasyona koşut olarak kırıntılı ve felsik kökenli kayalarda blastomilonitik dokular ve biyotit + kloritoyit + mus-

kovit + granat + klorit + kuvars plajiyoklas parajenezi gelişmiştir. Bazik volkanik ve volkanoklastik kayalarda ise yine bölgesel foliyasyona uygun olarak klorit + aktinolit + epidot + granat + plajiyoklas parajenezi oluşmuştur. Bu parajenezler ilk metamorfik evrenin yeşilşist fasiyesi koşullarında gerçekleştiğine işaret etmektedir. İkinci metamorfik evrede deformasyon sadece yerel olarak etkili olmuştur. Bu evrede kırıntılı ve felsik volkanik kökenli kayalarda muskovit + klorit + stilpnomen + albit ve bazik kökenli kayalarda: glokofan + fengit + stilpnomen + klorit + albit parajenezleri gelişmiştir. Aktinolit ve beyaz mika oluşumları ile temsil edilen üçüncü bir evreye ait parajenezler YB/DS metamorfik parajenezlerini üzerlemiştir. Aynı parajenezler Göktepe Metamorfitlerini kesen diyabaz dayklarında da gözlenmektedir. Bu son iki evre alpin YB/DS metamorfizması ürünü olarak değerlendirilmiştir (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000a). Göktepe Metamorfitleri, kuvars konglomerası ve kuvarsit içeren bir taban birimi ile başlayan Kayapınar Mermerleri ile örtülür. Birim aşağıda tanımlanacak olan Neoproterozoyik İhsaniye Metamorfik Karmaşığı (Özcan ve diğerleri, 1989) veya Afyon Temel Karmaşığı (Gürsu ve Göncüoğlu, 2008) ile deneştirilebilir.

Afyon Kuzeyinde Bayat İhsaniye arasında KBK temelinde ait yüzeylenmeler yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil 3).

İhsaniye Metamorfik Karmaşığı, Kütahya-Afyon arasındaki metamorfik istiflerin alt bölümünü temsil eder. Birim çok fazlı deformasyon ve metamorfizmadan etkilenmiş mikaşistler ve metagranitik kayalar ile daha az miktardaki mermer, grafit-şist ve kuvarsitleri içerir (Şekil 4).

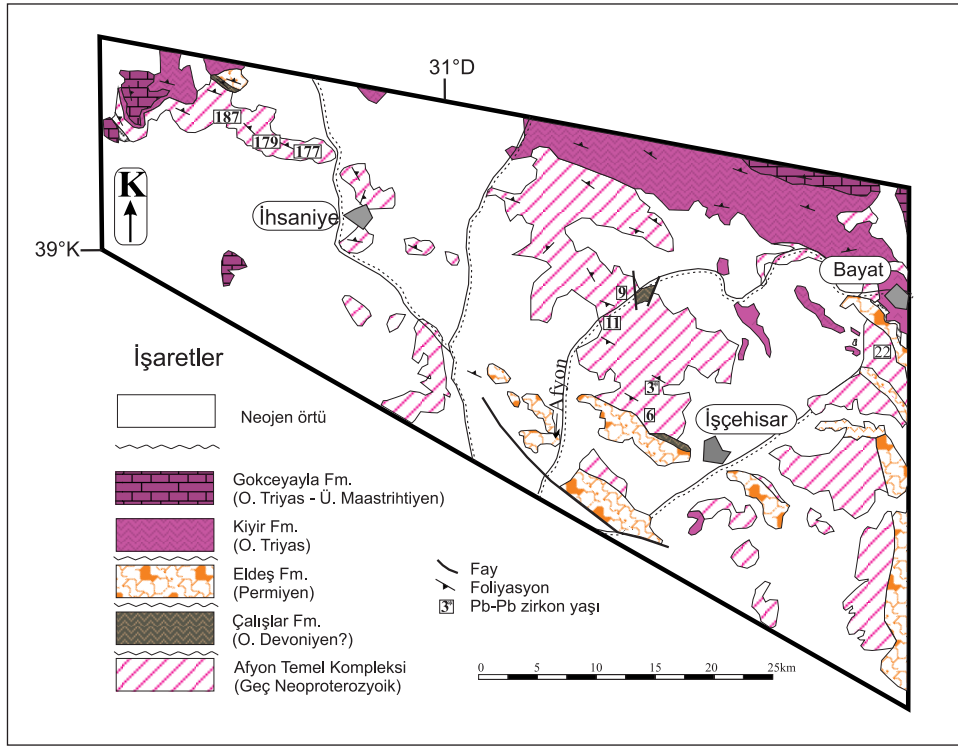
Mikaşistler genelde granat+biyotit+muskovit ve kuvars+albit+muskovit şist ile temsil edilir. Çok homojen birleşime sahip kalın şist paketlerinin kökeninin felsik magmatik kayalar olduğu yorumlanmıştır. Mermerler, mikaşistler ve grafitli kloritoyitli şistler arasında ince seviyeler halindedir. İhsaniye Metamorfik Karmaşığı, bir önceki Göktepe Metamorfitleri gibi bazik magmatik kökenli yeşilşist arakatıkları içerir. Bu kayalarda da

ilk evreye ait (Kadomiye?) metamorfizmayı üzerleyen alpin YB/DS metamorfizmasının ürünü Na-amfiboller yer alır (Özcan ve diğerleri, 1989; Candan ve diğerleri, 2005). İhsaniye Metamorfik Karmaşığı üzerinde bazen kuvars çakıltaşı ile başlayarak Permiyen fosilli kireçtaşlarına geçen Eldeş formasyonu, bazen de kırmızı renkli çakıltaşları ile başlayan Erken Triyas yaşlı Kıyır formasyonu yer alır (Özcan ve diğerleri, 1989).

Afyon Temel Karmaşığı, metamorfik olmayan Toros tipi birimlerin üzerinde yer alan ilk ana tektonik dilimin alt kesiminde yüzeylenir. Birime ait mostralas Aslanapa'dan Bolvadin kuzeyine kadar takibedilebilir. Birimin görünür en alt bölümünü Sömdiken ve Kütahya alanlarında olduğu gibi mikaşistler ve metafelsik kayalar oluşturur (Göncüoğlu ve diğerleri, 2001; Turhan ve diğerleri, 2003, 2004; Candan ve diğerleri, 2005; Gürsu ve Göncüoğlu, 2008). Mikaşistler; granat+biyotit+muskovit den oluşma bir alpin öncesi (Kadomiye) parajenez içerirler. Mikaşistler ile birlikte deformasyon ve metamorfizma geçirmiş olan felsik magmatik kayalar riyodasit-dasit birleşimine sahiptirler ve kalık porfiritik doku sunarlar. Bu felsik kayalardan elde edilen zirkonlar evaporasyon yöntemi ile yaşlandırılmış ve intrüzyon yaşının 541+/- 4 My olduğu ortaya konmuştur (Gürsu ve Göncüoğlu, 2008). Bu bulgu, KBK'nda ki temelin Geç Neoproterozoyik yaşlı olduğunu göstermektedir.

Bu Kadomiye magmatitleri Gondwana kuzeyine has kayalar olup sadece KBK'nın değil, aynı zamanda Torosların (Erdoğan ve diğerleri, 2004; Gürsu ve Göncüoğlu, 2005, 2006a, 2008), Menderes Masifinin (Dora ve diğerleri, 2001) ve İstanbul-Zonguldak birimlerinin de (Ustaömer, 1999; Chen ve diğerleri, 2002) temelini teşkil etmektedir.

Afyon yöresindeki Permiyen öncesi temelde, Kadomiye birimleri üzerinde uyumsuz olarak bir metamorfik birim daha yer almaktadır. Gürsu ve diğerleri (2003, 2004) tarafından Çalışlar Formasyonu olarak adlandırılan bu birim deforme granit ve şist çakılları da içeren kuvars konglo-



Şekil 3- Afyon kuzeyinde KBK'na ait birimlerin jeolojik haritası (Gürsu ve Göncüoğlu, 2007 den sadeleştirilmiştir).

meraları, kuvarsitler ve kuvars-mika şistlerden yapıldır ve transgressif olarak geç Neoproterozoyik yaşlı temeli örter. Fosil içermeyen ve kalınlığı yer yer 250 metreye ulaşan bu birim, Sultandağlarında yer alan kuvarsitlerle deneştirilmiş ve Devoniyen yaşlı olduğu öne sürülmüştür (Gürsu ve Göncüoğlu, 2008).

### Konya-Tipi Paleozoyik temel

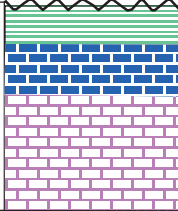
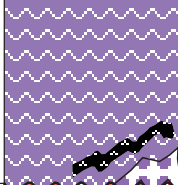
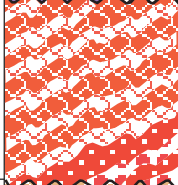
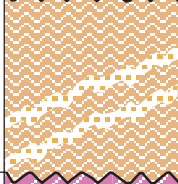
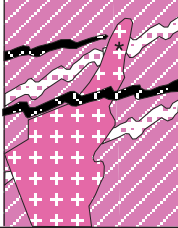
Orta Anadolu'da, Konya Kuzeyinden (Şekil 5) başlayarak Kulu yöresine kadar uzanan alanda KBK'nın Permien öncesi temelinde Paleozoyik yaşlı düşük dereceli metamorfik istifler yer almaktadır (Özcan ve diğerleri, 1987, 1990a, 1990b; Eren, 1993, 1996; Göncüoğlu ve diğerleri, 2000b,c, 2007).

Konya Bozdağlardaki tektonik dilimlerde yaygın olarak yüzeylenen bu temelin görünür en alt

kesiminde oldukça kalın meta-silisiklastik bir istif bulunur (Şekil 6).

Yer yer siyah renkli metasilttaşı, laminalı siyah lilit (Şekil 7), koyu gri silisifiye şeyl/tüf ve boğumlu çört bantları içeren birim içinde koparak bu denleşmiş diyabaz ve kuvars porfirler gözlenir. Birimin üst bölümünde ince ve kahve renkli-siyah kireçtaşı bantları vardır. İstifin içerisinde yer yer 1-2 m kalınlığa ulaşan nodüler gri-siyah çörtler bulunur.

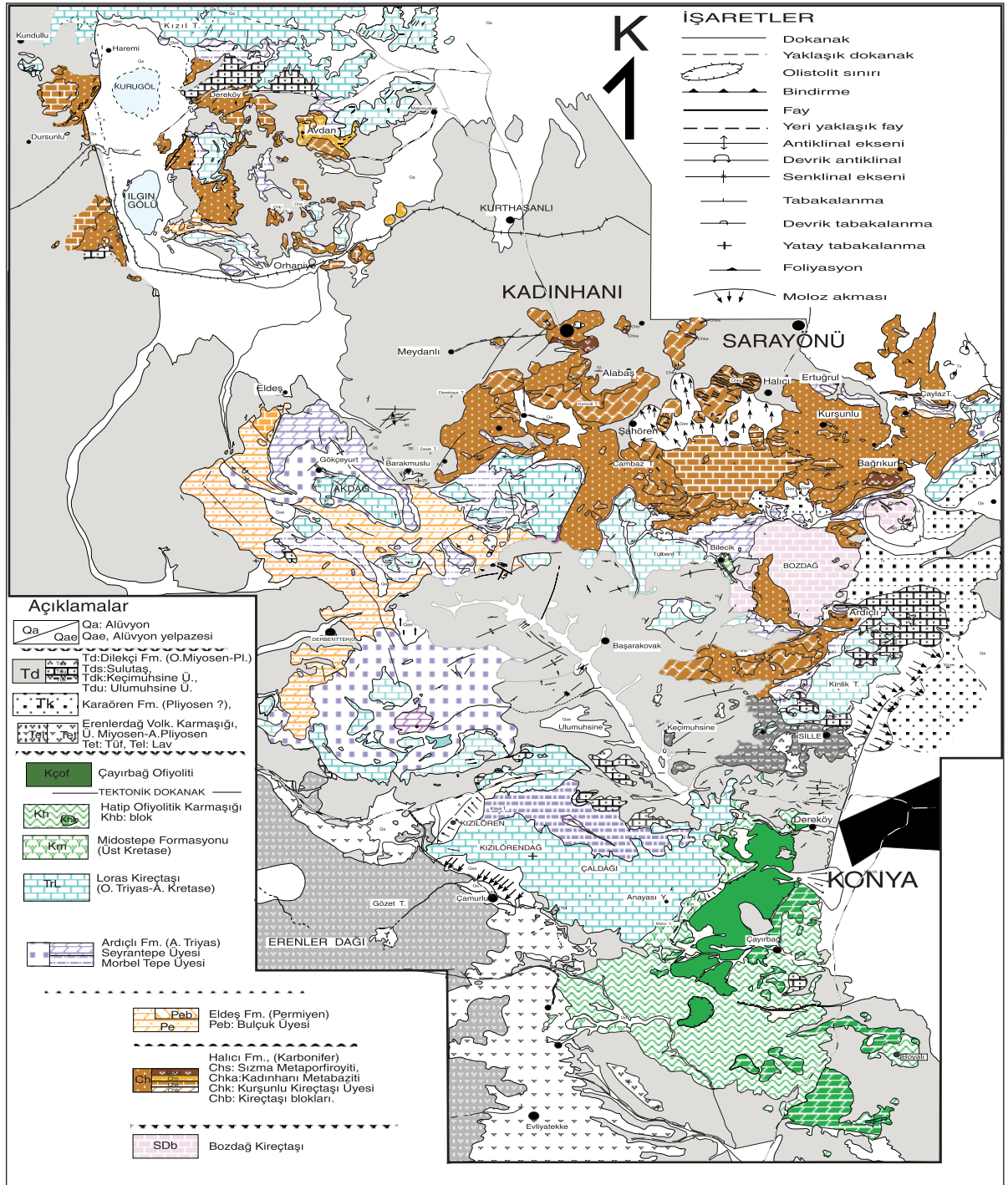
Bu birim Göncüoğlu ve diğerleri (2000b,c) tarafından gayri resmi olarak "Silisiklastik Türbidit Birimi" olarak adlandırılmıştır. Üste doğru, birim ince tabakalı, kahverengi-siyah kireçtaşı bantları ve 3 m kalınlığa ulaşan masif siyah çörtten oluşur. Çörtlerin üstünde ise Bozdağ Kireçtaşı'nın en alt bölümüne ait pembe renkli yumru lu kireçtaşları bulunur.

Yaş	FORMASYON	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL/YAŞ
<b>NEOJEN ÖRTÜ</b>				
Orta Triyas-Üst Kretase	Gökceayla Formasyonu		Bloklı olistostrom Çörtlü rekristalize kireçtaşı Dolomit, rek. dolomitik kireçtaşı	<i>Orbitoides</i> sp. <i>Lepidorbitoides</i> sp. <i>Siderolites</i> sp. <i>Orbitoides media</i> (D'ARC) <i>Orbitoides apiculata</i> SHC. <i>Valvulites</i> <i>Cuneolina cf. pavania</i> D'ORBIGNY <i>Tetradium</i> <i>Glomospira</i> sp. <i>Cuneolina</i> sp. <i>Valvulina</i> sp. <i>Pseudocyclonema lituus</i> (YOKOHAMA) <i>Havrania</i> sp. <i>Involulina sinuosa pragensis</i> (Oberhauser) <i>Glomospirilla semiplana</i> (KOCHANSKY) <i>Glomospirilla densa</i> (PANTIC) <i>Turritella</i> sp. <i>Erythronella</i> sp. <i>Trochammina aliptotensis</i> Koehn-Zann <i>Involulina</i>
Alt Triyas	Kıyır Formasyonu		Rek. dolomitik kçt. arabantları alıcılı metakumtaşı, çamurtaşı mikali metakumtaşı, kuvarsit Bazik lav ve metatüf Mermir, mikaşist, kuvarsit, meta-granit çakıllı metakonglomera — UYUMSUZLUK	<i>Glomospira sinensis</i> HO. <i>Glomospirilla shengi</i> HO. <i>Glomospira</i> sp.
Permiyen	Eldes Formasyonu		Fosilli rekristalize kireçtaşı Rekristalize kçt, kalkşist Kuvarşist, mikaşist Meta-kuvarsporfir çakıllı meta-konglomera — UYUMSUZLUK	<i>Pseudoschwagerina</i> sp. <i>Pseudofusulina</i> sp. <i>Parafusulina</i> sp. <i>Tetrataxis</i> sp. <i>Beedeina</i> sp. <i>Staffella</i> sp. <i>Schwagerina</i> sp. <i>Hemigordius</i> sp. <i>Nankinella</i> sp. <i>Golomospira</i> sp. <i>Globivalvulina</i> sp.
O. Devon?	Çalışlar Formasyonu		Distenli muskovitşist, kuvarsit, kuvaris konglomerası — UYUMSUZLUK	
Geç Neoproterozoyik	Afyon Temel Karmaşığı		Meta-löko granitik kayalar ve porfiritik damar kayaları Na-Amfibollü metabazik dayklar Granat-biyotitli kuvarsofeldispatik şistler	* (542 ± 4 My) Ölçeksiz

Şekil 4- Afyon Kuzeyinde KBK birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafisi (Gürsu ve Göncüoğlu, 2007 den sadeleştirilmiştir).

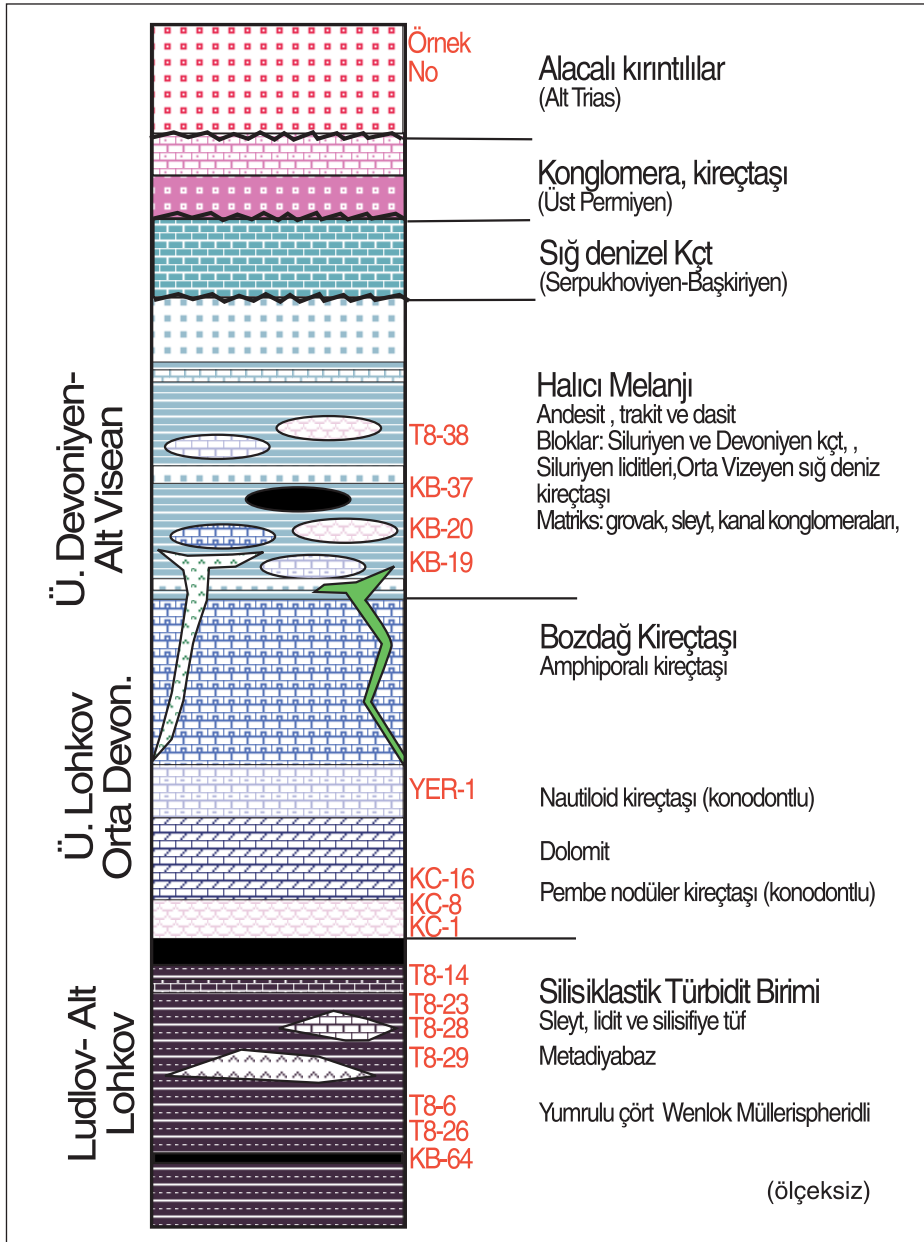
İstifin orta bölümündeki yumrulu çörtlerden alınan örneklerden Kozur (1999)'un Orta Siluriyen Mullerisphaerida bulguları yanında (Göncüoğlu ve diğerleri, 1998) birimin üst bölümündeki ince kireçtaşı bantlarından toplanan örneklerden T8-26 dan *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson ve Mehl), *Panderodus recurvatus* (Rhodes), *Ozarkodina excavata*, *Pseudoneotodus beckmanni* ve *Panderodus unicosatus*

bulunmuş ve birime Geç Siluriyen yaşı verilmiştir. T8-28 nolu örnekte (Şekil 8) geç Ludlow-Pridoli'ye ait (Geç Siluriyen) *Coryssognathus dubius* (Rhodes), *Pseudooneotodus bicornis* Drygant, *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson ve Mehl), *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff ve Sannemann) gibi konodontlar ile *Papinochium* sp. (Müllerispherid); T8-29 nolu örnekte ise Wenlok-Pridoli (Orta-Geç Siluriyen) konağındaki



Şekil 5- Konya ve yakın çevresinde ana jeolojik birimlerin dağılımı (Özcan ve diğerleri, 1990a).





Şekil 6- Konya tipi temel istiflerinin stratigrafisi (Göncüoğlu ve diğerleri, 2007 den sadeleştirilmiştir).

*Dapsilodus obliquicostatus* (Branson ve Mehl) ve *Pseudooneotodus bicornis* (Drygant) tayin edilmiştir (tanımlayan: Y. Göncüoğlu ve H. Kozur). Bu bulgular Silisiklastik Türbidit Biriminin Orta-Geç Siluriyen yaşlı olduğunu göstermektedir.

Bozdağ Kireçtaşı yaklaşık 800 m kalınlığa sahip olup genelde yeniden kristallenmiş kireçtaşı ve dolomitlerden oluşur. Birimin en alt bölümünde pembe renkli nodüler kireçtaşı gözlenir. Siyah ve beyaz renkli, ince-orta tabakalı fosilsiz dolo-



Şekil 7- Konya Kuzeyinde Silisiklastik Türbidit Birimi içindeki lidit bantları.

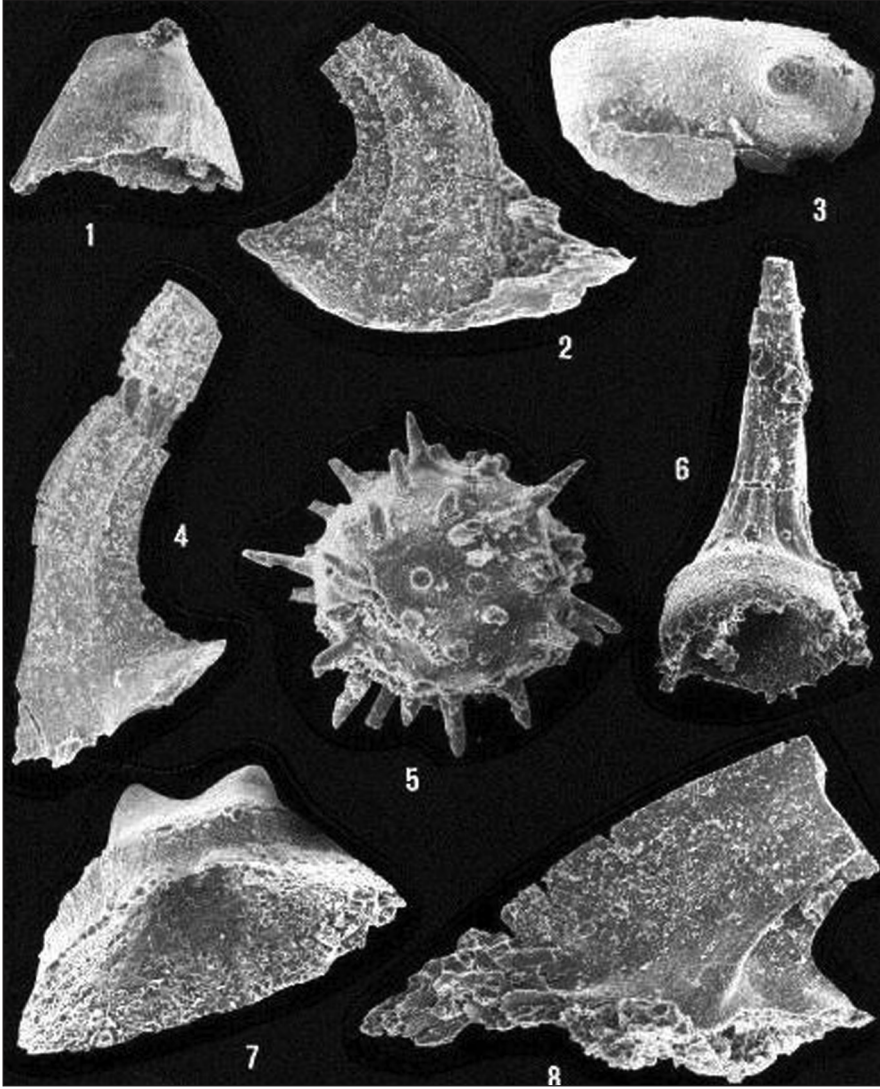
mitlerden oluşan bir bölümden sonra 3-8 cm uzunlukta nautiloyit (*Orthoceras*) ve krinoyitlerin gözleendiği bir bant ayırtlanmaktadır. Bozdağ Kireçtaşının ana gövdesini siyah renkli yer yer *Ampifora*'lı kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan masif-kalın tabakalı kireçtaşları oluşturur. Kireçtaşları özellikle Bozdağ Masifinin kuzey kesiminde KD-GB uzanımlı diyabaz daykalarıyla kesilmiştir.

Birimin en altındaki pembe-siyah nodüler kireçtaşları geç Lohkoviyen'in (Erken Devoniyen) *A. delta* Zonu'na ait *Ancyrodelloides kutscheri* (Bischoff ve Sannemann), *Icriodus* sp., *Panderodus unicostatus* ve *Ozarkodina* sp. gibi konodontlar içerir (Şekil 9). Nautiloyitli kireçtaşlarında ise geç Lohkoviyen-Pragiyen (Erken Devoniyen) yaşı veren *Panderodus unicostatus*, *Ozarcodina excavata* ve *Oulodus* sp. gibi Erken Devoniyen konodontları bulunmuştur (tanımlayan: Y. Göncüoğlu). İstifin orta ve üst bölümünde yer alan *Ampiforalı* karbonatlarda seyrekte olsa soliter mercanlar gözlenir. Bu kireçtaşları Toroslarda Orta Devoniyen'in yaygın kayatürünü oluşturur. Formasyonun üst bölümünü oluşturan masif kireçtaşlarında fosil saptanamamıştır.

Bozdağ Kireçtaşı üzerinde çökel bir dokanakla Halıcı Melanjı yer alır. Yer yer kireçtaşlarının karstik boşluklarını dolduran kaba kırıntılılarla yer yer de çamurtaşları ile kireçtaşları üzerine gelen bu birim grovak ve sleyte dönüşmüş ince taneli bir matriks içinde kütle akması ürünü olistostromal çakıltaşları ve farklı büyüklükte olistolitler içerir (Şekil 10).

Olistolit olarak birimin içinde hem Siluriyen'e ait Silisiklastik Türbidit Birimine hem de Bozdağ Kireçtaşına ait bloklara rastlanır. Bunlardan farklı olarak birimin içinde siyah renkli, bol krinoyitli Erken Karbonifer yaşlı olistolitler de rastlanır. Halıcı Melanjı içinde lavlara hem çökelleme ile eşyaşı akıntılar hem de olistolitler olarak rastlanır. Olistolitlerin bulunmadığı kesimlerde birim kopmuş formasyon (broken formation) özelliği gösterir. Birimin içerdiği volkanik kayalar jeokimyasal olarak subalkali bazalt, trakiandezit (Şekil 11) ve riyolit olarak sınıflandırılmıştır (Bayıç, 1968; Kurt, 1996,1999; Eren ve diğerleri, 2004; Göncüoğlu ve diğerleri, 2007). Birimin kırıntılılarının üzerine çökel dokanakla gelen sığ deniz karbonatları Serpukhoviyen-Başkiriye yaşlı foraminiferler içerirler (tanımlayan: D. Altın). Bölgede bu bulgular dışında fosil bulunamamış olup birim Erken Karbonifer'den genç, üzerine uyumsuz olarak gelen geç Orta Permiyen den yaşlıdır. Birimin, içerdiği volkanik kayaların jeokimyası ve litostratigrafik özellikleri dikkate alınarak, Karbonifer yaşlı bir yay-ardı havzada geliştiği (Özcan ve diğerleri, 1990a; Göncüoğlu ve diğerleri, 2007) genelde kabul görmektedir. Ancak yayın paleocoğrafi konumu konusunda görüş birliği sağlanamamıştır (Robertson ve Ustaömer, 2009).

Konya tipi Paleozoyik temel ile benzer özellikler gösteren KBK birimleri Karaburun Yarımadasında ve Batı Toroslarda da yer almaktadır. Bunlardan Karaburun birimleri Erdoğan ve diğerleri (1995), Kozur (1998), Robertson ve Pickett (2000) ve Rossalet ve Stampfli (2002) tarafından tanımlanmıştır. Bu çalışmalarda ne istif özellikleri, ne yapısal ilişkiler ve ne de birimlerin yaşı konusunda fikir birliği bulunmamaktadır.

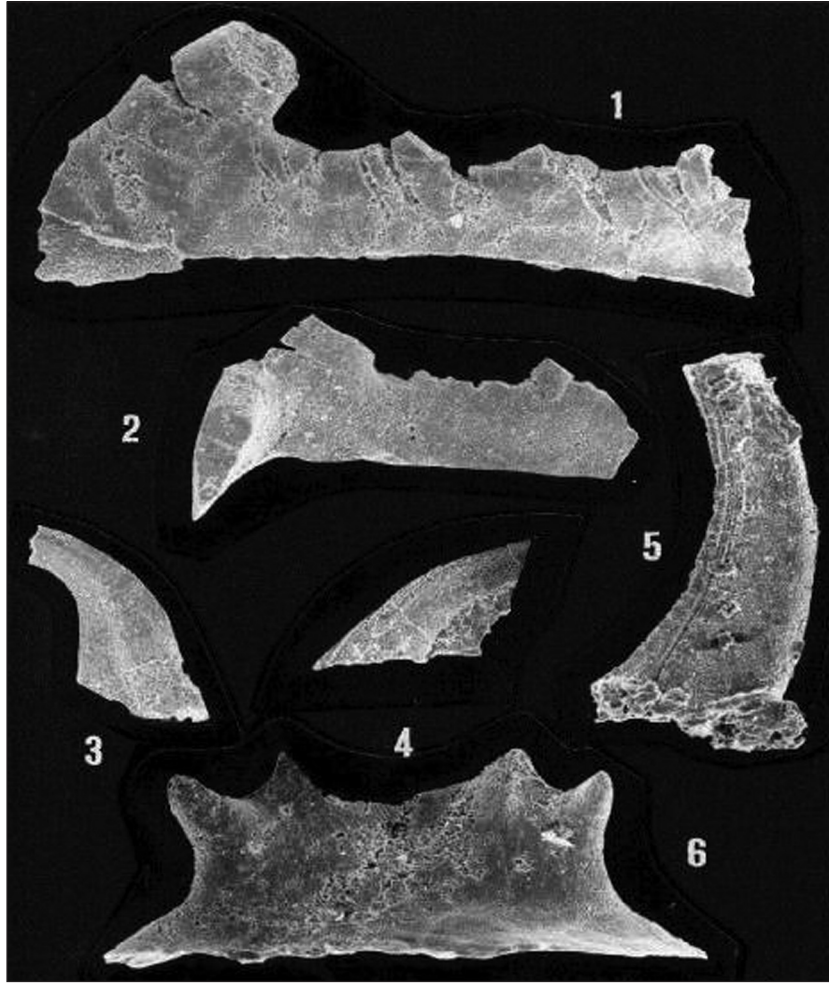


Şekil 8- Silisiklastik Türbidit Biriminin üst bölümündeki mikritik kireçtaşı bantlarında saptanan konodont ve Müllersiferitler: 1, 7- *Pseudooneotodus bicornis* Drygant, 2, 4, 8- *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson ve Mehl), 3- *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff ve Sannemann), 5- *Papinochium* sp., 6- *Coryssognathus dubius* (Rhodes)

Tavas Napı Likya Naplarından biri olup KBK birimleri gibi Torit-Anatolit Platformu kuzey kenarına ait olduğu varsayılan birimlerden (Şenel ve diğerleri, 1994). Konya'da tanımlanmış olan Karbonifer yaşlı Halıcı Melanjına benzer birimler burada Teke Dere Birimi (Şekil 12) olarak

adlandırılmıştır (Kozur ve diğerleri, 1998; Kozur ve Şenel, 1999; Stampfli ve Kozur, 2006).

Teke Dere Birimi veya Collins ve Robertson (1999)'un Teke Dere dilimi gerçekte birden çok tektonik dilimden oluşmaktadır Alttan üste dilim-



Şekil 9- Bozdağ Kireçtaşında Erken Devoniyen (Lohkoviyen) konodontları: KC 8A 1: *Ozarkodina* sp., Sc elementi, 2: *Ozarkodina* sp., Sc elementi, 5: *Panderodus unicostatus* (Branson ve Mehl), 6:(KC 8C): juvenil *Icriodus* ? sp. Yaş: Siluriyen - Erken Devonian. (KC 1) 3, 4: *Panderodus* ? sp., Yaş: A. delta Zonu, geç Lohkoviyen.

ler şu birimleri içerir (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000d):

A- Erken Üst Permiyen Kireçtaşları ve bununla geçişli bloklu fliş Triyas),

B- Yaklaşık 20 m kalınlıkta yastık lavlı bir dizi ile başlayan ve elemanlarının büyük bölümünü volkanik kayalardan türemiş çakıltaşı, kumtaşı, 1-2 m kalınlıkta lav akıntıları, bol brakiyopod ve

krinoyit içeren kireçtaşları, kumtaşları-kumlu kireçtaşları, tüfit, siyah şeyl ve çamurtaşı ardalanması ile süren ve dik falezler oluşturan gri-bej ve pembe, orta-kalın tabakalı kireçtaşları ile sonlanan volkanosedimanter dilim (Şekil 13). Bu birimde saptanan fosiller Moskoviyen-Kasımoviyen (Geç Karbonifer) yaşı vermektedir. Birimin büyük bölümünü oluşturan alkali bazalt, trakiandezit ve trakitten oluşmuş yastık lav (Şekil 14; Şekil 13 deki T4A-H nolu örnekler) lav breşi





Sekil 10-Ardıçlı kuzeyinde Halıcı Karmaşığı içinde olistostromal matriks içinde krinoyitli kireçtaşı blokları.



Şekil 11- Belirgin trakit dokulu ve iri sanidin kristalli Sızma Metaporfiroyitinin arazi görüntüsü.

(Sekil 14; Şekil 13 deki T1A-B nolu örnekler) ve çakıllardan yapılan jeokimyasal analizler bunların komagmatik bir seri oluşturduğunu ve "okyanus adası bazaltı" karakteri sunduklarını ortaya koymaktadır (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000d).

C- Yaklaşık 20 m kalınlıkta, yer yer diyabaz daykları ile kesilmiş yastık yapılı, yastık-arası karbonat dolgulu olivinli bazalt dilimi. Bu dilimde yastık arası karbonat ve çört dolgularından kötü korunmuş Orta-Geç? Karbonifer yaşlı fosiller saptanmıştır. Bu birimden alınan örnekler (Şekil 13 T3A-B nolu örnekler) okyanus ortası sırt bazaltı (MORB) karakteri sunmaktadır (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000d)

D- Üste doğru sığlaşan, ıraksak fliş görümlü kumtaşları-silttaşları ve şeyller ve bunları uyumsuz olarak örten Üst Permiyen kireçtaşları ve alacalı karasal kırıntılılardan oluşan Triyas yaşlı Çenger Formasyonu şeklinde birim sonlanır. Dilimin alt bölümünü oluşturan fliş özellikli birimde Kozur ve diğerleri (1998) Erken Karbonifer (Vizeyen) konodontları saptamıştır.

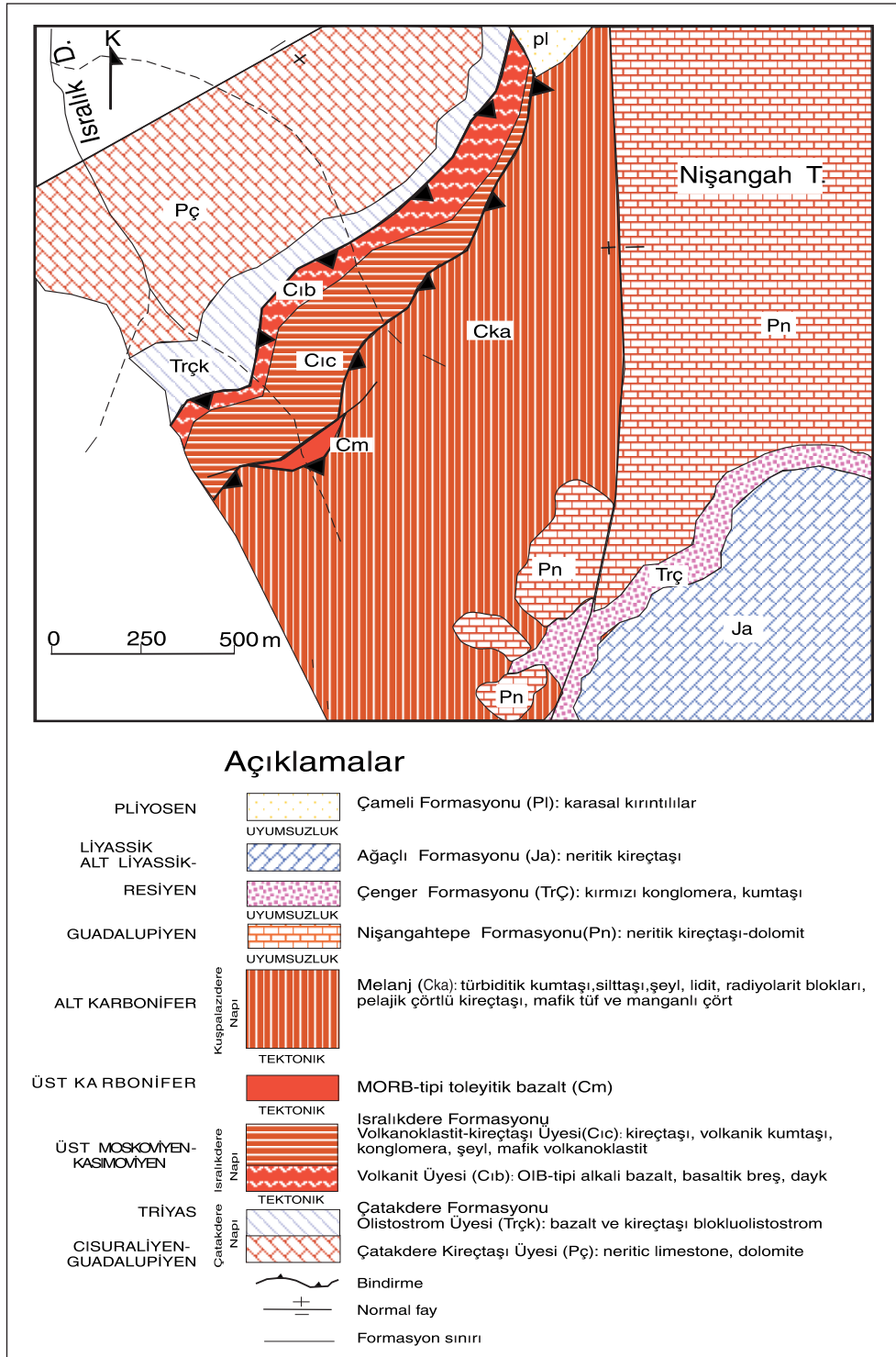
Tavas Nap'ında saptanmış bulunan Karbonifer yaşlı "okyanus adası", "okyanus ortası sırt" özellikli volkanik kayalar ile yine Karbonifer yaşlı bir ıraksak fliş; Konya'da belirlenmiş bulunan aynı yaştaki yay-ardı basen birimleri ile birlikte değerlendirilmiş ve bu birimlerin Permiyen öncesinde Paleozoyik Torit Anatolit Platformu kuzey kenarındaki Varisken olaylarla ilgili olduğu öne sürülmüştür (Göncüoğlu, 1989).

### Orta Permiyen örtü

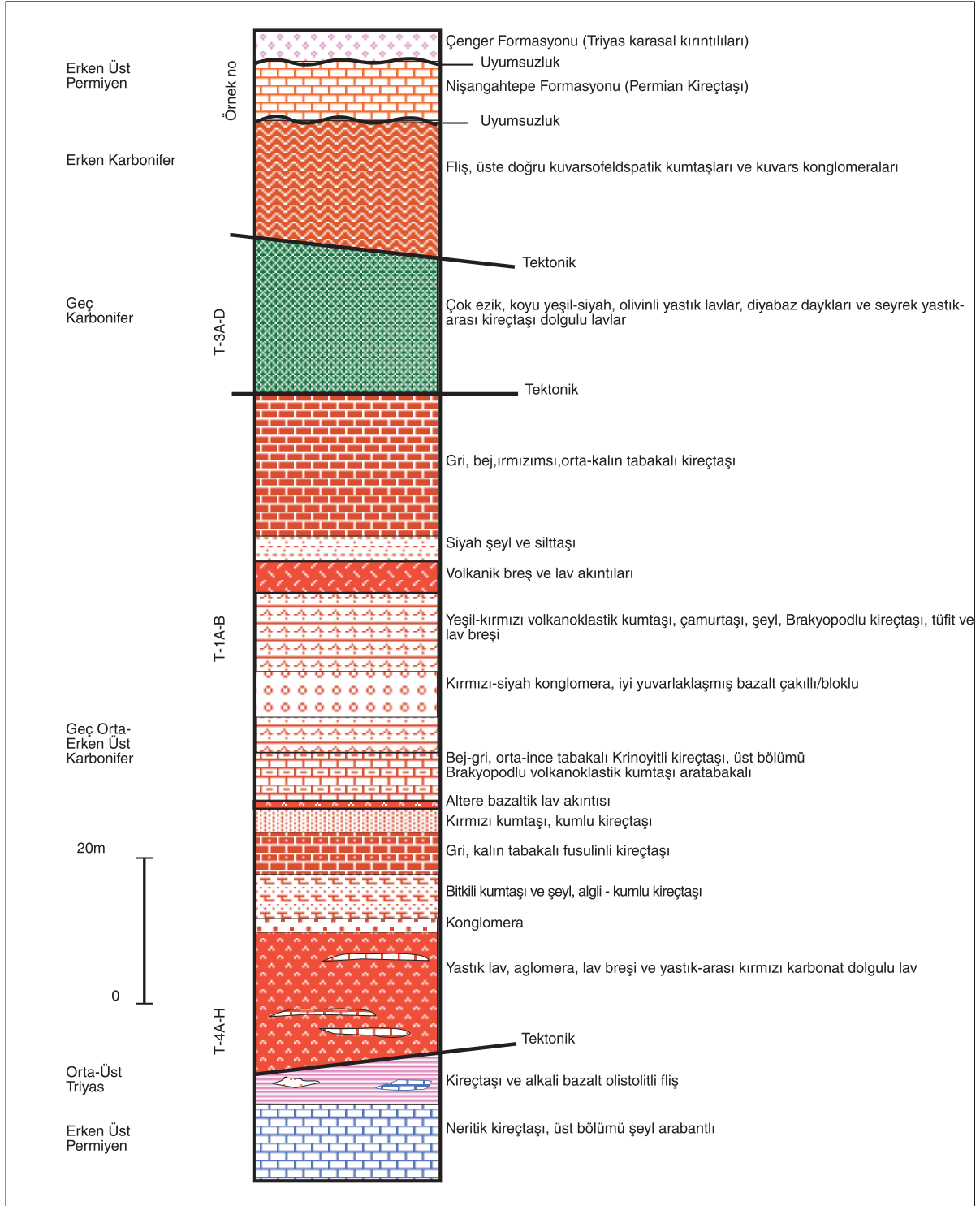
KBK boyunca Orta Permiyen birimleri yukarıda tanımlanan daha yaşlı birimleri aşılacak şekilde örter. Özgül (1976) tarafından tanımlanmış bulunan Toros birlikleri dikkate alındığında bu uyumsuzluk KBK için tanımlanmış özelliklidir. Erken Üst Permiyen KBK'nın farklı kesimlerinde farklı birimler üzerine bir transgresyonla gelen ilk ortak birimdir. Transgresif nitelikteki bu birim kimi yerde (örn. Afyon kuzeyi) geç Neoproterozoyik temele kadar istifleri aşındırmıştır. Bu aşındırma Torit-Anatolit Platformunun Geç Permiyen öncesinde hızlı bir yükselme evresi ile ilişkilendirilmiş ve bir Varisken olayın temsilcisi olarak değerlendirilmiştir (Özcan ve diğerleri, 1989).

Permiyen istiflerinin tabanında her zaman kuvarşça zengin konglomeralar veya kuvarş çakıllı

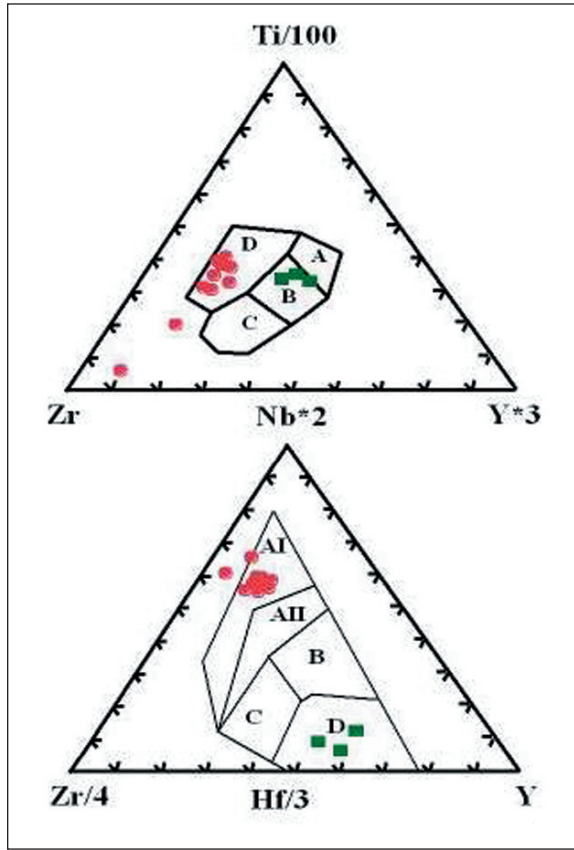




Şekil 12- KBK 'na ait Tavşan Napında Teke Dere birimlerinin jeolojik haritası (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000'den).



Şekil 13- Tavass Napında Teke Tere birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafi kesitleri ve fosilli örneklerin konumları.



Şekil 14- Tavşanlı Napında Teke Dere dilimlerinde yer alan volkanik kayaların tektonomagmatik sınıflaması. Yuvarlak noktalar Fuzulinli kireçtaşları ile ardalanmış lavları temsil eder ve okyanus adası karakteri sunar. Dörtgenler ise olivinli bazalt ile temsil edilen dilimden alınan örnekler olup okyanus ortası sırt bazaltı (MORB) karakterindedirler (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000d).

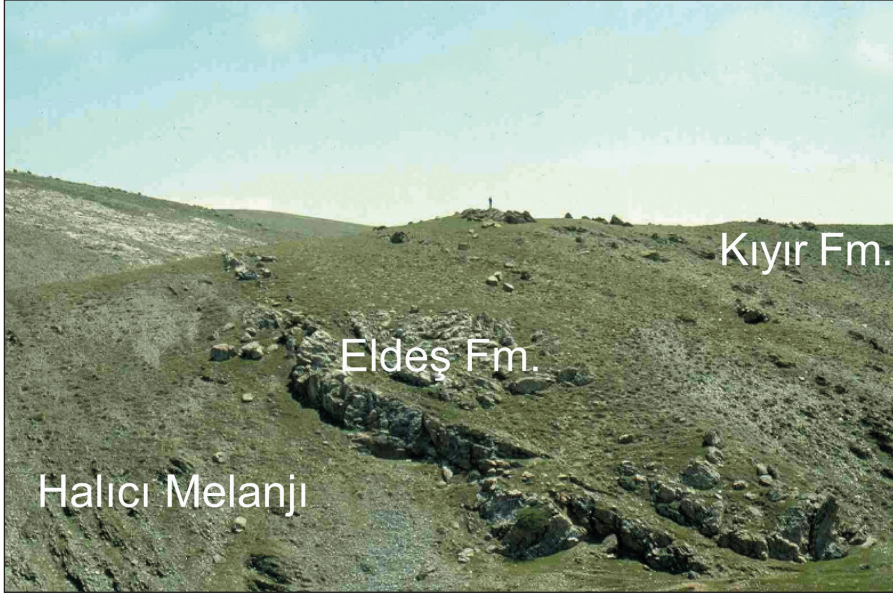
beyaz, krem veya siyah renkli kuvarsitler gözlenir. Çakıllar çoğunlukla iyi yuvarlaklaşmış kuvars, kuvarsit, mikaşist, meta-kuvars porfir tanelerinden oluşur. İstif açık gri, yeşilimsi gri ve bej-açık kahve renkli, laminalanma ve çapraz tabakalanma gösteren kuvarsit ile devam eder ve üstte doğru meta-kalk şist seviyesi ile orta-ince tabakalı şeker dokulu rekristalize kireçtaşı bantlarından oluşur. İstifin üst bölümü orta-kalın tabakalı, gri, beyaz ve siyah renkli, krinoyitli, *Mizzia*'lı ve fusulinli kireçtaşları ile temsil edilir. Kuzeydeki

dilimlerde sadece çok deforme olmuş ve rekristalizasyon nedeni ile iç yapıları silinmiş fusulinler ve *Mizzia*'lar saptanabilirken güneyde, Konya yöresinde (Şekil 15) *Tetrataxis* sp., *Staffella* sp., *Hemigordius* sp., *Nankinella* sp., *Globivalvulina* sp., *Verbeekina* sp., *Neoschwagerina* sp. *Kahlerina* sp. ve alg (*Pseudovermiporella* sp.) tanımlanmıştır. Bu fosillerden *Verbeekina* sp. *Neoschwagerina* sp. ve *Kahlerina* sp. Vordiyen-Kapitaniyen (Guadalupiyen) yaşı vermektedir. Bu fosil bulgularına dayanarak birimin geç Orta Permian'de çöklediği öne sürülmektedir (Özcan ve diğerleri, 1989, 1990a daki verilerin Dr. C. Okuyucu tarafından yeniden değerlendirilmesi; Eren, 1993; Göncüoğlu ve diğerleri, 2003, 2007).

Konya KB'sında yer alan ve Özcan ve diğerleri, (1987) tarafından KBK dilimlerinden biri olarak değerlendirilen ancak Eren (1993) tarafından Gökçeyurt Grubu olarak tanımlanan birim KBK içinde özel bir konuma sahiptir. Bu birim, KBK birimlerine benzer şekilde metamorfizma göstermesine rağmen istif özellikleri açısından onlardan farklılaşır. Bu farklılık özellikle Permian ve Triyas istiflerinin litostratigrafisinde ve ilişkilerinde gözlenir. Tipik KBK istiflerinde Permian karbonatları ile Triyas karasal istifleri arasında önemli bir uyumsuzluk varken, bu alanda iki birim arasındaki ilişki, Özgül (1976)'ün Aladağ Birliğinde tanımladığı gibi paralel bir uyumsuzluktur. Dolayısıyla, Gökçeyurt Grubunun farklı bir Toros birliğine ait olduğu yorumu (Eren 1993, 1996) daha gerçekçidir.

#### MESOZOYİK PLATFORM İSTİFLERİ

KBK'nın en temel birimini, farklı temelleri ortak olarak örten ve tüm dilimlerde kolaylıkla korele edilebilen Mesozoyik istifleri oluşturur. Bu istiflerde alttan üste, Alt Triyas karasal kırıntılılarıyla başlayıp Orta Triyas'ta platform karbonatlarına geçen, farklı dilimlerde Jura sonu ile Erken Kretase arasında değişen zamanlarda pelajik istiflere dönüşen, Geç Kretase'de ise ofiyolitli sedimanter karışıqlarla örtülen oldukça kalın çökeltiler yer alır (Şekil 16).



Şekil 15- Konya KD sında Çaylaz Dere'de Permiyen ve Alt Triyas diskordansları.

#### ALT TRİYAS KARASAL BİRİMLERİ

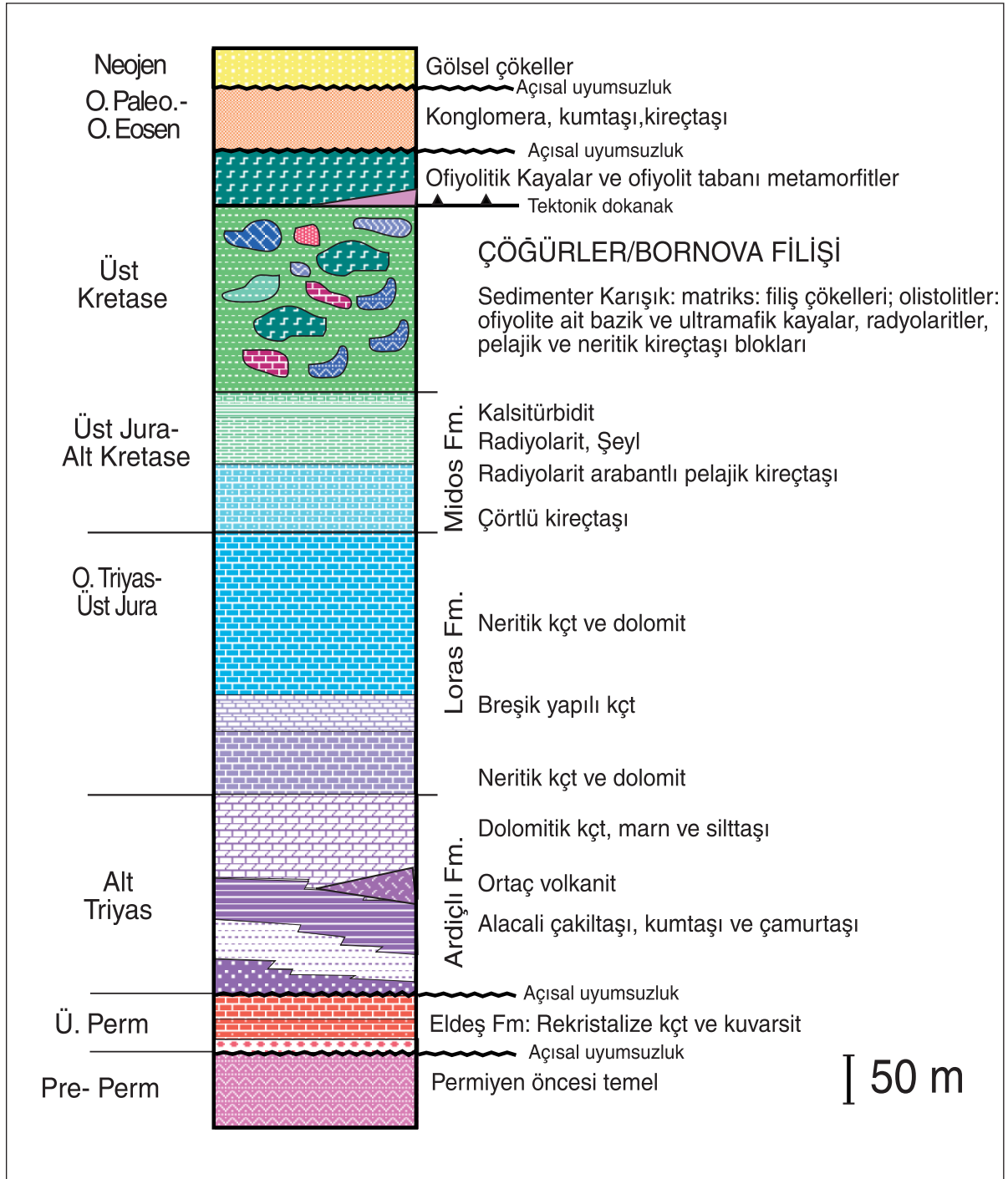
KBK'na ait tektonik dilimlerde alacalı rengi ile ayırtman bir birim olan Alt Triyas kayaları Kütahya yöresinde (Şekil 17) Kıyır formasyonu (Özcan ve diğerleri, 1989, 1990a,b; Göncüoğlu ve diğerleri, 1992a,b), Konya yöresinde Ardıçlı Formasyonu (Özcan ve diğerleri, 1990a, Göncüoğlu ve diğerleri, 2003), Orta Sakarya alanında ise Otluk Metaklastiti (Göncüoğlu ve diğerleri, 1996, 2000a) olarak adlandırılmıştır (Şekil 18)

Kıyır formasyonu adı, öncelik açısından tüm kuşağa aktarılarak kullanılacaktır. Birim, Konya bölgesinde de yaygın olarak yüzeylenen Morbel Tepe ve Seyranteppe üyelerini içerir (Özcan ve diğerleri, 1990b, 1992).

Morbel Tepe üyesi, kırmızı, mor, pembe ve menekşe konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşur. Birimde seyrek kirli sarı renkli dolomitik aratabakalara rastlanır. Morbel Üyesinin maksimum kalınlığa ulaştığı yerler Kütahya GB'sında Kocadere ve Afyon KD'sunda Kıyır Deresidir. Birime ait referans kesitleri Afyon-Altıntaş'taki

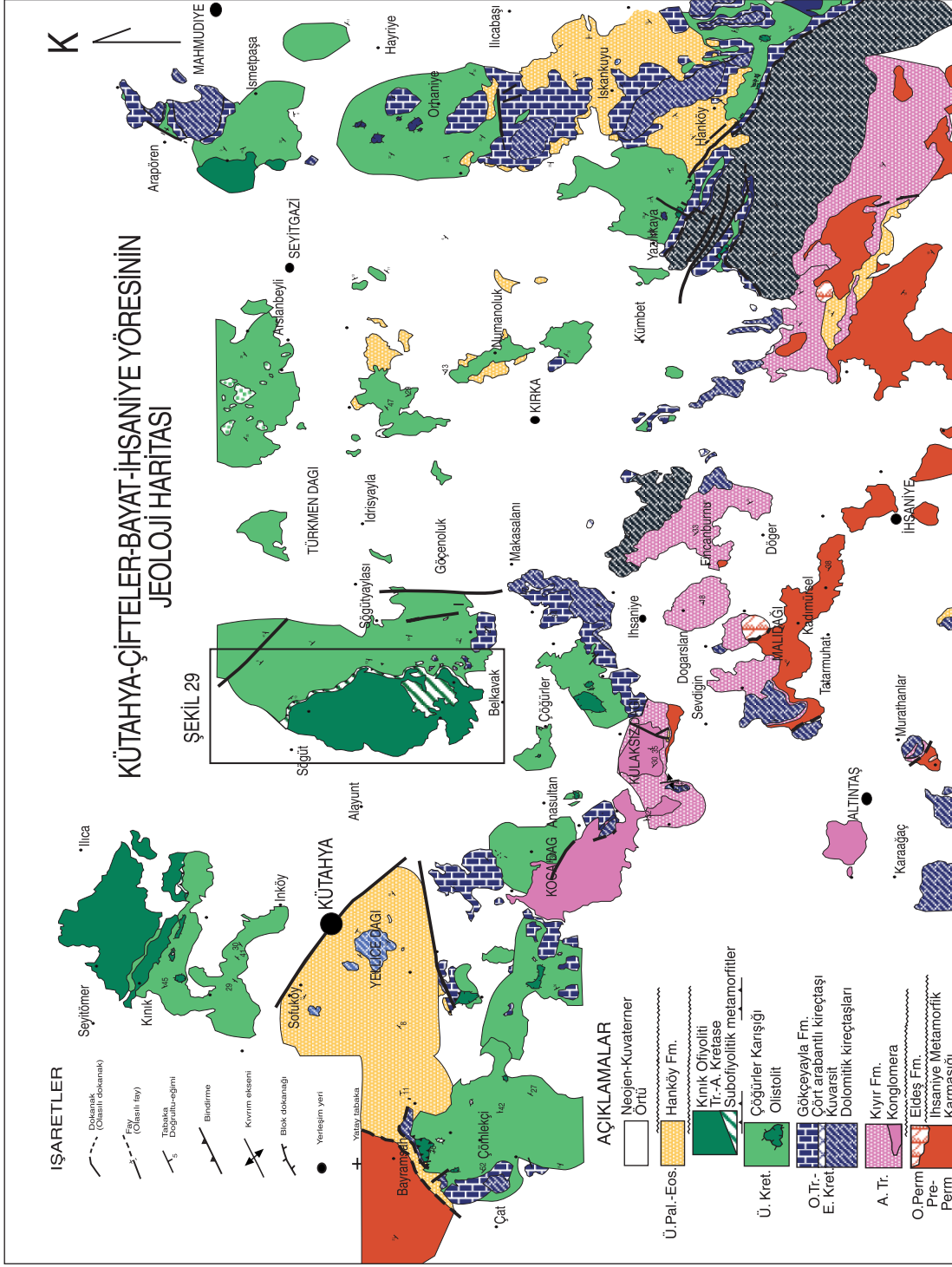
antik mermer işletmelerinin açmalarında, Kulaksız Dağın güney yamacında Sevdğin Köyü K'inde, Konyanın 32 km KKD'sunda Meydan Köyü içinde yer alır. Morbel Tepe Üyesi, Triyas öncesi birimleri açısal uyumsuzlukla örter. Birimin alt bölümünde, yer yer 100 metreyi aşan kalınlıkta kırmızı-kahve renkli, tane destekli, az yuvarlaklaşmış, yuvarlaklaşmış ve köşeli çakıllı bölümler içeren taban konglomeralarası gözlenir.

Çakıllar ve bloklar Neoproterozoyik temele ait metasedimanter (kuvars-mikaşist, klorit-muskovit şist) ve metamagmatit (meta-kuvarsporfir, metariyolit, metabazit) kayalar yanında Paleozoyik temelden taşındığı düşünülen siyah lilit, kumtaşı, kuvarsit ve *Mizzia*'lı rekristalize kireçtaşından oluşur (Şekil 19). Altıntaş'taki mermer ocaklarında, birimin tabanında yer alan Permiyen kireçtaşları içindeki paleokarstik boşluklarda aynı malzemeden oluşan cepler ve 1 metre kalınlığa ulaşan dikine dolgular gözlenir. Aynı görüntülere, İşçehisar güneyinde Afyon Mermeri olarak işletilen Permiyen rekristalize kireçtaşlarında da rastlanır.

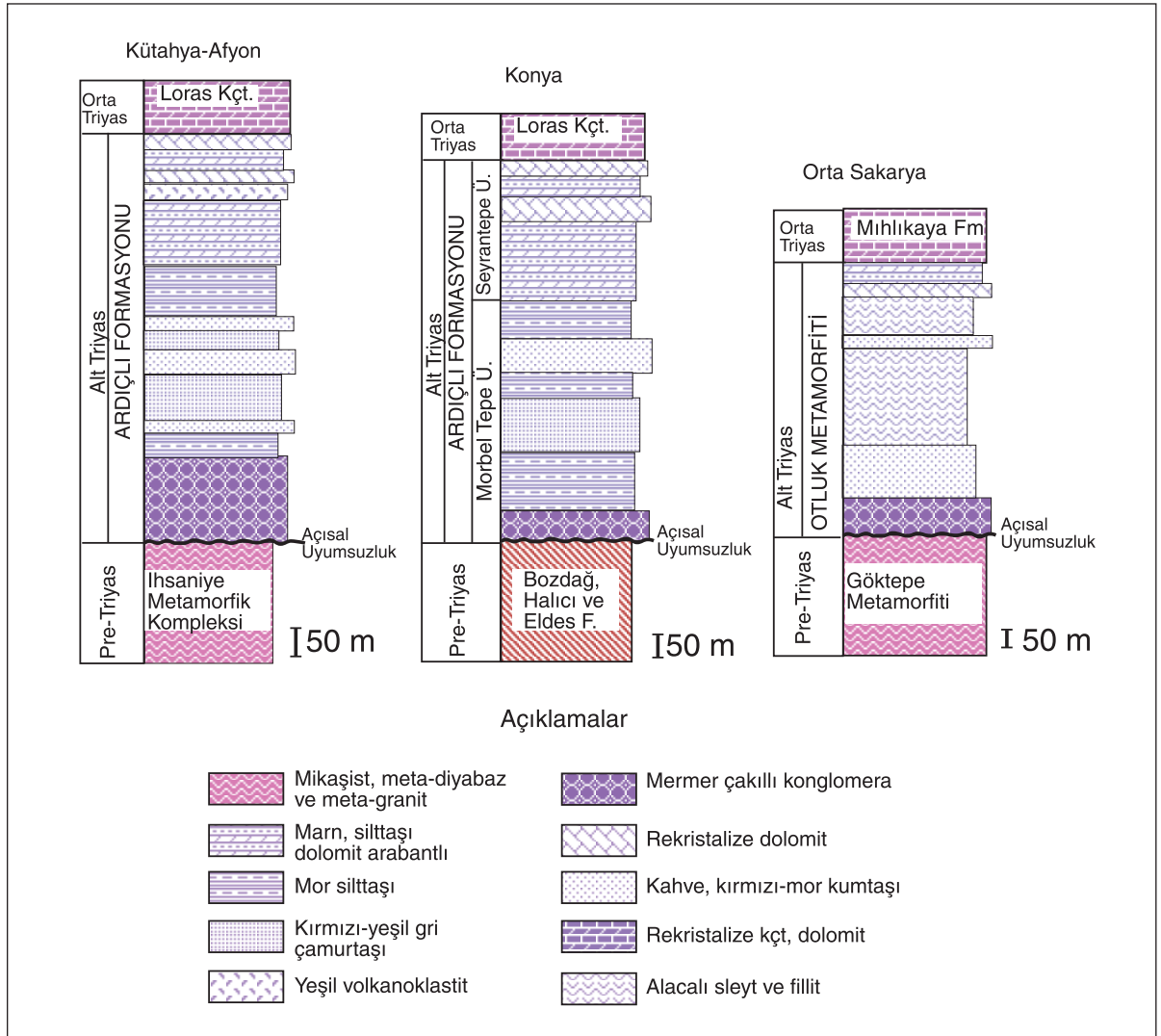


Şekil 16- KBK'nın Mesozoyik istiflerinin geliştirilmiş stratigrafisi (Göncüoğlu ve diğerleri, 2002 den).





Şekil 17- Kütahya yöresi jeoloji haritası (Özcan ve diğerleri, 1989 dan uyarlanmıştır). Çevrili alan şekil 29'un yerini göstermektedir.



Şekil 18- KBK Triyas istiflerinin kaya türleri ve korelasyonu (Göncüoğlu ve diğerleri, 2003).

Çakıltaşları ile aralanmalı olarak kırmızı, yeşil ve gri renkli kuvarsarenit ve az miktarda alacalı çamurtaşları gözlenir. Bu birimin üstünde, üste doğru incelen taneli, döngüsel, kahverengi-kırmızı-mor renkli, orta-kaba taneli, laminalı kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı paketleri yer alır. Her dönünün en üstünde, kuruma çatlaklı ve kurtçuk izli mor çamurtaşı seviyeleri bulunur. Bu birimin en üst bölümünde süreksiz bantlar ve mercerler halinde yeşilimsi-kahve ve pembemsi gri renkli, petek yapıli dolomitler, dolomitik kireçtaşları ve

oolitik kireçtaşları vardır. Bu kireçtaşları oosparit ve oomikrit özellikle olup tayin edilemeyen bivalv kavkaları içerirler. Çökelme özellikleri ve denizel fosiller içermemesi dikkate alınarak bu üyenin alt ve orta bölümlerinin karasal koşullarda çökelediği öne sürülmüştür (Özcan ve diğerleri, 1984). Bu yazarlar, konglomeraların baskın olduğu alt bölümlerin yakınsak alüvyon yelpazesi, alacalı kırıntılıların menderesli nehir çökelleri ile aralanan taşkın ovası ve kıyı düzlüğü koşullarında oluştuğunu belirtirler. Birimin üst kısmının osi-



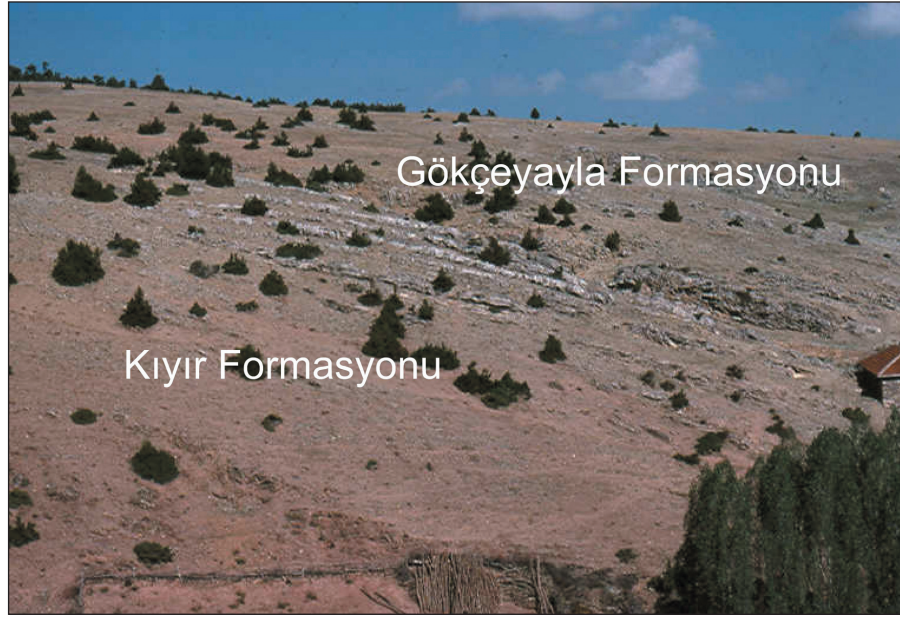
Şekil 19- Kıyır formasyonunun polimiktik taban konglomerası.

lasyonlu kıyı düzlüğünde gelgit altı ve arası koşulları temsil ettiği, dolomitli ve oolitic karbonatların ise sapka çökelleri olduğu savunulmaktadır (Göncüoğlu ve diğerleri, 2003). Afyon-Altıntaş'ın 5 km Kuzeyinde İncebel Tepe ve Obruk Tepe arasındaki düzenli istifte alacalı birimlerin üzerine gelen ilk kireçtaşı bantlarında *Glomospira sinensis* HO ve *Glomospirella shengi* HO , Konya'nın 15 km KKB'sında Tepecik Sırtı ve Sızma Köyü arasındaki kesitte ve Konya-Ilgın'ın 13 km GB'ında Gökçeyayla Köyü girişinde birimin içindeki ilk kireçtaşı bant ve merceklerinde: *Glomospira sinensis* HO, *Glomospirella shengi* HO, *Glomospira* sp., *Meandrospira pusilla* HO, *Nodosinella* sp., *Earlandia* sp., alg ve gastropodlar saptanmıştır. Bu bulgulara göre Morbel Tepe üyesi en erken Triyas (Induyan-Olenekiye) ve daha öncesinde çökelmiştir. Birimin çökme koşulları dikkate alındığında en alttaki konglomeratik düzeyler akarsu fasiyesini, kumlu, silttaşlı ve çamurtaşlı bölümler menderesli akarsu ortamını, bant ve mercekler halindeki çamurtaş-silttaş düzeyleri taşkın ovası ve kıyı düzlüğü koşullarını yansıtır. Birimin üst bölümüne doğru gözlenen laminalanma, çapraz laminalanma ve dalgalı dokanaklar ile birlikte kurtcuk izleri gel-git arası çökelleri, yani sığ deniz etkisini gösterir. Genelleştirilirse, bu birim fluvial koşullarla başlayan ve sığ denizel koşullara ulaşan bir ortamı temsil etmektedir.

Formasyonun karbonatlardan oluşan üst üyesi Seyrantepe Üyesi olarak adlandırılmıştır (Özcan ve diğerleri, 1990a). Bu üye alttan üste doğru yeşilimsi kahve renkli, orta-kalın tabakalı, dolomitik kireçtaşları ve oolitic dolomitler, ile seyrek marn, kalkarenit ve silttaş arakatıklarını içerir (Şekil 20). Bu kayalarda rekristalizasyon yaygındır. Afyon çevresinde karbonat kayalarının altında ve arasında çamurtaşları ile birlikte süreksiz bantlar halinde volkanoklastitler ve çok ayrılmış lavlar gözlenir. Bu üyenin kalınlığı 10 ile 200 m arasında değişken olup Morbel Tepe üyesi ile yanal ve düşey yönde geçişler sunar. Birimde yer alan volkanik kayalar bir yaş bulgusu olmaksızın Jura'ya ithal edilmiştir (Candan ve diğerleri, 2005). Petrografik olarak kireçtaşları biyoklastik tanetaşı ve oolitic tanetaşı olarak tanımlanmış ve şelf kıyısında gel-git setleri (Wilson, 1975) arasında çökeldiği öne sürülmüştür (Özcan ve diğerleri, 1990a). Üste doğru karbonatların arttığı kesimlerde gözlenen biyoturbasyonlu biyoklastik vaketaşları sınırlı platform fasiyes kuşağına geçişi temsil eder. Bu bölümden alınan fosiller birimin Morbel Tepe Üyesi gibi Erken Triyas yaşlı olduğunu göstermektedir. Seyrantepe Üyesi üste doğru Orta Triyas'ın kalın karbonatlarına (Loras Üyesi) geçer.

Konya yöresinde tanımlanmış bulunan Ardıçlı formasyonu KBK'nın daha kuzeydeki birimlerine göre metamorfizmadan daha az etkilenmiştir. Bu alandaki istiflerden, Konyanın K ve KD'sunda yer alan ve Alt Triyas diskordansının belirgin olarak seçildiği tipik KBK istifleri dışında Konya KB'sında Aladağ yöresinde daha farklı bir Alt Triyas istifi yüzeylenir. Eren (1993) tarafından Aladağ Formasyonu olarak tanımlanan ve yer yer Halıcı Karmaşığı ile karıştırılmış bulunan bu birimde, gerek foraminiferler gerekse konodontlarla yaş kontrolü sağlanmıştır.

KBK'nın en kuzey yüzeylenmelerinin gözleendiği Orta Sakarya bölgesinde Kıyır formasyonunun metamorfik karşılıkları Otluk Metaklastiti olarak adlandırılmıştır. (Göncüoğlu ve diğerleri, 1996, 2000a). Bu formasyon da tabanda kırmızı-mor renkli kalın tabakalı metakonglomeralarla



Şekil 20- Afyon Gökçeyayla Vadisinde Kıyır formasyonunun en üst bölümü ve uyumlu olarak Gökçeyayla Formasyonu (Loras) karbonatlarına geçiş.

başlar. Çakılları, ortognays, mikaşist ve mermerden oluşur. Üste doğru alacalı metakırıntılıların ardalandığı bir bölümden sonra rekristalize karbonatlar hakim kaya türünü oluşturur. Formasyonun bu bölümü 160 m kalınlığa ulaşır ve Loras tipi masif kireçtaşları ile uyumlu olarak örtülür.

Konya çevresinde, Bozdağlar Masifinin K ve KD'sunda, KBK'nın yukarıda Afyon ve Kütahya yöresinde tanımlanan tipik istifleri yaygın olarak yüzeylenir. Masifin KB'sında Aladağlarda ise daha farklı bir istif yer almaktadır (Eren, 1993). Bu istifte, KBK'nın diğer dilimlerinden farklı olarak Alt Triyas'ın çok belirgin açısız uyumsuzluğu gözlenmez. Bu alanda, Eldeş formasyonunun karbonatlarının üstünde, *hardground*'lu bir bölümden sonra oolitic ve agli kireçtaşları ile başlayan ve kırmızı-mor-yeşil renkli silttaşları ve çamurtaşlarına geçen bir istif gözlenir. Bu istif üste doğru kremgri renkli orta tabakalı Orta Triyas (Anisiyen)-Jura kireçtaşları ile örtülür (Eren, 1993, 1996) Birimin en belirgin özelliği Triyas yaşlı birimlerin alt bölümündeki agli ve oolitic kireçtaşlarının varlığıdır. Birimin Permiyen'e ait kuvarsitlerinin altında ise,

KBK birimlerinden farklı olarak bloklu-volkanitli bir Karbonifer yerine platform karbonatları, şeyler ve kuvars aranitlerden oluşma ve *Girvanella*'lı kireçtaşları içeren bir istif bulunur. Sadece Konya KB'sında değil, Ilgın kuzeyinde de gözlenen bu istifler Özgül (1976) ün Aladağ birimine karşılık gelir ve Eren (1993) tarafından doğru olarak tanımlanmıştır.

Bu birimde Alt Triyas alacalı kırıntılılar yanında, değişken kalınlıkta, dolomit ve dolomitik kireçtaşı bantları ve volkanik-volkanoklastik (Akal ve diğerleri, 2003) arabantlar içerir. Konya KB'sında Uzunyaylabaşı Dere de kıvrımlanma ve kopma nedeni ile blok görüntüsü kazanmış bu kireçtaşlarında *Neogondolella balcanica*, *N. oerti* ve *N. polignathiformis* gibi konodontlar saptanarak karbonat çökelinin Orta Triyas'a ulaştığı saptanmıştır.

KBK içindeki bu istifler, kuşağın sadece Bolkar Dağı tipi dilimleri içermediğini, Özgül (1976)'e göre Torit-Anatolit platformunun daha iç kısımlarında çökelmiş olan birimleri de (Aladağ Birliği)



tektonik dilimler olarak bünyesinde bulunduruşunu (Göncüoğlu ve diğerleri, 2007) göstermektedir.

## ORTA TRİYAS-ALT KRETASE PLATFORM KARBONATLARI

KBK'nın en ayırtman birimini, Mesozoyik'in büyük bir bölümünü kapsayan platform karbonatları oluşturur. Birim Kütahya yöresinde aşağıda ele alınacak olan yamaç çökellerini içeren Midos Tepe formasyonunu da kapsayacak şekilde Gökçeyayla formasyonu olarak tanımlanmıştır (Özcan ve diğerleri, 1989). Orta Sakarya bölgesinde ise, benzer litostratigrafik konumda bulunan rekristalize kireçtaşları Mıhlıkaya Metakarbonatı olarak adlandırılmıştır (Göncüoğlu ve diğerleri, 1996).

Birimin baskın kaya türünü kireçtaşları oluşturur. İstifin alt bölümlerinde birim Alt Triyasın dolomitik kireçtaşları ile geçişli olup gri renkli, ince orta tabakalı mikritlerden oluşur. Hemen bunların üstündeki kireçtaşları orta-kalın tabakalı, gri-bej renkli, algli ve oolitle, seyrek pelesipod kavkıdır. KBK'nın genelinde, birim istifin farklı seviyelerinde yoğun biçimde dolomitleşmiş olup Alpin deformasyon ve rekristalizasyondan yoğun biçimde etkilenmiştir. Bu deformasyon ve dilimlenme nedeni ile birimin kalınlığı da oldukça değişkendir ve kuşağın farklı alanlarında ölçülen kesitlerde birimin kalınlığı 200 ile 700 m arasında değişmektedir. Birime ait tip kesit kuzeyde Kütahya alanında Bayat-Gökçeyayla yolu üzerinde, referans kesitler ise güneyde Konya yöresinde ise Loras Dağında, Kütahya batısı Kocasu Derede, Bayat batısındadır.

Mikrofasiyes açısından bu kesitlerin genelleştirilmesi halinde; birimin dolomitleşmeden korunmuş alt bölümünün ostrakodlu ve algli, pelletli kireç çamurtaşı ile stomatoporitli kireçli vaketaşından oluştuğu ve Wilson (1975)'a göre sınırlı denizel sığılıklarda, sirkülasyonun sınırlı olduğu alanlarda çökeldiği belirlenmiştir. Bunun üstüne gelen mikritik istif taşları, megaladontlu olup yer yer dolomitleşmiş, bazı düzeylerde irili-ufaklı intraklastli

vaketaşı-istiftaşı-pelletli kireç-çamurtaşı özelliği gösterir ve Wilson (1975) in açık şelf ortamında ki kadar sirkülasyon göstermeyen, sınırlı faunalı ortamda çökelmiş olmalıdır. İstif bu oluşumların üzerinde istiftaşı-bağlamtaşı-tanetaşı-algli-pelletli istiftaşı ve dolomitik kireçtaşı olarak devam eder. Bu bölüm sınırlı denizel sığılıklardaki resif gerisi çökelmeyi temsil eder. Altıntaş kuzeyinde, bu birimin hemen üzerinde, kütle akması özellikli intraformasyonel konglomera düzeyleri içeren geç Ladiniyen-erken Karniyen yaşlı mor renkli mikritler gözlenir (Kaya ve diğerleri, 1995).

Bu düzeylerin üzerine yine pelletli tanetaşı, bol kalsisferli kireçtaşı, algli dolomit, kristalen kireçtaşı gelir. Bu bölümün Wilson (1975) in sınırlı denizel kuşaklardaki fasiyes kuşaklarında çökeldiği yorumlanmıştır. Bu seviyelerden sonra dolomitleşmenin etkisi artmaktadır. Korunmuş seyrek alanlarda, ince dolomit intraklastli dolotaşının varlığı sınırlı şelf kuşağı çökeline işaret eder. Birimin en üst düzeylerine yaklaşıldığında birimde çört bantları (Şekil 21), mikrit cepleri ve şeyl laminaları artar.

Özet olarak, birimin gel-git ortamından başlayarak; sınırlı şelften açık şelfe gelişen koşullarda çökeldiği öne sürülmektedir (Özcan ve diğerleri, 1989). Bu seviyeden sonra silisiklastitlerin, alcalı mikritlerin ve radyolaryalı mikrit ve çörtlerin artması ile aşağıda tanımlanacak olan yamaç çökellerine geçilir.

Birimin yaşı Kütahya batısından Konya doğusuna kadar pek çok kesit ve nokta numune ile, foraminiferler (Ahmet Işık ve Ayşe Turşucu) ve konodontlar (Asuman Keskin ve Heinz Kozur) yardımı ile ortaya konmuştur (Göncüoğlu ve diğerleri, 1992a,b). Bu bulgulara göre istifin yaşı Anisiyen ile başlar ve KBK'nın farklı kesimlerinde Geç Jura veya Erken Kretase'de sona erer. İstifte Anisiyen'den Malm'a kadar eksiksiz olarak tüm katlar tespit edilmiştir. Bundan sonraki bölümde ise dolomitleşmenin etkisi ile yaşlar düzenli olarak sağlanamamakla birlikte, bir çökellemeyle ya da aşınmaya karşılık gelebilecek buluntulara rastlanmamıştır.





Şekil 21- Loras formasyonunun neritik kireçtaşlarında çörtlü bölümlerin görünümü.

Orta Triyas-Erken Kretase yaşlı platform karbonatları Menderes Masifi KB'sında Bornova Karmaşığı (Erdoğan, 1990) veya Bornova Fliş Zonu (Konuk, 1977; Okay ve Siyako, 1993, Okay ve diğerleri, 1996) olarak tanımlanan birimin de temelini oluşturur (Şekil 22).

Manisa-Akhisar ve Simav yöresinde Akdeniz ve Konak (1979), Akdeniz ve diğerleri (1980) ve Akdeniz (1985)'in çalışmalarına dayanılarak oluşturulan genelleştirilmiş stratigrafi kesitinde (Şekil 23) görüleceği gibi Gökbel, Hasköy, Kocakır ve Görenez formasyonlarından oluşma ve KBK'nın karbonat istiflerine özdeş oluşuklar yüzeylenmektedir. Birimin en üstünde yer alan Erken Kretase yaşlı Görenez formasyonunun rekristalize neritik kireçtaşları, Kütahya yöresinde olduğu gibi önce pelajik kireçtaşlarına ve çörtlere, ardından da "Bornova Flişi"nin türbiditik istiflerine geçmektedir (Yalınız ve diğerleri, 2005; Tekin ve diğerleri, 2006).

## ÜST KRETASE YAMAÇ İSTİFLERİ

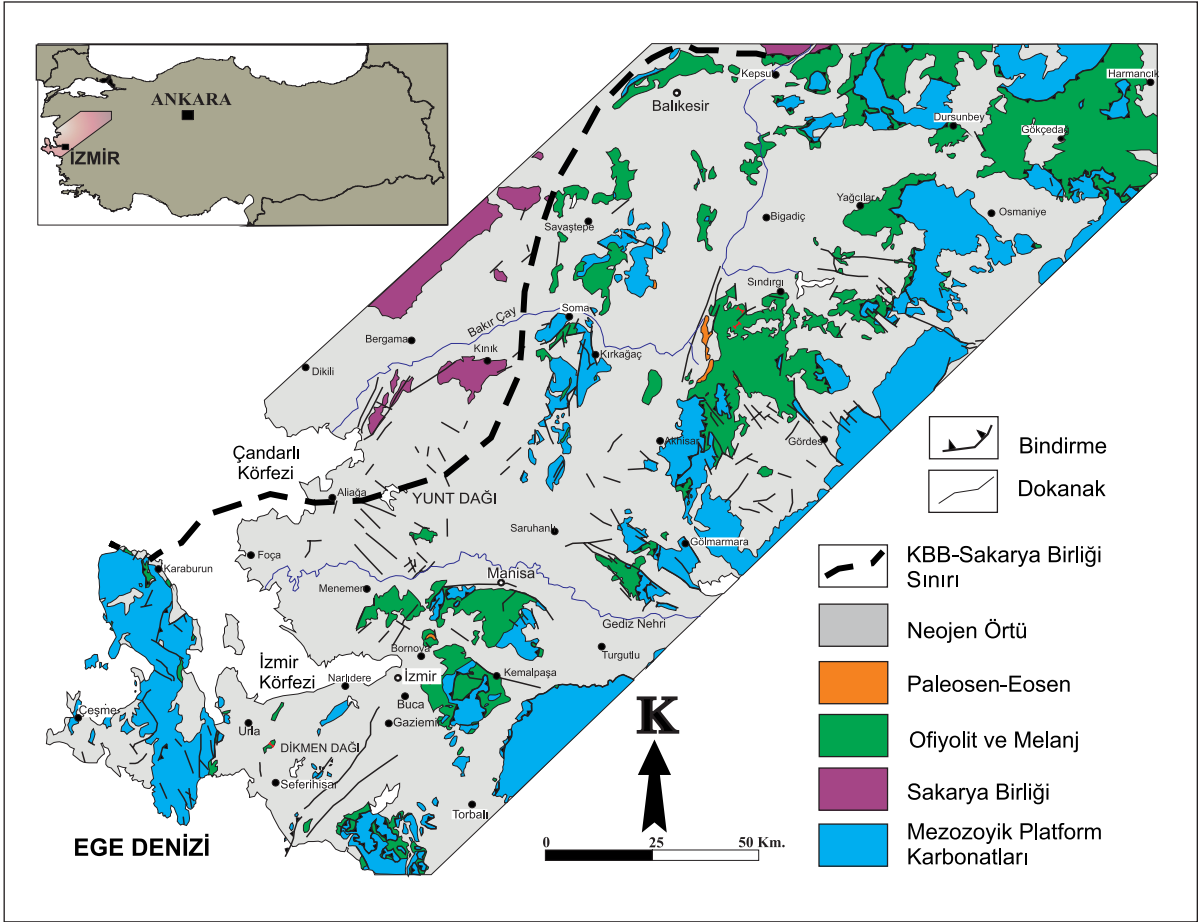
KBK 'nda platform karbonatlarını geçişli olarak üzerleyen istifler Konya yöresinde Midos Tepe formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim Kütahya-Afyon alanında Gökçeyayla formasyonunun, Orta Sakarya'da Mıhlıkaya formasyonu içinde üye olarak kabul edilmiştir. Birim kırmızımsı-pembe renkli, ince tabakalı çört yumrulu ve mercekli, yarı pelajik kireçtaşları ile başlar. Yer

yer çört-mikritik kireçtaşı ve pelajik fosilli kırmızı çamurtaşı-radiolarit aralanması biçiminde sürer. Bayat yöresinde birim 5 m kalınlıkta kuvarsarenit ile başlar ve şeyl-mikrit-çört aralanması ile sürer. Bu alanda karbonatlarda YB/DS metamorfizması sonucu gelişmiş aragonitler ışınal kalsite dönüşmüştür (Özcan ve diğerleri, 1989; Candan ve diğerleri, 2005). Tavşanlı-Ovacık bölgesinde Midos Tepe formasyonu alttan üste doğru: mikrit, pelletli-fosilli istiftaşı, kalsisferli-orbitoyitli mikrit, miliyolitli-ostrotolu vaketaşı, ostrotolu-pelletli-kalsisferli vaketaşı, kireççamurtaşı, yeniden kristallenmiş bol fosilli (radiolarya) mikrit, radiolaryalı çört, radiolarit, şeyl gibi kaya türlerini içerir (Şekil 24). Yapılan mikrofasiyes çalışmasına göre Midos Tepe formasyonunun genelde Wilson (1975) in kıta yokuşu fasiyes kuşağında çökeldiğini, en üst kısmının ise alt kıta yokuşu-okyanusal basen ortamı için tipik özellikler sunduğunu ortaya koymuştur.

Konya doğusunda KBK'nın en karakteristik YB/DS dilimlerinden bir olan Koçyaka Diliminde (Şekil 25) Midos Tepe formasyonunun ince tabakalı pembe mikritleri ince taneli mermere, radiolaryalı çörtler ise Mn-silikatlı kuvars-şistlere dönüşmüştür (Özgül ve Göncüoğlu, 1998; Floyd ve diğerleri, 2003). Midos Tepe formasyonunun çökeli mi KBK'nın farklı dilimlerinde farklı zamanlarda başlamaktadır. Tıp lokalitesinde Beriyasiyen-Valanjiniyen'den başlayarak geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyene kadar eksiksiz tüm Kretase katlarını içeren (Özcan ve diğerleri, 1989) birimin çökeli mi Yunak doğusunda Orta Malm'dan başlar (Göncüoğlu ve diğerleri, 1997b). Midos Tepe formasyonu iste doğru kalsitürbiditik ve killi kumtaşı ara katkılarının artması ile Kretase sonu önülke sedimanter karışıklarına geçer.

## Kretase sonu önülke sedimanter karışıkları

KBK'nda yamaç çökeli birimleri üzerinde ilksel geçişli dokanakla yer alan, İzmir-Ankara Okyanusu birimlerinden kırıntıdan dev blok (> 1 km) boyutuna kadar değişen büyüklükte malzeme almış, yer yer olistostrom veya türbidit özellikli,



Şekil 22- Bornova Fliş Zonu ve çevresinin sadeleştirilmiş jeoloji haritası ve örnekleme yerleri. (a) Torid-Anatolid Platformu Paleozoyik-Mezozoyik karbonat istifleri, (b) Karakaya Kompleksi, (c) Ofiyolit, ofiyolitti melanj, (d) Eosen yaşlı karbonat ve klastik istifler, (e) Eosen sonrası birimler, (f) Sakarya ve Torid-Anatolid birimleri arasındaki sınır, (g) Normal dokunak, (h) Fay, (i) Bindirme, (j) Drenaj, (k) İncelenmiş kesit lokaliteleri, (MTA, 2002'den sadeleştirilmiştir).

bazen tektonik olarak karışmış, bazen de klasik anlamda yakınsak fliş görünümü istifler "karışık (melanj)" olarak adlandırılmıştır. Bunları yığışım prizmasında tektono-sedimanter süreçlerle oluşan, çoğunlukla metamorfik birimlerden ayırmak için ise "sedimanter karışık" ismi tercih edilmiştir. Bu birimlerde ana proses kütle akmaları ve kaymaları ile ilişkili depolanma olsa da, oluşumları sıkışmalı bir ortamda geliştiğinden, çökelme sonrasında kıvrılma, kırılma ve makaslanarak kopma çok yaygındır. Bu oluşukların, daha sonra kıtasal kabuk ile birlikte dalarak metamorfe

olmaları dolayısı ile, bazen İzmir-Ankara Okyanusunun yığışım prizmasının tektonik melanjları ile çok benzer nitelikler kazanmaları söz konusudur. Bornova'dan Konya doğusuna, buradan Bünyan ve Hınzır Dağlarına kadar yapılmış olan jeolojik haritalama çalışmalarında (Özcan ve diğerleri, 1989, 1990a; Göncüoğlu ve diğerleri, 1993, 1994; Yalınız ve diğerleri, 2005; Tekin ve diğerleri, 2006) bu iki birimin ayırtılmasında; a- platform-yamaç istifleri ile ofiyolit kırıntılı olitostromlar arasında geçişli dokunak, b- metamorfizma özellikleri ana kriterler kullanılmıştır.





Şekil 24- Konya İpekler kesitinde Midos tepe formasyonunun tipik görüntüsü.

Bu kriterlerden ilki KBK birimlerinin belirgin metamorfik olan (örneğin Konya KD'sunda Koçyaka (Şekil 25, 26) ve Orta Sakarya'da Girdopdere) veya olmayan (Kütahya yöresinde Çakmak ve Çöğürler, Emirdağ K'inde Yüreğil, Bayat K'inde Hanköy kesitleri, Şekil 27) tüm dilimlerinde seçilebilmektedir.

Bu kesitlerin her biri farklı kaya türlerinden oluşmakla birlikte ortak özellikleri yoğun olarak kalsitürbititleri içermeleridir. Metamorfik dilimlerde (Girdopdere ve Koçyaka) sodik amfibollü mafik kaya parçaları içeren aragonitli mermere dönüşmüş olan bu kayalar, metamorfizmanın daha düşük olduğu dilimlerde melanja ait mafik ve ultramafik kaya, kırmızı çört vb kaya kırıntılarını içerir. Birimin baskın kaya türünü kumtaşı oluşturur. Kumtaşının taneleri bazalt, diyabaz, mavişist, yeşil ve kırmızı çört, kırmızı-mor mikritik kireçtaşı ve serpantinitten oluşur. Kumtaşları derecelenme gösterir ve 20-25 cm'ye ulaşan büyüklükte yuvarlaklaşmış çakıllı kütle akması ürünü bölümler yanında siyah, mor, pembe renkli çamurtaşı ve killi kireçtaşı bantları içerirler. Birimin içinde kütle kayması ile yerleşmiş birkaç metreden kilometre boyuna ulaşan büyüklükte olistolitler bulunur. Olistolitler; rekristalize Mesozoyik kireçtaşı, ofiyolit dizisine ait tüm birimlerin kaya türleri, bunların mavişist metamorfizması geçirmiş eşlenikleri, yine mavişist metamorfizmasından etkilenmiş melanj blokları, amfibolitler,

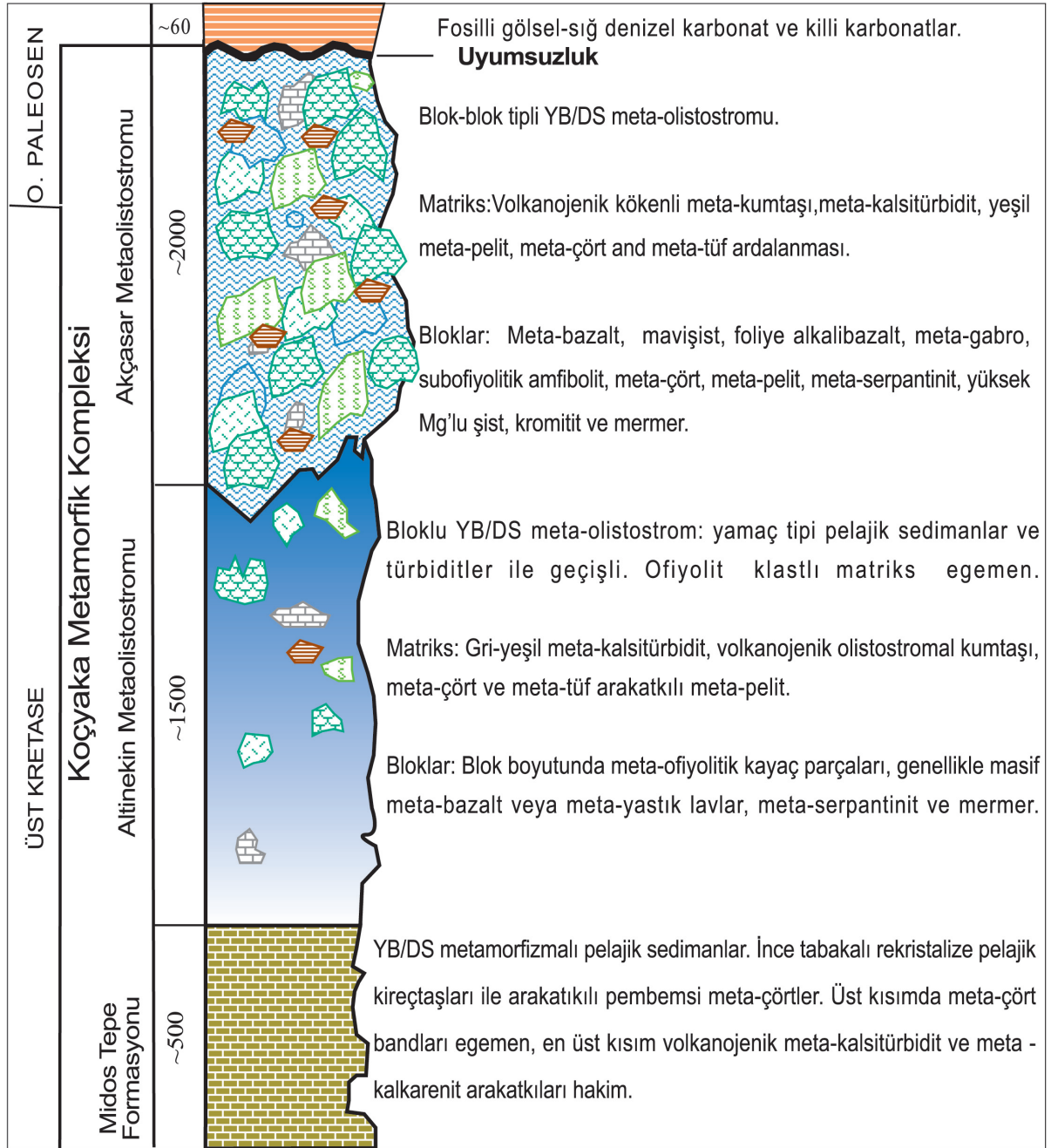
andezitik-dasitik (Yalınız ve diğerleri, 1998) volkanitler vb kaya türlerini içerir. Metamorfizma göstermeyen dilimlerdeki grovaksı kumtaşları içerisinde çok belirgin foliyasyonlu ve glokofanlı-lawsonitli mavişist çakılları, bu kayaların çökelmediği çanağa dalma-batmaya uğramış bir melanjdan parça aktarıldığını göstermektedir. Öte yandan, birimin içinde birkaç kilometre büyüklüğe erişen kireçtaşı blokları Torit-Anatolit platformu karbonatları ile özdeşdir ve platform birimlerinin de dilimlenerek çanağa aktarıldığını gösterir. Kimi dilimlerde ise yukarıda tanımlanan "matriks"in sadece blokları değil, kendisi de deformasyon ve metamorfizmadan etkilenmiştir.

Birimin kalınlığı Kütahya yöresinde 3000 (Özcan ve diğerleri, 1989) Bornova yöresinde ise 5000 metrenin üstündedir (Yalınız ve diğerleri, 2005; Tekin ve Göncüoğlu, 2007).

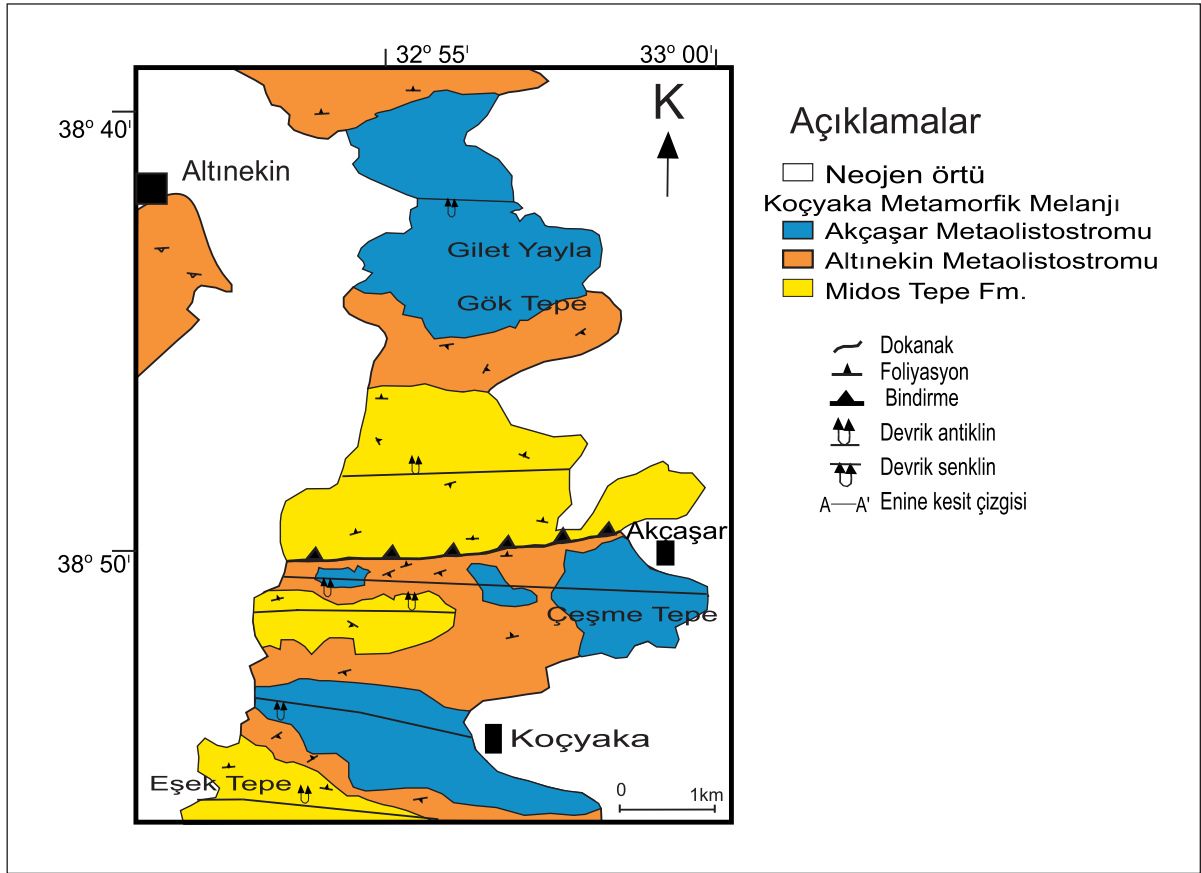
Kütahya -Yüreyir ve Tavşanlı-Ovacık bölgesinde, geçiş birimlerinin alt kesiminde orta-geç Maastrichtiyen yaşını veren *Globotruncana cf. conica*, *G. linneaine*, *G. aft. gannseri*, *Hedbergella* spp. (det. T. Çoruh) gibi fosiller saptanmıştır (Özcan ve diğerleri, 1989). Öte yandan, birimin içinde bulunan bloklardan sağlanan en genç yaşlar Türoniyen-Kampaniyen'dir. Birimi uyumsuz olarak örten en yaşlı birimler Konya yöresinde Tanesiyen yaşı vermektedir (Göncüoğlu, 1992b; 1997b). Bu bulgulara göre birim Kampaniyen sonrası-Tanesiyen öncesi olarak yaşlandırılmıştır (Göncüoğlu ve diğerleri, 1997b).

Kuşağın en doğusunda, Hınzır Dağlarında istif özellikleri ve kırıntılara geçiş fasiyesleri batı'dakilerden farklı değildir (Şekil 28). Hınzır Dağının Kuzey ucunda Göktaşlıyurt Yaylası ve Büyükbileylik Yaylası yöresinde Hınzırdağı Metamorfitlelerine ait rekristalize kireçtaşları birkaç kilometreye varan büyüklükte olistolitler halinde yeşil renkli, sleytsi klivajlı çamurtaşlarından oluşan bir matriks içinde yer almaktadır (Göncüoğlu ve diğerleri, 1994). Matriks yer yer kalsitürbitid özellikli, olistostromal kumtaşı arabantlıdır. Matriks içinde rekristalize kireçtaşı dışında serpantinleşmiş ultramafit, radyolaryalı çamurtaşı, mavişiste dö-





Şekil 25- Koçyaka diliminin genelleştirilmiş stratigrafisi (Özgül ve Göncüoğlu, 1999 dan düzenlenmiştir).



Şekil 26- Konya kuzeydoğusunda Koçyaka diliminin tip lokalitesinin jeolojik haritası.

nüsmüş metabazik kayalar blok olarak gözlenir. Erkan ve diğerleri (1978) tarafından "Yeşiltaş Yayla Karmaşığı" olarak tanımlanan bu birim içinde gözlenen pelajik kireçtaşı bloklarından sağlanan fosillerin yaşı Kampaniyen'e dek çıkmaktadır.

## İZMİR-ANKARA OKYANUSU MELANJ KOMPLEKSLERİ VE OFİYOLİTLER

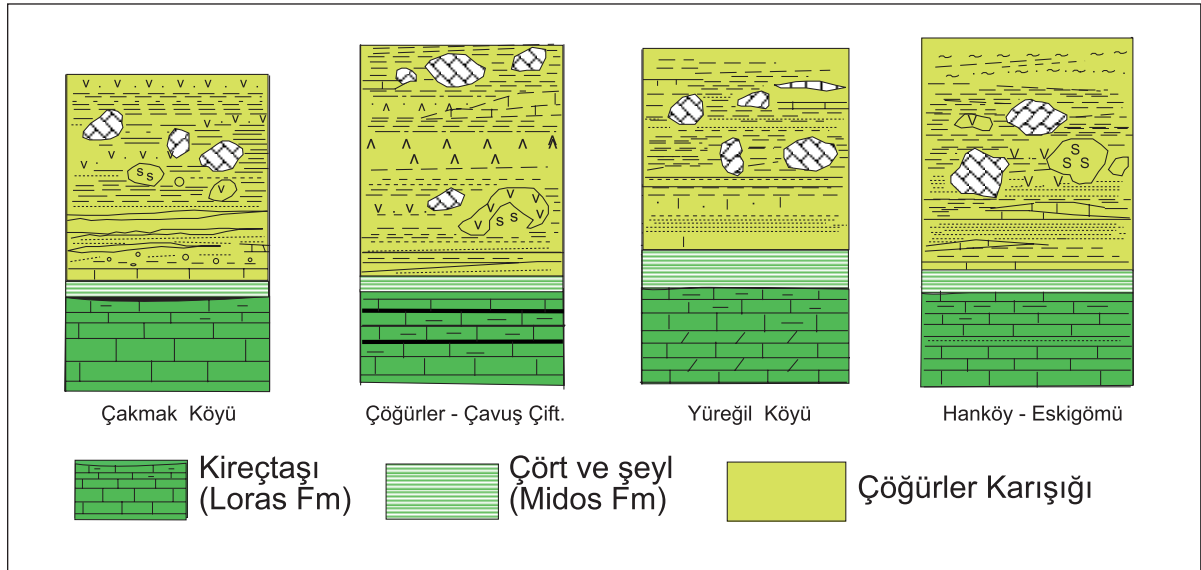
### OFİYOLİT DİLİMLERİ

Melanj kompleksleri ve ön ülke karışıkları içinde bir ofiyolit dizisinin farklı bölümlerini temsil eden bloklardan farklı olarak bu birim, okyanusal litosferin kopup parçalanmamış ve nisbeten korunmuş bir bölümünü temsil eden kilometrelerce

büyüktekte tektonik dilimler oluşturur. Bunlardan Bursa-Orhaneli (örneğin Tankut, 1991), Bursa-Harmancık (Manav ve diğerleri, 2004), Kütahya-Dağardı (Bacak ve diğerleri, 2003) Orta Sakarya-Dağküllü (Asutay ve diğerleri, 1989; Göncüoğlu ve diğerleri, 1996), Ankara-Edige / Kalecik (Tankut, 1984) ofiyolitleri nispeten daha iyi tanınan kütlelerdir. Bu kütleler ofiyolitik dizinin daha çok metamorfik tektonit ve kısmen de kümülat bölümünü içerirler. Genelde ileri derecede serpantinleşmiş ve izole dayklar tarafından kesilmişlerdir.

Bunlarda Orta Sakarya'da yer alan Dağküllü Ofiyoliti Şentürk ve Karaköse (1981) tarafından çalışma alanında yer alan ve Liyas öncesi yaşlı olduğu varsayılan bir ofiyolit dilimini tanımlamak





Şekil 27- (a) Kütahya-Çakmak, (b) Kütahya-Çöğürler, (c) Emirdağ -Yüreğil ve (d) Bayat-Hanköy kesitlerinde platform yamacı çökellerinden - olistostomlu fiş çökellerine geçişleri (Özcan ve diğerleri, 1989 dan sadeleştirilmiştir).


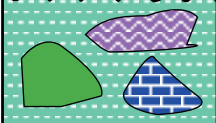


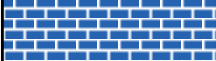
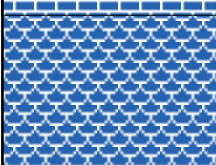
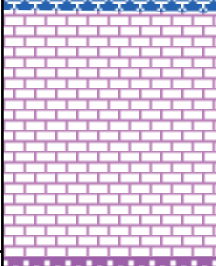
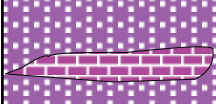
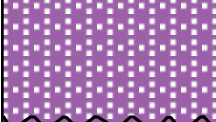
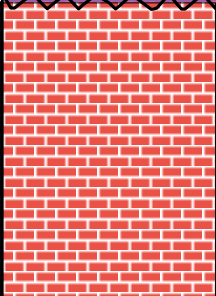
için kullanılmıştır. En yaygın kayatürünü peridotitler oluşturur. Yer yer işletilir boyutta kromit yatakları kapsayan peridotitler makaslanmış zonlar boyunca ileri derecede serpantinleşmiş olup rodenjitleşmiş daykılarla kesilmiştir. Birim yer yer piroksenit bant ve mercekleri içerir. Birimin alt bölümünde tipik metamorfik tektonik dokusu gözlenir dunit ve harzburgit yanında 3 cm'ye varan büyüklükte ortopiroksen kristallerinden oluşma ortopiroksenit bantları ve mikalı peridotit yer alır. Bu dilimde Asutay ve diğerleri (1989) alttan üste doğru birbiri ile tektonik ilişkili dilimler halinde: gabro-klinopiroksenit, mafik ve ultramafik kümülatların ve tektonitlerin varlığını belirtmişlerdir.

Ofiyolit dilimleri KBK'nda genellikle melanj birimlerinin üstünde yer alır. Örneğin Kütahya kuzeyinde görünür kalınlığı birkaç bin metreyi bulan, çoğunlukla serpantinleşmiş ultramafik kayalarla temsil edilen ofiyolit topluluğu, YB/DS metamorfizması geçirmiş metabazik-metaçamurtaşı-metaçört istifi üzerine itilmiştir. Orta Sakarya, Yunak, Konya gibi diğer alanlarda ise ofiyolit di-

limlerinin altında melanj komplekslerine ait farklı birimler bulunmaktadır.

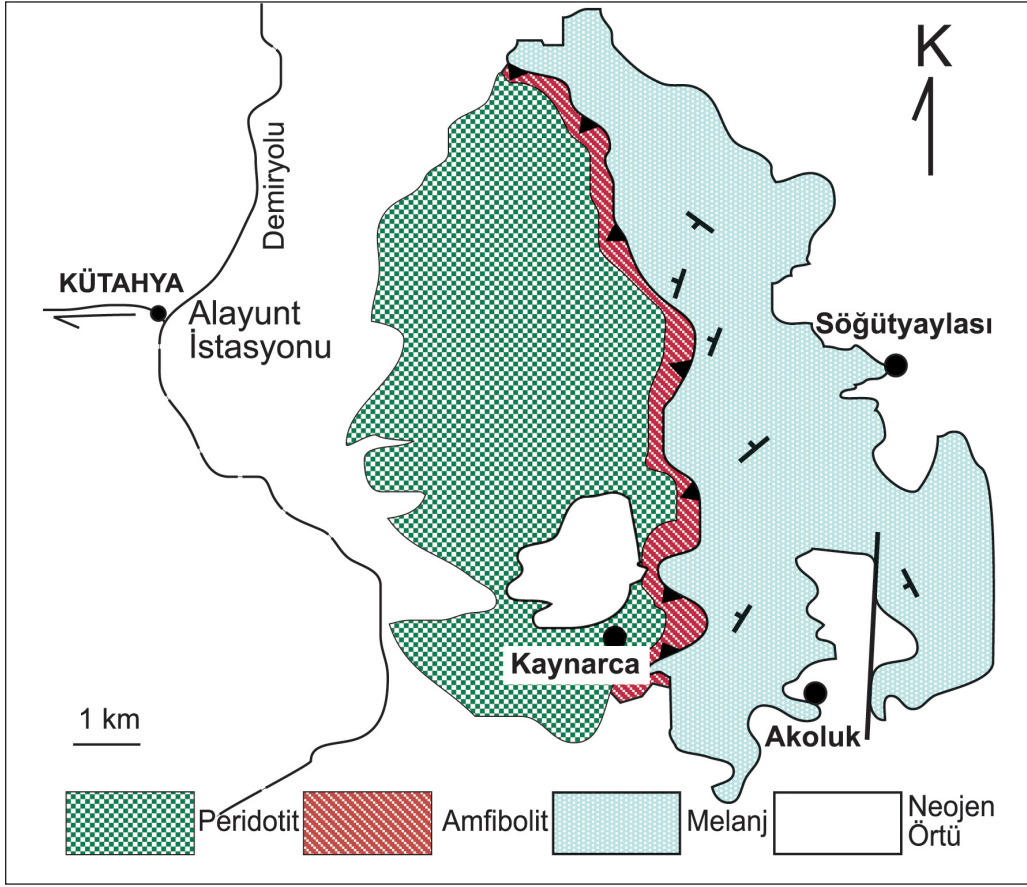
### Ofiyolit tabanı metamorfitleeri

KBK boyunca ofiyolit dilimlerinin tabanında yer alan metamorfik kayalar Kütahya kuzeyinde Beşdeğirmenler ve Kaynarca (Göncüoğlu 1990a; Şekil 29), Orta Sakarya (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000a) ve Konya Altınekin (Özgül ve Göncüoğlu, 1999) yöresinde tanımlanmıştır. Kütahya yöresindeki iki alanda da metamorfik ultramafitlerin tabanına bitişik olarak, kalınlığı 10 m ile 150 m arasında değişen, bazen tek bir dilim, bazen de birden fazla dilim halinde metamorfik kayalar yüzeylenmektedir. Kaynarca yöresinde gözlenen metamorfitleerin kaya türleri ve yapısal ilişkileri Şekil 30 da sunulmaktadır. Ultramafit kütlesi mikro gabro daykaları ile kesilmiş genellikle peridotit, serpantinleşmiş harzburgit ve dunitten meydana gelir. Ultramafitlerle hemen dokanakta ise kalınlığı 30 m ye ulaşan siyah renkli iyi gelişmiş foliyasyonlu amfibolitler gözlenir (Şekil 31 a ve b). Bu birimin mineralleri hornblend + granat + sfen

YAŞ	GRUP	FORM.	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
				Eosen Örtü
Ü. KRET.		Yeşiltaş Yayla Karmaşığı		Melanj, ultramafit, talkşist, mavişist, yastıklı metavolkanit rekristalize çt bloklı, olistostomal kumtaşı-şeyl matrisli
				Kalsitürbidit
JURA.-ALT KRET.	BÜNYAN METAMORFİTLERİ	Aşıdağı		Krem-pembe pelajik kireçtaşı, mor-pembe çamurtaşı, pembe çört
O.-ÜST TRIYAS				Çörtlü rekristalize kireçtaşı
				Gri-siyah, dolomitik, kalın tabakalı Lithotis'li rekristalize kireçtaşı
ALT TRIYAS				Gri-beyaz, masif rekristalize kireçtaşı
		?		Gri, stromatolitik kireçtaşı
				Kırmızı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı
PERMİYEN		Çardakboğazı		Gri-koyu gri, orta-kalın tabakalı dolomitik, Mizzia ve mercanlı rekristalize kireçtaşı

Ölçeksiz

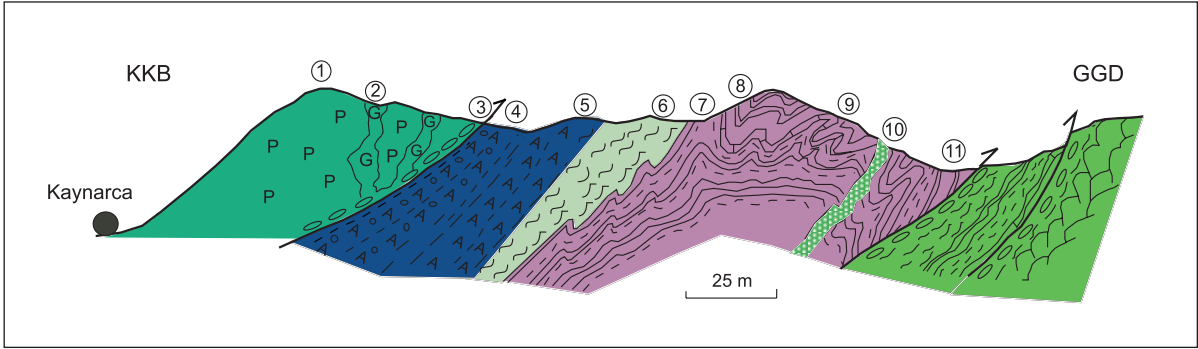
Şekil 28- Hınzır Dağı Metamorfitlerinin genelleştirilmiş stratigrafisi ve ofiyolit bloklı birimlerin konumu (Göncüoğlu ve diğerleri, 1994).



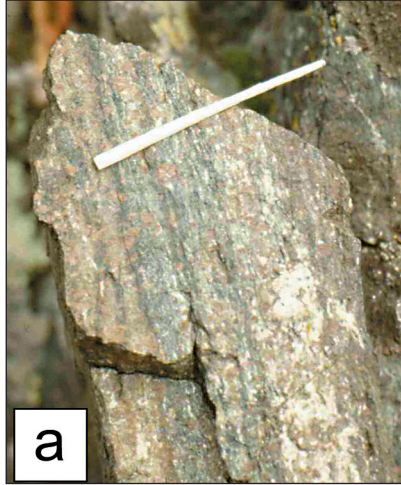
Şekil 29- Kütahya-Kaynarca kuzeyinde Ofiyolit Napının melanj birimleri ile ilişkisi ve ofiyolit tabanı metamorfitlelerinin konumu. Harita alanı şekil 17 de gösterilmektedir.

ve ikincil Mg-klorit ve epidottur. Dokanaktan uzaklaştıkça sırası ile diyopsit-yeşil amfibol-plajiyoklas-sfen şist; aktinolit-biyotit-oligoklas şist ile ardalanan pembemsi ince kristalli ve ince tabakalı mermer, rutil-Mn-granat-piyemontit-muskovit kuvarsit gözlenir. Bu son bölümdeki kayaların mikritik kireçtaşı ve manganca zengin çörtleri temsil ettiği öne sürülmektedir. Melanj birimlerinin hemen üstüne gelen yaklaşık 30 m kalınlıktaki en alt dilimde ise daha az deformasyon gösteren ve bazaltik dokusunu ve yastık yapısını az çok korumuş yeşil şistler, bunlarla ardalanan ince taneli rekristalize kireçtaşları, kalık radyolaryalı ve manganlı çörtler, sleytler ve kuvars-şistler gözlenir. Bu dilimin, üstüne gelen ve granatlı amfibol-

lite dönüşmüş metabazikleri içeren dilimle aynı kaya türlerini içerdiği ancak metamorfizmasının daha düşük sıcaklık koşullarında geliştiği düşünülmektedir. Bu metavolkanit ve metasedimanter istiflerin okyanusal sedimanları temsil ettiği ve okyanus içi dalma-batma sırasında dalarak litosferik manto ile temas edip yüksek sıcaklık metamorfizmasına uğradığı savunulmuştur (Göncüoğlu, 1990 a,b, Önen ve Hall, 1993). Her iki dilimde de sıcaklık metamorfizması ürünü kahverengi ve yeşil amfibollerin üzerinde Na-amfibollerin gelişmiş olması, bu kayaların da yığılma prizmasında dalarak YB/DS metamorfizmasından etkilenmiş olduğunu gösterir (Özcan ve diğerleri, 1989).



Şekil 30- Kütahya-Kaynarca kuzeyinde Ofiyolit Napı ile tabanındaki metamorfiteğin ilişkileri.



Şekil 31 a- Kaynarca ofiyolit tabanı metamorfiteğinde granatlı amfibolitler, b- yeşilışt metamorfizmalı pelajik sedimanlar (dayanımlı bantlar metaradiolarit, yumuşak bölümler metamorfik mikritik çamurtaşığı).

## Melanj dilimleri

İzmir-Ankara okyanusal litosferine ait az çok düzenli ofiyolitik dilimler dışında bu okyanusa ait malzemenin büyük bölümü dalma-batma zonunda karışmış veya yığılmıştır.

Bu malzemenin içinde üst mantoya ve okyanusal kabuğa ait birimler, okyanus adaları ve bunlarla ilişkili platformcuklar ve yamaç çökelleri, ada yayı ve ilişkili piroklastitler, yay-önü ve yay-ardı okyanusal kabuk parçaları veya bu konuda gelişmiş havzacıkların çökelleri, kıtasal kabuğun yamacına veya kıtasal-okyanusal kabuk geçiş birimlerine ait çeşitli kayalar ile bunların dalma batma zonunda YB/DS veya orta basınç-düşük sıcaklık metamorfizmasından etkilenmiş karşılıkları tektonik olarak karışmış halde gözlenirler.

Ön ülke sedimanter karışıklarından farklı olarak melanj birimleri daima orta-ileri derecede deformasyon ve metamorfizma gösterirler. Adı geçen birimler çoğunlukla tektonik olarak karışmıştır. Sedimanter proseslerle bir araya gelmiş ve kütle akması-olistostrom özelliği gösteren bölümler dahi yoğun olarak makaslanmıştır. Deforme matriks belirli bir düzeni olmayan, yeşil-gri-kırmızı renkli, çakıltaşı-kumtaşı-silttaşı ardalanması ile temsil edilir. En yaygın kayatürünü oluşturan kumtaşları genelde yeşil ve gri renkli, ince-orta taneli, ince tabakalıdır. Kaya mikroskopik olarak yukarıda tanımlanan bloklar ve ofiyolite ait klastları içermektedir. Taneler az yuvarlaklaşmış ve boylanmasızdır. Kumtaşlarının yeşil olduğu kesimlerde bazik volkanit taneleri, sarı ve kırmızı kumtaşlarında ise radyolarit ve mermer klastları hakimdir. Silttaşları ve çamurtaşları genellikle aşırı derecede makaslanmıştır. Koyu gri-yeşil ve sarı renkli olan silttaşı bantları ince tabakalı ve laminalanmalıdır. İnce kesitte çok ince taneli klorit ve muskovit pulları belirginleşmiş bir yapraklanma gözlenir.

Melanj birimlerinin tümü metamorfizma gösterir. Metamorfizma bazen tüm sedimanter ya da magmatik dokuyu silmiş, orijinal mineral birleş-

minin tümü ile yok olmasına yol açmış ve kaya şist dokusu kazanmıştır. Bazen de ilksel doku az çok korunmuş, ancak mikroskopik incelemede görülebileceği üzere kayada bazen çatlaklarda, bazen de ilksel mineralleri replase edecek şekilde yeni metamorfik mineraller gelişmiştir.

## Bloklar

KBK'ında melanj içerisinde değişik kalınlıklarda iri çakıltaşı boyutundan, kilometrelerce büyüklüklere ulaşabilen ultramafik, gabro, bazalt, dolerit dayk parçaları, radyolarit, pelajik kireçtaşları, mafik tüfler, mavişistler yanında rekristalize kireçtaşı blokları da yer alır.

*Mafik-Ultramafik Kayalar.*- Büyük allokton kütleler veya melanj ve fliş içinde bloklar halinde gözlenen İzmir-Ankara Okyanusu birimleri bir ofiyolit dizisinin tüm elemanlarını kapsarlar.

*Amfibolit.*- Bornovadan Konya doğusuna kadar uzanan yüzeylenmelerde yer yer 5-20 m büyüklükte bloklar halinde gözlenen amfibolitler siyah renkli, masif-kötü foliyasyonlu ve bantlı yapıdadır. Mikroskop altında kaya hornblend, plajiyoklas, seyrek granat ve epidot içerir.

*Mavişist blok ve dilimleri.*- Bunlardan bir bölümü yığılma prizması malzemesi içine tektonik veya sedimanter süreçlerle aktarılmış, metamorfizmaları açısından matriks ile farklılıklar sunan olistolitler, diğerleri ise yanal olarak birkaç kilometre takip edilebilen, çevresindeki farklı birimlerle makaslanmış dokanaklar sunan, içerdiği kaya türleri ne olursa olsun kendi içinde homojen olarak YB/DS metamorfizmalı dilimlerdir. Bu kayaların dilim niteliği üzerledikleri veya kendilerini üzerleyen diğer birimlerden farklı metamorfizma sunmalarıdır. Bu özellikleri ile, melanjin parçaları olmakla birlikte bu kayalar "bloklar" ve "dilimler" olarak ayrı ayrı tanımlanabilirler.

Melanj'ın yaygın bloklarından olan mavişistler birkaç on santimetreden birkaç yüz metreye kadar değişen büyüklükte yüzeylenmeler sunmaktadır. Büyük bölümü bazik volkanik ve volkanolo-



klastik kökenli kayalardan oluşan bu bloklarda YB/DS metamorfizmasının farklı parajenezlerini içeren kayalar yer almaktadır. Blokların bir bölümünde bazik kayalardaki orijinal magmatik doku olduğu gibi korunmuş olup sadece çatlaklarda iğnemi sodik amfibol gelişmiştir. Buna karşılık bazı bloklarda bazik volkanik kaya çok belirgin foliyasyon kazanmış, glokofan-lavsonit gibi mineraller dokusal dengeye ulaşmıştır. En yaygın olarak yüzeylenen mavi şistlerde ilk metamorfizma evresinde, kayacın orijinal mineral bileşimi büyük çapta silinmiş, S1 düzlemlerine paralel olarak klorit-epidot-albit ve aktinolit oluşmuştur. Kayada genellikle kalık doku ve piroksen reliktleri seçilebilir. İlk evreyi üzerleyen fazda ise Na-amfibol metamorfizmadan az etkilenmiş bloklarda iğnemi kristaller halinde metamorfizmanın daha ilerlemiş olduğu bloklarda ise S2 düzlemlerine paralel gelişmiş fenokristaller halinde gözlenir. Mavişist metamorfizması sadece bazik volkanik kökenli bloklarla sınırlı olmayıp iri taneli gabrolarda serpantinlerde radyolaritlerde de gözlenir.

Dilim olarak nitelendirilen birimlerden önemlice olanları Yenişehir (Okay, 1980), Sivrihisar (Çetinkaplan ve diğerleri, 2008), Yunak ve Koçyaka YB/DS dilimleridir. Benzer metamorfizma özelliklerini Menderes Masifi çevresindeki birimlerde de rastlamak mümkündür (örn. Rimmele ve diğerleri, 2005). Bunlardan Koçyaka dilimi (Şekil 25 ve 26) diğerleri için de tipik özellikleri taşır ve Özgül ve Göncüoğlu (1997,1998), Floyd ve diğerleri (2001, 2003) ve Droop ve diğerleri (2005) tarafından incelenmiştir.

*Andezit ve Dasit.*- Melanj içinde çok yaygın olmayan andezitik ve dasitik bileşimli blokların boyutu çakıl boyundan 60-70 metreye kadar değişmektedir. Bloklar, yeşil-sarı renkli, çoğunlukla volkanik kayalardan türeme taneler içeren çakıltaşı-kumtaşı-silttaşı aralanmalı bir matriks içinde yer almaktadır. El örneğinde andezit yeşil renkli, milonitik dokulu, iri feldspatlıdır. Mikroskopta kaya çok ayrılmış ve makaslanmış bir matriks içinde plajiyoklas, biyotit ve opaklaşmış hornblend fenokristalleri içerir. Makaslanma

düzlemleri boyunca fengit gelişmiştir. Dasitik kayalar ise genel görünümü itibari ile andezitlere benzerler ancak fenokrist fazında korode olmuş kuvars içerirler.

*Radyolaryalı çört ve manganlı çört.*- En yaygın blok türünü oluşturan bu kayalar kırmızı-yeşil-mor-siyah renkleri ve tabakalı-laminalı yapıları ile dikkati çekerler. Çört blokları Akhisar Kuzey ve Orta Sakarya dağ boyutuna ulaşmaktadır. Radyolaryalı çörtler mor-pembe-yeşil renkli şeyl arabantları içermektedir. Daha küçük bloklarda belirgin olarak deformasyon izleri gözlenir. Mikroskop altında radyolaryalı çörtler çok ince taneli kuvars ve opak minerallerden oluşur. Deforme bloklarda, yapraklanma çok ince taneli beyaz mika pulcuklarının varlığı ile belirgindir.

Melanj birimleri içerisinde yer alan radyolaryalı çörtler son birkaç yıl içerisinde ayrıntılı olarak araştırılmaktadır (Rojay ve diğerleri, 1995; Bragin ve Tekin, 1996; Tekin, 1999, Tekin ve diğerleri, 2002; Tekin ve Göncüoğlu, 2007; Göncüoğlu ve diğerleri, 2006a,b; Tekin ve diğerleri, 2006; Tekin ve Göncüoğlu, 2009). Sağlanan bulgular, İzmir-Ankara Baseninde radyolaryalı çörtlerin en erken geç Karniyen'de çökelmeye başladığını göstermektedir. Şekil 32 de görüleceği üzere, radyolaryalı çörtlerin çökeli mi Jura sırasındaki boşluk bir kenara bırakılırsa Geç Kretase'ye kadar sürmektedir.

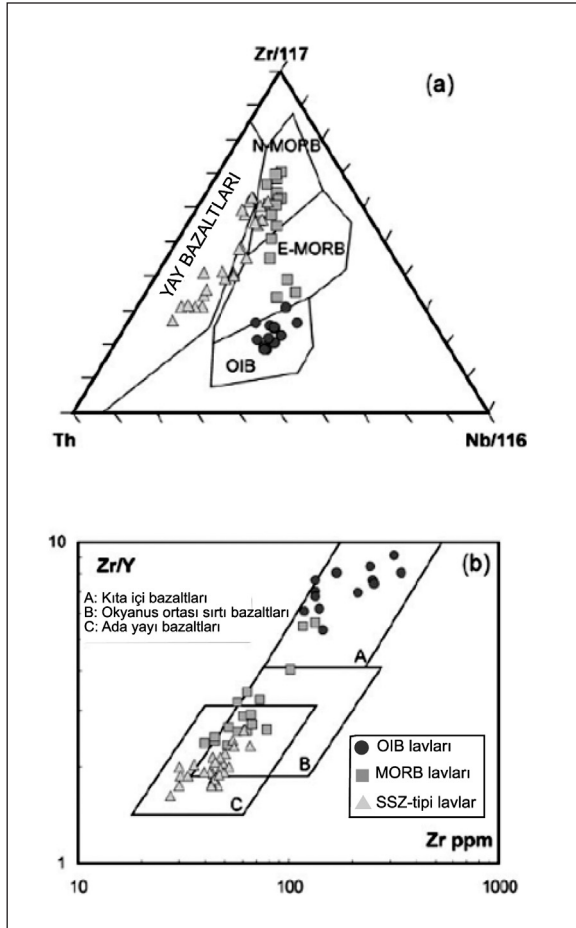
*Masif ve yastık lavlar.*- Radyolaryalı çörtlerle birlikte KBK'ında en yaygın kaya türünü bazik volkanik kayalar oluşturur. Bu kayalar melanj içerisinde birkaç santimetreden birkaç yüz metreye kadar büyüklükte bloklar oluştururlar. Melanj'ın hamurunun seçilebildiği alanlarda bloklar lavlara ait klastların veya çakılların baskın olduğu bir matriks ile çevrelenmişlerdir. Blok-blok dokanaklı alanlarda ise yan kayalarla dokanaklar makaslanmıştır. Lavlara ait bloklar, gerek görüntüleri (yastık lav, lav breşi, masif akıntılar, yastık breşi vb.), gerek yastık boyutları (10-80 cm), gerek yastıkların amigdül dağılımları, gerek metamorfizmaları ve en önemlisi kimyasal özellikleri açı-



						Bornova Fliş Zonu	Orta Sakarya Zonu	Ankara Melanji	Orta Anadolu
<b>KRETASE</b>	<b>Geç</b>								
		Koniyasiyen							
		Turoniyen							
		Senomaniyen							
	<b>Erken</b>	Albiyen							
		Apsiyen							
		Barremiyen							
		Hoteriviyen							
		Valanjiiniyen							
		Berriyasiyen							
		Titoniyen							
		Kimmericiyen							
<b>JURA</b>	<b>Geç</b>	Oksfordiyen							
		Kalloviyen							
		Batoniyen							
	<b>Orta</b>	Bajosiyen							
		Aleniyen							
		Toarsiyen							
<b>Erken</b>	Pliensbahiyen								
	Sinemuriyen								
	Hetanjiiniyen								
	Resiyen								
<b>TRIYAS</b>	<b>Geç</b>	Noriyen							
		Karniyen							
	<b>Orta</b>	Ladiniyen							

Şekil 32- KBK'nın çeşitli kesimlerinden sağlanan Radyolaryaya yaşları (veri kaynakları için metne bakınız).

sından farklılıklar gösterirler. Kuşak boyunca yapılmış olan çok sayıda araştırmada (Göncüoğlu ve diğerleri, 2006 a,b; Aldanmaz ve diğerleri, 2008 ve bunlardaki değinilen belgeler (Gökten ve Floyd, 2007) yastık lavların jeokimyasal karakterlerinin normal ve zenginleşmiş okyanus ortası sırt (N-MORB ve E-MORB), okyanus adası (OIB), ada yayı (IAT), dalma-batma zonu üstü (SSZ) tiplerini kapsadığı gözlenmektedir (Şekil 33). Bunlardan sonuncusu yay önü ve yay ardı (BABB) alt gruplarını da içermektedir. Şekil 34'de volkanizmanın yaşı ile birlikte jeokimyasal karakterizasyonu da sunulmaktadır. Melanj içindeki



Şekil 33- KBK melanj, fiş ve ofiyolit napından sağlanan volkanitlerin tektonik diskriminasyonu (veri kaynakları için Göncüoğlu ve diğerleri, 2006b 'ye bakınız).

bloklardan bu güne kadar elde edilen verilerin ışığında KBK'ındaki volkanitlerle temsil edilen İzmir-Ankara okyanusunda erken Geç Triyas'da ilk okyanusal litosferin gelişmeye başladığı, Jura-Erken Kretase arasında yayılımın sürdüğü ve geç Erken Kretase'de okyanus-ıçi dalma-batma sürecinden etkilenmeye başladığı anlaşılmaktadır.

**Rekristalize kireçtaşı.-** Melanj içinde birbirlerinden oldukça farklı özellikler sunan rekristalize kireçtaşı blokları yer almaktadır. Bu bloklardan en yaygın olanı gri-siyah renkli, orta-kalın tabakalı rekristalize kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu bloklar yer yer 200-300 metre uzunlukta ve 70-100 metre kalınlıkta yüzeylenmeler sunarlar. Sık yüzeylenen bir diğer rekristalize kireçtaşı bloğu türünü gri-sarı-pembe renkli, ince tabakalı bol mikro kıvrımlı pelajik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu kireçtaşlarına benzer litolojiler platform istiflerinin üst kısmında yer almaktadır. Genellikle rekristalize olan bu pelajik kireçtaşları çok kötü korunmuş Erken Kretase pelajik fosilleri içermektedir.

Ofiyolitik bazaltlar ile arakatlı çörtlü bol planktonik foraminifer içeren mikritik kireçtaşı mercekleri ve radyolaryalı çörtler bulunur. Bu merceklerdeki öncel çalışmalarda planktonik foraminiferlerden Geç Kretase (Kampaniyen) (Erdoğan, 1990), Geç Senoniyen- Maastrichtiyen (Akdeniz ve diğerleri, 1980) yaşları elde edilmiştir. Matrisin değişik alanlarında yapılan yaş tayinlerinde Kampaniyen, Maastrichtiyen-Daniyen yaşları belirlenmiştir ve (Erdoğan, 1990; Özer ve İrtəm, 1982; Akdeniz ve diğerleri, 1986) BFZ'nun çökeltme yaşı Maastrichtiyen-Erken Paleosen olarak önerilmiştir (Erdoğan, 1990; Akdeniz ve diğerleri, 1980).

## PALEOSEN-EOSEN ÖRTÜ BİRİMLERİ

KBK'ında Geç Kretase'de gerçekleşmiş olan ofiyolit yerleşmesi ve bunla ilişkili tektonik dilimleri ortakça örten en yaşlı birim Orta Sakarya'da Kızılçay Grubu, Konya KD'sunda Kartal formasyonu olarak tanımlanmıştır (Göncüoğlu ve diğer-

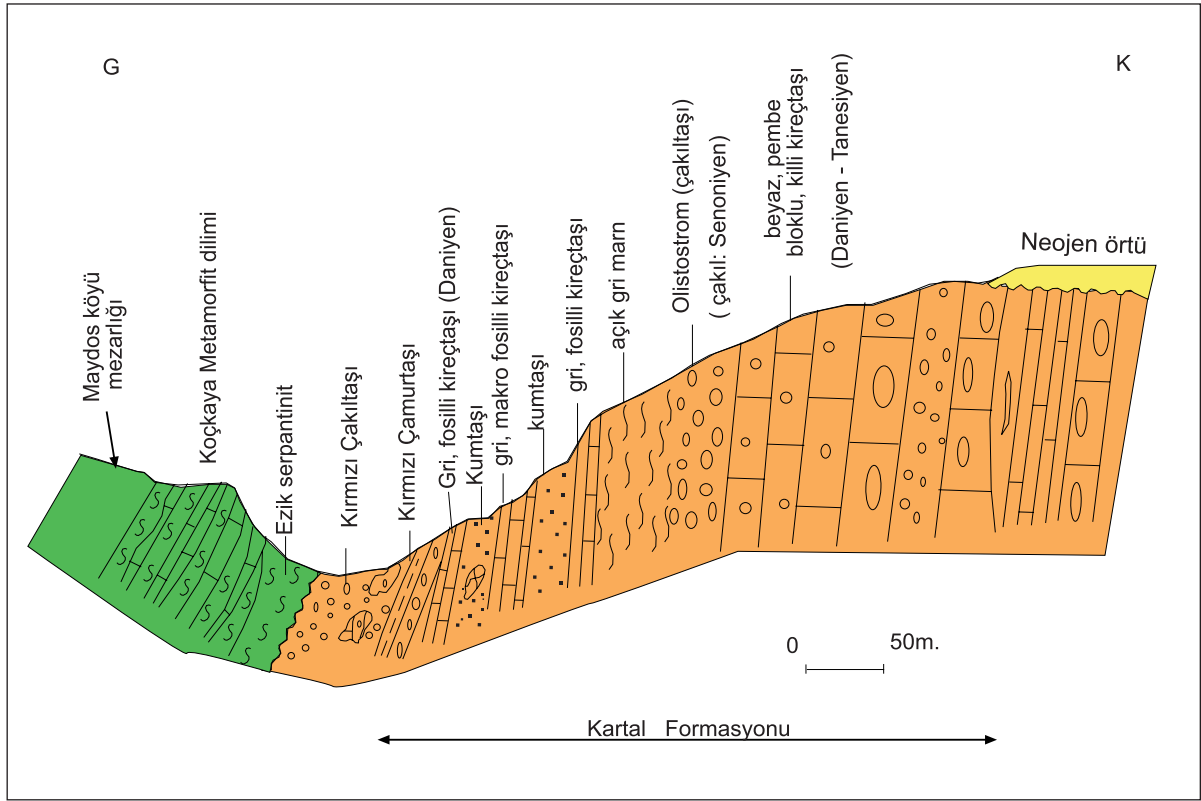
EPOCH	TRIYAS			JURA			KRETASE	
	ER.	ORTA	GEÇ	ERKEN	ORTA	GEÇ	ERKEN	GEÇ
EMORB								
MORB			?		?		?	
OIB								
IAT								
SSZ								
BABB								

Şekil 34- İzmir-Ankara okyanusunda volkanizmanın zamansal evrimi (Göncüoğlu ve diğerleri, 2006a dan uyarlanmıştır).

leri, 1997b; Çemen ve diğerleri, 1999) Her iki formasyon da koyu bordo-kırmızı-kiremit, yer yer yeşil-sarımsak yeşil renkli, kalın tabakalı, boylanmasız veya kötü boylanmalı, yuvarlak-yarı köşeli çakıllı çakıltaşından oluşur. Çakıltaşının elemanları çakıldan bloğa kadar değişen büyüklükte kuvars, kırmızı-siyah çört, kuvarzit, andezit, monzonit, gabro, gri renkli kireçtaşı, beyaz rekristalize kireçtaşı, kırmızı çört, ve az miktarda metamorfik kayaç parçalarından oluşur. Üste doğru ise çakıltaşı-kumtaşı ardalanması daha belirgindir.

Altınekin kuzeyinde (Şekil 35) birim Koçyaka Metamorfik Karmaşığı'na ait çok makaslanmış serpantinitle üzerinde üzerinde kırmızı renkli çakıltaşı ile başlamaktadır. Yer yer blok boyuna ulaşan çakıllar baskın olarak radyolarit, pelajik kireçtaşı, gabro ve daha seyrek olarak siyenitik kayalardan türemiştir. Alt bölümde çakıllar gevşek bir karbonat çimento ile tutturulmuştur. Çimentonun içinde bol miktarda bryzoa ve alg (*Melobesia*) parçaları yer almaktadır. Çakıllı bölümün üzerinde bol makrofosilli gri renkli killi

kireçtaşları ve kireçtaşı ve radyolarit çakıllı çakıltaşları yer alır. Çakıllardan bir bölümünde bol *Globotruncana*'lı ve Senoniyen yaşı veren çakıllar gözlenir. Bu yaş ve fosil içerikli kireçtaşları temeldeki melanj içinde de yer almaktadır. Buna karşılık Kartal formasyonunun matriksini oluşturan killi kireçtaşlarında çok bol miktarda alg yumakları, mercan ve kavkı parçaları yanında *Haddonia* sp. ve *Planorbulina cretae* (det. Dr. E Sirel.); *Microcodium* sp., *Planorbulina* sp., *Ethalia* sp., Miliolidae ve Discorbidae (det. S. Erk) gibi formlar saptanmış ve birimin Daniyen-erken Tanesiyen yaşlı olduğu belirlenmiştir. Üste doğru marnlı bölümlerde ise: *Chiasmolithus bidens*, *Fasciculithus tympaniformis*, *Fasciculithus involutus*, *Ellipsolithus macellus*, *E. distichus*, *Discoaster multiradiatus*, *D. aster*, *D. mohleri*, *Neochiastozygus perfectus*, *Sphenolithus anarrhopus*, *Zygodiscus herlynii* ve *Coccolithus* sp. gibi fosiller saptanmıştır ve bu seviyelerin yaşı Tanesiyen olarak kabul edilmiştir. Tuz Gölü Basenine doğru olasılıkla sığ iç platformda (lagün) ve platform kenarında çökelmiş olan ve daha üst seviyelerdeki kireçtaşlarında



Şekil 35- Altınekin kuzeyinde melanj birimlerini Üst Paleosen örtüsünün enine kesiti (Göncüoğlu ve diğerleri, 1997b).

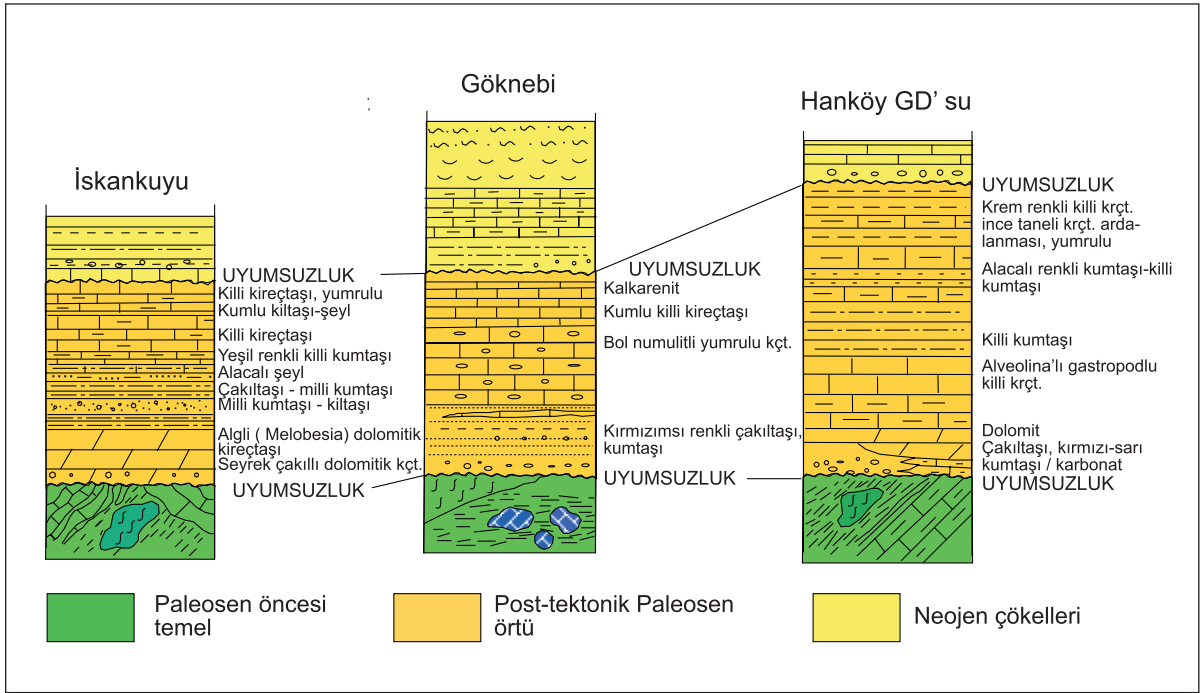
ise: *Laffiteina* sp., *Broeckinella* cf. *arabica*, *Glo-malveolina primaeva*, *Alveolinidae*, *Asterigerina* spp., *Hottingerina* cf. *lucasi*, *Mississippina* spp., *Ethelia* sp., *Corallinacea*, *Dasycladacea*, *Distichoplax biserialis* gibi fosiller saptanmış ve birimin yaşının Tanesiyen olduğu belirlenmiştir.

Cihanbeyli KB'sında Sülüklü-Sarıkaya yöresinde KBK'ya ait Loras tipi kireçtaşları üzerinde breşli bir seviye ile başlayan istif temele ait hemen her türlü kayadan (ofiyolit, radyolarit, Loras ve Midos tipi rekristalize kireçtaşı) oluşma bloklar içerir. Blokların arasındaki matris yer yer 5-10 metre kalınlığa ulaşan mor-kırmızı kahverenkli kumtaşları, karbonat çimentolu kireçtaşları evaporitik kireçtaşları (saphka çökelleri) ve çakıltaşlarından oluşur. Bu alanda da pembe ve gri renkli, bol algli kireçtaşlarında Daniyen yaşına işaret eden organizmalar yer almaktadır.

Afyon-Bayat ve K'inde Erken Tersiyer yaşlı kayalar tüm dilimleri açısız uyumsuzlukla örten en yaşlı birimleri oluştururlar ve Özcan ve diğerleri (1989) tarafından Hanköy Formasyonu olarak tanımlanmışlardır. KBK'nın yukarıda sözü edilen farklı birimleri üzerinde, farklı alanlarda farklı kaya türleri ile başlarlar (Şekil 36). İstiflerin en altında bazen bol algli (*Melobesia*) saphka tipi karbonatlar, bazen de kırmızı renkli fluviyal kırıntılılar yer alır. Karbonatlı kesimlerden alınan alveolinli örnekler Geç Paleosen'e işaret etmektedir.

Bornova Baseninde de Geç Kretase yaşlı flişoidal çökellerin üzerinde açısız uyumsuz olarak başlayan Tersiyer çökelleri (Konak ve diğerleri, 1980) tarafından Başlamış formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim, tabanında yer yer kırmızı bir çakıltaşı ile başlar. Hemen üstüne gelen siğ





Şekil 36- Kütahya yöresinde Hanköy formasyonunun istif özellikleri (Özcan ve diğerleri, 1989 dan değiştirilmiştir).

kumtaşları ve acı su fasiyesi karbonatlı kayaları Geç Paleosen yaşlı fosilleri içerir.

Orta Sakarya alanında ise ofiyolitik kayaların ve yer yer melanaj birimlerinin üzerindeki ilk uyumsuz birim pembe renkli algli karbonatlardır. Üste doğru kırmızı renkli çamurtaşı-kumtaşı ve çakıltaşı nöbetleşmeli birim diğer alanlarda sözü edilmiş olan Üst Paleosen istifleri ile korele edilmiştir (Göncüoğlu ve diğerleri, 1997b). Bu alandaki örtü birimleri Eosen sonrası sıkışma hareketleri ile ilgili olarak temel birimleri ile dilimlenmişlerdir.

Çökeltme ortamı itibari ile Paleosen birimleri tipik olarak çok sığ bir lagüne ulaşan yelpaze çökelleri karakterindedir ve içerdiği dev bloklar, iç yapısının düzensizliği gibi özelliklerinden ötürü büyük olasılıkla hızla yükselen bir şevin önünde çökeltmiştir.

Kuşak boyunca Eosen yaşlı birimler, bazen Paleosen birimlerini tıraşlayarak transgressif olarak çökeltmişlerdir. Eosen birimleri birkaç metre kalınlıkta karbonat çimentolu, yeşil-krem renkli denizel çakıltaşı-kumtaşı ile başlar ve krem renki, orta tabakalı, yer yer yumru kireçtaşları ile sürer. Birimin üst bölümüne doğru volkanoklastik malzeme gözlenir. Tüm KBK boyunca birimin alt bölümlerinden alınan örneklerden Orta Eoseni (Lütesiyen) karakterize eden fosiller saptanmıştır (Konak ve diğerleri, 1980, Özcan ve diğerleri, 1987, 1989, Göncüoğlu ve diğerleri, 1997b).

KBK'nda Orta Eosen sonrasında denizel birimler yer almamaktadır. Eosen çökellerinin özellikle kuşağın kuzeyinde tektonik dilimlere katılmış olması veya Eosen yaşlı birimlerin daha yaşlı temel tarafından üzerlenmesi bölgesel sıkışmanın Eosen sonrasında yinlendiğinin işaretidir.

Kuşağın Neojen yaşlı birimleri ve bölgenin Neotektonik dönemdeki evrimleşmesi bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

## JEOLJİK EVRİM

KBK'nın jeolojik evrimi bir anlamda Torit-Anatolit Platformunun ve bu meyanda Menderes Masifinin de jeolojik evrimini içermektedir. Bu evrim, aşağıda ana jeolojik olaylar kapsamında irdelenecek ve KBK'dan sağlanan veriler ışığında yorumlanacaktır.

### KADOMİYEN DÖNEMİ

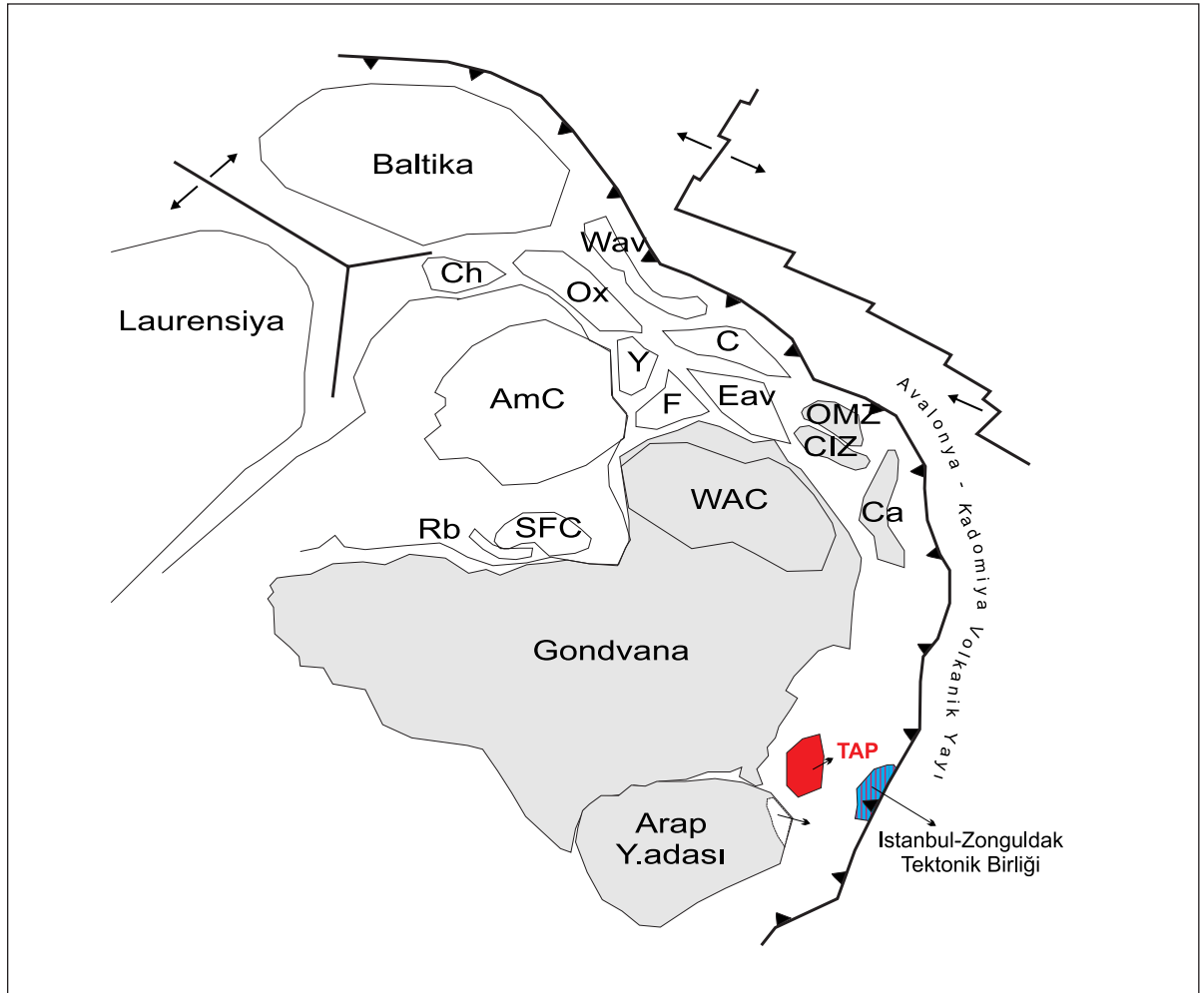
Toroslarda yaygın olarak düşük dereceli metamorfik birimlerle temsil edilen (Gürsu ve diğerleri, 2006 a,b) Kambriyen öncesi birimler, Anatolitlerde orto ve para kökenli kayaları içermekte ve yaşı kanıtlanmış yüzeylemeleri Menderes Masifinde ve KBK'nda yer almaktadır. Afyon-İhsaniye Temel Karmaşıkları ve onların eşleniği olduğu düşünülen Sandıklı Temel Karmaşığı ile kuzeyde Sömdiken Dağlarındaki Göktepe Metamorfikleri benzer özelliklere sahiptirler. Afyon ve Sandıklı birimleri dikkate alındığında çoğunlukla kırıntılı, daha seyrek olarak karbonatlı bir çökel birimin "çarpışma sonrası" tipte felsik magmatik kayalarla kesildiği görülmektedir (Gürsu ve Göncüoğlu, 2008). Bu birimlerden sağlanan zirkon U/Pb yaşları (542 My), Menderes Masifi "çekirdek" ortognayslarının yaşları (Koralay ve diğerleri, 2004; Candan ve diğerleri, 2005) ile de uyumludur. Göncüoğlu (1997) ve Gürsu ve Göncüoğlu (2005, 2006a) bu magmatizmanın Gondvana kuzey kenarında (Şekil 37), güneye dalan bir okyanusal litosferin üzerinde geliştiğini öne sürmektedirler. Bu modele göre, Geç Proterozoyik'te (600-575 My) başlamış olan dalma batma ve ilişkili yay magmatizması 575-550 My arasında Gondvana kuzey kenarı-yay-hendek çarpışması ile duralamış, 550-525 My arasında ise çarpışma sonrası ve/veya yayardı gerilme ile yeni bir magmatizma evresi başlamıştır. Bu olaylar dizisinin ürünleri genelde Pan-Afrikan Orojenezi içinde değerlendirilmektedir (Şengör ve diğerleri, 1984). Ancak, bugün bir kısmı Avalon-

ya, bir kısmı Güney Avrupa, bir kısmı ise Kuzey Afrika'daki tektonik birliklerin temeli ile sınırlı bir alanda yer alan Geç Neoproterozoyik magmatik/metamorfik olayları Pan-Afrikan olaylarından zaman ve mekan açısından ayrılabilir. Bu özelliği ile söz konusu olaylar Kadomiye orojenezi olarak adlandırılmaktadır (Murphy, 2002). Bu olayların sebebi olan okyanus kapanması, sadece Avalonya tektonik birimini değil, 600-550 My arasında Gondvana kuzeyindeki tüm alanları, bu arada Torit-Anatolit ve İstanbul-Zonguldak tektonik birliklerin de etkilemiş olmalıdır (Şekil 37).

Sandıklı yöresinde yapılmış olan ayrıntılı kil mineralojisi çalışması (Bozkaya ve diğerleri, 2006), Kadomiye olaylarının sadece magmatizma ile sınırlı kalmadığını, Tomotiye öncesinde (<530 My) temel kayaları ve onları kesen granitoidlerin düşük dereceli metamorfizmadan da etkilendiklerini ortaya koymaktadır.

### VARİSKEN DÖNEMİ

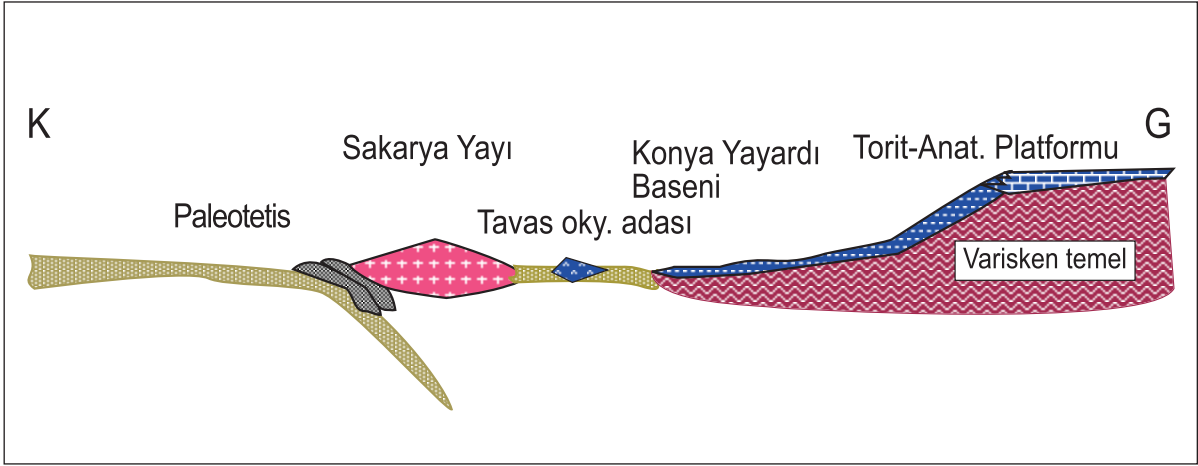
Kadomiye temel üzerinde, KBK ve dolayısı ile Torit-Anatolit platformunun kuzey kesimini temsil eden dilimlerde İhsaniye Metamorfik Karmaşığındaki yaşı kanıtlanmamış kuvarsa zengin kırıntılılar dışında (Gürsu ve diğerleri, 2004) Alt-Orta Paleozoyik birimlerine rastlanmaz. Ancak, Torosların daha platform-ıçi bölümlerde (Özgül ve Kozlu, 2002, Göncüoğlu ve diğerleri, 2004) Konya istiflerinde Siluriye yaşlı yumru lu liditlerle temsil edilen bir derinleşme dönemi bir yana bırakılırsa, Kambriye-Devoniye arasında silisiklastitlerin ve karbonatların çökeldiği bir pasif kıta kenarı gelişimi söz konusudur. Bu platformda, Erken Karbonifer'de mostraları Konya'dan Karaburuna kadar gözlenen, yay-ardı basenler gelişmiştir (Özcan ve diğerleri, 1990b). Devoniye platform karbonatlarını çok yoğun biçimde kesen ve kıtasal gerilme ürünü olarak yorumlanan (Göncüoğlu ve diğerleri, 2007) alkale n magmatizma, bu basenlerin açılımının ilk adımlarını teşkil eder. Göncüoğlu ve diğerleri, (2007) Konya kuzeyinde Halıcı Melanjının jeolojik özellikleri ve volkanik kayaların petrolojisine dayanarak bu basenlerin Paleotetis'in ya da Torit-



Şekil 37- Geç Neoproterozoyik te Torit-Anatolit birliğinin paleocođrafik konumu. AmC: Amazon Kratonu, C: Carolina, Ca: Kadmomya, Ch: Chortis blogu, CIZ: Orta Iberian zonu (Iberia), Eav: D Avalonya, F: Florida, OMZ: Ossa-Morena zonu (Iberia), Ox: Oaxaquia, Rb: Ribeira, SFC: San Fransisco kratonu, WAC: B Africa kratonu, Wav: B Avalonya, Y: Yukatan (Gürsu ve Göncüoğlu, 2006b).

Anatolit Platform kuzeyindeki marjinal bir basenin (Şekil 38) güneye dalması ile açılmış olabileceğini öne sürerler. Böyle bir okyanusal basenin varlığı Tavas Napında gözlenen geç Orta Karbonifer yaşı kayaların varlığını da açıklayabilmektedir (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000d). Yukarıda sözü edildiği üzere, bu napın içinde Orta Karbonifer yaşı ve MORB karakterli okyanusal bazaltlar ve Moskoviyen-Kasimoviyen yaşı bir okyanus adasının kalıntıları yer almaktadır. Bu dönemde, İzmir-Ankara Okyanusunun henüz

açılmamış olduğu ve Likya Naplarının Torit-Anatolit platformunun kuzey kenarından kaynaklandığı dikkate alınır, bu okyanusal kabuk malzemesinin olası kaynağı Paleotetis veya onun güneyindeki bir basen olmalıdır. Bu basenin kapanmasına hangi olayın yol açmış olduğu tartışmalıdır (Robertson ve Pickett, 2000; Göncüoğlu ve diğerleri, 2007; Moix ve diğerleri, 2008). Ancak bu kapanmanın bir Varisken dönem deformasyonu eşleniğinde (Göncüoğlu, 1989) gerçekleştirmiş olduğu açıktır. Zira, KBK'nın kuzey birim-



Şekil 38- Torit-Anatolit platformunun kuzey kenarının Karbonifer rekonstruksiyonu (Göncüoğlu ve diğerleri, 2004).

lerinde Orta Permiyen yaşlı kırıntılılar çok farklı yaşlı birimler üzerinde transgresif aşmalı ve küçükte olsa bir açısız uyumsuzlukla gelir. Permiyen transgresyonu (Şekil 39) genellikle kalın denizel kuvarsitlerle başlar ve yer yer kalın platform karbonatları ile sürer. Orta-Üst Permiyen platformunun sadece Torit-Anatolit birimlerinin değil Sakarya Tektonik Birliğinin üzerinde de uyumsuz olarak çökelmiş olması her iki birimin de Orta Permiyen'de aynı tektonik rejimden etkilendiğini göstermektedir.

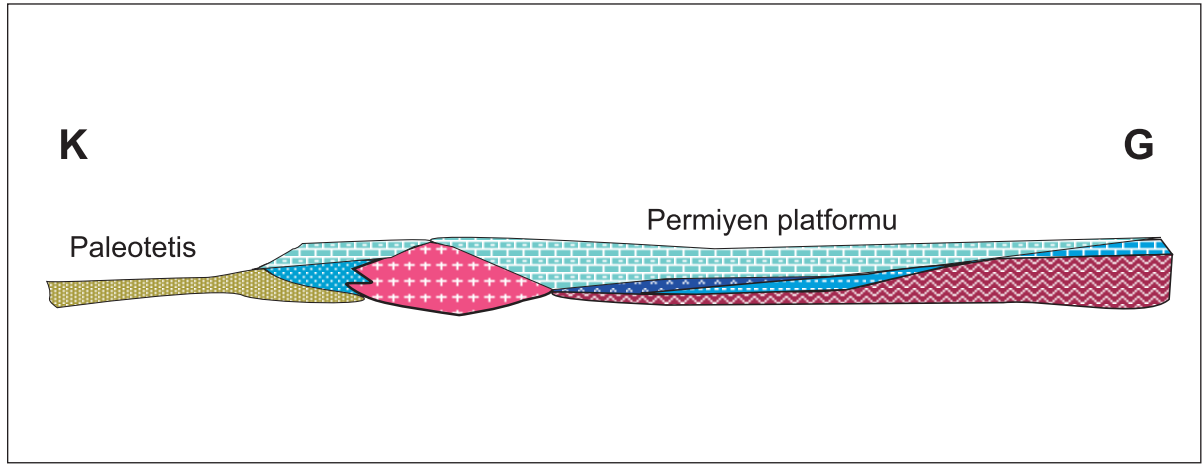
#### ALPİN DÖNEM

KBK'ında Alpin döngenin ilk adımını yukarıda tanımlanmış olan Erken Triyas yaşlı karasalların çökmesi oluşturur. Yukarıda Kıyır formasyonu olarak tanımlanmış olan bu birim, KBK birimlerinin hepsini açısız uyumsuzlukla örter. Bazı dilimlerde sadece Permiyen, bazılarında ise tüm Paleozoyik birimlerinin aşınması sonrasında çökelen bu birim, Torit-Anatolit Platformunda çok önemli bir gerilme ve yükselmenin işaretçisi olarak değerlendirilmiş ve bu yükselmenin Orta Triyas sonunda İzmir-Ankara okyanusunun açılması ile neticelendiği öne sürülmüştür (Göncüoğlu, 1990b; Göncüoğlu ve diğerleri, 2003, Mackintosh ve Robertson, 2008). Bu yorum, İzmir-Ankara Okyanusundan türemiş bazaltik

kayalardan sağlanmış olan geç Ladiniyen (Tekin ve Göncüoğlu, 2007) ve Karniyen (Tekin ve Göncüoğlu, 2002, Tekin ve diğerleri, 2002) yaşları ile teyid edilmektedir. Öte yandan, Menderes Masifi ve örtüsünü kesen granitoyitlerden sağlanan Triyas yaşları (Koralay ve diğerleri, 2007) bu yükselmeye ilgili kabuksal ergime ile ilişkili olmalıdır. Platformun daha iç kesimlerinde ise bu olayın izleri karasal çökellerle ardalanan lavlar (Candan ve diğerleri, 2005) ve sık platform karbonatları içindeki Ladiniyen (Kaya ve diğerleri, 1995) olistostromlarıdır. Olistostromlar, platformda tektonik kontrollü derinleşmelere işaret ederler.

Torit-Anatolit Platformunun büyük bölümünde Orta Triyas (Anisiyen) Geç Jura-Erken Kretase sırasında sırası ile sınırlı platform, açık platform, ve nihayet yamaç koşulları egemen olmuştur (Şekil 40). Farklı tektonik dilimlerde, çökme ortamına ilişkin yanal fasiyes geçişleri ve bunların zamanı değişiklikler göstermekle birlikte, derinleşme genel hatları ile güneyden kuzeye doğru artmaktadır. Bu değişiklik, ana litostratigrafik birimlerin sınırlarının farklı yaşta olmasına da yol açmıştır. Örneğin, platformal istiflerden (Loras-Gökçeyayla formasyonları) daha derin pelajik çökellere (Midos formasyonu) geçiş dış platform kökenli alloktonlarda Malm, iç platform kökenlerinde ise Apsiyen yaşındadır.





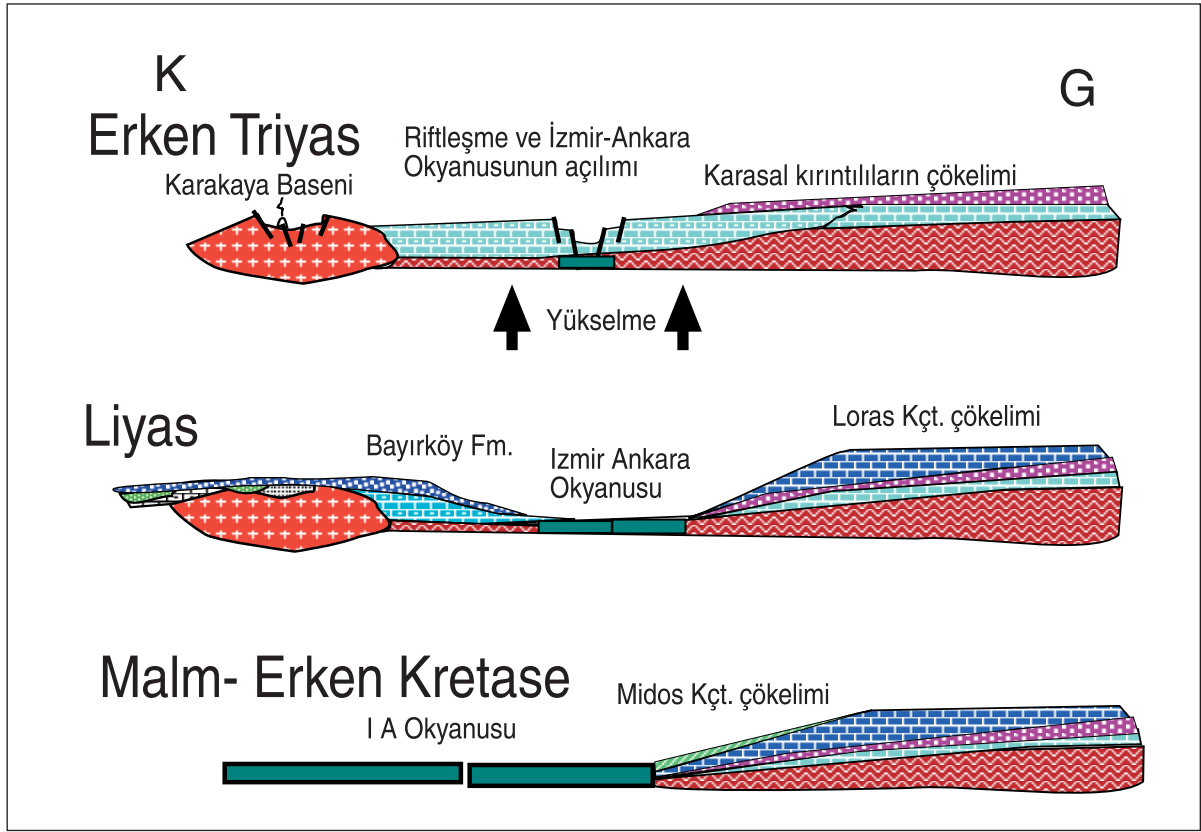
Şekil 39- Torit-Anatolit platformunun kuzey kenarının Orta Permiyen rekonstruksiyonu (Turhan ve diğerleri, 2004).

Aynı zaman diliminde, kuzeyde, Sakarya Kıtası ile Torit-Anatolit platformu arasında İzmir-Ankara Okyanusu evrimleşmektedir (Şekil 41). En yaşlı volkanizmanın (geçişli tip) Karniyen'de başlamasına karşın, okyanus ortası sırt (MORB) tipi en yaşlı volkanizma Erken Jura sonu-Orta Jura başı yaşındadır ve Erken Kretase sonuna kadar kesintisiz sürmüştür. Bu okyanusal kabuk kayaları ile birlikte yaygın olarak gözlenen okyanus adası tipi volkanitler, İzmir-Ankara okyanusal litosferi altında olasılıkla Triyas'tan başlayarak bir manto sorgucunun yer almakta olduğunu göstermektedir.

KBK'nın İzmir-Ankara Okyanusuna bakan yamaç çökelleri Erken Kretase sonu-Geç Kretase'de (Turoniyen-Kampaniyen) artık yerlerini okyanusal basen çökellerine bırakmış olmalıdır. Aynı zaman aralığında İzmir-Ankara okyanusal alanında önemli değişiklikler olmuştur. Zira Albiyen'den başlayarak genelde "dalma-batma zonu üstü", özelde "ada yayı" ve "yay-ardı basen" özelliğine sahip volkanik kayalar oluşmaya başlamıştır (Göncüoğlu ve diğerleri, 2006a). Bu oluşumlar İzmir-Ankara okyanusal litosferinin kırılıp kendi içinde dalıp-batmaya başladığının göstergesidir (Şekil 41). Volkanizmanın en genç ürünlerinin Senomaniyen yaşı vermesi, okyanus içi dalma-batmanın en azından Geç Kretase ba-

şında sürmekte olduğunu kanıtlamaktadır. Okyanus içi dalma-batmanın zamanına ilişkin bir diğer veri, melanj birimleri içinde ve ofiyolit dilimlerinin tabanında rastlanan amfibolitlerdir. Önen ve Hall (1993) tarafından Albiyen-Kampaniyen olarak yaşlandırılan bu amfibolitler okyanus adası kökenli olup, okyanus içi dalma-batma zonunda manto kayaları ile dokanağa gelerek metamorfize olmuşlardır.

Gerek Kaynarca ve Beşdeğirmen gerekse Koçyaka amfibolitlerinin ortak özellikleri, her iki birimin de YB/DS metamorfizması ile üzerlenmesidir. Sherlock ve diğerleri (1999) Tavşanlı yöresinde bu YB/DS metamorfizmasının 80 My dolayında gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bu durumda, İzmir-Ankara Okyanusundaki dalma batma ve bununla ilgili yığışım prizması oluşumu (Şekil 42) Kretase'nin sonunda gerçekleşmiş olmalıdır. Mavişist metamorfizmalı bloklar ve lavsonitli-glokofanlı kırıntılara orta Maastrichtiyen yaşlı ön-ülke çökelleri içinde rastlanması, tüm bu olayların Kampaniyen ortası ve Maastrichtiyen ortasını kapsayan yaklaşık on milyon yıllık bir sürede gerçekleştiğini gösterir. Gerek Tavşanlı (Okay, 1980), ve Sünnüce dağı (Göncüoğlu ve diğerleri, 2000a) gerekse Yunak (Yeniyoğlu, 1982) ve Koçyaka (Özgül ve Göncüoğlu, 1999) dilimlerinde Torit-Anatolit kuzey kenarına ait incelmış



Şekil 40- Torit-Anatolit Platformu kuzey kenarının Triyas-Erken Kretase rekonstruksiyonu.

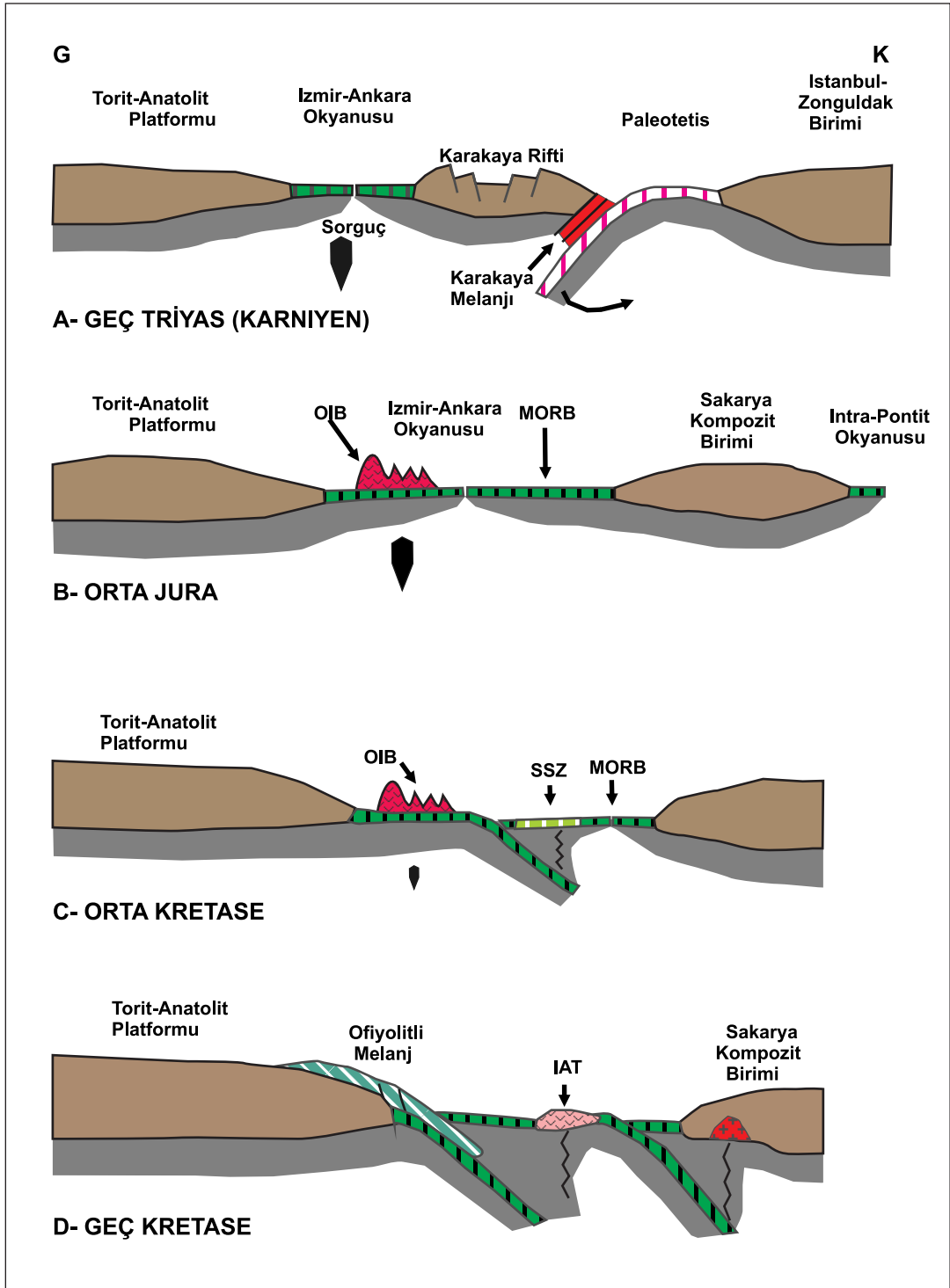
kıtasal kabuk parçalarında da YB/DS metamorfizmasına rastlanılması, bu birimlerin de dalma-batma zonunda çok derinlere kadar daldığının göstergesidir. Öte yandan, yukarıdaki bilgilerden açık olarak anlaşılacağı üzere, KBK'nın kapladığı alanın biri YB/DS metamorfizmalı (Tavşanlı) diğeri OB/DS metamorfizmalı (Afyon) iki ayrı tektonik birime ayırmak jeolojik verilerle çelişmektedir.

Yığışım prizmasına ait birimlerin Torit-Anatolit kıta kenarı üzerine yerleşmeye başlaması ile ilgili olarak elde edilen tek veri, Kütahya yöresinden sağlanan orta Maastrichtiyen yaşıdır. Ancak, yeni bulgularla bu yaş biraz daha eskiye çekilebilir. Okyanusal kabuk, yığışım prizması ve incelmış kıtasal kabuk dilimlerinin platform üzerinde ilerlemesi Erken Paleosen'de devam etmiş olabilir.

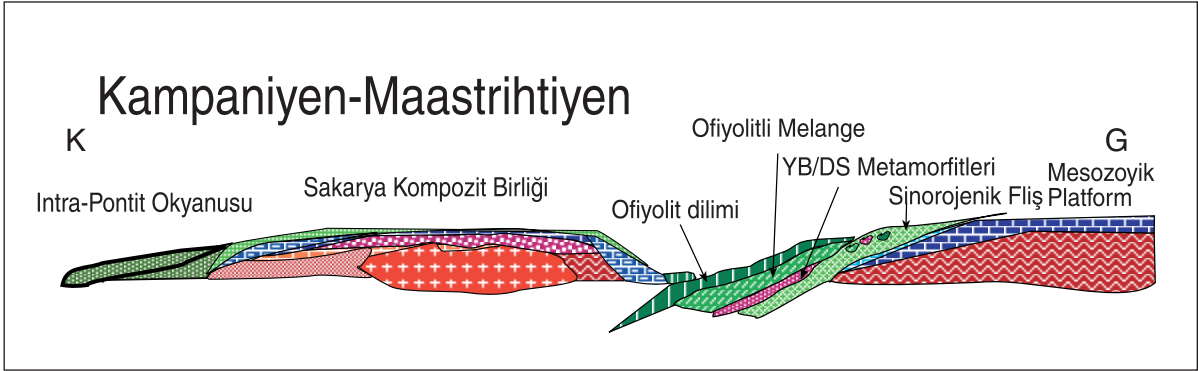
Ön-ülke, melanj ve ofiyolit dilimlerinin ilk ortak örtüsü Orta-Üst Paleosen'dir. Bu bulguya göre KBK'nda alpin evreye ait sıkışma, dilimlenme ve nap yerleşimi Orta Paleosen öncesinde duraklamış olmalıdır. Orta Paleosen-Orta Eosen sırasında Torit-Anatolit Platformu üstünde kalık basenlerde karasal ve sığ denizel molas tipi çökeltilere rastlanır. Temel birimlerinin yer yer Orta Eosen karbonatlarının üzerine itilmesi kuşak boyunca ikinci bir sıkışma döneminin işaretçisidir.

## SONUÇLAR

KBK'nın Neoproterozoyik temeli, Torit-Anatolit Platformunun pek çok kesimindeki gibi, sedimanter ve volkanosedimanter kayalarla bunları kesen çoğunun felsik magmatik kayaları içerir. Bu birimler



Şekil 41- İzmir-Ankara Okyanusunun Mesozoyik evrimi (Göncüoğlu ve diğerleri, 2006a)' dan değiştirilmiştir.



Şekil 42- KBK'nın Kretase sonunda evrimi.

Erken Kambriyen öncesinde deformasyon ve düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmişlerdir. Ancak, bu birimlerde Menderes Masifinde tanımlanmış olan granülit ve eklojit fasiyesi koşullarını yansıtan parajenezlere rastlanmaz. KBK'nda Alt-Orta Paleozoyik birimleri sadece Torit-Anatolit platformun göreceli güney kesiminde korunmuştur. Bu birimler, Orta Anadolu'dan İzmir-Karaburun'a kadar ve Tavas naplarında süresiz mostralara sunarlar ve Karbonifer'de Torit-Anatolit Platformunun kuzeyinde açılan bir kenar havzasının izlerini taşırlar. Kuşak boyunca Orta Permian'de gözlenen yaygın transgresyon, kapanan Karbonifer baseni üzerinde bir bölgesel karbonat platformunun restorasyonuna işaret eder. KBK'nda Alpin döngünün başlaması Erken Triyas'daki hızlı yükselme ile karakterize edilir. Bu yükselmeyi Orta Triyas sonunda Sakarya kıtasal levhacığının Torit-Anatolit platformundan kopması ve İzmir-Ankara okyanusunun açılması izler. Platform kenarında Orta Triyas- Erken Kretase sırasında tipik bir pasif kıta kenarı gelişimi söz konusu iken, İzmir-Ankara okyanusunda açılma sürmüştür olmalıdır. Erken Kretase sonlarında bu açılma yerini sıkışmaya bırakmış, okyanus içi bir dalma-batma zonu boyunca yığışım prizmaları, YB/DS metamorfizması vb olaylar gelişmiştir. YB/DS metamorfizması farklı dilimlerde farklı özellikler gösterecek biçimde gelişmiştir. Bu oluşukların Torit-Anatolit platform kenarına yerleşmeleri, on-ülke basenlerinin gelişmesi, bu ba-

senlerin sıkışarak kapanması ve tüm bu birimlerin naplaşarak ve dilimlenerek güneye, bugünkü Menderes Masifinin üzerine yerleşmeleri Geç Kretase-Erken Paleosen de gerçekleşmiş olmalıdır. Tüm kuşak boyunca en genç geç-orojenik örtü Orta Paleosen de başlayan karasal çökeltilerle temsil edilir.

Sonuç olarak, KBK, İzmir-Ankara Okyanusunun kapanması ve Torit-Anatolit kıtası kuzey kenarının Sakarya kıtası ile çarpışması ile oluşmuş naplı/dilimli bir kuşağı temsil eder. Bu kuşağa ait birimler, Menderes Masifini kuzey, doğu ve güneyden çevirir ve masifin Miyosen öncesi yapısal örtüsünü oluşturur. KBK'nın bu birimleri KB Anadolu'da Bornova Fliş Zonu, Tavşanlı Zonu, Afyon Zonu, Likya Napları, Kiklat napları vb. isimlerle anılmaktadır. Menderes Masifinin Neotektonik dönemde bir çekirdek kompleksi olarak yükselmesinden etkilenmemiş veya sınırlı etkilenmiş olduğu için KBK'nın yapısal düzeni ve istifleri, Torit-Anatolit Platformunun Alpin sıkışma evresini daha iyi anlamayı sağlayacak verileri taşır. Dolayısı ile, bu birimlerde yapılacak daha ayrıntılı çalışmalar Anatolitler olarak bilinen Menderes ve Orta Anadolu "masifleri"nin de jeolojik evrimlerine ışık tutacaktır.

#### KATKI BELİRTME

Bu çalışmaya temel oluşturan çalışmalar A. Özcan, N. Turhan, K. Şentürk, Ş. Uysal, A. Işık,

K. Yalınız, L. Özgül S. Altiner ve U. K. Tekin ile birlikte gerçekleştirilmiştir.

*Yayına verildiği tarihi, 3 Eylül 2010*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akal, A., Candan, O., Koralay, E., Chen, F., Oberhaensli, R., Satır, M. ve Dora, O.Ö., 2003. Geochemistry, geochronology and metamorphism of the Early Triassic metavolcanics in the Afyon Zone. TÜBITAK Raporu, 59s (yayımlanmamış).
- Akdeniz, N., 1985. Akhisar-Gölmarmara-Gördes-Sındırgı arasındaki jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, 254 s. (yayımlanmamış).
- \_\_\_\_\_ ve Konak, N., 1979. Simav, Emet, Tavşanlı, Kütahya dolaylarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no. 6547 Ankara (yayımlanmamış).
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve Armağan, F., 1980. Akhisar (Manisa) güneydoğusundaki Alt Mesozoyik kaya birimleri. Türkiye Jeoloji Mühendisliği Kongresi Bülteni, 2, 77- 90.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Konak, N., Öztürk, Z. ve Çakır, J., 1986. İzmir-Manisa dolaylarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 7929 Ankara (yayımlanmamış)
- Aldanmaz, E., Yalınız, M.K., Güçtekin, A. ve Göncüoğlu, M.C., 2008. Geochemical characteristics of mafic lavas from the Tethyan ophiolites in western Turkey: implications for heterogeneous source contribution during variable stages of ocean crust generation. Geological Magazine, 145, 37-54.
- Asutay, H.J., Küçükayman, A., ve Gözler, Z., 1989. Dağküllü (Eskişehir Kuzeyi) Ofiyolit Karmaşığının stratigrafisi, yapısal konumu ve kümülata- ların petrografisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi, 109, 1-6.
- Bacak, G. ve Uz, B., 2003. Dağardı güneyi (Kütahya) ofiyolitinin jeolojisi ve jeokimyasal özellikleri. İstanbul Teknik Üniversitesi. Dergisi, 2, 86-98 .
- Bayıç, A., 1968. On the metaporphroids of the Sızma region, province of Konya. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi, 70, 142-156.
- Bragin, N.Y. ve Tekin, U.K., 1996. Age of radiolarian chert blocks from the Senonian ophiolitic mélangé (Ankara, Turkey). Island Arc, 5, 114-142.
- Bozkaya, H., Gürsu, S. ve Göncüoğlu, M.C., 2006. Mineralogical evidence for the Cadomian tectono- thermal event in the western Central Taurides (Sandıklı-Afyon area), Turkey. Gondw. Res., 10, 301-315.
- Candan, O., Çetinkaplan, M., Oberhansli, R., Rimmele, G. ve Akal, C., 2005. Alpine high- P/low-T metamorphism of the Afyon Zone and implication for the metamorphic evolution of Western Anatolia, Turkey. Lithos, 84, 102-124.
- Chen, F., Siebel, W., Satır, M., Terzioğlu, N. ve Saka, K., 2002. Geochronology of the Karadere basement (NW Turkey) and implications for the geological evolution of the Istanbul zone. International Journal of Earth Sciences, 91, 469-481.
- Collins, A.S. ve Robertson, A.H.F., 1999. Evolution of the Lycian Allochthon, western Turkey, as a north-facing Late Palaeozoic to Mesozoic rift and passive continental margin. Geological Journal, 37, 197-138.
- Çemen, I., Göncüoğlu, M.C. ve Dirik, K., 1999. Structural evolution of the Tuzgolu (Salt Lake) basin: evidence for Late Cretaceous extension and Cenozoic inversion in Central Anatolia, Turkey. Journal of Geology, 107, 693-706.
- Çetinkaplan, M., Candan, O., Oberhansli, R. ve Bousquet R., 2008. Pressure-temperature evolution of lawsonite eclogite in Sivrihisar; Tavşanlı Zone-Turkey. Lithos, 104, 12-32.
- Dora, O.Ö., Candan, O., Kaya, O., Koralay, E. ve Dürr, S., 2001. Revision of "Leptite-gneisses" in the Menderes Massif: a supracrustal metasedimentary origin. International Journal of Earth Sciences, 89, 836-851



- Droop, G.R., Karakaya, M., Eren, Y. ve Karakaya, N., 2005. Metamorphic evolution of blueschists of the Altınekin Complex, Konya area, south central Turkey. *Geological Journal*, 40, 127-153
- Erdoğan, B., 1990. İzmir-Ankara Zonu'nun, İzmir ile Seferhisar arasındaki bölgede stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 2/1, 1-20.
- \_\_\_\_\_, Güngör, T., Özer, S., ve Altiner, D., 1995. Stratigraphy and deformational style of Karaburun Belt and İzmir-Ankara Zone., *International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region 1995*, Gezi Kitabı, pp. 1-31.
- \_\_\_\_\_, Uchman, A., Güngör, T. ve Özgül, N., 2004. Lithostratigraphy of the Lower Cambrian metaclastics and their age basen on trace fossils in the Sandıklı region, southwestern Turkey. *Geobios*, 38, 346-360.
- Eren, Y., 1993. Konya kuzeybatısında Bozdağlar Masifinin otokton ve örtü birimlerinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 36, 7-23.
- \_\_\_\_\_, 1996. Structural features of the Bozdağlar Massif to the south of Ilgın and Sarayönü (Konya). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 39, 49-64.
- \_\_\_\_\_, Kurt, H., Rossetlet, F. ve Stampfli, G.M., 2004. Palaeozoic deformation and magmatism in the northern area of the Anatolide block (Konya), witness of the Palaeotethys active margin. *Eclogae Geologica Helvetica* 97, 293-306.
- Erkan, E., Özer, S., Sümengen, M. ve Terlemez, İ., 1978. Sarız-Şarkışla-Gemerek-Tomarza arasındaki temel jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 6546, 121s. Ankara (yayımlanmamış).
- Floyd, P.A., Özgül, L., Göncüoğlu, M.C., Yalınız, M.K. ve Winchester, J.A., 2001. Konya HP Belt Metabasalts: aspects of petrology and geochemistry. 4.Int. Geological Symposium, 24-28 September, 2001, Adana. Abstracts, 95.
- \_\_\_\_\_, Özgül, L. ve Göncüoğlu, M.C., 2003. Metabasite blocks from the Koçyaka HP-LT metamorphic rocks, Konya, central Anatolia: geochemical evidence for an arc-back-arc pair?. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 12, 157-174.
- Gökten, E. ve Floyd, P.A., 2007. Stratigraphy and geochemistry of pillow basalts within the ophiolitic mélangé of the İzmir-Ankara-Erzincan suture zone: implications for the geotectonic character of the Northern branch of Neotethys: *International Journal of Earth Science.*, 96, 725-741, (Geol. Runch.)
- Göncüoğlu, M.C., 1989. Structural framework of the Anatolian Hercynides: 28<sup>th</sup> International Geological Congress, Washington, Abstracts, 1, 563-564
- \_\_\_\_\_, 1990a. Sub-ophiolitic metamorphics at the Kütahya-Bolkardağ Belt: Northern Margin of the Menderes Massif, NW Anatolia. *International Earth Science Congress Aegean Regions*, İzmir, Abstracts, 61-62.
- \_\_\_\_\_, 1990b. Mesozoic Platform evolution of the northeastern edge of Menderes Massif, Kütahya Region, NW Anatolia: *International Earth Science Congress Aegean Regions*, İzmir, Abstracts, 162-163.
- \_\_\_\_\_, 1997. Distribution of Lower Palaeozoic Units in the Alpine Terranes of Turkey: paleogeographic constraints. In: Göncüoğlu, M.C. and Derman, A.S.(Eds), *Lower Palaeozoic Evolution in northwest Gondwana*, Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication, Spec. Publ.No:3, 13-24, Ankara
- \_\_\_\_\_, 2000. Restoration of an alpine foreland-thrust belt: Kütahya-Bolkardağ Zone of the Tauride-Anatolide Platform, NW Turkey. *Geology 2000*, Vienna, April 14-17, 2000, Terra Nostra, Schriften der Alfred Wegener Stiftung, 2000/1, p 47.
- \_\_\_\_\_, Özcan, A., Turhan, N. ve Işık, A., 1992a. Stratigraphy of the Kütahya Region. Guide Book: A Geotraverse Across Suture Zones In NW Anatolia, 3-8, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- \_\_\_\_\_, Özcan, A., Turhan, N., Şentürk, K. ve Uysal, Ş., 1992a. Pre-alpine events at the northern edge

- (Kütahya-Bolkardağ Belt) of the Tauride-Anatolide Platform: 6th Geological Congress of Greece, Athens, 25-27 Mayıs 1992, Abstracts, 13-14.
- Göncüoğlu, M.C. ve Türel, K., 1993. Petrology and geodynamic setting of plagiogranites from Central Anatolian Ophiolites (Aksaray-Türkiye). *Turkish Journal of Earth Sciences*, 2, 195-203.
- \_\_\_\_\_, Erler, A., Dirik, K. ve Yalınz, K., 1994. Sivas Baseninin batısındaki temel jeolojisi ve basen birimleri ile ilişkisi. *Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Rapor No: 3535*, 135 s.
- \_\_\_\_\_, Turhan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş., Özcan, A. ve Işık, A., 1996. Orta Sakaryada Nallihan-Sarıcakaya arasındaki yapısal birliklerin jeolojik özellikleri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 10094, 173 p, Ankara (yayımlanmamış).
- \_\_\_\_\_, Dirik, K. ve Kozlu, H. 1997a. General characteristics of pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey. *Annales Geologiques des Pays Helleniques*, 37, 515-536.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Erler A., Yalınz, K., Özgül, L. ve Çemen I., 1997b. Tuz Gölü Havzası batı kesiminin temel jeolojik sorunları: *Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Raporu*: 3753, 114 s.
- \_\_\_\_\_, Turhan, N., Özcan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş., Göncüoğlu, Y., Işık, A. ve Kozur, H.W., 1998. Kütahya-Bolkardağ Kuşağında (Konya Kuzeyi, Orta Anadolu) Alpin öncesi olaylar: Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi, 2-6 Kasım 1998, Ankara, *Bildiri Özleri*, 45-46.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Şentürk, K., Özcan, A., Uysal, S. ve Yalınz M.K., 2000a. A geotraverse across NW Turkey: tectonic units of the Central Sakarya region and their tectonic evolution. Bozkurt, E., Winchester, J. & Piper, J.A., (Eds.) *Tectonics and magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geological Society London Special Publication. 173, 139-161.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve Göncüoğlu, Y., 2000b. Vestiges of Late Palaeozoic ("Variscan") events within the Tauride-Anatolide Belt, Turkey: Implications for the Paleotethyan evolution in NW Peri-Gondwana. *ESF Europrobe Meeting*, 30 Sept-2 Oct., 2001, Ankara. Abstracts, 24-26.
- Göncüoğlu, M.C., Kozur, H., Turhan, N. ve Göncüoğlu, Y., 2000c. Stratigraphy of the Silurian-Lower Carboniferous rock units in Konya area (Kutahya-Bolkardağ belt, Central Turkey). VIII International Meeting of IGCP 421, Evora, 12-14 Oct., 2000, Abstracts, 227-228.
- \_\_\_\_\_, Yalınz, M.K. ve Floyd, P.A., 2000d. Petrology of the Carboniferous volcanic rocks in the Lycian Nappes, SW Turkey: implications for the Late Palaeozoic evolution of the Tauride-Anatolide Platform. *International Earth Science Congresson Aegean Regions 2000*, İzmir, September 25-29, 2000, Abstracts, 213.
- \_\_\_\_\_, Tekin, U.K. ve Turhan, N., 2001. Geç Kretase yaşlı Orta Sakarya Ofiyolitli Karmaşığı (KB Anadolu) içerisinde yeralan Geç Karniyen yaşlı radyolaritli basalt bloklarının jeolojik anlamı. *Jeo 2000*, *Bildiriler Kitabı*, CD-54-56, 6s.
- \_\_\_\_\_, Turhan, N. ve Tekin, K., 2003. Evidence for the Triassic rifting and opening of the Neotethyan İzmir-Ankara Ocean, northern edge of the Tauride-Anatolide Platform, *Turkey Bulletin Geological Society Italy, Special Volume 2*, 203-212.
- \_\_\_\_\_, Göncüoğlu, Y., Kozlu, H. ve Kozur, H., 2004. Geological evolution of the Taurides during the Infra-Cambrian to Carboniferous period: a Gondwanan perspective based on new biostratigraphic findings. *Geologica Carpathica*, 55/6, 433-447.
- \_\_\_\_\_, Yalınz, K. ve Tekin, U.K., 2006a. Geochemistry, tectono-Magmatic discrimination and radiolarian ages of basic extrusives within the İzmir-Ankara Suture Belt (NW Turkey): Time constraints for the Neotethyan evolution. *Ofioliti*, 31, 25-38.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_ 2006b. Geochemical features and radiolarian ages of volcanic rocks from the İzmir-Ankara Suture Belt, Western Turkey. *Proceed. Int Symp. Mesozoic Ophiolite Belts of the N Balkan Peninsula (Belgrade-BanjaLuka, 11 May-6 June, 2006)* 41-44.

- Göncüoğlu, M.C., Çapkınoğlu, Ş., Gürsu, S., Noble, P., Turhan, N., Tekin, U.K., Okuyucu, C. ve Göncüoğlu, Y., 2007. The Mississippian in the Central and Eastern Taurides (Turkey): constraints on the tectonic setting of the Tauride-Anatolide Platform. *Geologica Carpathica* 58, 427-442.
- Gürsu, S., Göncüoğlu, M.C. ve Bayhan, H., 2003. KB Gondwana'da izlenen yay-gerisi volkanizmaya bir örnek: Sandıklı (Afyon GB'sı) yöresinde yüzeylenen Erken Kambriyen yaşlı mafik volkanitlerin petrolojisi ve petrojenezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi 20.Yıl Jeoloji Sempozyumu, 14-16 Mayıs. 2003, Bildiriler Kitabı, 107-108.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Turhan, N. ve Kozlu, H., 2004. Characteristic features of Precambrian, Palaeozoic and Lower Mesozoic successions of two different tectono-stratigraphic units in the Taurides in Afyon area, western Central Turkey. Chatzipetros, AA & Pavlidis, SB. (eds) Proceed. 5. International Symposium on Eastern Mediterranean Geology Thessaloniki, 14-20 April 2004, 80-83.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 2005. Geology and petrology of Cadomian felsic magmatism in Afyon Area (NW), Western Central Turkey. International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Regions 2005- Abstracts, 46-47.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Kozlu, H. ve Besbelli, A., 2005. Toros-Anatolit Platformu'nda Kambriyen yaşlı metamagmatik kayaların petrografisi, petrolojisi ve petrojenez özelliklerinin belirlenmesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 10759, 72.s.
- \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 2005. Early Cambrian back-arc volcanism in the western Taurides, Turkey: implications for rifting along the northern Gondwanan margin. *Geological Magazine*, 142, 617-631.
- \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 2006a. Petrogenesis and tectonic setting of Late Pan-African meta-felsic rocks in Sandıklı area (Western Turkey). *International Journal Earth Science*, 95, 741-757.
- \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 2006b. Batı Torosların (Sandıklı GB'sı, Afyon) Geç Neoproterozoyik ve Erken Paleozoyik yaşlı birimlerinin jeolojisi ve petrografisi. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi*, 130, 29-55.
- Gürsu, S., Göncüoğlu, M.C., Kozlu, H. ve Turhan, N., 2006a. Toros-Anadolu Kıtacığı ve yakın çevresinin Geç Neoproterozoyik evrimi. 59. Jeoloji Kurultayı Bildiriler, 48-50.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 2006b. Toros Kuşağında Geç Neoproterozoyik-Erken Kambriyen yaşlı birimlerin litolojik özellikleri. Türkiye Stratigrafi Komitesi 6. Çalıştay Bildiriler Kitabı, 4-5.
- \_\_\_\_\_ ve Göncüoğlu, M.C., 2008. Petrogenesis and geodynamic evolution of the Late Neoproterozoic post-collisional felsic magmatism in NE Afyon area, Western Central Turkey. In: The boundaries of the West African craton. In: ENNIH, N. & LIE' GEOIS, J.-P. (eds) The Boundaries of the West African Craton. Geological Society, London, Special Publications, 297, 409-431.
- Kaya, O., Saadeddin, W., Altiner, D., Meric, E., Tansel, I. ve Vural, A., 1995. Stratigraphic and structural setting of the anchimetamorphic rocks to the south of Tavsanlı (Kutahya, western Turkey): relation to the İzmir-Ankara Zone. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi*, 117, 5-16.
- Ketin, I., 1966. Türkiyenin tektonik birlikleri. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi*, 66, 23-34.
- Koralay, E., Candan, O., Dora, O., Satır, M., Oberhansli, R. ve Chen, F., 2007. Menderes Masifi'ndeki Pan-Afrikan ve Triyas yaşlı metamagmatik kayaların jeolojisi ve jeokronolojisi, Batı Anadolu. Menderes Masifi Kolokyumu, İzmir, 18-24.
- Moix, P., Beccaletto, L., Kozur, H.W., Hochard, C., Rosselet, F. ve Stampfli, G.M., 2008. A new classification of the Turkish terranes and its implication for paleotectonic history of the region. *Tectonophysics*, 451, 7-39.

- MTA, 2002. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, İzmir Paftası, Düzenleyen: Neşat Konak, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Konak N., Akdeniz N. ve Armagan F., 1980. Akhisar-Golmarmara -Gördes - Sındırgı dolaylarının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi Rapor no: 6916, 1-177, Ankara (yayımlanmamış)
- Konuk, T., 1977. Bornova Filişinin yaşı hakkında. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, B 1, 65-74.
- Koralay, E., Dora, O., Chen, F., Satır, M. ve Candan, O., 2004. Geochemistry and geochronology of orthogneisses in the Derbent (Alaşehir) area, eastern part of Ödemiş-Kiraz submassif, Menderes Massif: Pan-African magmatic activity. Turkish Journal of Earth Science, 13, 37-61.
- Kozur, H., 1998. The age of the siliciclastic series ("Karareis Formation") of the western Karaburun peninsula, western Turkey. Paleontologia Polonica 58, 171-189.
- Kozur, H.W, 1999. A review of the systematic position and stratigraphic value of Mullerisphaerida. Bollettino della Societa Paleontologia Italia, 38, 197-206.
- \_\_\_\_\_, Şenel, M. ve Tekin, K., 1998. First evidence of Hercynian Lower Carboniferous flyschoid deep-water sediments in the Lycian Nappes, southwestern Turkey. Geologia Croatica, 51 (1), 15-22.
- \_\_\_\_\_ ve \_\_\_\_\_, 1999. Carboniferous oceanic sequences in the Lycian nappes of southern Turkey. XIV ICCP, International Congress on the Carboniferous-Permian, Calgary, p. 79.
- Kurt H., 1996. Geochemical characteristics of the metaigneous rocks near Kadınhanı (Konya), Turkey. Geosound, 28, 1-22.
- \_\_\_\_\_ ve Arslan, M., 1999. Geochemistry and petrogenesis of Kadınhanı (Konya) K-rich metatrichyandesite: The evolution of Devonian (?) volcanism. Türkiye Jeoloji Bülteni, 41, 57-69
- Manav, H., Gültekin, A.H. ve Uz, B., 2004. Geochemical evidence for the tectonic setting of Harmancık ophiolites, NW Turkey: Journal of Asian Earth Sciences, 24, 1-9.
- Mackintosh, P.W. ve Robertson, A.H.F., 2008. Structural and sedimentary evidence from the northern margin of the Tauride platform in south central Turkey used to test alternative models of Tethys during Early Mesozoic time. Tectonophysics, 473, 149-172
- Murphy, J.M., 2002. Cadomian Orogens, peri-Gondwanan correlatives and Laurentia Baltica connections. Tectonophysics, 352, 1-9.
- Okay, A.I., 1980. Mineralogy, petrology, and phase relations of glaucophane-lawsonite zone blueschists from the Tavşanlı Region, Northwest Turkey. Contributions Mineral. Petrol., 72, 243-255.
- \_\_\_\_\_ ve Siyako, M., 1993. The new position of the İzmir-Ankara Neo-Tethyan suture between İzmir and Balıkesir. In: (S. Turgut ed.) Tectonics and Hydrocarbon Potential of Anatolia and Surrounding Regions, Proceedings of the Ozan Sungurlu Symposium, Ankara, 333-355.
- \_\_\_\_\_, Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Metzger, R. ve Akyüz, S., 1996. Paleo and Neo-Tethyan events in northwest Turkey: geologic and geochronological constraints. In: Yin A. and Harrison T. M. (eds.), The Tectonic Evolution of Asia, Cambridge University Press, 420-441.
- Önen, P. ve Hall, R., 1993. Ophiolites and related metamorphic rocks from the Kütahya region, north-west Turkey Geological Journal, 28, 399-412.
- Özcan, A., Turhan, N., Göncüoğlu, M.C., Şentürk, K., Işık, A. ve Keskin, A., 1984. Kütahya-Çifteler-Bayat-İhsaniye yöresinin temel jeolojisi: Türkiye Jeol.Kur. 38. Bilimsel ve Teknik Kurul. Bildiri Özleri, 135-136.
- \_\_\_\_\_, Göncüoğlu, M.C., Turhan, N., Uysal, Ş. ve Şentürk, K., 1987. Late Palaeozoic evolution of the Kütahya-Bolkardağ Belt: Melih Tokay Geology Symposium, Ankara, Abstracts, 23-24.

- Özcan, A., Göncüoğlu, M.C. ve Turhan, N., 1989. Kütahya - Çifteler - Bayat - İhsaniye Yöresinin Temel Jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 8974(8188), 142 s.
- \_\_\_\_\_, Göncüoğlu, M.C., Turhan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş. ve Işık, A., 1990a. Konya-Kadınhanıllığın Dolayının Temel Jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 9535, 132 s, Ankara (yayımlanmamış).
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Uysal, Ş. ve Şentürk, K., 1990b. Late Palaeozoic evolution of the Kütahya-Bolkardağı Belt. Middle East Technical University Journal of Pure and Applied Sciences, 21/1-3, 211-220.
- \_\_\_\_\_, Turhan, N. ve Göncüoğlu, M.C., 1992. Field Guide to Kütahya Region. A Geotraverse Across Suture Zones In NW Anatolia, 9-11, MTA Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Özer, S. ve İrtem, O., 1982. Bornova Güneyi (İzmir) Üst Kretase kireçtaşlarının stratigrafisi ve fasiyesi incelemesi: Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, Bildiri Özetleri,
- Özgül, N., 1976. Torosların bazı temel jeoloji özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 19, 65-78.
- \_\_\_\_\_, ve Kozlu, H., 2002. Kozan-Feke-Mansurlu arasındaki bölgenin stratigrafisi ve tektonigine ait yeni veriler. Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 14, 1-36.
- Özgül, L. ve Göncüoğlu, M.C., 1997. A HP/LT Neotethyan sliver in the Northern Central Taurides, Turkey: Koçyaka Metaophiolitic Complex; remnant of a subducted passive continental margin: 20<sup>th</sup> Anniversary of Geological Education in Çukurova Üniversitesi, 30 April-3 May 1997, Adana, Abstracts, 3-4.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1998. Geology and petrology of HP/LT metamorphic rock units in Koçyaka Metamorphic Complex, Altınekin Area, Konya: a HP/LT Neotethyan sliver in the northern Central Taurides. 3. Int. Turkish Geology Symposium, 31 August-4 September, 1998, Ankara, Abstracts, 277.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 1999. Kocayaka metamorfik kompleksinin metamorfik evrimi: Batı Orta Anadolu'da YB/DS metamorfizmalı bir tektonik birim. 52. Türkiye Jeoloji Kurumu Bildiriler, 279-286.
- Rimmelé, G., Parra, T., Goffé, B., Oberhänsli, R., Jolivet, L. ve Candan, O., 2005. Exhumation paths of high-pressure-low-temperature metamorphic rocks from the Lycian Nappes and the Menderes Massif (SW Turkey): a multi-equilibrium approach. Journal of Petrology, 46, 641-669.
- Robertson, A.H.F. ve Ustaömer, T., 2009. The Palaeozoic-early Mesozoic development of the Konya Complex, south central Turkey: testing of alternative subduction/accretion versus intra-continental marginal basin settings. Tectonophysics, 473, 113-148.
- \_\_\_\_\_, ve Pickett, E.A., 2000. Palaeozoic-early Tertiary Tethyan evolution in the Karaburun Peninsula (western Turkey) and Chios Island (Greece). In: Buzkurt, E., Winchester, J.A., Piper, J.D. (Eds.), Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area: Geological Society, London Special Publication, vol. 173, pp. 25-42.
- Rojay, B., Yalınız, M.K. ve Altınır, D., 1995. Age and origin of some spilitic basalts from 'Ankara Mélange' and their tectonic implications to the evolution of northern branch of Neotethys, Central Anatolia. International Earth Sciences Congree Aegean Regions Abstracts, İzmir.
- Rosselet, F. ve Stampfli, G., 2002. The Karaburun Units, a remnant of the Paleotethys fore-arc basin, in 1<sup>st</sup> International Symposium of the Faculty of Mines (ITU) on Earth Sciences and Engineering, 2002, İstanbul, Turkey.
- Sherlock, S., Kelley, S.P., Inger, S., Harris, N. ve Okay, A.I., 1999. <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar and Rb-Sr geochronology of high-pressure metamorphism and exhumation history of the Tavşanlı Zone, NW Turkey. Contribution to Mineralogy and Petrology 137, 46-58.
- Stampfli, G.M. ve Kozur, H.W., 2006. Europe from the Variscan to the Alpine cycles. In: Gee, D.G., Stepherson, R.A. 2006. European Lithosphere



- Dynamics, Geological Society, London, Memoir 32, 43-56.
- Şenel, M., Akdeniz, N., Öztürk, E.M., Özdemir, T., Kadıncın, G., Metin, Y., Özal, H., Serdaroğlu, M. ve Örcen, S., 1994. Fethiye (Muğla)-Kalkan (Antalya) ve kuzeyinin jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 9761 (yayımlanmamış).
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate-tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- \_\_\_\_\_, Satır, M. ve Akkök, R., 1984. Timing of tectonic events in the Menderes Massif, western Turkey: Implications for tectonic evolution and evidence for pan-African basement in Turkey. *Tectonics*, 3, 693-707.
- Şentürk, K. ve Karaköse, C., 1981. Orta Sakarya bölgesindeki Liyas öncesi ofiyolitlerin ve mavişistlerin oluşumu ve yerleşmesi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 24, 1-10.
- Tankut, A., 1984. Basic and ultrabasic rocks from the Ankara Melange, Turkey. Geological Society of London, Special Publications, 17, 449-454.
- \_\_\_\_\_, 1991. The Orhaneli masif, Turkey. *Ofioliti*, 61, 702-713.
- Tekin, U.K., 1999. Biostratigraphy and systematics of Late Middle to Late Triassic radiolarians from the Taurus Mountains and Ankara region. *Geologisch-Paläontologisch Mitteilungen*, 5, 297s.
- \_\_\_\_\_, ve Göncüoğlu, M.C., 2002. Middle Carnian radiolarians from the Intra-pillow limestones of the Turunc Unit, within the Gülbahar nappe (Lycian nappes, Marmaris, S Turkey: geodynamic implications, 1. Int Symp. Fac. of Mines (ITU) on Earth Sci. & Eng. 16-18 May, 2002, Istanbul, Abstracts, 84.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ve Turhan, N., 2002. First evidence of Late Carnian radiolarian fauna from the İzmir-Ankara Suture Complex, Central Sakarya, Turkey: Implications for the opening age of the İzmir-Ankara branch of Neotethys. *Geobios*, 35, 127-135.
- Tekin, U.K., Göncüoğlu, M.C., Yalınız, M.K. ve Altiner-Özkan, S., 2006. Neotethyan Volkanitlerinin Planktonik Fosil Faunası (Radyolarya ve Planktonik Foraminifera) ile Yaşlandırılması, Bornova Fliş Zonu, KB Anadolu. TUBITAK 103Y027 Nolu Proje Final Raporu, 229s.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 2007. Discovery of the oldest (upper Ladinian to middle Carnian) radiolarian assemblages from the Bornova Flysch Zone in western Turkey: Implications for the evolution of the Neotethyan İzmir-Ankara Ocean. *Ofioliti*, 32, 131-150.
- \_\_\_\_\_, ve \_\_\_\_\_, 2009. Late Middle Jurassic (Late Bathonian-Early Callovian) radiolarian cherts from the Neotethyan Bornova Flysch Zone, Spil Mountains, Western Turkey. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 17/ 3, 298-308.
- Turhan, N., Gürsu, S. ve Göncüoğlu, M.C., 2003. Afyon yöresinde Prekambriyen temel ve Üst Paleozoyik-Alt Mesozoyik örtüsünün Stratigrafisi ve Jeolojisi. *Marmara Üniversitesi 10. Yıl Sempozyumu Bildiri Özleri*, 26-27.
- \_\_\_\_\_, Okuyucu, C. ve Göncüoğlu, M.C., 2004. Autochthonous Upper Permian (Midian) Carbonates in the Western Sakarya Composite Terrane, Geyve Area, Turkey: Preliminary Data. *Turkey Journal Earth Science*, 13, 215-229.
- Ustaömer, P.A., 1999. Pre-Early Ordovician Cadomian arc-type granitoids, the Bolu Massif, West Pontides, Northern Turkey: Geochemical evidence. *International Journal Earth Science*, 88, 2-12.
- Wilson, J.L., 1975. Carbonate facies in geologic history. Springer Verl., NewYork, 265s.
- Yalınız, M.K. ve Göncüoğlu, M.C., 2005. Bornova Fliş Zonu ve doğusunda yer alan ofiyolitik birimlerin petrojenezi. TUBITAK 199Y100 Nolu Proje Final Raporu, 74s.
- Yalınız, K., Göncüoğlu, M.C. ve Floyd, P.A., 1998. Geochemistry and geodynamic setting of basic volcanics from the northernmost part of the

İzmir-Ankara branch of Neotethys, Central Sakarya Region, Turkey. 3. Int. Turkish Geology Symposium, 31 August-4 September, 1998, Ankara, Abstracts, 174.

Yenirol, M., 1982. Yunak (Konya) magnezitlerinin oluşum sorunları, değerlendirilmeleri ve yöre kayaçlarının petrojenezi. İstanbul Yerbilimleri, 3 ,1-2, 21-51.

---