



Divriği (Sivas) Yöresinin Jeolojisi ve Yapısal Evrimi

Geology and Structural Evolution of the Divriği-Sivas Region

Hüseyin YILMAZ

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Müh.Böl., 58140 Sivas.

e-posta: yilmazh@cumhuriyet.edu. tr

Ali YILMAZ

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeofizik Müh.Böl., 58140 Sivas

e-posta: ayilmaz@cumhuriyet.edu. tr

Öz

İnceleme alanı, Doğu Toroslar'ın kuzey kesiminde ve Sivas havzasının güney kenarında Divriği, Sincan ve Kangal arasındaki bir bölgede yer almaktadır. Bu çalışmada yörenin temel jeolojik özellikleri ışığında yapısal evriminin incelenmesi amaçlanmıştır.

İnceleme alanının temeli, Torosların görelî otoktonunu oluşturan Alt Paleozoyik yaşlı kırıntılı kayalar, Üst Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı platform türü karbonatlar, allokton konumlu Üst Kretase yaşlı ofiyolitli karışık ve Jura yaşlı ofiyolit topluluğundan oluşan bir mozayikle temsil edilmektedir. Bu mozayığın üzerine Maastrichtiyen-Kuvaterner aralığında oluşmuş bir örtü, açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Örtünün en alt düzeyi polijenik çakıltı ile başlayan Maastrichtiyen yaşlı volkano-tortul diziden oluşmaktadır.

Paleosen'de Divriği Granitoidleri'nden oluşan intrüzif kayalar, temeli oluşturan tektonik birimleri ve Maastrichtiyen yaşlı volkano-tortul diziyi kesmiştir. Daha sonra, alt düzeylerden üst düzeylere doğru sıra ile Eosen yaşlı sığ denizel oluşuklar, Üst Oligosen-Alt/Orta Miyosen yaşlı gölsel ve akarsu tortulları, Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı akarsu ve gölsel oluşukları, Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı akarsu oluşukları, volkanitler, alüvyon ve taraçalar ile temsil edilen kayatürü toplulukları açılı uyumsuzlukla kendilerinden daha eski birimlerin üzerinde yer almaktadırlar.

İnceleme alanında, Maastrichtiyen öncesi yaşta olan paleotektonik yapılar, ağırlıklı olarak kuzeye eğimli bindirmelerle temsil edilmektedirler. Bu yapılar boyunca allokton birimler, görelî otoktonun üzerinde yer almaktadır. Maastrichtiyen-Alt Pliyosen yaşlı geçiş dönemi tektonik yapıları kuzeyde KKB-GGD, güneyde ise KD-GB uzanımlı kıvrım sistemleriyle temsil edilmektedir. Buna göre, KD-GB uzanımlı paleotektonik birimlerin oluşturduğu yükselimin kuzeyinde yaklaşık olarak KKD-GGB doğrultulu sıkışma egemen iken, güneyinde KB-GD doğrultulu bir sıkışma egemen olmuştur. Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı Neotektonik yapılar ise atımları 1 km' yi geçmeyen KD-GB ve KB-GD doğrultulu eşlenik faylar ve K-G doğrultulu normal faylarla temsil edilmektedir.

Yukarıda sunulan temel jeolojik veriler incelendiğinde yöredeki ofiyolitlerin ve ofiyolitli karışığın daha kuzeyden güneye doğru devinerek üzerleme mekanizmasıyla Toros görelî otoktonu üzerine gelip yerleştiği ve bu yerleşimin Maastrichtiyen öncesinde tamamlandığı görülür. Bölgedeki granitoidler, paleotektonik evreden sonra yerleşmişlerdir.

Maastrichtiyen-Alt Pliyosen aralığında oluşan örtü ise çeşitli doğrultularda gelişen sıkışmanın güdümünde kıvrımlanmıştır. Geçiş dönemini temsil eden bu sürecin sonunda paleotektonik birimler, inceleme alanının ortasında yaklaşık KD-GB doğrultulu bir yükselim boyunca yüzeylenmiştir.

Üst Pliyosen-Kuvaterner aralığında Neotektonik evrede oluşan birimler ise kıvrımlanmamış ve ağırlıklı olarak K-G doğrultulu bir sıkışmanın güdümünde KB-GD doğrultulu sağ ve KD-GB doğrultulu sol yönlü eşlenik faylar ve K-G doğrultulu normal faylar gelişmiştir. Bu yapılar, KAF ve DAF sistemlerini oluşturan neotektonik süreçlerle uyum içinde gelişmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Ofiyolit, paleotektonik, neotektonik, stratigrafi, Divriği, Sivas

Abstract

The investigated area is situated to the north of the Eastern Taurus and in the south of the Sivas basin, among Divriği-Sincan and Kangal towns. In this study, it has been aimed to define structural evolution of the region in the light of main geological characteristics.

The basement of the area is represented by a mosaic that is made up of Lower Paleozoic clastic rocks, Upper Paleozoic-Mesozoic platform type carbonates of the Taurus Relative autochthon, allochthonous units of Upper Cretaceous ophiolitic mélange and Jurassic Ophiolitic Suite. The Maastrichtian-Quaternary cover overlies the mosaic uncomfortably. The lowermost of the cover starts with a polygenic conglomerate of the Maastrichtian volcano-sedimentary sequence.

In the Paleocene, Divriği Granitoides intruded the basement tectonic units and also the Maastrichtian volcano-sedimentary sequence, as well. In the following, from lower to upper levels, Eocene shallow marine deposits, Upper Oligocene-Lower/Middle Miocene lacustrine to fluvial rocks, Upper Miocene-Lower Pliocene fluvial to lacustrine deposits, Upper Pliocene-Quaternary fluvial elastics to volcanics, alluvium and terrace deposits overlie unconformably the older rock units, respectively

In the studied area, Pre-Maastrichtian paleotectonic structures are mainly represented by the overthrusts plunging to the north. Along these overthrusts, allochthonous units obducted the Taurus Relative Autochthon. Maastrichtian-Lower Pliocene transitional tectonic structures are represented by the folded systems in the NNW-SSE trending to the north, in the NE-SW trending to the south of the region. On the basis of this setting, NEE-SSW compression is dominant to the north, NW-SE compression is dominant to the south of NE-SW trending rise of the basement rocks, which is made up of paleotectonic units. Upper Pliocene-Quaternary Neotectonics structures are represented by conjugate NE-SW and NW-SE trending faults and N-S trending normal faults whose lateral slips is not more than 1 km.

On the basis of main geological data presented above, it is suggested that ophiolites and ophiolitic mélange of the region moved from north to south, and obducted over the Taurus Relative Autochthon. The emplacement of the allochthonous units had been completed before Maastrichtian time, and the granitoides had been intruded the region after paleotectonic period.

Maastrichtian-Lower Pliocene cover has been folded under the control of the compression in different trending processes. In the end of transitional tectonic period, paleotectonic units outcropped along NE-SW trending rise of the basement rocks in the middle of the study area.

Upper Pliocene-Quaternary units of the Neotectonic period have not been folded and NW-SE trending right lateral and NE-SW trending left lateral conjugate faults and N-S trending normal faults occurred under the control of N-S directing compression. These structures have formed in accordance with the neotectonic processes representing North Anatolian Fault (NAF) and East Anatolian Fault (EAF) systems.

Key words : *Ophiolite, paleotectonic, neotectonic, stratigraphy, Divriği, Sivas.

GİRİŞ

İnceleme alanı Sivas havzasının güney kenarında ve Yılmaz (1994 ve 1998)'m Akkışla-Altınıyayla alt havzasının kuzeydoğu kesiminde yer almaktadır. Sivas il sınırları içinde yer alan ve Divriği, Sincan ve Kangal yerleşim birimleri arasındaki çalışma alanı 1/25 000 ölçekli Sivas J 38 b3, Sivas J 38 c2, Divriği J 39 a3, Divriği J 39 a4, Divriği J39 b1, Divriği J 39 b2, Divriği J39 b3, Divriği J39 b4, Divriği J 40 a1 ve Divriği 40 a4 paftalarını kapsamaktadır (Şekil 1a). Bu alan, Doğu Toroslar'ın kuzey kesiminde bulunmaktadır.

İç Anadolu'nun doğu kesiminin ve Doğu Toroslar'ın evriminin anlaşılmasında önemli bir yeri olan Sivas havzasının genelde Neotetis'in kuzey kolunun Erken Tersiyerde kapanmasına bağlı olarak oluşan bir kalıntı havzayı temsil ettiği (Kelling vd., 1989; Cater vd., 1991), İç Toros Okyanusu'nun kapanmasının da havzanın gelişiminde önemli rol oynadığı (Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit, 1990) ya da Kuzey Anadolu Süturu'nun güneyinde gelişmiş çarpışma sonrası bir ön ülke havzasının özelliklerini yansıttığı (Yılmaz, 1998) ileri sürülmektedir. Oldukça farklı görüşlerin varlığı, yörenin temel jeolojik özelliklerinin yeterince anlaşılmadığını göstermektedir.

Divriği (Sivas) yöresi diğer taraftan Türkiye'nin demir cevheri üretimi ve potansiyeli açısından en önemli havzasıdır. Bu nedenle özellikle inceleme alanında iik jeolojik araştırmalar yörenin maden potansiyelinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak Kovenko (1937, 1938, 1940 ve 1941), Giysin (1938), Wijkerslooth (1939) ve Mohr (1960), tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Gümüş (1963), Koşal (1966 ve 1973), Legros (1969), Can (1970), Bulur (1971), Kormalı (1971), Özdemir (1971), Obuz (1972), Bozkurt (1980), Doğan vd. (1989), Ünlü vd. (1995) ve Yıldızeli vd. (1996). özellikle yöredeki demir potansiyelini ortaya koymaya çalışmışlardır.

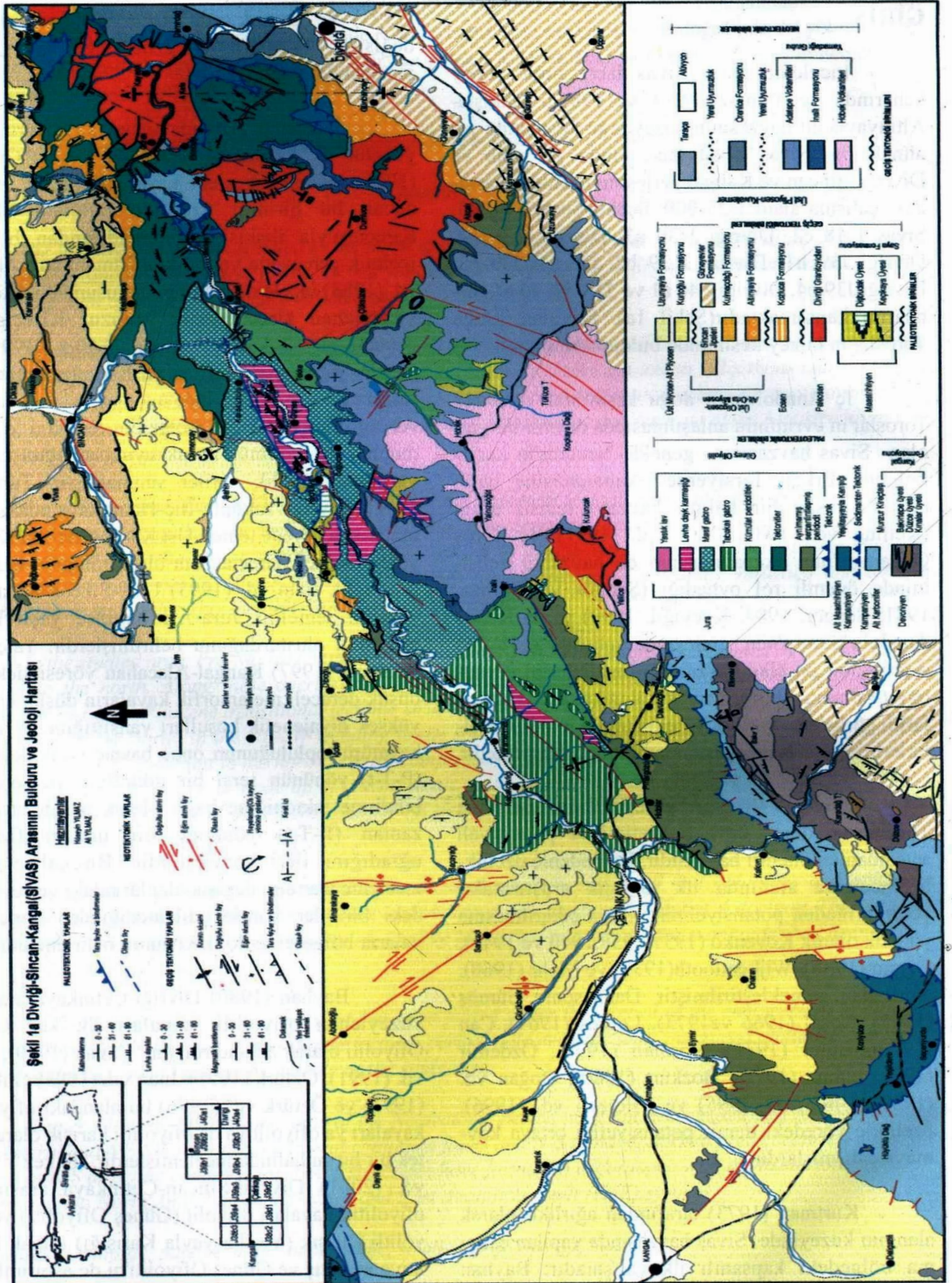
Kurtman (1973) tarafından ağırlıklı olarak alanının kuzeyinde Sivas havzasında yapılan çalışma bölgedeki kapsamlı ilk çalışmadır. Bayhan (1980), Tunç vd. (1991), İnan vd. (1993), Gültekin

(1993) ve Öztürk vd. (1996) çalışma alanının değişik kesimlerinde genel jeolojik amaçlı incelemeler yapmışlardır.

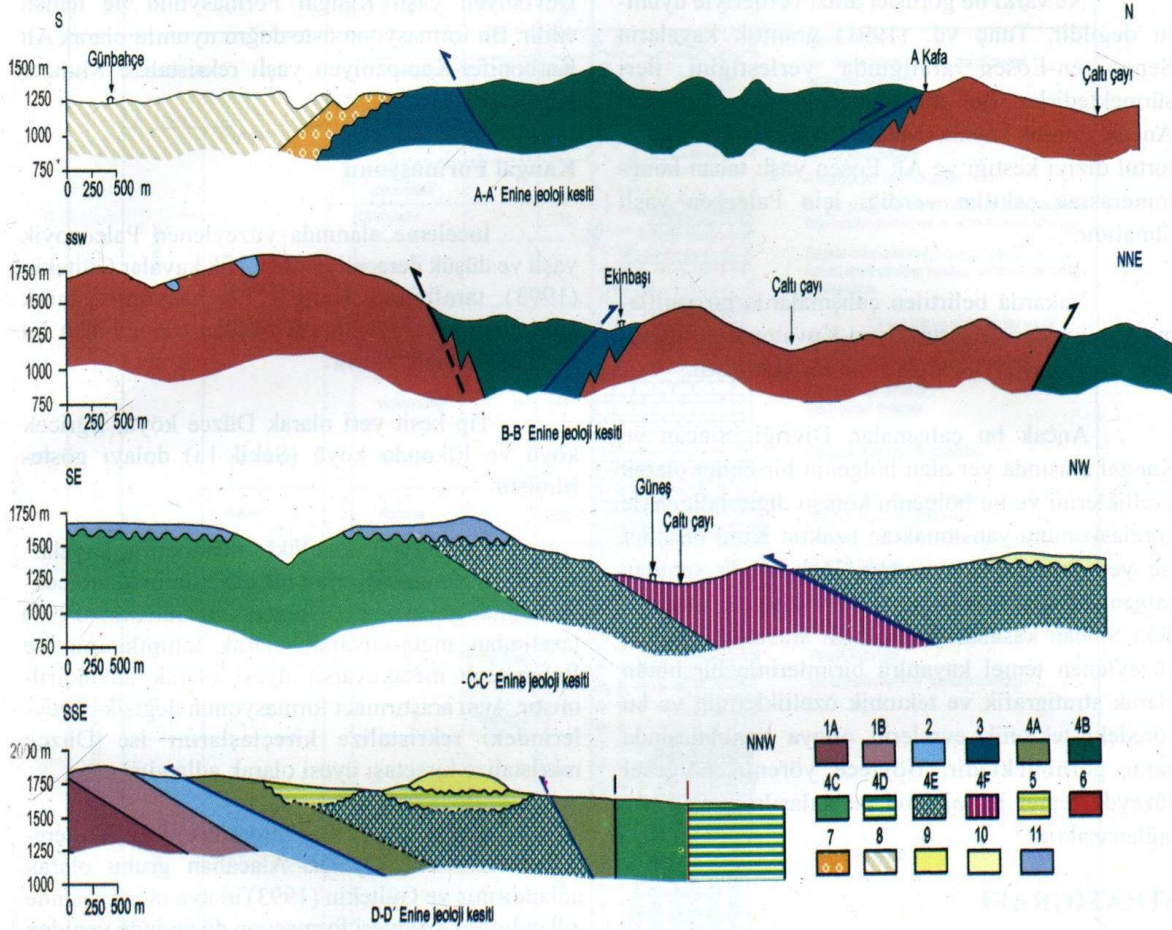
İnceleme alanında temel kaya birimlerine yönelik ilk kapsamlı araştırma olan Gültekin (1993) Paleozoyik yaşlı kaya birimlerini tanıtmış ancak bu birimin üzerinde bulunan Munzur Kireçtaşı'yla ilişkisi kurulamadığından bölgesel jeolojik çerçevede yerine konulamamıştır. Aktimur vd. (1988) inceleme alanının doğusundaki Akdağ'da yüzeylenen kireçtaşlarını Munzur Kireçtaşı'nın devamı olarak kabul etmiştir. Öztürk (1991) ise Divriği yakınlarında Triyas yaşlı Maltepe metamorfizmaları ve bunların üzerinde uyumsuz olarak bulunan Akdağ kireçtaşlarının bölgenin temelini oluşturduğunu ileri sürmüş ancak uyumsuzluğun türü ve varlığına yönelik veriler sunmamıştır. Tunç vd. (1991) Divriği-Yakuplu-İliç-Hamo arasındaki çalışmalarında yörede temeli Üst Karbonifer-Alt Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşı'nın oluşturduğunu ileri sürmüşlerdir. İnan vd. (1993) Ulaş-Sincan arasındaki yörenin temelini Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının oluşturduğunu belirtmişlerdir. Yalçın ve Bozkaya (1997) Kangal-Alacahan yöresindeki çok düşük dereceli metamorfik kayaların düşük epizonyüksek diyajenetik koşulları yansıttığını, ayrıca bu kayatürü topluluğunun önce basınç-sıcaklık-zaman (P-T-t) yönünün tersi bir gömülme ve sonra da bindirme tektoniğine bağlı olarak basma-sıcaklık-zaman (P-T-t) yönünde bir metamorfizmaya uğradığını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmalarda inceleme alanının değişik alanlarındaki ve çevresindeki birimler korole edilemediğinden temel kayaların bölgesel jeolojik konumu belirlenememiştir.

Bayhan (1980) Divriği-Çetinkaya arasında yüzeylenen ofiyolitik kayaları ilk kez Güneş Ofiyoliti olarak adlandırmıştır. Çapan (1980), Tunç vd. (1991), Öztürk (1991), İnan vd. (1993) Gültekin (1993) ve Öztürk vd. (1996) bu alandaki ofiyolitik kayaları ya ofiyolit ya da ofiyolitli karışık olarak ve tek bir birim halinde incelemişlerdir. İlk kez Yılmaz vd. (2001) Divriği-Sincan-Çetinkaya arasındaki ofiyolitik kayaları ofiyolit (Güneş Ofiyoliti) ve ofiyolitli karışık (Yeşiltaşayla Karışığı) olmak üzere ikiye ayırmış ve Güneş Ofiyoliti'ni de asbirimlerine ayırarak irdelemişlerdir.

Şekil 1a. Divriği-Sincan-Kangal (Sivas) arasının bulduru ve jeoloji haritası.



DİVRİĞİ (SIVAS) YÖRESİNİN JEOLJİSİ ve YAPISAL EVRİMİ



1-Kangal Formasyonu, 1A-Kınalar Üyesi, 1B-Bakırtepe Üyesi, 2-Munzur Kireçtaşı (Alt Karbonifer-Kampaniyen); 3-Yeşiltaşayla Karışığı (Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen); 4-Güneş Ofiyoliti (Jura), 4A-Serpantinleşmiş peridotit, 4B-Tektonitler, 4C-Kümülat peridotitler, 4D-Tabakalı gabro, 4E-Masif gabro, 4F-Levha dayk karışığı; 5-Saya Formasyonu (Maastrichtiyen); 6-Divriği Granitoidleri (Paleosen); 7-Altınyayla Formasyonu (Üst Oligosen-Alt Miyosen); 8-Güneyevler Formasyonu (Alt-Orta Miyosen); 9-Kurtoğlu Formasyonu (Üst Miyosen); 10-Uzunyayla Formasyonu (Pliyosen); 11-Yamadağı Grubu (Pliyo-Kuvaterner)

Şekil 1b. İnceleme alanına ait enine jeolojî kesitleri.

Köprübaşı (1985), Divriği kuzeyindeki Cüreç Granitoidi'nin Üst Eosep-Oligosen başında yerleşen "S" tipli granit olduğunu, Zeck ve Ünlü (1988) Murmano Plütunu olarak adlandırdıkları bu granitik kayaların jeokronolojik yöntemle (Rb/Sr) 110 5 my (Albiyen-Apsiyeri) yaşlı olduklarını

belirtmişlerdir. Ne varki bu görüşler arazi verileriyle uyumlu değildir. Tunç vd. (1991) granitik kayaların Senoniyen-Eosen aralığında yerleştiğini ileri sürmektedirler. Bu görüş doğruya daha yakındır. Ancak granitik kayalar Maastrichtiyen yaşlı volkanotortul diziyi kestigi ve Alt Eosen yaşlı taban kong-

lomasına çakıllar verdiği için Paleosen yaşlı olmalıdır.

Ne varki bu görüşler arazi verileriyle uyumlu değildir. Tunç vd. (1991) granitik kayaların Senoniyen-Eosen aralığında yerleştiğini ileri sürmektedirler. Bu görüş doğruya daha yakındır. Ancak granitik kayalar Maastrichtiyen yaşlı volkanotortul diziyi kestiği ve Alt Eosen yaşlı taban konglomasına çakıllar verdiği için Paleosen yaşlı olmalıdır.

Yukarda belirtilen çalışmalarda bir sınıflama yapılmadan Maastrichtiyen-Kuvaterner aralığındaki örtü kayaları yerel ölçekte ele alınmıştır.

Ancak bu çalışmalar, Divriği, Sincan ve Kangal arasında yer alan bölgenin bir bütün olarak özelliklerini ve bu bölgenin komşu diğer bölgelerle korelasyonunu yansıtmaktan uzaktır. Kimi birimler ise yeterince tanıtılmamıştır. Dolayısıyla sunulan çalışmada ağırlıklı olarak, Divriği ilçesi ve kuzeyindeki Sincan kasabası ile Kangal arasındaki alanda yüzeylenen temel kayatürü birimlerinin bir bütün olarak stratigrafik ve tektonik özelliklerinin ve bu yöredeki tektonik evrelerin ortaya konulmasında yarar görülmektedir. Böylece yörenin bölgesel düzeyde temel jeolojisinin de anlaşılmasına katkı sağlanacaktır.

STRATİGRAFİ

İnceleme alanındaki birimleri birbirleriyle ilişkilerine göre Göreli Otokton Kayalar, Allohton Birimler ve Örtü Birimleri olarak ayırtlayıp irdelemek bölgesel jeolojiyi anlamada kolaylık sağlayacaktır. Divriği-Sincan-Kangal arasındaki alanda tabanda Paleozoyik yaşlı ve düşük metamorfizma gösteren kırıntılı kayalar ile üzerindeki Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı platform kireçtaşları, göreli otokton topluluğu oluşturur. Sıra ile Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı ofiyolitik karışık ve Jura yaşlı ofiyolitli diziden oluşan Allohton Birimler ise Göreli Otokton Kayaları tektonik olarak üzerlerler (Şekil 2).

Göreli Otokton Kayalar

Göreli Otoktonun en alt düzeyi metakırıntılı Devoniyen yaşlı Kangal Formasyonu ile temsil edilir. Bu formasyonu üste doğru uyumlu olarak Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı rekristalize Munzur Kireçtaşı izler.

Kangal Formasyonu

İnceleme alanında yüzeylenen Paleozoyik yaşlı ve düşük dereceli metamorfik kayalar Gültekin (1993) tarafından Kangal Formasyonu olarak adlandırılmıştır. İlk kurallı adlama olduğundan bu adlama benimsenmiştir.

Tip kesit yeri olarak Düzce köyü, Eğricek köyü ve Elkundu köyü (Şekil 1a) dolayı gösterilmiştir.

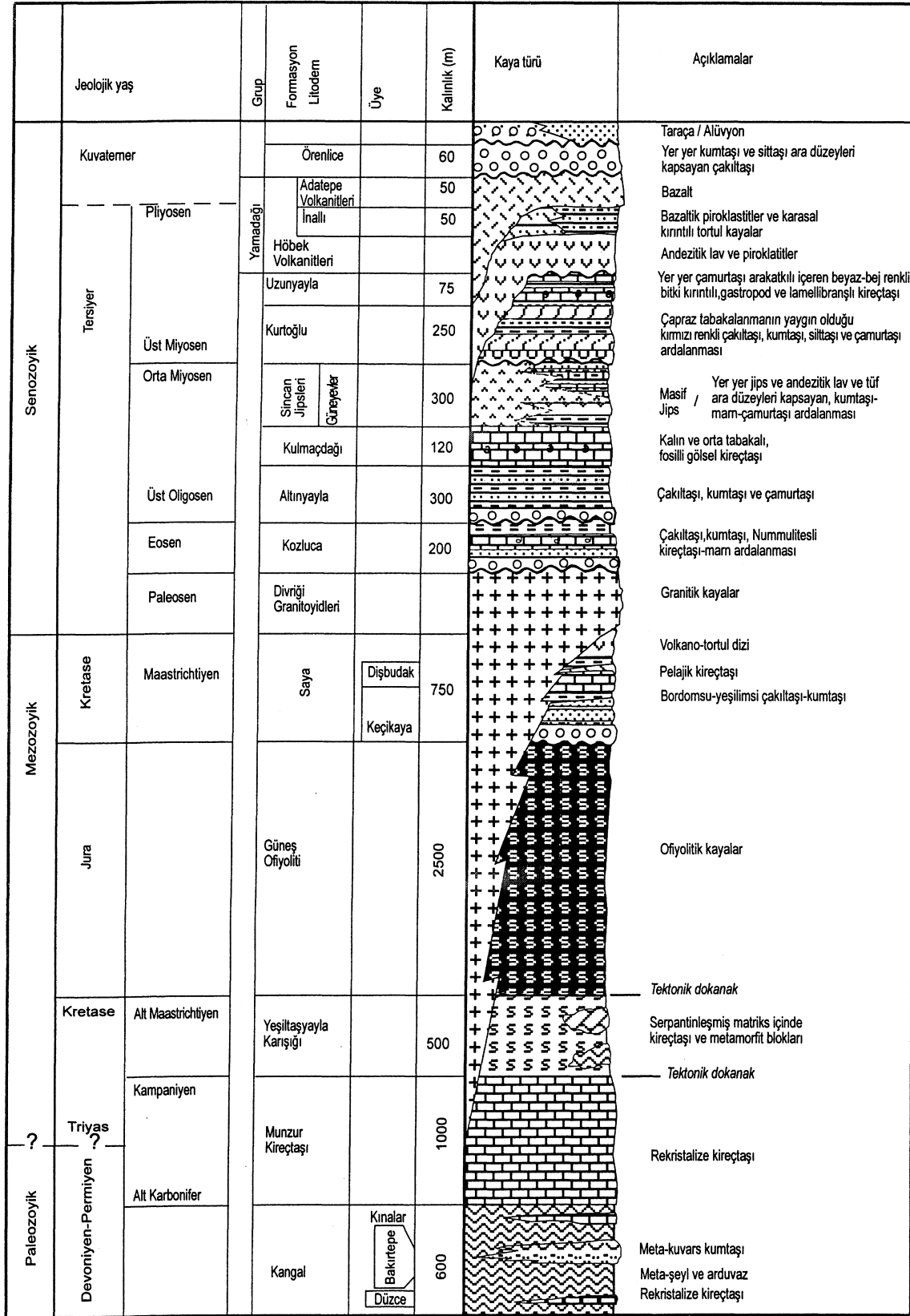
Formasyon genellikle metapelitik kayalar-dan oluşmaktadır. Birimin üst düzeylerinde mercerler halinde görülen metakumtaşları, Gültekin (1993) tarafından meta-kuvarsit olarak tanımlanmış ve Bakırtepe metakuvarsit üyesi olarak adlandırılmıştır. Aynı araştırmacı formasyonun değişik düzeylerindeki rekristalize kireçtaşlarını ise Düzce rekristalize kireçtaşı üyesi olarak adlandırmıştır.

Öztürk vd. (1996) bu yöredeki düşük dereceli metamorfik kayaları Alacahan grubu olarak adlandırmış ve Gültekin (1993)'in üye mertebesinde adlandırdığı birimleri formasyon düzeyinde yeniden adlandırmışlardır. Ayrıca Gültekin (1993)'in Bakırtepe metakuvarsit üyesi ve Düzce rekristalize kireçtaşı üyesi dışında kalan bölüm için ilk olarak formasyon düzeyinde Kınalar metapeliti adı önerilmiştir.

Yalçın ve Bozkaya (1997), Kangal Formasyonu adlamasını benimsemekle birlikte birimi alttan üste doğru arduvazlardan oluşan Kınalar Üyesi, subarkoz ve arkoz türü metakumtaşlardan oluşan Bakırtepe üyesi, meta-şeyllerden oluşan Düzce üyesi ve fosilli kristalize kireçtaşlarından oluşan Hüyüktepe üyesi olmak üzere dört üyeye ayırarak incelemiştir.

Bu çalışmada kurallara uygun ilk adlama olması nedeniyle Kangal Formasyonu adlaması

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLojİSİ ve YAPISAL EVRİMİ



Şekil 2. İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti.

Figure ^Generalized columnar section of the investigated area (not. to scale).

benimsendiğinden, birimi oluşturan asbirimleri üye mertebesinde coğrafik adlar korunup, ve tekdüze olmayan yapıları gözetilerek Kınalar, Bakırtepe ve Düzce Üye'leri olarak yeniden tanımlanıp sunulması yeğlenmiştir.

Birimin inceleme alanında tabanı görülmemektedir. Genellikle meta-şeyllerden oluşan üst kesimleri Munzur Kireçtaşı tarafından uyumlu olarak örtülür (Şekil 2).

Kınalar Üyesi

Kangal Formasyonu'nun tabanında görülen metapelitik kayalar ilk kez Öztürk vd. (1996) tarafından Kınalar metapeliti olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada aynı coğrafik ad korunmuş, ancak yanıl olarak devamlılığı olmayan pelitler arduvazlarla birlikte üye mertebesinde yeniden tanımlanmıştır.

Birim en iyi biçimde Alacahan'ın yaklaşık 10 km kuzeydoğusundaki Kınalar köyü ve yakın dolayında gözlenir (Şekil 1a).

Kınalar Üyesi esas olarak, gelişmiş düzeyde yanılm gösteren arduvazlardan oluşmaktadır. Arduvazlar koyu yeşilimsi, gri ve boz renklerde olup, yüzeyel bozunma nedeniyle kırmızımsı ve grimsi-sırı renklerde görünürler. Makroskobik olarak kayanın yapraklanma düzlemlerine ipeğimsi parlaklık veren serizit pulları görülebilmektedir. Arduvazların içerisinde çoğunlukla siyahımsı-grimsi ve ender olarak beyaz renkli orta ve kalın metakuars kumtaşı katmanları da görülmektedir. İnceleme alanında arduvazların yanısıra açık yeşil, krem renkli iyi yapraklanmak asidik tuf kökenli metatüfler de görülmektedir.

İnceleme alanının tabanını oluşturan Kınalar Üyesi'nin alt sınırın görülemediği birim, Bakırtepe üyesiyle yanıl ve düşey geçişlidir. Kınalar Üyesi inceleme alanının kuzeyinde Munzur Kireçtaşı tarafından uyumlu olarak örtülür (Şekil 2). Sayar ve Gültekin (1993), Kınalar Üyesi'nin üst düzeylerindeki siyah renkli rekristalize kireçtaşlarında buldukları makrofosillere dayanarak birimin Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada da aynı yaş benimsenmiştir.

Bölgesel jeolojik konumu göz önüne alındığında, Kınalar Üyesi'nin, Özgül'ün (1976) Bolkardağı Birliği olarak tanımlanan Paleozoyik yaşlı kayatürlerine eşdeğer olabileceği düşünülmektedir.

Bakırtepe Üyesi

Gültekin (1993)'in "Bakırtepe metakuarsit üyesi" adlamasının coğrafik bölümü korunarak birimin düşük dereceli meta-kumtaşlarından oluştuğu gözetilerek Yalçın ve Bozkaya (1997)'nin Bakırtepe Üyesi adlaması benimsenmiştir.

Birim, en iyi şekilde Bakırtepe'de Kınalar köyü güneydoğusundaki dere yatağı içerisinde ve Elkundu köyünün kuzey-kuzeybatısında izlenmektedir (Şekil 1a).

Birim başlıca arkoz ve subarkoz türünde metakumtaşlarından oluşmakta ancak arakatmanlar halinde arduvazlar da içermektedir. Metakumtaşları genellikle beyaz, sarı, gri, pembe, siyah, morumsu, kırmızımsı, sarımsı-kahverengi renklerde. Demiroksit ve mika minerallerinin az olduğu metakuars kumtaşlarında ise süt beyaz renk egemendir. İnce-orta-kalın ve çok kalın katmanlıdır. Çok sert ve keskin köşeli, kırıklı olan metakumtaşlarında yer yer mika pullarının yoğun olduğu yapraklanmak düzeyler gözlenmektedir. Bol eklemli görünümü tipiktir.

Bakırtepe Üyesi'nin inceleme alanındaki kalınlığı yaklaşık 200 m olan birim Kınalar Üyesi ile yanıl ve düşey olarak geçişlidir (Şekil 1a ve Şekil 2).

Birimdeki egemen mineral parajenezini % 48 kuvars, % 42 fillosilikat ve % 10 feldispat olarak saptayan Yalçın ve Bozkaya (1997) muskovit/illitlerde Kübler İndeksi çalışmalarına dayanarak Bakırtepe Üyesi'ni oluşturan kayaların orta dereceli ankizonu yansıttığını ortaya koymuşlardır.

Düzce Üyesi

Kangal Formasyonu'nun üst kesimlerinde değişik düzeylerde görülen rekristalize kireçtaşı

mercekleri Gültekin (1993) tarafından "Düzce rekristalize kireçtaşı üyesi" olarak tanımlanmış ve yapılan bu adlamanın "Düzce" coğrafik ad bölümü korunarak birim Düzce Üyesi olarak yeniden adlandırılmıştır (Yalçın ve Bozkaya, 1997).

Birimin en tipik mostraları Düzce köyü dolayında görülmektedir (Şekil 1a).

Birim, krem, bej, yer yer koyu gri, kahverimsi, siyah renkli, orta-kalın katmanlı, kıvrımlı, rekristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kınalar Üyesi'ni oluşturan arduvazlarla geçişli olduğu yerlerde arduvazların içinde önce 10-30 cm kalınlığında rekristalize kireçtaşı mercekleri görülür. Bu düzeylerdeki arduvazların içinde kalsit bollaşır. Düzce Üyesi yer yer kumludur. Birimin arduvazlara yakın bölümlerinde, en fazla % 10'a kadar çıkabilen kuvars, ender olarak opak mineral ve muskovit içeren yer yer dolomitik kumlu kireçtaşları görülür. Orta katmanlı olan bu kayalarda hafif bir yönlenme gözlenir. Ama birimde egemen kayatürü siyah ve siyahımsı kahverengi kristalize kireçtaşlarıdır. Bunlarda çok az kuvars ve opak mineral görülebilir. Düzce üyesi, içinde bulunduğu arduvazlara oranla aşınmaya karşı daha dirençli olması nedeniyle, yayvanlaşmış tepecikler oluşturur.

İnceleme alanının bazı kesimlerinde 5-10 cm kalınlığında düzeyler halinde görülen Düzce köyü doğusunda ise maksimum 25 m kalınlığa ulaşan birim, Kınalar Üyesi ile yanal ve düşey olarak geçişlidir (Şekil 1a ve Şekil 2).

Birim bol miktarda makro fosil içermektedir. Sayar ve Gültekin (1993) tarafından yapılan çalışmada birimde, Devoniyen-Alt Karbonifer yaşını veren fosiller bulunmuştur. Yalçın ve Bozkaya (1997) Düzce Üyesi'ni oluşturan kayaların yüksek dereceli ankizone karşılık geldiklerini ortaya koymuşlardır.

Gültekin (1993), Kangal Formasyonu'nu oluşturan ilksel kayaların, açık şelf bölgesinden kıyı ortamına uzanan bir denizel havzada geliştiğini ve killi-çamurlu, ince kırıntılı çökellerle temsil edildiğini, kıta yamacına doğru olan bu platform üzerinde çevreden gelen killi kırıntıların, zaman zaman daha irice silisli kırıntıların biriktiğini ve kar-

bonat çökeliminin de zaman zaman eşlik ettiğini ve istifin içinde gözlenen meta-kuvars kumtaşlarının ise olasılıkla kıyı ortamında gelişmiş kum barları olduğunu ileri sürmüştür.

İnceleme alanında Kangal Formasyonu'nun yüzeylendiği alan, Özgül (1976)'e göre Toros Kuşağına ait Bolkardağı Birliği'nin kuzey ucunda yer almaktadır. Kangal Formasyonu Gürün Göreli Otoktonu olarak tanımlanan Paleozoyik yaşlı birimlerle de denestirilebilir.

Munzur Kireçtaşı

Birim Özgül vd. (1981) tarafından tanıtılmış ve Munzur Dağları'na atfen adlandırılmıştır. İnceleme alanının daha çok güneyinde yüzeylenen birim sarp bir topoğrafik görünüm sunar. Munzur Kireçtaşı, kısmen rekristalize olmuş kireçtaşmdan oluştuğu için genellikle yüksek tepeleri oluşturmaktadır. Alt sınırı inceleme alanında gözlenemeyen birimin üzerine Yeşiltaşyayla Karışığı ve Güneş Ofiyoliti tektonik olarak ve daha genç birimler ise açılı uyumsuzlukla otururlar. Gültekin (1993) Çetinkaya-Kangal yakınlarındaki benzer birimleri Kıratgediği rekristalize kireçtaşı olarak adlandırmış ve bu birimin, Paleozoyik yaşlı Kangal Formasyonu'nu uyumsuz olarak örttüğünü belirtmiştir.

Birimi oluşturan kireçtaşlarının ayrılmış yüzeyleri gri-açık gri, grimsi mavi ve kahverengimsi gridir. Taze kırık yüzeyleri açık grimsi bej, boz ve yer yer açık kahverengimsi gridir. Orta-kalın tabakalı, yer yer masif ve bol çatlaklıdır.

Munzur Dağları'nda alttan üste doğru algli kireçtaşı, oolitik kireçtaşı, algli ve foraminiferli kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, neritik kireçtaşı, rudistli biyostromal kireçtaşı ve pelajik kireçtaşmdan oluşan birime Özgül vd. (1981) Alt Triyas-Kampaniyen yaş aralığını vermişlerdir. Birimi oluşturan kireçtaşlarının çoğunun sığ ve duraylı bir kıta sahanlığı ortamında çökeldiğini belirtmişlerdir.

İnan vd.(1993) Ulaş-Sincan arasında Çataldağ Kireçtaşı olarak adlandırdıkları birimin çeşitli düzeylerinde *Clypenia cf. jurassica* Faure, *Pseudocyclammina* sp., *protoglobigerine* sp. ve çok

sayıda mercan, mollusk ve sünger spikülleri saptayarak Üst Jura-Alt Kretase yaşını belirlemişlerdir. Öztürk ve Öztunalı (1993) Divriği doğusundaki kireçtaşlarında saptadıkları *Endothyra* sp. fosiline dayanarak birimin yaşının Karbonifer'e kadar indirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, Davutoğlu güneyinde Güneş Ofiyoliti'nin tektonik olarak altında bulunan kireçtaşlarında *Plectogyra* sp., *Endothyra* ? sp., *Earlandia* sp., *Calcisphaera* sp., *Pachysphaerina* sp., *Parathuramina* sp., ve *Tetrataxis* sp. fosil topluluğu saptanarak kireçtaşlarının yaşının Alt Karbonifer'e kadar indiği belirlenmiştir.

Yukarda sunulan verilere göre Munzur Kireçtaşı'nın genel olarak Alt Karbon i fer-Kretase aralığında çökelmiş olduğu söylenebilir.

Munzur Kireçtaşı, Özgül (1976) tarafından Geyik Dağı Birliği'nin Munzur dağlarındaki eşleniği olarak kabul edilmiştir.

Allokton Birimler

İnceleme alanında yüzeylenen Bolkardağı Birliği ile denestirilen Paleozoyik yaşlı Kangal Formasyonu ve onu üzerleyen Alt Karbonifer-Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşı görel otokton konumunda olup, Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yeşiltaşayla Karışığı ve Jura yaşlı Güneş Ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenirler. Üzerleyen bu birimler ağırlıklı olarak okyanusal bir kabuğun kalıntılarını temsil etmektedirler.

Yeşiltaşayla Karışığı

Birimin adı Erkan vd. (1978) ve Yılmaz vd. (1989 ve 1993)'den alınmıştır. Karışık Bahçeli doğusunda, Maltepe yakınlarında ve Divriği kuzeyinde yüzeylenir (Şekil 1a). Alt sınırı Munzur Kireçtaşı ve üst sınırı Güneş Ofiyoliti ile tektonik dokanaklıdır (Şekil 1a). Munzur Kireçtaşı'na ait bloklar ve metamorfik kaya blokları serpantinleşmiş bir matriks içinde görülür. Blokların dokanakları tektoniktir. Blokların arasındaki hamur kırıntılı olup Bahçeli doğusunda çok az oranda yüzeylenir.

Kireçtaşı blokları, hamura ve metamorfik bloklarına oranla sarp topoğrafik görünüm sunarlar. Bloklar birkaç metre ve birkaç kilometre arasında değişen büyüklükte dirler. Kireçtaşlarının ayrılmış yüzeyleri gri, açık gri, mavimsi gridir. Taze kırık yüzeyleri açık grimsi bejdir. Yer yer kahverengimsi gri renkler de gözlenir. Yer yer masif, kimi yerler de ise kalın ve orta katmanlı olup bol çatlaklıdır.

Metamorfik blokları, yayvan topografyaları ve yapraklı yapılarıyla arazide kolayca ayırtedilirler. Ortognays, amfibolit, metavolkanit, metakuvarsit, kalkışit, mikaşit, muskovit-kuvars şist, biyotit-feldispat-kuvars şist, biyotit-feldispat-amfibol şist saptanabilen başlıca metamorfik kayatürleridir.

Erkan vd. (1978) ve Yılmaz vd. (1989 ve 1993) birimin Üst Kretase yaşlı olduğunu ileri sürmektedirler. İnceleme alanında da Yeşiltaşayla Karışığı, Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı Munzur Kireçtaşı'na ait bloklar içermekte ve Maastrichtiyen yaşlı Savaş Formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla örtülmektedir. Dolayısıyla birimin Kampaniyen-Maastrichtiyen aralığında oluşmuş olduğu kabul edilebilir.

Yeşiltaşayla Karışığı, değişik tür ve yaşta blok ve allokton kaya birimleri içermesi, Bolkardağı Birliği'ne ait bloklar kapsamı ve ofiyolitli olması gözetilerek Özgül'ün (1976) Bozkır Birliği ile denestirilebilir.

Güneş Ofiyoliti

Çetinkaya-Divriği arasındaki alanda Divriği J39 a3, J39 d2, J39 b1, b2, b3, b4 ve J40 al paftalarında yüzeylenen ofiyolitik kayalar ilk kez Yılmaz vd. (2001) tarafından ofiyolitik diziyi oluşturan Güneş Ofiyoliti ve ofiyolitli karışığı oluşturan Yeşiltaşayla Karışığı olarak ayırtlanmış ve Güneş Ofiyoliti de asbirimlerine ayrılarak haritalanmış, özellikleri sunularak konumlan ortaya konulmuş ve diğer birimlerle ilişkileri irdelenmiştir. Bu nedenle sunulan çalışmada birimin özellikleri özetlenerek anlatılacaktır.

Güneş Ofiyoliti (Bayhan, 1980) Munzur Kireçtaşı üzerinde tektonik dokanakla yer alır. Savaş Formasyonu ise Güneş Ofiyoliti ve Munzur

Kireçtaşı üzerinde açılı uyumsuz olarak izlenmektedir.

Güneş Ofiyoliti, Divriği-Çetinkaya arasındaki bölgede kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda geniş bir alanda yüzeylenir (Şekil 1 a). Divriği dolayında birimin tabanında esas olarak serpan-tinleşmiş harzburjitlerden oluşan tektonitler gözlenir (Şekil 3). Tektonitlerin üzerinde yer yer piroksen it düzeyleri ve dunit mercekleri içeren kümülat dokulu peridotitler yer alır. Piroksenit düzeyleri düzensiz segregasyonlar ve mercekler halinde görülür. Kümülat peridotitlerin üzerinde ise bazı yerlerde katmanlı gabrolar gözlenir. Bu birimin tabanındaki, gabrolar yer yer troktolit bileşimindedir. Çetinkaya'ya doğru ağırlıklı olarak daha çok katmanlı gabrolar yüzeylenirken diğer alanlarda izotrop gabrolar egemendir. İzotrop gabrolar tabanda izole diyabaz daykları ile kesilirler. Genellikle diyabaz bileşimli dayklar, üst bölümlerde sayıca giderek artar ve levha dayk karmaşığım oluştururlar. Levha dayk karmaşığının üzerinde ise yastık lavlar çok ince bir düzey oluşturur. Güneş Ofiyoliti yukarıda özetlenen özellikleriyle sedimanter örtü dışında ideal ofiyolitik dizideki tüm düzeyleri kapsar (Şekil 3). Ancak diziyi oluşturan asbirimler arasındaki sınırlar genellikle faylıdır.

Güneş Ofiyoliti, Jura-Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşı ve Yeşiltaşayla Karışığı üzerinde tektonik konumludur. Sivas Havzası'nın Maastrichtiyen-Tersiyer yaşlı sedimanter birimleri ise Güneş Ofiyoliti, Yeşiltaşayla Karışığı ve Munzur Kireçtaşı üzerine aşıl uyumsuzlukla oturur (Şekil 3). Dolayısıyla bu tektonik birliklerin yerleşme yaşının Maastrichtiyen öncesi olduğu söylenebilir. Çalışma alanında Güneş Ofiyoliti'nin oluşum yaşma ilişkin veri bulunamamıştır. Ancak Hekimhan yöresinde Güneş Ofiyoliti'nin eşleniği olan lavların içindeki radyolaritlerden İzdar ve Ünlü (1985) tarafından Jura-Kretase yaşı alınmıştır. Bu yaş Güneş Ofiyolitinin oluşumu için de benimsenebilir. Güneş Ofiyoliti, Maastrichtiyen yaşlı Sıya Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür. Bu nedenle birimin yerleşme yaşının en azından Maastrichtiyen öncesi olduğu söylenebilir.

Özgül'ün (1976) Bozkır Birliği olarak ayırtladığı kuşak içinde yer alan Güneş Ofiyoliti Gürün

Görelî Otoktonu'nu kuzeyinde yer alan ve Üst Maastrichtiyen öncesinde ikincil konumlarına yerleşen Pınarbaşı Ofiyolitleri (Yılmaz vd., 1993) ile deneştirilebilir.

Örtü Birimleri

İnceleme alanında Görelî Otokton Kayalar ve Allokon Birimlerin üzerinde çarpışma sonrası bir dönemde, Maastrichtiyen-Kuvaterner zaman aralığında oluşan kayatürü topluluğu açılı uyumsuzlukla yer almaktadır. Bu topluluğun Maastrichtiyen-Alt Pliyosen yaşlı kesimi Paleotektonik ile Neotektonik arasındaki geçiş dönemini, Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı kesimi ise Neotektonik evreyi temsil etmektedir. Söz konusu örtü, eski birimlerden başlayarak ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Sıya Formasyonu

Formasyon, Gültekin (1993) tarafından Davutoğlu köyü güneydoğusundaki Sıya deresine atfen adlandırılmıştır. Birim inceleme alanının batı kesimlerinde Güneş Ofiyoliti'nin üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Tersiyer yaşlı sedimanter kayatürü topluluğu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Yamadağı Grubu volkanitleri tarafından ise uyumsuz olarak örtülür. Bu formasyon Güneş Ofiyoliti'ne oranla daha sarp bir topoğrafik görünüme sahip olmasına karşın, Tersiyer yaşlı kayalara oranla daha yumuşak bir topoğrafik görünüm sunar.

Altan üste doğru çakıltı-kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanması, kireçtaşı mercekleri, aglomera, tuf ve yer yer spilitik lavlardan oluşan dizi, Davutoğlu yakınlarında yoğun spilitik bazik dayklar tarafından kesilir.

Birimin değişik düzeylerinde mercekler halinde görülen kireçtaşları, bej ve kirli sarı renkli olup orta ve kalın tabakalıdır. Yer yer tabakalanma belirsizdir. Genellikle bol rudistlidirler. Rudistlerin yanı sıra gastropod ve mercan fosilleri de içerirler. Bu kireçtaşları, Gültekin (1993) tarafından Tohma resif üyesi olarak adlandırılmıştır.

Resifal kireçtaşının hemen üzerinde gri-boz, kahve ve sarımsı renkli ince-orta katmanlı, dilinim sunan ve dağılabilen marnlar görülmektedir.

Yaş	Formasyon Litodem	Üye	Kalınlık	Kayatürü	Açıklamalar
Maastrichtiyen	Saya Formasyonu	Keçika ya			Sarımsı kahverengi, orta ve ince taneli, genellikle volkanik elemanlı kumtaşı-kırmızımsı bordo, mor ve sarımsı boz renkli çakıltası-ince katmanlı, dağılgan, kırmızımsı kahverengi ve yer yer laminalı ve genellikle dağılgan çamurtaşı ve kirlili sarı yeşil ve morumsu gri renkli, ince ve orta tabakalı mam aralanması Kırmızımsı bordo, mor ve sarımsı boz renkli çakıltası Açılı uyumsuzluk Yastık bazaltlar Levha dayk karmaşığı
Jura	Güneş Ofiyoliti		50		
			500		
			500		Masif gabro
			400		Tabakalı gabro Troktolit Verlit mercekleri
			350		Dunit, verlit ve klinopiroksenit
			>700		Tektonik dokanak Rodenjit daykları Ortopiroksenit arakatıkları Dunit cepleri Harzburgit
Kampaniyen	Yeşiltaşayla Karışığı				Tektonik dokanak Ezik serpentinit hamur içinde kireçtaşı ve metamorfik blokları

Şekil 3. Güneş Ofiyoliti'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (ölçeksiz).

Figure 3. Generalized columnar section of the Güneş Ophiolite

DİVRİĞİ (SIVAS) YÖRESİNİN JEOLojİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

Daha üste doğru gri-yeşil, yer yer bej renkli,, ince-orta katmanlı ve eklemli marn ve killi kireçtaşlarına geçilir. Bu düzeyler pelajik foraminiferlidir. Genellikle gri-yeşilimsi, yer yer bej-krem renkli ve bordo renkli, genellikle orta, kimi kesimlerde ise kaim katmanlı olan mikrit ve biyomikritler sert, sıkı ve konkoidal kırılma yüzeylidirler.

Birimin üst bölümlerinde koyu kahverengi renkli genellikle andezitik ve bazaltik köşeli kırıntılar içeren aglomera-tüf ve morumsu yeşilimsi gri renkli ve yer yer yastık yapılı spilitik lavlar görülür. Spilitler, ince taneli ve mikrolitik dokuludur. Alterasyon ileri derecededir. İnce kesitlerinde yaygınca oligoklas-albit bileşimli plajiyoklas, amfibole (aktinolit) dönüşmüş piroksen ve volkanik cam göze çarpar. Kayatürü genelde intersertal-hyalopilitik ve amigdaloidal dokuludur. Amigdaller, kalsit ile doldurulmuştur. Ayrıca ikincil kalsit damarları da gözlenmektedir.

Spilitleri yeşilimsi gri renkli 30-40 cm kalınlığında diyabaz daykları keser. Diyabazlar, spilitlere oranla daha iri kristallidirler ve subofitik doku sergilemeleri ile onlardan ayrı firlar.

Saya Formasyonu'nun alt düzeyinde görülen çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanması Keçikaya Üyesi ve pelajik kireçtaşlarından oluşan bölümü ise Dişbudak Üyesi olarak adlandırılmıştır.

bordo renkli, genellikle orta, kimi kesimlerde ise kalın katmanlı olan mikrit ve biyomikritler sert, sıkı ve konkoidal kırılma yüzeylidirler.

Birimin üst bölümlerinde koyu kahverengi renkli genellikle andezitik ve bazaltik köşeli kırıntılar içeren aglomera-tüf ve morumsu yeşilimsi gri renkli ve yer yer yastık yapılı spilitik lavlar görülür. Spilitler, ince taneli ve mikrolitik dokuludur. Alterasyon ileri derecededir. İnce kesitlerinde yay-gmca oligoklas-albit bileşimli plajiyoklas, amfibole (aktinolit) dönüşmüş piroksen ve volkanik cam göze çarpar. Kayatürü genelde intersertal-hyalopilitik ve amigdaloidal dokuludur. Amigdaller, kalsit ile doldurulmuştur. Ayrıca ikincil kalsit damarları da gözlenmektedir.

Spilitleri yeşilimsi gri renkli 30-40 cm kalınlığında diyabaz daykları keser. Diyabazlar,

spilitlere oranla daha iri kristallidirler ve subofitik doku sergilemeleri ile onlardan ayrılırlar."

Saya Formasyonu'nun alt düzeyinde görülen çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanması Keçikaya Üyesi ve pelajik kireçtaşlarından oluşan bölümü ise Dişbudak Üyesi olarak adlandırılmıştır.

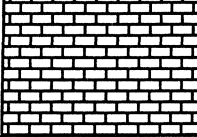
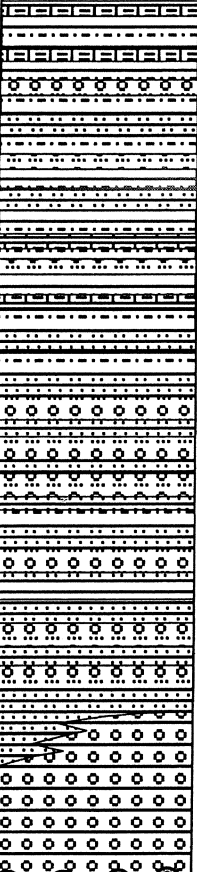
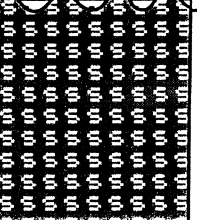
Keçikaya Üyesi

Birim Saya Formasyonu'nun alt düzeylerinde değişik kalınlıklarda izlenirse de esas olarak, Dişbudak köyü doğusunda ve Keçikaya köyü çevresinde ayrı haritalanabilecek kadar kaim ve yaygındır (Şekil 1a). Tipik olarak görüldüğü bu alandaki Keçikaya köyüne atfen ilk kez adlandırılmıştır (Şekil 4).

Birim, çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanmasından oluşmaktadır. Esas olarak birimin alt düzeyinde görülmesine karşın kumtaşı-çamurtaşı-mam ardalanması içinde aradüzeyler olarak da bulunan çakıltaşı kırmızımsı, bordo, mor ve sarımsı boz renklidir. Belirsiz orta ve kaim tabakalıdır. Genellikle Güneş Ofiyoliti'ne ait çakıllar karbonat ve çamurdan oluşan bir çimento ile birbirine bağlanmıştır. Köşeli olan çakıllarla yuvarlaklaşmış olanları biraradadır. Elemanlarının boyutu kimi mostralarda 10 cm ye ulaşır.

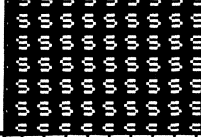
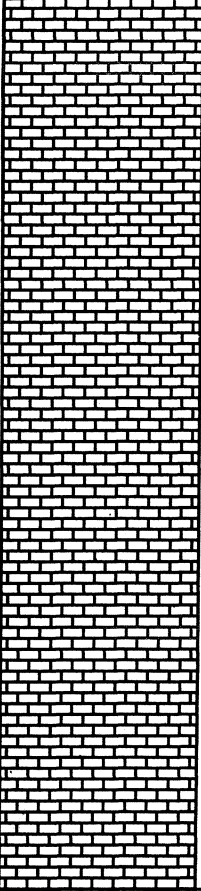
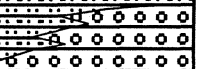
Çakıltaşı düzeyini kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanması izlemektedir. Kumtaşları, sarımsı kahve renklidirler ve ince-orta tane boy-ludurlar. Birimin alt kesimlerindeki kumtaşlarında ise tane boyları daha iridir. Mikroskobik incelemede litik grovak, nadiren de feldispatik grovak oldukları anlaşılmaktadır. Elemanlar genellikle volkanik kökenlidir. Çamurtaşları ince katmanlı, dağılğan, kırmızımsı kahverengi renklidirler ve yer yer lami-nalıdır. Çamurtaşı düzeyleri içinde yer yer çakıltaşı arakatıklarına da rastlanır. Birimin çeşitli düzeylerinde kirli san, yeşil ve morumsu gri renkli, ince ve orta tabakalı marnlar gözlenir.

Keçikaya Üyesi, Dişbudak doğusunda Güneş Ofiyoliti'ne ait levha dayk karmaşığı üzerinde uyumsuz olarak yer alır ve üste doğru uyumlu olarak, Saya Formasyonu' na ait Dişbudak Üyesine geçer (Şekil 4).

Yaş	Formasyon Litoderm	Üye	Kalınlık (m)	Litoloji	Açıklamalar
M a a s t r i c h t i y e n	S a y a	Dışbudak			Açık gri, açık yeşilimsi gri ve bordo renkli, ince taneli ve ince tabakalı kireçtaşları
		K e ç i ç a y a	170		Kumlu kireçtaşı ara düzeyleri kapsayan kireçtaşı Sarımsı kahverengi, orta ve ince taneli, genellikle volkanik elemanlı kumtaşı-kırmızımsı bordo, mor ve sarımsı boz renkli çakıltası-ince katmanlı, dağınık, kırmızımsı kahverengi ve yer yer laminalı ve genellikle dağınık çamurtaşı ve kirlili sarı, yeşil ve morumsu gri renkli, ince ve orta tabakalı marn ardalanması Kırmızımsı bordo, mor ve sarımsı boz renkli çakıltası
Jura	Güneş				Ofiyolitik kayalar

Şekil 4. Keçikaya Üyesi'nin tip kesiti.

Figure 4. Typical columnar section of the Keçikaya Member.

Yaş	Formasyon Litodem	Üye	Kalınlık (m)	Litoloji	Açıklamalar
Jura	Güneş				Ofiyolitik topluluk
Maastrichtiyen	Saray	Dışbudak	120		Açık gri, açık yeşilimsi gri ve bordo renkli, ince taneli ve ince tabakalı kireçtaşları
		Keçikaya		  	Kumlu kireçtaşı ara düzeyleri kapsayan kireçtaşı Kumtaşı-çakıltası-çamurtaşı ve marn ardalanması Kırmızımsı bordo, mor ve sarımsı boz renkli çakıltası

Şekil 5. Dışbudak Üyesi'nin tip kesiti.

FigureS. Typical columnar section of the Dışbudak Member

Dışbudak Üyesi

Birim en iyi görüldüğü Dışbudak köyüne atfen ilk kez adlandırılmıştır. Saya Formasyonu içinde değişik düzeylerde görülen pelajik kireçtaşları ancak bu alanda haritalanacak kadar kaim ve yaygındırlar.

Birim açık gri, açık yeşilimsi gri ve bordo renkli, ince taneli ve ince tabakalı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Mikroskobik incelemede Globotruncana ve sünger spikülleri içeren mikrit oldukları görülmektedir.

Dışbudak Üyesini oluşturan kireçtaşları inceleme alanının değişik bölümlerinde kırıntılı kayaların üst düzeylerinde ve Saya Formasyonu'nu oluşturan diğer kaya türlerinin arasında ara düzeyler olarak yer almaktadır. Dışbudak ve Keçikayası köyleri arasında ise Keçikayası Üyesi üzerinde uyumlu olarak yer alan birimi, Güneş Ofiyoliti tektonik olarak üzerlemektedir (Şekil 5).

Saya Formasyonu'nun değişik düzeylerindeki kireçtaşlarından derlenen örneklerde aşağıdaki fosil kapsamı belirlenerek Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşı verilmiştir: *Globotruncana Linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncana tricarinata* (Que), *Globotruncana formicata* (Plummer), *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Stomiosphaera sphaerica* (Kaufman), *Pithonella ovalis* (Kaufman), *Marsonella oxycona* (Reuss), *Orbitoides tissoti* Schlumberger, *Lepidorbitoides* sp., *Heteroheliciidae*, *Globigerinidae* *Echinoidae*, *Lagenidae*, *Alg*, *Rudist*, *Lamellibrans*, *Bryozoa* (Belirlemeler: MTA Genel Müdürlüğü Dr Kemal Erdoğan ve Fatma Gedik).

Saya Formasyonu, Güneş Ofiyoliti'nin ve Yeşiltaşayla Karışığı'nın Kangal Formasyonu ve Munzur Kireçtaşı'ndan oluşan platform üzerine yerleşmesi sonrasında, yani çarpışma sonrası gelişen bir havzada çökelmiş bir birimdir. Birimin alt kesimlerinin kayatürü özellikleri sığ denizel nitelikli olduğunu göstermektedir. İnceleme alanı güneyinde Hekimhan çevresinde tanıtılan Karadere

Formasyonu (Gürer, 1992) karasal (flüviyal) ve sığ denizle ilişkili ortamlarda çökelmiştir, yanal ve dikey yönde. Saya Formasyonunun eşdeğeri olan Hekimhan Formasyonu ile geçişlidir. Saya Formasyonunun değişik düzeylerinde resifal kireçtaşları gözlenmektedir. Bunlar sığ ve sıcak bir denizel ortamın ürünüdürler. Resifal kireçtaşı parçalan ve rudistlerin parçalanıp yeniden çimen-tolanmış olması resifin geliştiği denizel ortamın enerji indisinin yüksek olduğuna kanıt sayılabilir. Formasyonun üst düzeylerinde görülen Dışbudak Üyesi'ni oluşturan pelajik kireçtaşları ortamın giderek derinleştiğine tanıklık etmektedir.

Saya Formasyonu'nun alt düzeyi Hekimhan yöresindeki Karadere Formasyonu, üst kesimleri ise Hekimhan Formasyonu (Gürer, 1994) ve Uludere Formasyonu (Yılmaz vd., 1991) ile denestirilebilir.

Kozluca Formasyonu

Birimin adı Kurtman (1973)'dan alınmıştır. İnceleme alanının kuzeyinde yapılan çalışmada, Kurtman Tecer Dağı'nın kuzeyindeki Eosen yaşlı kayaları Bozbel Formasyonu ve Tecer Dağı'nın güneyindeki kayaları ise Kozluca Formasyonu olarak adlandırmıştır. Çalışma alanının konumu ve kayatürü benzerlikleri nedeniyle Divriği-Sinean yakınlarındaki Eosen yaşlı kayalara yönelik olarak, sunulan araştırmada da Kozluca Formasyonu adı benimsenmiştir.

Birim, tabanda ofiyolitik kaya, granit, kireçtaşı ve demir cevheri çakılları içeren bir çakıltaşı ile başlamaktadır. Taban çakıltaşından itibaren alttan üste doğru sırasıyla açık yeşilimsi sarı, ince taneli ve demir cevheri taneleri içeren kumtaşı; koyu grimsi yeşil Nummulitesli kireçtaşı; bordo renkli kumtaşı ve koyu bej renkli kireçtaşı görülür. Sincan güneybatısında Dışbudak yakınlarında Nummulitesli kireçtaşlarının üzerinde sarımsı kah-verengi kumtaşı ve sarımsı gri marn aralanması gözlenir.

Formasyon, Sincan güneyinde Güneş Ofiyoliti ve Saya Formasyonu üzerinde Divriği Kuzeydoğusunda ise Güneş Ofiyoliti ve granitik kayalar üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Birim, Mekke mahallesi yakınlarında Altınyayla

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLJİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

Formasyonu ve Sincan Jipsleri, Sincan güneyinde Kurtuluş Formasyonu ve Uzunyayla Formasyonu tarafından aşıl uyumsuzlukla örtülür.

Kozluca Formasyonu'nun tabanına yakın kesimlerde *Rotalia cf. Trochidiformis*, *Asterigerina cf. rotula*, *Nummulites sp.*, *Alveolina sp.*, *Sphaerogypsina sp.*, *Orbitolites sp.*, *Acervulina sp.*, *Smoutina? sp.*, *Miliolidae* fosil içeriği saptanarak olasılı Alt-Orta Eosen; *Alveolina sp.*, *Orbitolites sp.*, *Valvulamina sp.*, *Cushman*, *Haddon* *sp.*, *Siphonolites sp.* (*Septfontaine*), *Miliolidae n.sp.* fosil içeriği saptanarak olasılı Alt Eosen ve üst düzeylerde *Fabiania cassis*, *Halkyardia sp.*, *Discocyclus sp.*, *Gyrodinella cf. Magna*, *Rotalia sp.*, *Nummulites sp.*, *Rotaliidae* fosil içeriği saptanarak Orta Eosen'in en üstü (Bartoniye) yaşlan saptanmıştır (Determinasyon Fatma Gedik-MTA). Buna göre Kozluca Formasyonu genel olarak Alt-Orta Eosen yaşındadır.

Kaya türü özellikleri ve fosil kapsamı Kozluca Formasyonu'nun başlangıçta sığ ve giderek derinleşen denizel bir ortamda çökeldiğini göstermektedir.

Altınyayla Formasyonu

İnceleme alanın kuzeybatısında Oligosen'e karşılık gelen kırıntılı karasal çökeller Altın (1963) tarafından Tonus Üyesi olarak adlandırılmıştır. Tonus nahiyesinin adı Altınyayla olarak değiştirildiğinden, birim altındaki ve üstündeki birimlerden belirgin bir şekilde ayırtılarak haritalanabildiğinden Yılmaz vd. (1989) tarafından Altınyayla Formasyonu olarak yeniden adlandırılmıştır. Sincan ve Divriği arasındaki geniş bir alanda yüzeylenen benzer birimler bu çalışmada da aynı ad altında incelenmiştir. Birim inceleme alanında en iyi Cüre ve Akmeşe arasında görülür.

Altınyayla Formasyonu tabanda granitik, ofiyolitik kaya ve kireçtaşı blokları kapsayan kırmızı-yeşil-gri alacalı çakıltaşı ile başlar ve üstte doğru grimsi yeşil bir rengin egemen olduğu kumtaşı, siltaşı ve çamurtaşlarına geçer. Değişik kalmıklardaki (1-15 m) kanal dolgularının tabanında daha iri elemanlı gereçler üst düzeye doğru inceler. Birimde derecelenme ve çapraz tabakalanma

yaygındır.

Altınyayla Formasyonu Mekke mahallesi, Yağbasan, Dikmençay, Kekliktepe, Akmeşe, Cüre, Karakale ve Maltepe köyleri yakınlarında yüzeylenir (Şekil 1a).

Kozluca Formasyonu ve Güneş Ofiyoliti'ni uyumsuz olarak üzerleyen birim Kulmaçdağı Formasyonu tarafından uyumlu olarak altlanır (Şekil 2).

Birime dolaysız olarak yaş verecek veri bulunmamasıyla birlikte Mekke mahallesi yakınlarında uyumsuz olarak üzerlediği Kozluca Formasyonunun Alt-Orta Eosen yaşlı olması ve uyumlu olarak üstünde bulunan Kulmaçdağı Formasyonunun Alt Miyosen yaşlı olmasından dolayı Oligosen yaşlı olduğu kabul edilebilir.

Altınyayla Formasyonu,, genel olarak akarsu ortamı ürünü olup yer yer nokta barı ve taşkın ovası çökellerinden oluşmaktadır.

Kulmaçdağı Formasyonu

İnceleme alanında alacalı Oligosen kırıntılı kayalarının üzerinde yüzeylenen gölsel karbonat kayaları, Yılmaz vd. (1993)'nin Kulmaçdağı Formasyonu'yla benzer olduğundan aynı adlama benimsenmiştir.

Birim, Kayaburun ve Akmeşe köyleri yakınlarında yüzeylenir (Şekil 1a). İnceleme alanında Altınyayla Formasyonu üzerindeki sarp yarılar oluşturur.

Formasyonun tabanında sarımsı, açık yeşilimsi gri renkli, yer yer lamine, ince ve orta tabakalı kumlu fosilli kireçtaşları yer almaktadır. Bunların üzerinde, açık yeşilimsi, grimsi beyaz renkli ince taneli (mikritik), orta ve kalın tabakalı kireçtaşları gözlenmektedir. Birim üstte doğru, açık kahverengimsi sarı ve bej renkli, bol fosilli, orta-kalın tabakalı ve yer yer masif kireçtaşlarına geçmektedir. Birimin en üstünde sarımsı bej renkli ve ince tabakalı kireçtaşı ve marn aralanması bulunmaktadır.

Kulmaçdağı Formasyonu, Altınyayla Formasyonu'nu uyumlu olarak üzerler ve Sincan fipsleri ve Güneyevler Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür (Şekil 2).

Birimin içinde bulunan kireçtaşlarında *Praearchais sp.*, *Heterillina sp.*, *Quinquelina sp.*, *Praerhapydionina sp.* fosil kapsamı belirlenerek Üst Oligosen?-Alt Miyosen yaşı verilmiştir (Belgileme: Nazire Özgen Erdem, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü).

Birim, başlangıçta sığ denizel karakterli olup daha sonra gölsel özelliğe dönüşen bir ortamı yansıtmaktadır.

Kulmaçdağı Formasyonu'nun çökeliminden sonra, görelî otokton ve allohton kayatürü topluluklarının oluşturduğu yaklaşık KD-GB gidişli yükselimin kuzeyinde masif Sincan Jipsleri, güneyinde ise jips arakatlıları da içeren kırıntılı kayalardan oluşan Güneyevler Formasyonu çökelmiştir.

Sincan Jipsleri

İnceleme alanının kuzeyinde Akmeşe, Sincan ve Yuva (Şekil 1a) dolaylarında yüzeylenen jipsler ilk kez bu çalışmada formasyon düzeyinde ayırtılarak adlandırılmıştır. Birimin adı en iyi yüzeylendiği ve tip kesitinin alındığı Sincan'dan alınmıştır.

Birim, esas olarak beyaz, yer yer gri veya alacalı renkli jipslerden oluşur. Sincan Jipsleri yer yer birkaç metreyi geçmeyen kalınlıklarda kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ara düzeyleri kapsar. Genel olarak masif yer yer yumrulu kimi yerlerde ise ince ve orta katmanlıdır. Kalınlıkları yanal olarak değişen jipsler inceleme alanının kuzeyinde alttaki karbonatlarla geçişli iken güneyde Divriği çevresinde gölsel kırıntılı kayalarla yanal ve düşey geçişlidirler.

Sincan Jipsleri Sincan yakınlarında, Yağbasan, Yuva, Yazı, Karakale, Eskibeyli, Maltepe ve Akmeşe köyleri yakınlarında geniş alanlarda yüzeylenirler.

Altınyayla Formasyonu'nu uyumlu olarak üzerleyen birim, Kurtoğlu Formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür (Şekil 6). Birimin alt dokanağı Sincan güneyinde, Yazı, Akmeşe, Eskibeyli ve Maltepe yakınlarında faylıdır.

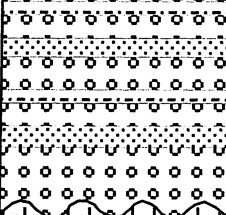
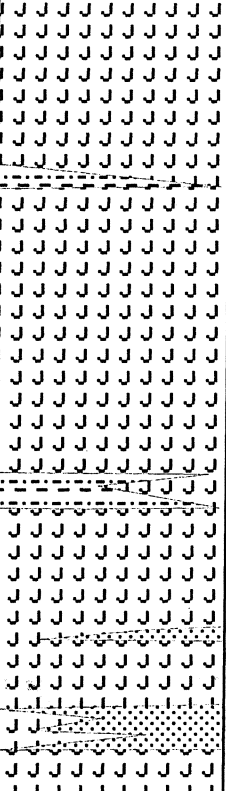
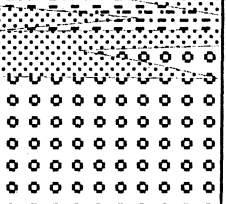
Üst Oligosen yaşlı Altınyayla Formasyonu'yla uyumlu ilişkisi nedeniyle Sincan Jipslerinin Alt-Orta Miyosen yaşlı olduğu kabul edilebilir.

Sincan Jipsleri'nin çökeldiği ortam başlangıçta göl, daha sonra akarsu çökelinin niteleklerini sunmaktadır.

Güneyevler Formasyonu

İnceleme alanının güneydoğusunda Sincan Jipsleri'yle aynı stratigrafik konumda, jips ara katlı kırıntılı kayalar yer almaktadırlar. Bu jipsli kırıntılı kayalar en iyi görüldükleri Güneyevler köyüne atfen formasyon düzeyinde ilk kez adlandırılmıştır. Birim Divriği güneyinde, Günbahçe, Kayaburun, Uzunkaya, Karasar ve Üçpınar yakınlarında yüzeylenir (Şekil 1a). Güneyevler Formasyonu yayvan tepeleri ve düzlükleri oluşturur.

Güneyevler yakınları ve Güresin güneyindeki alanda formasyon, tabanda sarımsı, açık yeşilimsi ince ve orta tabakalı marn-kiltaşı ardalanmasıyla başlamaktadır. Bu ardalanmanın üzerinde ince tabakalı, sarımsı bej renkli kireçtaşı ve biraz daha koyu bej renkli marn ardalanması gözlenmektedir. Bunların üzerinde 4 m kalınlığında beyaz şeffaf ve yer yer çubuksu jips düzeyi ve jipslerin de üzerinde sarımsı yeşilimsi kahverengi kumtaşı ve yeşilimsi sarımsı kahverengi marn ardalanması görülmektedir. Bu ardalanmayı sırasıyla sarımsı açık yeşil renkli, ince taneli, iyi derecelenmeli, orta tabakalı kumtaşı ve açık yeşilimsi gri renkli kiltası düzeyleri izlemektedir. Kiltası düzeyinden sonra tabandan tavana doğru sırasıyla, haki renkli orta tabakalı kumtaşı, koyu haki renkli kolaylıkla dağılan kumtaşı ve koyu yeşilimsi gri renkli orta tabakalı killi kireçtaşı düzeyleri gözlenmektedir. Formasyonun üst kesimlerine doğru, koyu yeşilimsi gri renkli orta tabakalı silttaşları, sırasıyla haki renkli çakıllı kumtaşı; açık kahverengi kalın tabakalı

Yaş	Formasyon		Litoloji	Açıklamalar
Üst Miyosen	Kurtoğlu			Gevşek çimentolu kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanması
Alt-Orta Miyosen	Sincan Jipsleri	300		Beyaz, gri ve alacalı renkli, yer yer kumtaşı ve çamurtaşı ara düzeyleri kapsayan genellikle masif, yer yer ince ve orta tabakalı ve yumrulu jips
Üst Oligosen-Alt Miyosen	Altınayla			Kırmızı-yeşil-gri alacalı renkli çakıltaşı, grimsi yeşil kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşları

Şekil 6. Sincan Jipsleri'nin tip kesiti.

Figure 6. Typical columnar section of the Sincan (gypsum).

çakıllı kumtaşı ve sarımsı bej renkli, orta tabakalı, elemanları iyi yuvarlaklaşmış ve iyi pekişmiş kumtaşı ile ardalanmaktadır. Silttaşlarının egemen kayatürü olduğu bu bölümü sarımsı gri renkli, kalın tabakalı çakıllı kumtaşı ve koyu grimsi yeşil renkli fosilli marn ardalanması izlemektedir. Üçpınar köyü doğusunda birimin en üstünde açık yeşilimsi sarı renkli, orta taneli, kalın tabakalı volkanik elemanlı kumtaşı ve koyu grimsi yeşil renkli marn ardalanması gözlenmektedir (Şekil 7).

Divriği güneyinde ve Günbahçe yakınlarında Güneyevler Formasyonu içinde açık mavimsi, grimsi beyaz rengiyle belirgin andezitik tüf düzeyleri görülmektedir. Kayada el örneğinde açık grimsi beyaz renkli plajiyoklaslar ve siyah ve koyu kahverengi siyah renkli biyotitler gri bir hamur içinde görülmektedir. Bu volkanik aradüzeyler Günbahçe yakınlarında 30-40 m kalınlığa ulaşmaktadır.

İnceleme alanının dışında daha güneyde birim içinde işletilebilen kömür düzeyleri de bulunmaktadır.

İnceleme alanında alt dokanağı Kulmaçdağı Formasyonu'yla uyumlu olan Güneyevler Formasyonu'nun üzerinde Yamadağı Grubu uyumsuz olarak yer alır. Ancak, Sincan Jipsleri ile Güneyevler Formasyonu'nu sıra ile Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Kurtoğlu Formasyonu ve Uzunayla Formasyonu açılı uyumsuzlukla temsil edilen bir ilişki ile izlerler.

METAG (1972) Güneyevler yakınlarında birimin tabanında görülen ostrealardan Miyosen yaşı elde etmiştir. Yukarıda tanıtılan dokanak ilişkileri de dikkate alındığında, Güneyevler Formasyonunun Alt-Orta Miyosen yaşta olduğu söylenebilir.

Kurtoğlu Formasyonu

İnceleme alanında Alt-Orta Miyosen yaşlı jipsleri ve daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örten kırmızı egemen alacalı renkli karasal kırıntılı kayalar, Yılmaz vd. (1989)'nin inceleme alanının kuzeybatısında önerdikleri Kurtoğlu Formasyonu ile benzerdir. Bu nedenle belirtilen kaya topluluğu için

aynı adlama benimsenmiştir.

Birim başlıca kırmızı renkli çakıltası, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Genellikle gevşek çimentolu olan formasyonda katmanlanma çok belirgin değildir ve çok değişken kalınlıklar sunar. Birimde çoktur çakıltalarının taneleri yuvarlaklaşmış ancak boylanmamıştır. Derecelenme ve çapraz tabakalanma yer yer görülen özelliklerdir.

Kurtoğlu Formasyonu İnceleme alanının kuzey bölümünde, Dayılı, Topardıç, Kavak, Abdaloğlu, Gürübekir, Minarekaya, Sarıkadı, Eymir, Onaran, Kalkım, Dışlık, Sacayağı, İğdeli, Diboğlu, İncirlişmar, Başören, Gürpınar, Yazı ve Eskibeyli yakınlarında yüzeylenir (Şekil 1a).

Sincan Jipsleri'ni açısız uyumsuzlukla örten birim üste doğru Uzunayla Formasyonu'yla uyumlu ve geçişlidir (Şekil 2).

İnceleme alanında Kurtoğlu Formasyonu'nda yaş verebilecek fosiller saptanamamıştır. Ancak Alt-Orta Miyosen yaşlı Sincan Jipsleri'ni uyumsuz olarak örttüğünden bu birimden daha genç ve olasılıkla Üst Miyosen yaşlı olabilir. Yılmaz vd. (1989)'de birimin Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşta olduğunu belirtmişlerdir.

Birim tamamen karasal ortam ürünüdür.

Uzunayla Formasyonu

Altınlı (1963) Uzunayla yöresinde geniş alanlarda yayılım sunan yer yer killi ve kumlu Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı gölssel karbonatları Uzunayla Formasyonu olarak adlandırmıştır. İnceleme alanında Kurtoğlu Formasyonu üzerinde uyumlu olarak bulunan genellikle beyaz-bej renkli karbonat kayalar bu birimle benzerliklerinden dolayı bu çalışmada da aynı ad altında incelenmiştir. Birim esas olarak beyaz-bej renkli, orta-kalın katmanlı, bitki kırıntılı, gastropod ve lamellibrans kavrıkları içeren kireçtaşlarından oluşmasına karşın, yer yer gözenekli çamurtaşları ve vaketaşları da kapsar.

Uzunayla Formasyonu inceleme alanının kuzey bölümünde Kangal ilçesi yakınlarında

Yaş	Formasyon Grup Litodem	Kalınlık (m)	Litoloji	Açıklamalar
Pliyo-Kuvaterner	Yamaçları Grubu			Andezit, bazalt, andezitik ve bazaltik piroklastikler
Üst Oligosen - Alt Miyosen	Güneyevler Formasyonu	80		Açık yeşilimsi sarı, orta taneli, kalın tabakalı kumtaşı-koyu grimsi yeşil marn ardalanması
		40		Sarımsı gri, kalın tabakalı çakıllı kumtaşı-koyu yeşilimsi gri, orta tabakalı silttaşı ardalanması
		20		Sarımsı bej, orta tabakalı kumtaşı-koyu yeşilimsi gri, orta tabakalı silttaşı ardalanması
		30		Açık kahverengi, kalın tabakalı kumtaşı-koyu yeşilimsi gri, orta tabakalı silttaşı ardalanması
		30		Haki çakıllı kumtaşı-koyu yeşilimsi gri, orta tabakalı silttaşı ardalanması
		15		Koyu yeşilimsi gri, killi kireçtaşı
		20		Koyu haki renkli oldukça dağılgan kumtaşı
		35		Haki, orta tabakalı kumtaşı
		10		Açık yeşilimsi gri kumtaşı
		20		Sarımsı açık yeşil, iyi derecelenmeli, ince taneli ve orta tabakalı kumtaşı
		10		Sarımsı, yeşilimsi kahverengi kumtaşı-yeşilimsi sarımsı kahverengi marn ardalanması
		5		Beyaz, yer yer çubuğumsu, şeffaf jips
		110		Sarımsı bej, ince tabakalı kireçtaşı-koyu bej marn ardalanması
		50		Sarımsı, açık yeşilimsi marn-kil ardalanması (bol Ostrealı bir ara düzey içeriyor)
Üst Oligosen - Alt Miyosen	Kulmaçdağı Formasyonu			Açık kahverengimsi bej renkli üst düzeyleri fosilli, orta ve kalın tabakalı yer yer masif kireçtaşı

Şekil 7. Güneyevler formasyonunun, tipik kesiti.

Figure 7. Typical columnar section of the Güneyevler Formation

Karanlık, Armağan ve Deligazili köyleri çevresinde ve Sincan güneyinde, Dışbudak, Dikmençay ve Şahin köyleri arasında geniş alanlarda yüzeylenir (Şekil 1a).

Birimin alt dokanağı Kurtoğlu Formasyonu ve üst dokanağı ise inceleme alanı dışında Yarhisar Formasyonu'yla (Yılmaz vd., 1989) (Şekil 2) uyumludur.

Birim Yılmaz vd. (1989)'ne göre olasılıkla Pliyosen yaştadır.

Yamadağı Grubu

Çetinkaya-Divriği arasında geniş bir alandaki yükseltilerin önemli bir bölümü andezitik lav ve piroklastitlerden, yüksek düzlüklerin hemen hemen tümü ise altta karasal kırıntılılarla geçişli genç bazaltik tuf, aglomera ve plato bazaltlarından oluşmaktadır. Bu kaya topluluğu, Yılmaz (1991)'in Hasançelebi-Hekimhan yöresinde grup mer-tebesinde tanıttığı Yamadağı Grubu volkanitlerinin eşleniği kabul edilerek aynı adlama benimsenmiştir. Yamadağı Grubu bu çalışmada, andezitik piroklastik kayalar ve lavlardan oluşan Höbek Volkanitleri, bazaltik piroklastik kayalar ve karasal kırıntılı kayalardan oluşan İnaili Formasyonu ve bazaltik lavlardan oluşan Adatepe Volkanitleri şeklinde üç formasyona ayrılarak sunulmuştur.

Yamadağı Volkanitleri, Alt-Orta Miyosen ve daha yaşlı bütün birimleri keserek onları uyumsuz olarak örterler.

Höbek Volkanitleri

Birim en tipik olarak yüzeylendiği Büyükhöbektepe yakınlarındaki Höbek köyüne atfen ilk kez adlandırılmıştır. Höbek Volkanitleri, Çetinkaya-Divriği arasındaki geniş alanda görülen (Şekil 1a) yükseltilerin önemli bir bölümünü oluşturur.

Birim kimi yerde grimsi ve kahverengimsi, belirsiz, orta ve yer yer ince katmanlı tüflerden oluşur. Mikroskobik incelemede vitrik (camsı) tuf ve kristal tuf oldukları görülen bu kayalar Yalınızögüt ve Höbek köyü dolaylarında yoğun olarak kil (esmişlerdir).

Höbek Volkanitleri'nde genellikle pembemsi gri renkli, yer yer tabakalı, boyları 5mm-25 cm arasında değişen genellikle andezitik ve bazaltik parçalar-dan oluşan aglomeralar da gözlenir. Aglomera düzeyleri arasında tuf aradüzeyleri gözlenir.

Porfirik dokusu ve iri amfibol kristalleri ile belirgin, genellikle grimsi, boz ve pembemsi renkli andezitik ve traki-andezitik lav akıntıları inceleme alanında Höbek Volkanitleri içinde yaygın kayatür-leridir.

Güneyevler Formasyonu'nu kesen Höbek Volkanitleri aynı birimi uyumsuz olarak örter. Adatepe volkanikleri de Höbek Volkanitleri'ni keserek bu birimi uyumsuz olarak üzerler (Şekil 2). Güneyevler Formasyonu Alt-Orta Miyosen yaşlı olduğundan Höbek Volkanitleri en azından Orta Miyosen'den daha genç olmalıdır.

İnaili Formasyonu

Gültekin (1993) Yamadağı Volkanitleri içindeki plato bazaltlarının altında topoğrafik görünümüyle ayrı bir düzey olan bazaltik piroklastik kayalarla geçişli olan karasal kırıntılıları, İnaili Formasyonu olarak tanıtmıştır. Bu çalışmada bu birimin içindeki karasal kırıntılıların, bazaltik tuf ve aglomeralarla geçişli olduğu da gözetilerek aynı adlama benimsenmiştir.

Birimi oluşturan ana kaya türü çakıl-taşlarıdır. Bunlara ara katkılar halinde daha ince taneli kırıntılılar ve ender olarak kireçtaşları da eşlik etmektedir.

Çakıltaşları sarı, grimsi-sarı ve kahvemsisarı renklerde daha yaşlı değişik birimlerin çakıl-larını içerir. Belirsiz kalın katmanlıdır, oldukça gevşek ve kolay dağılabilen özelliktedir. Çoktur ele-manlı çakıltaşları, üzerine geldiği birimlere göre değişik tür çakıllar içerirler. Çakıltaşı, killi ve kireçli bağlayıcı ile çimentolanmıştır. Elemanlar ofiyolitik, plütonik kökenli kayalar ve sedimanter kökenli kumtaşı parçacıklarından oluşmaktadırlar. Bu çakıl-ları saran bağlayıcı malzeme içinde yine aynı kaya türlerinin daha ufak parçaları ve karbonat malzeme-si bulunur.

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLJİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

Çakıltasma eşlik eden ince taneli kırıntılılar başlıca ince-orta katmanlı kumtaşı, kıltaşı olup ayrıca yer yer ince bir kireçtaşı düzeyi izlenir.

Kumtaşları ince ve orta katmanlıdır. Genellikle sarımsı-kahve renkli, yer yer kötü tutturulmuş ve seyrek çakıllıdır. Tane boyları genellikle orta-kaba kum iriliğindedir.

Çakıltaşları ve kumtaşları arasında ince bantlar halinde yer alan kıltaşları, grimsi yeşil renklidir.

Döldür tepede Pliyosen (?) yaşlı Uzunyayla Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer almasından dolayı İnallı Formasyonu'nun, Pliyosen yada daha genç yaşta olduğu kabul edilebilir.

Adatepe Volkanitleri

Birimin adı Yılmaz vd. (1993)'den alınmıştır. Adatepe Volkanitleri İnallı, Kuluncak, Yalnızsöğüt, Gökçeharman, Höbek, Uzunkaya köyleri, Büyükhöbektepe ve Döldür tepe yakınlarında (Şekil 1a) yüksek düzlükleri oluşturur.

Birim, siyahımsı-koyu yeşil, siyah, kızıl kahverengi ve kahvemsı-siyah renkli bazaltik lav akıntıları ve daha az yaygın olarak ta aglomera ve tüflerden oluşmaktadır. Afanitik, vesiküler ve amigdaloidal dokuların el örneklerinde bile gözlenebildiği bu bazaltik lavlarda soğuma çatlakları çok yaygındır. Kimi yerlerde cürufumsu görünüm dikkat çekicidir. Yer yer belirsiz olarak görülen katmanların üst düzeylerinde oval ve tüpsü gaz kurtulma boşlukları gözlenir.

Adatepe Volkanitleri, İnallı Formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır (Şekil 2). Birim Höbek Volkanitlerinin oluşturduğu yükselti-lerin etekleri üzerinde de lav akıntıları şeklinde gözlenmektedir. Bu nedenlerle Adatepe Volkanitleri Yamadağı Grubu'nun Pliyosen ya da daha genç yaş-taki en son aşamasını oluşturmaktadır.

İnceleme alanında Yamadağı Grubu'nu oluşturan birimlerin yaşları ve konumları Pliyosen yada Pliyo-Kuvaterner yaşlı bir volkanizmayı düşündürmektedir. Önceki çalışmalarda da

(Bozkurt, 1974; Bayhan ve Baysal, 1982; METAG, 1972 ve Gültekin, 1993) birimin yaşı Pliyosen olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak birimin Pliyo-Kuvaterner yaşlı olduğu söylenebilir.

Örenlice Formasyonu

Tecer dağı güneyinde daha yaşlı tüm birimlerin üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Pliyo-Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri Örenlice Formasyonu olarak adlandırılmıştır (Kartarı, 1986; Gürsoy, 1986). İnceleme alanında Divriği ve Akmeşe yakınlarındaki akarsu çökelleri için de bu adlama benimsenmiştir.

Genel olarak sarımsı bej ve sarımsı gri renkli çakı kaşlarından oluşan birim orta ve kalın tabakalıdır. Çakıltaşlarının çakılları yuvarlaklaşmış, orta derecede boylanmış ve gevşek bir hamurla tutturulmuştur. Birim içinde yer yer kumtaşı ve silttaşı aradüzeyleri gözlenir. Divriği yakınlarında demir kırıntılarının yoğun olduğu bölümler demir yatağı olarak işletilmiştir (Demirdağ). Birimde çapraz tabakalanma ve derecelenme yaygındır.

Örenlice Formasyonu olasılıkla Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır ve akarsu ortamı ürünüdür.

Alüvyon ve Taraçalar

İnceleme alanında en genç oluşuklar Tatlı dere Acı çay, Çaltı çayı, Hekme çayı ve diğer irili ufaklı derelere bağlı olarak çökelmiş alüvyonlar ve taraçalardır

PLÜTONİZMA

İnceleme alanında yer alan Tersiyer yaşlı plütonik ve damar kayaları çeşitli adlar altında incelenmiş olmasına karşın bunları öncelikle birlikte adlandırmanın yararlı olacağı düşünülmektedir. Böylece çeşitli magmatik fasiyesleri ve magmatik evreleri ayırtedip, adlandırma olanağı da bulunabilir.

Divriği Granitoidleri

İnceleme alanında, Kayacık-Cürek arasında, Dumlucu çevresinde ve Kuluncak yakınlarında değişik büyüklükte asidik sokulum ve damar kaya-

lan yüzeylenmektedir (Şekil 1a). Bu kayalar değişik araştırmacılar tarafından çeşitli adlar altında tanıtılmıştır. Divriği kuzeydoğusunda Kayacık (Murmano)-Cürek yakınlarındaki granitik kütle "**Murmano Plütonu**" (Zeck ve Ünlü, 1988), Dumluca ve Kayacık yakınlarındaki kütleler birlikte Dumluca Siyeniti (METAG, 1972), Dumluca çevresindeki kütle Dumluca Sokulumu (Bayhan, 1980) ve Dumluca Plütonu (Boztuğ vd., 1997) olarak adlandırılmıştır. Gültekin (1993) bu kütlelerin tümünün bir tek kütle olduğunu düşünerek Divriği Batoliti adını önermiştir. Ancak bu kütlelerin tek bir kütle olduğuna ilişkin arazi verileri bulunmadığından Gültekin (1993)'in Divriği coğrafi adı korunarak bu kütlelerin genelde graitoyidik kayalardan oluştuğu gözetilerek birimin ilk kez olmak üzere Divriği Granitoyidleri olarak adlandırılması yeğlenmiştir.

Divriği Granitoyidleri'nin yapısal unsurları haritalanamamıştır. Kimi yerlerde kısmen de olsa fasiyeslerine ayrılan granitoyidlerin ayrıntılı fasiyes haritaları ve yapısal unsurları da henüz ortaya konulmuş değildir.

Divriği Granitoyidleri inceleme alanında Munzur Kireçtaşı, Yeşiltaşyayla Karışığı, Güneş Ofiyoliti ve Savaş Formasyonu'na ait kayaları keser. Birim Tersiyer yaşlı daha genç birimler tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Kayatürüne göre pembe, pembemsi gri, gri ve koyu gri renkli olan birim siyenit, alkali feldispat siyenit, kuvars siyenit, diyorit ve monzodiyoritlerden oluşur. Çok sayıda aplit ve diyabaz daykalarıyla kesilir.

Granitoyid plütonları Maastrichtiyen yaşlı Savaş Formasyonu'nu kesmektedir. Akdağ demir yatağındaki Eosen yaşlı Kozluca Formasyonu'nun taban konglomerasında ise granit çakılları görülmektedir. Bu gözlem Doğan vd. (1989)'nin aynı yerdeki çalışmalarını da doğrulamaktadır. Buna göre granitoyid plütonları Eosen'den genç olmamalıdır. Sonuç olarak Divriği Granitoyidleri'nin Maastrichtiyen sonrası ve Alt Eosen(?) öncesinde yani Paleosen'de sokulum yapıtları söylenebilir.

TEKTONİK

İnceleme alanında öncelikle ofiyolitlerin ilksel konumlarından günümüzdeki yerlerine gelip yerleşmelerine kadar gerçekleşen bir sin eci yansıtan unsurlar Paleotektonik dönem yapıları, Maastrichtiyen-Alt Pliyosen aralığında oluşan yapısal unsurlar Geçiş dönemi tektonik yapıları ve Üst Pliyosen- Kuvaterner aralığında oluşmuş, doğrultu atımlı rejimin egemen olduğu yapısal unsurlar ise Neotektonik dönem yapıları olarak ayırtedilmiştir.

Paleotektonik Dönem Yapıları

Toros platformunun inceleme alanında yer alan kesimi altta Devoniyen yaşlı Kangal Formasyonu üstte ise Alt Karbonifer-Kretase yaşlı Munzur Kireçtaşı ile temsil edilir. Genel olarak pasif bir kıta kenarını yansıtan bu topluluk inceleme alanının görece otokton istiftir.

Görece otoktonun üzerinde ise sıra ile ofiyolitli karışıktan oluşan Yeşiltaşyayla Karışığı ve Güneş Ofiyoliti bindirme olarak tanımlanabilen tektonik yapılarla yer almaktadır. Gereçleri ofiyolitlerden ve ofiyolitli karışıktan oluşan bu topluluklar inceleme alanındaki okyanusal kabuğun temsilcileri olarak yorumlanmaktadır.

Yukarıda tanımlanan pasif kıta kenarı ve okyanusal ortamı temsil eden birimlerin gerek oluşum evrelerinde gerekse ilksel konumlarından ikincil konumlarına gelip yerleşmeleri sürecinde meydana gelen tüm unsurlar paleotektonik dönem yapıları olarak yorumlanmıştır.

Paleotektonik dönem yapıları, başlıca magmatik bantlanma, levha dayklar ile paleotektonik dönem birimleri içinde gelişmiş olan, ancak geçiş tektoniği dönemi birimlerini etkilemeyen niteliği belirsiz kırık ve faylarla beraber, paleotektonik dönem birimleri arasında gelişen bindirmeler ile temsil edilmektedir.

Magmatik bantlanma ve levha dayklar

Magmatik bantlanma, Çetinkaya batısında, Merkep tepe kuzeyinde ve Ekinbaşı güneydoğusunda bol oranda ölçülmüştür (Şekil 1a).

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLJİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

Serpantinleşmiş peridotitlerde magmatik katmanlanma A Kafa'nın 2 km güneybatısında K10-45D/15-55GD dur. Ekinbaşı köyünün 1 km güneyinde yatay konumludur. Ekinbaşı-Bahçeli arasında kuzeydoğuya eğimlidirler. Eskibeyli ve Efendi deresinde ise K70-90B/60-65GB dır. Magmatik katmanlanmada mineral farklılığını saptamak zor olmasına rağmen renk farklılığı çok belirgindir.

Piroksenit mercekleri K15-70D/24-45KB duruşludurlar.

İnceleme alanının daha çok batısında yüzeylenen tabakalı gabrolardaki tabaka konumları Karamahmet köyü kuzeydoğusunda K50-60D/15-45GD ve K45-60D/15-45GD dır. Çetinkaya kuzeydoğusunda K55-80D/38-46KB ve K30-85B/8-62KD dır. Kabakçevliği güneydoğusunda ise K45D/30KB dır.

Görüldüğü gibi bantlanmanın doğrultu ve eğimleri sıkça değişmektedir. Ancak, genel olarak kuzeye dalimli, kıvrımlı bir yapı dikkati çekmektedir.

Levha daykları ise Güneş ilçesi dolayında bol oranda ölçülmüştür (Şekil 1a). Bu dayklar ağırlıklı olarak 70-80 derece kuzeye eğimlidir. Daykların soğuma kenarları göz önüne alınırsa ofiyolitleri oluşturan okyanusal kaynağın kuzeyde olması beklenir.

Niteliği belirsiz faylar

Bu yapılar, genel olarak paleotektonik dönem birimlerinin içinde yer alan unsurlardır. Özellikle Yeşildere dolayında ve Yeşildere ile Elkondu köyü (Şekil 1a) arasında yer alan faylar örnek olarak gösterilebilir.

Bindirmeler

Paleotektonik dönem yapılarının en önemli unsurları, göreceli otokton ile okyanusal topluluklar arasında yer alan bindirmelerdir. Paleotektonik dönem birimlerinin, ilksel konumlarından günümüzdeki konumlarına gelip yerleşmeleri bu

yapıların gelişmeleriyle olmuştur.

Paleotektonik dönemi bindirmeleri, Çetinkaya kuzeybatısında Boğazköy yöresinde, Çetinkaya güneyinde ve güneybatısında ise Hüyüküklüdağ ile Elkondu köyü arasında izlenebilir (Şekil 1a). Bu bindirmeler boyunca altta göreceli otokton, üstte ise ofiyolitler yer alır. Ofiyolitli karışık ise arada ezik bir zon temsil etmektedir. Bu bindirme ve ters faylar genel olarak 30-70 derece arasında değişen açılarla kuzeye eğimlidirler.

Bindirmelerle temsil edilen Paleotektonik dönem yapılarının ikinci bir topluluğu, inceleme alanının doğusunda Merkep tepe ile Ekinbaşı arasında ve Ekinbaşı'nın güneyinde izlenmektedir (Şekil 1a). Bu bindirmeler de düşük dereceli bir açı ile kuzeye dalmaktadır. Ayrıca bu alanda ofiyolitli karışık daha yüksek oranda metamorfizmaya uğramış olup platform türü karbonatlarla ofiyolit napıları arasında bir yaygı ile temsil edilmektedir. Yöredeki granitoidler ise tüm paleotektonik dönem birliklerini kesmektedir. Buna göre granitoidlerin gelişmesi paleotektonik evreden sonra olmuştur.

Bindirmelerin konumu diğer magmatik bantlanma ve levha dayklarının konumu ile beraber değerlendirildiğinde yöredeki ofiyolitlerin en azından günümüze göre daha kuzeyde yer alan bir okyanusal ortamdan kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Geçiş Dönemi Tektonik Yapıları

Paleotektonik dönem birimlerinin üzerine açılı uyumsuzlukla gelen ve kendi içinde de yer yer açılı uyumsuzluklar kapsayan Maastrichtiyen-Alt Pliosen yaşlı örtünün deformasyonu ile ilgili tüm yapılar Geçiş dönemi tektonik yapıları olarak yorumlanmıştır. Bu yapılar başlıca, katmanlanma ve kıvrımlanma, niteliği belirsiz kırıklar ve faylar ve bindirmelerdir.

Katmanlanma ve Kıvrımlanma

İnceleme alanının yaklaşık ortasından geçen, kuzeydoğu güneybatı gidişli paleotektonik dönem birimlerinden oluşan yükselimin kuzeyinde ve güneyinde katmanlanmanın doğrultusu ve eğimi farklıdır. Kuzeyde katmanlanmanın doğrultusu

kuzeybatı-güneydoğu gidişli eğimi ise 30-45 arasında değişirken, güneyde ise katmanlanmanın doğrultusu kuzeydoğu-güneybatı gidişli eğimi ise 10-20 derece arasında değişmektedir.

Katmanlanmanın konumları gözetildiğinde yükselimin kuzeyindeki kıvrımlar kuzeybatı-güneydoğu gidişlidir. Böyle bir yapıyı oluşturan kuvvet ise yaklaşık kuzeydoğu güneybatı doğrultuda olmalıdır. Yükselimin güneyinde özellikle Divriği güneybatısında ise kıvrımlar kuzeydoğu güneybatı gidişli (Şekil 1a) olup bu yapıyı oluşturan kuvvet ise yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultuda olmalıdır.

Sonuç olarak Paleotektonik yükselimin kuzeyinde ve güneyinde Maastrichtiyen-Alt Pliyosen yaşlı örtünün farklı kıvrımlanma tiplerine sahip olduğu söylenebilir. Bunun nedeni söz konusu yükselimin kuzeyi ile güneyinin farklı zamanlarda, farklı doğrultulara sahip kuvvetlerin güdümünde kalması ya da yörede yer alan alt havzaların gelişimi olabilir.

Niteliği Belirsiz kırıklar ve faylar

Maastrichtiyen-Alt Pliyosen yaşlı örtünün içinde yer alan ve Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı neotektonik dönem birimlerini etkilemeyen ve neotektonik evre ile gelişmesi olası olmayan tüm yapılar bu grupta yer almaktadır. Bu yapılara granitoidlerin içinde ya da çevresinde gelişen yapısal unsurlar dayk ve siller de dahildir. Ancak bu son yapıların büyük bir bölümü haritalanamamıştır. En tipik örnekler Dumluca yakınlarındaki granitoid batolitinde izlenen kırıklar ve faylardır (Şekil 1a).

Bindirmeler

İnceleme alanının kuzeydoğusunda yaygın bir biçimde yüzeylenen Sincan Jipsleri'ni güneyden sınırlayan bindirme (Şekil 1a) de geçiş dönemi tektoniğinin önemli unsurlarından biridir. Bu bindirme boyunca jipsler yaklaşık 35-45 derecelik bir eğimle kuzeye eğimle bir konumla Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Kurtoğlu Formasyonu üzerinde yer almaktadır. Bindirme boyunca milonitleşme yaygındır.

Neotektonik Dönem Yapıları

İnceleme alanında Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı istif içinde zamanın sınırlı olması nedeniyle özellikleri irdelenemeyen ve bu nedenle niteliği belirsiz fayların yanı sıra, yaklaşık kuzey-güne) doğrultulu normal faylar ve doğrultu atımının egemer olduğu faylar, neotektonik dönem yapıları olaral yorumlanmıştır.

Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı istif kıvrımlanmamıştır. Bunun nedeni, yörede doğrultu atımı devriminin egemen olmasıyla ilgili olabilir. Doğrultu atımlı faylar da kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu so yönlü faylar ile kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu sağ yönlü faylar olmak üzere iki grupta irdelenebilir. Bu iki fay sistemi birbirinin eşleniği oluf yaklaşık kuzey güney doğrultulu bir sıkışmanın denetiminde gelişmiştir.

Normal Faylar

İnceleme alanının değişik bölümlerinde yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bir yapıya sahiptirler. Başlıcaları Çetinkaya'nın kuzeyinde ve Minarekaya ile Sacayağı köyleri arasında, Çetinkaya'nın güneyinde Onaran köyü dolayında yer alan kuzey-güney gidişli faylardır. Normal fayların yerine göre doğudaki ya da batıdaki blokları yükselmiştir (Şekil 1a).

Yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olan bu fayların en tipik örnekleri Çetinkaya'nın kuzeybatısında Dayılı, Abdaloğlu, Sarıkadı ve Sacayağı köylerinde ve Kangal'ın güneydoğusunda izlenir (Şekil 1a). Kangal'ın güneydoğusundaki fayın atımı, öteleliği dere esas alınırsa 500 m olarak kabul edilebilir. Dayılı köyündeki fay ise 1 km **İlk** görünür bir atıma sahiptir. Sonuç olarak sağ yönlü doğrultu atımlı fayların 1 km yi geçmeyen bir atıma sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca bu fayların sınırlı bir etkinliğe sahip oldukları düşünülmektedir.

Sol Yönlü Doğrultu Atımlı Faylar

Yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı gidişli olan bu fayların en tipik örnekleri Divriği güneyinde ve güneybatısında ve Divriği kuzeyinde görülmektedir. Ayrıca kuzeydoğu-güneybatı gidişli ve Paleotekto-

ik birimlerden oluşan yükselimin gidişine uygun ;ok sayıda fay dikkati çekmektedir. Bu fayların da iol yönlü bir niteliği yansıttığına ilişkin veriler /ardır. Örneğin, Pınargözü'nün kuzeybatısındaki 'ay, sol yönlü birkaç yüz metrelik bir atımı göster-nektedir. Ayrıca Diboğlu köyünün güneyinde de >enzer bir yapı izlenmektedir (Şekil 1a). Yalnızca >aleotektonik dönem yapıların sol yönlü olarak levinim sunduğu bu fayların da diri oldukları lüşünülmektedir. Divriği'nin hemen güneyindeki 'ay ise Kuvaterner yaşlı alüvyon ile Oligo-Miyosen /aslı Güneyevler Formasyonu arasındaki dokanağı /aklaşık 500 m ötelemiştir (Şekil 1a). Uzun kaya köyünün batısındaki fayların da sınırlı olarak 200- >00 m sol yönlü ötelediğine ilişkin yapılar görülmektedir (Şekil 1a). Bu ötelenmeler, Pliyo-Cuvaterner yaşlı neotektonik birimlerin sınırında görülmektedir.

Sonuç olarak, sol yönlü doğrultu atımlı fay-ann da, eşleniği oldukları sağ yönlü doğrultu atım-ı faylar gibi 1 km yi aşmayan yanal bir atıma sahip >ldukları ve sınırlı bir etkinliğe sahip oldukları lüşünülmektedir.

İnceleme alanında egemen olan neotektonik lönem yapıların, Sivas havzasında KAF ya da DAF »oyunca gelişen yapılar gibi yaklaşık K-G doğrultu-u bir sıkışmanın ürünü oldukları kabul edilmektedir.

YAPISAL EVRİM

Divriği yöresi ve özellikle bu yörede 'üzeylenen Güneş Ofiyoliti'nin konumu en tartış-nalı olan konulardan biridir. Güneş Ofiyoliti, 'ınarbaşı Ofiyolitleri'nin (Yılmaz vd., 1993) kuzey-loğu uzantısı olarak kabul edilmektedir. Ancak 'ınarbaşı ile Divriği arasında ve Toros platformu-kuzeyinde yer alan ofiyolitlerin oluştuğu »kyanus ile ilgili tartışma devam etmektedir. Ne 'arki bu konuda bir karar vermeden evvel Divriği 'öresinin jeolojik evrimini açıklamak da olası ieğildir. Dolayısıyla Pınarbaşı ile Divriği arasında kuzeydoğu-güneybatı doğrultuda uzanan bir-erinden kopuk ofiyolit yüzeylemelerinin üzer-sindeki genç örtünün sıyrılması durumunda bir üreklilik sundukları, bu sürekliliğin de yeni bir »kyanusa karşılık gelip gelmediği tartışıldıktan onra Divriği yöresinin jeolojik evrimiyle ilgili

varsayımlara geçilecektir..

Doğu Toroslar'm kuzeyinde ya da Demirtaşlı'nın (1977) " Toros İç Kuşağı " adını verdiği zonun doğu kesiminde yer alan ofiyolit topluluğu İç Toros Okyanusunun kalıntıları olarak yorumlanmıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör 1984; Koçyiğit ,1990; Gökten 1983a ve b; 1985, 1986, 1987, 1993a) . Bu okyanusun da Eosen'in sonunda ya da Geç Miyosen öncesinde kapandığı ileri sürülmektedir. Böyle bir okyanusun varlığına ve ayırıldılmesine ilişkin en somut veriler Koçyiğit (1990) tarafından sunulmuştur. Koçyiğit'e (1990) göre inceleme alanını da içine alan ve Munzur* dağlarının kuzeyinde y üzeylenen ofiyoliti i karışığın, özellikle kireçtaşı blokları, Toros Platformu'na aittir ve dolayısıyla bu karışığın bileşi-mi Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı'nda yer alan ofiyolitli karışığın bileşiminden farklı olup ayrı bir okyanusal alan olarak yorumlanması uygundur. Yapılan gözlem doğrudur. Ancak, Divriği yöresin-deki ofiyolitli karışık ayrıntılı irdelendiğinde yöre-deki karışığın olistostromal kırıntılı olan bölümün ve tümüyle tektonik ilişkili blokların yanyana geldiği bölümün tıpkı kuzey anadolu ofiyolit topluluğunda yer alan karışığın özelliklerini yansıttığı görülür. Ayrıca bu bölgede Toros Platformu'na ait blokların karışığın içinde olması doğaldır. Bu blok-ların konumlarına bakıldığında, ofiyolit naplarının platform üzerinde ilerlemesi sırasında tabandan kopan parçalar halinde oldukları görülür. Yani bu kireçtaşı blokları sedimentler olarak havzaya aktarıl-mamış, nap gelişiminin bir yansıması olarak kon-um lanmışlardır.

Ayrıca İç Toros Okyanusu'nun, varlığı halinde bu okyanusun yitimi sırasında bağımsız olarak bir yay sistemini, bir yitim zonunu da oluş-turması beklenir. Böyle bir sistem Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı ile "İç Toros Kuşağı" arasında görülmemektedir. Bu konuda, Gökten ve Floyd (1987), Şarkışla yöresindeki Erken Tersiyer yaşlı volkanizmanın kalkalkalkali nitelikte olup olasılıkla etkin bir kıta kenarındaki (ensialik yay-ardı) bir havzada oluşmuş olduğunu ve güneyde yer alan bir magmatik yayla ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Ancak İç Anadolu havzasının temeli konumundaki metamorfitleleri kesen granitoidlerin en azından Eosen öncesi, olasılıkla Maastrichtiyen-Paleosen

yaşta oldukları ve jeokimyasal niteliklerine göre çarpışma sonrası bir evrede oluştukları belirtilmektedir (Bayhan, 1986; Türeli, 1991; Alpaslan, 1993; Geven vd., 1993). Ayrıca Sivas havzası dolayında Tersiyer yaşlı magmatizmanın çarpışma sonrası bir evreyi temsil ettiği ve üst mantodan türediği kabul edilmektedir (Boztuğ vd., 1994; Boztuğ, 1997; Boztuğ vd., 1997).

Gökten (1993 b) ise Ulaş (Sivas) doğusunda Sivas havzası güney kenarını sınırlayan Geç Jura-Erken Kretase platform kireçtaşlarının üzerinde yerleşim yaşı Erken Kretase sonu ile Erken Paleosen arası olan ofiyolit naplarının bulunduğunu belirtir. Bölgede Neotetis kuzey kolunun kapanması ile ilgili olabilecek Erken Miyosen sonu kompresif dönemde ofiyolit naplarının yeniden hareketlendiğini ileri süren araştırmacı bölgenin Neotetis kuzey kolunun Erken Miyosen sonunda kapanmış olabileceğini simgeleyen kanıtlar sakladığına dikkati çeker. Dolayısıyla İç Toros Okyanusu'na ilişkin varsayımın pek geçerli olmadığı söylenebilir.

Öte yandan Pınarbaşı Ofiyolitleri ve Güneş Ofiyoliti'ni içine alan kuzeydoğu-güneybatı gidişi i sistemin, daha kuzeyde yer alan ve Neotetis'in kuzey kolu (Şengör ve Yılmaz, 1981) olarak yorumlanan havzanın ürünleri olduğu ileri sürülmüştür (Yılmaz, 1985; Kelling vd., 1989; Cater vd., 1991; Yılmaz vd., 1993). Bu varsayım, aksine daha somut veriler sunulmadıkça geçerli olan bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Böyle bir durumda inceleme alanında yer alan okyanusal topluluk, daha kuzeydeki bir havzanın kalıntıları olarak yorumlanabilir. Zaten Divriği yöresindeki ofiyolitlerin konumu ve ofiyolitli dizilerde gelişmiş yapısal unsurlar (levha dayk sisteminin duruşu) daha kuzeyde yer alan bir okyanusun varlığını işaret etmektedir.

Yalnızca Divriği yöresinde yer alan Paleotektonik birliklere dayalı bir model ortaya koymak elbette yeterli olamaz. Onun için Divriği yöresini de içine alan bölgesel düzeydeki diğer varsayımlardan yararlanmak kaçınılmaz olmaktadır.

İnceleme alanında yer alan paleotektonik birlikler iki temel kategoriye ayrılabilir: 1) Torid-Anatolid Platformu'nun yöredeki temsilcileri Kangal Formasyonu ve üzerindeki Munzur Kireçtaşı. 2) Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağını oluş-

turan ofiyolitler (Güneş Ofiyoliti) ve ofiyolitli karışık (Yeşiltaşayla Karışığı). Her iki kategori beraber coğrafik bir düzene konulduğunda platform yani pasif kıta kenarı güneyde, okyanusal alan yani ofiyolitli topluluk da kuzeyde yer almaktadır. Yörenin Jeolojik evrimini ortaya koymak için bu iki kategori kaya türü topluluğunun yaş konaklarını ve nasıl bir mekanizma ile yanyana geldiğini irdelemek yararlı olacaktır. Ayrıca paleotektonik birliklerin yan yana geldikten sonraki geçiş dönemi tektoniği ve neotektonik evreleri de aydınlatmak bütünsellik açısından gerekli görülmektedir.

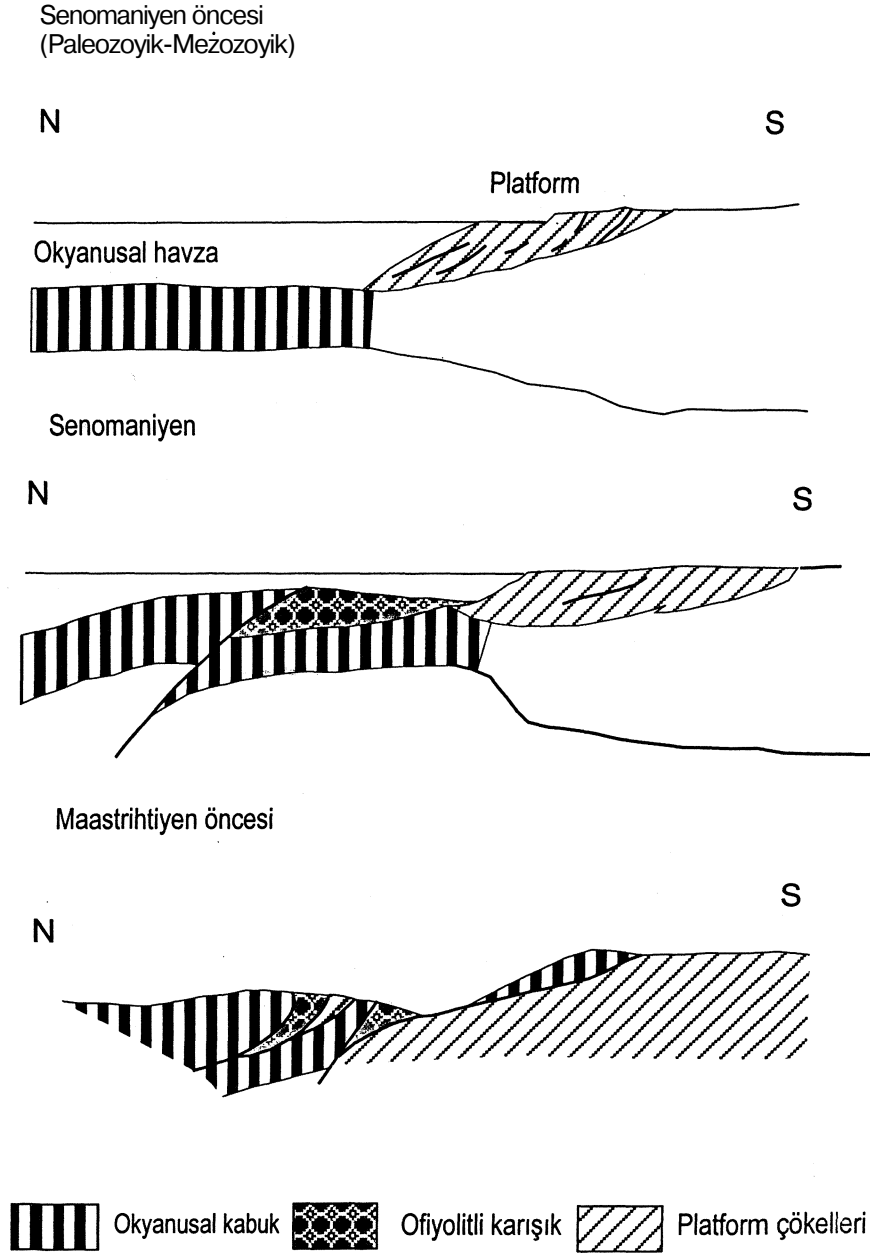
Paleotektonik Evrim

Paleozoyik boyunca ve Paleozoyik'ten Mesozoyik'in sonuna doğru geçen zaman aralığında inceleme alanının güney kesiminin Torid-Anatolid Platformu'nun (Şengör ve Yılmaz, 1981) bir parçası olarak evrim geçirdiği söylenebilir. Yöredeki Kangal Formasyonu ve üzerinde yer alan Munzur Kireçtaşı, Toroslar'ın diğer bölgelerinde yaygın olarak yüzeylenen topluluklar, bunların kıta sahanlığı ve platform olarak yorumlanabileceğinin kanıtıdır. Güneyde platform ya da pasif kıta kenarı (Yılmaz, 1980) koşulları hüküm sürerken, kuzeyde de bir okyanusal havzanın var olduğu ve bu havzanın Neotetis'in kuzey kolu olabileceğine ilişkin varsayımların da geçerli olduğu kabul edilmektedir. Ancak bu okyanusal havzanın yaklaşık Senomaniyen başlarında kapanmaya başladığı (Yılmaz, 1985) ve bu kapanmaya koşut olarak okyanusal kabuğun kendi içinde dilimlendiği söylenebilir. Ofiyolitli karışık da bu dönemde oluşmaya başlamıştır. Üst Kretase'nin sonuna doğru olasılıkla Maastrichtiyen öncesinde platform türü karbonatlar ofiyolitli melanj ve ofiyolitlerden oluşan paleotektonik birlikler yan yana gelmiş olmalıdır. Hatta ofiyolitlerin bir bölümü de ofiyolitli karışığı aşarak doğrudan platform türü karbonatların üzerine itilmiştir. Platform karbonatlarında ya da ofiyolitli karışığın ofiyolit naplarına yakın yerlerde geçirdikleri metamorfizma, ofiyolitlerin kısmen de olsa sıcaklıklarını koruduğu bir evrede ve üzerleme mekanizması ile yerleştiğinin kanıtı olarak yorumlanabilir. Sonuç olarak ofiyolitlerin ve ofi-

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLojİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

yolitli karışığın ikincil konumlarına gelip yerleştiği ve başlıca platform ile okyanusal topluluklardan

oluşan bir mozaiğin Maastrichtiyen öncesinde oluştuğu kabul edilebilir (Şekil 8).



Şekil 8. Paieotektonik evrimin çeşitli evreleri.

Figure 8. Different stages of the paleotectonic evolution.

Geçiş Dönemi Evrimi

Yukarıda tanımlanan mozayığın üzerinde Maastrichtiyen'den itibaren oluşmaya başlayan ve Alt Pliyosen'e kadar oluşumunu sürdüren dolgu, Paleotektonik evre ile Neotektonik evre arasında geçen geçiş döneminin bir ürünüdür.

Bu dönemde Paleotektonik birimlerin üzerinde yeni havzalar oluşmuştur. Bu havzalar da biri Eosen öncesinde, diğeri Miyosen öncesinde olmak üzere iki kez su yüzü olmuş ve istifin içinde açılı uyumsuzluklarla temsil edilen yapılar gelişmiştir. Ayrıca Eosen öncesinde yaygın granitoidik bir magmatizma izlenmektedir. Bu magmatizmanın granitoidleri, platform türü karbonatlar ve okyanusal kabuğun ürünü olan ofiyolitler ve ofiyolitli karışıktan oluşan paleotektonik dönem birimlerini beraber kesmektedir. Dolayısıyla bu magmatizmanın çarpışma sonrası bir evreye ait olduğu kabul edilmektedir (Boztuğ vd., 1997). Sonuç olarak bir bütün halinde çarpışma sonrası bir istif biçiminde yorumlanan Maastrichtiyen-Alt Pliyosen topluluğu, Geçiş döneminin kaydını taşır. Bu topluluk da Orta-Üst Miyosen-Pliyosen döneminde birlikte deformasyona uğramıştır. Buna bağlı olarak Paleo-yükselimin kuzeyinde yaklaşık olarak kuzey-batı-güneydoğu doğrultulu kıvrımlar güneyinde ise kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu kıvrımlar oluşmuştur.

Neotektonik Evre

Geçiş dönemini karakterize eden en genç kayatürü topluluğu yukarıda da belirtildiği gibi Orta-Üst Miyosen-Alt Pliyosen döneminde deformasyona uğrayarak kıvrımlanmıştır. Bu kıvrımlı yapının üzerine de Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı kıvrımlanmamış kırıntılı bir istif açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Neotektonik evre olarak tanımlanan bu dönemde yaklaşık kuzey-güney doğrultulu faylarla beraber, kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu sol yönlü faylar kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu sağ yönlü faylar gelişmiştir. Eşlenik olan ve atımları bir kilometreyi geçmeyen yanal atımlı faylarla normal fayların konumları gözetildiğinde inceleme alanının Neotektonik evrede yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bir sıkışmanın güdümünde kaldığı söylenebilir. Bu evrede öngörülen mekanizma DAF ve KAF in

gelişimini yansıtan mekanizmalarla uyum içindedir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada Divriği-Sincan-Kangal arasında Görelî otokton birlik, allokton birimler ve Tersiyer yaşlı dolgu ilk kez sistemli bir biçimde ayırtlanmıştır. Görelî otokton birliğin Paleozoyik yaşlı düşük dereceli metamorfik kayalardan oluşan Kangal Formasyonu ve bu birimle uyumlu Alt Karbonifer-Kampaniyen yaşlı platform kireçtaşlarından oluşan Munzur Kireçtaşı'ndan oluştuğu belirlenmiştir.

Yöredeki allokton birliklerin ise Görelî Otokton Kayaları tektonik olarak üzerleyen Jura yaşlı Güneş Ofiyoliti ve Maastrichtiyen öncesi yaşta-ki Yeşiltaşayla Karışığı'ndan oluştuğu bu çalışmayla ilk kez ayırtlanarak ortaya çıkarılmıştır.

Allokton ve otokton birliklerin üzerine açıl uyumsuzlukla gelen örtü birimlerinin stratigrafisi ilk kez bu ayrıntıda sunulmuştur. Bu çerçevede yeni üyeler de ilk kez ayırtlanarak haritalanmışlardır.

İnceleme alanındaki yapısal unsurlar, ilk kez bu çalışmada sınıflandırılmış ve ofiyolitlerin ilksel konumlarından günümüzdeki yerlerine gelip yerleşmelerini yansıtan Paleotektonik Yapılar, Maastrichtiyen -Alt Pliyosen aralığında oluşan Geçiş Dönemi Tektonik Yapıları ve Üst Pliyosen-Kuvaterner yaş aralığında oluşmuş ve doğrultu atımlı rejimin egemen olduğu Neotektonik Dönem Yapılar ayırtedilmiştir.

İnceleme alanında yer alan paleotektonik dönemi birliklerin konumlarına göre, platform yani pasif kıta kenarının güneyde, okyanusal alanın yani ofiyolitli topluluğun da kuzeyde yer alması gerektiği ortaya konulmuştur.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma C.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından M-182 numaralı Bireysel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında kurumlarının

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLojİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

olanaklarından yararlanmamızı sağlayan MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı'na, MTA Bölge Müdürü Tahsin ÖZER ve Bölge Müdür Yardımcısı Ali YILDIRIM'a, arazi çalışmalarındaki değerli katkılarından dolayı MTA Genel Müdürlüğü elemanlarından Jeoloji Mühendisi Aydın ÇELEBİ ve Jeoloji Mühendisi Tekin ARIKAL'a, bazı tortul kaya birimlerinin yaşlarının belirlenmesini sağlayan MTA Genel Müdürlüğü elemanlarından Dr. Kemal ERDOĞAN, Jeoloji Mühendisi Fatma GEDİK ve CÜ Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Yrd. Doç. Dr. Nazire Özgen ERDEM'e teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Aktimur, T., Atalay, Z., Ateş, Ş., Tekirli, M.E., Yurdakul, M.E., 1988. Munzur dağları ile Çavuşdağı arasındaki jeolojisi: MTA Derleme Rap. No.8320, Ankara, 102 s. (yayımlanmamış).
- Altınlı, İ.E., 1963, Kayadibi-Şarkışla bölgesinin jeolojisi ve hidrojeolojisi: İ.Ü. Fen Fakültesi Mecm.,26, 162-199.
- Alpaslan, M., 1993. Yıldızeli yöresi (Sivas batısı) metamorfizmalarının petrolojik incelenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Sivas, 359s (yayımlanmamış).
- Bayhan, H., 1980. Güneş- Soğucak (Divriği) yöresinin jeolojik, mineralojik, petrografik, petrolojik ve metalojenik incelemesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 206s, (yayımlanmamış).
- Bayhan, H. ve Baysal, O., 1982. Güneş-Soğucak (Divriği-Sivas) yöresinin petrografik ve petrolojik incelemesi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 25/1, 1-13.
- Bayhan, H., 1986. İç Anadolu granitoid kuşağındaki Çelebi sokulumunun jeokimyası ve kökensel yorumu. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 29, s.27-36.
- Bozkurt, R., 1974. Dumlucak köyü (Sivas) Ni-Co-Bi mineralizasyonunun metalojenetik ve yakın yöresinin petrografik etüdü. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (yayımlanmamış).
- Bozkurt, R., 1980. Divriği demir madenleri cevher minerallerinin incelenmesi ve oluşum tezi, Doçentlik tezi, Anadolu Ü., Eskişehir.
- Boztuğ, D., Yılmaz, S., Kesgin, Y., 1994. İç-Doğu Anadolu alkalin provensindeki Köseadağ Plütonu (Suşehri-KD Sivas) doğu kesiminin petrografisi ve petrojenezisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 37/2, 1-14.
- Boztuğ, D., 1997. Post-collisional Central Anatolian alkaline plutonism, Turkey. Proceedings Tubitak-BAYG/NATO-D Program on Alkaline Magmatism, Sivas-Turkey, s. 105- i 46.
- Boztuğ, D., Debon, F., İnan, S., Tutkun, S.Z., Avcı, N., Kesgin, Ö., 1997. Comparative geochemistry of four plutons from the Cretaceous-Paleogene Central Eastern Anatolian alkaline province, (Divriği Region, Sivas, Turkey), Tr. J. Of Earth Sciences, 6, 95-115.
- Bulur, K., 1971. Sivas (Kangal-Alacahan Civarının) jeolojisi ve prospeksiyon raporu, M.T.A.E. Rap. No: 2254 (yayımlanmamış), Ankara.
- Can, A., 1970. Güneş-Soğucak (Divriği-Sivas) köyleri nikel zuhuru. MTA Rap. No:5108 (yayımlanmamış), Ankara.
- Cater, J.M.L., Hanna, S.S., Ries, A.C., Turner, P., 1991. Tertiary evolution of the Sivas basin, Central Turkey. Tectonophysics, 195, 29-46
- Çapan, U., 1980. Toros kuşağı ofiyolit masiflerinin (Marmaris, Mersin, Pozantı, Pınarbaşı ve Divriği) iç yapılan, petroloji ve petrokimyasal yaklaşımlar. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 400s, (yayımlanmamış).
- Demirtaşlı, E., 1977. Toros Kuşağı'nın petrol potansiyeli. Türkiye Üçüncü Petrol Kongresi. Bildiriler, konferans ve açık oturumlar, s. 55-61, Ankara
- Doğan, İL, Yıldızeli, N., Yurt, M.Z., Çelebi, A. ve Özcan, H., 1989. Divriği demir aramaları projesi

jeoloji raporu. MTA Rapor No: 8875 Ankara(yayımlanmamış).

Erkan, E.N., Özer, S., Sümengen, M. ve Terlemez, İ., 1978. Sarız, Şarkışla, Gemerek, Tomarza arasının temel jeolojisi. MTA Rapor No :5641, Ankara (yayımlanmamış).

Erdoğan, B., 1975. IV.Bölge Gölbaşı civarının jeolojisi. TPAO Rap. No: 917, Ankara, 18 s (yayımlanmamış)

Geven, A., Unan, C., Erler, A., Göncüoğlu, C., Akıman, O., 1993. Cefalıkdag Granitoyidi'nin petrolojisi (Kaman-Kırşehir). H.Ü. Yerbilimlerinin 25. Yılı Sempozyumu Bildiri Özleri, Ankara, s.43.

Giysin, M., 1938. Tere impression sur la géologie de la région de Divrik, sur la structure et sur Toriğine du gisement de fer MTA Rap No:700, Ankara (yayımlanmamış).

Gökten, E., 1983 a. Şarkışla (Sivas) yöresi volkanotortullarının petrolojik özellikleri ve havza gelişimindeki anlamları. Doğa Bilim Dergisi., A7, 454-459.

Gökten, E., 1983 b. Şarkışla (Sivas) güney-güney-doğusunun stratigrafisi ve jeolojik evrimi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26, 167-176.

Gökten, E., 1985. The inner structure and emplacement of the allochthonous units in the area around Cemal, Mudarasın and Deliilyas villages (Şarkışla-Sivas). Communication de la Faculte des Sciences de l'Universite d'Ankara,CI,T27-28, 17-31.

Gökten, E., 1986. Paleocene carbonate turbidites of the Şarkışla region,Turkey: Their significance in an orogenic basin. Sedimentary Geology, 49, 143-165.

Gökten, E. and Floyd P., 1987. Geochemistry and tectonic environment of the Şarkışla area volcanic rocks in Central Anatolia,Turkey..Mineralogical Magazine, 51,1987, 553-559.

Gökten, E., 1993 a. Ulaş (Sivas) doğusunda Sivas Havzası güney kenarının jeolojisi: İç Toros Okyanusu'nun kapanması ile ilgili tektonik gelişim.

Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 5/1, 35-55.

Gökten E., 1993 b. Ulaş (Sivas) doğusunda Sivas havzası güney kenarının jeolojisi: Neotetis'in kuzey kolunun kapanması ile ilgili tektonik gelişim. 46.Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, s.68, Ankara.

Gültekin, A.S., 1993. Alacahan-Çetinkaya-Divriği (Sivas) arasında kalan alanın jeolojisi. Doktora Tezi., İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 180s, (yayımlanmamış).

Gümüş, A., 1963. Pınargözü-Davutoğlu(Sivas-Çetinkaya) hematit yatağı hakkında nihai jeolojik rapor. MTA Rap. No:3281, Ankara(yayımlanmamış)

Gürer, Ö.F., 1992. Hekimhan-Hasancelebi (Malatya) dolayının jeoloji incelemesi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi , (yayımlanmamış).

Gürer, Ö.F., 1994. Hekimhan-Hasancelebi yöresinin Üst Kretase stratigrafisi ve havza evrimi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 37/2, 135-148.

Gürsoy, H., 1986. Örenlice-Eskiköy (Sivas) yöresinin stratigrafik ve tektonik özellikleri: C.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans tezi, Sivas, 48 s, (yayımlanmamış).

İnan, S., Öztürk, A. ve Gürsoy, H., 1993. Ulaş-Sincan (Sivas) yöresinin stratigrafisi. Doğa-Türk Yerbilimleri Dergisi, 2, 1-15.

İzdar, E.K. ve Ünlü, T, 1985. Doğu Hekimhan-Hasancelebi (E Anadolu) bölgesinin jeolojisi, Piri Reis International Contribution Series Publication No.2.Sixth Colloquium Geology of the Aegean Region, İzmir. 303-329.

Kartan, Y, 1986. Ovacık (Sivas) yöresinde karbonat kayalarının sedimentolojik incelemesi. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Sivas, 86 s , (yayımlanmamış).

Kelling, G., Gökçen, S.L., Gökçen, N.S., Gökten, E., Bromley, A.J., 1989. Tectono-sedimentary evolu-

DİVRİĞİ (SİVAS) YÖRESİNİN JEOLojİSİ ve YAPISAL EVRİMİ

tion of a Neo-Tethyan Collisinal trough: Sivas-Refahiye Basin, Central Turkey, 28 th international Geological Congress, Washington, D. C. USA, Abstracts, Volume, 2 of 3, 171-172.

Koçyiğit, A., 1990. Üç Kenet Kuşağı'nın Erzincan batısındaki (KD Türkiye) yapısal ilişkileri: Karakaya, İç Toros ve Erzincan Kenetleri. Türkiye 8. Petrol Kongresi, Bildiriler, Ankara, 152-160.

Kormalı, R., 1971. Sivas ili. Kangal ilçesi, Cetinkaya Bucağı, Kalkım-Pınargözü ve Bulak Köyleri arasının jeoloji incelemesi, Divriği J39-A2 Paftası, MTA Etüd Arşiv No: 1061, (yayınlanmamış).

Koşal, C., 1966. Divriği civarı jeolojisi ve magma-tojen cevher yatakları. MTA Rapor No:3743, Ankara, (yayınlanmamış).

Koşal, C., 1973. Divriği A-B-C demir yataklarının jeolojisi ve oluşumu üzerine çalışmalar, MTA Der. 81,s.1-21.

Kovenko, V., 1937. Divriği imtiyaz manyetit yatağı hakkında rapor. MTA Rapor No: 485, Ankara, (yayınlanmamış).

Kovenko, V., 1938. Divrik mıntıkasındaki bazı az ehemmiyetli madenlere (demir, bakır, altın) yapılan ziyaret hakkında rapor. MTA Rap. No: 496, Ankara, (yayınlanmamış).

Kovenko, V., 1940. Hasançelebi demir yatakları, MTA. Dergisi, 1/18, 75-83.

Kovenko, V., 1941. Divrik manyetit yatakları hakkında yeni malumat, MTA Dergisi, 2/23, 159-191.

Köprübaşı, N., 1985. Cürek (Divriği) granitoidinin petrolojik ve jenetik incelemesi. Yüksek lisans tezi, KÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 61 s, (yayınlanmamış).

Kurtman, F., 1973. Sivas-Hafik Zara ve İmranlı Bölgesinin jeolojik ve tektonik Yapısı, MTA Dergisi, 80, 1-33

Legros, G., 1969. Contribution a l' etude géologique

et metallogénique de la Region de Divriği (Province de Sivas-Turquie), These, Montpellier Université, 87 s.

METAG, 1972. Nikel projesi, Çetinkaya-Divriği Bölgesi arama raporu. DPT Müsteşarlığı, Ankara (yayınlanmamış).

Mohr, H. V. M., 1960. Divriği mıntıkasındaki arsenik prospeksiyonu hakkında rapor, MTA Rapor No: 2920.

Obuz, A., 1972. Divriği J39-D1 ve J39-D2 Paftalarının jeoloji ve demir prospeksiyonu raporu, MTA Ra p. No:4900, Ankara (yayınlanmamış).

Özdemir, C., 1971. Kangal-Yellice 17 10 000 ölçekli detay jeoloji raporu. MTA rap. No: 1053, Ankara, (yayınlanmamış).

Özgül, N., Metin, S., Dean, W.T., 1972. Doğu Toroslar'da Tufanbeyli ilçesi (Adana) dolayının Alt Paleozoyik stratigrafisi ve faunası, MTA Dergisi. 79,9-16.

Özgül, N., 1976. Torosların bazı temel jeoloji özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 19/1, 65-78.

Özgül, N. ve Turşucu, A., Özyardımcı, N., Şenol, M., Bingöl, İ. ve Uysal, Ş., 1981. Munzur dağlarının jeolojisi. MTA Rapor No: 6995 Ankara, (yayınlanmamış).

Öztürk, H., 1991. Divriği maden provensinin konumu ve kökensel yorumu. Doktora Tezi,. İstanbul Üniversitesi, İstanbul, (yayınlanmamış).

Öztürk, H., Öztunalı, Ö., 1993. Divriği demir yatakları üzerinde genç tektonizma etkileri ve sonuçları. Türkiye Jeoloji Bülteni, 8, 97-106.

Öztürk, A., Boztuğ, D., Yalçın, H., İnan, S., Gürsoy, H., Bozkaya, Ö., Yılmaz, S., Uçurum, A., 1996. Hekimhan(KB Malatya) ve Kangal (GD Sivas) yörelerinde mevcut maden yataklarının jeolojik ve madencilik açısından değerlendirilmesi çalışmaları, DPT 89 K 120450 No'lu Teknolojik Araştırma Projesi.

- Poisson, A., Guezou, J.C., Öztürk, A., İnan, S., Temiz, H., Gürsoy, H., Kavak, Ş.K. and Özden, S., 1996, Tectonic setting and evolution of the Sivas basin, Central Anatolia, Turkey: *International Geology Review*, 38, 838-853.
- Sayar, C., Gültekin, A.S., 1993. Kangal (Sivas) Çevresi yeşil şist fasiyesinde Devoniyen-Karbonifer Brakiyopodları, 46. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 136-137.
- Şengör, A.M.C., 1984. Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması. Ketin Simpozyumu, Türkiye Jeoloji kurumu yayını, Ankara, 37-62.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Tunç, M., Özçelik, O., Tutkun, Z., ve Gökçe, A., 1991. Divriği-Yakuplu-İliç-Hamo (Sivas) yöresinin temel jeoloji özellikleri. *Doğa-Türk Yerbilimleri Dergisi*, 15, 225-245.
- Türel, K., 1991. Geology, petrography and geochemistry of Ekecikdağ plutonic rocks (Aksaray Region-Central Anatolia). A. Ph. D. Thesis in Geological Engineering Middle East Technical University, Ankara, 194p. (yayımlanmamış).
- Ünlü, T., Stendal, H., Macovici, E. ve Sayılı, S., 1995. Divriği (Sivas) demir yatağının kökeni, Orta Anadolu, Türkiye, bir cevher mikroskobisi çalışması. MTA Der.117.
- Wijkerslooth, P., 1939. Divrik Demirdağ'ın jenezine ait mikroskopik müşahadeler. MTA Dergisi 3, 34-43.
- Yalçın, H., Bozkaya, Ö., 1997. Kangal-Alacahan yöresi (Sivas) Üst Paleoyik yaşlı meta-sedimanter kayalarda gömülme ve bindirme ile ilişkili çok düşük dereceli metamorfizma. *Türkiye jeoloji Bülteni*, 40/2, 1-16.
- Yıldızeli, N., Çelebi, A., Alkan, M., Özcan, H., Aydoğan, S., Tosun, S.ve Kılıç, H., 1996. 1.Bölge demir projesi Kangal-Alacahan ve Çetinkaya-Divriği arasında demir aramalarına yönelik olarak yapılan jeolojik detay (1/10 000) ve jeofizik (manyetik-gravite) etüdları çalışma raporu,MTA Rap. No.2802, Ankara, (yayımlanmamış).
- Yılmaz, A., Sümengen, M., Terlemez, İ. ve Bilgiç, T., 1989. 1/100 000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Sivas G23 paftası. MTA Jeoloji Etütları Dairesi Yayını. Ankara, 21s.
- Yılmaz, A., Bedi, Y., Uysal, Ş., Yusufoglu, H. ve Aydın, Ş.N., 1993. Doğu Toroslar'da Uzunayla ile Berit dağı arasının jeolojik yapısı. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 5/1, 69-87.
- Yılmaz,A., 1998. Sivas havzasının jeodinamik evrimi,Ofiyolit-Granitoyid ilişkisiyle Gelişen Demir Yatakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı s.66-82,Sivas.
- Yılmaz, S., Boztuğ, D. ve Öztürk, A., 1991. Hekimhan-Hasançelebi (KB Malatya) yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. *Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A Yerbilimleri*, 8/1, 1-8.
- Yılmaz, H., Arıkal, T., Yılmaz, A., 2001. Güneş Ofiyoliti'nin (Divriği-Sivas) jeolojisi. 54. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler CD si, 54-65.
- Yılmaz, Y., 1980. Atlantik tip kıta kenarının Pasifik tip kıta kenarına dönüşümüne Türkiye'den bir örnek. *TJK yayını*, 27s.
- Zeck, H.R. ve Ünlü, T., 1988. Murmano plütununun yaşı ve ofiyolitle olan ilişkisi. MTA Dergisi, 108/82-97.