

# Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın Akdağmadeni (Yozgat) İle Karaçayır (Sivas) Arasındaki Bölümünün Temel Jeoloji İncelemesi ve Tersiyer Havzasının Yapısal Evrimi

Main geological study of the area of North Anatolian Overthrust Zone between Akdağmadeni (Yozgat) and Karaçayır (Sivas) and structural evolution of Tertiary basin

ALİ YILMAZ, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara  
SİYAMİ ÖZER, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara

**OZ :** İnceleme alanı, Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın Akdağmadeni (Yozgat) ile Karaçayır (Sivas) arasındaki kesiminde yer almaktadır.

İnceleme alanının temelini, şist, gnays, amfibolit, mermer ve kuvarsit gibi metamorfikler ve Üst Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitli karışık ile karışığın örtü kayaları oluşturmaktadır. Eosen yaşlı dizi, yer yer granitik ya da siyenitik kayalar tarafından kesilen temel kayaları üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Eosen dizisinin orta ve üst düzeylerinde, gereçleri genellikle Üst Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitli karışık ve karışığın örtü kayalarından türemiş ollistostromal bir oluşuk yer almaktadır. Oldukça iri ollistolitler de kapsayan bu oluşuk, inceleme alanının kuzeyinde yer alan temel kayaların Orta ve Üst Eosen sırasında güneye doğru olasılı bir nap biçiminde ilerlemesiyle gelişen bir üründür. Domsal bir yapıda olan volkanitler ise Eosen dizisini kesmiştir.

Yukardaki tüm birimlerin üzerinde Neojen-Kuvaterner yaşlı bazalt akıntıları ve karasal (olasılı akarsu) oluşuklar açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Ancak, inceleme alanının doğu kesiminde yer alan karasal oluşukların kuzey dokanıkları, yer yer az oranda bindirmelerden etkilenmiştir. Buna göre, nap gelişiminin ürünü Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı, sınırlı da olsa Neojen sırasında tekrar hareket etmiştir.

Sonuç olarak, yeni tektonik dönem olarak adlanan bu dönemde; bölgesel yükselme sonucu kara haline gelme, sıkışma ve bazaltik volkanizma gerçekleşmiş ve bölge günümüzdeki görünümünü kazanmıştır.

**ABSTRACT :** The studied area is located in the part between Akdağmadeni (Yozgat) and Karaçayır (Sivas) of North Anatolian Overthrust Zone.

The basement of the studied area is composed of metamorphics such as schist, gneiss, amphibolite,

marble, quartzite and Upper Cretaceous-Paleocene ophiolitic melange with its cover rocks. The basement rocks cut by granitic and syenitic rocks, in places, are overlain unconformably by the Eocene sequence. As to ollistostromal deposits lying in the Middle and Upper parts of the Eocene sequence, generally have been derived from Upper Cretaceous-Paleocene ophiolitic melange with its cover rocks. These deposits are a result of reworked materials which came from northern basement part of the area, probable as a nappe during Middle and Upper Eocene and contain megaollistoliths as well. Volcanic intrusion having a shape of dome have cut the Eocene sequence.

All these older units are overlain unconformably by the continental (probable fluvial) deposits and basaltic lavas of Neogene-Quaternary age. Just, in places, the northern contacts of continental deposits exposing in the eastern parts of the studied area have been distorted slightly by the overthrusting processes. So, North Anatolia Overthrust Zone which formed after development of nappe may have moved during Neogene as limiting too. As a result, during this period named as Neotectonic period, becoming land after regional uplift, compression and basaltic volcanism have taken place and the region has acquired its present appearance.

## GİRİŞ

İnceleme alanı, Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın batıda Akdağmadeni (Yozgat) ile doğuda Karaçayır (Sivas) arasında kalan kesimini kapsar (Şekil 1).

Bu yörede Lahn (1940), Okay (1953, 1955), Yalçınlar (1955), Ağalade (1955), Baykal (1947, 1966) incelemelerde bulunmuşlardır. Daha sonra Tatar (1977, 1981, 1982), Yılmaz (1979, 1980, 1981 a b), Özcan ve diğerleri (1980), Tülümen (1980), Özer ve Göncü-





## AKDAĞMADENİ - KARAÇAYIR ARASININ JEOLJİSİ

ölçekli Jeoloji haritası yalınlaştırılarak, bölgenin 1/500 000 ölçekli Jeoloji haritası yeniden hazırlanmıştır (Şekil 1).

Yazıda, önce veriler ve veriler arasındaki farklılıklar, daha sonra yapısal evrim irdelenmiştir.

### TEMEL KAYALARI

İnceleme alanının güneyinde yer alan ve İç Anadolu Masifleri'nin kuzeydoğu uzantısını oluşturan Akdağmadeni grubu metamorfizmi ve kuzeydeki Üst Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolitli karışık ve örtü kayalarını kapsayan Yeşilirmak grubu ile bunları kesen granitik - siyenitik sokulumlar temelli oluşturmaktadır.

### Akdağmadeni grubu

İnceleme alanının güneyinde yer alan metamorfizmler yer yer incelenmiş ve başlıca gnays, şist, mermer, kuvarsit ve yer yer amfibolitlen olduğu ve genelde yüksek dereceli başkalaşıma uğramış tortul kayalar oldukları benimsenmektedir (Baykal, 1947; Vache, 1963; Tatar, 1977; Yılmaz, 1980; Erkan, 1980; Tülümen, 1980; Özcan ve diğerleri, 1980). Ancak Özer ve Güncüoğlu (1981) orta ve yüksek dereceli metamorfik parajenezlerin biraradalarına dikkatli çekerek, bunların tekdüze bir başkalaşım geçirmedini ileri sürmektedir.

Petrografik incelemelerimize göre Karacayır dolayındaki metamorfizmlerin, Akdağ yöresindeki metamorfizmlere göre genellikle daha düşük dereceli bir başkalaşım geçirdiği ve Çelteddağı'nın kuzeydoğu ucunda Üst Kretase?- Paleosen yaşlı bir kireçtaşı tarafından uyumsuzlukla altlandığı belirtilmiştir. Buna göre Akdağmadeni grubu, en azından Üst Kretase?- Paleosen öncesi bir zamanda başkalaşıma uğramış olabilir.

### Yeşilirmak grubu

İnceleme alanının kuzeyinde yer alan ofiyolitli karışık (Tekelidağı Karışığı, Yılmaz, 1980; Artova Karışığı, Özcan ve diğerleri, 1980) ile Senoniyen-Paleosen yaşlı örtü kayaları «Yeşilirmak Grubu» olarak adlandırılmıştır. Bu kayatürü topluluğunun alt kesimi çeşitli köken ve yaştaki birimlerin tektonik karışımından, üst kesimi ise gereçleri ofiyolitli karışıktaşı türemiş olistostromlar da kapsayan Üst Kretase-Paleosen yaşlı tortul örtüden oluşmaktadır. Tatar (1977) ise ofiyolitlerin Üst Kretase öncesi bir yaşta olabileceğini belirtmektedir.

### Karacayır graniti

Akdağmadeni grubu ve Yeşilirmak grubu metamorfizmlerini kesen granitik ve siyenitik sokulumlar yaygındır. Ancak granitik olanlar «Karacayır graniti» olarak adlandırılmıştır. Granit; kuvars, ortoklas, bol oranda albit ve biyotit kapsamaktadır. Ayrıca yer yer apatit, rutil ve turmalin de saptanmıştır. Dokanak boyunca kuvars-diyopsit-kalsit fels gelişmiş; epidot yaygın, turmalin kristalleri ise iridir.

### YILDIZELİ GRUBU

Volkanik ve tortul fasiyesler sunan, orta ve üst düzeylerde olistostromal yapıda olan ve temel kayaları üzerine transgresif olarak gelen Eosen yaşlı kayalar «Yıldızeli grubu» olarak adlandırılmıştır. Bunlar alttan üste doğru Pazarcık volkanitleri, Tokuş formasyonu, Boğazköy formasyonu, Kılıçlı olistostromu ve Darımk volkanitleri olmak üzere başlıca beş birime ayrılmıştır.

### Pazarcık Volkanitleri

Doğrudan Akdağmadeni grubu metamorfizmlerini sıvayan ve bazalt, andezit, tuf ve aglomeradan oluşan; Eosen'in alt kesiminde yer alan volkanitler, Pazarcık volkanitleri olarak adlandırılmıştır. Bazalt, ağırlıklı olarak olivin, ojit, hornblend ve labrador kapsamaktadır. Ayrıca yer yer albit diyabaz, kristalli cam tuf, kaya parçalı kristal tuf yaygındır. Aglomeranın hamuru ise tuf ve kalsit; taneleri bazalt, andezit, diyabaz ve spilitlerden oluşmaktadır. Taneler ufak çakıl ile blok boyuna kadar değişmektedir. Lav, tuf ve aglomera arasında sık sık yanıl ve dikey geçişler görülür.

Pazarcık volkanitleri, bir taraftan Akdağmadeni grubu metamorfizmlerini sıvar (Şekil, 1), diğer taraftan da Eosen kayalarının en alt düzeyini oluşturmaktadır.

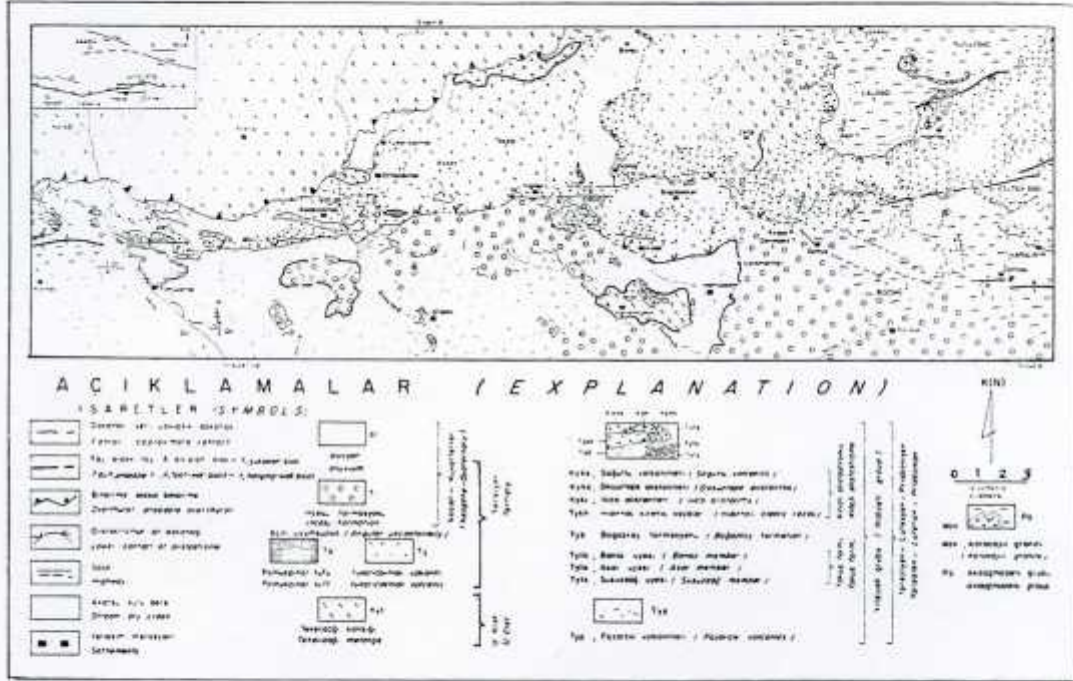
### Tokuş formasyonu

Akdağmadeni grubu metamorfizmleri üzerine bir taban çakıltısıyla açılı uyumsuz olarak gelen ve çakıltı, Nummullit'li kireçtaşı, kumtaşı, kilitaşı şeyl ardalamasından oluşan kayatürü topluluğu, Tokuş formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu birim, Özcan ve diğerlerinin (1980) Sarıteke formasyonuna karşılık gelmekte olup inceleme alanının batısında olistolit ve olistostrom kapsamamaktadır. Oysa inceleme alanının doğu kesiminde olistostrom ve olistolitler bu birimin arasındadır. Tokuş formasyonu üç üyeye ayrılmıştır (Şekil, 2 ve 3). Bunlar, ağırlıklı olarak çakıltıdan oluşan Susuzdağ üyesi; Nummullit'li kireçtaşından oluşan Asar üyesi ve kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kilitaşı, şeyl ardalamasından oluşan Banaz üyesidirler. Bu üyelerden Susuzdağ üyesi taban çakıltı durumunda olup hem metamorfizmlerin hem de ofiyolitli karışık ile örtü kayalarının iyice yuvarlaklaşmış çakıllarını kapsamakta ve Asar üyesine dereceli olarak geçmektedir. Asar üyesi de daha üstte yer alan Banaz üyesi'ne dereceli olarak geçmektedir.

Tokuş formasyonu, özellikle alt kesimi sığ denizel bir ortamı temsil etmekte olup, Latesiyen-Priaboniyen yaşlıdır.

### Boğazköy formasyonu

Genellikle Eosen yaşlı filiz niteliğinde olan ve başlıca kumtaşı, kilitaşı, miltaş, çamurtaşı ve yer yer çakıltı, ince volkanit akıntılar ve tüften oluşan kayalar, Boğazköy formasyonu olarak adlandırılır.



Şekil 2: Yıldızeli (Sivas) kuzeyinin genel Jeoloji haritası.

Figure 2: General geologic map of northern of Yıldızeli (Sivas).

rilmiştir. Kumtaşı, genellikle bazik volkanik kırıntılar kapsamaktadır. Çamurtaşı ise üst düzeylerde daha yaygındır.

Boğazköy formasyonu, Pazarcık volkanitleri üzerine geçişli olarak gelmektedir. Bu birim, Yıldızeli kuzeyinde yanal olarak Tokuş formasyonu'nun üst düzeylerine geçmekte olup derin denizel bir ortamın ürünüdür. Paleontolojik belgilemelere göre genellikle Lütésiyen yaşlıdır.

#### Kılıçlı olistostromu

Olistostromal nitelikli, çeşitli boyutlarda ve farklı kökenli olistolitler kapsayan oluşuklar, Kılıçlı olistostromu olarak adlandırılmıştır. Olistostrom, büyük ölçekli hareketler sonucu oluşan formasyon dışı kökenli elemanları kapsayan topluluklar için kullanılmıştır.

Kılıçlı olistostromu, sık sık değişen ve genellikle volkanik kırıntılı pelitik kum, kil ve çakıltısından oluşan bir hamur ve genellikle Üst Kretase yaşlı aglomera, aglomera-kireçtaşı ve kireçtaşı olistolitlerinden oluşmaktadır. Bu olistolitler yer yer geçişli görünümündedir.

Bu birim, inceleme alanının batısında alt dokanağı boyunca Lütésiyen yaşlı Boğazköy formasyonu ile uyumlu ve üstte doğru geçişli ilişkilidir. Ancak

Boğazköy formasyonu'na ait kumtaşı dokanağı yakın yerlerde yer yer kuzeye devrik kıvrımlar oluşturmuştur (Şekil 4). İnceleme alanının doğusunda ise Tokuş formasyonu ile Kılıçlı olistostromu'nun olistolitlerinin alt dokanağı arasında ise yer yer milonitleşme ve ezilme yaygındır (Şekil 5). Yazarlar, bu deformasyonların, iri olistolitlerin havzaya aktarılması sırasında olduğu kanısındadır.

Kılıçlı olistostromu'nun ilginç bir özelliği de, genellikle alt kesimlerinde küçük ve daha genç (bir bölümü Paleosen yaşlı) blokların yer alması üst kesimlere doğru gidildikçe daha yaşlı ve iri blokların yaygın olmasıdır. Bu birimin yanal değişimi de farklılıklar sunmaktadır. Örneğin Akdağmadeni kuzeyinde olistostrom, irili ufaklı olistolitler kapsamaktadır. Olistolitlerin tabakaları ile Eosen kırıntılı kayaların tabakaları arasında önemli açılmalık bir fark görülmektedir. Yıldızeli kuzeyinde ve Karaçayır dolayında ise Üst Kretase yaşlı birimler yer yer kopuk ve iri olistolitler biçiminde olmasına karşın ilksel ilişkileri de korunmuştur. Ayrıca Karaçayır'ın 10-15 km batısında, kuzeybatısında ve Zengi köyü dolaylarında ise ofiyolitli karışığa alt iri olistolitler yaygındır.

Kılıçlı olistostromu'nun üst dokanağı ise batıda Eosen yaşlı Dermik volkanitleri, doğuda ise Tokuş formasyonu-Banaz üyesi'nin Orta-Üst Eosen yaşlı



AKDAĞMADENİ - KARAÇAYIR ARASININ JEOLOJİSİ

Jeolojik yaş Geological age	Kayıtları Lithology	Kalınlık Thickness	Grup Group	Formasyon, üye ve sembolleri Formation, member and their symbols	Yapısal konum Structural position	Tektonik gelişim Tectonic development
S E N O Z O Y İ K P A L E O Z O Y İ K VE MEZOSYOYİK P A L E O Z O Y İ K AND MESOZOIC		>200m		Ts, Sekişi bazalt basalt Ti, İnceşu formasyonu formation Acılı uyumsuzluk Angular unconformity Tyb, Yukarıcağmak volkaniti volcanic Tp, Pamukçınar tufu tuff Kyt, Tekelidag karışı ve örtü kayaları melange and cover rocks	Yeni ofakton New autochthonous	Yeni tektonik dönem New tectonic period
		>500m	Yeşiltirmak	Tektonik dokanak Tectonic contact Tyd, Darmik volkanitleri volcanics Tyk, Kılıçlı olkostromu olistostrome Tyb, Boğazköy formasyonu formation	Alloktion Allocthonous	Geçiş dönemi Transition period
		~1500m	Yıldızeli	Tyt, Tokuş formasyonu formation Tytb, Bahat üyesi member Tyta, Asar üyesi member Tyts, Susuzdağ üyesi member Typ, Patarak volkanitleri volcanics	Gürelili ofakton Para-autochthonous	Eski tektonik dönem Paleotectonic period
		>750m	Akdağmadeni Yeşiltirmak	Acılı uyumsuzluk Angular unconformity Mzc, Karacayır graniti granite Pa, metamorfittler metamorphics Kyt, Tekelidag karışı ve örtü kayaları melange and cover rocks		

Şekil 3: Eosen yaşlı Yıldızeli grubunun iç yapısı ve diğer birimlerle olan ilişkileri.

Figure 3: The internal structure of Yıldızeli group of Eocene and its probable relationships with other units.



düzeyleri ile sınırlanmıştır. Darmik volkanitleri uyumlu olarak Kılıçlı olistostromu üzerine gelmektedir. Orta-Ust Eosen yağlı kırıntılı kayalar ise yer yer yerel çakıtaşı ile Kılıçlı olistostromu üzerine gelmektedir. Eosen yağlı kırıntılı kayalar arasında da aynı boyutlarda çakıtaşı düzeyleri görülmekte ve kanal özelliklerini sunmaktadır.

Yukarıdaki dokanak özelliklerine ve Eosen yağlı hamurun paleontolojik belgelenmelerine göre Kılıçlı olistostromu Orta-Ust Eosen sırasında oluşmuştur.

Yıldızlı kuzeyi ile Karaçayır arasında Kılıçlı olistostromu dört birime ayrılmıştır. Bunlar başlıca Hürmalı kırıntılı kayaları, Ilıca ve Öksüztepe olistolitleri ile Söğütü volkanitleridir (Şekil 2).

**Hürmalı kırıntılı kayaları:** Hamur durumundaki sarımsı Eosen yağlı kumtaşı, kilitaşı, şeyl ile bunlardan ayrılanmamış Üst Kretase yağlı yeşilimsi volkanik kırıntılı kumtaşları, tuf, ve yer yer aglomeradan oluşan, ölçek nedeniyle haritalanamamış irili nfaklı çeşitli kökünde bloklar kapsayan kayatürü topluluğu eflürmalı kırıntılı kayaları olarak adlandırılmıştır. Eosen kumtaşları geriztili killi hamur içinde kuvarz, kuvarz, şist, diyabaz, epidot, kilnoproksen ve glokofan parçaları kapsamaktadır. Taneler köşeli ve kötü boylanmamıştır. Üst Kretase tüfleri, kriptonkristalin volkanik camı hamur içinde çift, kırılmış ve opak elemanlar kapsamaktadır.

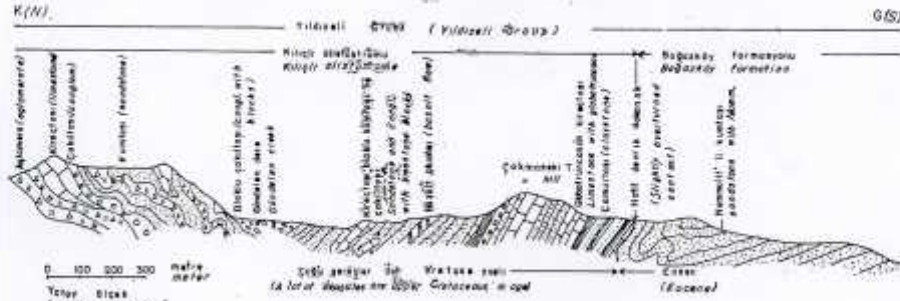
**Ilıca olistolitleri:** Kireçtaşının egemen olduğu ve kumtaşı, tuf-aglomera arakatıklarını kapsayan Senomaniyen-Kampanyen yaş aralığına sahip olistolitler ilıca olistolitleri olarak adlandırılmıştır. Egemen kayatürü kırmızı-bordo renkli, orta kalınlıkta düzensiz tabakalı, bol kırıklı ve yer yer çörtü kireçtaşıdır. Bu birim Ilıca köyü dolaylarında tip kesitler sunmakta olup dokanaklarında milyonlarca belirgin.

**Öksüztepe olistolitleri:** Kireçtaşının egemen olduğu ve yer yer kumtaşı, kilitaşı, şeyl arakatıklarını kapsayan Üst Senoniyen-Paleosen yağlı olistolitler «Öksüztepe olistolitleri» olarak adlandırılmıştır. Kireçtaşı gri-yeşilimsi yer yer turuncumsu renkli; ince orta kalınlıkta gözenli tabakalıdır. Dokanaklarında genellikle tektonik unsurların geliştiği bu birim yer yer Üst Kretase yağlı kırıntılı kayaların üst düzeyini oluşturmakta ve paleontolojik belgelenmelere göre Üst Senoniyen-Paleosen yaşlıdır.

**Söğütü volkanitleri:** Spilitleşmiş bazalt, yer yer tuf ve aglomeradan oluşan Üst Kretase kayaları Söğütü dere boyunca tip yüzeymeler sunduğundan «Söğütü volkanitleri» olarak adlandırılmıştır. Karaçayır dolayında özellikle kuzeybatı ve kuzeyinde geniş yüzeymeler sunan ve dokanakları genellikle milyonluk olan Söğütü volkanitleri Çaldığı batısında uyumlu olarak Öksüztepe olistolitleri'nin Senoc. yen yağlı kesimi üzerinde yer almakta ve yer yer yastık yapıtlı volkanitlerin arasında Globotruncana'nı mikritler görülmektedir. Volkanitlerin porfirik dokusu belirgin, killi-kloritli bir hamurda, gubuklar halinde plajoklas ve kilnoproksen iri kristalleri dağılmakta olup yer yer albitleşmiş boşlukları ikinci kuvarz doldurmuştur. Majör element analizlerine göre bu birim, ada yayı toleyitleri olarak oluşmuştur (Yılmaz, 1981 b).

#### Darmik volkanitleri

İnceleme alanının kuzeybatısında Darmik dağırını oluşturan Eosen'ın üst volkanitleri «Darmik volkanitleri» olarak adlandırılmıştır. Volkanitler başlıca som volkanitler (genellikle bazalt), tuf ve aglomeradan oluşmaktadır. Som volkanitler bazalt, andezit, ve diyabaz bileşimlidir. Çoğu kez bazik lav akıntıları korunmuş bazalt ile diyabaz dayıkları tarafından kesilmiştir. Aglomeranın ana tane türü de



Şekil 4: Boğazköy ile Kılıçlı köyü arasında Kılıçlı olistostrom'unun iç yapısı, kayatürleri ve Boğazköy formasyonu ile ilişkileri (Özcan ve diğerlerinden 1980).

Figure 4: The internal structure, lithologies of Kılıçlı olistostrom and its relationships with Boğazköy formation between Boğazköy and Kılıçlı village (after Özcan and others, 1980).







nimlanmış, Miyozen ya da daha genç yaşta oldukları kabul edilmiştir. Neojen yaşlı çakıllarında bu tüflerin çakılları da yaygındır. Onun için bu tüfün, Yukarıçakmak volkaniti ile yakın ilişkili olduğu ve olasılıkla aynı volkanizmanın farklı bir ürünü olduğu kabul edilmiştir.

#### Incesu formasyonu

Alt düzeyli çakıllaş, üst düzeyli kumtaşı ve gölgesel karbonatlıdan oluşan ve daha yaşlı tüm birimlerin üzerine uyumsuzlukla gelen Neojen yaşlı oluşuklar Incesu formasyonu olarak adlandırılmıştır. Çakıllaş, genel olarak turuncumsu, tabakasız yer yer kötü tabakalı ve lüpsli olup yukarıda değinilen tüm birimlerin çakıllarını kapsamaktadır. Taneler orta yuvarlaklaşmış, kötü boylanmış, yer yer kiremitli bir dizilim göstermektedir. Üst düzeylerde yataya yakın banklar biçiminde olan karbonat kayalarında, Chara'ya ait formlar görülmektedir. Bu formlar gölgesel ortamı belirlemektedir. Buna göre başlangıçta akarsu, daha sonra yer yer gölgesel ortamda oluşumunu sürdüren Incesu formasyonunun alt düzeyinde iki yuvarlaklaşmış Nummulit'li kireçtaşı çakılları yaygındır. Buna göre, Incesu formasyonu Neojen yaşlı olarak kabul edilmiştir.

#### Sekikaşı bazaltı

Koyu gri, siyah renkli ve yer yer bademcikli dokü gösteren ve kompü olduğu tüm birimleri ve tektonik unsurları örten yataya yakın bandlı bazaltlar Sekikaşı bazaltı olarak adlandırılmıştır.

Yataya yakın bandlı bazalt, belirgin soğuma eklemli ve 10-100 m arasında değişen kalınlıktadır. Ağaede (1953) bu bazaltları Pliyo-Kuvaterner yaşta kabul etmiştir. Tüm birimlerin ve tektonik unsurların üzerinde yatay konumlu olması, bu görüşü desteklemektedir.

#### İNCELEME ALANININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanının kuzey kesimindeki Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı ile güneyindeki metamorfite kuzeyden sınırlayan Çeltik Fayları önemli iki yapısal unsurdur.

#### Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı

İnceleme alanını da içine alan ve ofiyolitli kuşağı güneyden sınırlayan kuzeye dalımlı bindirme, Tatar (1982) tarafından Orta Anadolu Ofiyolit Bindirmesi olarak adlandırılmıştır. Yozgat kuzeyi ile Erzincan arasında, ofiyolitleri güneyden sınırlayan, Eosen kayalarını da etkileyen ve bir kuşak halinde yer alan bindirme; Anadolu'nun kuzey kesiminde yer aldığından «Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı» olarak adlandırılması benimsenmiştir. Bu kuşak boyunca kuzeydeki ofiyolitli karışık, güneydeki Eosen yaşlı kayalara yer yer yaklaşık 45 derece ile kuzeyden bindirmiştir. İnceleme alanının batı kesiminde ise olasılı Pliyo-Kuvaterner yaşlı Sekikaşı bazaltı, bin-

dirme kuşağını örtmektedir. Buna göre Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı, Pliyo-Kuvaterner'den önce günümüzdeki biçimini almış olmalıdır.

Eosen yaşlı Kılıçlı olistostromu içinde yer alan megaolistolitlerin katmanları bindirme kuşağına uygun olarak kuzeye dalımlıdır. Bunların konumu ile Eosen kayalarının katmanları arasında da önemli ayrıntılar görülmemektedir. Ayrıca megaolistolitlerin alt dokanakları ve yer yer olistolitler arasındaki dokanaklar ezik dokulu ve yer yer milyonitlenmiştir (Şekil 4 ve 5). Bu özellikler de Kılıçlı olistostromunun çökelişi sırasında kazanılmıştır. Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı da nap gelişimine bağlı olarak gelişmiştir. Tatar'ın (1982) Ilıca - Yığıtler Bindirmesi olarak adlandırdığı yapı ise Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın yeniden hareketi sonucu tekrar oynaması ile ilgili olabilir. Çünkü bu bindirme boyunca Eosen kayaları, Neojen yaşlı çakıllaşın Kuzey dokanağını yer yer sınırlı olarak etkilemiştir. Yığıtler'in güneydoğusunda ise bindirmenin devamında Neojen yaşlı çakıllaşın üst düzeyleri Kılıçlı olistostromuna yaşılanmış durumdadır. Buna göre bindirme işlemi, Eosen kayalarının çökelişinden sonra ve Neojen sırasında sona ermiş olabilir.

Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı boyunca görülen başka bir özellik de Kılıçlı olistostromu içinde izlenmektedir. Örneğin olistostromun alt kesiminde küçük, üst kesiminde genellikle megaolistolitler yer alır. Ayrıca olistostromun alt kesiminde Üst Senoniyen - Paleosen yaşlı kayalara ait olistolitler, üst kesiminde Senoniyen - Santoniyen yaşlı kayalara ait olistolitler yer almaktadır (Şekil 5). Buna göre, önce olasılı üstte yer alan, genç bloklar, daha sonra ise ilksel ilişkide iken altta yer alan, yaşlı bloklar Eosen havzasına aktarılmış olabilir. Bu özellik, olasılı bir çekim napının gelişimi ile ilgili olabilir.

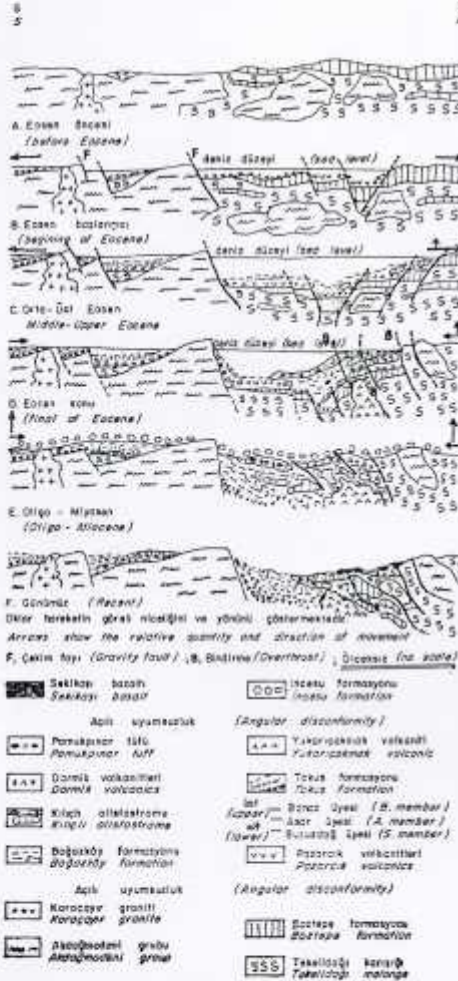
Sonuç olarak, kendi içinde yer yer olistostromal nitelikte olan Üst-Kretase-Paleosen yaşlı volkano-tortul dizisinin, Eosen yaşlı kayaların çökelişi sırasında tektonik işlemlerle havzaya aktarıldığı ve buna bağlı olarak Kuzey Anadolu bindirme Kuşağı'nın ilk özelliklerini kazandığı söylenebilir.

#### Çeltik Fayları

Karaçayır dolayında, Akdağmadeni grubu metamorfite kuzeyden sınırlayan ve yaklaşık doğu-batı uzanlımı çekim fayları, Çeltik Fayları olarak adlandırılmıştır.

Yıldızeli güneyi ve güneybatısında Eosen yaşlı Pazarcık volkanitleri (aglomeralar) genellikle metamorfite sınırlanmaktadır. Akdağmadeni kuzeyinde yer alan Melikli ile Pazarcık arasında ise, volkanitler, metamorfite etkilemiş olan eski bir fayın olduğu yamaca dayanmış olarak gözlenmiştir. Bu da, yöredeki fayların Eosen'den önce de var olduğunu desteklemektedir. Bu yörede, metamorfite kuzeyden sınırlayan faylar, yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı doğrultuludur (Şekil 1).

## AKDAĞMADENİ - KARAÇAYIR ARASININ JEOLJİSİ



Şekil 6 : İnceleme alanının yapısal evrim modeli  
Figure 6 : Structural evolution model of studied area

Yıldızeli dolayındaki faylar ise doğrultuları bakımından Akdağmadeni kuzeyindeki faylar ile Karacayir kuzeyindeki faylar arasında sürekliliği belirleyen bir köprü niteliğindedir. Karacayir dolayında yaklaşık doğu-batı uzanmış olan faylar, Akdağmadeni'ne doğru, dereceli bir dönme ile yaklaşık kuzey-doğu güneybatı doğrultulu bir konum kazanmaktadır (Şekil 1). Onun için birbirinin devamı gibi gözüken ve metamorfizmaları kuzeyden sınırlayan fayla-

rın tümünün Çeltik Fayları içinde ele alınıp irdelenmesi yeğlenmiştir.

Özetle, çekim fayları niteliğindeki Çeltik faylarının genellikle Eosen yaşlı kayalar tarafından örtülü olması ancak yer yer Eosen yaşlı kırıntılı kayaların da bu faylardan etkilenmiş olması; Çeltik Fayları'nın Eosen'den önce de var olduklarını ve Eosen sırasında da dirilmiş olabileceğini düşündürmektedir (Yılmaz 1980, 1982).

### BÖLGENİN YAPISAL EVRİMİ

Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın inceleme alanındaki bölümünde temel, Akdağmadeni grubu metamorfizmaları ve bu metamorfizmaları blok olarak kapsayan ofiyolitli karışık ile Üst Senoniyen-Paleosen yaşlı örtü kayaları oluşturmaktadır (Şekil 6A). Yukarıda sunulan verilere göre, inceleme alanının bundan sonraki olası evrimi özetlenmiştir.

#### Eski tektonik dönem

Eosen'in başlangıcında ya da daha öncesinde çekim fayları (Çeltik Fayları) gelişmiş ve çökme sonucu Eosen kayaları, temel kayaların üzerine transresif olarak oluşmaya başlamıştır (Şekil 6B). Bu dönemde bir tarafta Eosen yaşlı taban çöküntüsü (Tokuş formasyonu - Susuzdağ üyesi) oluşurken diğer tarafta çökme ile oluşan kırıklardan kaynaklanan Eosen'in alt volkanitleri (Pazarlık volkanitleri) oluşmuştur. Bunu hemen izleyen evre oldukça sağ ve duraylı olduğundan bol Nummulit'li kireçtaşlarının egemen olduğu birim (Tokuş formasyonu, Aşar Üyesi) çökelmiştir.

Orta-Üst Eosen sırasında ise havza çökmeye devam etmiş ve inceleme alanının kuzeybatısında derin bir ortamın ürünü Boğazköy formasyonu, kuzeydoğusunda ise diğer üyelerine göre daha derin bir ortamı belirleyen Tokuş formasyonu, Banaz üyesi oluşmuştur (Şekil 6C). Bu dönemde derinleşmeden ve morfolojik yapısından ötürü duraysızlaşan havzaya kuzeydeki ofiyolitli karışık ve örtü kaynaklarına ait irili ufaklı ama genellikle diğer temel kaynaklarına göre daha genç olan (Örneğin Paleosen yaşlı) bloklar kaymıştır. Böylece Kilitli olistostromu oluşmaya başlamıştır. Olistostromun oluşumu sırasında özellikle iri bloklar üstünde kimi kanal oluşukları gelişmiştir. Bu kanallar, kuzeydeki ofiyolitli karışık ve temel kayalarının gövde olarak yükselmesinin olası sonucudur.

#### Geçiş dönemi

Üst Eosen döneminde sıkışmanın etkin duruma geçtiği söylenebilir (Şekil 6D). Örneğin oldukça iri blokların havzaya akması, yer yer güneşe devrik fay ve kıvrımların gelişmesi ve iri olistolitlerin alt dokanalarının milyonluk olması sıkışmanın etkin olduğunu göstermektedir. Ayrıca temel kayaların alt kesimlerine ait (örneğin ofiyolitli karışık ve Senoniyen-Kampaniyen yaşlı tortul) blokların havzaya kayması da sıkışma ile beraber yükselmenin de de-



vam ettiğini göstermektedir. Başka bir deyişle, yükselme daha alt kesimlerde yer alan birimlerin havza ya kaymasına neden olabilecek boyuttadır. Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı da yukarıdaki hareketler sonucu ilk özelliklerini kazanmış olabilir.

Olistostrom oluşumunu izleyen evrede inceleme alanının kuzeybatısında bazaltik-andezitik bir deniz-altı volkanizması (Darmik volkanitleri) gelişirken doğu kesiminde yer yer kimi kanalların da geliştiği kırıntılı kayalar çökmeye devam eder. Eosen sonunda inceleme alanı tümüyle suyuzlu olurken bir yanda Yukarıçakmak volkaniti domsal bir yapı biçiminde gelişmiş, diğer yanda da riyolitik tüfler (Pamukpınar tüfü) oluşmuştur (Şekil 6E).

#### Yeni tektonik dönem

Yukarıda belirtilen yükselmeyi izleyen evre ise havzanın tümü ile kara haline geldiği Neotektonik evreyi temsil etmektedir (Şekil 6F). Bu dönemin başlangıcında havzanın orta ve doğu kesiminde karasal (olasılı akarsu) oluşuklar, tüm birimlerin üzerinde transgresif olarak gelişmiştir. Ancak bu kayaların kuzey doksanaklı boyunca yer yer bindirmelerin izlenmesi, Eosen sırasında biçimlenen Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın diriliğini kısmen koruduğunu ya da yeniden dirildiğini göstermektedir. İnceleme alanının batı kesiminde ise Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazalt akıntıları yatay olarak Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nı örtmektedir. Bu nedenle, kuşağın inceleme alanındaki bölümü Pliyo-Kuvaterner öncesinde son biçimini almış olmaktadır.

Öz olarak, inceleme alanının Eosen'in başlangıcında çekim gerilmesinin etkisinde olduğu ve derinleşerek Eosen'in sonunda sıkışma tektoniğinin etkili duruma geçtiği, buna bağlı olarak kuzeyden güneye doğru ofiyolitli karışık ve Üst Senoniyen-Paleosen yaşlı kırık kayalarının havzaya bir nap biçiminde ilerlediği söylenebilir. Bunu izleyen evrede sıkışma ve yükselmenin etkisiyle domsal biçimli andezitik ve riyolitik volkanizma gelişmiştir. Neotektonik evrede karasal oluşuklar gelişmiş ve sıkışma başlangıçta kısmen etkili olmuştur. Günümüzde ise diri herhangi bir yapı izlenmemektedir.

#### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Akdağmadeni (Yozgat) ile Karaçayır (Sivas) arasında yapılan çalışmalarla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Eosen'in alt volkanitleri (Pazarlık volkanitleri) üst volkanitleri (Darmik volkanitleri) ve Eosen yaşlı kayaları kesen volkanitler (Yukarıçakmak volkanitleri) ayrılanmıştır. Eosen yaşlı kırıntılı kayaların (özellikle Boğazköy formasyonu) yer yer tüf, aglomera ve volkanit akıntılarını da kapsamaması Eosen sırasında volkanik işlemin sürekli olduğunu düşündürmektedir.

2. Eosen'de gelişen derin ortam fasiyesi (Boğazköy formasyonu) ve sığ ortam fasiyesi (Tokuş for-

masyonu) belirlenmiş ve bunların yayılımına göre inceleme alanının batı-kuzeybatıya doğru derinleştiği sonucuna varılmıştır.

3. Akdağmadeni grubu metamorfizmasını kuzeyden sınırlayan fayların da olasılı Eosen'den önce var olduğu ve en azından Eosen'in başında diri olduğu belirlenmiştir.

4. Daha yaşlı tüm birimlerin üzerine, olasılı Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazalt ve Neojen yaşlı karasal oluşukların açılı uyumsuzlukla geldiği belirlenmiş ve inceleme alanının doğu kesiminde ise karasal oluşukların kuzey dokanaklarının tektonik olaylardan etkilendiği vurgulanmıştır.

5. Kuzeye eğimli Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın inceleme alanındaki bölümü ile Eosen yaşlı olistostromun (Kılıçlı olistostromu) varlığı vurgulanmış ve konumlarını belirleyen ilişkiler sergilenmiştir. Örneğin olistostromun Eosen yaşlı kayaların orta-üst düzeylerinde yer aldığı ve kimi megaolistolitlerde Üst Kretase yaşlı kayaların çeşitli düzeyleri arasındaki ilişkilerin korunduğu belirlenmiştir.

6. Eski tektonik dönem, geçiş dönemi ve yeni tektonik dönem ayrılanmıştır.

Tatar (1982) ve Buket (1982), Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı'nı güneyden sınırlayan bindirmenin, üste itilme (obduction) zonunu temsil ettiğini ve üste itilmenin Miyosen'e olasılı Pliyosen'e kadar devam ettiğini kabul etmektedir. Buna veri olarak da ofiyolitlerde saptanan parajenezler gösterilmektedir. Üzerleme (obduction) olayı, genelde ofiyolitlerin (kincel konumlarına) kısmen sıcaklıklarını korudukları bir evredeki yerleşme biçimi olarak kullanılmaktadır (Coleman 1971; Dewey, 1976; Woodcock ve Robertson, 1980; Karamata, 1980). Oysa bindirmenin altında yer alan Eosen Kayınları dahil daha genç birimlerin, ofiyolitlerin üzerleme (obduction) işleminden etkilendiğine ilişkin herhangi bir veri bilinmemektedir. Ama, üzerleme olayı yalnızca yalın bir bindirme olarak kabul ediliyorsa bile, bunun belirlenmesi yararlı olacaktır. Diğer taraftan, ofiyolitlerde gelişen metamorfik parajenezlerin doğrudan üzerleme ile oluştuğuna ilişkin herhangi bir veri sunulmamıştır. Ayrıca ofiyolitli karışık içinde olistolit olarak yer alan mermer, amfibolit ve fillitler güneydeki Akdağmadeni grubu metamorfizmasının parçaları da olabilir (Yılmaz, 1982). Onun için, gümdelik Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın yalnızca bir nap gelişiminin ürünü olduğunu benimsenmesi yeterli olduğu düşünülmektedir.

Yaklaşık 400 km uzunluğa sahip Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın bir sığ ortam fasiesine karşılık geldiği de düşünülmektedir (Ş. Uşummezsoy, 1984, sözlü görüşme). Oysa güneydeki metamorfizmaların üzerinde yer yer serpantinli yüzeylemelerinin korunduğu ve kuzeydeki ofiyolitli karışığın içinde ise güneydeki metamorfizmalara ait blokların yer aldığı ve genelinde metamorfik bloklu ofiyolitli karışık olarak tanımlanan temel kayaların Eosen (Lötesyen) yaşlı ka-

## AKDAĞMADENİ - KARAÇAYIR ARASININ JEOLJİSİ

yalar tarafından açılı uyumsuzluğa atıldığı da bilinmektedir. Buna göre yukarıda tanımlanan bindirmenin iki farklı Jeotektonik ortamı ayırmadığı, do-  
jayısı ile bir suture zonuna karşılık gelmediği benim-  
senmektedir.

Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın hem doğu (Gökçen, 1974), hem de batı (Şenalp, 1980) kesiminde Eosen yağlı olistostromların varlığı bilinmektedir. Bu olistostromların, Alt Eosen sırasında çekim kay-  
maları ile oluştuğu benimsenmiştir. Oysa inceleme alanında yer alan olistostromların ise Orta-Üst Eo-  
sen sırasında, ofiyolitli karışık ve örtü kayalarının güneye doğru nap biçiminde devinimiyle oluştuğu kabul edilmektedir. Bu devinim sırasında, daha önce oluşmuş ofiyolitli karışık ve örtü kayaları havzaya yeniden aktarılmıştır.

Sonuç olarak, Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın bir ilerleme (obduction) ya da eski bir yama (suture) kuşağı ürünü olmadığı ve şimdiki Eosen sonunda gelişen bir nap hareketinin artışı olduğu ve genellikle Pliyo-Kuvaterner öncesinde, günümüzdeki yapısını kazandırdığı düşünülmektedir.

### KATKI BELİRTME

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Jeodinamik Projeleri kapsamında yapılan inceleme sırasında sahaya kadar gelerek katkılarını esirgemeyen hocamız Prof. Dr. Melih Tokay'a ve Esen Arpat'a teşekkürü borç biliriz. Yazıyı eleştirel yaklaşım ile irdelleyen Doç. Dr. Ali Koçyıldız'ın katkıları yadsınmaz.

Paleontolojik belgeleri Dr. Ercümen Şirel ve Erdoğan İnal tarafından yapılmıştır. Kendilerine teşekkür ederiz.

### DEĞİNİLEN BELGELER

- Agalade, H., 1955, Akdağ dağlarına ait ön ülkenin jeolojik tetkiki: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derleme Rapor no. 2370, Ankara (yayınlanmamış).
- Baykal, F., 1947, Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin jeolojisi: İst. Univ. Fen Fakültesi Mecm., seri B, cilt 12, no. 3, 191-209.
- Baykal, F., 1966, 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Sivas): Maden Tetkik ve Arama Enst. yayını, Ankara, 116 s.
- Buket, E., 1982, Erzincan-Refahiye ultramafik ve mafik kayaların petrokimyasal karakterleri ve diğer oluşumlarla denetirilmesi: Yerbilimleri (H. Ü. Yerbilimleri Enstitüsü Bülteni), 9, 43-56.
- Coleman, R.G., 1971, Plate tectonic emplacement of upper mantle peridotites along continental edges: Jour. Geophys. Res., 76, 1213-1222.
- Dewey, J.P., 1976, Ophiolite Obduction: Tectonophysics, 31, 93-120.
- Erkan, Y., 1980, Orta Anadolu masifinin kuzeydoğusunda (Akdağmadeni, Yozgat) etkili olan

bölgesel metamorfizmanın incelenmesi: Türkiye Jeol. Kur. Bül., 23/2, 213-218.

- Gökçen, S.L., 1974, Erzincan-Refahiye bölgesi sedimentler jeolojisi I: Olistolit, türbidit ve olistostrom fasiyesleri: Hacettepe Fen ve Mühendislik Birimleri Dergisi, 4, 179-205.
- Karamata, S., 1980, Metamorphism beneath obducted ophiolite slabs: Ophiolites, PIOS, 1979, 219-227.
- Lahn, E., 1946, Kızılbırmak ve Yeşilirmak arasındaki muntıkaya dair rapor: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derleme Rapor no. 1026, Ankara, (yayınlanmamış).
- Okay, A.C., 1953, Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin (Reşadiye 44/3 paftasının) jeolojisi hakkında not: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derleme Rapor No. 2242. (yayınlanmamış).
- Okay, A.C., 1955, Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeolojik etüdü: İst. Univ. Fen Fakültesi Mecm., Seri B, 20, 1-2, 95-108.
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Keskin, E., Oral, A., Özer, S., Sümengen, M., Tekeli, O., 1980, Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Masifi arasındaki temel jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derleme Rapor No: 6722, 139 s. (yayınlanmamış).
- Özer, S. ve Göncüoğlu, C., 1981, Orta Anadolu Masifi doğusunda (Akdağmadeni-Yıldızeli) ilginç metamorfik parajenezler: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg. 95/96, 173-174.
- Şenalp, M., 1980, Çankırı-Çorum havzasının Sungurlu bölgesindeki Eosen yağlı türbidit, olistostrom ve olistolit fasiyesleri: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg. 93-94, 27-54.
- Tatar, Y., 1977, Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölge-  
sinin stratigrafisi ve petrografisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 83, 56-72.
- Tatar, Y., 1981, Çamlıbel geçiti (Yıldızeli) yöresindeki ofiyolitik seride metamorfizma: K.T.Ü. Yer Bilimleri Dergisi (Jeoloji), 1, 1, 45-65.
- Tatar, Y., 1982, Yıldızeli (Sivas) Kuzeyindeki Çamlıbel Dağlarının Tektonik Yapısı: K.Ü. Yer Bilimleri Dergisi (jeoloji), 2, 1-2, 1-20.
- Tütümen, E., 1980, Akdağmadeni (Yozgat) yöresinde petrografik ve metamorfik incelemeler: K.T.Ü. Yer Bilimleri Fakültesi, doktora tezi, Trabzon, 157 s. (yayınlanmamış).
- Vaché, R., 1963, Akdağmadeni kontaktı yatakları ve bunların Orta Anadolu kristalinine karşı olan jeolojik çerçevesi, Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 60, 22-36.
- Woodcock, N.H. ve Robertson, A.H.F., 1980, Origin of some ophiolite related metamorphic rocks of the Tethyan belt: Geology, 5, 373-376.
- Yalçınlar, İ., 1955, Sivas 61-1, 61-4 paftalarına ait jeolojik rapor: Maden Tetkik ve Arama Enst., Derleme Rapor No: 2577. (yayınlanmamış).



- Yılmaz, A., 1979, Dumanlı dağı (Tokat) ile Çelteddağı (Sivas) arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın (melange) iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi; Türkiye Jeol. Kur. 33. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri, sayfa 74.
- Yılmaz, A., 1980, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitlerin kökeni, iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi; A.Ü. Fen Fakültesi jeoloji kürsüsü, doktora tezi, 136 s. [yayınlanmamış].
- Yılmaz, A., 1981 a, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın iç yapısı ve yerleşme yaşı; Türkiye Jeol. Kur. Bül., 24/1, 31-38.
- Yılmaz, A., 1981 b, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede bazı volkanitlerin petro-kimyası özellikleri; Türkiye Jeol. Kur. Bül., 24/2, 51-58 (131-138).
- Yılmaz, A., 1982, Dumanlıdağı (Tokat) ile Çelteddağı (Sivas) dolaylarının temel Jeoloji özellikleri ve ofiyolitli karışığın konumu; Maden Tetkik ve Aram. Enst. Döneme Rapor No: 7236 [yayınlanmamış].
- Yılmaz, A., 1983, Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çelteddağı) dolaylarının temel Jeoloji özellikleri ve ofiyolitli karışığın konumu; Maden Tetkik ve Arama Enst. Dergisi, 99-100 (baskıda).