

# TOKAT (DUMANLIDAĞI) İLE SİVAS (ÇELTEKDAĞI) DOLAYLARININ TEMEL JEOLojİ ÖZELLİKLERİ VE OFİYOLİTLİ KARİŞİĞİN KONUMU\*

Ali YILMAZ\*\*

ÖZ.— Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çeltekdağı) dolayında Eosen öncesi üç tektonik birim yer alır. Bunlar; kuzeyde Tokat metamorfileri, güneyde Akdağmadeni metamorfileri ve ikisi arasında yer alan ofiyolitli karışık ile karışığın örtü kayalarıdır. Tokat metamorfileri, genellikle bloklu metavolkanotortul dizi özelliğinde olup, yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır. Akdağmadeni metamorfileri kalkışit, mermer, kuvarsit düzeylerinden ve yer yer albit-klorit-mikaşit ve amfibolit şist arakatıklarından oluşan düzenli bir dizi halinde olup, epidot-amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır. Üst Kretase-Paleosen yaşında ofiyolitli karışık ile karışığın örtü kayaları sedimanter-tektonik bir oluşuktur. Bir tarafta farklı kökende ve birbiriyle tektonik ilişkili birimler yan yana bulunurken, diğer tarafta pelitik kumtaşı, siltaşı, tuf ve volkanitlerin oluşturduğu hamurda magmatik, metamorfik, sedimanter ve volkanik bloklar yer almaktadır. Yastık yapıli volkanitlerin bazıları Üst Kretase yaşlıdır. Bu birim düşük derecede bir metamorfizma geçirmiştir. Tektonik dokanaların bir bölümü kuzeye, bir bölümü güneye 30-55 derece arasında değişen açılarla dalmaktadır. Ofiyolitli karışık içinde blok halinde olan metamorfilerin bir bölümü Tokat, bir bölümü Akdağmadeni metamorfilerinden türemiştir. Ayrıca Tokat metamorfileri üzerine açısız uyumsuzlukla gelen Jurasik-Alt Kretase yaşlı tortul kayalara benzerlik gösteren bloklar da ofiyolitli karışık içinde yer almaktadır. Ofiyolitli karışık üzerine yersel uyumsuzlukla gelen Üst Senoniyen yaşlı pelajik foraminiferalı örtü kayalarının devamı olarak Paleosen yaşlı neritik karbonatlar oluşmuştur. Eosen yaşlı kayalar, daha eski tüm birimlerin üzerine bölgesel açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Aynı bu dönemde gabro ve andezit, bazalt oluşmuştur. Eosen ve üzerine uyumsuzlukla gelen Miyosen yaşlı kayalar yer yer gereçleri ofiyolitli karışıkta türemiş olistostromlar kapsamakta ve bunlara, kuzey dokanaları boyunca güneye doğru metamorfiteer ya da ofiyolitli karışık bindirmiştir. Bu olistostrom ve tektonik unsurlar, daha önce oluşmuş ofiyolitli karışığın ya da metamorfilerin yeniden aktarılması sonucu gelişmiştir.

## GİRİŞ

İnceleme alanı Tokat, Almus, Reşadiye, Koyulhisar güneyi ile Yıldızeli, Sivas, Hafik ve Zara kuzeyi arasındaki bölgede, çoğunlukla ofiyolitli olan kuşakta yer almaktadır (Şek. 1).

Bu incelemede, bölgenin jeodinamik evriminin anlaşılmasında temel olabilecek verilerin bir bütün halinde sunulması amaçlanmıştır. Bölgenin bazı özel konular dışında günümüz bilgi birikimi eşliğinde temel jeolojik yapısını konu alan herhangi bir çalışma yoktur. Buna göre özellikle yinelemelerden kaçınarak ağırlıklı olarak metamorfilerin ve ofiyolitli karışığın belirlenen özellikleri ve ilişkileri, Eosen ve Miyosen yaşlı kayaların özellikleri ve göze çarpan bazı tektonik unsurların nitelikleri sunulacaktır. Böylece inceleme alanının günümüzdeki yapısını kazanırken geçirdiği değişim daha yalın irdelenecektir.

Bu yörede Okay (1953, 1955), Yalçınlar (1955), Baykal (1966), Göksu (1974) ilk jeolojik incelemeleri yapmışlardır. Daha sonra çalışma alanı dışında batıda Tatar (1977, 1981), Yılmaz (1979, 1980, 1981 a, b, 1982), Koçyiğit (1979), Özcan ve diğerleri (1980); doğuda Terlemez ve Yılmaz (1980 a,b) incelemelerde bulunmuşlar, ofiyolitlere, ofiyolitli karışığa ve bazı örtü kayalarına değin verilerini sunmuşlardır.

\* 37. Türkiye Jeoloji Kurumu Bilimsel ve Teknik Kurultayında (1983) bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Temel Araştırmalar Dairesi, Ankara.

Hava fotolarından saptanan gözlem yerlerinde kayatürü özellikleri ve ilişkileri incelenmiş, veriler tümüyle 1:25 000 ölçekli haritalara geçirilmiş, bunların da yardımıyla bölgenin 1:100 000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır. Bu haritanın (yayın için oldukça büyük yer kapladığından) bazı ayrıntıları yalınlaştırılarak, bölgenin 1:500 000 ölçekli jeoloji haritası yeniden hazırlanmıştır (Şek. 1).

Yazım sırasında Yılmaz'ın (1982) yaptığı birim adlamaları benimsenmiştir. Buna göre önce metamorfittier, sonra sırayla ofiyolitli karışık ile karışığın örtü kayaları ve Eosen, Miyosen-Pliyosen yaşlı kayalar sunulmuştur. Bölgenin bazı yapısal ve tektonik özellikleri ise daha sonraki bölümde ele alınmıştır.

## **METAMORFİTLER**

Bu bölümde inceleme alanının kuzeyinde geniş bir alan kapsayan Tokat grubu metamorfittier ile güneyinde temeli oluşturan Akdağmadeni grubu metamorfittier sunulacaktır.

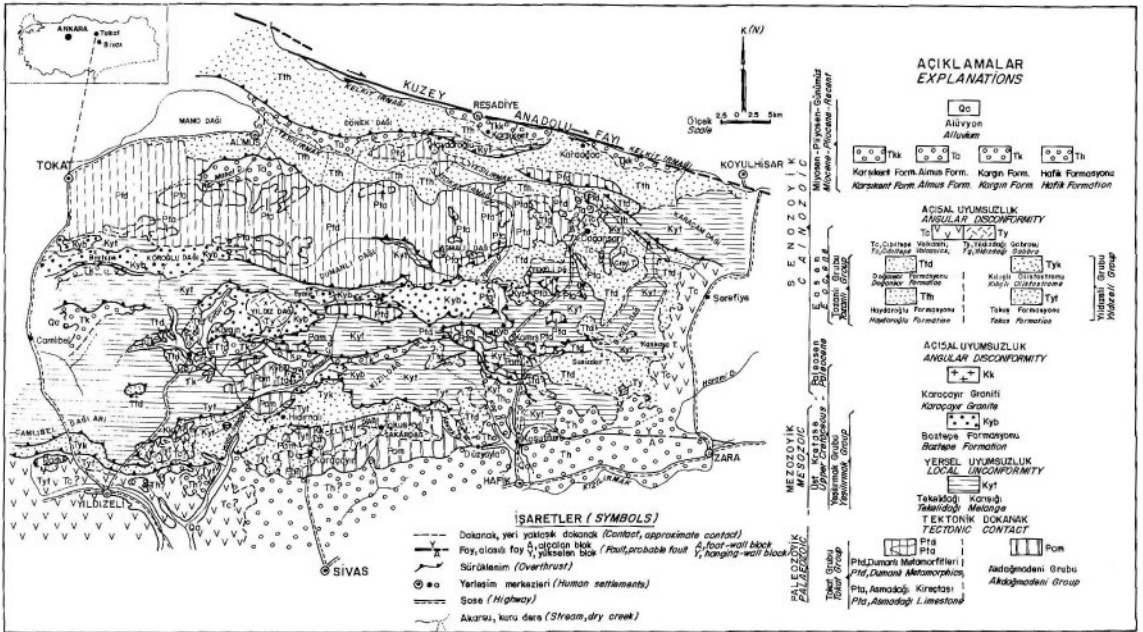
### **Tokat grubu**

Tokat grubu metamorfittier, inceleme alanının kuzeyinde yer almakta olup, Blumenthal (1950) tarafından Tokat masifi olarak adlandırılmıştır. Seymen (1975) Tokat metamorfittierinin doğudaki devamı olan Tozanlı grubu metamorfittierindeki tanımlamalarında, bunların «kuvars-albit-muskovit (serisit)-klorit alt fasiyesi» içinde kaldığını, Barroviyen tipi metamorfizmanın «kuvars-albit-muskovit (serisit)-klorit» alt fasiyesi ile «kuvars-albit-epidot-biyotit alt fasiyesi» arasında değiştiğini ileri sürmektedir. Aynı çalışmaya göre Tozanlı grubunun geçirdiği metamorfizma koşulları 400-450°C sıcaklık ve 1-6 kb basıncı yansıtmaktadır. Özcan ve diğerleri (1980), Tokat metamorfittierinin yeşil şistlerden oluşan bölümü ile Karbonifer, Permian ve Triyas yaşlı tortul kaya bloklarını kapsayan bölümünü ayırtlamıştır. Aynı incelemede Tokat metamorfittierinin glokofanlı yeşil şist fasiyesinde olduğu ve metamorfizmanın da Üst Triyas-Liyas aralığında geliştiği ileri sürülmektedir. Tekeli (1981), aynı kuşakta yukarıda belirtilen karmaşığı Liyas öncesi yaşta olan bir yitim kuşağı karmaşığı olarak yorumlamıştır.

İnceleme alanının kuzeyinde yer alan metamorfittier eskiden beri Tokat adı ile birlikte anılmaktadır. Yılmaz'ın (1980, 1981a) Tokat formasyonu olarak adlandırdığı bu metamorfittierin ayrıntılı çalışmalarla daha çok sayıda birime de ayrılabilir olduğu düşünülerek Tokat grubu olarak adlandırılması yeğlenmiştir.

İnceleme alanında Tokat grubu metamorfittierinin tümüyle yeşil şistlerden oluşan bölümü ile mermer ve kristalleşmiş kireçtaşı blokları bölümü ayırtlanabilir. Yeşil şistlerden oluşan bölüm özellikle Yeşilirmak'ın kuzeyinde yer almakta olup, yer yer metabazit, metatüf ve metaaglomera ile arakatlıdır. Bunlar Tokat grubu metamorfittierinin kuzey kesimini oluşturmaktadırlar. Yeşil şistlerde aşğıdaki parajenezler saptanmıştır: kuvars +serisit, kuvars+klorit+serisit, kuvars+albit, klorit + kalsit+epidot+albit, epidot+aktinolit, epidot+albit+aktinolit, klorit+aktinolit + albit, klorit+aktinolit, albit+epidot-fklorit, epidot+aktinolit+albit.

Mermer ve kristalleşmiş kireçtaşı bloklarını kapsayan metamorfik kesim ise blokları metavolkanotortul dizi niteliğindedir. Hamur durumunda olan tüf, volkanit kırıntılı kumtaşı, silttaşı, şeyl, Srova, volkanitler ve yer yer çört, az ya da çok metamorfizmaya uğramıştır. Fakat yapraklanma pek gelişmemiştir. Mermer ve kristalleşmiş kireçtaşından oluşan blokların bir bölümü Permian yaşlıdır.



**AÇIKLAMALAR  
EXPLANATIONS**

- Qc Alüvyon / Alluvium  
Ttk / Tt / Ttk / Tt  
 Karşakent Form. / Almus Form. / Kargın Form. / Hafik Formasyonu / Karşakent Form. / Almus Form. / Kargın Form. / Hafik Formation

**AÇISAL UYUMSUZLUK  
ANGULAR DISCONFORMITY**

- Tt / Ttk / Tt / Ttk  
 Tc, Çiğliçesi Volkaniti, Tc, Çiğliçesi / Tt, Tuzluklu / Tt, Tuzluklu / Tt, Tuzluklu / Tt, Tuzluklu  
 Döğünçü Formasyonu / Kılıçlı Olistostrome / Kılıçlı Olistostrome / Kılıçlı Olistostrome  
 Tth / Ttk / Ttk / Ttk  
 Hidrotermal Formasyonu / Tuzlu Formasyonu / Tuzlu Formasyonu / Tuzlu Formasyonu

**AÇISAL UYUMSUZLUK  
ANGULAR DISCONFORMITY**

- Kk / Kk  
 Karacayır Graniti / Karacayır Granite / Karacayır Granite / Karacayır Granite  
Kkb / Kkb  
 Boztepe Formasyonu / Boztepe Formation / Boztepe Formation / Boztepe Formation

**YERSEL UYUMSUZLUK  
LOCAL UNCONFORMITY**

- Kyt / Kyt  
 Takaklıoğlu / Karamağ / Takaklıoğlu / Karamağ / Takaklıoğlu / Karamağ

**TEKTONİK DOKANAK  
TECTONIC CONTACT**

- Pta / Pta / Pta / Pta  
 Ptd, Dumanköy Metamorfikleri / Ptd, Dumanköy Metamorfikleri / Ptd, Dumanköy Metamorfikleri / Ptd, Dumanköy Metamorfikleri  
 Pta, Asmaoğlu Kireçtaşı / Pta, Asmaoğlu Kireçtaşı / Pta, Asmaoğlu Kireçtaşı / Pta, Asmaoğlu Kireçtaşı  
 Pta, Asmaoğlu Limestone / Pta, Asmaoğlu Limestone / Pta, Asmaoğlu Limestone / Pta, Asmaoğlu Limestone

**İŞARETLER (SYMBOLS)**

- - - Dokanak, yeni yatışık dokanak / Contact, approximate contact  
 - - - Foy, olasılı foy / Fault, probable fault / F, foot-wall blok / Y, hanging-wall blok  
 - - - Sürükünim / Overthrust  
 ●● Yerleşim merkezleri / Human settlements  
 - - - Sose / Highway  
 - - - Akarsu, kuru dere / Stream, dry creek

Ayrıca Toraç dağı dolayında, özellikle doğusunda Permiyen yaşlı kireçtaşı düzeyleri metatüf, meta-grovak ve metavolkanitler arasında arakatlılar halindedir. Bu kireçtaşlarında Fusulina, Spharulina ve Hemigodius türleri yaygındır.

#### Akdağmadeni grubu

İnceleme alanının güneyinde yer alan metamorfite Akdağ masifi kapsamında düşünülmüştür (Baykal, 1947; Vache, 1963).

Bu metamorfite, genelde Paleozoyik yaşta kabul edilmektedir (Baykal, 1947; Okay, 1953, 1955; Yalçınlar, 1955). Ketin'e (1963) göre, Orta Anadolu kristalin masiflerinin yaşı Paleozoyikten Jurasike kadar değişmektedir. Kurtman'a (1973) göre de inceleme alanının güneyindeki Sakardağ'ın güneydoğu ucunda fasiyes açısından Kampaniyen-Daniyen yaşlı Tecer kireçtaşlarına benzeyen kayalar metamorfite üzerine diskordansla oturmaktadır. Özcan ve diğerleri (1980) ise, bu metamorfite almandin-amfibolit fasiyesinde bulunduğunu ve üzerine uyumsuzlukla gelen en eski birimin Eosen kayaları olduğunu belirtmektedir. Tülümen (1980), Akdağmadeni yöresinde bu metamorfite parajenezlerine göre fasiyeslere ayırtmış olup, köken kayalarının sedimanter olduğunu ve granitik kayalar tarafından kesildiğini ileri sürmektedir. Yılmaz (1980, 1981a), bu metamorfite bir bölümünü «Karaçayır formasyonu» olarak adlandırmış ve başlıca mermer, kalkışit, yer yer amfibolit ya da mikaşit ile kuvarsit, çakıllı kuvarsit olmak üzere iki üyeye ayırmıştır. Ancak, inceleme alanının güneyinde yer alan metamorfite daha alt bölümlere ayrılabilceği ve Akdağ'ın oldukça yaygın bir ad olduğunu gözeterek Akdağmadeni grubu olarak adlandırılmaları yeğlenmiştir.

Akdağmadeni grubu metamorfitelerinin alt düzeyini başlıca mermer, kalkışit ve de kuvars-albit-amfibolit şist, kuvars-epidot albit şist, mikaşit ve yer yer amfibolit arakatlıları oluşturmaktadır. Şistler genel olarak gri, beyaz yer yer alacalı zeytin yeşili; orta, ince yapraklanmış yer yer masif, kimi yerlerde yapraklanma düzenli ve belirgin kıvrımlıdır. Mermer ve şistler alt düzeyi oluşturmakta ve bunun üst kesiminde yer yer amfibolit görülmektedir. Kuvarsit ise metamorfite üst düzeyini oluşturmaktadır.

Saptanan mineral parajenezlerine göre Akdağmadeni grubu metamorfitelerinin inceleme alanındaki bölümü epidot-amfibolit fasiyesindedir.

Sakardağ'ın kuzeydoğusunda orta-kalın tabakalı kireçtaşı düzeyi doğrudan metamorfite üzerine gelmektedir. Bu kireçtaşının üzerine ise Eosen yaşlı tortullar taban çakıltası ile ve açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Onun için herhangi bir fosilin görülmediği ve kısmen kristalleşmiş olan bu kireçtaşı düzeyinin en azından Paleosen yaşta olabileceği varsayılabilir. Buna dayanarak Akdağmadeni grubu metamorfitelerinin en azından Paleosen öncesi bir metamorfizma geçirdiği düşünülmektedir.

#### Karaçayır graniti

Karaçayır'ın kuzeyinde ve Yıldızeli'nin kuzeydoğusundaki Banaz köyünün batısında yüzeylenen granit, Karaçayır graniti olarak adlandırılmıştır.

Çürüme yüzeyi kirli sarımsı, kahverengimsi, taze yüzeyi benekli gri, yer yer alacalı, çok kırıklı ve genellikle bozuşmuş olan granit, başlıca kuvars, ortoklas, bol oranda albit ve biyotit kapsamaktadır. Ayrıca yer yer apatit, rutil ve turmalin görülmektedir.

Granit, Akdağmadeni metamorfitelerini kesmiştir. Dokanakta kuvars diyopsit-kalsit fels gelişmiş, epidot yaygın ve turmalin kristalleri iridir.

Eosen yaşlı Nummulites'li kireçtaşları granitin üzerine uyumsuzlukla gelmekte ve yer yer köşeli granit kırıntılarını da kapsamaktadır. Metamorfitlerden daha genç olan bu granitin, sokulum yaşı, Eosenden daha yaşlıdır.

#### OFİYOLİTLİ KARIŞIK İLE KARIŞIĞIN ÖRTÜ KAYALARI

Ofiyolitler genelde okyanus kabuğunun parçaları olarak kabul edilmektedir. Bu arada okyanus kabuğu kayatürlerinin alttan üste doğru sıralanımı ve ilişkileri, 1. Penrose (1972) Ofiyolit Simpoziumunda sunulmuştur. İnceleme alanında, levha day karmaşığı dışında okyanus kabuğunu temsil eden diğer kayatürlerinin karşılıkları yaygın olarak yüzeylemektedir. Örneğin serpantin, peridotit (genellikle verlit türünde), gabro, yastık yapılı bazaltik volkanitler ve yer yer çörtlü pelajik kireçtaşları inceleme alanında yaygındır. Fakat bu kayalar tektonik olarak karışmıştır. Karışığın içinde yaygın tektonik dilimler halinde olan yastık yapılı bazaltik volkanitlerin toleyitik nitelikte olduğu ve olasılı okyanus ortası sırtlarda olduğu, Senoniyen yaşlı volkanitlerin ise kalkalkali nitelikte olup, yitim zonlarını temsil ettiği (Yılmaz, 1981 *b*) kabul edilmiştir. Toleytik ve kalkalkali volkanitleri barındıran ofiyolitli dizilerin genellikle yay ardı havzalarda olduğu ileri sürülmektedir (Miyashiro, 1975). inceleme alanındaki ofiyolitlerle yakın ilişkili toleyitik ve kalkalkali volkanitlerin aynı tektonik birim içinde yer alması ofiyolitlerin yay ardı havzalarda oluşabileceğini düşündürmektedir. Onun için bu kayalar, okyanuslaşma evresine ulaşmış, yay ardı havzada oluşmuş, okyanus kabuğunun deformasyonundan ve parçalanmasından türemiş ofiyolitli karışığın temel unsurları olarak kabul edilmektedir. Böylece bu bölümde doğrudan ofiyolitli karışık (melange) ve karışıkla ilksel ilişkili Senoniyen-Paleosen yaşlı örtü kayalarının sunulması benimsenmiştir.

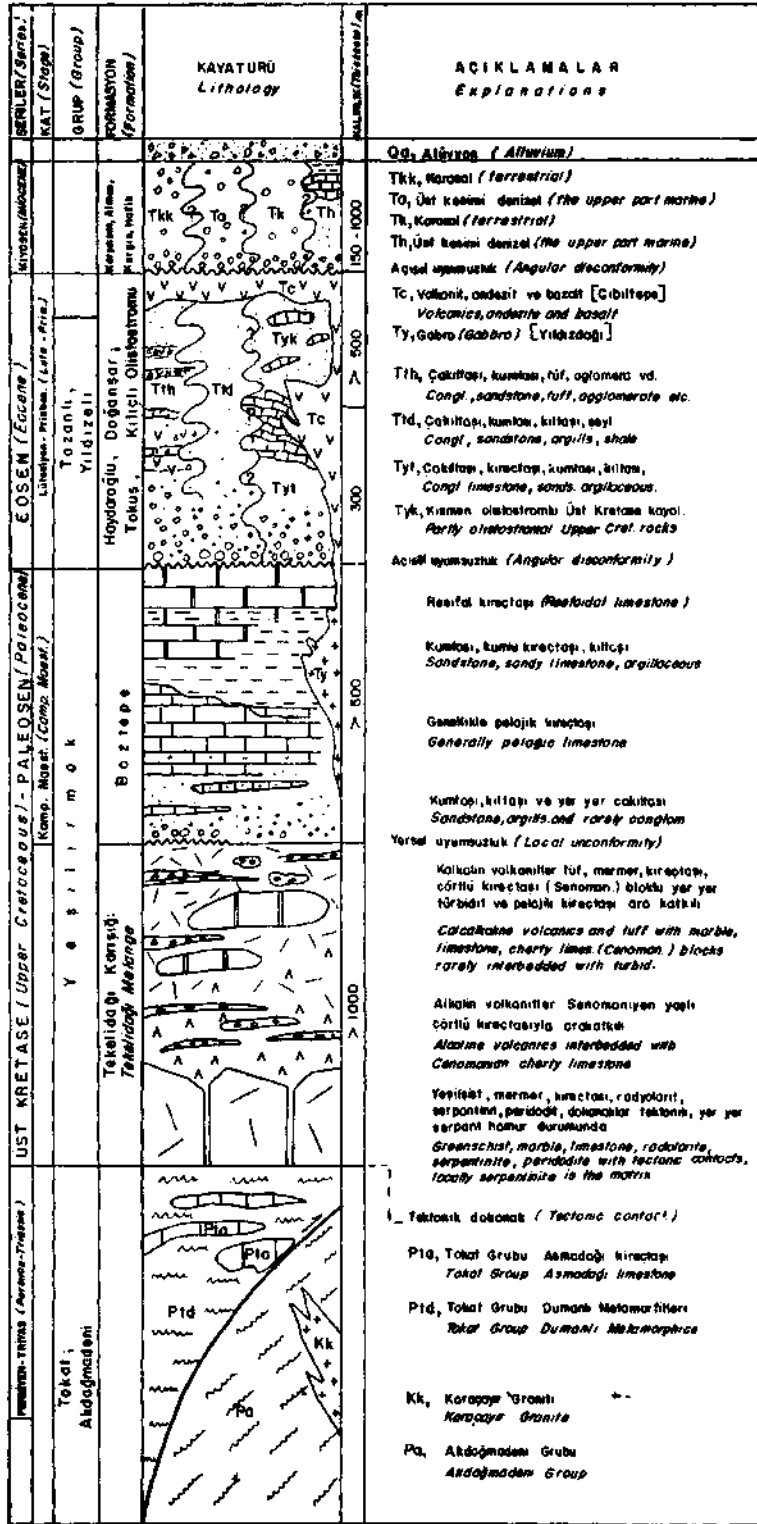
#### Yeşilirmak grubu

İnceleme alanında yaklaşık doğu-batı uzanımlı ofiyolitli kuşağı oluşturan karışık ve karışıkla ilksel ilişkili Senoniyen-Paleosen yaşlı örtü kayaları; Yeşilirmak'ın yukarı kesiminde yaygın olduğundan (Yeşilirmak'ı besleyen kolların genellikle ofiyolitli kuşaktan beslendiği gözlemlenerek), Yeşilirmak grubu olarak adlandırılmıştır. Yeşilirmak grubunun alt kesimini ağırlıklı olarak tektonik karışık nitelikli Tekelidağı karışığı (ofiyolitli karışık), üst kesimini de karışığın üzerine yersel uyumsuzlukla gelen Boztepe formasyonu (örtü kayaları) oluşturmaktadır (Şek. 1 ve 2).

*Tekelidağı karışığı.* — İnceleme alanının doğusunda ve batısındaki çalışmalar sırasında Tekelidağı karışığı, dm den km lere değin değişen boyda, farklı köken ve yaştaki kayaların tektonik karışması ile oluşan ofiyolitli tektonik bir birim olarak sunulmuştur (Yılmaz, 1980, 1981 *a*; Terlemez ve Yılmaz, 1980 *a*, *b*). Ofiyolitli karışık içinde yaşı saptanabilen en genç blokların Senoniyen yaşta olduğu (Yılmaz, 1980, 1981 *a*) kabul edilmektedir.

İnceleme alanında Tekelidağı karışığı iki bölüme ayırt edilebilir. Bunlar farklı kökende kayatürlerinin tektonik dokanaklarla yan yana geldiği bölüm ile volkanit, tuf aglomeranın hamur işlevini gördüğü ve yer yer çeşitli kökende bloklar kapsadığı bölümdür (Şek. 2). Ancak bu iki bölümü yer yer, iç içe görmek olasıdır. Ayrıca inceleme alanının kuzey kesiminde Demiröz köyü dolayında kristalleşmiş kireçtaşı bloklu yastık yapılı volkanitler, Senoniyen yaşlı çörtlü kireçtaşı arakatıklarını kapsamakta ve bu dizi içerisinde yer yer mermer, şist ve Üst Jurasik kireçtaşı çakıllarının ince kum ve kil içinde düzensiz olarak yer aldığı flaksotürbiditik düzeyler izlenmektedir.

İnceleme alanının orta kesiminde özellikle Kurtlapa köyü dolayında iri yastık yapılı volkanitler; çörtlü, olasılı Senoniyen yaşlı pelajik kireçtaşı düzeyleri ile ardalamalıdır. Makroskobik özellikleri Senoniyen yaşlı çörtlü kireçtaşlarına benzerlik gösteren yöredeki pelajik kireçtaşları yer yer 15-20 m kalınlığa ulaşmaktadır. Volkanitler ise 50-60 m bir kalınlık gösterirler.



Şek. 2 - İnceleme alanının geliştirilmiş dikme kesiti.

İnceleme alanının güneyinde Kızıldağ yöresinde ise çörtlü Senomaniyen yaşlı pelajik kireçtaşı katmanları kumlu kireçtaşı, kumtaşı, şeyl ve yer yer tüfit katmanları ile ardışıklıdır. Ayrıca yer yer yastık yapılı volkanitlerin arasında Globotruncana'lı mikritler görülmektedir. Güneydoğuda Kamışlı yaylası dolayında Senomaniyen yaşlı, genellikle 20-25 m boyutlarında yuvarımsı pelajik kireçtaşı blokları spilitleşmiş volkanitler içinde yer almaktadır.

Yukarıdaki özelliklere göre, özellikle Senomaniyen yaşlı pelajik kireçtaşlarının bir yanda ara düzey, diğer yanda blok konumlu olması, bu dönemde tektonik bir rejim değişikliğinin sonucudur. Bu değişiklik, yitimin başlangıcı ile ilintili olabilir.

Tekelidağı karışığında yer alan tortul bloklar genellikle çeşitli fasiyeslerde (neritik, pelajik vb.) olan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarıdır. Aynı yaşta ve fasiyeslerdeki kireçtaşlarının Tokat grubu metamorfileri üzerine açılı uyumsuzlukla geldiği bilinmektedir (Özcan ve diğerleri, 1980). Onun için ofiyolitli karışık içinde yer alan Üst Jurasik-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı bloklarının kuzeyden, Tokat grubu metamorfileri üzerine uyumsuzlukla gelen kayalardan kaynaklandığı kabul edilmektedir.

Yer yer ofiyolitli karışığın hamurunu oluşturan tüf, volkanit kırıntılı kumtaşı, volkanitler az oranda değişime uğramıştır. Örneğin, kumtaşlarında hamuru oluşturan karbonat yer yer yeniden kristalleşmiş ve piroksenler amfibollere dönüşmüştür. Ancak yeşil şist bloklarının tektonik dokanıkları boyunca aktinolitler yer yer glokofanlaşmıştır. Sonuç olarak, ofiyolitli karışığın düşük derecede bir metamorfizma geçirdiği söylenebilir.

*Boztepe formasyonu.* — Tekelidağı karışığı üzerine yersel uyumsuzlukla gelen Senoniyen-Paleosen yaşlı Boztepe formasyonunun stratigrafisi Yılmaz (hazırlanmakta) tarafından incelenmiştir: Bu birim genellikle kumtaşı, kiltası ve şeyl ardalaması ile başlamakta, yer yer pelajik kireçtaşı arakatkılarını kapsamaktadır. Tümüyle filiş niteliğinde olan kesim yer yer uyumlu olarak geçeri ofiyolitli karışıktan türemiş olistostromlar kapsayan Kampaniyen yaşlı pelajik kireçtaşına geçmektedir. Bu pelajik kireçtaşı da, çoğun kumtaşı ve kiltasından oluşan Mestrihtiyen yaşlı filişe, bu filiş ise kalın tabakalı ve Paleosen yaşlı neritik karbonatlara dereceli olarak geçmektedir.

İnceleme alanının kuzeybatısında Üst Senoniyen yaşlı pelajik kireçtaşları, ofiyolitli karışığın üzerine uyumsuzlukla gelmektedir (Yılmaz, 1979; Koçyiğit, 1979). İnceleme alanının orta ve güney kesiminde (örneğin Kızıldağ yöresinde) ise, Senoniyen yaşlı filiş, spilitleşmiş yer yer yastık yapılı volkanitlerin üzerine volkanit kırıntılı kumtaşı ile uyumlu olarak gelmektedir. Onun için Üst Senoniyen yaşlı örtü kayalarının ofiyolitli karışık üzerine, genelde yersel uyumsuzlukla geldiği, yersel uyumsuzluğun ise Üst Senoniyen öncesinde ofiyolitli karışık kamasının görelî olarak yükselmesi ve su yüzü olması sonucu oluştuğu kabul edilmektedir.

Sonuç olarak Senomaniyendeki pelajik ortam koşullarının Paleosene doğru neritik ortam koşullarına dereceli olarak geçtiği ve ortamın sıklaşarak Eosen öncesinde tümüyle su yüzü olduğu söylenebilir.

## **METAMORFİTLERİN OFİYOLİTLİ KARIŞIK İLE İLİŞKİLERİ**

Bu bölümde ofiyolitli karışığın kuzeydeki Tokat grubu metamorfileri ve güneydeki Akdağ-madeni grubu metamorfileriyle olan ilişkileri sunulacaktır.

### **Tokat grubu metamorfilerinin ofiyolitli karışık ile ilişkileri**

Yılmaz (1981 a) Tokat grubu metamorfilerinin ofiyolitli karışığın altına daldığını ve bu karışığın içerisinde metamorfite benzerlik gösteren kayatürü bloklarını kapsadığını ileri sürmektedir.

İnceleme alanının batı kesiminde Yılmaz'ın (1981 *a*) izlediği dokanağın devamında da Tokat grubu metamorfiterleri ofiyolitli karışığın altına dalmaktadır. Bu dokanak, Köroğlu dağı kuzeydoğusunda Üst Kampaniyen yaşlı örtü kayaları tarafından kısmen aklanmıştır (Şek. 1). İnceleme alanının orta (Dumanlı dağı güneyinde) ve doğu kesimlerinde ise metamorfiter ofiyolitli karışığa ve yer yer karışığın örtü kayalarına 30-35 derecelik bir açı ile kuzeyden bindirmiştir. Bu farklı durumlar, Tokat grubu metamorfiterleri ile ofiyolitli karışığın kısmen Üst Kampaniyen öncesinde yan yana gelmesi ve daha sonra metamorfiterin ofiyolitli karışığa ve karışığın örtü kayalarına bindirmesi ile ilintili olmalıdır.

Ayrıca Kurtlapa dolayında yaklaşık doğu-batı uzanımlı yeşil şist olistolitleri, Tekelidağı dolayında ise bir bölümü Permiyen yaşlı olan kristalleşmiş kireçtaşı olistolitleri ofiyolitli karışığın içinde yer almaktadır. Bu olistolitlerin petrografik ve fasiyes özellikleri Tokat grubu metamorfiterlerine oldukça benzerlik göstermektedir. Onun için bu olistolitlerin Tokat grubu metamorfiterlerinden türediği kabul edilmektedir.

Sonuç olarak Liyas öncesi yaşta olan Tokat grubu metamorfiterlerinin, Üst Kretase-Paleosen sırasında sedimanter-tektonik işlemlerle oluşmuş ofiyolitli karışık ve örtü kayalan içerisine yer yer olistolitler halinde yerleştiği kabul edilmektedir.

### **Akdağmadeni grubu metamorfiterlerinin ofiyolitli karışıkla ilişkileri**

İnceleme alanının güneyinde Karaçayır dolayında yer alan Akdağmadeni grubu metamorfiterlerinin kuzey yamacı oldukça dik ve dokanak faylıdır. Fay boyunca yer yer Senoniyen volkanotortulları metamorfitelere yaslanmış durumdadır. Bu fayların olası Üst Kretasede ya da daha önce oluştuğu ve daha sonra tekrar oynadığı ileri sürülmektedir (Yılmaz, 1980). Ayrıca Yılmaz (1981 *a*) Karaçayır dolayındaki metamorfiterin, ofiyolitli karışık ile ilişkisinin tektonik nitelikte olduğunu ileri sürmektedir. Çeltekdağı ile Sakardağı'nın kuzeyinde metamorfiterin dokanağa yakın yerlerde talklaşmış serpaninit dilimleri kapsamı tektonik işlemin sonucu olabilir.

Yıldızdağı güneyinde ve Kamışlı'nın güney ve güneybatısında yaklaşık doğu-batı uzanımlı ve yer yer amfibolit mercleklerini kapsayan kalkışit, mermer ve kuvarsitten yapılu metamorfiter, ofiyolitli karışık içinde olistolitler halindedir. Bu metamorfiter, Akdağmadeni grubu metamorfiterlerinin parçaları olup, dokanakları oldukça ezik ve 35-45 derecelik bir açı ile kuzeye dalmaktadır. Olistolitlerin tektonik dokanakları, yer yer, örneğin Kamışlı güneybatısında Eosen filisi tarafından örtülmüştür.

Sonuç olarak Akdağmadeni grubu metamorfiterleri ile ofiyolitli karışığın tektonik ilişkili olduğu ve karışığın metamorfitelere ait olistolitler kapsadığı, olistolitlerin Eosen öncesinde karışığa katıldığı kabul edilmektedir.

### **TERSİYER KAYALARI**

Bu kapsamda Eosen yaşlı tortullar, magmatit ve volkanitler, Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal ve denizel oluşuklar sunulacaktır. Bunlar yukarıda sunulan Tokat grubu metamorfiterleri, Yeşilırmak grubu ofiyolitli karışığı ile Senoniyen-Paleosen yaşlı örtü kayaları ve Akdağmadeni grubu metamorfiterleri üzerine açışal uyumsuzlukla gelmektedir.

### **Eosen kayaları**

İnceleme alanının kuzeyinde volkanik ve tortul fasiyeslerine ayrılabilen Tozanlı grubu ile güneyinde yer yer ofiyolitli karışıktan ve örtü kayalarından türemiş gereçler de kapsayan Yıldızeli grubunun magmatit ve volkanitlerle ve de tabanı ile ilişkileri Şekil 2 de yalınlaştırılarak sunulmuştur.



*Tozanlı grubu.* — İnceleme alanının kuzeyindeki Eosen yaşlı volkanit kırıntılı kayalar Haydaroğlu formasyonu, güneyindeki Eosen yaşlı filiş Doğanşar formasyonu olarak adlandırılmıştır. Seymen (1975), kuzeydeki volkanit kırıntılı kayaları otokton ve allokton birlikler içinde irdeleyerek her birliğin kendine özgü çökme ortamında oluştuğunu kabul etmektedir. Bu kayaların yanal ve düşey değişimleri incelenmiş ve dereceli geçişli oldukları gözetilerek tek bir grup olarak ele alınmıştır.

Haydaroğlu formasyonu: Başlıca volkanit kırıntılı çakıtaşı, çakıllı kumtaşı, iri küresel ayrışma gösteren kumtaşı, epiklastik ve piroklastik kayalar ve yer yer volkanik akıntılardan oluşmaktadır.

Haydaroğlu köyü, Dombey ve Dutdibi köyleri dolayları ve Güneygölcük güneyi tip yerlerdir.

Orta ve kalın tabakalı, bol ve düzensiz kırıklı, kırıklar yeraltı suları ile kalsit ağını oluşturan epiklastik-piroklastik kayalar, kloritleşmiş camsı bir hamur içinde, genellikle, ksenomorf plajiyoklas (oligoklas, andezin) iri kristalleri egemen, piroksen, yeşil hornblend, tuf, volkanit kırıntılar, turmalin ve fosil kabukları yer almaktadır.

Haydaroğlu formasyonu, Tokat grubu ve Yeşilirmak grubu kayaları üzerine taban çakıtaşı ve açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Alt düzeylerde bol oranda metamorfite ve ofiyolit çakıllarını kapsamaktadır.

Yapılan enine kesitlere göre yaklaşık 1000 m kalınlıkta olduğu kabul edilen kayalar yer yer Nummulites'li kumtaşı ve kıltaşı düzeylerini kapsamaktadır. Bu birim, Alt-Orta Eosen yaşta olup, kıyıya yakın litoral ya da neritik bir ortamda çökelmiş olabilir.

Doğanşar formasyonu: Çakıtaşı ile başlayıp, kumtaşı, kıltaşı ardalaması ile devam eden yer yer killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, tüfit arakatıklarını kapsayan, alt düzeylerinde serpantinitten türemiş olistostromlar kapsayan Eosen yaşlı kaya topluluğu Doğanşar formasyonu olarak adlandırılmış ve Pusat çakıtaşı üyesi ile Çatpınar üyesi (genellikle kumtaşı, kıltaşı) olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Doğanşar ve Çatpınar dolay, Tekelidağı kuzeyi, kuzeybatısı tip yerlerdir.

Çakıtaşı seviyesi, gri renkte yer yer kırmızımsı ve morumsu, orta ya da kalın tabakalı yer yer tabakasız olup, bol oranda metamorfite ve serpantin çakıllarını kapsamaktadır. Kumtaşı ve kıltaşı ardalaması, sarımsı, gri, orta ve ince tabakalı, çok kırıklı olup, yer yer kanal dolgularını ve serpantin olistostromlarını kapsamaktadır.

1. Kanal dolgusu: Doğanşar'ın yaklaşık 1.5 km güneybatısında 7-8 m kalınlığında yaklaşık doğu-batı uzanımlı ve 1-1.5 km izlenebilen kanal dolgusunun alt kesiminde iri taneli ve çöktür bir çakıtaşı keskin bir dokanakla kıltaşının üzerine gelmekte, üste doğru çakıllı kumtaşı, iri taneli kumtaşına geçerek ince taneli kıltaşında sonlanmaktadır.

2. Serpantin Olistostromları: Doğanşar'ın 3 km güneybatısındaki Sansuvat köyünün hemen batısında, Ortaköy kuzeyinde gereçleri serpantinitten türemiş olistostromlar Eosen yaşlı kumtaşları arasında görülmektedir. Daha önce yerleşmiş olan serpantinlerin yeniden aktarılmış ürünü olarak kabul edilen serpantin Olistostromları genellikle Eosen yaşlı kumtaşlarının alt düzeylerinde görülmektedir. Serpantin; çok kırıklı ve çatlaklı, kırıklar kalsit ya da silis dolgulu, küresel yapıda ve az oranda olivin, opak elemanlar kapsamaktadır. Aktarılmış Serpantinlerdeki kırıklı ve çatlaklar masif serpantine doğru gidildikçe dereceli olarak azalmaktadır.

Doğanşar formasyonu, Yeşilirmak grubu kayaları üzerine taban çakıtaşı ve açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Bu kayalar, Eosen yaşlı Haydaroğlu formasyonu ile yanal geçişli, ancak yer yer (örneğin Doğanşar kuzeyinde Yeşilirmak boyunca) üzerine gelmektedir.

Yapılan enine kesitlere göre yer yer 1000 metreden kalın olduğu kabul edilen Doğanşar formasyonu Lütesiyen-Priyaboniyen yaşlı makro ve mikrofauna kapsamaktadır. Bu birimin özellikle alt düzeylerinin yer yer kömürlü olmasına karşın Nummulites, Discocyclina mikro formları ve *Anciella lamarcki* Deshayes, *Campanile giganteum* Lamarck gibi makro formlar kapsamış olması, sığ denizel bir ortamda çökeldiğini göstermektedir.

*Yıldızeli grubu.* — Akdağmadeni grubu metamorfite üzerine taban çakıltası ve açılal uyumsuzlukla gelen, genellikle üst düzeyleri farklı köken ve yaştaki gereçlerden türemiş olistostromlar kapsayan kayatürü topluluğu Yıldızeli grubu olarak adlandırılmıştır. Yıldızeli grubu, düzenli dizili tortul bölümü Tokuş formasyonu ve yer yer bloklar kapsayan bölümü Kılıçlı olistostromu olmak üzere iki birime ayrılmıştır (Şek. 1 ve 2). Bu grubun üst kesiminde yer alan volkanitler ayrılanmamıştır.

Tokuş formasyonu: Başlıca taban çakıltası, bol Nummulites'li kireçtaşı ve kumtaşı, kıltaşı ardalaması düzeylerinden oluşmaktadır.

Tokuş köyü dolayı ve Karaçayır doğusu tip yerlerdir.

En altta çakıltası ile başlayan birim dereceli olarak Nummulites'li kireçtaşına, bu da kumtaşı, kıltaşı ardalamasına dereceli olarak geçmektedir. Çakıltası genellikle mermer, kalkışit ve mikaşit çakıllarını kapsamaktadır. Taneler iyi yuvarlaklaşmış, kötü boylanmıştır. Kireçtaşı sarımsı, orta kalınlıkta düzenli tabakalı, bol ve iri Nummulites'li yanal olarak incelip kalınlaşabilmektedir. Kumtaşı, kıltaşı ardalaması ise gri, sarımsı, ince ve orta kalın tabakalar ardışıklı ve oldukça kıvrımlıdır.

Bu birim, Yıldızeli kuzeyinde doğrudan uyumlu olarak volkanitlerin üzerine gelmekte, Tokuş köyü dolayında yapılan enine kesitlere göre kalınlığı yaklaşık 250-300 m arasında değişmektedir. Kapsadığı makro ve mikrofaunaya göre Lütesiyen yaşlıdır. Fosil kapsamı neritik bir ortamın fasiyes özelliklerini yansıtmaktadır.

Kılıçlı olistostromu: İnceleme alanının güneyinde Akdağmadeni grubu ile Yeşilirmak grubu kayaları arasında Eosen yaşlı kayaların içinde yer alan genellikle Üst Kretase yaşlı ve yer yer olistostromal nitelikli volkanotortullar, Kılıçlı Formasyonu olarak adlandırılmıştır (Özcan ve diğerleri, 1980). Olistostromal nitelikli bu birimin Kılıçlı olistostromu olarak değiştirilerek kullanılması benimsenmiştir. Hıdırnalı dolayı ve Çamlıbel dağlarının güneyi tip yerlerdir.

Senomaniyen-Turoniyen yaşlı kesim genellikle çörtlü kireçtaşı tuf, aglomera, volkanit kırıntılı kumtaşı ve volkanit ardalamasından oluşmaktadır. Kampaniyen-Mestrihtiyen yaşlı kesimde ise pelajik formlar kapsayan kireçtaşı yaygındır. Üst Kretaseyi temsil eden kayaların bazı düzeyleri arasında tektonik işlevler belirgin olup, özellikle volkanit kırıntılı kumtaşı, volkanit ve tuf; kireçtaşı ya da ofiyolitli karışıktan türemiş çeşitli boyutta gereçler de kapsamaktadır. Kendi içinde de yer yer olistostromal nitelikte olan bu kayalar, Eosen yaşlı tortulların çökelimis sırasında havzaya aktarılmış olabilir. Örneğin, Ortaçakmak köyü güneyinde ve güneydoğusunda Orta Eosen yaşlı kumtaşı ve çakıllı kumtaşı (4-5 m kalınlıkta ve yanal olarak 150-200 m yanal olarak izlenebilen düzeyler halinde) Üst Kretase yaşlı volkanotortulların arasında görülmektedir. Bu ara düzeyin üst dokanağı ezilmiş milonitleşmiş olmakla beraber, daha bol oranda Üst Kretase yaşlı gereçleri kapsamaktadır. Ayrıca Ortaçakmak'ın kuzeyinde ise Orta-Üst Eosen yaşlı kumtaşı kıltaşı ardalaması Üst Kretase yaşlı volkanit kırıntılı kumtaşı, çamurtaşı ardalaması üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Bunlara ek olarak, Yıldızeli'nin 6-7 km batı-kuzeybatısında İncetaş, Kıldır ve Buğdayören köyleri dolayında Lütesiyen yaşlı kireçtaşlarının dereceli olarak Priyaboniyen yaşlı kumtaşı ve kıltaşı ardalamasına geçtiği ve bu dizinin üst kesiminde irili ufaklı Üst Kretase yaşlı kireçtaşı bloklarının yer aldığı gözlenmiştir. Bloklu kesimin üstüne, Üst Kretase yaşlı pelajik kireçtaşları kuzeyden bindirmiştir. Buna göre yer yer kendi içinde de olistostromal nitelikte olan Üst Kretase yaşlı volkanotortul dizinin Eosen yaşlı kayaların çökmesi sırasında, havzaya yeniden aktarıldığı benimsenmiştir.

Bol oranda pelajik formlar kapsayan kireçtaşlarının genellikle çörtlü oluşu ve yer yer ofiyolit gereçli olistostromal bir iç yapıda olması, açık denizel bir ortamda oluştuğunu düşündürmektedir. Ancak bu kayaların daha sonra Eosen yaşlı neritik ortama çökelim sırasında yeniden aktarıldığı kabul edilmiştir.

*Yıldızdağı gabrosu.* — Yıldızdağı'nı oluşturan ve bu yörede en geniş yüzeylemesini sunan olası Eosen yaşlı gabro Yıldızdağı gabrosu olarak adlandırılmıştır (Şek. 1).

Gabroik doku belirgin, labrador ve bitovnit egemen, yer yer olivin, tremolit, aktinolit, diyopsit ve opak elemanlar kapsamaktadır. Plajiyoklaslar yer yer albitleşmiş ve zonlu bir yapı göstermektedir. Eser eleman olarak titanit ve rutil dikkati çekmektedir. Amfibolite benzeyen ksenolitler ve 10-15 cm kalınlığında anortozit arakatıkları olağandır.

Yer yer bantlı bir görünümde olan iri taneli gabro, mikrogabro (dolerit) daykları tarafından kesilmiştir.

Gabro, dokanaklarına yakın yerlerde genellikle diyabazik dokudadır. Ayrıca gabroya komşu Mestrihtiyen yaşlı filiş yaygın olarak Oksitleşmiş ve limonitleşmiştir. Pişmeden ileri gelen renk değişimi yaygındır. Diğer taraftan Yıldızdağı dolayında Mestrihtiyen yaşlı filisi kesen diyabaz dayk ve silleri yaygındır. Bunların doku ve petrografik özellikleri irdelendiğinde gabronun damar kayaları olduğu söylenebilir.

Dokanak ilişkilerine göre Üst Kretase yaşlı olarak kabul edilen (Okay, 1953, 1955) Yıldızdağı gabrosunun Mestrihtiyenden genç olması gerekir. Ayrıca Gevele yaylasının 1.5 km güneyindeki gabro yüzeylemesinin dokanağında Eosen yaşlı filiş yer yer pişmiş ve taneler yönlü bir doku kazanmıştır. Bu özellikler gabronun Eosen yaşlı kayalan etkilemesi ile ilintili olabilir. Buna göre de gabro Eosen ya da daha genç de olabilir.

Bölgesel veriler, dokanak ilişkileri, konumu ve yaşı gözetilerek Yıldızdağı gabrosunun Lütseyen-Priyaboniyen sırasında sokulum (intruzyon) biçiminde olası bir denizdağı (seamount) olarak oluştuğu kabul edilebilir.

*Cıbiltepe volkanitleri.* — Andezitten ya da bazalttan oluşan ve Cıbiltepe dolayında en yaygın yüzeylemelerini sunan Eosen yaşlı volkanitler, Cıbiltepe volkanitleri olarak adlandırılmıştır.

Andezit için Doğanşar, Calici ve Ortaköy arası, Cıbiltepe, Gühertaş, Dilekpınarı, Yıkılğan dolayları; bazalt için Yıldızdağı dolay tip yerlerdir.

Andezit: Çürüme yüzeyi morumsu ve turuncumsu, taze yüzeyi açık benekli gri, çok kırıklı, kırıklar düzensiz, yer yer soğuma eklemeleri gelişmiştir. Porfirik dokuda, ince taneli plajiyoklas mikrolitli ve camı olan hamurda iri oligoklas, andezin kristalleri ve klorit, opak elemanlar, yer yer de kalsit görülmektedir.

Bazalt: Çürüme yüzeyi kahverengimsi, taze yüzeyi siyahımsı, tabakasız, yer yer yataya yakın kalın tabakalıdır. Porfirik dokuda, camı ve opak olan hamurda labrador egemen, iri ksenomorf hornblend, diyopsit, idiomorf titanojit kristalleri görülmektedir.

Doğanşar dolayında andezitin Eosen filisi ile dokanağı genellikle uyumludur ve yer yer dokanakta Eosen yaşlı filisin devamı olarak bir tuf düzeyi bulunmaktadır. Tuf düzeyi genellikle 8-10 m, yer yer 30 m kalınlığa sahiptir. Kozlu güneyinde ise andezit Eosen yaşlı filisin üst düzeylerinde ve arasında bulunmaktadır. Dokanak boyunca yer yer filisin kireçtaşları silisleşmiştir. Yıldızeli kuze-yindeki volkanitlerin petrografi ve doku özellikleri bazı farklılıklar gösterdiğinden, karşılıklarına (?) işareti konulmuştur (Şek. 1). Diğer taraftan bu volkanitlerin çakılları Neojen yaşlı tortullarda görülmektedir.

Cıbiltepe volkanitlerinin Eosen yaşlı filiş ile dokanak ilişkileri gözetilerek, Eosen (olasılı Priyaboniyen) sırasında volkanik bir akıntı biçiminde oluştuğu kabul edilmiştir.

#### Miyosen-Pliyosen kayaları

İnceleme alanının kuzeyi, ortası ve güneyinde yaklaşık doğu-batı uzanımlı Miyosen yaşlı karasal ve denizel oluşuklar yüzeylemektedir (Şek. 1 ve 2). İnceleme alanının güneyinde (Hafik dolaylarında), Pliyosen yaşlı kayalar ayrı bir birim olarak ayırtlanamadığı için yukarıdaki başlığın kullanılması yeğlenmiştir.

*Karşıkent formasyonu.* — Çakıltaşı ve kumtaşından oluşan bu kayaları, Seymen (1975) Soğukpınar grubu kapsamında ele alarak, alt düzeylerini oluşturan kırmızı çakıltaşı ve kumtaşını Arapdede tepe formasyonu, üst düzeylerini oluşturan sarımsı çakıltaşı ve kumtaşlarını Karşıkent formasyonu olarak adlandırmıştır. Terlemez ve Yılmaz (1980 a) yukarıdaki iki formasyonun renk dışında önemli bir farkı olmadığını gözeterek, tümünü Karşıkent formasyonu olarak adlandırmıştır. Bu yazıda stratigrafik adlamada son öneri benimsenmiştir.

Kelkit çayının Reşadiye ile Koyulhisar arasındaki bölümünün güney kesimi tip yerlerdir.

Çakıltaşı, kumtaşı yer yer çamurtaşı ve jips arakatıklarından oluşan Karşıkent formasyonu genellikle kırmızı, sarımsı, gri ya da yeşilimsi orta ve ince tabakalıdır. Başlıca şist, serpantinit, kuvarsit, volkanit, radyolarit ve kireçtaşından oluşan taneler demirli karbonat, tuf ya da silisli bir hamur içinde bulunmaktadır. Çakıltaşı ve kumtaşı yanal ve dikey yönde sık sık kamalı geçişli, kömür ve bitki fosilleri kapsamaktadır.

Karşıkent formasyonu, Eosen yaşlı Haydaroğlu formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Seymen'e (1975) göre 810 m kalınlığa ulaşan bu birim, taşınmış Nummulites ve Discocyclina fosilleri kapsamakta olup, olasılı Alt Miyosen yaştır.

Çakıltaşı ve kumtaşının sık sık kamalı geçiş yapması, yer yer kömür ve bitki fosillerini kapsamaması, Çakıltaşının en yaygın kayatürü olması, bu birimin karasal ya da geçiş (gelgit) ortamında oluştuğu izlenimini vermektedir.

*Almus formasyonu.* — Çakıltaşı, kumtaşı ve üst düzeylerinde kireçtaşından oluşan Miyosen yaşlı kayalar Blumenthal (1950) tarafından Almus Miyoseni ve bu dizideki kireçtaşları ise Gespi kalker üyesi olarak adlandırmıştır. Seymen (1975) bu birimi Gökköy formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980 a) Almus formasyonu olarak adlandırmıştır. «Almus» adının daha çok bilinen bir ad olmasından ötürü Almus formasyonu benimsenmiştir.

Bu kayaların Almus dolayında ve Yeşilirmak'ın kolları boyunca tip yüzeylemeleri yaygındır.

Çakıltaşı; kırmızımsı, turuncumsu orta ve kalın tabakalı yer yer tabakasız görünümde, demirli karbonat ve ince kumdan oluşan bir hamurda şist, serpantinit, volkanit ve radyolarit egemendir; ayrıca kuvarsit, kireçtaşı ve kumtaşı, tufçakılları görülmektedir. Taneler yer yer hamurun içinde yüzer durumda olup, iyi yuvarlaklaşmış ve orta boylanmıştır. Kumtaşı; turuncumsu, grimsi, yeşilimsi orta kalınlıkta tabakalı, üste doğru dereceli olarak kireçtaşına geçmektedir. Çapraz ve dereceli tabakalanma yaygındır. Kireçtaşı; gri, sarımsı, orta ve kalın tabakalar ardışıklı, çok kıvrımlı ve kırıklı, makro ve mikro fosilleri bol oranda kapsamakta ve arazide keskin çıkıntılar oluşturmaktadır. Ölçülen çapraz tabakalanmanın konumuna göre bu birim devrik bir senklinoryum oluşturmaktadır.

Almus formasyonu genellikle Eosen yaşlı Haydaroğlu formasyonu ve Tokat grubu metamorfittleri üzerine açılı uyumsuzlukla gelmekte ve üzerine geldiği birimlerin çakıllarını kapsamaktadır. Seymen'e (1975) göre, bu birim 300 m kalınlığa ulaşmaktadır.

Almus baraj gölünün kuzeyindeki yüzeylemelerde *Ostrea*, *Chlamys*, *Miogypsina* ve *Flabellipecten* yaygındır. Yapılan belgelenmelere göre Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı olduğu belirlenen Almus formasyonunun kıyıya yakın denizel (litoral ve neritik) ortamlarda çökelediği kabul edilebilir.

*Kargın formasyonu.* — Yılmaz (1980), kırmızımsı, turuncumsu çakıltası, kumtaşı, killi kumtaşıdan oluşan ve genellikle ofiyolitli karışığın üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Neojen yaşlı karasal oluşukları, Kargın formasyonu olarak adlandırmıştır. -

Bu formasyon, Çırçır bucağı dolaylı, Kargın ile Kuruöz arasında, doğuya doğru Ovacık ve Kızıllalan'a dek yaklaşık doğu-batı uzanım göstermektedir. Ayrıca Çamlıbel batısında ve kuzeybatısında görülmektedir.

Genel olarak bordo çakıltası, kumtaşı ve kiltası ardalamasından oluşmaktadır. Orta ve kalın katmanlar ardışıklıdır. Ayrıca dereceli ve çapraz katmanlar ve oluk yapılı görülmektedir. Başlıca serpantin, gabro, diyabaz, kuvarsit, radyolarit, kireçtaşı, şist, kumtaşıdan oluşan binik yapıli taneler, demirli karbonat, kil ve ince kumdan oluşan bir hamurda yer almaktadır. Taneler oldukça iri ve iyi yuvarlaklaşmış ve kötü boylanmıştır. Çakıltası, kumtaşı ve kiltası yanal ve dikey yönde sık sık kamalı dereceli geçişler göstermektedir.

Yılmaz (1980), bu birimin Çamlıbel batısında 180 m kalınlığa ulaştığını belirtmektedir. Çırçır dolayında ise bu birim daha kalındır.

Eosen yaşlı olarak kabul edilen (Okay, 1953; Göksu, 1974) bu kayaların Çırçır yöresinde Eosen yaşlı Doğanşar formasyonunun da üzerine uyumsuzlukla geldiği ve tabanında *Nummulites*'li kireçtaşı çakıllarını kapsadığı gözetilerek, Neojen yaşta oldukları kabul edilmiştir.

Bu kayaların gevşek çimentolu olması, çakıltası, kumtaşı ve kulasının sık sık yanal geçişler göstermesi, aynı türden yuvarlak ve köşeli çakılların yan yana beraber bulunması ve kiremit şeklinde dizilimi, yer yer kömür kırıntılarını kapsaması, tanelerin genel olarak üst düzeylere doğru küçülmesi, bir akarsu ortamında (olasılı taşkın ovasında) oluştukları izlenimini vermektedir.

*Hafik formasyonu.* — İnceleme alanının güneyinde Hafik dolaylarında yaygın yüzeylemeler halinde görülen çakıltası ile başlayıp denizel kireçtaşı ile devam eden ve jipsli düzeylerle son bulan Miyosen yaşlı kayalar, Hafik formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ancak bu birim ile güneybatıdaki Pliyo-Kuvaterner yaşlı çakıltası inceleme alanında ayırtılarak haritalanamamıştır.

Stchepinsky (1939), Sivas havzasında Miyosen yaşlı kayaların varlığını ortaya koymuş ve Miyosen yaşlı transgresyonun varlığından söz etmiştir. Dizer (1962) ise, Sivas havzasında bu formasyon içerisinde Akitaniyen, Burdigaliyen ve Helvesiyen yaşlı Foraminiferler saptamıştır.

Norman (1964), jips ve jipsli millerin Eosen ve Oligosen kayalarında da oluştuğunu, Kurtman (1973) yaygın jipsli dizinin Miyosen yaşlı olduğunu kabul etmektedir.

Tabam oluşturan kırmızı ve yer yer serpantin bloklu bordo çakıltası dereceli olarak gri, sarımsı orta ve kalın tabakalı denizel formlar kapsayan kireçtaşına geçmektedir. Kireçtaşı çok kırıklı, faylı ve yer yer çok kıvrımlı olup, kumtaşı ve kiltası arakatıklarını kapsamaktadır. Kumtaşlarında kuvars, feldispat ve gloconi görülmektedir. Kireçtaşı ise yer yer anî, yer yer dereceli olarak jipslere geçmektedir. Jips ise alacalı gri, tabakasız yer yer orta kalın tabakalı olup, çakıltası, kumtaşı ve kiltası arakatıklarını kapsamaktadır.

Bu birim, metamorfite, ofiyolitli karışık ve Eosen yaşlı kayaların üzerine aşıl uyumsuzlukla gelmektedir. Yaklaşık 1000 m dolayında kalınlığa eriştiği kestirilebilen Hafik formasyonu; *Miogypsina*, *Peneroplis*, *Echinoderm*, *Ostracoda*, *Mollusk* ve *Alg* kırıntılarını kapsamakta olup, Akitaniyen-Burdigaliyen-Helvesiyen yaşlıdır.

Yukarıdaki özelliklere göre bu birimin alt düzeyleri karasal ya da geçiş (gelgit) ortamında, orta düzeyleri denizel kıta sahanlığında, üst düzeyleri ise sığ denizel bir ortamda çökelmiş olabilir. Buna göre jipsler ise, denizin çekilmesine koşut olarak dereceli biçimde gelişmiştir.

### İNCELEME ALANININ BAZI TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde inceleme alanının önemli tektonik unsurları ve bu unsurlardan genç olanların Kuzey Anadolu Fayı ile ilişkileri sunulacaktır. Tektonik unsurlar başlıca Üst Kretase öncesi, Üst Kretase-Paleosen, Eosen, Miyosen ve günümüz sıralanımına göre ele alınacaktır.

#### Üst Kretase öncesi tektonik

İnceleme alanının güneyinde Çeltekdağı dolaylarında Akdağmadeni grubu metamorfitlelerini kuzeyden sınırlayan ya da içinde yer alan eski faylar «Çeltekdağı fayları» olarak adlandırılmıştır.

Metamorfitleleri kuzeyden sınırlayan faylar yaklaşık doğu-batı doğrultulu olup, yer yer 20-22 km kadar izlenebilmektedir; güney blokları yükselmiş çekim faylarıdır. Fay boyunca Üst Kretase volkanotortulları kuzeye eğimli olarak metamorfitlelere yaslanmış olup, yer yer fay breşi ve milonitleşme de izlenebilmektedir. Ayrıca Çeltekdağı kuzeydoğusunda olası Üst Kretase?-Paleosen yaşlı karbonatlar bu fayı örtmektedir. Onun için bu fayların olası Üst Kretaseden önce var olduğu, Üst Kretase ya da sonrasında tekrar oynadığı kabul edilmektedir.

Çeltekdağı'nın kuzeydoğusunda yaklaşık K40°B doğrultulu ve 80° KD ya eğimli bir çekim fayı da metamorfitlelerin içinde görülmektedir. Normal dizilimde kalkışit, mikaşit ardalanımı alta ve mermer dereceli geçişli olarak üstte yer aldığı halde, fay boyunca bu iki düzey yan yana gelmiştir. Ayrıca fay boyunca mermer, bol oranda köşeli kalkışit çakıllarını da kapsamaktadır. Bu fay, olası yöredeki metamorfitlelerin ilksel çökelişi sırasında gelişmiştir.

Ayrıca Tekelidağı karışığındaki Permiyen, Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarında da yer yer eklemler ve normal faylar görülmektedir. Tektonik unsurların bir bölümü hamur durumundaki kırıntılara geçmemektedir. Bu tektonik unsurlar, kısmen ofiyolitli karışığın oluşumundan daha eski kabul edilebilir.

#### Üst Kretase-Paleosen tektoniği

Yıldızdağı dolayında ve daha batıda bir bölümü kuzeye, bir bölümü güneye, yaklaşık 30-55 derece arasında değişen eğime sahip bindirmeler görülmektedir. Yıldızdağı bindirmeleri olarak adlandırılan unsurlar boyunca Tekelidağı karışığı, Üst Senoniyen yaşlı Boztepe formasyonuna bindirmiştir. Yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bir sıkışmanın ürünü olan Yıldızdağı bindirmelerinin batı kesimi Eosen ve Miyosen yaşlı tortullar tarafından örtülmüştür.

Dumanlı dağının güneyinde ise, Dumanlı dağı bindirmesi yaklaşık 40 derece kuzeye eğimli olup, bindirmenin batı ucu Üst Kampaniyen yaşlı pelajik kireçtaşlarına dayanmakta ve daha batıda izlenmemektedir.

Yukarıdaki veriler, Üst Senoniyen öncesinde gelişen yersel uyumsuzlukla birleştirip coğrafik olarak irdelenirse, bu dönemde ofiyolitli karışık kamasının yaklaşık doğu-batı uzanımlı orta bölümünün görece olarak yükseldiği ve buna bağlı olarak kuzeyde Kamışlı olistostromunun, güneyde Kılıçlı olistostromunun oluştuğu ve bu oluşumun Eosen öncesinde son bulduğu söylenebilir.

Güneydeki Kılıçlı olistostromunda, hem Çamlıbel dağları güneyinde hem de Kızıldağ güneyinde ters bir dizilim görülmektedir. Bu yörelerde Üst Senoniyen yaşlı, yer yer bloklu volkanotortullar altta, bunun üzerinde Santoniyen filisi, daha üstte Senomaniyen ya da Üst Jurasik yaşlı tortullar tektonik dokanıklı olarak yer almaktadır. Bu ters dizilim Üst Kretase yaşlı oluşukların Eosen havzasına aktarılırken, ya da daha önce gelişmiş olabilir.

Öz olarak Üst Krejase-Paleosen sırasında sıkışma tektoniğinin egemen olduğu, bir bölümü Üst Senoniyen öncesi, bir bölümü de Üst Senoniyen-Paleosen sırasında olmak üzere kimi bindirmelerin geliştiği, buna bağlı olarak ofiyolitlerin ilksel konumundan ikincil konumuna gelip yerleşirken ofiyolitli karışığı oluşturduğu söylenebilir.

### Eosen tektoniği

Eosen yaşlı kayaların alttan ve üstten açılı uyumsuzluklarla sınırlı oluşu, Eosenin tabanında aktarılmış serpantinlerde görülen küresel yapı ve bu yapıyı çevreleyen milonitik doku, bu dönemde bir gerilme ve gerilmeyi izleyen bir sıkışmanın varlığı ile ilintili olabilir. Buna göre gerilme Eosenin başında gelişmiş olmalıdır. Çünkü bir tarafta Eosen filisini kuzeyden sınırlayan bindirmeler, diğer taraftan güneye devrik kıvrım ve eklemlerin Eosen filisinin üst düzeylerinde yer alması, sıkışmanın da Eosenin sonunda geliştiğini göstermektedir.

Ayrıca Dumanlı dağı bindirmesi boyunca Tokat grubu metamorfiteilerinin Yeşilirmak grubu ofiyolitli karışığı üzerinde olduğu yukarıda belirtilmiştir. Bu bindirmenin doğuya doğru devamında metamorfiteier, Mestrihtiyen yaşlı kırıntılı kayalara ve yer yer Eosen filisine de bindirmiştir. Buna göre, Tokat grubu metamorfiteileri ile Yeşilirmak grubu ofiyolitli karışığı arasında genellikle Üst Kampaniyen öncesinde gelişen bindirmenin yer yer Mestrihtiyen hatta Eosen sonunda da hareket ettiği kabul edilmiştir.

Yıldızdağı gabrosu da Eosen sırasında yerleşmiştir. Eosen sırasında gerilme tektoniği etkili iken gabro Mestrihtiyen yaşlı filisin arasına sokulmuş olabilir. Böylece Yıldızdağı'nın güneyinde yaklaşık doğu-batı uzanımlı ve eksenleri 75-80 derece güneye devrik kıvrımlar oluşmuştur. Yıldızdağı gabrosu da devrik kıvrımlardan birinin antiklinaline sokulmuştur.

Sonuç olarak, inceleme alanı Eosenin başında gerilme tektoniği etkisi altında iken, Eosenin sonunda sıkışma tektoniğinin etkisi altına girmiştir.

### Miyosen-Günümüz tektoniği

Günümüzde de diri olan Kuzey Anadolu Fayı inceleme alanını kuzey-kuzeydoğudan sınırlamaktadır. Bu fayın inceleme alanındaki bölümü Seymen (1975) tarafından irdelenmiştir. Onun için burada bazı özellikleri ve Kuzey Anadolu Fayı ile uyum içinde olan daha güneydeki yapılar ele alınacaktır.

Dünekdağı'nın güneyinde Eosen yaşlı volkanik filisin Miyosen yaşlı denizel kırıntılı kayalara kuzeyden bindirdiği gözlenmektedir. Burada Miyosen yaşlı kayalar güneye devrik bir senklinoryum oluşturmuştur. Dünekdağı bindirmesinin doğu kesiminde serpantinit, Eosen yaşlı volkanik filişe yer yer 70 derecelik bir açı ile bindirmiştir. Ayrıca Karaçamdağı güneyinde ve doğusunda yer yer serpantinit, yer yer yeşil şistler 25-45 derece arasında değişen açılarla Eosen yaşlı filişe bindirmiştir. Karaçamdağı bindirmeleri boyunca Eosen yaşlı kayalar oldukça belirgin deformasyon geçirmiştir. Örneğin kıvrımlanma, kırılma ve milonitleşme yaygındır. Kuzeyden güneye akan dereler, Doğanşar ile Karaçamdağı arasındaki bindirmeler boyunca 150-200 m kadar sağ yönlü olarak ötelenmiştir. Ayrıca gerek Karaçamdağı bindirmeleri, gerek Dünekdağı bindirmesine yakın köyler 1939 depreminde ol-

dukça hasar görmüşlerdir. Onun için yukarıda sözü edilen bindirmelerin yanal atımlı bileşenlere de sahip oldukları ve günümüzde de yer yer diri oldukları kabul edilmektedir.

Diğer taraftan Doğanşar'ın güneydoğusunda eksenleri, yaklaşık Kuzey Anadolu Fayına dik kıvrımların antiklinal eksenlerinde serpantinitle yüzeylenmiş, senklinallerinde Eosen korunmuştur. Gerek yer, gerekse konumlan gözetilirse bu kıvrımların da Kuzey Anadolu Fayı mekanizması ile oluşabileceği söylenebilir.

Öz olarak, Kuzey Anadolu Fayı dar bir tektonik zon değil, aksine geniş bir zondur. Onun için bu fayı irdelerken geniş bir zon içinde gelişen tüm yapılar gözetilmelidir.

İnceleme alanının orta bölümünde de (örneğin, Çamlıbel kuzeydoğusunda, Yıldızdağı güneyinde ve Kamışlı güneyinde ve doğusunda) yaklaşık doğu-batı uzanımlı genç bindirmeler gelişmiştir. Kargın bindirmeleri boyunca ofiyolitli karışık, Miyosen yaşlı Kargın formasyonuna kuzeyden bindirmiştir. Bu bindirmenin görünür atımı daha kuzeydeki bindirmelerin atımından azdır.

Ayrıca Yıldızeli kuzeyinde Üst Kretase yaşlı olistostromal oluşuk Eosen yaşlı filişe ve Volkanitlere kuzeyden bindirmiştir. Yıldızeli bindirmesinin doğu bölümü boyunca Üst Kretase kırıntılı kayaları Miyosen yaşlı çakıltaşına bindirmiştir. Onun için bu bindirme de Miyosen sonu hareketlerinin ürünü olabilir.

Hafik'in kuzeyi ile Zara'nın kuzeyinde yer yer görülen yaklaşık doğu-batı uzanımlı bir çekim fayı da dikkati çekmektedir. Hafik-Zara fayı boyunca Miyosen yaşlı kayaların alt düzeylerini temsil eden çakıltaşı ile üst düzeylerinde yer alan jipsler yan yana gelmiştir. Bu fayın batı ucu Düzyayla dolayında yataya yakın tabakalı Pliyosen yaşlı Çakıltaşının altında izlenememektedir. Onun için Hafik-Zara fayının Miyosen sırasında harekete geçen olasılığı daha eski bir fay olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Miyosen sırasında gelişen bindirmelerin genellikle Miyosen yaşlı kayaları kuzeyden sınırladığı ve bu bindirmelerden Kuzey Anadolu Fayına yakın olanların yanal bir bileşene de sahip olduğu kabul edilmektedir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dumanlı dağı ile Çelteddağı dolayında yapılan çalışmalarla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Tokat grubu metamorfitlelerinin bir bölümünün olistostromal, bloklu, metavolkanotortul bir dizi olduğu ve bunun yer yer Permian yaşlı kireçtaşı düzeyleri arasında arakatlı olarak bulunduğu belirlenmiştir.

2. Akdağmadeni grubu metamorfitlelerinin inceleme alanındaki bölümü en azından Üst Kretase?-Paleosen öncesinde, epidot-almandin fasiyesinde bir metamorfizma geçirmiştir.

3. İnceleme alanındaki Yeşilirmak grubu ofiyolitli karışığı ve örtü kayalarının bir bütün halinde sedimanter-tektonik bir birim olarak değerlendirilebileceği ve bu birimin alt düzeylerinde tektonik işlevler egemen iken, üst düzeylerinde sedimanter işlevlerin egemen olduğu belirlenmiştir.

4. Ofiyolitli karışık, blokların dokanağında yüksek, hamur durumundaki kayalarında ise düşük bir metamorfizma geçirmiştir.

5. Ofiyolitli karışık içinde gerek Tokat grubu metamorfitlelerine, gerek Akdağmadeni grubu metamorfitlelerine ait olistolitler görülmektedir. Ayrıca Tokat grubu metamorfitleleri üzerine açılı uyum-



suzlukla gelen Jura-Alt Kretase yaşlı kayalar da yer yer ofiyolitli karışık içinde olistolitler halindedir. Buna göre ofiyolitli karışık içinde blok halinde olan gereçlerin büyük bir bölümü kuzeyden kaynaklanmıştır.

6. Senomaniyen yaşlı çörtlü, kırmızı pelajik kireçtaşlarının konumunu belirleyen bulgular ortaya konmuştur. Örneğin Kurtlapa dolayında bu kireçtaşlarına benzerlik gösteren kayaların yastık yapılı volkanitlerle ardışıklı olduğu, Kızıldağ dolayında Üst Senomaniyen yaşlı pelajik kireçtaşlarının volkanit kırıntılı kumtaşları ile ardalandığı ve yer yer yastık yapılı volkanitler içinde Globotruncana'lı mikritlerin yer aldığı, Kamışlı yaylasında ise, bu kireçtaşlarının spilitleşmiş volkanitler içinde irili ufaklı bloklar halinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre bir tarafta ofiyolitler oluşurken, diğer tarafta ofiyolitli karışığın oluşmaya başladığı söylenebilir.

7. Karaçayır graniti, Eosen öncesinde, güneydeki Akdağmadeni metamorfite içine sokulmuş ve dokanaklarında kontakt metamorfizma oluşturmuştur.

8. Üst Kretase yaşlı olarak kabul edilen Yıldızdağı gabrosunun Mestrihtiyenden genç, olası Eosen (Lütesiyen-Priyaboniyen) yaşta olduğu belirlenmiştir.

9. Eosen kayalarının daha eski birimler üzerine bölgesel düzeyde transgresif olduğu ve buna göre Paleosende sığlaşan ortamın Eosen öncesinde tümüyle su yüzü olduğu belirlenmiştir.

10. Eosen ve Miyosen sırasında ise ofiyolitli karışığın yeniden sedimanter olarak aktarıldığı ve yer yer olistostromların olduğu belirlenmiştir.

11. Seymen'in (1975) farklı ortam koşullarını yansıttığını ileri sürdüğü Dünekdağı bindirmesinin kuzeyi ve güneyindeki Eosen yaşlı kayaların, aynı havzanın farklı bölümlerinde de oluşabileceğine ilişkin kayatürü benzerlikleri sunulmuştur.

12. Başlıca Üst Kretase öncesi, Üst Kretase-Paleosen, Eosen, Miyosen-Günümüz yaşlarda tektonik unsurlar belirlenmiştir. Kuzeydeki Miyosen yaşlı yapısal unsurların, oluşum mekanizması açısından Kuzey Anadolu Fayı ile uyum içinde olduğu saptanmıştır. Miyosen yaşlı bindirmelerin görünür atımı kuzeyden güneye doğru dereceli olarak azalmaktadır. İnceleme alanının güneyinde, Çelteddağı ve Hafik-Zara kuzeyinde ise çekim fayları gelişmiştir.

İnceleme alanını da içine alan bölgesel düzeydeki yorumlarda Üst Kretase-Erken Tersiyer sırasında kuzeye dalmalı bir yitim zonunun olduğu ve buna bağlı olarak bir ofiyolitli karışık prizmasının geliştiği benimsenmektedir (Eğin ve Hirst, 1979; Yılmaz, 1980 a; Şengör ve diğerleri, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981).

Sonuçlarda da görüldüğü gibi, Senomaniyen yaşlı çörtlü kireçtaşlarının bir tarafta yastık yapılı volkanitlerle ve kırıntılı kayalarla ardışıklı, diğer tarafta ofiyolitli karışık içinde yaş saptanabilen en genç bloklar olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan Doğu Pontidler'de Üst Kretase kayalarının, Alt Kretase ve daha eski kayalar üzerine uyumsuzlukla yer aldığı bilinmektedir (Pelin, 1973, 1977; Özsayar, 1974, 1981 ). Terlemez ve Yılmaz (1980 a, b), Üst Jura-Alt Kretase kireçtaşlarının üzerine uyumsuzlukla gelen Üst Kretase kayalarının Senomaniyen yaşlı tuf, aglomera ve volkanit kırıntılı kumtaşı ile başladığını belirtmektedir. Bu özellikler; güneydeki okyanus kabuğunun, kuzeydeki Pontid levhasının altına dalması, başka bir deyişle yitimin başlangıcı ile ilgili olabilir.

Yitime bağlı olarak oluşan ofiyolitli karışık kamasının Üst Senoniyen öncesinde kısmen su yüzü olduğu, yersel uyumsuzluğun (Yılmaz ve Sirel, hazırlanmakta) ve bunu izleyen evrelerde olistostromların geliştiği, Paleosene doğru ortamın sığlaşarak Eosen öncesinde inceleme alanındaki kesiminin oldukça önemli bir bölümünün su yüzü olduğu söylenebilir.

**KATKI BELİRTME**

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Temel Araştırmalar Dairesi Jeodinamik Projeleri kapsamında sürdürülen bu inceleme sırasında arazi gözlemleriyle katkısını esirgemeyen hocam Prof. Dr. Melih Tokay'a ve çeşitli konularda görüşlerinden yararlandığım Necdet Özgül'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Paleontolojik tanımlamalar Dr. Ercüment Sirel, Erdoğan İnal, Erdal Tan ve Ahmet Işık tarafından yapılmıştır. Petrografik belgilemeler Dr. Okan Tekeli, Dr. Cemal Göncüoğlu, Dr. Aral Okay'ın katkılarıyla yazar tarafından yapılmıştır. Şekiller dairemiz teknik ressamlarından Neşe Oral tarafından çizilmiş ve metin Selma Yalçın tarafından özenle daktilo edilmiştir. Kendilerine çok teşekkür ederim.

*Yayına verildiği tarih, 13 Mayıs 1983*

**DEĞİNİLEN BELGELER**

- Baykal, F., 1947, Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin jeolojisi: İst. Üniv. Fen Fakültesi Mecm., seri B, cilt 12, no.3, 191-209, İstanbul.
- , 1966, 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Sivas): Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayını, 116 s., Ankara.
- Blumenthal, M.M., 1950, Beitrage zur Geologie des Landschaften am Mittleren und Unteren Yeşilirmak (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Niksar): Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayını, seri D, no.4, Ankara.
- Dizer, A., 1962, Foraminifer of the Miocene of the Sivas Basin (Turkey): İst. Üniv., Fen Fakültesi Mecm., seri B, cilt 27, sayı 1-2, İstanbul.
- Eğin, D. ve Hirst, D.M., 1979, Tectonic and magmatic evolution of volcanic rocks from the Northern Harşit River Area, NE Turkey: Geocome I, First Geological Congress of the Middle East, 56-93, Ankara.
- Göksu, E., 1974, 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Samsun): Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayını, 78 s., Ankara.
- Ketin, İ., 1963, 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Kayseri): Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayını, 82 s., Ankara.
- Koçyiğit, A., 1979, Çorluk Olistostromları: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 22/1, 59-68.
- Kurtman, F., 1973, Sivas-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 80, 1-33, Ankara.
- Miyashiro, A., 1975, Classification, characteristics and origin of ophiolites: Journal of Geology, 83, 249-281.
- Norman, T., 1964, 1:25 000 ölçekli Sivas I 38 c, paftası Celalli (Hafik) bölgesinin temel jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 4114 (yayımlanmamış), Ankara.
- Okay, A.C., 1953, Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin (Reşadiye 44/3 paftasının) jeolojisi hakkında not: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 2242 (yayımlanmamış), Ankara.
- , 1955, Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeolojik etüdü: İst. Üniv. Fen Fakültesi Mecm., seri B, cilt 20, sayı 1-2, 95-108., İstanbul,
- Özcan, A.; Erkan, A.; Keskin, E.; Oral, A.; Keskin, A.; Özer, S.; Sümengen, M. ve Tekeli, O., 1980, Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Masifi arasının temel jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 6722 (yayımlanmamış), 139 s. Ankara.

- Özsayar, T., 1974, Giresun H41-d<sub>1</sub> paftasının jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 5166 (yayımlanmamış), Ankara.
- , 1981, Doğu Pontidler'de Kretase: KTÜ Yerbilimleri Derg., cilt 1, sayı 2, 65-114, Trabzon.,
- Pelin, S., 1973, Giresun H 41-b<sub>3</sub> paftası jeolojik raporu: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 5165 (yayımlanmamış), Ankara.
- , 1977, Alucra (Giresun) güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi: KTÜ Yayını, 87, 103 s., Trabzon.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun tektonik özelliği: İst. Teknik Üniv., doktora tezi, 192 s., İstanbul.
- Stchepinsky, V., 1939, Sivas vilâyeti merkezî kısmının umumî jeolojisi hakkında rapor: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 868 (yayımlanmamış), Ankara.
- Şengör, A.M.C.; Yılmaz, Y. ve Ketin, İ., 1980, Remnants of a pre-Late Jurassic ocean in northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys?: Geol. Soc. of Am. Bull. 91, 599-609.
- ve———, 1981, Tethyan evolution of Turkey: A palet tectonic approach: Tectonophysics, 75, 181-241.
- Tatar, Y., 1977, Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi ve petrografisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 88, 56-72, Ankara.
- 1981, Çamlıbel geçiti (Yıldızeli) yöresindeki ofiyolitik seride metamorfizma: KTÜ Yerbilimleri Derg., cilt I, sayı 1, 45-65., Trabzon.
- Tekeli, O., 1981, Subduction complex pre-Jurassic age, northern Anatolia, Turkey: Geology, 9, 68-72.
- Terlemez, İ. ve Yılmaz, A., 1980 a, Ünye-Ordu-Koyulhisar-Hafik-Karaçayır arasında kalan bölgenin jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst., Rap., 6700 (yayımlanmamış), Ankara.
- ve———, 1980 b, Ünye-Ordu-Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan yörenin stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 23/2, 179-192.
- Tülümen, E., 1980, Akdağmadeni (Yozgat) yöresinde petrografik ve metamorfik incelemeler: KTÜ Yerbilimleri Fakültesi, doktora tezi, 157 s., Trabzon.
- Vache, R., 1963, Akdağmadeni kontakt yatakları ve bunların Orta Anadolu kristalinine karşı olan jeolojik çerçevesi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 60, 22-36, Ankara.
- Yalçınlar, L., 1955, Sivas 61-1, 61-4 paftalarına ait jeolojik rapor: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap., 2577 (yayımlanmamış), Ankara.
- Yılmaz, A., 1979, Dumanlı dağı (Tokat) ile Çeltekdağı (Sivas) arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın (melange) iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi: Türkiye Jeol. Kur. 33. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, bildiri özetleri, 74.
- , 1980, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitlerin kökeni, iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi: A.Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Kürsüsü, doktora tezi, 136 s., Ankara.
- , 1981 a, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın iç yapısı ve yerleşme yaşı: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24/1, 31-38.
- , 1981 b, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede bazı volkanitlerin petro-kimyasal özellikleri: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24/2, 51-58 (131-138).
- , 1982, Dumanlı dağı (Tokat) ile Çeltekdağı (Sivas) dolaylarının temel jeoloji özellikleri ve ofiyolitli karışığın konumu: Maden Tetkik ve Arama Enst., Rap., 7230 (yayımlanmamış), Ankara.
- Yılmaz, Y., 1980 a, Atlantik tip bir kıta kenarının Pasifik tip bir kıta kenarına dönüşümüne Türkiye'den örnek: Türkiye Jeol. Kur. Yayın, 27 s., Ankara.