

Uzunköy (Zile Batısı, Tokat) Çevresinin Tektonik Özellikleri

Ayhan ÜSTÜNDAŞ^{1*}, Murat İNCEÖZ²

¹ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler M.Y.O. Sivas, Türkiye
² Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye
^{*1} ayhanustundas@gmail.com, ² minceoz@gmail.com

(Geliş/Received: 26/10/2021;

Kabul/Accepted: 06/12/2021)

Öz: Alpin dağ oluşumu hareketlerinin etkili olduğu bölgede Erken Kimmeriyen, Oregoniyen ve Pireniyen orojenik fazlarının izleri saptanmıştır. İnceleme alanında görülen bindirme fayları, Tokat Metamorfikleri ile Amasya Grubu'na ait formasyonların, Çekerek Formasyonu üzerine itilmesiyle ve Çekerek Formasyonu üyeleri arasındaki tektonik dokunaklarla belirgindir. Yaklaşık olarak KD-GB doğrultulu ve KKB'ya eğimli olan bindirme fayları, bölgedeki Orta Eosen sonrası tektonik hareketlere bağlı olarak oluşmuştur. Gerek kıvrım eksenleri gerekse bindirme faylarının sahip oldukları doğrultular, bölgenin Geç Alpin Orojenezi döneminde yaklaşık K-G ve/veya KB-GD doğrultulu basınç gerilmesi etkisinde kaldığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Zile, Tokat Masifi, Amasya Grubu, Bindirme Fayı, Tektonik Klip.

Tectonics Features of Uzunköy (West of Zile, Tokat, N. Turkey) and its Surroundings

Abstract: The area was affected mainly by the Alpine orogenic events and the effects of the Early Cimmeric, Oregonian and the Pyrenean orogenic phases have been determined. Thrust faults were formed in related with overthrusting of Tokat Metamorphics and Amasya Group to Çekerek Formation and of overthrusting members of Çekerek Formation over each other. Thrust faults dipping in NNW direction and striking in NE-SW were formed by tectonic movements after Middle Eocene. Fold axis, and strikes of thrust faults indicate that this region was affected by compressional tectonic regime approximately in N-S and/or NW-SE strike during the period of Late Alpine Orogeny.

Key words: Zile, Tokat Massif, Amasya Group, Thrust Fault, Klippe.

1. Giriş

Çalışma alanı Tokat iline bağlı Zile ilçesinin yaklaşık 6 km batısında yer almaktadır. Yaklaşık 270 km²'lik bir alanı kapsayan inceleme alanı 1/25.000 ölçekli Çorum H-35 a3 paftasının tamamını, Çorum H-35 a2, Çorum H-35 b1, Çorum H-35 b4, Çorum H-35 c1 ve Çorum H-35 d2 paftalarının bir kısmını içine alır (Şekil 1A, 1B).

Çalışma alanı batıda İğdir köyü ile İkizyaka köyünün oluşturduğu hat ile sınırlanır. Kuzeyde Çaykışla ve Kervansaray köyleriyle, doğuda Palanlı köyü, güneyde Yenidağiçi ve Büyükkarayün köyleriyle sınırlıdır (Şekil 1C).

Çalışma alanı ve yakın çevresinde, 1947 yılından beri araştırmacılar tarafından jeolojik amaçlı çalışmalar yapılmıştır. Baykal [1], Okay [2], Alp [3], Tüysüz [4] genel jeolojik amaçlı, Tatar [5], Koçyiğit [6], Bozkurt ve Koçyiğit [7, 8], Okay ve Tüysüz [9], Koçbulut ve Tatar [10], Koçbulut ve diğ [11] tektonik amaçlı çalışmalar yapmışlardır.

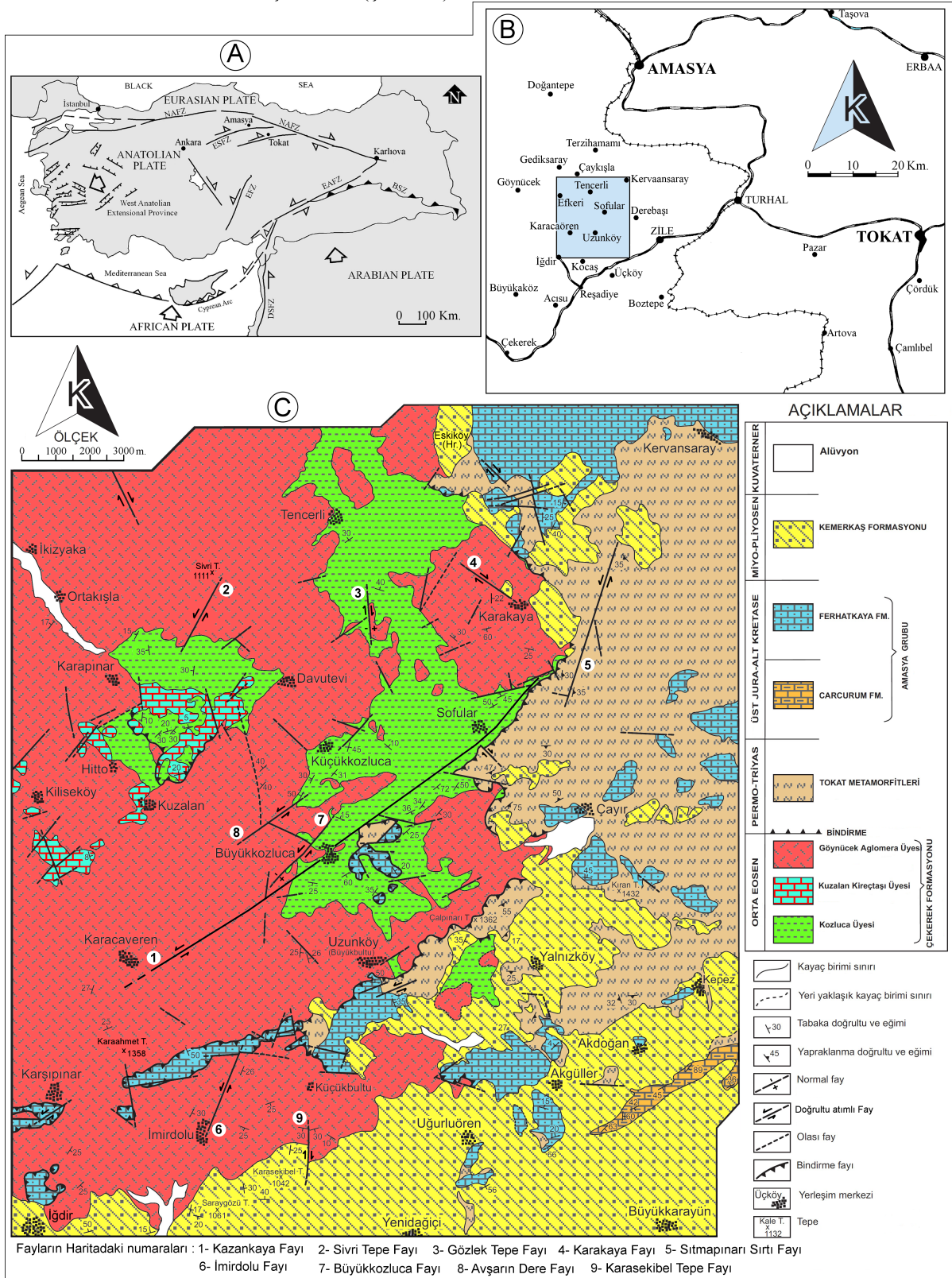
2. Stratigrafi

Çalışma alanında yüzeyleyen en yaşlı birim Permo-Triyas yaşlı Tokat Metamorfikleri'dir. Tokat Metamorfikleri, inceleme alanında fillit, mermer, metavolkanitler, metatortullar ve mikaşistler ile temsil edilmektedir. Tokat Metamorfikleri üzerine uyumsuzlukla, kireçtaşlarından oluşan Geç Jura-Erken Kretase yaşlı Amasya Grubu'na ait formasyonlar gelmektedir. Amasya Grubu, birbirine yanal yönde geçişli, litolojik ve fasiyes özelliklerine göre ayrılan Ferhatkaya ve Carcurum formasyonlarından oluşmaktadır. Tokat Metamorfikleri ve Amasya Grubu'na ait kayaçlar, çalışma alanında yer alan Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu üzerine tektonik bir dokunakla gelmektedirler. İnceleme alanında geniş yayılımlar sunan Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu alttan üste doğru Kozluca üyesi, Kuzalan kireçtaşı üyesi ve Göynücek aglomera üyesi olmak üzere üç üyeden oluşmaktadır. İnceleme alanında uyumsuz bir dokunakla Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu üzerinde yer alan

* Sorumlu yazar: ayhanustundas@gmail.com. Yazarların ORCID Numarası: ¹ 0000-0001-9998-5687, ² 0000-0002-8845-153X

Uzunköy (Zile Batısı, Tokat) Çevresinin Tektonik Özellikleri

Miyö-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu, genel olarak çakıltaşı-kaba kumtaşı ardalanması, çamurtaşı, jips ara tabakaları ve travertenlerden oluşmaktadır (Şekil 1C).



Şekil 1. (A) (B) Çalışma alanının konumu ve (C) jeolojik haritası.

3. Tektonik

Alp-Himalaya Orojenik Kuşağı içerisindeki önemli bölgelerden biri olan Türkiye'nin tektonik birliklerinin sınıflaması 1800'li yılların başından bu yana denenmiştir. Bu sınıflamalardan Ketin'in [12] sınıflamasına göre, Türkiye kuzeyden güneye doğru Pontid, Anatolid, Torid ve Kenar Kıvrımları olmak üzere 4 tektonik birliğe ayrılmıştır. Şengör ve Yılmaz'ın [13] sınıflaması, Ketin'in [12] sınıflamasındaki Pontid kuşağını kuzeyde Rodop-Pontid Kıtası ve güneyde Sakarya Kıtası olmak üzere ikiye ayırmıştır. Böylece Türkiye beş tektonik birliğe ayrılmıştır [14].

İnceleme alanı, Anadolu'nun önemli tektonik birliklerinden biri olan Pontid Tektonik Birliği (Sakarya Kıtası) içerisinde, Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı arasında, Blumenthal [15] tarafından Tokat Kristalin Masifi olarak adlandırılmış olan birimi de içeren bölgede yer alır (Şekil 1C).

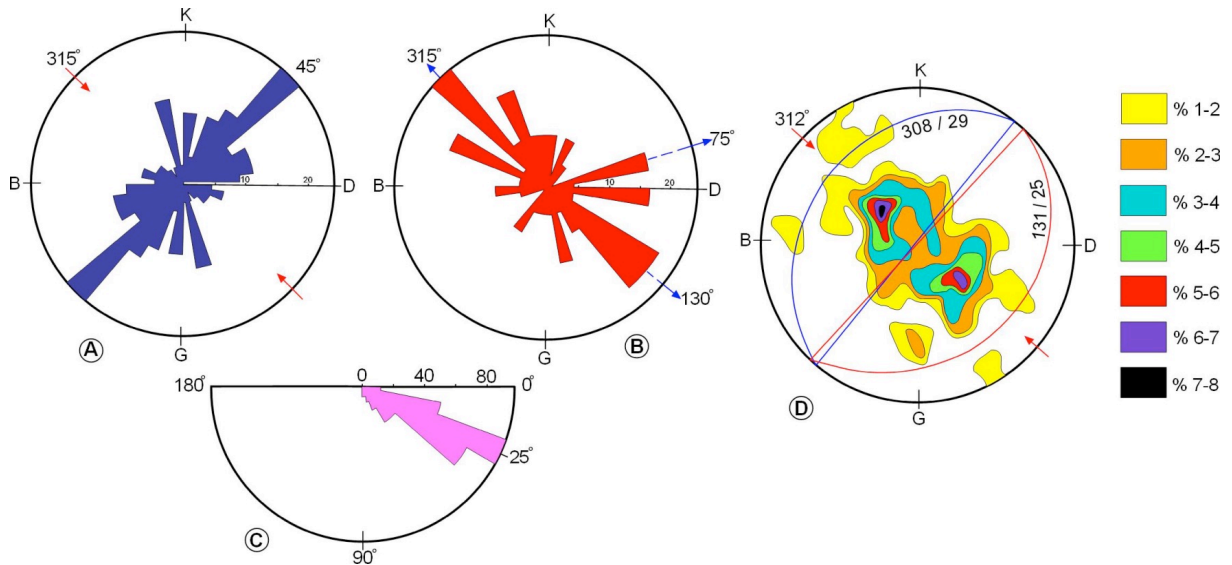
Silüriyen'den günümüze değin etkin olan jeotektonik olaylar hem bölgenin hem de Türkiye'nin tektonik evriminde önemli bir rol oynamıştır.

Aşağıdaki alt bölümlerde, önce çalışma alanında belirlenmiş tabaka duruşları, kıvrımlı yapılar, kırıklı yapılar ve uyumsuzluklar hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra ise, inceleme alanındaki tektonik yapıların mekanik yorumu ve bölgenin jeotektonik evrimi açıklanmıştır.

3.1. Tabaka duruşları

Çalışma alanında, Tokat Metamorfittleri üzerinde uyumsuz olarak yer alan Üst Jura-Alt Kretase, Amasya Grubu'nun Ferhatkaya ve Carcurum formasyonları ile temsil edilmektedir. Ferhatkaya Formasyonu'ndan alınan 23 tabaka duruşu, birimin düzenli bir tabakalanma sergilemediğini göstermektedir. Birimden hemen her yönde tabaka duruşu ölçülmüştür. Oldukça dar bir alanda gözlenen Carcurum Formasyonu'nda ise, daha düzenli bir tabaka duruşu gözlenmektedir. Birimden alınan 14 tabaka duruşundan birkaçı dışındakiler birimin alandaki yüzeyleme uzanımına paralellik sunmaktadırlar. Bu verilere göre birimin egemen doğrultusu yaklaşık K50°D ve eğimi ise yaklaşık 45° GD'ya doğrudur.

İnceleme alanında çok geniş alanlarda yüzeyleyen ve çoğunlukla düzenli bir tabakalanma sunan Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nu oluşturan Kozluca, Kuzalan kireçtaşı ve Göynücek aglomera üyelerinden toplam 65 tabaka eğim ve doğrultu değerleri ölçülmüş ve bu değerler kullanılarak kontur ve gül diyagramları hazırlanmıştır (Şekil 2). Hazırlanan gül diyagramlarında egemen doğrultu yönü değerinin 45° (Şekil 2A), egemen eğim yönü açılarının 75°, 130° ve 315° (Şekil 2B), egemen eğim açısının ise 25° (Şekil 2C) olduğu saptanmıştır. Aynı tabaka duruşları değerlendirilerek kontur diyagramı da hazırlanmış ve egemen eğim yönü açılarının 131° ve 308° olduğu görülmüştür (Şekil 2D).



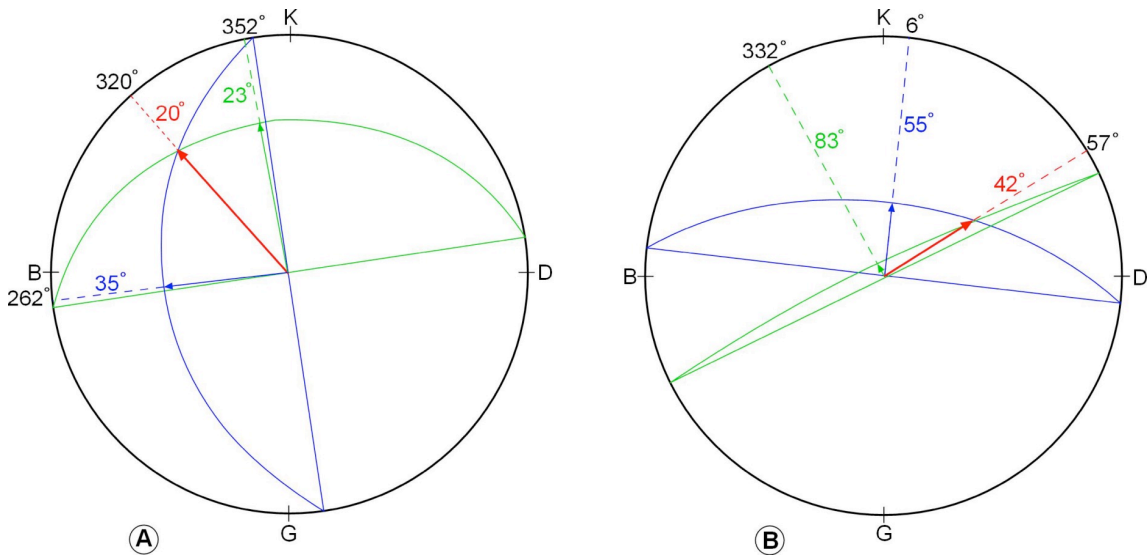
Şekil 2. Çekerek formasyonunda ölçülen tabaka duruşlarına ait (A) Doğrultu gül diyagramı, (B) Eğim yönü gül diyagramı, (C) Eğim açısı gül diyagramı ve (D) kontur diyagramı (Toplam 65 ölçü).

3.2 Kıvrımlı yapılar

Çalışma alanında makro ölçekte kıvrımlı yapılar gözlenememiştir. Sahip olduğu litolojik özellikleri nedeniyle, tabaka duruşlarında sıkça değişimler gösteren Çekerek Formasyonu, haritalanamayacak ölçekte küçük boyutlu kıvrımlı yapılar ve basit bükülmeler bulundurmaktadır. Bu tür yapılar, Karapınar köyünün kuzeybatısında ve Eskiköy'ün güneyinde, Tokat Metamorfitlerinin Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesi üzerine bindirdiği yerde gözlenmektedir.

Karapınar köyünün 500 m kuzeybatısındaki dere yarmasında Çekerek Formasyonu içerisinde gözlenen küçük ölçekli bir antiklinalin kanatlarından biri $352^{\circ}/23^{\circ}$, diğeri de $262^{\circ}/35^{\circ}$ olmak üzere iki tabaka duruşu alınmıştır. Bu veriler kullanılarak hazırlanan β -diyagramından elde edilen kıvrım ekseninin duruşunun $320^{\circ}/20^{\circ}$ olduğu saptanmıştır (Şekil 3A).

Eskiköy'ün 1 km güneyinde bindirme düzlemi altında Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesi içerisinde devrik bir antiklinal gelişmiştir. Kanat duruşları $332^{\circ}/83^{\circ}$ ve $6^{\circ}/55^{\circ}$ olarak ölçülen devrik antiklinalin kıvrım ekseninin duruşu $57^{\circ}/42^{\circ}$ olarak saptanmıştır (Şekil 3B). Bindirme düzlemi altında gözlenen bu antiklinal güneye devriktir.



Şekil 3. (A) Karapınar köyünün 500 m KB'sındaki dere yarmasında izlenen kıvrıma ve (B) Eskiköy'ün 1 km G'inde yer alan devrik kıvrıma ait β -diyagramları.

Ayrıca, Çekerek Formasyonu'ndan ölçülen 65 tabaka duruşu değerlendirilerek çizilen kontur diyagramında, tabakaların ortalama olarak güneydoğuya (131°) ve kuzeybatıya (308°) doğru eğim kazandıkları belirlenmiştir. Birimi oluşturan tabakaların farklı yönlerde doğru eğim kazanmasıyla ortaya çıkan kıvrım ekseninin duruşu $219^{\circ}/2^{\circ}$ olarak bulunmuştur (Şekil 2D).

3.3. Kırıklı yapılar

Çalışma alanında gözlenen önemli kırıklı yapılar; Sofular bindirmesi, Kuzalan bindirmesi, Karşıpınar, Ziyaret Tepe ve Büyükkozluca klipleri, Kazankaya, Sivri Tepe, Gözlek Tepe, Karakaya, Sıtmapınarı Sırtı, İmirdolu, Büyükkozluca, Avşarın Dere ve Karasekibel Tepe fayları ile Kiliseköy çevresindeki Çekerek Formasyonu'nun, Kuzalan kireçtaşı ve Göynücek aglomera üyeleri arasında gelişmiş daha küçük ölçekli faylanmalar sayılabilir (Şekil 1C).

Sofular bindirmesi: İnceleme alanının kuzeyinde yer alan, Eskiköy'ün 1 km güneybatısında normal bir faydan itibaren güneydoğuya doğru izlenmeye başlayan Sofular bindirmesi, Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu altından yer yer yüzeyleyerek Karakaya köyünün doğusuna kadar izlenmektedir. Bu noktadan itibaren güneybatıya doğru bir kavis çizerek, adını aldığı Sofular köyünün doğusundan geçen bindirme fayı, en belirgin şekilde burada gözlenmektedir. Sofular köyünün güneyinde normal bir fayla doğuya doğru ötelenen

bindirme fayı, Uzunköy (Büyükbultu)'ün güneyinden geçerek, inceleme alanının güneybatısındaki Karaahmet Tepe'ye (1358 m) kadar uzanmaktadır.

Bindirme hattı boyunca Tokat Metamorfileri, üzerinde yer alan Amasya Grubu'nun Ferhatkaya Formasyonu'na ait kireçtaşları ile birlikte Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun yer yer Kozluca üyesi üzerine, yer yer de Göynücek aglomera üyesi üzerine bindirmiştir.

Sofular bindirmesi, inceleme alanında gözlemlendiği hat boyunca bazı kesimlerde genç çökeller tarafından örtülmüştür. Karakaya köyünün kuzeyinde ve doğusunda, harita alanının doğusundaki Çayır köyünün güneybatısında ve alanının güneyindeki Uğurluören köyünün kuzeyinde Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu'na ait çökeller, Çayır köyünde ise ayrıca alüvyonlar tarafından örtülmüştür.

Bindirme fayı yer yer, fayın doğrultusuna yaklaşık dik faylarla ötelenmiştir. Ayrıca, fay hattı boyunca Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesi içerisinde yer yer haritalanamayacak ölçekte kıvrımlı yapılar gelişmiştir.

Faylanmadan etkilenen ve fay izini örten birimlerin yaşları göz önüne alındığında, bindirmenin Geç Eosen-Miyosen zaman aralığında geliştiği söylenebilir.

Kuzalan bindirmesi: Çalışma alanının ortabatısındaki Kuzalan köyünün kuzeyinde yer alan bindirme fayı, sivri ucu güneye doğru olan bir V çizmektedir. Yaklaşık 3,5 km uzunluğunda gözlenen bindirme fayı, her iki ucunda da daha genç faylarla kesilmiştir. Bindirme fayı boyunca Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun yer yer Kuzalan kireçtaşı üyesi, yer yer de Kozluca üyesi, aynı formasyonun Göynücek aglomera üyesi üzerine bindirmiştir. Bindirme fayının tavan ve taban bloklarında yer alan birimlerin yaşı göz önüne alındığında bindirmenin yaşının Geç Eosen-Erken Miyosen zaman aralığında olduğu kabul edilebilir.

Büyükkozluca klipi: Büyükkozluca köyünün yaklaşık 500 m doğusunda yer alan klip yaklaşık olarak toplam 1 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Bindirme fayı düzlemi boyunca Tokat Metamorfileri ve Amasya Grubu'nun Ferhatkaya Formasyonu birlikte Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesi üzerine itilmişlerdir. Klipin Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesi ile olan bindirme ilişkisi yer yer daha genç faylarla kesilir. Bindirme fayı izini örten herhangi bir birim gözlenememiş olduğundan ve ana bindirme hattının yaşı göz önüne alındığında, faylanmanın yaşının Orta Eosen sonrası ve Miyosen öncesi bir zaman aralığında olduğu söylenebilir.

Karşıpınar klipi: İnceleme alanının batı sınırındaki Karşıpınar köyünün hemen güneybatısında yer alan klip, çalışma alanı sınırları içerisinde çok dar bir alanda gözlenmektedir. Yaklaşık olarak güneye doğru eğimli olan bindirme düzlemi boyunca Ferhatkaya Formasyonu, Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi üzerinde yer alır. Klipin kenarları boyunca, bindirme fayını örten herhangi bir birim gözlenememiştir. Ancak daha güneyde benzer yapıda gözlenen Ziyarettepe klipi Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu tarafından örtülmüştür. Bindirme fayını örten ve faylanmadan etkilenen birimlerin yaşları göz önüne alındığında, bindirmenin Orta Eosen sonrası ve Miyosen öncesi bir zaman aralığında geliştiği söylenebilir.

Ziyaret tepe klipi: Klip, çalışma alanının batı kenarına yakın İğdir köyünün 750 m kuzeybatısındaki Ziyaret Tepe çevresinde yer alır. Yaklaşık 400 m²'lik bir alanı kaplayan klipin bindirme düzlemi boyunca, Geç Jura- Erken Kretase yaşlı Ferhatkaya Formasyonu, Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi üzerine bindirmiştir. Klipin güney sınırı, Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu'nun travertenli seviyeleriyle örtülmüştür. Faylanmadan etkilenen ve fay hattını örten birimlerin yaşları göz önüne alındığında, bindirmenin Orta Eosen-Miyosen zaman aralığında geliştiği söylenebilir.

Kazankaya fayı: Çalışma alanında Sofular köyünün KD'sinden başlayıp GB'ye doğru uzanan fay, Karacaveren köyünün G'ine kadar uzanmakta ve bu noktadan itibaren izlenememektedir. Ancak, MTA'nın 1:250.000 ölçekli Çorum paftası Diri Fay haritasına [16] göre ara ara izlenemeyen Kazankaya fayı, GB'ye doğru adını aldığı harita alanı dışındaki Kazankaya köyüne kadar devam etmektedir. Çalışma alanındaki uzunluğu yaklaşık 11 km olan fay, sol yanal doğrultu atımlıdır.

Sivri tepe fayı: Harita alanının kuzeybatısında, Karapınar köyünün 1,7 km kuzeydoğusundan başlayarak kuzeydoğuya doğru izlenen Sivri Tepe fayı, KD'de Sivri Tepe (1111 m)'ye kadar ulaşmaktadır. İnceleme alanında yaklaşık 1,5 km kadar izlenebilen fay hattının GB ucu boyunca Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi ile Kozluca üyesi karşı karşıya gelmiştir. Fay hattı boyunca fay düzlemini ölçme olanağı bulunmamakla birlikte, gözlemler fay düzleminin yaklaşık düşey olduğunu göstermektedir. Faylanmadan etkilenen birimlerin yaşları göz önüne alındığında, faylanmanın Orta Eosen sonrasında meydana geldiği söylenebilir.

Gözlek tepe fayı: Harita alanının KB bölümündeki Davutevi köyünün 2 km KD'sinden başlayan ve kuzeye doğru 1,5 km kadar izlenebilen normal bileşenli sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Yaklaşık K-G doğrultulu fay boyunca Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi ile Kozluca üyesi karşı karşıya gelmiştir. Fayın doğu bloğu düşmüş, batı bloğu yükselmiştir. Faylanmadan etkilenen birimlerin yaşları göz önüne alındığında, faylanmanın Orta Eosen sonrasında meydana geldiği söylenebilir.

Karakaya fayı: Karakaya fayı, adını aldığı ve harita alanının orta kuzey bölümündeki Karakaya köyünün içinden başlayarak kuzeybatıya doğru yaklaşık 1250 m kadar devam eden sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır.

İnceleme alanında Karakaya fayı boyunca Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi ile Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu karşı karşıya gelmiştir. Faylanma, Miyo-Pliyosen'den sonraki bir zaman aralığında meydana gelmiştir.

Sıtmapınarı sırtı fayı: Sıtmapınarı Sırtı fayı inceleme alanında, Sofular köyünün 2 km kuzeydoğusundan başlayarak, kuzeydoğuya doğru yaklaşık 3,5 km kadar devam eden normal bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bir faydır. Fay boyunca Tokat Metamorfitlelerine ait mermerleri ve diğer litolojileri kesikliğe uğratmıştır. Fayın Triyas sonrasında meydana geldiği söylenebilir.

İmirdolu fayı: Harita alanının GB bölümündeki İmirdolu köyünden başlayıp, kuzeydoğuya doğru izlenen fay yaklaşık 2 km uzunluğundadır. Düşey bir fay olan İmirdolu fayı, kuzey ucunda yer alan bir kırık hattını, sol yönlü olarak ötelemiştir. Bu durum fay düzleminin, sol yanal doğrultu atım bileşeninin olduğunu göstermektedir. Faylanmanın Orta Eosen sonrasında oluştuğu söylenebilir.

Büyükkozlucu fayı: Harita alanının orta bölümündeki Büyükkozlucu köyünün KB'sinde yer alan KD-GB doğrultulu olarak izlenebilen fay, sol yanal doğrultu atım bileşeni olan normal bir faydır. Yaklaşık 1800 m boyunca izlenebilen fayın duruşu $144^{\circ}/76^{\circ}$ olarak ölçülmüştür. Faylanma, fayın etkilediği birimlerin yaşlarına göre Orta Eosen sonrası gelişmiştir.

Avşarın dere fayı: Büyükkozlucu köyünün 1250 m kuzeybatısında yer alan normal bileşenli sol yanal doğrultu atımlı bu fay, Büyükkozlucu fayına yaklaşık paralel olarak uzanmaktadır. Fay boyunca Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Kozluca ve Göynücek aglomera üyeleri yan yana gelmiştir. Faylanmadan etkilenen birimlerin yaşları göz önüne alındığında, faylanmanın Orta Eosen sonrasında geliştiği söylenebilir.

Karasekibel tepe fayı: Harita alanının güneyindeki Küçükbuldu köyünün güneyinden başlayarak, güneye doğru yaklaşık 1100 m izlenebilen sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Fay hattı boyunca Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun Göynücek aglomera üyesi ve Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu karşı karşıya gelmiştir. Faylanma, Pliyosen sonrasında meydana gelmiştir.

İnceleme alanında varlığı saptanan ve yukarıda açıklanan belli başlı bu faylardan başka, buraya alınmamış daha küçük ölçekli faylanmalar da söz konusudur. Bu faylanmalar Orta Eosen sonrası tektonik rejime bağlı olarak oluşmuştur. Bu durum, Kiliseköy, Küçükkozlucu ve Karakaya köyleri çevresinde açıkça gözlenmektedir (Şekil 1C).

3.4. Uyumsuzluklar

Alpin dağ oluşum hareketlerinin etkisinde kalan bölge, bu hareketlere bağlı olarak etkili olmuş orojenez fazlarının izlerini taşımaktadır. İnceleme alanında, birimlerin konum ve ilişkileri, Alpin orojenezinin Erken Kimmeriyen, Oregonyen ve Pireniyen fazlarının izlerini ortaya koymaktadır.

3.5. Bölgedeki tektonik yapıların mekanik yorumu

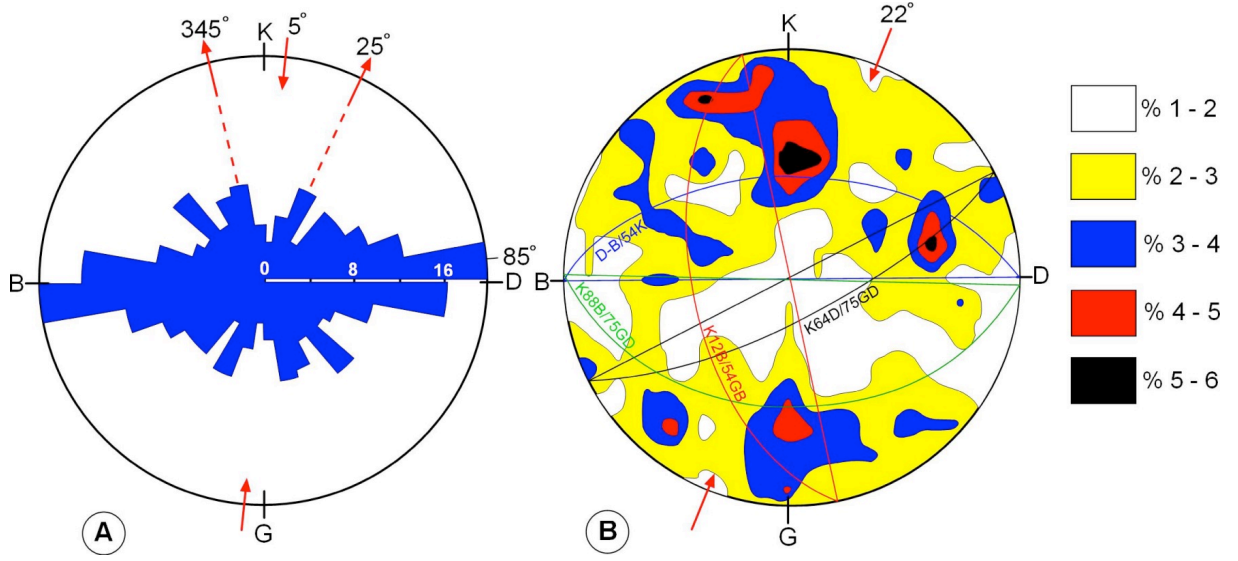
İnceleme alanındaki tektonik unsurların mekanik yorumunun yapılabilmesi için, öncelikle bu yapıları oluşturan gerilme sistemlerinin bilinmesi gerekir. Bu amaçla çalışma alanındaki tabakalı ve kırıklı yapıların kontur ve gül diyagramlarından yararlanılarak kuvvet yönleri saptanmış ve tektonik yapılarla olan mekanik ilişkileri incelenmiştir (Şekil 4). Hazırlanan gül ve kontur diyagramlarından bu kırıkları oluşturan en büyük basınç gerilmesinin Erken Kretase sonunda $K5^{\circ}-22^{\circ}D-G5^{\circ}-22^{\circ}B$ doğrultusunda etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Bölgede haritalanabilir ölçekteki fayların doğrultuları harita üzerinden ölçülerek doğrultu gül diyagramı hazırlanmıştır. Hazırlanan gül diyagramından, bu fayları oluşturan en büyük basınç gerilmesinin $K20^{\circ}D-G20^{\circ}B$ doğrultusunda etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 5).

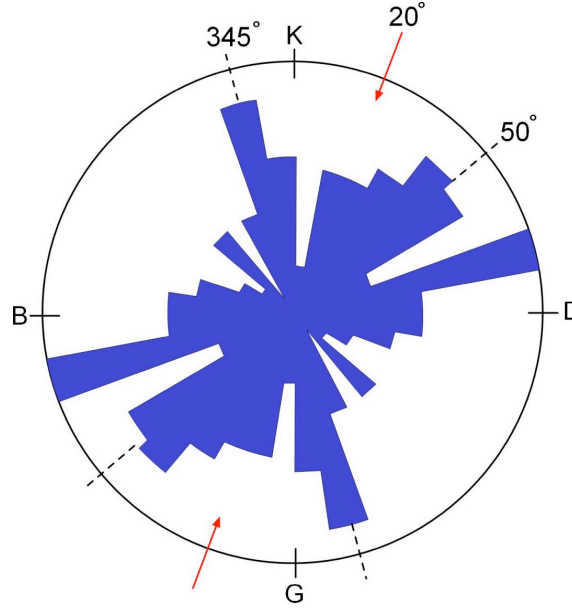
Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'na ait tabakalı yapılardan, kontur diyagramında elde edilen kıvrım eksen doğrultuları ve Erken Kretase öncesi birimler ile Orta Eosen yaşlı birimler arasında gelişen bindirme faylarının doğrultuları $K40^{\circ}-50^{\circ}D$ 'dur. Bu yapıların gelişmesi, bölgenin Orta Eosen sonunda yaklaşık $K45^{\circ}B-G45^{\circ}D$ doğrultulu basınç gerilmesinin etkisinde kalmış olduğunu göstermektedir. Çekerek Formasyonu'ndaki tabaka duruşlarından yararlanılarak hazırlanan diyagramlarda da (Şekil 2), Orta Eosen sonundaki ana sıkışma gerilmesinin $K45^{\circ}B-G45^{\circ}D$ doğrultusunda etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, kıvrım eksenleri ve bindirme faylarının doğrultuları göz önüne alındığında varılan sonuçlarla uyum halindedir. Bölgenin kuzey-güney doğrultuda daralması ve doğu-batı doğrultuda genişlemesi söz konusudur.

Sonuç olarak, hem bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve hem de bölgede yapılan diğer çalışmalarda varılan sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, bölgede yer alan tektonik unsurların yaklaşık K-G doğrultulu sıkışma rejiminin etkisi ile geliştiği ve bölgenin yükseldiği sonucuna varılmıştır. Bölgenin yükselmesindeki temel etken, Neo-

Tetis'in kapanımından beri süregelen sıkışmalar ve bu sıkışmalar sonucunda gelişen ve hareket doğrultusu K-G olan bindirmelerdir.



Şekil 4. Ferhatkaya Formasyonu'nda ölçülen kırıklı yapılara ait (A) doğrultu gül diyagramı ve (B) kontur diyagramı (Toplam 194 ölçü).



Şekil 5. İnceleme alanında haritalanabilir ölçekteki fayların doğrultuları kullanılarak hazırlanmış gül diyagramı.

3.6. Bölgenin jeotektonik evrimi hakkında düşünceler

Anadolu'nun önemli tektonik birliklerinden biri olan Pontid Tektonik Birliği (Sakarya Kıtası) üzerinde ve Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı arasında yer alan çalışma alanı, içerisinde bulunduğu bölgenin jeotektonik evriminin açıklanmasında yararlanılabilecek önemli veriler içermektedir. İnceleme alanında görülen tektonik yapıların yaklaşık KB-GD doğrultulu basınç gerilmesi etkisinde geliştiği ve bu basınç gerilmesini oluşturan olayın da Neo-Tetisin kuzey kolunun kapanmasıyla gelişen evrim ile ilişkili olduğu birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir [7-11, 14, 17-20].

Bölgenin jeotektonik evrimini yalnızca çalışma alanından derlenen tektonik verilerle açıklamak oldukça zordur. Bu nedenle inceleme alanı ve yakın çevresinin jeotektonik evrimini açıklarken inceleme alanından elde edilen veriler ile daha önceki çalışmalarda ortaya konan evrim modelleri birlikte değerlendirilmiştir.

Sakarya Kıtası'nda Liyas'tan beri süregelen çökelim Erken Kretase'de ortak bir nitelik kazanmıştır. Bu döneme kadar varlığını sürdüren düzensiz (fay kontrollü) topografya üzerinde farklı su derinliğinde gelişmiş çökellerin, hatta karasal alanların (örneğin Amasya-Zile yöresi) bulunduğu bölge bütünüyle derin bir denizle kaplanmıştır [21]. Bu dönemde, Amasya Grubu'na ait Ferhatkaya ve Carcurum formasyonları çökelmiştir.

Sakarya ve Kırşehir kıtalarında Eosen yeni bir transgresyon ile temsil edilir. Geç Paleosen (?) - Erken Eosen'de başlayan bu çökelim, Sakarya ve Kırşehir kıtaları üzerinde sığ denizel niteliğini korurken, Çankırı Havzası K-G doğrultulu fayların denetiminde, çarpışma sonrası bir havza olarak açılmış [14], bu havzada Çekerek Formasyonu'nun Kozluca üyesine ait tortullar çökelmiştir.

Havza Erken Eosen sonunda en derin haline ulaşmıştır. Bu dönemi takiben havza kenarları havzaya doğru itilip yükselmeye başlamış, böylece kırıntılılar içerisine havza kenarlarından bloklar taşınmıştır. Bu bloklu ve olistostromal birimlerin çökeliminden ardından havza sığlaşmış, Oligosen'de içerisinde kalın karasal çökellerin geliştiği bir dağarası havza niteliği kazanmıştır. Bu dönemde havza kenarlarında ise aşırı kalınlaşmaya bağlı olarak karasal volkanizma gelişmiştir [14]. Bu volkanizmanın sonucu, çalışma alanında geniş yayılımlar sunan Göynücek aglomera üyesi oluşmuştur. Neojen'de ise havzada karasal çökellerden oluşan Kemerkaş Formasyonu'na ait kırıntılılar ve evaporitler çökelmiştir.

4. Sonuçlar

Bu çalışmada, elde edilen belli başlı sonuçlar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir;

1. Alpin dağ oluşum hareketlerinin etkili olduğu bölgede, Erken Kimmeriyen, Oregoniyen ve Pireniyen orojenik fazlarının izleri, bu fazları temsil eden uyumsuzluk düzlemleriyle saptanmıştır.

2. Yaklaşık KD-GB doğrultulu bindirme fayları (Sofular ve Kuzalan bindirmeleri), inceleme alanının en önemli kırıklı yapılarıdır. Eğimleri her yerde aynı olmamakla birlikte, yaklaşık K'e, KB'ya KD'ya eğimli olan bindirme fayı düzlemleri boyunca Tokat Metamorfileri'nin, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı Amasya Grubu formasyonlarıyla birlikte Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu'nun üyeleri üzerine itilmiş ve faylanma da Orta Eosen sonrası tektonik hareketlere bağlı olarak gelişmiştir.

3. Gerek kıvrımlı yapılar ve gerekse bindirme fayları yaklaşık K-G ve/veya KB-GD doğrultulu basınç gerilmesi altında oluşmuş tektonik yapılarıdır. Bu yapıları oluşturan basınç gerilmesinin, Neo-Tetis'in kapanımından beri süregelen sıkışmalar sonucu gelişen kuzey-güney yönlü bindirmelerden kaynaklanmıştır.

4. Bölgenin jeotektonik evrimini oluşturan olaylar dizisinin; bölgede Liyas'ta gelişen riftleşme ile açılmaya başlayan Neo-Tetis okyanusunun Erken Kretase'den itibaren kapanmaya başlaması ve bu alanların Miyosen'de tamamen kapanmasıyla kontrol edildiği, daha sonraki tektonik olayların ise, Neo-Tetis'in kapanmasından beri devam eden sıkışma rejimi ile gelişen, K-G doğrultuda hareket eden bindirmelerden kaynaklanmıştır.

Kaynaklar

- [1] Baykal F. Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin Jeolojisi. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm. Seri B, 1947; 12(3): 191-209.
- [2] Okay AC. Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeoloji etüdü. İ.Ü. Fen Fak. Mecm. Seri B. 1955; 20(1-2): 95-108.
- [3] Alp D. Amasya yöresinin Jeolojisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniv. Fen Fak. Monografileri. İstanbul, Türkiye, 1972.
- [4] Tüysüz O. Amasya ve Çevresinin Jeolojisi. Türkiye 11. Petrol Kongresi, Bildiriler kitabı 1996; Ankara, 32-48.
- [5] Tatar Y. Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi ve petrografisi. M.T.A. Enst. Derg. 1977; 88: 56-73.
- [6] Koçyiğit A. Hasanoğlan (Ankara) yöresinin tektono-stratigrafisi: Karakaya orojenik kuşağının evrimi. Yerbilimleri 1987; 14: 269-293.
- [7] Bozkurt E, Koçyiğit A. Almus Fault Zone: its age, total offset and relation to the North Anatolian Fault Zone. Turk J Earth Sci. 1995; 4: 93-104.
- [8] Bozkurt E, Koçyiğit A. The Kazova Basin: an active negative flower structure on the Almus Fault Zone, a splay fault system of the North Anatolian Fault Zone, Turkey. Tectonophysics 1996; 265: 239-254.
- [9] Okay AI. Tüysüz O, Tethyan sutures of northern Turkey. Geological Society, London, Special Publications 1999; 156(1): 475-515.
- [10] Koçbulut F, Tatar O. Orta Anadolu Bindirme Kuşağının Akdağmadeni-Yavru arasındaki stratigrafik özellikleri. Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi 2001; 18(2): 103-112.
- [11] Koçbulut F, Kavak KŞ, Tatar O, Analysis of Ezinepazarı-Sungurlu Fault Zone (Turkey) using Landsat TM data and its kinematic implications. Arab. J. Geosci. 2015; 8 (8): 6425-6439.
- [12] Ketin İ. Tectonic units of Anatolia (Asia Minor). Mineral Research and Exploration İns. of Turkey Bull. 1966; 66: 23-34.

- [13] Şengör AMC, Yılmaz Y. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics* 1981; 75: 181-241.
- [14] Tüysüz O. Karadeniz'den Orta Anadolu'ya bir jeotravers: Kuzey Neo-Tetisin tektonik evrimi. *TPJD Bülteni* 1993; 5(1): 1-33.
- [15] Blumenthal MM. Beitrage zur Geologie des Landschaften am Mittleren und unteren Yeşilirmak (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Niksar), MTA Yayınları, Seri D, 1950; No 4: 1-153.
- [16] Emre Ö, Duman YT, Özalp S, Elmacı H, Olgun Ş. 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Harita Serisi, Çorum (NK 36-16) Paftası. Seri No: 30, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, 2011.
- [17] Barka A. Kuzey Anadolu fay zonundaki bazı Neojen-Kuvaterner havzalarının jeolojisi ve tektonik evrimi. *Türkiye Jeoloji Kurumu, Ketin Sempozyumu*; 1984; Ankara. 209-227.
- [18] Şengör AMC, Yılmaz Y, Sungurlu O. 1985, Tectonics of the Mediterranean Cimmerides. Nature and evolution of the western termination of the Paleo-Tethys: The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean (Edts. Dixon JE, Robertson AHF), *Geol. Soc. Spec. Publ.* 17, Blackwell Sci. Publ. 1985; 77-112.
- [19] Okay AI. Tectonic units and sutures in the Pontides, northern Turkey. In: Şengör AMC. (ed.) *Tectonic evolution of the Tethyan region*. Kluwer Academic Publications, Dordrecht 1989; 259: 109-115.
- [20] Tüysüz O, Dellaloğlu AA. Orta Anadolu'da Çankırı Havzası ve çevresinin Erken Tersiyer'deki paleocoğrafik evrimi. *Türkiye 10. Petrol Kongresi, Bildiriler Kitabı* 1994; Ankara. 56-76.
- [21] Altın D, Koçyiğit A, Farinacci A, Nicosia U, Conti MA. Kuzeybatı Anadolu güneyinin Jura-Erken Kretase'de paleocoğrafik evrimi. *Tübitak Doğa Türk Yerbilimleri Dergisi* 1992; 1: 1-9.