

1511

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

151000

ÇANKIRI-ELDİVAN ARASININ STRATİGRAFİSİ VE TEKTONİĞİ

Korhan ESAT

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2004

Her hakkı saklıdır

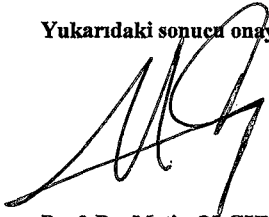
Prof. Dr. Grol SEYİTOĞLU danışmanlığında, Korhan ESAT tarafından hazırlanan bu çalışma 02/09/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Kadir DİRİK

ye : Prof. Dr. Grol SEYİTOĞLU

ye : Doç. Dr. Erdoğan TEKİN

Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Metin OLGUN

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇANKIRI-ELDIVAN ARASININ STRATİGRAFİSİ VE TEKTONİĞİ

Korhan ESAT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

Bu tez çalışması ile Çankırı Havzasının batı kenarında yer alan Çankırı-Eldivan arasının, yeni görüşler ışığında stratigrafik ve tektonik açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Teze katkı sağlaması için Eldivan'ın batısında yer alan Akçalı ve Çapar Köyleri civarı da incelenmiştir.

Çankırı Havzası, Kretase-Eosen zaman aralığında Sakarya Kıtası ve Kırşehir Bloğunun çarpışması sürecinde oluşmaya başlamıştır. Havzada etkili olan çarpışma sonrası sıkışmalı rejim, Erken Miyosen'de yerini olasılıkla orojenik çökmeye bağlı genişlemeli tektonik rejime bırakmış, Pliyosen'den günümüze ise doğrultu atımlı fayların etkisiyle sıkışmalı bir rejim hakim olmuştur. Bu sıkışmanın etkisiyle Neo-Tetis kenet zonu kayaçları doğu kenarı bindirmeli, batı kenarı normal faylı bir tektonik kama şeklinde sokularak Neojen birimlerini deforme etmiştir. Çalışma alanındaki en yaşlı Neojen birimler Kumartaş formasyonu ve Çankırı üyesidir. Kumartaş formasyonu Hançili formasyonu ile geçişlidir. Kumartaş formasyonu Çankırı üyesinin üzerine uyumlu olarak Bayındır formasyonu ve Süleymanlı üyesi gelir. Bu üniteler uyumlu olarak Bozkır formasyonu ile örtülürler. En genç birim olan Değim formasyonu uyumsuz olarak daha yaşlı birimleri örter.

Çankırı-Eldivan arasında gözlenen kuzeydoğu gidişli tektonik kamanın doğu kenarında Neo-Tetis kenet zonu kayaçları Erken Pliyosen yaşlı Bozkır formasyonuna bindirmektedir, bu durum bize bindirmenin yaşının Erken Pliyosen'den daha genç olduğunu göstermektedir. Bu tektonik kamanın, Çapar Köyünde görülen normal faylı batı kenarında ise Hançili formasyonu ve Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi deforme olmuştur. İnceleme alanında, bu tektonik kamanın doğusunda da gözlenen Kumartaş ve Hançili formasyonları, bu kamanın bir paleo-yükselti olduğunu ve Kumartaş ve Hançili formasyonlarının bu paleo-yükseltinin yalnızca batısında depolandığını söyleyen görüşü doğrulamamaktadır.

2004, 57 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Çankırı Havzası, Neojen, stratigrafi, tektonik

ABSTRACT

Master Thesis

STRATIGRAPHY AND TECTONICS OF THE AREA BETWEEN ÇANKIRI-ELDIVAN

Korhan ESAT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

The aim of this thesis is to investigate stratigraphical and tectonic development of the area between Çankırı-Eldivan at the western margin of the Çankırı basin under the light of recent models. Akçalı and Çapar villages have also been investigated as a part of this study.

Development of the Çankırı basin has started at Cretaceous-Eocene time interval during the collision of the Sakarya continent and the Kırşehir block. After the post-collisional tectonic regime, there was an extensional regime due to the gravitational collapse in Early Miocene, and then from Pliocene to recent, there was a contractional tectonic regime due to the strike-slip faults in the Çankırı basin. As a consequence of this contraction, Neo-Tethyan ophiolitic rocks have deformed the Neogene units as an E-vergent tectonic sliwer. The oldest Neogene units in the investigation area are Kumartaş formation and Çankırı member. Kumartaş formation and Hançili formation's relationship is gradual. Bayındır formation and Süleymanlı member rest conformably on Kumartaş formation Çankırı member. These units are covered conformably by Bozkır formation. Değim formation, which is the youngest unit, covers the older units unconformably.

In the eastern margin of the northeast trending tectonic sliwer between Çankırı and Eldivan, Neo-Tethyan ophiolitic rocks have thrusted onto Early Pliocene Bozkır formation. This situation shows that the age of the thrust is younger than Early Pliocene. The western margin of this tectonic sliwer appears in Çapar village. Hançili formation and Kumartaş formation Çankırı member have been deformed in this area. According to other researcher there was a topographical high that constraints the sedimentation of Kumartaş and Hançili formations in the western side of this high. On the contrary, Kumartaş and Hançili formations were observed on the eastern side of the tectonic sliwer in the investigation area.

2004, 57 pages

Key Words: Çankırı basin, Neogene, stratigraphy, tectonics

TEŞEKKÜR

Tez çalışması boyunca her türlü yardım ve desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu'na içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince sağladığı imkanlar ve gösterdiği yakın ilgi ve destek için Sayın Dr. Levent Karadenizli (MTA)'ye çok teşekkür ederim.

Çalışmanın çeşitli aşamalarında yardımlarını gördüğüm Sayın Yrd. Doç. Dr. M. Cihat Alçiçek (Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü)'e, Sayın Prof. Dr. Şevket Şen (Paris Doğa Tarihi Müzesi)'e, Sayın Dr. Gerçek Saraç (MTA)'a ve Sayın Dr. Veysel Işık (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü)'a çok teşekkür ederim. Ayrıca, uydu görüntüsünün temini ve analizinde yardımcı olan Jeoloji Mühendisi Sayın M. Günce Akkoyun'a teşekkür ederim.

Son olarak ve en önemlisi, göstermiş oldukları sabır ve vermiş oldukları maddi ve manevi destek için sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

Korhan ESAT
Ankara, Eylül 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çankırı Havzası'nın Konumu ve Havzayı Oluşturan Tektonik Birlikler.....	2
1.2. Çankırı Havzası'nın Neojen Öncesi Tektonik Gelişimi.....	6
1.3. Çankırı Havzası'nın Neojen Tektonik Gelişimi.....	10
1.4. Çankırı Havzası'nın Neojen Stratigrafisi.....	16
1.4.1. Kılçak formasyonu.....	16
1.4.2. Kumartaş formasyonu.....	16
1.4.2.1. Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi.....	18
1.4.3. Hançili formasyonu.....	18
1.4.4. Bayındır formasyonu.....	18
1.4.4.1. Bayındır formasyonu Süleymanlı üyesi.....	18
1.4.5. Bozkır formasyonu.....	19
1.4.6. Değim formasyonu.....	19
1.4.7. Büyükhacıbey formasyonu.....	19
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	20
3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
3.1. İnceleme Alanının Stratigrafisi.....	25
3.1.1. Kumartaş formasyonu.....	25
3.1.1.1. Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi.....	26
3.1.2. Hançili formasyonu.....	32
3.1.3. Bayındır formasyonu.....	34
3.1.3.1. Bayındır formasyonu Süleymanlı üyesi.....	34
3.1.4. Bozkır formasyonu.....	34
3.1.5. Değim formasyonu.....	35

3.2. İnceleme Alanının Yapısal Jeolojisi ve Tektoniği.....	38
3.2.1. Tektonik kama yapıları (Bindirmeler ve normal faylar).....	38
3.2.1.1. Büyük tektonik kama.....	38
3.2.1.2. Küçük tektonik kamalar.....	41
3.2.2. Çökelme ile eş yaşlı faylar.....	45
3.2.3. Kıvrım.....	47
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	48
KAYNAKLAR.....	50
EKLER.....	54
EK 1.....	55
EK 2.....	56
ÖZGEÇMİŞ.....	57

SİMGELER DİZİNİ

B	Batı
D	Doğu
G	Güney
GD	Güneydoğu
GGB	Güney-Güneybatı
GGD	Güney-Güneydoğu
K	Kuzey
KB	Kuzeybatı
KKB	Kuzey-Kuzeybatı
KKD	Kuzey-Kuzeydoğu
MN	Memeli Neojen (Mammalian Neogene)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Çankırı Havzası'nın konumunu gösteren harita.....	2
Şekil 1.2. Çankırı Havzası ve çevresinin sadeleştirilmiş jeoloji haritası.....	3
Şekil 1.3. Çankırı Havzasının Maastrichtiyen-Kuvaterner zaman aralığındaki gömülme-zaman diyagramı.....	5
Şekil 1.4. Neo-Tetis kenet kuşaklarına göre Doğu Akdeniz Alp Kuşağı içinde Türkiye'nin tektonik yeri.....	6
Şekil 1.5. Çankırı Havzası'nın Permo-Triyas ile Erken Paleosen arasındaki tektonik evrimini gösteren şekiller.....	7
Şekil 1.6. Geç Kretase-Eosen zaman aralığında orta Anadolu havzalarının tektonik gelişimlerini gösteren paleotektonik haritalar.....	9
Şekil 1.7. Kalecik-Hasayaz molas çukurunun Geç Eosen-Geç Pliyosen jeolojik tarihçesini gösteren modeller.....	11
Şekil 1.8. Varolan Neojen havzayı parçalayan tektonik kamanın gelişimini gösteren blok diyagramlar.....	13
Şekil 1.9. Bir kenarı normal faylı, diğer kenarı bindirmeli bir tektonik kamanın şematik gösterimi.....	13
Şekil 1.10. Çankırı Havzası'nın batı kenarının tektonik evrimini gösteren kesitler...	14
Şekil 1.11. KB orta Anadolu'nun Geç Senozoyik tektonik tarihçesi için önerilen modeller.....	15
Şekil 1.12. Çankırı Havzasının genelleştirilmiş Neojen stratigrafisi.....	17
Şekil 3.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.....	22
Şekil 3.2. Akçalı Köyü civarının jeoloji haritası.....	23
Şekil 3.3. Çapar Köyü kuzeyinin jeoloji haritası.....	24
Şekil 3.4. Kumartaş formasyonundan bir görüntü.....	25
Şekil 3.5. Kumartaş formasyonu içerisinde görülen bazalt akıntısı.....	26
Şekil 3.6. Çankırı üyesinden bir görüntü.....	27
Şekil 3.7. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit.....	28
Şekil 3.8. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit.....	29
Şekil 3.9. Çankırı üyesinin iç yapısını gösteren fotoğraf.....	30
Şekil 3.10. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit.....	31

Şekil 3.11. Çapar Köyünün kuzeyinde Çankırı üyesi ve Hançili formasyonu arasındaki uyumlu sınırı gösteren fotoğraf.....	32
Şekil 3.12. Kumartaş ve Hançili formasyonlarından alınmış ölçütlü stratigrafik kesit.....	33
Şekil 3.13. Bozkır ve Değim formasyonlarından bir görünüş.....	35
Şekil 3.14. Ofiyolitik melanaj kayaçları üzerine gelen, yatay tabakalı Değim formasyonu.....	36
Şekil 3.15. Değim formasyonundan bir görünüş.....	36
Şekil 3.16. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasındaki bindirme fayına ait düzlem ve çizikler.....	38
Şekil 3.17. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasında gözlenen bindirme düzlemi...	39
Şekil 3.18. Ofiyolitik temel ve Değim formasyonu arasındaki bindirme sınırı.....	40
Şekil 3.19. a) Kama şeklinde sokulan Kumartaş ve Hançili formasyonları görülmektedir b) Kamanın normal faylı kenarında Bozkır formasyonunda görülen kıvrımlanma.....	41
Şekil 3.20. EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki B'B hattı boyunca alınmış jeolojik kesit.....	42
Şekil 3.21. Kumartaş fm. ve Çankırı üyesi arasındaki bindirmeye ait düzlem ve çizikler.....	42
Şekil 3.22. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasında, vadi içinde gözlenen normal fay düzlemi ve çizikleri.....	43
Şekil 3.23. Aşağıyanlar Köyü'nün batısında görülen tektonik kama a) Uzaktan görünüş b) Yakından görünüş.....	44
Şekil 3.24. EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki AA' hattı boyunca alınmış jeolojik kesit.....	45
Şekil 3.25. Hançili formasyonu içerisindeki K67°B, 72°KD durumlu sin-sedimanter normal fay.....	46
Şekil 3.26. Hançili formasyonu içerisindeki K20°B, 78°KD durumlu sin-sedimanter normal fay.....	46
Şekil 3.27. Hançili formasyonu içerisindeki olasılıkla bir kayma kıvrımı (slump)....	47
Şekil 3.28. Hançili formasyonu içerisindeki kıvrımın stereografik izdüşümü.....	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

- Çizelge 1.1. Çankırı Havzası ve çevresindeki tektonik birliklerin zamana göre, geliştikleri tektonik ortamlar ve bu ortamları yaratan tektonik olaylar.. 4

1. GİRİŞ

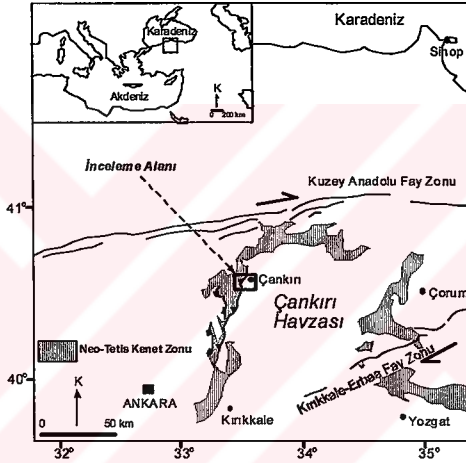
Çankırı Havzası, oluşumu ve gelişimi bakımından ilginç bir orta Anadolu havzasıdır. Kretase-Eosen zaman aralığında Sakarya Kıtası ve Kırşehir Bloğunun çarpışmasıyla oluşan havzanın, çarpışma sırasındaki tektonik gelişimi hakkında araştırmacılar arasında çok fazla fikir ayrılığı olmamakla birlikte, çarpışma sonrası gelişimi üzerine farklı görüşler mevcuttur. Tezin ilerleyen bölümlerinde Neojen öncesi ve sonrası döneme ait bu görüşler incelenecektir.

MTA, Ankara Üniversitesi ve Paris Doğa Tarihi Müzesi'nin Çankırı Havzası'nın batı kenarında yürüttükleri proje dahilinde çalışılan bu tezin konusu, havzanın batı kenarında yer alan Çankırı-Eldivan arasının stratigrafik ve tektonik açıdan incelenmesidir. Tez kapsamında bölgede yapılan çalışmalarla, Çankırı Havzasında gelişen tektonik süreçlerin ve havzanın Neojen stratigrafisinin anlaşılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda tez boyunca öncelikle havzanın oluşumu ve gelişimi mevcut görüşler ışığında incelenecek, daha sonra da arazi gözlemleri sonucunda yapılan çalışmalar anlatılacak ve tartışılacaktır.

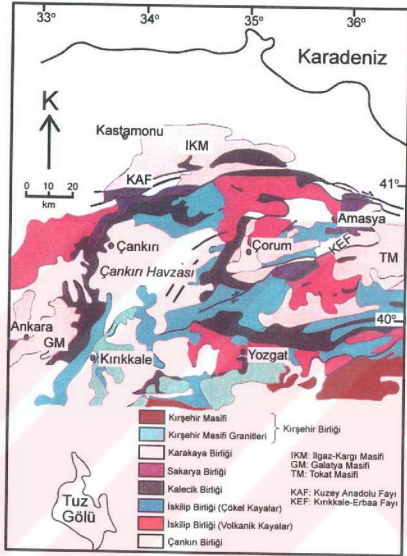
1.1. Çankırı Havzası'nın Konumu ve Havzayı Oluşturan Tektonik Birlikler

Çankırı Havzası, Türkiye'nin en büyük çökel havzalarından biridir ve orta Anadolu'da yaklaşık 33.5°-35° doğu boylamları ile 39.5°-41° kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (şekil 1.1.). Havzanın çevresi, batıda Elmadağ-Eldivan Dağı, kuzeyde Ilgaz Dağları, doğuda ise Köse Dağı topografik yükselimleri ile çevrilidir (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992).



Şekil 1.1. Çankırı Havzası'nın konumunu gösteren harita (Seyitoğlu vd 2000'den değiştirilerek alınmıştır)

Tüysüz ve Dellaloğlu (1992)'na göre Çankırı Havzası ve çevresinde altı tektonik birlik vardır (şekil 1.2.). Tektonik birlik kavramı, belirli bir zaman diliminde, belirli bir tektonik rejim altında gelişmiş olan kaya topluluklarını ifade etmektedir. Buna göre havzada ve çevresinde ayrıntılanan birlikler şunlardır: Kırşehir Birliği, Karakaya Birliği, Sakarya Birliği, Kalecik Birliği, İskilip Birliği ve Çankırı Birliği.



Şekil 1.2. Çankırı Havzası ve çevresinin sadeleştirilmiş jeoloji haritası (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992'den değiştirilerek alınmıştır)

Birliklerin tanımlanmaları Tüysüz ve Dellaloğlu (1992)'na göre şu şekildedir:

'Kırşehir Birliği', Kırşehir Masifi içerisinde yer alan kayalardan oluşur. Bu kayalar ileri derecede metamorfize olmuşlardır. Çankırı Havzası'nın evrimi süresince, Kırşehir Birliği güneyde yer alan bir kıtasal temel niteliğindedir. 'Karakaya Birliği', havzanın kuzey, doğu ve batısında yer alan metamorfik kayalardan oluşur. Bunlar, batıda Galatya Masifi, kuzeyde Ilgaz-Kargı Masifi ve doğuda Tokat Masifidir. 'Sakarya Birliği',

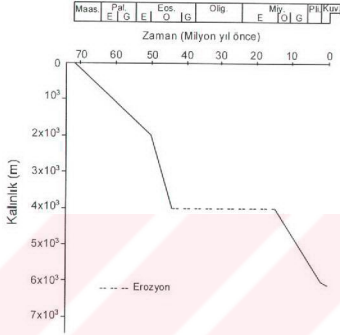
Karakaya Birliği üzerinde yer alan, Liyas-Üst Kretase yaşlı kalın, transgresif bir istifdir. 'Kalecik Birliği', ofiyolitik melanj ile ofiyolitik blok ve dilimleri içeren volkanik-çökel ar dalanmasından ve bunların üzerine gelen regresif kıvrımlı bir istiftten meydana gelir. 'İskilip Birliği', Eosen-Oligosen yaşlıdır. Transgresif ve onu izleyen regresif kıvrımlı bir seriden ve bunlarla yaşıt volkanitlerden oluşmaktadır. 'Çankırı Birliği', Neojen yaşlı kıvrımlılar ve evaporitlerle temsil edilir. Havza içerisinde geniş yayılım gösterir.

Bu tektonik birliklerin zamana göre, geliştikleri tektonik ortamlar ve bu ortamları yaratan tektonik olaylar çizelge 1.1.'de özetlenmektedir.

Çizelge 1.1. Çankırı Havzası ve çevresindeki tektonik birliklerin zamana göre, geliştikleri tektonik ortamlar ve bu ortamları yaratan tektonik olaylar (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992)

Zaman	Tektonik Birlik	Tektonik Ortam	Tektonik Olaylar
Geç Miyosen	Çankırı	Dağarası havzası	Kuzey Anadolu Fayının etkisi
Oligosen	İskilip	Çarpışma sonrası	Çankırı Havzası'nın kapanışı
Eosen		Molas havzası	Çankırı Havzası'nın açılışı
Paleosen Geç Maastrichtiyen Senomaniyen	Kalecik	Yay arası havza Ensimatik yay	Neo-Tetis'in kapanışı - Kırşehir masifi üzerine ofiyolit üzerlemesi - Ensimatik yay-kıta çarpışması
Senomaniyen Liyas	Sakarya	Ensialik yay Pasif kıta kenarı Karbonat platformu Rift ilişkili basen	Yitim: - Okyanus tabanı altına - Kıta altına Neo-Tetis'in açılması
Triyas Permien	Karakaya	Yay ardı basen Karbonat platformu	Rejyonel metamorfizma Karakaya Havzası'nın kapanışı Karakaya Havzası'nın açılışı

Ayrıca havza, Kırşehir Bloğu ve Ankara-Erzincan kenet zonundan oluşan temel üzerinde, 6 km'den daha fazla kalınlıkta sedimanter birim içermektedir (Görür vd 1998) (şekil 1.3.).

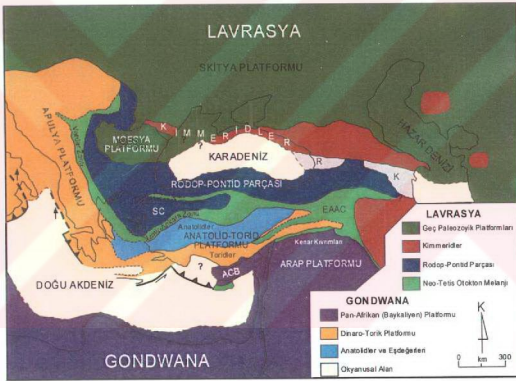


Şekil 1.3. Çankırı Havzası'nın Maastrichtiyen-Kuvaterner zaman aralığındaki gömülme zaman diyagramı (Görür vd 1998)
Çizelge 1.1.'den farklı olarak açılmanın Maastrichtiyen ve Paleosen'de olduğu görülmektedir

1.2. Çankırı Havzası'nın Neojen Öncesi Tektonik Gelişimi

Bu bölümde, havzanın oluşum ve gelişiminde Neojen'e kadar etkili olan süreçler, genel kabul gören görüşler doğrultusunda anlatılacaktır.

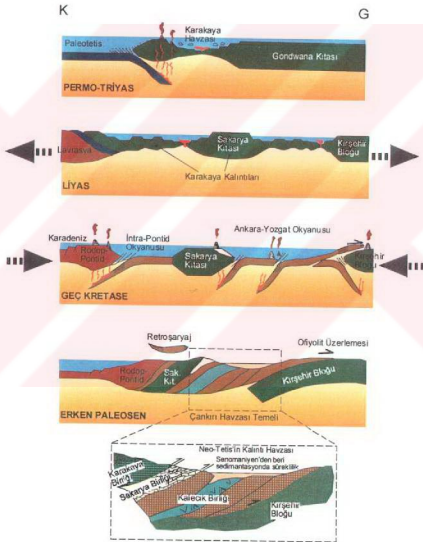
Türkiye, Neo-Tetis kenet kuşaklarına göre genel olarak üç ana kıta parçasını içerir. Bu kıta parçaları kuzeyden güneye: Rodop-Pontid parçası, Sakarya Kıtası, Anatolid-Torid Platformu ve bu platformun uzantısı olan Bitlis/Pötürge Masifleridir (Şengör ve Yılmaz 1981) (şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Neo-Tetis kenet kuşaklarına göre Doğu Akdeniz Alp Kuşağı içinde Türkiye'nin tektonik yeri (SC: Sakarya Kıtası, ACB: Adana-Kilikya Havzası, EAAC: Doğu Anadolu yığılma karmaşığı, R ve K: Riou ve Khoura çöktüntüleri) (Şengör ve Yılmaz 1981'den değiştirilerek alınmıştır)

Çankırı Havzası, diğer orta Anadolu havzaları gibi Kretase-Eosen zaman aralığında Sakarya Kitası ve Anatolidlerin içerisinde yer alan Kırşehir Bloğunun yaklaşmasıyla oluşmuştur (Şengör ve Yılmaz 1981, Görür vd 1984, Koçyiğit 1991a).

Permiyen'de bölge bir karbonat platformu halindedir ve bu platform Permiyen sonu-Triyas aralığında parçalanarak yerini Karakaya Denizi adı verilen kısa ömürlü, uzun ve derin bir denize bırakmıştır (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992) (şekil 1.5.).



Şekil 1.5. Çankırı Havzası'nın Permo-Triyas ile Erken Paleosen arasındaki tektonik evrimini gösteren şekiller (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992'den değiştirilerek alınmıştır)

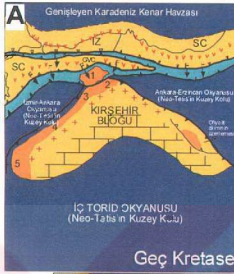
Karakaya Denizi Triyas'ta kapanmıştır ve artıklarının metamorfizmaya uğramasıyla Sakarya Kıtasının temeli oluşmuştur (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992).

Liyas-Geç Kretase aralığında bölge genişlemeli rejimin etkisi altındadır ve riftleşmeyle birlikte Lavrasya ile Sakarya Kıtası arasında İntra-Pontid Okyanusu (Neo-Tetis'in kuzey kolu), Sakarya Kıtası ile Kırşehir Bloğu arasında da İzmir-Ankara Okyanusu (Neo-Tetis'in kuzey kolu) oluşmuştur (Şengör ve Yılmaz 1981, Tüysüz ve Dellaloğlu 1992) (şekil 1.5.).

Geç Kretase'de, Sakarya Kıtası, Menderes-Toros Platformu ve Kırşehir Bloğu, birbirlerinden İzmir-Ankara, Ankara-Erzincan ve İç Torid Okyanusları ile ayrılmaktaydı (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992, Görür vd 1998) (şekil 1.6.). Bu dönemde bölgede sıkışmalı rejim etkindir ve Sakarya Kıtası ile Kırşehir Bloğu arasında kalan Neo-Tetis'in kuzey kolu en az üç dalma-batma zonu ile tüketilmeye başlanmıştır (Görür vd 1984, Tüysüz ve Dellaloğlu 1992, Görür vd 1998) (şekil 1.5.). Kretase sonunda, Kırşehir Bloğu ve Sakarya Kıtası çarpışmıştır (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992, Görür vd 1998).

Çankırı Havzası, Tüysüz ve Dellaloğlu (1992)'na göre, Geç Paleosen-Erken Eosen'de Neo-Tetis'in kapanmasından sonra, onun artıkları üzerinde kuzey-güney gidişli bir riftleşmeyle açılmaya başlamıştır ve bu açılmayı kontrol eden ana etken olasılıkla, Kırşehir Bloğu ile Sakarya Kıtasının çarpışması sonucu maksimum basınç yönünde gelişen kırıklardır. Yine Tüysüz ve Dellaloğlu (1992)'na göre, havza Orta Eosen'de en derin hale gelmiş, daha sonra devam eden sıkışma ile yükselerek sığlaşmış ve Geç Eosen-Oligosen'de bir karasal dağardı havza haline gelmiştir.

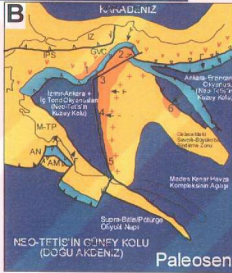
Görür vd (1998)'ne göre, Orta Eosen'in sonunda İç Torid Okyanusu kapanmıştır ve bu kapanma, Menderes-Toros Platformu'nun, Sakarya Kıtası ve Kırşehir Bloğuyla çarpışması ile sonuçlanmıştır (şekil 1.6.). Magmatik yayla ilişkili bir orta Anadolu havzası olan Çankırı Havzası, olasılıkla bu çarpışma sırasında, doğrultu atımlı faylanma ile bugünkü konumunu almıştır (Görür vd 1998).



SC: Sakarya Kıtası
 IZ: İstanbul Zonu
 GVC: Galatya Volkanik Kompleksi
 M-TP: Menderes-Toros Platformu
 AN: Antalya Napları
 AM: Alanya Masifi
 IPS: İntra-Pontid Kenedi
 IAZ: İzmir-Ankara Kenedi
 MM: Menderes Masifi
 LN: Likya Napları
 B-HN: Beyşehir-Hoyran Napları
 HN: Hadım Napları

v: Yay Volkanikleri
 *: Yay Plütonikleri

Oklar sediman dağılım yönlerini göstermektedir (Ağırlıklı fış (F) ve klastikler)



- 1: Haymana Havzası
- 2: Çankırı Havzası
- 3: Kırıkkale Havzası
- 4: Tuzgözü Havzası
- 5: Ulukışla Havzası
- 6: Şarkışla Havzası
- 7: Refahiye Havzası
- 8: Sivas Havzası
- 9: Yıldızeli Havzası
- 10: Yozgat-Sorgun Havzası

■ Kıtalar
 ■ Okyanuslar
 ■ Ofiyolitik Melanj



Şekil 1.6. Geç Kretase-Eosen zaman aralığında orta Anadolu havzalarının tektonik gelişimlerini gösteren paleotektonik haritalar (Görür vd 1998'den değiştirilerek alınmıştır)

1.3. Çankırı Havzası'nın Neojen Tektonik Gelişimi

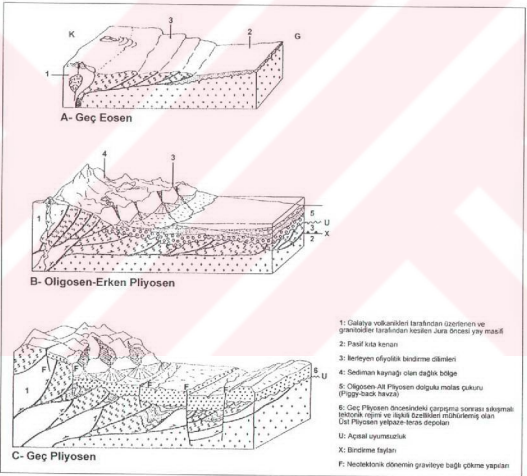
Neojen ile birlikte havza, kıtaların çarpışması sonrasında yeni bir tektonik döneme girmiştir. Havzanın Neojen gelişimini açıklayan farklı görüşler vardır. Bu bölümde, bu görüşler ve tartışmalar ışığında Çankırı Havzası'nın, Neojen stratigrafisi ve bu dönemdeki tektonik gelişimi anlatılacaktır.

Koçyiğit (1991b)'in Ankara çevresindeki jeolojik yapıları incelediği çalışmasına göre KB orta Anadolu'da Geç Miyosen'e kadar çarpışma sonrası sıkışmalı rejim hakimdir ve Geç Miyosen sonrasında doğrultu atımlı faylanmaya bağlı sıkışmalı yeni bir tektonik döneme girilmiştir. Bu yeni tektonik dönem içerisinde, sıkışmayı gösteren kıta içi sürekli deformasyon doğrultusu, KB-GD'dan Geç Pliyosen'de K-G doğrultusuna değişmiştir ve günümüzde de etkin olan sıkışma doğrultusu K-G'dir (Koçyiğit 1991b). Sonuç olarak bu çalışmaya göre Neojen'den günümüze KB orta Anadolu'da sürekli sıkışmalı bir rejim egemendir.

Koçyiğit (1992)'in Yuvaköy'de (Ankara'nın yaklaşık 17 km K-KB'sı) yaptığı gözlemlere göre, Ankara-Erzincan kenet zonu boyunca çarpışma sonrası sıkışmalı rejimin sonlanma yaşı Ponsiyen (Geç Miyosen)'dir ve sonrasında doğrultu atımlı faylanmaya bağlı olarak Pliyo-Kuvaterner yaşlı neotektonik bir döneme girilmiştir. Koçyiğit (1992) de Koçyiğit (1991b)'de olduğu gibi Neojen'den günümüze bölgede sıkışmanın etkin olduğunu söylemektedir.

Koçyiğit vd (1995), "Ankara Orojenik Safhası" olarak tanımladıkları çarpışma sonrası sıkışmalı rejimin sonlanma yaşının geç-Erken Pliyosen olduğunu söylemektedir. Koçyiğit vd (1995)'ne göre, Sakarya Kıtası, Menderes-Toros ve Kırşehir Blokları arasındaki kıta içi yakınsama geç-Erken Pliyosen'e kadar devam etmiştir ve bu dönem içerisinde, yaşlı temel kayaları (yay masifi), Sakarya Kıtasının aktif kenar depoları ve ofiyolitik melanj, bindirme dilimleri şeklinde güneye doğru, Menderes-Toros Platformu ve Kırşehir Bloğu üzerine taşınmışlardır (şekil 1.7.). Bu güney yönlü tektonik taşınma ile birlikte bir piggy-back havza içinde Oligosen-Erken Pliyosen kıtasal molas sedimantasyonu ve Galatya Volkanik Kompleksi boyunca çarpışma sonrası volkanik

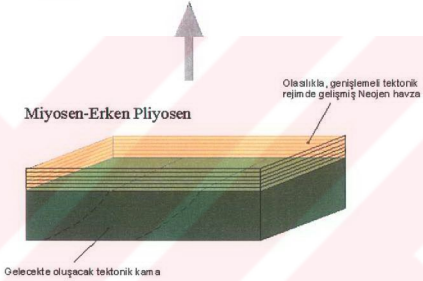
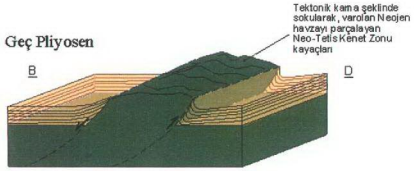
aktivite gelişmiştir (Koçyiğit vd 1995) (şekil 1.7.). Bu tektonik taşınma süresince bütün bu kayalarda ve Oligosen-Alt Pliyosen molas örtülerinde kırılmalar ve bindirmeler şeklinde deformasyonlar meydana gelmiştir (Koçyiğit vd 1995) (şekil 1.7.). Geç-Erken Pliyosen öncesi deformasyona uğramış kayalar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ile örtüldü ve bu istifin depolanmasına, dikçe eğimli, doğrultu bileşeni egemen normal faylar eşlik etmektedir (Koçyiğit vd 1995) (şekil 1.7.). Sonuç olarak bölgede geç-Erken Pliyosen ile birlikte, gravite çökmesine bağlı yeni bir tektonik rejim egemen olmuştur (Koçyiğit vd 1995).



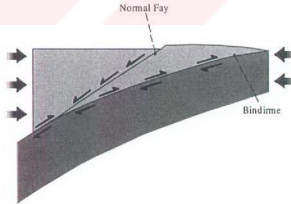
Şekil 1.7. Kalcik-Hasayaz molas çukurunun Geç Eosen-Geç Pliyosen jeolojik tarihçesini gösteren modeller (Koçyiğit vd 1995'ten yeniden düzenlenerek alınmıştır)

Seyitoğlu vd (1997), KB orta Anadolu'nun Geç Senozoyik tektonik gelişimi üzerine yeni bir görüş ortaya atmaktadır. Seyitoğlu vd (1997) yaptıkları çalışmada, Koçyiğit (1991b)'in incelemiş olduğu Ankara çevresindeki dört anahtar bölgeyi (Yuva Köyü civarı, Yakacık Köyü'nün kuzeydoğusu, Edige Köyü'nün 500 m güneydoğusu ve 2 km kuzeyi) yeniden incelemişlerdir. Bu bölgelerde yaşlı temel kayaları ve Neojen birimleri arasında Koçyiğit (1991b)'in göstermiş olduğu bindirme sınırları, Seyitoğlu vd (1997)'nin gözlemlerine göre normal fay sınırlarıdır. Bu gözlemler ve daha önce yapılmış olan jeokimyasal çalışmalara (Keller vd 1992, Seyitoğlu ve Scott 1992) dayanarak Seyitoğlu vd (1997), bölgede çarpışma sonrası sıkışmalı tektonik rejimin Erken Miyosen'de sona erdiğini, Erken Miyosen-Pliyosen aralığında olasılıkla orojenik çökmeye bağlı genişlemeli bir tektonik rejimin geliştiğini ve Pliyosen'den günümüze Kuzey Anadolu Fayının etkisiyle doğrultu atımlı harekete bağlı olarak bölgede transpresyonel ya da transtansiyonel bir tektonik rejimin etkili olduğunu söylemektedir.

Seyitoğlu vd (2000)'nin ankırı Havzasının batı kenarında yaptıkları ve Neo-Tetis kenet zonu kayaçları ile Neojen birimlerinin arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmaya göre, Neo-Tetis kenet zonunun doğu kenarı bindirme, batı kenarı ise normal faylıdır (şekil 1.1.). Bu sonuç batı kenarını bindirme sınırlı gösteren çalışmalardan (Akyürek vd 1980, Hakyemez vd 1986, Koçyiğit 1992, Koçyiğit vd 1995, Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001) farklıdır. Seyitoğlu vd (2000), KB orta Anadolu'nun Neojen gelişimi zerine Seyitoğlu vd (1997)'nde ortaya konan görüşlere bağlı kalmakla birlikte, Pliyosen'de, Kuzey Anadolu Fayı ile Kırıkkale-Erbaa Fayı arasında yer alan ankırı Havzasında, Neo-Tetis kenet zonu kayaçlarının, bu iki fayın sıkıştırma etkisi sonucunda, varolan Neojen havzayı, bir tektonik kama şeklinde sokularak, batı kenarı normal faylı ve doğu kenarı bindirmeli olarak parçaladığını söylemektedir (şekil 1.8.). Tektonik kama modeli, Burchfiel vd (1992) ve Fossen (2000)'in çalışmalarında yer almaktadır. şekil 1.9.'daki model, sıkışmalı bir rejim altında bir kenarında normal fay gelişen tektonik kamanın oluşumunu göstermektedir.

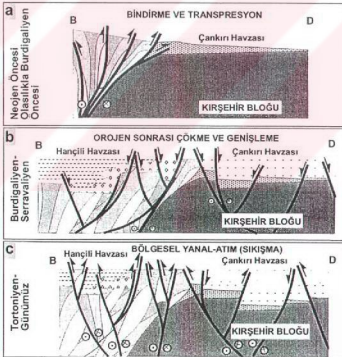


Şekil 1.8. Varolan Neojen havzayı parçalayan tektonik kamanın gelişimini gösteren blok diyagramlar (Seyitoğlu vd 2000'deki çizimler doğrultusunda hazırlanmıştır)



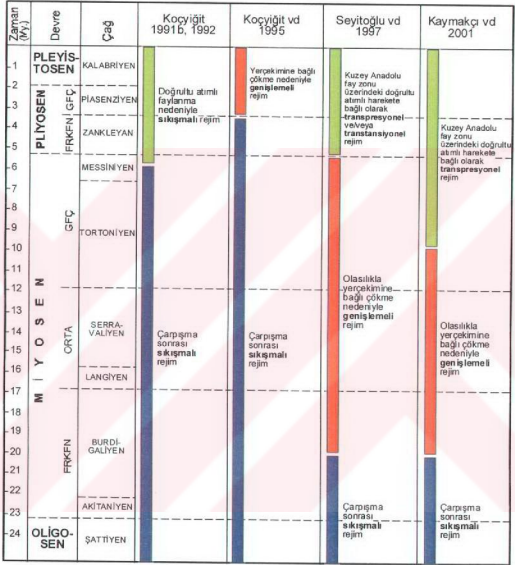
Şekil 1.9. Bir kenarı normal faylı, diğer kenarı bindirmeli bir tektonik kamanın şematik gösterimi (Fossen 2000'den yeniden düzenlenerek alınmıştır)

Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'ne göre Neojen'de Çankırı Havzasında, Neojen öncesi sıkışmalı rejimin sona ermesiyle birlikte, Burdigaliyen (Erken Miyosen)-Tortoniyen (Geç Miyosen) aralığında genişlemeli tektonik rejim ve Tortoniyen'den günümüze de Kuzey Anadolu Fayının da etkisiyle transpresyonel bir tektonik rejim etkili olmuştur. Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'nin öne sürdüğü tektonik modele göre, Burdigaliyen öncesinde Kırşehir Bloğu, Sakarya Kitasına çarparak onu sıkıştırmıştır (şekil 1.10.a). Burdigaliyen-Serravaliyen aralığında bölgede orojenik çökmeye bağlı olarak genişleme rejimi etkilidir ve Neojen öncesi üniteler (Neo-Tetis kenet zonu kayaçları) kenarları normal faylı paleo-yükselti şeklinde Çankırı ve Hançilli Havzalarını ayırmaktadır. Bu havzalarda depolanan birimler, aynı tektonik dönemde depolanmış olmalarına rağmen birbirlerinden farklıdır (Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001) (şekil 1.10.b.). Tortoniyen'den günümüze etkili olan transpresyonel rejim ile birlikte, genişlemeli dönemde normal fay olarak çalışan düzlemler, transpresyonel faylara dönüşmüştür (Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001) (şekil 1.10.c.).



Şekil 1.10. Çankırı Havzası'nın batı kenarının tektonik evrimini gösteren kesitler (Kaymakçı 2000'den yeniden düzenlenerek alınmıştır)

Buraya kadar anlatılan ve KB orta Anadolu'nun Geç Senozoyik tektonik gelişimini açıklayan görüşler şekil 1.11.'de özetlenmektedir.



Şekil 1.11. KB orta Anadolu'nun Geç Senozoyik tektonik tarihçesi için önerilen modeller (Seyitoğlu vd 1997'den, Kaymakçı vd 2001 sütunu eklenerek modifiye edilmiştir)

1.4. Çankırı Havzası'nın Neojen Stratigrafisi

MTA, Ankara Üniversitesi ve Paris Doğa Tarihi Müzesi'nin Çankırı Havzasının batı kenarında yürüttükleri ve havzadaki Neojen birimlerini, mikro memeli fosillerine dayanarak ayrıntılı olarak yaşlandırdıkları çalışmaya göre (Karadenizli vd 2004), havza içerisinde yaşlıdan gence doğru şu formasyonlar tanımlanmıştır: Kılçak formasyonu, Kumartaş formasyonu ve Çankırı üyesi, Hançili formasyonu, Bayındır formasyonu ve Süleymanlı üyesi, Bozkır formasyonu, Değim formasyonu ve Büyükhacıbey formasyonu (şekil 1.12.).

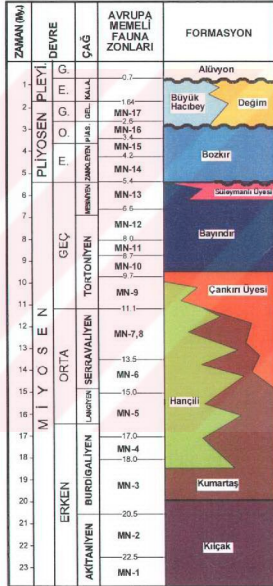
1.4.1. Kılçak formasyonu

Koçyiğit vd (1995) bu formasyonu incelemiş ve Kumartaş formasyonunun bir parçası olarak ele almıştır. Şen vd (1998), Kaymakçı (2000), Kaymakçı vd (2001), Karadenizli vd (2003, 2004) ise Kılçak formasyonunu ayrı bir formasyon olarak değerlendirmiştir. Kılçak formasyonu uyumsuz olarak Neo-Tetis kenet zonu kayaçlarının üzerine gelmektedir (Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001, Karadenizli vd 2003, 2004). Formasyonun bileşimini orta derecelenmeli konglomera, kumtaşları, laminalı şeyller, jips laminaları içeren marnlar, kıltaşları ve kömür oluşturmaktadır (Kaymakçı vd 2001). Kılçak formasyonu, havzada bilinen en yaşlı Neojen formasyondur ve mikro memeli fosillerine dayanarak yaşı MN1-2 (erken-Erken Miyosen) zonuna karşılık gelmektedir (Brijui ve Saraç 1992, Ünay 1994, Şen vd 1998, Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001 ve Karadenizli vd 2003, 2004) (şekil 1.12.). Kılçak formasyonunun üzerine uyumlu olarak Kumartaş formasyonu gelmektedir (Özcan 2003, Karadenizli vd 2003, 2004).

1.4.2. Kumartaş formasyonu

Kumartaş formasyonu, Akyürek vd (1980), Koçyiğit vd (1995), Şen vd (1998), Kaymakçı (2000), Kaymakçı vd (2001), Karadenizli vd (2003, 2004) tarafından tanımlanmıştır. Formasyon, konglomera ve kumtaşı ara katkılı kırmızı-pembe çamurtaşları, beyaz-sarı gölsel marnlı kireçtaşı, kırmızı akarsu birimleri ve konglomera-çamurtaşı ardalanması içerir (Şen vd 1998). Formasyonun yaşı, Şen vd (1998)'nin

Şemsettin ve Çandır lokalitelerinden elde ettikleri mikro memeli fosil bulgularına göre Erken-Orta Miyosen (MN3-6)'dir. Karadenizli vd (2004)'ne göre formasyonun yaşı MN3-8 zonuna karşılık gelmektedir (şekil 1.12.). Kumartaş formasyonunun üzerine yanal ve düşey geçişi olarak Hançili formasyonu gelir (Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001, Karadenizli vd 2003, 2004).



Şekil 1.12. Çankırı Havzası'nın geliştirilmiş Neojen stratigrafisi (Karadenizli vd 2004)

1.4.2.1. Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi

Kumartaş formasyonunun Çankırı üyesi, Kumartaş ve Hançili formasyonları ile geçişlidir. Çankırı üyesi, konglomera ve kıltaşı-silttaşı ardalanmasından oluşmaktadır ve alüvyal yelpaze tortulu olarak yorumlanmıştır. Üye Orta-Geç Miyosen yaşındadır (Karadenizli vd 2004) (şekil 1.12.).

1.4.3. Hançili formasyonu

Hançili formasyonu, Akyürek vd (1980), Koçyiğit vd (1995), Şen vd (1998), Kaymakçı (2000), Kaymakçı vd (2001) ve Karadenizli vd (2003, 2004) tarafından tanımlanmıştır ve ince tabakalı, laminalı gri-yeşil renkli marn-kireçtaşı-çamurtaşı ardalanmasıyla birlikte silttaşı, kumtaşı ve konglomeradan oluşur. Hançili formasyonunun yaşı, Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'ne göre Burdigaliyen-Langiye (Erken-Orta Miyosen - MN4-MN5)'dir. Karadenizli vd (2004)'ne göre ise formasyonun yaşı MN4-9 zonuna karşılık gelmektedir (şekil 1.12.).

1.4.4. Bayındır formasyonu

Çankırı üyesinin üzerine uyumlu olarak Bayındır formasyonu gelir (Karadenizli vd 2004). Bayındır formasyonu, Birgili vd (1975) tarafından tanımlanmıştır. Formasyon, kirlili sarı renkte jips, kıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı birimlerinden meydana gelmektedir. Bayındır formasyonunun yaşını daha önceki çalışmalar (Birgili vd 1975, Karadenizli ve Kazancı 2000) Oligosen-Erken Miyosen olarak göstermektedir. Karadenizli vd (2004)'ne göre ise Bayındır formasyonunun yaşı, bulunan mikro memeli fosillerine göre Geç Miyosen (MN10-13)'dir (şekil 1.12.).

1.4.4.1. Bayındır formasyonu Süleymanlı üyesi

Bayındır formasyonunun Süleymanlı üyesi, Bayındır formasyonu ile geçişlidir (Karadenizli vd 2004). Üyenin litolojisini, kırmızı çamurtaşı, gri marn, kahverengimsi sarı-laminalı çamurtaşı, ince tabakalı silttaşı, siltli ve kumlu çamurtaşı ardalanması

oluşturur (Kaymakçı 2000, Kaymakçı vd 2001). Süleymanlı üyesi, Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'ne göre, Geç Miyosen (Messiniyen)-Pliyosen (MN13), Karadenizli vd (2004)'ne göre ise Geç Miyosen (MN13) yaşındadır (şekil 1.12.).

1.4.5. Bozkır formasyonu

Süleymanlı üyesinin üzerine uyumlu ve uyumsuz olarak Bozkır formasyonu gelir (Varol vd 2002, Karadenizli vd 2004). Bozkır formasyonunun litolojisini, beyaz renkli jips ve alt seviyelerinde görülen killi-siltli birimler oluşturmaktadır (Varol vd 2002). Bozkır formasyonunun yaşı Erken-Orta Pliyosen (MN14-16)'dir (Karadenizli vd 2004) (şekil 1.12.).

Bozkır formasyonunun üzerine uyumsuzlukla Değim ve Büyükhacıbey formasyonları gelir (Karadenizli vd 2004).

1.4.6. Değim formasyonu

Değim formasyonu, bordo, kızıl-kahverengi ya da sarımsı renkli, çeşitli boyutlarda, kötü boylanmalı, sıkılaşmamış konglomera, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşından oluşur (Hakyemez vd 1986) ve formasyonun yaşı, Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'ne göre Geç Pliyosen (MN17), Karadenizli vd (2004)'ne göre ise Geç Pliyosen-Erken Pleyistosen'dir (şekil 1.12.).

1.4.7. Büyükhacıbey formasyonu

Büyükhacıbey formasyonu (Koçyiğit vd 1995), Değim formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Büyükhacıbey formasyonu, sarı renkte, kalın tabakalardan masife değişkenlik gösteren, kötü boylanmalı, sıkılaşmamış konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı içermektedir (Koçyiğit vd 1995, Karabıyıklıoğlu 2000). Formasyonun yaşı Geç Pliyosen-Erken Pleyistosen'dir (Karadenizli vd 2004) (şekil 1.12.).

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu tez çalışmasında kullanılan temel yöntem arazi gözlemleridir. Bu gözlemlerin sonucunda inceleme alanının özgün jeolojik haritaları hazırlanmıştır. Jeolojik haritaların hazırlanmasında, bölgenin ilgili 1/25.000'lik ve 1/100.000'lik topografik haritaları baz alınmıştır.

Tez çalışması stratigrafi ve tektonik içerikli olduğundan, gerekli görülen yerlerden ölçülü stratigrafik kesitler alınmış, yapısal unsurlar ölçülmüş ve haritalanmıştır. Ayrıca birimlerin yaşlandırılmalarının sağlıklı yapılabilmesi için memeli fosillerinin bulunmasına çalışılmıştır. Uygun görülen birimlerden numuneler alınmış ve bu numunelerin bir kısmından incekesit yaptırılarak incelenmiştir.

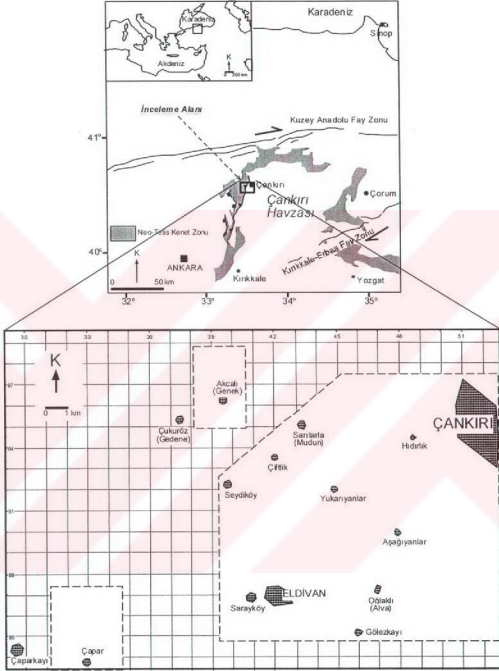
Arazi gözlemlerini destekleyici bir unsur olarak, uydu görüntüleri analiz edilerek kullanılmıştır. Ayrıca arazide yapılan gözlemler pek çok fotoğraf çekilerek belgelenmiştir.

Sonuç olarak bölge ile ilgili olarak mevcut teorik yaklaşımlar doğrultusunda ve bu yaklaşımlardan bağımsız olarak arazi gözlemleri yapılmış ve bunun sonucunda tez hazırlanmıştır.

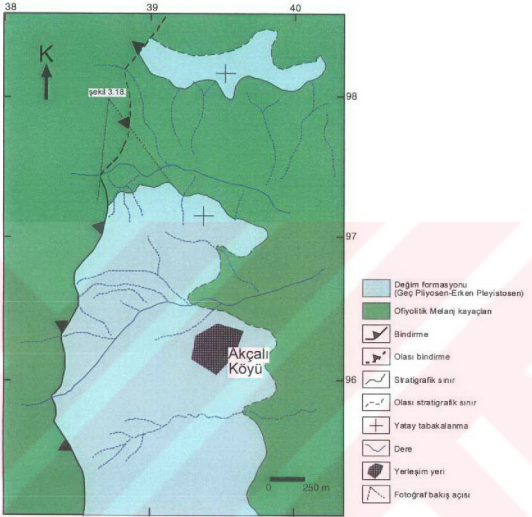
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

İnceleme alanı ankırı Havzası'nın batı kenarında, ankırı ili ile ankırı'nın Eldivan ilçesi arasında yer almaktadır. Çalışma alanı yaklaşık 150 km²'lik bir alandır ve doğudan batıya doğru Hıdırlık, AŞağıyanlar, Oğlaklı, Glezkayı, Yukarıyanlar, Sarıtarla, Çiftlikköy, Sarayköy, Seydiköy ve Akçalı Köylerini kapsamaktadır (Şekil 3.1.). Bu alan içerisinde, havza içinde görülen Neojen formasyonlarının neredeyse tamamı yer almakla birlikte, temel kayaları ile Neojen birimleri arasındaki ilişki de gözlenebilmektedir. Bu ana inceleme alanı dışında, Eldivan'ın batısında yer alan apar ve aparkayı Köyleri arasındaki bölge de teze katkı sağlaması açısından incelenmiştir (Şekil 3.1.). Bu bölgelerin tez kapsamında hazırlanmıŐ olan jeoloji haritaları EK 1, Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.'te görülmektedir.

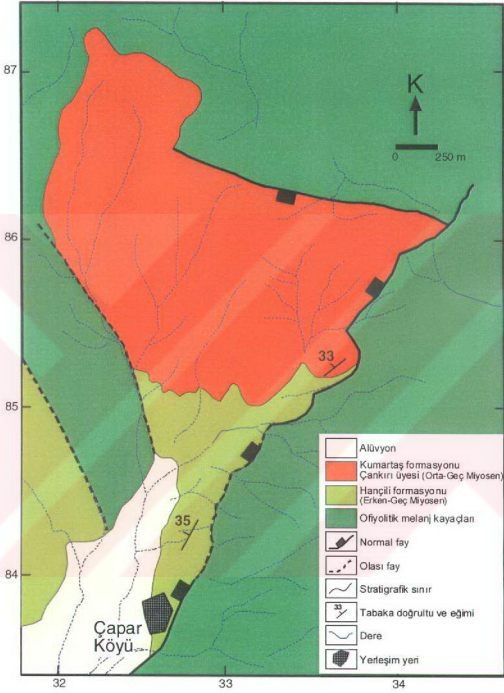
İnceleme alanının Landsat TM (3 bant-RGB) uydu görüntüsüne ER Mapper 6.3 programında "dark pixel correction" analizi yapılmıŐtır (EK 2). Özellikle formasyonları ayırmada oldukça baŐarılı olan bu analiz yöntemi sayesinde, bölgede hazırlanan haritalarla uydu görüntüsünün korelasyonu mümkün olmuştur. Arazi gözlemlerini destekleyici bir unsur olarak kullanılan analiz edilmiŐ bu uydu görüntüsü üzerinde, birimler arasındaki sınırlar kırmızı çizgilerle yaklaşık olarak çizilerek belirtilmiŐtir (EK 2).



Şekil 3.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası (Kesikli çizgilerle sınırlanan alanların jeoloji haritaları hazırlanmıştır)



Şekil 3.2. Akçalı Köyü civarının jeoloji haritası



Şekil 3.3. Çapar Köyü kuzeyinin jeoloji haritası

3.1. İnceleme Alanının Stratigrafisi

Bölgede yaşlıdan gence doğru Neojen yaşlı şu birimler bulunmaktadır: Kumartaş formasyonu ve Çankırı üyesi, Hançili formasyonu, Bayındır formasyonu ve Süleymanlı üyesi, Bozkır formasyonu ve Değim formasyonu. Bu formasyonların dışında Neo-Tetis kenet zonu kayaçları ve volkanik kayaçlar da bulunmaktadır.

3.1.1. Kumartaş formasyonu

Litoloji: İnceleme alanında formasyon, koyu kırmızı-bordo rengi ve konglomera, çamurtaşı, silttaşı ardalanması ile tipiktir (şekil 3.4.). Ayrıca formasyon içerisinde bazalt akıntısı görülmektedir (şekil 3.5.). Bu akıntının altında pişme zonu görülürken, üzerinde formasyonun içerisinde bazalt çakılları görülmektedir. Kumartaş formasyonundan alınmış ölçülü stratigrafik kesit şekil 3.12.'de gösterilmektedir.



Şekil 3.4. Kumartaş formasyonundan bir görüntü

Stratigrafi ilişkisi: Bölgede Kumartaş formasyonunun üzerine uyumlu olarak Hançili formasyonu gelmektedir.

Yaş: İnceleme alanındaki en yaşlı Neojen birimi olan Kumartaş formasyonu içerisinde memeli fosiline rastlanılmamıştır. İçerisindeki bazalt akıntısından mümkün olan en temiz numune alınmış, buna rağmen numunenin aşırı altere olmasından dolayı herhangi bir yaşlandırma yapılamamıştır. Karadenizli vd (2004)'ne göre formasyonun yaşı Erken-Orta Miyosen (MN3-8)'dir.

KKB

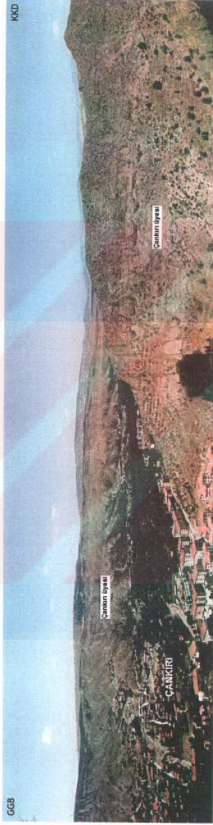
GGD



Şekil 3.5. Kumartaş formasyonu içerisinde görülen bazalt akıntısı

3.1.1.1. Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi

Tanım: Kumartaş formasyonu Çankırı Üyesi, ortak proje dahilinde çalışılan bu tezde ilk olarak tanımlanmış ve Karadenizli vd (2004)'nde de yer almıştır. Kumartaş formasyonu ile olan litolojik benzerliği ve yaş ilişkisi nedeniyle, ayrı bir formasyon olarak değil, Kumartaş formasyonunun üyesi olarak tanımlanması uygun görülmüştür. Üyenin tip lokalitesi Çankırı şehir merkezi çevresidir (şekil 3.6., EK 1). Tip kesiti şekil 3.7.'de ve yardımcı (referans) kesitler de şekil 3.8. ve şekil 3.10.'da görülmektedir.

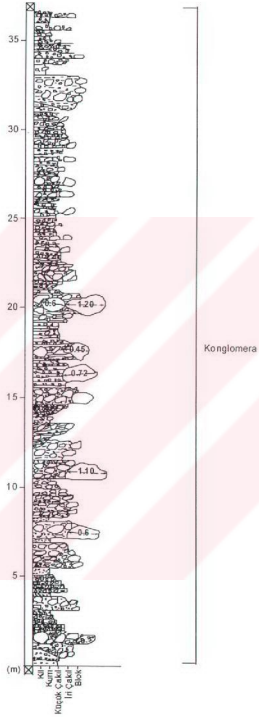


Şekil 3.6. Çankırı İyeesinden bir görünüş

Konglomera-çamurtaşı-kumtaşı ardalanması



Şekil 3.7. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit (Kesit yeri, EK 1'de K2 hattı ile gösterilmiştir)



Şekil 3.8. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit (Kesit yeri, EK 1'de K3 hattı ile gösterilmiştir)

Litoloji: Çankırı üyesinin litolojisini konglomera, çamurtaşı ve kumtaşı ardalanması oluşturmaktadır. Konglomera içerisindeki taneler, çakıl boyutundan, blok boyutuna kadar değişiklik göstermektedir ve temele ait radyolarit, serpantin, fliş, volkanik ve plütonik kayaç parçalarından oluşmaktadır (şekil 3.9.). Bağlayıcı, kil-silt boyunda malzemedir. Hıdırlık Köyü civarında üyenin üst kısımlarında istifin konglomera içeriğinin azaldığı ve çamurtaşı ve marn içeriğinin arttığı görülmektedir (şekil 3.10.).



Şekil 3.9. Çankırı üyesinin iç yapısını gösteren fotoğraf

Stratigrafi ilişkisi: İnceleme alanında Çapar Köyünün kuzeyinde Çankırı üyesinin Hançili formasyonunun üzerine uyumlu olarak geldiği görülmektedir (şekil 3.11.). Hıdırlık Köyü civarında Hançili formasyonu ile geçişlidir. Çankırı üyesinin üzerine uyumlu olarak Bayındır formasyonu gelir.



Şekil 3.10. Çankırı üyesinden alınmış ölçülü stratigrafik kesit (Kesit yeri, EK 1'de K4 hattı ile gösterilmiştir)

Yaş: Çankırı üyesinin içinde herhangi bir fosil bulunamamıştır. Bununla birlikte, Hıdırlık Köyü'nde Çankırı üyesi ile geçişli olan Hançili formasyonu içerisinde bulunan fosil, Orta Miyosen (MN6) yaşını ve Çapar Köyü'nde Çankırı üyesinin altında yer alan Hançili formasyonundan elde edilen fosil de Orta Miyosen (MN7-8) yaşını vermektedir

(Karadenizli vd 2004). Bu yaş verilerine göre Çankırı üyesi genel stratigrafideki yerini almıştır.



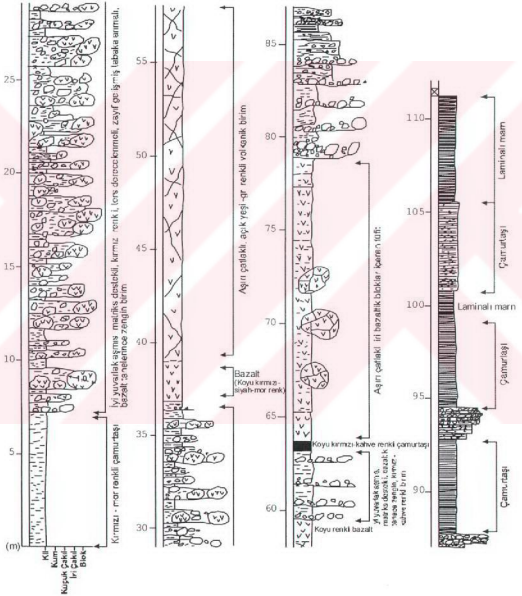
Şekil 3.11. Çapar Köyünün kuzeyinde Çankırı üyesi ve Hançili formasyonu arasındaki uyumlu sınırı gösteren fotoğraf

Yorum: Çankırı üyesi tipik bir alüvyal yelpaze tortuludur. İstifin kuzeydoğusuna doğru gittikçe artan killi-siltli seviyeler, batı-güneybatıya doğru gittikçe azalmakta ve kaybolmaktadır. Bu da bize yelpazenin proksimal (yakınsak) kısmının batıda, distal (ıraksak) kısmının ise doğuda olduğunu göstermektedir.

3.1.2. Hançili formasyonu

Litoloji: Hançili formasyonu, ince tabakalı, laminalı gri-yeşil renkli marn-çamurtaşı ar dalanmasıyla birlikte silttaşı, kumtaşı ve konglomeradan oluşmaktadır. Kumartaş ve Hançili formasyonlarından alınmış ölçülü stratigrafik kesit şekil 3.12.'de görülmektedir.

Stratigrafi ilişkisi: Kumartaş formasyonunun üzerine uyumlu olarak Hançili formasyonu gelmektedir. Hıdırlık Köyü civarında Hançili formasyonu, Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi ile geçişli bir ilişki göstermektedir. Ayrıca Çapar Köyü'nde Hançili formasyonu üzerine uyumlu olarak Kumartaş formasyonu Çankırı üyesi gelmektedir (şekil 3.11.).



şekil 3.12. Kumartaş (85.m'ye kadar) ve Hançili (85.m'den sonrası) formasyonlarından alınmış ölçülü stratigrafik kesit (Kesit yeri, EK 1'de K1 hattı ile gösterilmiştir)

Yaş: İnceleme alanında, Hıdırlık Köyü civarında elde edilen fosil bulgusu Orta Miyosen (MN6) yaşını ve Çapar Köyü civarında elde edilen fosil bulgusu da Orta Miyosen (MN7-8) yaşını vermektedir (Karadenizli vd 2004).

3.1.3. Bayındır formasyonu

Litoloji: Bölgede formasyon kirli sarı renkte jips, kilaşı, kumtaşı ve çamurtaşı birimleriyle karakteristiktir.

Stratigrafi ilişkisi: İnceleme alanında Kumartaş formasyonu Çankırı üyesinin üzerine uyumlu olarak Bayındır formasyonu gelir ve bu ilişki Çankırı şehir merkezinin kuzeyinde görülmektedir.

Yaş: İnceleme alanında herhangi bir fosil verisi olmamakla birlikte formasyonun yaşı Karadenizli vd (2004)'ne göre Geç Miyosen (MN10-13)'dir.

3.1.3.1. Bayındır formasyonu Süleymanlı üyesi

Litoloji: Süleymanlı üyesi, inceleme alanında sınırlı bir bölgede görülmektedir. Kırmızı-pembe renkte çamurtaşı ve silttaşından oluşmaktadır.

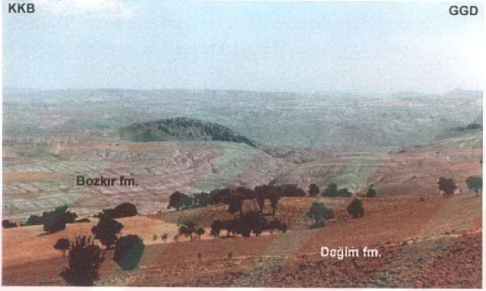
Stratigrafi ilişkisi: İnceleme alanında Süleymanlı üyesinin üzerine uyumlu olarak Bozkır formasyonu gelir.

Yaş: Bölgede herhangi bir yaşlandırma yapılamamış olmakla birlikte formasyonun yaşı Karadenizli vd (2004)'ne göre Geç Miyosen (MN13)'dir.

3.1.4. Bozkır formasyonu

Litoloji: Bozkır formasyonu bölgede oldukça yaygındır. Litolojisini beyaz renkli jips ve alt seviyelerinde görülen killi-siltli birimler oluşturmaktadır. Beyaz rengi sayesinde, jips

içeren diğer bir formasyon olan Bayındır formasyonundan kolayca ayrılabilir. Tabakaları çoğunlukla yatay ve yataya yakındır (şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Bozkır ve Değim formasyonlarından bir görünüş

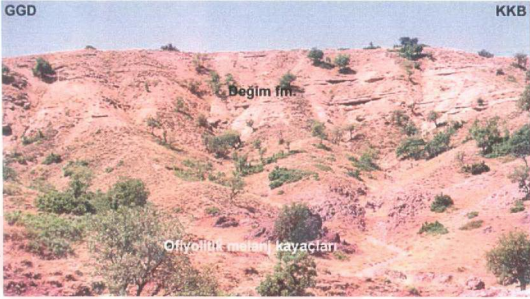
Stratigrafi ilişkisi: Bozkır formasyonunun üzerinde uyumsuz olarak Değim formasyonu yer alır.

Yaş: İnceleme alanında yaşlandırma yapılamamış olmakla birlikte Karadenizli vd (2004)'ne göre formasyonun yaşı Erken-Orta Pliyosen (MN 14-16)'dir.

3.1.5. Değim formasyonu

Tanım: Bu çalışmada, önceki çalışmalarda ayrı olarak tanımlanmış olan ve litolojik olarak benzer fakat kaynak alanına göre yersel renk değişimleri sunan Değim (Hakyemez vd 1986) ve Büyükhacıbey (Koçyiğit vd 1995) formasyonlarının, ilk olarak tanımlanan Değim formasyonu altında toplanmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Litoloji: Formasyon kahverengi renkte çamurtaşı, kumtaşı ve koyu sarı-kahverengi renkte, az pekişmiş konglomeradan meydana gelir (şekil 3.14.-3.15.).



Şekil 3.14. Ofiyolitik melanj kayaları üzerine gelen, yatay tabakalı Değim formasyonu



Şekil 3.15. Değim formasyonundan bir görünüş

Stratigrafi ilişkisi: En genç Neojen birimi olan Değim formasyonu uyumsuz olarak daha yaşlı birimleri örter.

Yaş: Bölgede formasyon içerisinden fosil verisi elde edilememiştir. Karadenizli vd (2004)'ne göre formasyonun yaşı Geç Pliyosen-Erken Pleyistosen (MN17)'dir.

Yorum: Formasyon içi uyumsuzluklar ve çok kötü boylanmalı, köşeli taneler içermesi nedeniyle Değim formasyonunun tektonizma ile eş yaşlı olarak geliştiği düşünülmektedir.

3.2. İnceleme Alanının Yapısal Jeolojisi ve Tektoniği

3.2.1. Tektonik kama yapıları (Bindirmeler ve normal faylar)

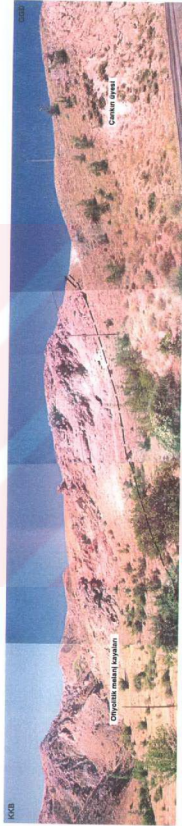
Bu bölümde bölgede gözlenen, bir kenarı bindirme, diğer kenarı normal faylı gelişen tektonik kama yapıları anlatılacaktır. Gözlemler, Seyitoğlu vd (2000)'nde öne sürülen tektonik kama modeline uymaktadır.

3.2.1.1. Büyük tektonik kama

Eldivan tektonik kaması: İnceleme alanındaki ana bindirme hattı yaklaşık kuzey-güney gidişlidir ve -bu bindirme hattının batısında Çapar Köyü'nde normal faylı sınırı görülen (şekil 3.3.)- büyük bir tektonik kamanın doğu kenarını oluşturmaktadır (EK 1). Bu hat boyunca ofiyolitik melanj (Neo-Tetis kenet zonu) kayaları, Neojen sedimanter birimlerine bindirmektedir (şekil 3.17.). Şekil 3.16.'da ofiyolitik melanj kayaları ile Çankırı üyesi arasında, bindirme sınırındaki fay düzlemi (K25°B, 78°GB) ve fay çizikleri (K5°B, 55°GD) görülmektedir.



Şekil 3.16. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasındaki bindirme fayına ait düzlem ve çizikler (Lokasyon için EK 1'e bakınız)



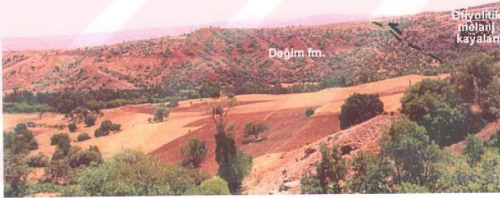
Şekil 3.17. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasında gözlenen bindirme düzlemi (Lokasyon için EK 1'e bakınız)

En genç Neojen birimlerinden biri olan Bozkır formasyonunun da bu bindirmeden etkilendiği görülmektedir. Buna göre bindirmenin yaşı Erken Pliyosen'den daha genç olmalıdır. Bu bindirme hattının güneydeki devamı olan Çandır dolaylarında da, Seyitoğlu vd (2000), Neo-Tetis kenet zonunun, Bozkır formasyonuna bindirdiğini ve bu bindirmenin yaşının Erken Pliyosen'den daha genç olduğunu söylemektedir.

Bu ana bindirme hattının batısında, Akçalı Köyü çevresinde de bir bindirme hattı bulunmaktadır (şekil 3.2.). Bu bindirmenin önünde, bindirme ile eş yaşlı olduğu düşünülen Değim formasyonu depolanmıştır (şekil 3.18.). Ayrıca bu bindirmenin önünde 1/25000 ölçekli haritada gösterilmesi zor olan küçük bindirme dilimleri yer almaktadır.

KKD

GGB



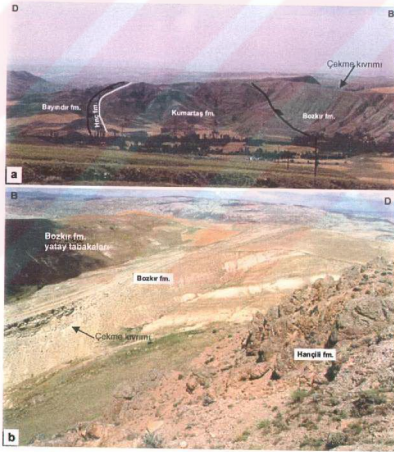
Şekil 3.18. Ofiyolitik temel ve Değim formasyonu arasındaki bindirme sınırı (Lokasyon için şekil 3.2.'ye bakınız)

Çapar Köyü'nde tektonik kamanın normal faylı kenarı görülmektedir (şekil 3.3.). Normal fay önünde Çankırı üyesi ve Hançili formasyonu tabakaları 33-35° eğim kazanarak deformasyona uğramışlardır (şekil 3.11.). Bu normal fay hattı, kuzeye doğru, inceleme alanı dışında, Korgun doğusunda devam etmektedir.

3.2.1.2. Küçük tektonik kamalar

Bölgede büyük tektonik kamanın önünde havza içerisinde gelişmiş, daha küçük kama yapıları da bulunmaktadır. Altta ki yaşlı birimler, üstlerindeki daha genç birimleri, kama şeklinde sokularak parçalamışlardır. Bu kama yapıları, büyük tektonik kamanın doğusunda görülmektedir ve karakteristik olarak doğu kenarı bindirme ve batı kenarı normal faylı sınırlara sahiptir (EK 1).

Bağlıca tektonik kaması: Şekil 3.19.'da Kumartaş ve Hançili formasyonlarının kama şeklinde sokularak, kendilerinden daha genç olan Bayındır ve Bozkır formasyonlarını deforme ettiği görülmektedir.



Şekil 3.19. a) Kama şeklinde sokulan Kumartaş ve Hançili formasyonları görülmektedir (Hınc fm.: Hançili formasyonu) b) Kamanın normal faylı kenarında Bozkır formasyonunda görülen çekme kıvrımı (Lokasyonlar için EK 1'e bakınız)

Şekil 3.20.'de de, EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki B'B hattı boyunca alınmış ve bu kama yapısını kesen jeolojik kesit görülmektedir.



Şekil 3.20. EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki B'B hattı boyunca alınmış jeolojik kesit

Bu tektonik kama diliminin kuzeydeki devamında, Kumartaş formasyonu ile Çankırı üyesi arasındaki bindirme sınırına ait fay düzlemi (K72°B, 62°GB) ve düzlem üzerindeki fay çizikleri (K70°D, 35°GB) şekil 3.21.'de görülmektedir.



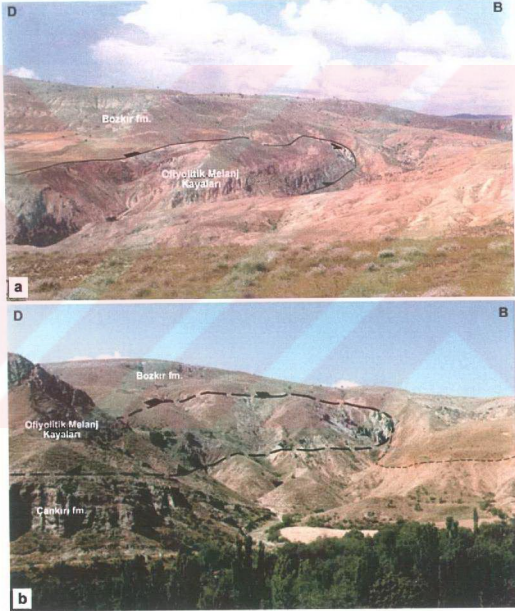
Şekil 3.21. Kumartaş fm. ve Çankırı üyesi arasındaki bindirmeye ait düzlem ve çizikler (Lokasyon için EK 1'e bakınız)

Bu tektonik kamanın kuzeydeki devamının normal faylı kenarına ait fay düzlemi (K60°B, 45°GB) ve fay çizikleri (K80°D, 35°GB) de şekil 3.22.'de görülmektedir.



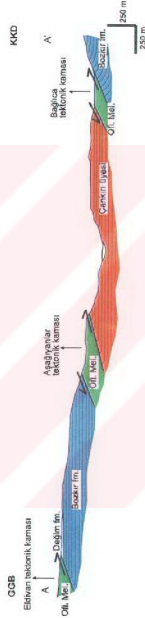
Şekil 3.22. Ofiyolitik temel ve Çankırı üyesi arasında, vadi içinde gözlenen normal fay düzlemi ve çizikleri (Lokasyon için EK 1'e bakınız)

Aşağıyanlar tektonik kama: Bir tektonik kama da Aşağıyanlar Köyünün batısında görülmektedir (EK 1). Ofiyolitik temelin Çankırı üyesiyle olan sınırı bindirmeli, Bozkır formasyonu ile olan sınırı ise normal faylıdır (şekil 3.23.). Tektonik kamanın yerleşimi Bozkır formasyonundan sonra olmalıdır. Çünkü kama, şekil 3.23.'de işaretlendiği gibi Bozkır formasyonunu deforme etmiştir.



Şekil 3.23. Aşağıyanlar Köyü'nün batısında görülen tektonik kama a) Uzaktan görünüş b) Yakından görünüş (Lokasyonlar için EK 1'e bakınız)

EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki AA' hattı boyunca, ana bindirme hattını ve diğer tektonik kamaları kesen jeolojik kesit şekil 3.24.'te görülmektedir.

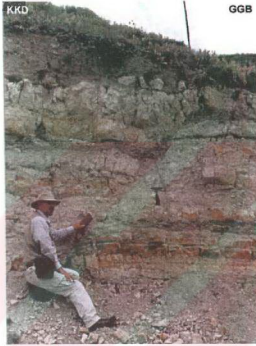


Şekil 3.24. EK 1'de jeoloji haritası üzerindeki AA' hattı boyunca alınmış jeolojik kesit

3.2.2. Çökeltme ile eş yaşlı faylar

Hıdırlık Köyünde, Hançili formasyonu içerisinde, sin-sedimanter normal faylara rastlanılmaktadır. Tavan bloktaki tabakanın, taban bloktaki devamına göre daha kalın

olması fayın sin-sedimanter olduğuna, gözlenen sürüklenme kıvrımları da normal fay olduğuna işaret etmektedir. Şekil 3.25. ve 3.26.'da bu faylar görülmektedir.



Şekil 3.25. Hançili formasyonu içerisindeki K67°B, 72°KD durumlu sin-sedimanter normal fay (Fayı örten tabakadaki kalınlık farkına dikkat ediniz, lokasyon için EK 1'e bakınız)



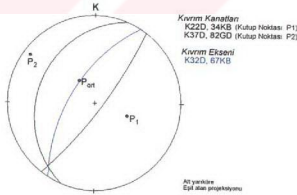
Şekil 3.26. Hançili formasyonu içerisindeki K20°B, 78°KD durumlu sin-sedimanter normal fay (Çekme kıvrımları normal fayı işaret etmektedir, lokasyon için EK 1'e bakınız)

3.2.3. Kıvrım

Yine Hıdırlık Köyünde, Hançili formasyonu içerisinde olasılıkla tektonik kökenli olmayan bir kıvrım (slump) bulunmaktadır (şekil 3.27.). Bu kıvrımın stereografik izdüşümü şekil 3.28.'de görülmektedir.



Şekil 3.27. Hançili formasyonu içerisindeki olasılıkla bir slump yapısı (Lokasyon için EK 1'e bakınız)



Şekil 3.28. Hançili formasyonu içerisindeki kıvrımın stereografik izdüşümü

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

MTA, Ankara Üniversitesi ve Paris Doğa Tarihi Müzesi'nin Çankırı Havzasının batı kenarında yürüttükleri proje kapsamında çalışılan bu tezle, havzanın genel stratigrafisinin oluşturulmasına ve tektoniğinin anlaşılmasına katkı sağlanmıştır. Tez çalışmasından elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çankırı-Eldivan arasının, Akçalı Köyü civarının ve Çapar Köyü kuzeyinin 1/25000 ölçekli jeoloji haritaları hazırlanmıştır. Ayrıca çalışma alanına ait Landsat TM uydu görüntüsü (EK 2) analiz edilerek, jeolojik haritalarla korelasyonu sağlanmıştır.

Kaba klastik bir birim olan Çankırı üyesi, Kumartaş formasyonunun bir üyesi olarak ayrılmış ve detaylı olarak incelenmiştir. Çankırı üyesi, Hançili formasyonu ile Çapar Köyünün kuzeyinde uyumlu, Hıdırlık Köyü civarında geçişli olan ilişkisine ve Çankırı şehir merkezinde Bayındır formasyonu ile gözlenen uyumlu ilişkisine dayanarak havzanın genel Neojen stratigrafisindeki yerini almıştır.

İnceleme alanında yapılan gözlemler, Seyitoğlu vd (2000)'nin tektonik kama modeliyle uyumludur. Çankırı-Eldivan arasında gözlenen yaklaşık kuzey-güney gidişli ana bindirme hattında, temel kayaları, Erken Pliyosen yaşlı Bozkır formasyonuna bindirmektedir. Buna göre bindirmenin yaşı Erken Pliyosen'den daha gençtir. Seyitoğlu vd (2000)'nin tektonik kamanın doğu kenarını oluşturan bu bindirme hattının daha güneyinde yer alan Çandır dolaylarındaki gözlemleri de temel kayalarının, Bozkır formasyonuna bindirdiğini göstermektedir (Ankara-Çankırı arasındaki sismik aktivite bu kamanın günümüzde de deprem ürettiğini ve aktif olduğunu göstermektedir). İnceleme alanında, tektonik kamanın normal faylı batı kenarı ise Çapar Köyünde görülmektedir. Burada normal fay önündeki Hançili formasyonu ve Çankırı üyesi deforme olmuşlardır.

Ayrıca Çankırı-Eldivan arasında ana bindirme hattının doğusunda küçük tektonik kamalar da bulunmaktadır. Bu kamalar büyük tektonik kama önünde gelişmiş, küçük kama modelleridir.

Kumartaş ve Hançili formasyonları, genişlemeli tektonik rejimde depolanmıştır (Savaşçı 2003, Savaşçı ve Seyitoğlu 2004) ve bu formasyonlar oluşumlarından sonra Geç Pliyosen'de batı kenarı normal faylı, doğu kenarı bindirmeli bir tektonik kama ile parçalanarak deforme edilmiştir (Seyitoğlu vd 2000, Karadenizli vd 2003). Kaymakçı (2000) ve Kaymakçı vd (2001)'nin öne sürdüğü modelde ise, temel (Neo-Tetis kenet zonu) kayaçları iki kenarı da bindirmeli olarak, birbirlerinden farklı iki havza olan Çankırı ve Hançili Havzalarını ayırmaktadır ve bu çalışmalara göre Kumartaş ve Hançili formasyonları yalnızca Neo-Tetis kenet zonunun batısında yer alan Hançili Havzası'nda görülmektedir. Fakat bu tez çalışmasında yapılan gözlemler, kenet zonunun doğusunda da Kumartaş ve Hançili formasyonlarının olduğunu göstermektedir (şekil 3.3.). Karadenizli vd (2003)'ne göre de, yapılan yaşlandırma çalışmaları ve fasiyes analizlerine dayanarak, var olduğu düşünülen her iki havzada da Kumartaş ve Hançili formasyonları depolanmıştır.

Sonuç olarak bu tezin verileri, Seyitoğlu vd (2000)'nde öne sürülen, Kuzey Anadolu Fayı ve Kırıkkale-Erbaa Fayının etkisiyle kuzeybatı-güneydoğu sıkışma sonucunda gelişen ve mevcut tek bir havzayı parçalayan tektonik kama modelini desteklemektedir.

KAYNAKLAR

- Akyürek, B., Bilginer, E., Çatal, E., Dağır, Z., Soysal, Y., Sunu, O. 1980. Eldivan-Şabanözü (Çankırı), Hasayaz-Çandır (Kalecik-Ankara) dolayının jeolojisi. MTA raporu, No: 6741.
- Birgili, Ş., Yoldaş, R., Ünalın, G. 1975. Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları. MTA raporu, No: 5621.
- Bruijn, H. De and Saraç, G. 1992. Early Miocene rodent faunas Eastern Mediterranean area. Part II, Mirabella (Paracricetodontinae, Muroidea), Proc. Kon. Neder. Akad. Wetensch., Amsterdam, B95; 25-40.
- Burchfiel, B.C., Zhiliang, C., Hodges, K.V., Yuping, L., Royden, L.H., Changrong, D., and Jiene, X. 1992. The south Tibetan detachment system, Himalayan orogen: Extension contemporaneous with and parallel to shortening in a collisional mountain belt. Spec. Pap. Geol. Soc. Am., 269; 48 pp.
- Fossen, H. 2000. Extensional tectonics in the Caledonides: Synorogenic or postorogenic? Tectonics, 19, 2; 213-224.
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ., Şengör, A.M.C. 1984. Paleotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, central Turkey: Sedimentary record of a Neo-Tethyan closure. In: The geological evolution of the eastern Mediterranean. (Ed. by Dixon, J. E. & Robertson, A. H. F.), Geol. Soc. London Spec. Paper, 17; 467-482.
- Görür, N., Tüysüz, O., Şengör, A.M.C. 1998. Tectonic evolution of the central Anatolian basins. International Geology Review, 40; 831-850.
- Hakyemez, Y. Barkurt, M.Y., Bilginer, E., Pehlivan, Ş., Can, B., Dağcı, Z., Sözeri, B. 1986. Yapraklı-Ilgaz-Çankırı-Çandır dolayının jeolojisi. MTA raporu, No: 7966.
- Karabıykoğlu, T. 2000. Çankırı-Çorum havzasının Geç Senozoyik tektono-sedimanter evrimi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karadenizli, L. ve Kazancı, N. 2000. Çankırı-Çorum havzasındaki paleo-yükselti ve alt havzalar. Cumhuriyetin 75. yıldönümü yerbilimleri ve madencilik kongresi, MTA, Ankara.

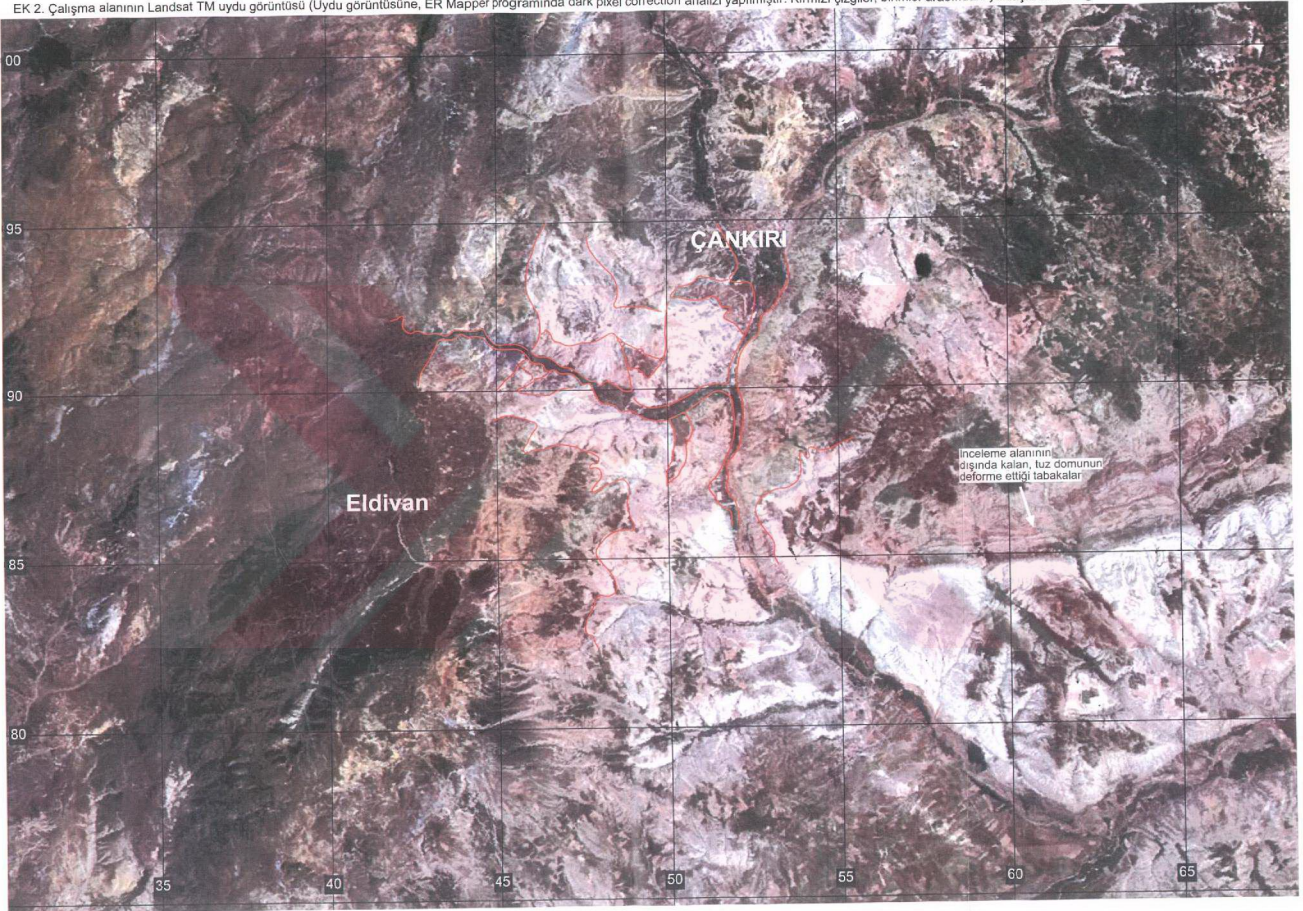
- Karadenizli, L., Seyitoğlu, G., Saraç, G., Kazancı, N., Şen, Ő., Hakyemez, Y., SavaŐı, D. 2003. ankırı-Çorum Havzası batı kenarının Erken-Orta Miyosen paleocoğrafik evrimi. MTA dergisi, 126; 69-86.
- Karadenizli, L., Saraç, G., Şen, Ő., Seyitoğlu, G., Antoine, P.O., Kazancı, N., Varol, B., Alecek, M.C., Göl, A., Erten, H., Esat, K., Özcan, F., SavaŐı, D., Antoine, A., Filoreau, X., Hervet, S., Bouvrain, G., De Bonis, L. ve Hakyemez, Y., 2004. ankırı-Çorum Havzasının batı ve güney kesiminin memeli fosillere dayalı Oligo-Miyosen biyostratigrafisi ve dolgulama evrimi. MTA raporu (baskıda).
- Kaymakçı, N. 2000. Tectono-stratigraphical evolution of the ankırı Basin (Central Anatolia, Turkey). PhD thesis, Utrecht University, *Geologica Ultraiectina*, 190; 247 pp.
- Kaymakçı, N., Özçelik, Y., White, H.S., Van Dijk, P.M. 2001. Neogene tectonic development of the Çankırı basin. *Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin*, 13, 1; 27-56.
- Keller, J., Jung, D., Eckhardt, F.J., Kreuzer, H. 1992. Radiometric ages and chemical characterization of the Galatean andesitic massif, Pontus, Turkey. *Acta Volcanologica*, 2; 267-276.
- Koçyiğit, A. 1991a. An example of an accretionary forearc basin from northern central Anatolia and its implications for the history of subduction of Neo-Tethys in Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 103; 22-36.
- Koçyiğit, A. 1991b. Changing stress orientation in progressive intracontinental deformation as indicated by the Neotectonics of the Ankara region (NW Central Anatolia). *Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin*, 3/1; 43-55.
- Koçyiğit, A. 1992. Southward-vergent imbricate thrust zone in Yuvaköy: A record of the latest compressional event related to the collisional tectonic regime in Ankara-Erzincan Suture Zone. *Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin*, 4/1; 111-118.
- Koçyiğit, A., Türkmenoğlu, A., Beyhan, A., Kaymakçı, N., Akyol, E. 1995. Post-collisional tectonics of EskiŐehir-Ankara-ankırı segment of İzmir-Ankara-

- Erzincan suture zone (IAESZ): Ankara orogenic phase. Turkish Association of Petroleum Geologist Bulletin, 6/1; 69-86.
- Özcan, F. 2003. Kılıçak formasyonunun Çankırı Havzası stratigrafisindeki yeri ve tektonik konumu. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savaşçı, D. 2003. Çankırı Havzasında yer alan Hançili formasyonunda çökeltme ile eş yaşlı yapısal unsurlar. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savaşçı, D. ve Seyitoğlu, G. 2004. Çankırı Havzasına ait Kumartaş ve Hançili formasyonları içerisinde çökeltme ile eş yaşlı tektonik yapılar. Türkiye Jeoloji Bülteni, 47, sayı:1; 63-73.
- Seyitoğlu, G. and Scott, B.C. 1992. Late Cenozoic volcanic evolution of the northeastern Aegean region. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 54; 157-176.
- Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Karakuş, K., Fodor, L., Araz, H., Karadenizli, L. 1997. Does continuous compressive tectonic regime exist during late Paleogene to late Neogene in NW central Anatolia, Turkey? Preliminary observations. Tr. J. of Earth Sciences, 6; 77-83.
- Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Karadenizli, L., Şen, Ş., Varol, B., Karabıykoğlu, T. 2000. Rockfall avalanche deposits associated with normal faulting in the NW of Çankırı basin: implications for the postcollisional tectonic evolution of the Neo-Tethyan suture zone. Terra Nova, 12; 245-251.
- Şen, Ş., Seyitoğlu, G., Karadenizli, L., Kazancı, N., Varol, B., Araz, H. 1998. Mammalian biochronology of Neogene deposits and its correlation with the lithostratigraphy in the Çankiri-Çorum basin, central Anatolia, Turkey. Eclogae geol. Helv., 91; 307-320.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y. 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. Tectonophysics, 75; 181-241.
- Tüysüz, O. ve Dellaloğlu, A.A. 1992. Çankırı Havzasının tektonik birlikleri ve jeolojik evrimi. Türkiye 9. Petrol Kongresi kitabı; 333-349.
- Ünay, E. 1994. Early Miocene rodent faunas from eastern Mediterranean area. Part IV, The Gliridae, Proc. Kon. Neder. Akad. Wetensch., Amsterdam, B97; 445-490.

- Varol, B., Araz, H., Karadenizli, L., Kazancı, N., Seyitoğlu, G., Şen, Ő. 2002. Sedimentology of the Miocene evaporitic succession in the north of Çankiri-orum basin, central Anatolia Turkey. Carbonates and Evaporites, 17, 197-209.

EKLER

- EK 1 Çalışma alanının jeoloji haritası
- EK 2 Çalışma alanının Landsat TM uydu görüntüsü



ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1995 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden 2001 yılının Şubat ayında Jeoloji Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2001 yılının Eylül ayında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.