

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
FİZİKİ COĞRAFYA BİLİM DALI

**BÜYÜK ÇAY HAVZASI'NIN (ELAZIĞ BATISI) GENEL
VE UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Saadettin TONBUL

HAZIRLAYAN

Muzaffer SİLER

ELAZIĞ – 2009

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
FİZİKİ COĞRAFYA BİLİM DALI

BÜYÜK ÇAY HAVZASI 'NIN (ELAZIĞ BATISI) GENEL VE
UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / / tarihleri arasında aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu
ile kabul edilmiştir.

Danışman	Üye	Üye
Prof. Dr. Saadettin TONBUL	Yrd. Doç. Dr. Sabri KARADOĞAN	Yrd. Doç. Dr. Murat SUNKAR

Bu tezin kabulü, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / / tarih
ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Erdal AÇIKSES
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Muzaffer SİLER

BÜYÜK ÇAY HAVZASI'NIN (ELAZIĞ BATISI) GENEL VE UYGULAMALI
JEOMORFOLOJİSİ

Fırat Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Fiziki Coğrafya

2009, Sayfa, XII+140

Bu çalışmada, Elazığ'ın güneybatısında , Uluova ile Malatya Havzası arasında bir geçiş alanında yer alan ve Kömürhan Boğazı'na bağlanan Büyük Çay Havzası'nın jeomorfolojisi, jeomorfolojik gelişimi, arazi kullanım özellikleri ve jeolojik - jeomorfolojik özelliklerden kaynaklanan sorunları değerlendirilmiştir. Büyük Çay Havzası kuzeyden Bulutlu-Heybeli Dağı, güneyden ise Karga Dağı ile çevrelenmektedir. Ortalama yükseltisi 2000 m'yi bulan bu dağlar arasında tektonik hatlarla sınırlı, birbirinin devamı şeklindeki iki çukurluk bulunmaktadır. Bunlar, b atıda Topalkem Havzası, doğuda ise Yalındamlar Düzü'dür. Büyük Çay Havzası, kendisini çevreleyen havzaların jeomorfolojik gelişimi ile Orta Miyosen'den günümüze kadar devam eden neotektonik aktivitelere göre şekillenmiş bir sahadır. Havzanın oluşumuyla Kömürhan Boğazı'nın Malatya Havzası'nı kapması arasında sıkı bir ilişki vardır. Fırat Nehri'nin bu boğazı açması ile birlikte Büyük Çay öncelikle Topalkem Havzası'nı daha sonra ise Uluova Havzası'na bağlı bulunan Yalındamlar Düzü'nü kaparak su toplama alanını genişletmiş ve bugünkü şeklini almıştır. Bu alanda hüküm süren diğer fiziki ortam koşulları da oluşan bu jeomorfolojik süreçlerin denetiminde gelişmiştir. Diğer taraftan, beşeri faaliyetler ise bu ortamda bazı değişikliklerle neden olmakla beraber, bu şartların izin verdiği ölçüde sürdürülmektedir. Bununla beraber, sahanın jeomorfolojik özellikleri ile arazi kullanımı arasında da sıkı bir ilişki söz konusudur. Ancak bu konuda bazı uyumsuzluklar mevcut olup yanlış kullanımlar görülmektedir. Ayrıca sahada jeolojik ve jeomorfolojik kökenli bir takım sorunlar yaşanmaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Büyük Çay Havzası, Jeomorfoloji, Topalkem Havzası, Yalındamlar Düzü, Kömürhan Boğazı.

SUMMARY

Master Thesis

Muzaffer SİLER

GENERAL AND APPLIED GEOMORPHOLOGY OF BÜYÜK ÇAY BASIN
(WEST OF ELAZIĞ)

Fırat University

The Institution of Social Sciences

Physical Geography

2009, Page, XII+140

In this study, the geomorphology, geomorphological development, land-use characteristics, and the problems caused by geological-geomorphological characteristics of Büyük Çay Basin, on the southwest of Elazığ, that is situated on a transition area between Uluova and Malatya Basin and is connected to Kömürhan Strait were analyzed. Büyük Çay Basin is surrounded by Bulutlu-Heybeli Mountain on the north and Karga Mountain on the south. There are two concavities bounded by tectonic lines between these mountains with about 2000m height. These are Topalkem Basin on the west and Yalındamlar Plain on the east. With the geomorphological development of basins surrounding it, Büyük Çay Basin is a field shaped according to the neo-tectonic activities lasting from Middle Miocene onwards. There is a close relationship between Kömürhan Strait's seizing Malatya Basin and the formation of the basin. With Fırat River's opening this strait, Büyük Çay expanded its catchment area by seizing initially Topalkem Basin and later Yalındamlar Plain connected to Uluova Basin and took its current shape. The other physical environment conditions prevailing on this area developed under the control of these geomorphological courses. On the other hand, individual activities not only cause some changes in this environment but are maintained to the extent of these conditions as well. Moreover, there is a close relationship between the geomorphological characteristics of the area and land-use. However, misusages are observed with some disagreement available on this subject. In addition, there are some geology and geomorphology-based problems on the area.

KEY WORDS: Büyük Çay Basin, Geomorphology, Topalkem Basin, Yalındamlar Plain, Kömürhan Strait.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	II
SUMMARY.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
TABLO, ŞEKİL ve FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	VII
ÖNSÖZ.....	XII

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ.....	1
1.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ SINIRLARI VE BAŞLICA ÖZELLİKLERİ	1
1.2. AMAÇ.....	7
1.3. METOT VE MALZEME	8
1.4. DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	10

İKİNCİ BÖLÜM

II. İNCELEME ALANININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZ ELLİKLERİ.....	17
2.1. YERYÜZÜ ŞEKİLLERİ.....	17
2.2. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	20
2.3. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER.....	28
2.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ.....	31
2.5. BİTKİ ÖRTÜSÜ	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. JEOLojİ.....	38
3.1. PALEOZOİK-MESOZOİK (PERMO-TRİYAS)...	40
3.1.1. Keban Metamorfitleri.....	40
3.2. MESOZOİK.....	40
3.2.1. Kömürhan Ofiyolitleri	40
3.2.2. Elazığ (Baskil) Mağmatitleri.....	41
3.3. TERSİYER.....	42
3.3.1. Sekse Formasyonu	42
3.3.2. Maden Karmaşığı.....	44
3.3.3. Kırkgeçit Formasyonu	44

3.4. PLİYO-KUVATERNER.....	45
3.5. KUVATERNER.....	46
3.6. İNCELEME ALANININ TEKTONİK ÖZELLİKLERİ VE JEODİNAMİK GELİŞİMİ.....	47
3.6.1. Bindirme Yapıları	50
3.6.1.1. Kömürhan Bindirme Fayı.....	50
3.6.1.2. Kargadağ Bindirme Fayı.....	51
3.6.2. Kıvrımlı Yapılar	51
3.6.3. Kırıklı (Faylı) Yapılar	52

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. JEOMORFOLOJİ	56
4.1. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER	58
4.1.1. Dağlık Alanlar	61
4.1.1.1. Karga Dağı.....	61
4.1.1.2. Bulutlu Dağı (Heybeli, Pirhasan Dağı).....	64
4.1.2. Plato Alanları	65
4.1.2.1. Yüksek Platolar.....	66
4.1.2.2. Alçak Platolar.....	67
4.1.3. Havzalar	69
4.1.3.1. İnceleme Alanı Çevresindeki Havzalar	69
4.1.3.2. Yalındamlar Düzü.....	70
4.1.3.3. Topalkem Havzası.....	71
4.1.4. Vadiler	72
4.1.5. Boğazlar	76
4.1.5.1. Kömürhan Boğazı.....	77
4.1.5.2. Büyükçay Boğazı.....	79
4.1.5.3. Karaali Boğazı.....	80
4.1.6. Birikinti Koni ve Yelpazeleri	81
4.1.7. Sekiler	82
4.1.8. Yapıya Bağlı Oluşmuş Şekiller	84
4.2. AKARSU ŞEBEKESİNİN KARAKTERİ, KURULUŞU VE GELİŞMESİ	89
4.3. JEOMORFOLOJİK GELİŞİM	91

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ	97
5.1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN İNSAN -DOĞAL ORTAM	
İLİŞKİLERİ AÇISINDAN ETKİLERİ	97
5.1.1. Yer Seçiminde Jeomorfoloji ve Yerleşmeye Etkileri	98
5.1.2. Jeomorfolojik Özelliklerin Toprak ve Arazi Kullanımına Etkileri ..	100
5.1.2.1. Toprak Özellikleri ve Arazi Kabiliyet Durumu	100
5.1.2.2. Bugünkü Arazi Kullanımı	107
5.1.2.3. Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanım Potansiyelleri	113
5.1.2.3.1. Dağlık Alanlar	113
5.1.2.3.2. Plato Alanları	113
5.1.2.3.3. Havzaların Kullanımı (Karakaya Baraj Gölü)	114
5.1.2.3.4. Birikinti Koni ve Yelpazeleri	115
5.1.2.3.5. Vadi Tabanları ve Sekiler	116
5.2. JEOLJİK- JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERDEN	
KAYNAKLANAN PROBLEMLER	117
5.2.1. Erozyon	117
5.2.2. Siltasyon	123
5.2.3. Kütle Hareketleri	124
5.2.4. Depremsellik	126

ALTINCI BÖLÜM

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER	129
YARARLANILAN KAYNAKLAR	135

TABLO, ŞEKİL ve FOTOĞRAFLARIN LİSTESİ

TABLOLAR

Tablo-1. Elazığ'da Uzun Yıllara Ait (1975-2007) Bazı iklim Verileri	22
Tablo-2. Malatya'da Uzun Yıllara Ait (1975-2007) Bazı iklim Verileri.....	22
Tablo-3. Büyük Çay Havzası Çevresindeki Bazı İstasyonların Uzun Yıllara Ait (1979-2008) Aylık Ortalama ve Yıllık Toplam Yağış Verileri	24
Tablo-4. Büyük Çay Havzası Çevresindeki Bazı İstasyonların Uzun Yıllara Ait (1979-2008) Aylık Ortalama ve Ortalama Sıcaklık Verileri	24
Tablo-5. Büyük Çay Havzası'nda Görülen Jeomorfolojik Birimlerin Kapladığı Alanlar	60
Tablo-6. İnceleme Alanında Arazi Kabiliyet Sınıflarının Oranları ve Kapladığı Alanlar	103
Tablo-7. İnceleme Alanında Arazi Kullanımlarının Oranları ve Kapladığı Alanlar	108
Tablo-8. Elazığ Çevresinde Meydana Gelen Tarihsel Depremler	127

ŞEKİLLER

Şekil-1. Büyük Çay Havzası'nın lokasyon haritası...	1
Şekil-2. Büyük Çay Havzası'nın çevresindeki ana morfolojik üniteler	2
Şekil-3. Büyük Çay Havzası'nın Sayısal Yükselti Modeli	3
Şekil-4. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin topoğrafya haritası...	4
Şekil-5. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin fiziki haritası.....	18
Şekil-6. Elazığ'da uzun yıllara göre (1930-2007) yıllık toplam yağışlar	23
Şekil-7. Malatya'da uzun yıllara göre (1930-2007) yıllık toplam yağışlar	23
Şekil-8. Büyük Çay Havzası'nın çevresinde bulunan bazı meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara göre (1979-2008) aylık ortalama yağışları	25
Şekil-9. Büyük Çay Havzası'nın çevresinde bulunan bazı meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara göre (1979-2008) aylık ortalama sıcaklıkları	25
Şekil-10. Elazığ'da uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı ...	26
Şekil-11. Malatya'da uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı	26
Şekil-12. Sivrice'de uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı	27
Şekil-13. Baskil'de uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı...	27
Şekil-14. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin hidrografya haritası	30
Şekil-15. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinde görülen toprakların oransal dağılışı	32
Şekil-16. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin toprak haritası	34
Şekil-17. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin jeoloji haritası	39
Şekil-18. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin litoloji haritası	43
Şekil-19. Litoloji haritasında belirtilen doğruların jeolojik kesitleri	44
Şekil-20. Elazığ çevresinin tektonik haritası	49
Şekil-21. Elazığ Çevresindeki kırık sistemleri	53
Şekil-22. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin tektonik haritası	54
Şekil-23. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası.....	59
Şekil-24. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinde görülen jeomorfolojik birimlerin oransal dağılışı	61
Şekil-25. Büyük Çay'ın boyuna profili	74
Şekil-26. Büyük Çay vadisinin enine profil leri.....	75

Şekil-27. Pirhasan Dağı yamaçlarında kırıklı yapıya ait unsurları gösterir kesit	88
Şekil-28. İnceleme alanı doğusunda, jeomorfoloji haritasında belirlenen hat boyundaki jeomorfolojik birimler ile bu birimler üzerinde kurulan yerleşmeler	100
Şekil-29. Büyük Çay Havzası'nda arazi kabiliyet sınıflarının oransal dağılışı	103
Şekil-30. Büyük Çay Havzası'nda arazi kabiliyet sınıflarının blok diyagramı	104
Şekil-31. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kabiliyet sınıfları haritası ...	105
Şekil-32. Büyük Çay Havzası'nda arazi kullanımının oransal bölünüşü	109
Şekil-33. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kullanım haritası	110
Şekil-34. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kullanımı blok diyagramı ...	111
Şekil-35. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin eğim haritası	119
Şekil-36. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin toprak-erozyon ilişkisi haritası	120
Şekil-37. Büyük Çay Havzası'nda çeşitli eğim gruplarının oransal dağılışı	121
Şekil-38. Büyük Çay Havzası'nda erozyon şiddet derecelerinin toplam alana oransal dağılışı	122
Şekil-39. Türkiye ve Elazığ'ın deprem bölgeleri haritası.....	126

FOTOĞRAFLAR

Foto 1: Büyük Çay Havzası'nın genel görünüşü	19
Foto-2: Kömürhan Boğazı ve Köprüsü. Geride Karakaya Baraj Gölü'nün bir bölümünü kaplamış olduğu Kale Ovası (Malatya Havzası).....	20
Foto-3: İnceleme alanının doğusunda, bifürkasyon olayının görüldüğü kesim	29
Foto-4: İnceleme alanında yamaç boyunca, seyrek bitki örtüsü altında gelişen kırmızımsı kahverengi topraklardan bir kesit (Karga Dağı doğusu).....	33
Foto-5: Heybeli Dağı batısında antropojen step alanlarından bir görünüm	36
Foto-6: İnceleme alanında, meşe türlerinden oluşan bozuk baltalık alanlardan bir görünüm (Hırsıztaşı Tepe kuzeyi)	36
Foto-7: Karga Dağı doğusunda karaçam ve sarıçamlardan oluşan ağaçlandırma sahası.....	37
Foto-8: Keban Metamorfitlelerine ait rekristalize kireçtaşları (Pirhasan Dağı)	40
Foto-9: Kömürhan Ofiyolitleri (Karga Dağı). Sağda gabrolar, solda amfibolitler	41
Foto-10: Elazığ Mağmatitleri: Sağda bazaltlar (Heybeli Dağı), solda granitler (Pirhasan Dağı)	42

Foto-11: Hırsıztaşı Tepesi çevresinde Sekse Formasyonu'na ait kalkerler	42
Foto-12: Topalkem Havzası'nda Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölsel depolar	46
Foto-13: Araştırma alanının kuzeydoğusunda Pliyo-Kuvaterner depolar	46
Foto-14: Kara Dere'nin Büyük Çay'a kavuştuğu kesimde biriktirdiği Kuvaterner dolguları.....	47
Foto-15: Kömürhan bindirmesi (Büyük Çay vadisi).....	50
Foto-16: Bulutlu Dağı antiklinali (kuzeybatıya bakış).....	52
Foto-17: Elazığ Fayı (kuzeybatıya bakış).....	53
Foto-18: Karga Dağı'nın doğu kesimlerdeki kırıklı yapı ve bu yapıya bağlı gelişen yüzeyler	63
Foto-19: Heybeli-Pirhasan Dağı üzerindeki zirvelerde Oligosen aşınım yüzeyleri	65
Foto-20: Karga Dağı batısında yer alan yüksek ve alçak platolar	67
Foto-21: Heybeli-Pirhasan Dağı güney yamaçlarında Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (yüksek platolar)	67
Foto-22: Topalkem Havzası'nda Pliyosen yaşlı yüzeylerden bir görünüm	68
Foto-23: Araştırma alanımızın, jeomorfolojik oluşum bakımından Uluova Havzası'na dahil bölümü olan Yalıncamlar Düzü'nden bir görünüş	71
Foto-24: Araştırma alanımızın, jeomorfolojik oluşum bakımından Malatya Havzası'na dahil bölümü olan, Topalkem Havza sı'nın tabanını Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimler doldurmaktadır	72
Foto-25: Araştırma alanımız, vadi yoğunluğunun oldukça fazla olduğu bir sahadır	73
Foto-26: Araştırma alanımızın batı kesimlerinde görülen badlands topoğrafyası.....	76
Foto-27: Topalkem Havzası'nın batısında granodiyoritler üzerinde yarıntı erozyonu ile oluşmuş vadi sistemleri	76
Foto-28: Kömürhan Boğazı.....	78
Foto-29: Büyükçay Boğazı.....	79
Foto-30: Geriye aşındırma sonucunda açılan Karaali Boğazı.....	80
Foto-31: Karga Dağı eteklerinde gelişen birikinti koni ve yelpazeleri	82
Foto-32: Buk derenin Heybeli Dağı eteklerinde oluşturduğu birikinti yelpazesinin Büyük Çay tarafından yarılması ile oluşan sekisi	83
Foto-33: Büyük Çay vadisinde gelişen küçük çaplı sekiler (5 -10 m).....	83
Foto-34: Büyük Çay vadisi aşağı çıkırında oluşan yerlikaya taraçaları (5 -10 m).....	84
Foto-35: Topalkem Havzası'nda yatay yapıdaki Pliyo-Kuvaterner	

yaşlı gölssel depoların yarılmaları ile oluşmuş kanyon biçimli vadi.....	85
Foto-36: Heybeli Dağı yamaçlarında görülen kırıklı yapılar	87
Foto-37: Heybeli Dağı'ndaki mermerler üzerinde oluşan fay aynası.....	87
Foto-38: İnceleme alanında birikinti yelpazesi üzerinde gelişen taşlı -çakıllı yapıdaki kolüvyal topraklardan bir kesit (Karga Dağı kuzeydoğusu).....	102
Foto-39: İnceleme alanındaki mera alanları özellikle Heybeli Dağı ve yamaçlarında geniş sahalara yayılmaktadır	111
Foto-40: Tarım alanı kazanmak amacıyla tahrip edilen ormanlar ve beraberinde gelen şiddetli erozyon (Karga Dağı).....	112
Foto-41: Karga Dağı'nın batı yamacında kurulan yerleşmeler ve çevresinde yanlış arazi kullanımı yapılan kuru tarım alanları	112
Foto-42: Karakaya Baraj Gölü'nde yapılan kafes sistem balıkçılığı	115
Foto-43: Yalındamlar köyü çevresindeki birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde bahçeler, kuru ve sulu tarım arazileri.....	116
Foto-44: Buk Dere'nin oluşturduğu birikinti konisi üzerinde sürdürülen bahçe ziraatı.....	116
Foto-45: Araştırma alanımızın özellikle kuzey bölümleri şiddetli erozyonun görüldüğü alanlara karşılık gelmektedir.....	121
Foto-46: Heybeli Dağı yamaçları ve etekleri şiddetli erozyonun görüldüğü alanların başında gelmektedir.....	122
Foto-47: Büyük Çay'ın Karakaya Baraj Gölü'ne dök üldüğü kesimdeki kum ocağı ...	123
Foto-48: Karga Dağı'nın batı kesimlerindeki heyelan alanları	124
Foto-49: İnceleme alanında paleo-heyelana örnek teşkil eden Aladikme köyü ve çevresi.....	125
Foto-50: Heybeli Dağı yamaçlarında görülen enkaz akmal arı.....	125

ÖNSÖZ

Coğrafya biliminin temel dallarından biri olan jeomorfoloji, insanoğlunun üzerinde aktivitelerini sürdürdüğü yerçekillerinin oluşumunu açıkladığı gibi, doğal ortamın bu aktiviteler üzerinde yaptığı etkilerin açıklanmasında da bizlere ışık tutar. Bu bakımdan jeomorfoloji çalışmaları, mekanda uygulanacak olan çeşitli faaliyetlerin temelini oluşturmali ve yapılacak işlere yol göstermelidir. Bu temel prensip ile hazırlanan çalışmamızın, araştırma alanımızda uygulanacak proje veya faaliyetlerde kullanılması, böylece yöre halkına faydalı olması temel dileğimizdir.

Elazığ ilinin güneybatı köşesinde yer alan Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri ile gelişiminin açıklandığı bu çalışmada, ulaşılan bilgi ve bulgulara göre havzanın jeomorfolojik özelliklerinin, sahanın diğer fiziki koşulları ile ortamda yürütülen aktivitelere nasıl yansıdığı belirtilmiştir. Ayrıca bu özelliklerden kaynaklanan sorunlar tespit edilerek çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışma hazırlanırken, coğrafyanın temel prensipleri olan, nedensellik, dağılış, karşılaştırma ve doğal ortam ile sürdürülen faaliyetlerin ilişkilendirmesi ile elde edilen sentez, her aşamada izlenen yöntem olmuştur. Bu amaca yönelik literatüre ve arazi gözlemlerine sıkça başvurulmuştur. Böylece sonuçta ortaya çıkan bu çalışmada, gerek araziden ve gerekse literatürden elde edilen bilgi ve bulgular, çeşitli şekillerde değerlendirilerek; kullanılan farklı görsel açıklama biçimleri ile daha anlaşılır olması için çaba harcanmıştır. Bu çalışmalar yürütülürken üniversitemizin ve bölümümüzün sağlamış olduğu imkanlar, yapılan bu işleri kolaylaştırmıştır. Ayrıca bu tez çalışması Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Yönetim Birimi (FÜBAP)'nce desteklenmiştir.

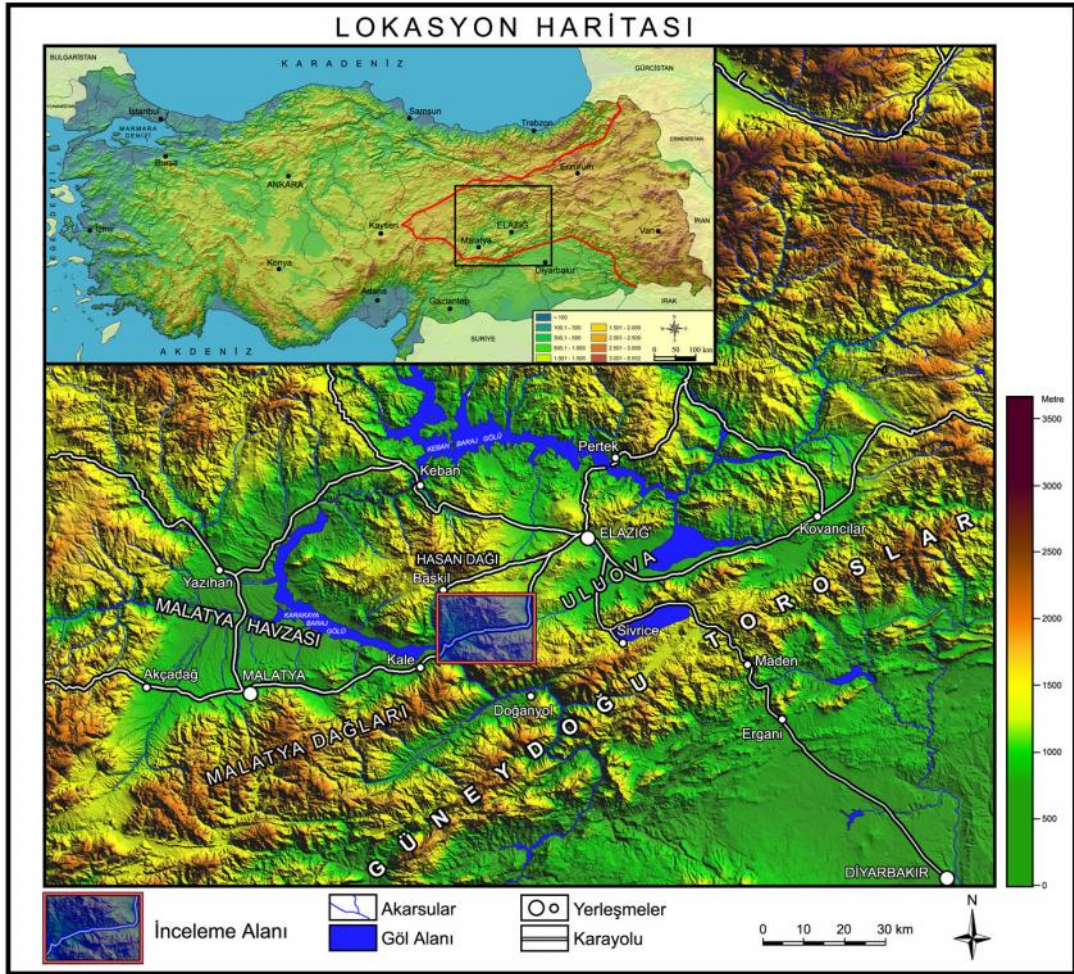
Yüksek lisans tezimizi oluşturan bu çalışmanın bu aşamaya gelmesinde; başta, lisans öğrenimimden bu yana yetişmemde büyük katkıları olan, bu sürecin her aşamasında beni destekleyen; yine tez konusu seçimi aşamasından başlayarak, gerek bu çalışmanın arazi çalışmalarında, gerekse diğer bölümlerinde sürekli bilgi ve yardımlarına başvurduğum danışman hocam Prof. Dr. Saadettin TONBUL' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine, bu tezi proje haline getirip, sağladığı katkıdan dolayı FÜBAP yönetim birimine, literatür temininde ve arazi çalışmalarında desteğini gördüğüm Yard. Doç. Dr. Murat SUNKAR'a, farklı yönlerden tezime yardımları bulunan Fırat Üniversitesi Coğrafya bölümündeki diğer hocalarıma ve çeşitli harita ve verilerin temin edilmesinde yardımcı olan Elazığ Karayolları Bölge Müdürlüğü, Elazığ Meteoroloji Bölge Müdürlüğü ile Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanımız olan Büyük Çay Havzası Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünün güneyinde yer almakta, idari bakımdan ise Elazığ ili sınırları içerisinde kalmaktadır (Şekil 1). Elazığ-Malatya arasındaki Kömürhan B oğazı'na açılan Büyük Çay Havzası'nın su toplama alanı 185 km²'dir. Araştırma alanı (çerçeve sınırı) ise 344 km² olup; 38° 48' 14" – 39° 03' 27" doğu meridyenleri ile 38° 24' 25" – 38° 32' 53" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.



Şekil 1. Büyük Çay Havzası'nın lokasyon haritası

Araştırma alanı, Elazığ-Malatya yöresindeki Güneydoğu Toroslar'ın kuzey kenarında, bölgenin genel orografisine paralel olarak uzanan dağlar (Karga Dağı ve Bulutlu Dağı) arasında yer almaktadır. Bu çerçevede havzanın doğal sınırlarını, doğuda, Büyük Çay ile Uluova'ya kavuşan Sazlık Dere arasındaki düzlük alan dan geçen su bölümü hattı oluştururken; 2000 m'yi aşan yükseltisiyle Bulutlu Dağı, havzayı kuzeyden kuşatır. Havzanın güney sınırını, Karga Dağının yüksek kesimlerinden çekilen su bölümü hattı oluştururken; batıda ise Büyük Çay Havzası'nı Kale Ovası'ndan ayıran ve tepelik alanlardan oluşan eşik saha (Karakaya Tepe (914), Hırsıztaş Tepe (999), Kırmızı Tepe (1203), Büksor Tepe (1511)) ile Karakaya Baraj gölünün doldurduğu Kömürhan Boğazı meydana getirir. Bu sınırlar içerisinde en yüksek zirve 2031 m ile Bulutlu Dağı üzerindeki Karataş Tepe iken, en düşük seviyeyi ise 698 m kodundaki Karakaya Baraj Gölü yüzeyi oluşturur (Şekil 4). Büyük Çay Havzası'nın kuzeyinde Baskil Ovası, kuzey doğusunda Hankendi Ovası uzanmaktadır. Havza, doğuda Uluova Havzası, güney doğuda Gözeli-Kavak Ovaları ve batıda ise Kale Ovası (Malatya Havzası) arasında yer almaktadır (Şekil 1, 2). Büyük Çay Havzası'nın doğusunda düz bir sahadan geçen su bölümü çizgisi aynı zamanda Fırat ve Murat Nehri havzalarını da birbirinden ayırmaktadır.

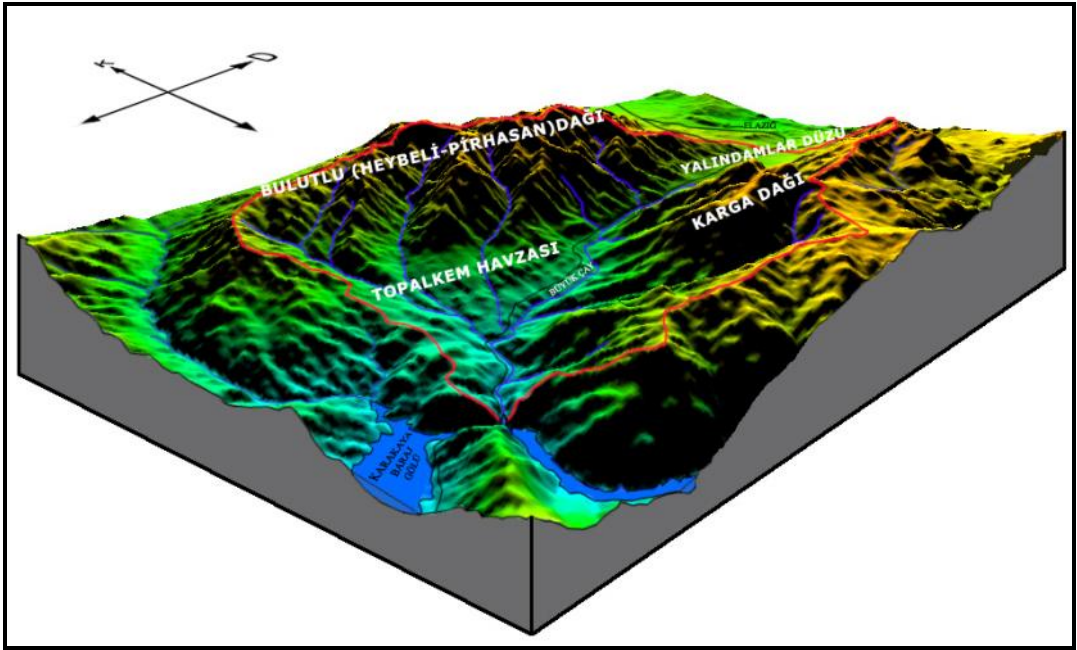


Şekil 2. Büyük Çay Havzası'nın çevresindeki ana morfolojik üniteler

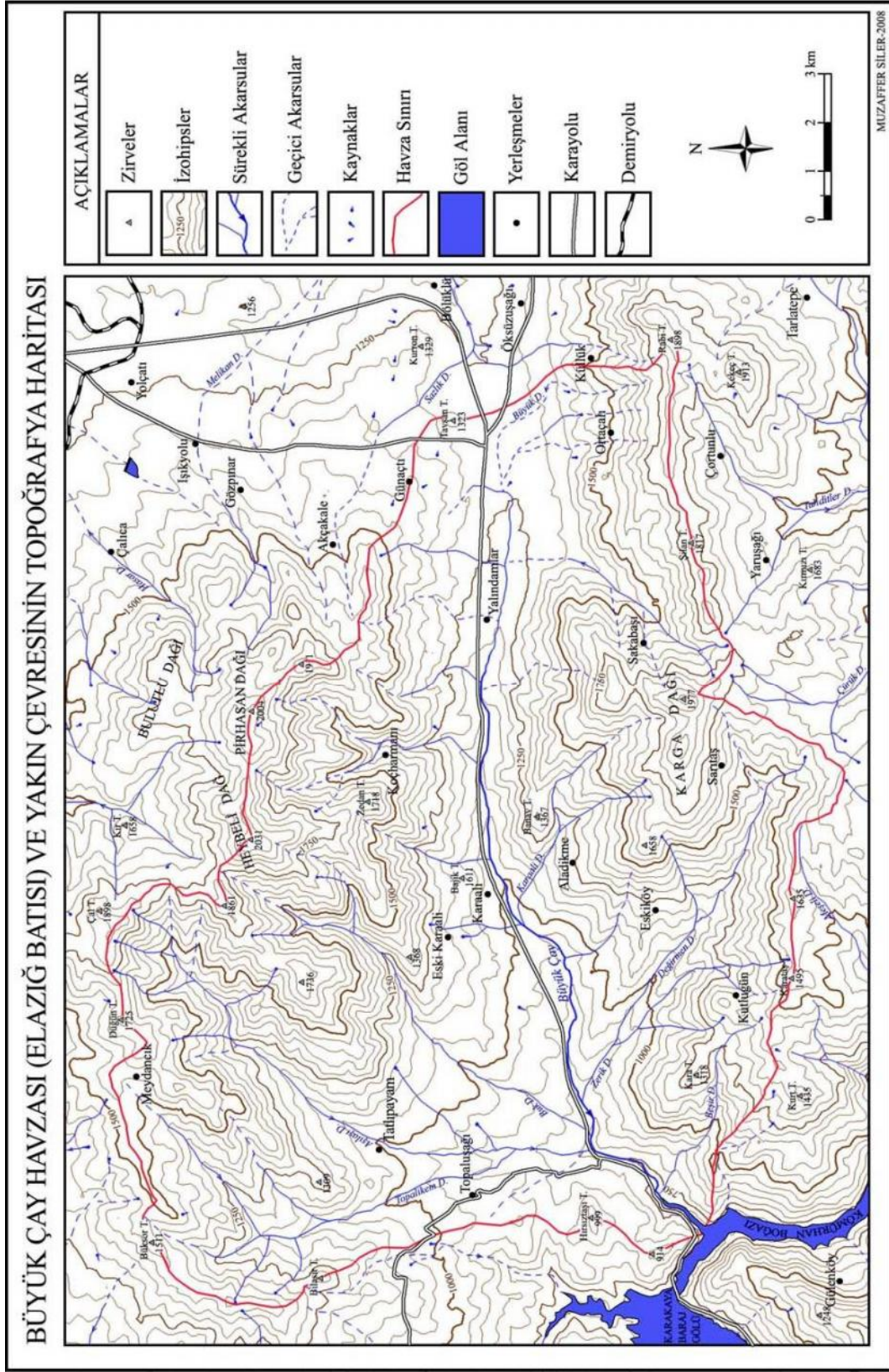
Çalışma alanı 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritasında L -41 b1, L-41 b2, L-42 a1 paftalarının kuzey bölümlerini, K-41 c3, K41 c4, K-42 d1 paftalarının ise güney bölümlerini içermektedir.

Çalışma alanının sınırları belirlenirken Büyük Çay'ın su toplama havzası esas alınmıştır. Havza, dikdörtgen bir çerçeveye içine alınarak araştırma sahası belirlenmiştir.

İnceleme alanımız oldukça engebeli, eğimli ve parçalanmış bir topoğrafyaya sahip olup sahanın ana yer şekillerini geniş yer tutan dağlık alanlar ve vadiler ile dar alanlı platolar meydana getirir. Havzanın düz sahal arını, doğuda, Yalındamlar ve Yolçatu köyü çevreleri ile batıda, Topalkem Havzası'nın plato görünümündeki bölümleri oluşturmaktadır (Şekil 3). Havzanın doğusunda, Karga Dağı'nın kuzeydoğu etekleri ile Bulutlu Dağı'nın güneybatı etekleri boyunca birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur.



Şekil 3. Büyük Çay Havzası'nın Sayısal Yükselti Modeli



Şekil 4. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin topoğrafya haritası

İnceleme alanında, Paleozoyik'ten günümüze farklı dönemler iç erisinde oluşmuş mağmatik, metamorfik, volkanik ve tortul kayaçlar bulunmaktadır. Jeolojik olarak sade, fakat litolojik olarak karmaşık sayılabilecek bir sahaya karşılık gelen havza dahilindeki kayaç guruplarının büyük bölümünü Kretase yaşlı birimler oluşturmaktadır.

İnceleme alanı, Türkiye'nin önemli tektonik birliklerinden biri olan Toridler'in doğu kesiminde yer almaktadır. Bölge Üst Kretase 'den itibaren yaklaşık kuzey-güney doğrultulu sıkışma rejimi etkisinde kalmış ve bu sıkışma rejimi günümüze kadar devam etmektedir. Buna bağlı olarak diskordanlar, kıvrılmalar, mağmatik faaliyetler ve bu ana olaylara bağlı daha küçük boyutlu yapısal öğeler gelişmiştir (Gerçek, 2005). Büyük Çay Havzası içerisindeki en önemli tektonik yapıları Kömürhan bindirmesi ve Elazığ Fay'ı (Palutoğlu ve Tanyolu, 2006) teşkil etmektedir. Elazığ-Malatya karayolu üzerindeki Kömürhan Köprüsü yakınlarından başlayıp Sivrice'ye kadar uzanır (Tatar Y. -1987). Diğer bir yapı ise Bulutlu Dağı'nın güney kısmını KD-GB yönünde baştanbaşa geçen makaslama kırıklarıdır (Gerçek, 2005). İnceleme alanı, Üst Miyosen-Pliyosen'de neotektonik hareketler sonucu sıkışma ve de Doğu Anadolu Fayı'nın doğrultu atımlı tektonik rejimi etkisinde şekillenmiştir. Doğu Anadolu Fayı'nın kuzeyinde yer alan Büyük Çay, havza içerisindeki Kömürhan Bindirmesi'ne yerleşmiştir.

Büyük Çay Havzası'ndaki akarsular genellikle dar açılarla birbirine kavuşarak dandritik bir drenaj ağı oluşturmaktadır. Ayrıca doğu kesimlerde kancalı drenaj şekli de görülmektedir. Kabaca şekli bir üçgeni andıran havzanın nisbi yükselti farkı ortalama 700 m iken, ortalama eğim %25 gibi yüksek bir değere sahiptir. Buna karşılık Büyük Çay vadisinin boyuna profili yaklaşık %4'lük bir eğime sahiptir. Havzanın doğu -batı yönünde en geniş yeri kuş uçuşu 17 km, kuzey -güney yönünde ise 13 km'dir.

Doğu Anadolu Bölgesinin güneybatısında yer alan Elazığ ve çevresinde karakteristik bir yöresel klima dikkati çekmektedir. Bu iklim genel özellikler açısından, Akdeniz iklim tipine yer yer benzerlikler göstermekle birlikte, içi nde yer aldığı Doğu Anadolu Bölgesi'nin karasal iklim özelliklerinden de bir türlü soyutlanamamaktadır (Tonbul, 1990). İlin gerek coğrafi konumu, gerekse morfolojik özellikleri bu durumun ortaya çıkmasında en büyük etken olmuştur.

Araştırma alanımızda zonal topraklardan, kahverengi, kırmızımsı kahverengi ve kireçsiz kahverengi orman toprakları olmak üzere üç alt gurup vardır. Azonal topraklardan, kolüvyal ve alüvyal topraklar ile litosoller olmak üzere üç alt gurup,

İntrazonal toprak tipinden ise dağ-çayır toprakları dar bir alanda görülmekle beraber, toplamda yedi çeşit toprak görülmektedir. Bu topraklardan en geniş alanlara yayılan gurup kırmızımsı kahverengi topraklardır. Karga Dağı'nın tamamına yakını ve Heybeli Dağı'nın güney yamaçları olduğu gibi kırmızımsı kahverengi topraklardan oluşmaktadır.

Ülkemizin büyük bölümünde olduğu gibi çalışma alanımızda da önemli sorunlardan biri şiddetli erozyondur. Araştırma alanımızı meydana getiren kayaların özellikleri, arızalı bir topoğrafyaya sahip olması ve diğer doğal ortam koşulları ile beşeri etkiler, erozyonun şiddetini artırmasına neden olmaktadır.

Elazığ ve çevresinde bitki formasyonlarının yayılışında, doğal faktörler ile beşeri faktörler geniş ölçüde etkili olmuştur. Özellikle beşeri faaliyetler sonucu, yörenin doğal vejetasyon karakteri büyük ölçüde bozulmuş olup, bu alanlardaki orman alanları büyük ölçüde daralmış; buna karşın antropojen stepler genişlemiştir. Büyük Çay Havzası ve çevresinde 1950 mden yüksek kesimlerde çok az olmakla beraber yüksek dağ-plato stepleri, 900-1950 m yükseltileri arasında meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanlar yer almaktadır.

Yukarıda genel olarak belirtilen doğal ortam koşulları Büyük Çay Havzası'nda yerleşmiş bulunan yöre halkının bütün faaliyetlerine yansımıştır. Araştırma alanının iklim ve yapısal özellikleri, su kaynaklarının nisbeten yeterli olmasını sağlamıştır. Bu durum ise sahadaki yerleşmelerin, Elazığ'ın diğer yerlerindeki kadar toplu olma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Diğer taraftan havza genelinin arızalı bir morfoloji sergilemesi, insanların tarımsal faaliyetlerini belli alanlarda yapmasına imkan vermektedir. Bu özellik dağ köylerinde kendini iyice hissettirmektedir. Büyük Çay Havzası'nda ziraatın bir kısmı, batı bölümlerde, Topalkem Havzası'nın eski göl sel depoları üzerinde ve Büyük Çay'ın vadisi boyunca yoğunlaşmaktadır. Bu kesimlerde özellikle de iklim koşullarının daha elverişli olmasına bağlı olarak bahçecilik tarzındaki ekonomik faaliyet kendini kayısı yetiştiriciliği olarak göstermektedir. Araştırma alanımızın bu bölümleri, jeomorfolojik özelliklerinin yanında, kayısı ziraatının yapılması bakımından da Malatya Havzası'na benzediğini göstermektedir. Çalışma alanımızın tarımsal değeri olan diğer bir bölümü ise doğu kesimdeki, Yalındamlar çevresindeki birikinti koni ve yelpazelerinin birbirleriyle birleşerek oluşturdukları düzlük alandır. Bu alanın yamaçlara doğru kısımlarında genellikle kuru tarım ön plana

çıkarken, artezyen imkanının daha elverişli olduğu orta kesimlerinde bahçecilik (kısmen kayısı) ve sulamalı tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Yine araştırma alanımızın kuzeydoğu kesimlerinde geniş alan kaplayan Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin düzlüklerinde, yine kuru tarım ön planda olmakla beraber, su imkanlarının sağlanabildiği yerlerde sulamalı tarım ürünleri yetiştirilmektedir. Bu alanda, morfolojik ve edafik koşulların denetiminde gelişen III. Sınıf araziler üzerindeki tarım, nadaslı olarak yürütülmektedir. Bu tarımsal faaliyetler dışında, özellikle havzanın doğu kesimleri hayvancılık faaliyetlerinin daha yoğun olarak yapıldığı alanlara karşılık gelmektedir. Bu alandaki, Öksüzuşağı, Küllük, Yolçatı ve Bölüklü köyleri çevresinde son yıllarda hayvancılık faaliyetleri modern yöntemlerle yapılmaya başlanmış, mandıra ve tavuk çiftliklerinin sayısı artmıştır. Arazide yöre halkı ile yapılan görüşmelerde Elazığ'ın mandırasının yakında bu bölgede yoğunlaşacağı kaydedilmiştir. Diğer bir ekonomik faaliyet olan arıcılık, araştırma alanımızda, az olmakla birlikte, yapılmaktadır. Ulaşım açısından, araştırma alanımız Malatya-Elazığ arasında, dolayısıyla da Akdeniz ve İç Anadolu'dan gelen yolların , Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerine geçişine imkan veren bir konumdadır. Akdeniz üzerinden gelen hava kütleleri ile aynı yolu kullanan insanlar, Büyük Çay vadisini takip eden karayolu çevresinde “yol boyu” yerleşmeleri de kurmuşlar, bu yolun getirdiği avantajı da kullanarak ekonomik olarak bir takım faaliyetler sürdürmektedir.

1.2. AMAÇ

Büyük Çay Havzası, jeomorfolojik açıdan incelenmemiş bir saha olup, jeomorfolojik ve paleocoğrafik özellikler bakımından zengin; aynı zamanda çevresindeki havzaların (Malatya, Uluova) jeomorfolojik gelişimleri hakkında önemli ipuçlarına sahip, kilit bir alandır. Sahanın yapısal ve hidrografik özellikleri; jeomorfolojiyi şekillendirmesi ve çeşitli karmaşıklıkları bünyesinde barındırması ile havzayı ilginç kılmaktadır. Yaptığımız bu tez çalışmasında, inceleme alanındaki morfolojik özelliklerin tanımlanması, havzanın jeomorfolojik konumu, oluşumu ve gelişimiyle birlikte, sahadaki jeomorfolojik özelliklerin açıklanması, bu özelliklerin, toprak ve arazi kabiliyetleri ile arazi kullanımına yansımaları, jeomorfolojik birimlerin arazi kullanım potansiyellerinin değerlendirilmesi, bu ilişkilerin yöre halkının faaliyetlerine etkisinin tespit edilmesi ve jeolojik-jeomorfolojik özelliklerden kaynaklanan problemler in ortaya konulup bunlara çözüm önerilerinde bulunulması amaçlanmaktadır.

1.3. METOT VE MALZEME

Yüksek lisans tez çalışması olarak “Büyük Çay Havzası’nın (Elazığ Batısı) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı bu çalışmada havzanın ayrıntılı jeomorfolojisi hazırlanmıştır. Bu çalışma ile havzanın jeomorfolojik özellikleri ; oluşumu, jeomorfolojik özelliklerden kaynaklanan sorunların tespiti ve bunlara getirilecek çözüm önerileri, jeomorfolojik birimlere dayalı bir şekilde, ayrıntılı olarak dağılışı, bağlantı, sebep ve sonuç ilişkisi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu metoda bağlı olarak jeomorfolojik şekillenme ve gelişimde etkili olan litolojik ve tektonik özellikler açıklanmıştır. Bunun yanında morfolojik şekillenmede etkili olan diğer doğal faktörler de bu çerçevede değerlendirilmiş olup sahanın jeomorfolojik özellikleri ve morfolojik birimleri tespit edilmiştir.

Tezin başlığından da anlaşılacağı gibi bu çalışma , bir jeomorfoloji çalışması olup havzanın jeomorfolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Ancak bu jeomorfolojik özelliklerin insan yaşamına olan etkisi göz ardı edilemeyeceğinden çalışmaya Uygulamalı Jeomorfoloji bölümünün eklenmesi uygun görülmüştür. Bu bölüm de ise jeomorfolojik birimlerle insan yaşamı arasındaki ilişki, jeomorfolojik birimlerle arazi kullanımı arasındaki ilişkiler, jeomorfolojik kökenli sorunlar ve bunlara karşı alınması gereken önlemler Coğrafya biliminin prensipleri ışığında değerlendirilmiştir.

Yapılan bütün bu çalışmalar hazırlık, arazi gözlemleri ve bilgi -belgelerin değerlendirildiği büro çalışmalarını kapsayan başlıca üç aşamada tamamlanmıştır.

Çalışmanın başlangıç safhasında; çalışma alanının sınırları belirlenirken, hidrografik hatlar dikkate alınmıştır. Büyük Çay ve kollarının akaçlama sahalarını içine alan ana su bölümü çizgisi esas alınarak, bu hattın yakın çevresi de çalışma alanı çerçevesine dahil edilmiştir. Şüphesiz havzanın oluşum ve gelişimi çizilen bu çerçeve ile açıklanamaz ve havza çevresindeki diğer jeomorfolojik ünitelerden bağımsız olarak düşünülemez.

Bu tez çalışmasının birinci aşamasını arazi öncesi hazırlık çalışmaları oluşturmuştur. Bu aşamada söz konusu alanda, coğrafya ve diğer yardımcı bilim dallarıyla ilgili yapılmış olan çalışmalara dayalı literatür taraması yapılarak, sahayı kapsayan 1/25.000’lik topoğrafya ve jeoloji haritaları temin edilmiştir.

Bu haritalar baz alınarak, arazide yapılan inceleme ve gözlemler ile tezde

kullanılan, topoğrafya, hidroğrafya, jeoloji, morfoloji haritaları çizilmiştir. Çalışmanın başlangıç aşamasında sahanın genel değerlendirilmesi ve sınırların tespiti için böyle bir çalışma yapılmıştır. Topoğrafya haritası için Elazığ DSİ Bölge Müdürlüğünden, 1/25.000 ölçekli L-41 b1, L-41 b2, L-42, K-41 c3, K41 c4, K-42 d1 paftaları temin edilmiş ve ilgili paftaların çalışma alanı çerçevesi dahilindeki bölümleri çizilerek sayısallaştırılmıştır. Jeoloji haritası için ise MTA'nın 1/100.000 ölçekli Malatya İ -27, H-27 paftası ve araştırma alanımız ve çevresiyle ilgili yapılan jeolojik çalışmalarda haritaların ilgili kısımları birleştirilerek ve ölçeği değiştirilerek jeoloji haritasının taslağı hazırlanmıştır. Çalışmanın daha sağlıklı olması bakımından elde edilen bu haritaların yanında, sahayı kapsayan uydu görüntüleri, bölüm hocalarından temin edilmiştir.

Saha ve konu ile ilgili, öncelikle coğrafya ve jeoloji alanında olmak üzere çeşitli dallarda yapılan çalışmalara ulaşılmıştır. Bunun için başta, Fırat Üniversitesi merkez kütüphanesi ve F.Ü. Coğrafya Bölümü bünyesinde bulunan Prof. Dr. Hilmi Karaboran Kütüphanesi'nden olmak üzere, yapılan çalışmalarda yayın taraması yapılmıştır. Ayrıca bazı ulusal ve uluslararası dergilere, internet üzerinden ulaşılmıştır. Bunun dışında çalışma alanının komşu ünitelerine yönelik yapılmış çalışmalar da temin edilmiştir. Toplanan literatür değerlendirilerek gerekli notlar çıkarılmıştır. Bu aşamada çalışma alanı ve yakın çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli topoğrafya ve hidroğrafya haritaları çizilmiştir. Aynı ölçekte taslak jeoloji haritası ve morfoğrafya haritası hazırlanmıştır. Yapılan literatür taraması ve çizilen taslak haritalar doğrultusunda problemli sahalara belirlenerek arazi çalışmalarında bu alanlara daha fazla zaman ayrılması planlanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasını arazi gezi ve gözlemleri oluşturmuştur. İlk arazi çalışması ön arazi etüdü şeklinde yapılmıştır. Jeolojik, tektonik ve jeomorfolojik bakımdan karmaşık bir yapı gösteren alanlarda yapılan gözlemlere daha fazla zaman ayrılmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak çok sayıda dijital fotoğraf çekilmiştir. Çeşitli blok diyagramlar çizilmiş, profiller çıkarılmış, kayaç ve bitki numuneleri alınmıştır. Ayrıca yapılan gözlem ve değerlendirmeler arazi defterine kaydedilerek arazi çalışması tamamlanmıştır. Kullanılan uydu görüntüleri arazi çalışmasının kısa sürede ve sağlıklı bir şekilde tamamlanmasına yardımcı olmuştur.

Arazi çalışmasını takip eden ve üçüncü aşamayı oluşturan büro çalışmalarıyla tez tamamlanmıştır. Bu dönemde yoğun bir masa başı çalışması yapılmıştır. Temin edilen literatür, arazide taslak haritalar üzerine yapılan işaretlemeler, alınan notlar ve

uydu görüntüleri ışığında tezde kullanılacak haritalar oluşturulmuştur. Tezde kullanılan haritalar, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) tabanlı programlar (TNT Mips, Map Info, Global Mapper, Vertical Mapper) ve Adobe Photoshop programı kullanılarak çizilmiştir. Çizilen profiller, alınan numuneler ve daha önceki çalışmalar ışığında CBS ortamında 1/25.000 ölçekli Topografya, Hidrografya, Jeoloji, Jeomorfoloji, Toprak-Erozyon ilişkisi, Eğim, Arazi Kabiliyet Sınıfları ve Arazi Kullanımı haritaları hazırlanmıştır. Bilgisayar ortamında çizilen bu haritalarda topoğrafya ve litolojik özellikler ilgili haritalarla karşılaştırılarak fiziki coğrafya perspektifinde en az hata ile çizilmeye çalışılmıştır. Böylece CBS ve uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak çalışmanın sağlıklı olmasında azami hassasiyet gösterilmiştir. Oluşturulan haritalar, yapılan dijital değerlendirmeler, alınan notlar, çizilen kesitler, grafik, tablo ve belgelerde ulaşılan bilgiler değerlendirilerek tezin yazım aşamasına geçilmiş, eldeki verilerin ve arazide yapılan incelemelerin de katkısıyla tez tamamlanmıştır.

Sonuçta; “Büyük Çay Havzasının (Elazığ Batısı) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” ortaya konulmuş, jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan sorunlar tespit edilerek önerilerde bulunulmuştur.

1.4. DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, doğrudan inceleme alanında yapılmış çalışmalar ile komşu ünitelere yönelik çalışmalar değerlendirilmiştir. Yöre ile ilgili yapılmış araştırmalar sayı bakımından çok olduğu için bu çalışmaların tamamı bu bölümde verilmemiştir. Literatür içersinden seçilmiş bazı önemli çalışmalar eskiden yeniye doğru kısaca açıklanacaktır.

Erol’un, “Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi” aldığı makalesinde (1983), Türkiye’de dört ana jeomorfolojik kuşak ve yer şekilleri ile uyumlu dört tektonik kuşak, iki de ofiyolitik kenet zonu ayırmıştır. Çalışmaya göre Anadolu karası, Mesozoyik-Orta Miyosen arasında, Paleotektonik dönemde, kuzeyden güneye şeritler halinde oluşmuştur. Jeolojik, jeomorfolojik, genç tektonik, iklim ve taban seviyelerinin değişimine göre Türkiye’de; En eski yer şekli kalıntıları (DF Sistemleri), Oligosen aşınım yüzeyleri (DO sistemleri), Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri (DI sistemleri), Üst Miyosen aşınım düzlükleri (DII sistemleri), Pliyosen (DIII sistemleri) ve En Alt Pleyistosen aşınım düzlükleri (DIV sistemleri) ve dönemleri ile seki sistemleri ayrılmıştır. İnceleme alanında tespit edilen yüzeyler ile Erol sistemi veya modeli olarak bilinen bu sistem arasında benzer ilişkiler bulunmaktadır.

Tonbul 1985 yılında hazırladığı “Kuzova-Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısının) Fiziki Coğrafyası” adlı doktora tezinde, araştırma alanı olarak inceleme alanımızın kuzeyinde yer alan Kuzova-Hasandağı morfolojik ünitelerinin, jeolojik, jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi ile iklim, morfoğrafya, bitki örtüsü ve toprak özellikleri ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuştur. Ayrıca bu doktora tezine dayalı olarak, sahanın, bitki örtüsü özellikleri, jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi, toprak coğrafyası konularında incelemeler yapılarak makaleler şeklinde yayınlanmıştır. Tezimizin ilgili bölümlerinde bu makalelerden de faydalanılmıştır.

Erol ve Diğerleri’nin 1987 tarihli, “Aşağı Fırat Bölgesinde Bugünkü ve Kuvaternerdeki Doğal Çevre Koşulları - The Present and Quaternary Natural Enviromental Conditions The Lower Euphrates Region”, adlı yayını, ODTÜ Aşağı Fırat Projesi Başkanlığınca desteklenmiş bir projedir. Bu yayında araştırma alanındaki jeomorfolojik birimler, oluştukları dönemlere göre değerlendirilerek, gelişimleri ile birlikte verilmiştir. Fırat sisteminin Pleyistosen başlarında gelişkin bir profile eriştiği ve bu dönem içerisindeki iklim değişiklikleri ve kaide seviyesi değişikliklerine bağlı olarak sahada menderesleri ile gömüldüğü, özellikle dayanıklı kayalar içerisinde epijenik boğazlar açtığı ileri sürülmüştür. Malatya Havzası ile Uluova arasında yer alan araştırma alanımız olan Büyük Çay Havzası ve çevresi hakkında, Üst Miyosen döneminde fayların da etkisiyle daha derinleştiği ve dağların biraz daha yükseldiği, bu sahanın o dönemde belirginleştiği belirtilmektedir. Ayrıca Miyosen sonlarına doğru oluşan yeni kaide seviyelerine göre, şimdi bölgede 1100-1500 metreler arasında gözlenen D II sistemleri ve etek düzlüklerinin belirttiği ileri sürülmektedir. Araştırmada Fırat’ın seki sistemlerinden de bahsedildikten sonra araziden yararlanma başlığı altında, o dönem henüz yapılmamış olan Karakaya Barajı’nın işgal edeceği verimli tarım alanları ve kullanımları hakkında bilgiler bulmak mümkündür. Çalışmanın sonunda sorunlara ve önerilere yer verilmektedir. Ayrıca bu kısımda Keban ve yapılacak olan Karakaya Baraj Gölü’nün su yolu olarak kullanılmasının önemi üzerinde de durulmaktadır.

Tatar’ın 1987 yılına ait, “Elazığ Bölgesinin Genel Tektonik Yapıları ve Landsat Fotoğrafları Üzerinde Yapılan Bazı Gözlemler”, adlı makalede Elazığ çevresinin genel jeolojik özelliklerinden bahsedildikten sonra Landsat uydu fotoğrafları yardımıyla Elazığ çevresinin tektonik yapıları ortaya koyulmuştur. Bu yapılardan

özellikle faylar ve kıvrımlar üzerinde durulmuştur. Bunun yanın da ilk defa ortaya konulan bazı önemli çizgiselliklerin varlığının tespit edildiği belirtilmektedir. Makalede araştırma sahamız içerisinde bulunan Kömürhan Bindirmesinin özelliklerinden de bahsedilmektedir.

Tonbul'un 1987 yılında yayınlanan, "Elazığ Batısının Genel Jeomorfolojik Özellikleri ve Gelişimi" isimli makalesinde, Elazığ yöresi için, özellikle de batı bölümünün, jeomorfolojik ve yapısal özellikler açısından yurdumuzun az tanınmış bir bölümü olarak bahsetmektedir. Elazığ batısında yer alan ve kabaca inceleme alanının merkezinde bulunan Hasan Dağı için, Fırat'ın Keban'dan sonraki büyük kavisine neden olduğu gibi, çevresindeki Kuzova, Baskil ve Birvan gibi depresyonların şekillenmesinde de etkin rol oynayan bir yükselti olduğu kaydedilmektedir. Makalede araştırma alanının genel jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi verildikten sonra jeomorfoloji başlığı altında sahadaki dağlık alanlar, plato alanları, havzalar ve diğer jeomorfolojik birimler ayrı ayrı ele alınarak işlenmiş ve sahanın morfotektonik gelişimi üzerinde durulmuştur. Bu bölümde, Hasandağı'nın doğusunda bulunan ve K-G yönünde uzanan Kuzova Havzası, Oligosen sonlarında başlayan fakat, Orta Miyosen'den sonraki tektonik hareketlerle belirginleşen ve senklinal karakterli bir Neojen havzası olarak nitelendirilmektedir. Baskil ve Birvan havzaları için ise Orta Miyosen'de blok şeklindeki faylanmalarla ortaya çıkmış tektonik kökenli birer depresyon tarifini getirmiştir.

Tonbul, "Elazığ ve Çevresinin İklim Özellikleri ve Keban Barajının Yöre İklimi Üzerine Olan Etkileri" başlıklı, bir diğer makalesinde (1990), Elazığ çevresinde oldukça karakteristik bir yöresel klima nın dikkati çektiğini, genel özellikleri açısından, yöredeki iklimin Akdeniz iklim tipine yer yer benzediğini; ancak içerisinde bulunduğu Doğu Anadolu bölgesinden de soyutlanamadığını belirtmektedir. Makal ede iklim unsurlarını incelenerek, Elazığ iline ait sıcaklık, basınç, rüzgar, yağış gibi öğelere ait verileri (1937-1981) çeşitli tablo ve grafiklerle destekleyerek ortaya koymuştur. Keban Barajının yöre iklimi üzerine etkileri başlığı altında ise, 1971 yılından beri dolmaya başlayan barajın yöre iklimi üzerine etkileri sorgulanarak, sonuçta yöre ikliminde bazı değişimlerin görülmeye başlandığını kaydetmiştir. Ancak bunun e tki derecesinin fazla olmadığı, daha sağlıklı sonuçların elde edilebilmesi için uzun bir periyodun izlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Turan'ın 1993 tarihli, “Elazığ Yakın Civarındaki Bazı Önemli Tektonik Yapılar ve Bunların Bölgenin Jeolojik Evrimindeki Yeri” başlığını taşıyan jeolojik makalesi, Elazığ ilinin, kuzeydoğu köşesi ve en doğu bölümleri hariç, hemen hemen tüm sınırlarını kapsayan bir çalışma alanına sahiptir. Makalede araştırma alanı içerisindeki tektonik yapıların özellikleri ele alınmaktadır. Elazığ'daki kıvrımlı, kırıklı ve bindirme yapıları haritaya işlenerek ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Yine sahadaki neotektonik yapılardan, Baskil Bindirme Fayı ve Doğu Anadolu Fayı hakkında bilgiler mevcuttur. Paleotektonik kırıklı yapılardan bahsedilirken araştırma alanımız içerisinde geçen Kargadağ ve Kömürhan bindirmeleri hakkında da bilgilere yer verilmiştir. Bu bölümde, Tatar'ın İspendere bindirmesi adını verdiği Kargadağ bindirme fayı için “Kargadağ” adının bu fay için daha uygun olacağı ve bindirmenin Malatya'nın 20 km kadar doğusundan başlayıp, D-B doğrultusunda 70 km devam edip, Sivrice batısında Doğu Anadolu Fayının kolları ile kesişerek son bulduğunu belirtmiştir. Kömürhan bindirmesi hakkında ise Kömürhan köprüsü yakın kuzeybatısından başlayarak Sivrice yakınında Elazığ - Diyarbakır karayoluna kavuştuğu, devamı Hazar gölü kuzeyinden ilerleyerek Keban baraj gölü yakınında Doğu Anadolu Fayı ile kesiştiğini belirtmektedir. Bu ve diğer tektonik yapıların bölgenin jeolojik evrimindeki ve birbirleri ile olan ilişkileri değerlendirildikten sonra çıkarılan sonuçlar maddeler halinde sıralanmıştır.

Günek ve Tonbul'un 1995' te yayınlanan, “Uluova ve Çevresinde Toprak Erozyonu ve Alınması Gereken Önlemler” adlı çalışmalarında, Uluova ve çevresinin genel coğrafi konumu ve özellikleri verildikten sonra erozyona etki eden beşeri ve fiziki faktörlerden bahsedilmiştir. Daha sonra sahanın lito lojik, morfolojik, eğim, vadi yoğunluğu ve eğim haritaları verilerek bu özellikler üzerinden sahanın erozyon risk haritası ile yapılması gerekenler ile ilgili harita çıkarılmıştır.

Özdemir ve Tonbul'a ait 1995'te yayınlanan “Şiro (Örmeli) Çayı Havzası ve Yakın Çevresinde (Malatya'nın Güneydoğusu,) Arazi Kullanımı, Sorunları ve Öneriler” başlıklı çalışmada öncelikle çalışma alanı ve yakın çevresinin yeri, sınırları ve başlıca coğrafi özellikleri belirtilmiştir. Şiro Çayı Havzası, araştırma alanımızın güney ve güneybatısındaki alanda yer almaktadır. Makalede, bu alanın jeomorfolojik özellikleri de ayrı bir başlık altında incelenerek, sahanın iklimi, bitki örtüsü, toprak özellikleri ve arazi kullanım durumu üzerine mevcut durumlar

verilmiştir. Çalışmada Karakaya Baraj gölünden faydalanma, araştırma alanının yerleşme ve nüfus özellikleri de işlenmiştir. Yine sahada doğal ortamın sağlamış olduğu hayvancılık, arıcılık, avcılık faaliyetleri ve yeraltı zenginlikleri, “araziden diğer yararlanma şekilleri” başlığı altında incelenmiştir. İnceleme alanının jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan ve arazi kullanımını sınırlandıran veya güçleştiren morfolojik olaylar ve sorunlar, kütle hareketleri, taşkın ve çekikler, bataklık-sazlık alanlar, sahanın yüksek depremselliği, toprak erozyonu, Karakaya Baraj Gölünün siltasyonu ve ulaşım olarak belirlenerek mevcut durumlar verilmiştir. Çalışmanın sonunda bu problemlili alan ve olaylara ilişkin çözüm önerileri ve yapılabilecekler hususunda bilgiler ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

Asutay'ın 1996 yılında yayınlanan "Baskil (Elazığ) Çevresinin Jeolojisi ve Baskil Mağmatitlerinin Petrolojisi", adlı makalesinde, araştırma sahasının kuzey bölümünde yer alan Baskil Ovası ve yakın çevresindeki jeolojik formasyonların özellikleri ve yayılış alanları ile bu alandaki Magmatik kayaçların petrografileri araştırılmıştır. Bölgedeki formasyonlar stratigrafik olarak: Keban metamorfikleri, Baskil Mağmatitleri, Kuşçular konglomerası, Seske Formasyonu ve Kırkgeçit Formasyonu olarak belirlenmiştir. Bunlardan araştırma alanımız içerisinde yayılış göstermeyen sadece Kuşçular Formasyonu olup Baskil Mağmatitleri jeoloji haritamızda Elazığ Mağmatitleri olarak isimlendirilmiştir. Makalede Baskil Mağmatitlerinin, büyük bir olasılıkla Keban ve Arap platformu arasında gelişmiş bir okyanusun, kuzeye doğru yani Keban kıtacığının altına dalmasının ürünü olduğu belirtilmektedir.

Özdemir ve Tonbul'un 1996 yılına ait “Kömürhan Boğazı (Malatya-Elazığ)” adlı çalışmalarında, Kömürhan Boğazı'nın yeri, genel coğrafi özellikleri, topoğrafik özellikleri ve jeolojik yapısı ile ilgili bilgiler verildikten sonra Türkiye'nin farklı yerlerindeki bazı incelenmiş boğazların oluşum ve gelişimleriyle ilgili yapılmış araştırmalardan bahsedilmiştir. Daha sonra ise Kömürhan Boğazı'nın oluşumu ve gelişimi üzerine farklı coğrafyacıların bakış açıları ele alınarak, boğazın oluşumu üzerine arazide yapılan ayrıntılı inceleme ve değerlendirmelere dayandırılan bir tez savunulmuştur. Bu değerlendirmeler sonucunda Kömürhan boğazının bir "antesedant boğaz" olduğu belirtilmiştir. Büyük Çay, Kömürhan Boğazı'nı dolduran Fırat nehrinin oluşturduğu Karakaya Baraj Gölü'ne

dökülmektedir. Kömürhan Boğazı'nın bir bölümü de araştırma alanımız sınırları içerisinde kalmaktadır. Dolayısıyla Büyük Çay Havzası ve boğazın oluşumu ve gelişimi birbiriyle ilişkili olup, bu makalede ayrıntılı bir şekilde işlenmiş olan Kömürhan Boğazı ile araştırma alanımızın jeomorfolojisi ve gelişimi birlikte değerlendirilmiştir.

Özdemir ve Tonbul'un, “Güneydoğu Toroslar İçinde Gelişen Yüksek Dağ içi Ovalarına Örnek: Gözeli ve Kavak Ovaları”, adlı çalışmalarında (1996), Elazığ'ın güneybatısında yer alan ve yüksek dağ içi ovalarına tipik birer örnek olarak nitelendirdikleri Gözeli ve Kavak Ovalarının oluşumu ve gelişimi üzerinde durulmuştur. Ayrıca araştırma alanındaki jeomorfolojik birimler ayrı ayrı verilerek bu birimler ve söz konusu ovaların jeomorfolojik gelişimleri üzerine değerlendirmelerde bulunulmuştur. Gözeli-Kavak Ovaları Büyük Çay Havzası'nın güneydoğusunda uzanır. Bu iki ova Doğu Anadolu Fayına bağlı gelişen dağ içi ovalarıdır ve sahamıza komsu olması bakımından önem arz etmektedir. Araştırma alanımızın güney bölümlerini oluşturan Karga Dağı'nın bir bölümü de bu makalede jeomorfolojik birimler başlığı altında değerlendirilmiş olup, dağın jeolojik, jeomorfolojik, tektonik ve hidrografik özelliklerine değinilmiştir.

Türkmen ve diğerlerinin 2001 yılına ait “Elazığ Yöresinin Eosen Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası ile ilgili Yeni Bulgular” isimli makaleleri, araştırma alanımızın, batı, kuzey ve kuzeydoğusunun jeolojik özelliklerini içermektedir. Bu çalışmada, genel jeoloji ve sahada yayılım gösteren formasyonlardan Sekse ve Kırkgeçit birimlerinin özellikleri verildikten sonra bu birimlerin mikrofasiyesleri hakkında, alınan ölçül ü kesitler ve bulgular üzerinden değerlendirmelerde bulunulmuştur. Yapılan arazi gözlemleri ve sedimantolojik incelemeler sonunda elde edilen bulgulara göre Eosen istifinin diğer bir ifade ile Kırkgeçit ve Sekse formasyonları arasında bir uyumsuzluğun olmadığı ve aslında bu iki birim istifinin kesintisiz olduğu ortaya konmuş ve ardından sahanın paleocoğrafik gelişimi kısmında Elazığ bölgesindeki Neotetisin yayılımı ve ortamı hakkında bilgiler verilmektedir. Çalışmanın sonunda yerel stratigrafik farklılıklar nedeniyle, Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Sekse Formasyonu ile Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonunun tek bir formasyon olarak adlandırılması önerilmemektedir.

Çağlayan'ın 2002 yılında hazırlamış olduğu “Baskil İlçesi (Elazığ) Coğrafyası” konulu doktora tezi, araştırma alanımızın batı bölümlerini , idari sınırlarını içerisine alan Baskil ilçesinin genel özelliklerini n monografik tarzda ele alınarak hazırlanmış bir çalışmadır. Bu çalışmada Baskil ilçesinin fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri başlıklar altında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada Baskil ilçesinin fiziki coğrafyası başlığı altında, inceleme alanımız içerisindeki Heybeli ve Pirhasan Dağı hakkında bilgiler bulmak mümkündür. Yine bu alanların toprak, bitki örtüsü ve diğer bazı doğal ortam koşulları hakkında da değerlendirmelerde bulunulmuştur. Diğer taraftan, beşeri özellikler kısmında inceleme alanımız içerisinde ve Baskil ilçesine bağlı bulunan yerleşmelerin nüfus ve yerleşme özellikleri hakkında da bilgiler bulunmaktadır.

Gerçek'in 2005 yılına ait “Yolçatı-Baskil-Kömürhan (Elazığ) Arası Elazığ Mağmatitlerinden Kaynaklanan Suların Hidrojeokimyasal Prospeksiyon Parametreleri”, adlı doktora tezinin sınırları, araştırma sahasının sınırları ile önemli ölçüde uymaktadır. Bu çalışmada sahanın jeolojik özellikleri, formasyonların yapısal, litolojik ve tektonik özellikleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu genel değerlendirmelerin ardından araştırma sahası içerisinde geniş sahalarda aflore eden Elazığ Mağmatitlerinden kaynaklanan suların teze konu olan özellikleri çeşitli diyagram, tablo ve grafikler vasıtasıyla değerlendirilmiştir.

Sunkar ve diğerlerinin 2008 yılına ait “Büyük Çay Havzası'nda (Elazığ Batısı) Neotektonik Hareketler İle Kapma Olayları Arasındaki İlişkiler ”, isimli çalışmalarında söz konusu alanın konumu, sınırları ve genel özellikleri verildikten sonra havzanın oluşum ve gelişimini açıklanırken, sahanın bugünkü şeklini almasında neotektonik hareketlerin önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca havza dahilindeki akarsuların kuruluş ve gelişimi ayrı başlık altında incelenerek, bu oluşumda neotektonik dönemde meydana gelen kapma olaylarının etkili olduğu; böylece havzanın akaçlama sahasının doğuya doğru genişlediği açıklanmıştır. Yine bu çalışmada jeomorfolojik birimler ayrıştırılmış ve konu ile ilişkilendirilmiştir. Bu bildiri tezimizin de bir bölümünü oluşturmaktadır ve tez devam ederken, Ekim-2008'de Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nde düzenlenen Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 'nda sunulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

II. İNCELEME ALANININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

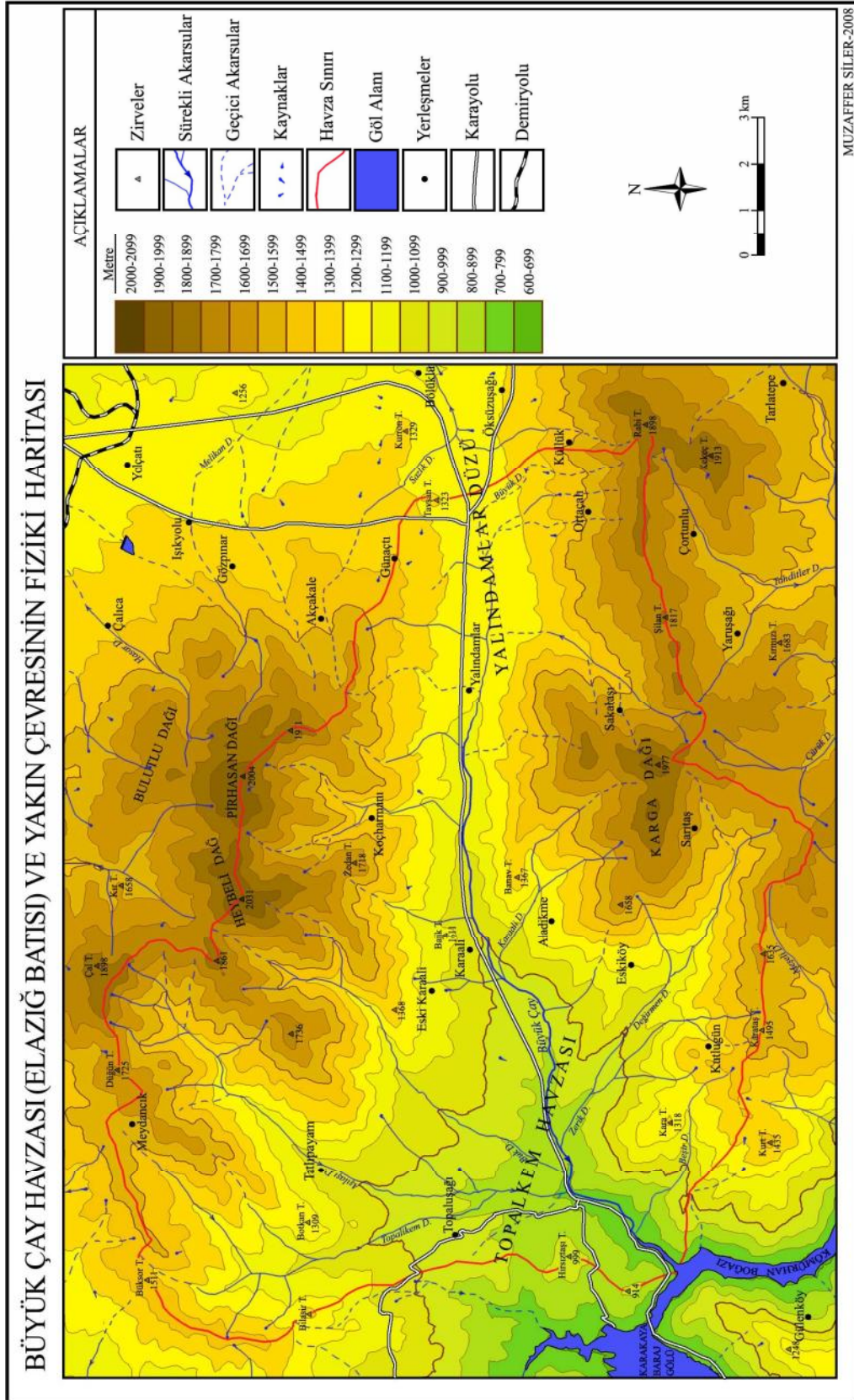
2.1. YERYÜZÜ ŞEKİLLERİ

Güneydoğu Toroslar'ın batı bölümünde yer alan inceleme alanımız da, dağlık alanlar, havzalar, platolar, vadiler, boğazlar, birikinti koni ve yelpazeleri ve dar alanlı sekiler başlıca morfolojik birimleri oluşturmaktadır. Çalışma alanı aynı zamanda Malatya Havzası ile Uluova arasındaki eşik sahaya karşılık gelmektedir. Bu eşik saha üzerinde yer alan inceleme alanı, Büyük Çay'ın su toplama havzasını kapsamaktadır.

Büyük Çay Havzası'ndaki büyük yerşekillerinin, doğu bölümdeki Yalındamlar Düzü ile batı bölümdeki Topalkem Havzası olmak üzere, iki çukurluk; kuzeydeki Bulutlu Dağı ile güneydeki Karga Dağı olmak üzere, iki yükselti, toplamda da dört jeomorfolojik üniteden meydana geldiğini görmekteyiz (Şekil 5).

İnceleme alanımız oldukça engebeli, eğimli ve parçalanmış bir topoğrafyaya sahip olup, geniş yer tutan dağlık alanlar ve vadiler arızayı artırmıştır (Foto 1). Havzadaki düzlük sahaları, doğuda, Yalındamlar ve Ortaçalı köyleri arasındaki eşik saha ile, batıda, Topalkem Havzası'nın plato görünümündeki bölümleri oluşturmaktadır. Topalkem Havzası Pliyosen yaşlı gölsel depolardan meydana gelmiştir ve Topalikem, Aşılaşı ve Buk Dereleri tarafından 40-50 m kadar yarılmış durumdadır. Bu nedenle adeta bir plato görünümü kazanmıştır.

Büyük Çay Havzası morfolojik açıdan iki farklı havzaya dahil küçük havzalardan oluşmaktadır. Doğu bölümünü oluşturan Yalındamlar Düzü, Uluova; batı bölümünü oluşturan Topalkem Havzası ise Malatya Havzası ile ilişkilidir. Kuzey ve güneyden dağlık alanlarla çevrelenmiş Topalkem Havzası ortalama 1000 m (Malatya Havzası 700-850 m), Yalındamlar Düzü ise 1200 m (Uluova Havzası 800-950 m) yükseltilerinde yer almaktadır. Bu havzalar ile çevresindeki dağlık alanlar arasında ortalama 700-1000 m'lik yükselti farkı bulunmaktadır.



Şekil 5. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin fiziki haritası



Foto 1: Büyük Çay Havzası'nın genel görünüşü

Havzada bulunan dağlardan kuzeydeki Bulutlu, Heybeli ve Pirhasan Dağı ortalama 1900-2000 m seviyelerinde yükseltiyi sahiptir. Bu dağlar faylı yapıları ile epirojenik hareketlerle yükselirken derin bir şekilde yarılmış ve yoğun bir vadi ağı ile parçalanmıştır. Bu dağlık alanlar üzerinde aşındırmadan arda kalan farklı dönemlere ait farklı yükseltilerde aşınım yüzeyleri yer almaktadır. Bu yüzeylerin bir bölümü araştırma alanımızdaki plato alanları teşkil etmektedir.

Araştırma alanımız içerisinde bir bölümü bulunan Kömürhan Boğazı, yörenin olduğu gibi, tez sahamızın da en önemli boğazını teşkil etmektedir. Kömürhan Boğazı, Malatya ve Kale ovaları ile Pütürge-Doğanyol çukurluğunu birleştiren Fırat Nehri'nin, yörede GB-KD uzanışlı, son derece haşın, yüksek Güneydoğu Toroslar kütleleri içinde orografya ve yapının dikine kesilmesiyle açılmış dar, derin ve 22 km uzunluğunda bir yarma vadidir. Boğazın ortalama derinliği 1000 -1500 m, genişliği ise 2-8 km arasında değişmektedir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b) (Foto 2).

Büyükçay Boğazı ise tez sahamızdaki ikinci önemli boğaz olup söz konusu çayın Karakaya barajına döküldüğü kısımda geriye aşındırma ile oluşmuş, derinliği 500 m'ye ulaşan bir kapma boğazıdır. Büyük Çay'ın aynı mekanizma ile oluşturduğu diğer boğaz ise daha doğuda Karaali Boğazı olarak isimlendirdiğimiz kapma boğazıdır. Bu boğaz Karga Dağı ile Heybeli Dağı'nın birbirine en yakın olduğu yerde, Karaali köyü yakınında olup, Yalındamlar Düzü ile Topalkem Havzası'nı birleştirmektedir .



Foto 2: Kömürhan Boğazı ve Köprüsü. Geride Karakaya Baraj Gölü'nün bir bölümü nü kaplamış olduğu Kale Ovası (Malatya Havzası)

İnceleme alanının doğusunda, Karga Dağı'nın kuzeydoğu etekleri ile Bulutlu Dağı'nın güneybatı etekleri boyunca birikinti koni ve yelpazeleri oluşma imkanı bulabilmiştir. Bu birikinti koni ve yelpazeleri birleşerek birer etek düzlüğü, dolayısıyla dağiči ova görünümü almıştır. Ayrıca Büyük Çay'ın orta ve aşağı çığırı boyunca yer yer küçük çaplı akarsu seki parçaları da dikkati çekmektedir. Kaide seviyesi değişimine bağlı olarak, araştırma alanımızda “birikinti konisi sekileri”nin örneklerini görmekteyiz. Büyük Çayın bugün aşınımdan kurtulmuş olan normal akarsu sekilerini 5-10 m'lerde; birikinti konisi sekilerini ise 10-40 m seviyelerinde görmekteyiz. Yine Büyük Çay'ın aşağı çığırında yerlikaya taraçalarını n örneklerini de görmek mümkündür. Bu yerlikaya taraçası çok yeni dönemlerdeki kaide seviyesindeki değişimlerle oluşmuştur. Belirgin olan taraça 5 -10 m seviyesindedir.

2.2. İKLİM ÖZELLİKLERİ

Elazığ ve çevresi 1300-1400 m dolaylarındaki ortalama yükseltisi ile, bölgenin diğer bölümlerine oranla düşük bir yükseltiye sahiptir. Ayrıca, sahanın güneyinde bir duvar gibi uzanan Güneydoğu Toroslar'da mevcut Maden Oluğu ve Kömürhan Boğazı gibi geçitler, özellikle kış mevsiminde daha ılık ve nemli hava kütlelerinin yöreye

zaman zaman sokulmasına yardımcı olmaktadır. Bütün bunlara bağılı olarak, sonuçta yöre iklimi, özellikle kuzeydoğuda tipik olarak gördüğümüz bölgenin karasal iklimine oranla oldukça ılıman bir yapıya bürünmüştür (Tonbul, 1990).

Elazığ ilinin güneybatı köşesinde bulunan araştırma alanımız ise Güneydoğu Toroslar'daki bu geçitlerden Kömürhan Boğazı'nın bulunduğu alanda, yani kış mevsimlerinde Elazığ'a doğru sokulan ılık -nemli hava kütlelerinin giriş yaptığı kısımda yer almaktadır ki; bu konumu Büyük Çay Havzası'nın, farklı bir iklimi bulunan yörede daha farklı bir mikroklimaya sahip olmasını sağlamıştır. Bu mikroklima, hava kütlelerinin geçiş yaptığı bir koridor olarak nitelendirdiğimiz araştırma alanımızda özellikle Yalıncamlar köyü çevresinde, kış aylarında olumsuz koşulların yaşanmasına neden olmaktadır.

Araştırma alanımız içerisinde meteoroloji istasyonu bulunmadığı için Büyük Çay Havzası'nın çevresinde bulunan dört istasyonun verileri kullanılmıştır. Bu istasyonlar, araştırma alanımızın kuzeydoğusunda bulunan Elazığ, güneydoğusunda bulunan Sivrice, kuzeyinde bulunan Baskil ve batısında bulunan Malatya istasyonlarıdır. Bu istasyonlara ek olarak DMİ Genel Müdürlüğü'nün resmi internet sitesinden yayınlanan Elazığ ve Malatya illerine ait bazı rasatların uzun dönemleri kapsamı bakımından kullanılması yoluna gidilmiştir. Ancak, özellikle Malatya Havzası'nın araştırma alanımıza göre daha alçak seviyelerde bulunmasından dolayı, buraya ait iklim verilerinin inceleme alanımıza kıyasla, farkının daha fazla olduğunu belirtmek gerekir. Bununla beraber, çeşitli konularda, konumundan bahsederken, hep Malatya Havzası ile Uluova arasında yer almasına dikkat çektiğimiz inceleme alanımızın iklim özelliklerine genel bir kanaat getirmesi açısından bu iki alanın meteoroloji istasyonlarına ait bazı verileri değerlendirmek gerekmektedir. Bu açıdan incelenen genel değerlere göre şu tablo karşımıza çıkmaktadır:

Ortalama sıcaklıklara göre en soğuk ay, Elazığ'da $-0,6^{\circ}\text{C}$ ve Malatya'da $0,3^{\circ}\text{C}$ ile ocak ayı iken; en sıcak ay iki merkezde de temmuz olup, Elazığ'da $27,3^{\circ}\text{C}$, Malatya'da $27,4^{\circ}\text{C}$ 'dir (Tablo-1, 2).

Tablo-1. Elazığ'da Uzun Yıllara Ait (1975-2007) Bazı iklim Verileri

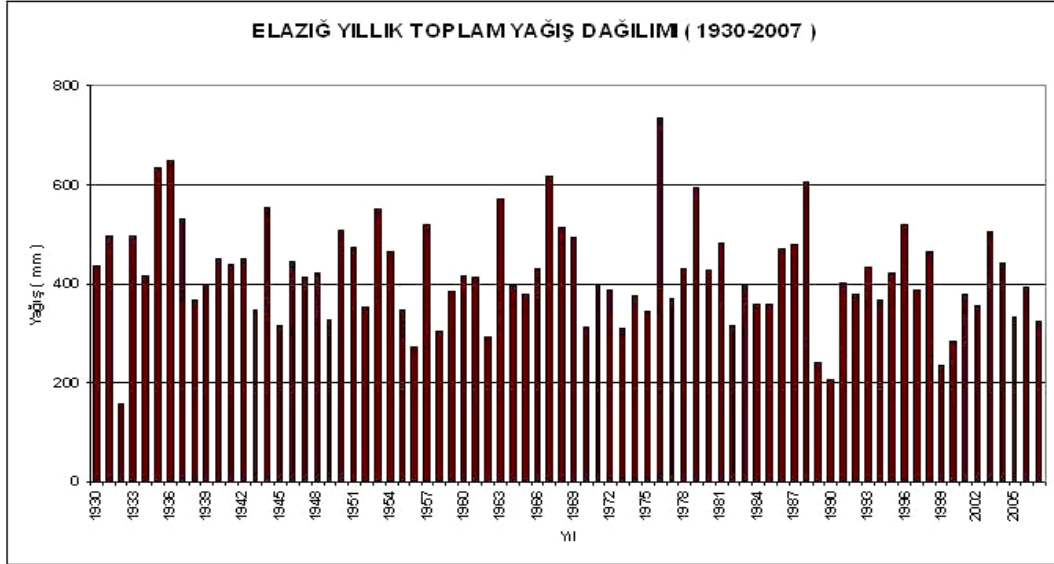
ELAZIĞ	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2006)											
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.6	0.6	5.5	12.0	16.9	22.6	27.3	26.6	21.3	14.2	6.8	1.8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3.0	5.0	10.9	17.8	23.3	29.3	34.2	33.9	29.3	21.3	12.2	5.3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.6	-3.2	0.7	6.3	10.3	14.8	19.1	18.7	14.0	8.5	2.7	-1.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.8	4.1	5.6	6.9	9.3	11.8	12.5	11.9	10.0	7.2	4.8	2.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.8	11.5	12.0	12.4	11.1	4.1	2.1	1.7	2.6	7.5	9.2	11.9
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975-2007)											
En Yüksek Sıcaklık(°C)	12.2	17.3	26.4	30.0	34.4	37.2	42.2	40.1	37.8	31.7	21.8	15.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-16.5	-19.4	-17	-5.8	0.0	6.7	6.7	11.0	1.0	-1.5	-15.2	-17.7

Kaynak: www.dmi.gov.tr**Tablo-2. Malatya'da Uzun Yıllara Ait (1975-2007) Bazı iklim Verileri**

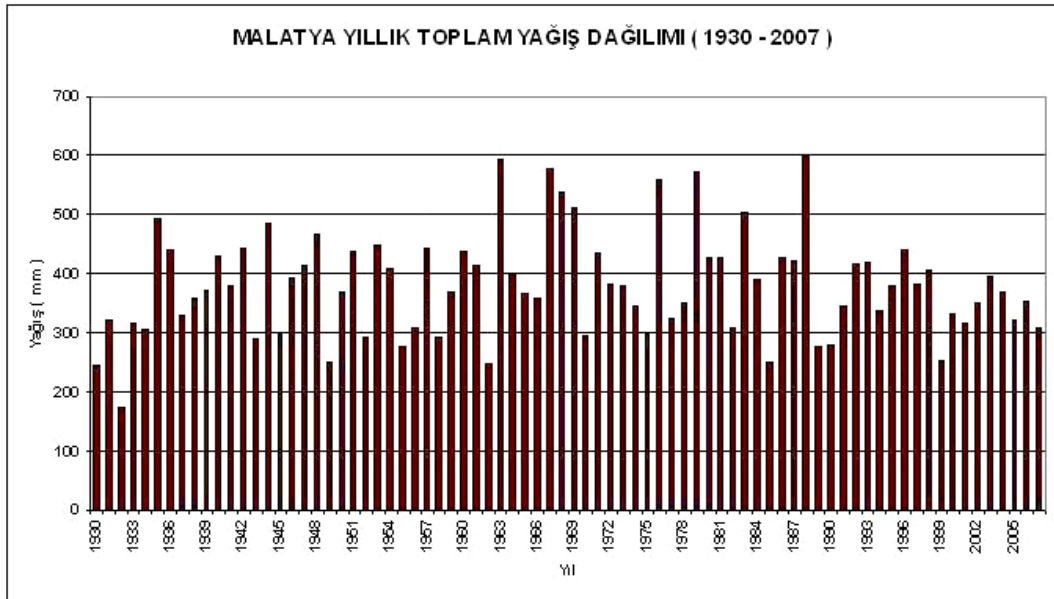
MALATYA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2006)											
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.3	1.7	6.7	13.0	17.8	23.0	27.4	26.8	22.2	15.1	7.3	2.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3.8	5.9	11.7	18.5	23.7	29.4	34.1	33.7	29.3	21.4	12.2	5.5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.5	-1.9	2.1	7.6	11.6	16.0	20.0	19.7	15.4	9.7	3.5	-0.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.3	4.5	5.8	7.3	9.3	11.6	12.5	11.8	9.9	7.3	5.2	3.0
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.5	11.5	11.6	11.8	11.0	5.2	1.5	1.6	2.5	7.1	9.4	11.1
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975 - 2007)											
En Yüksek Sıcaklık(°C)	14.2	18.6	27.2	30.4	36.0	40.0	42.2	40.8	37.0	33.1	25.0	18.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-17.0	-15.3	-13.9	-4.2	0.1	7.0	10.0	12.4	5.7	-1.2	-12.0	-19.0

Kaynak: www.dmi.gov.tr

Diğer taraftan, uzun yıllar ortalamasına göre (1930-2007) yıllık ortalama yağış değeri Elazığ'da 430,86 mm iken, Malatya'da 376,17 mm olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 6, 7).



Şekil 6. Elazığ'da uzun yıllara göre (1930-2007) yıllık toplam yağışlar (www.dmi.gov.tr)



Şekil 7. Malatya'da uzun yıllara göre (1930-2007) yıllık toplam yağışlar (www.dmi.gov.tr)

Ancak son 30 yıllık periyotta (1979-2008) elimizde bulunan verileri incelediğimizde, Elazığ'a ait bu değerin 406,8 mm'ye düştüğünü, dolayısıyla yıllık yağış ortalamalarında gözle görülür bir azalmanın meydana geldiğini görmekteyiz. Bu veriler, son dönemlerde etkileri ortaya çıkmış olan kuraklığı açıkça göstermektedir.

Bu genel tablonun yanında araştırma alanının iklim özelliklerini daha sağlıklı bir şekilde yorumlayabilmek için, yakın olmaları sebebiyle, Elazığ, Malatya, Sivrice ve Baskil meteoroloji istasyonları verileri (1979-2008) Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu verilere göre: Yıllık ortalama yağış değerlerine baktığımızda, Elazığ'da 406.8 mm, Malatya'da 376.9 mm, Sivrice'de 596.5 mm, Baskil'de ise 422.8 mm değerlerinin ortaya çıktığını görmekteyiz. Bu ortalamalar ışığında Elazığ, Malatya ve Baskil'de en yağışlı ay nisan iken, Sivrice'de en yağışlı ay mart ayıdır (Tablo-3, Şekil 8). Elazığ'da yıllık ortalama sıcaklık 13 °C iken, Malatya'da 13.7 °C, Sivrice'de 12.1 °C, Baskil'de ise 11.5 °C'dir. Bu dört merkezde de en sıcak ay Temmuz iken, en soğuk ay ocak ayıdır (Tablo-4, Şekil 9).

Tablo-3. Büyük Çay Havzası Çevresindeki Bazı İstasyonların Uzun Yıllara Ait (1979-2008) Aylık Ortalama ve Yıllık Toplam Yağış Verileri

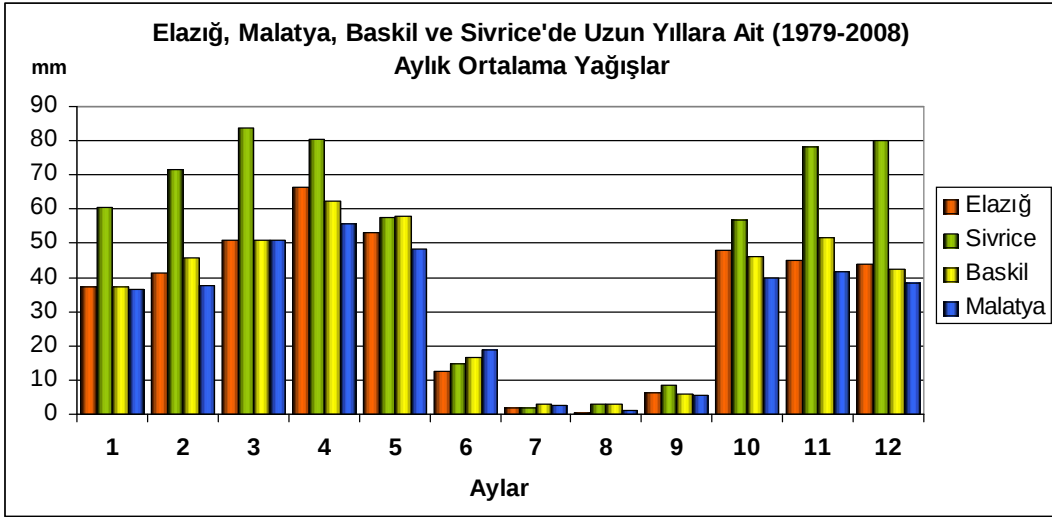
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Top.
Elazığ	37,2	41,3	51	66,4	53,2	12,4	1,7	0,5	6,4	48	44,9	43,8	406,8
Sivrice	60,6	71,6	83,8	80,3	57,4	14,6	1,7	2,8	8,3	56,7	78,3	80,2	596,5
Baskil	37,2	45,7	50,9	62,5	57,9	16,7	2,8	2,9	5,9	46,1	51,7	42,5	422,8
Malatya	36,4	37,7	51,0	55,8	48,5	18,7	2,4	1,0	5,4	40,0	41,6	38,5	376,9

Kaynak: DMİ Genel Müdürlüğü

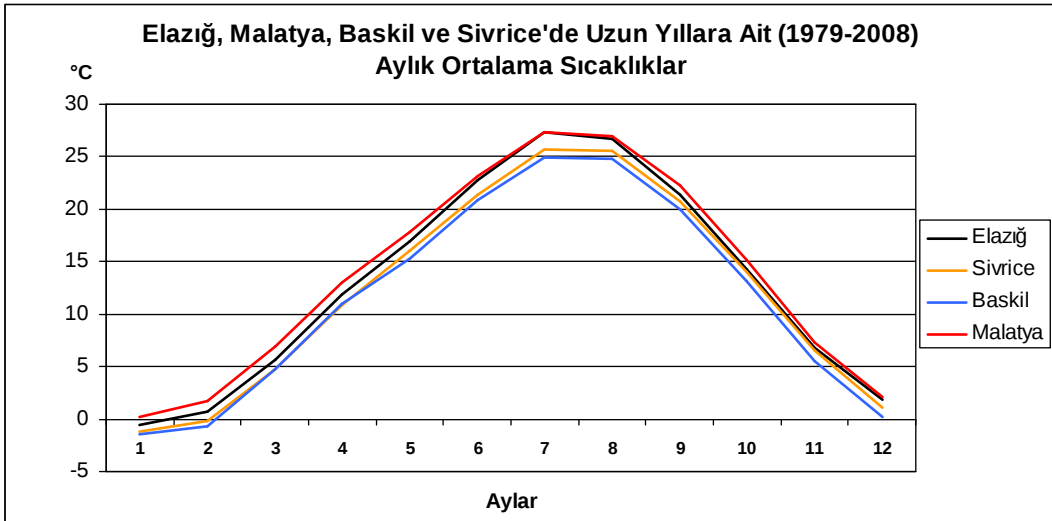
Tablo-4. Büyük Çay Havzası Çevresindeki Bazı İstasyonların Uzun Yıllara Ait (1979-2008) Aylık Ortalama ve Ortalama Sıcaklık Verileri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
Elazığ	-0,6	0,7	5,6	11,9	17	22,8	27,3	26,7	21,4	14,3	6,8	1,8	13
Sivrice	-1,2	-0,1	4,7	10,9	16,0	21,4	25,7	25,5	20,7	14,1	6,5	1,1	12,1
Baskil	-1,4	-0,7	4,8	10,9	15,3	20,9	24,9	24,8	19,9	13,2	5,5	0,2	11,5
Malatya	0,2	1,7	6,9	13,0	17,9	23,2	27,4	27,0	22,3	15,2	7,4	2,1	13,7

Kaynak: DMİ Genel Müdürlüğü

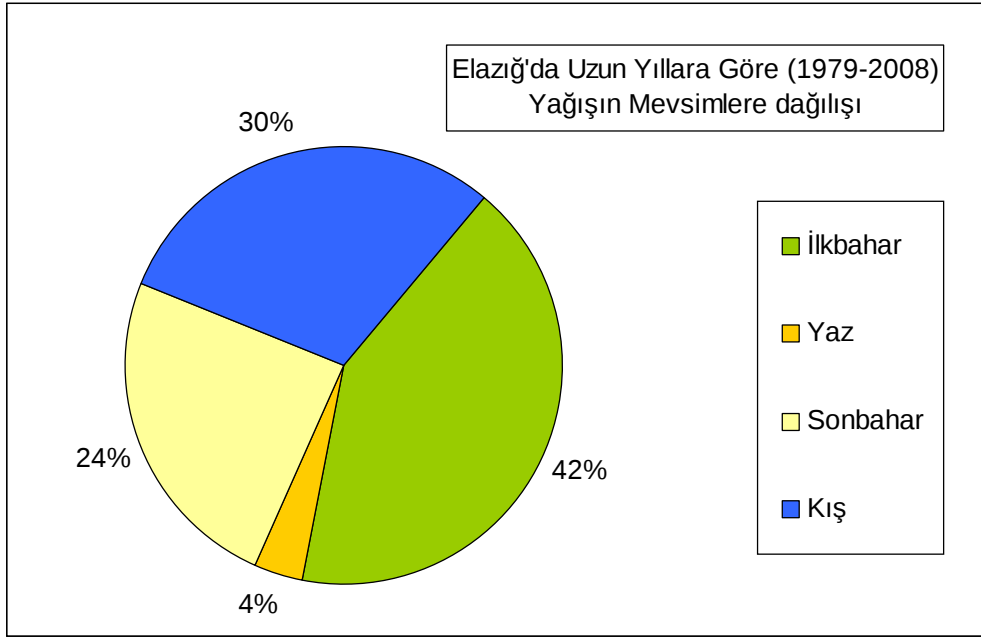


Şekil 8. Büyük Çay Havzası'nın çevresinde bulunan bazı meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara göre (1979-2008) aylık ortalama yağışları

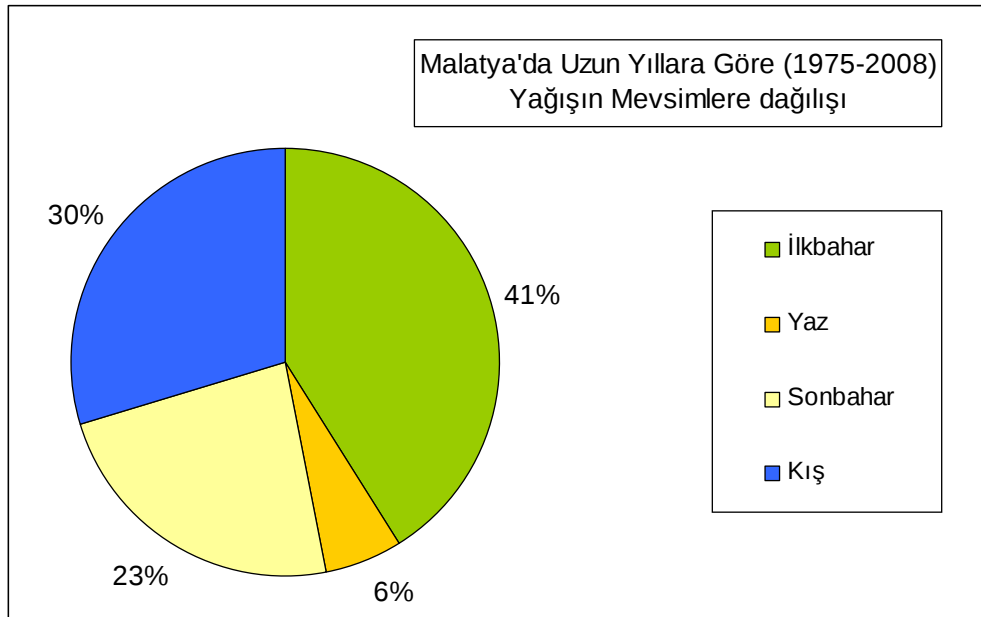


Şekil 9. Büyük Çay Havzası'nın çevresinde bulunan bazı meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara göre (1979-2008) aylık ortalama sıcaklıkları

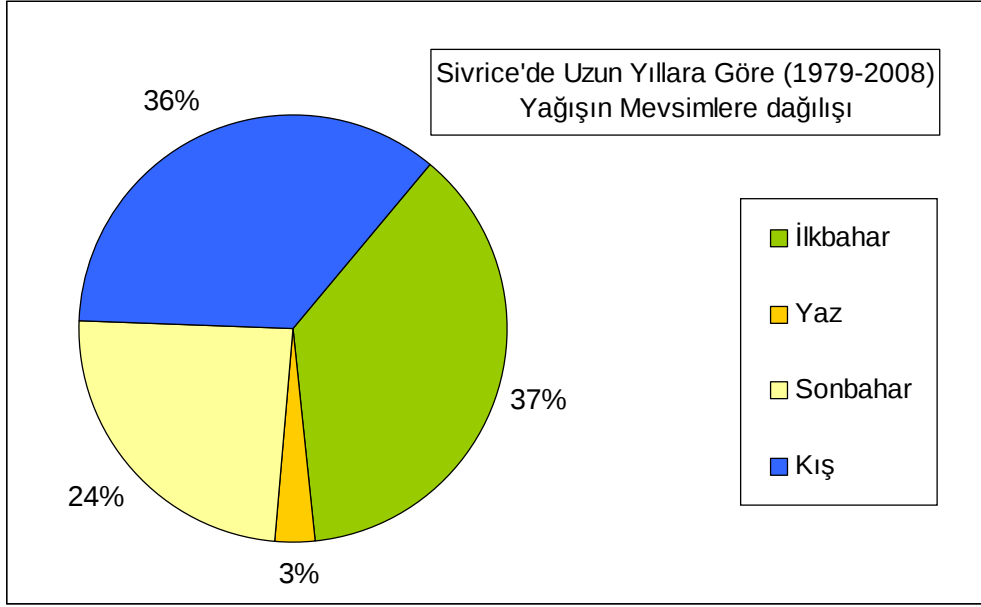
Yine bu veriler kullanılarak oluşturulan grafiklere baktığımızda (Şekil 10, 11, 12, 13), iklimin genel karakteri olarak, dört merkezde de en yağışlı mevsim ilkbahar, en kurak ay ise yaz mevsimidir.



Şekil 10. Elazığ'da uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı

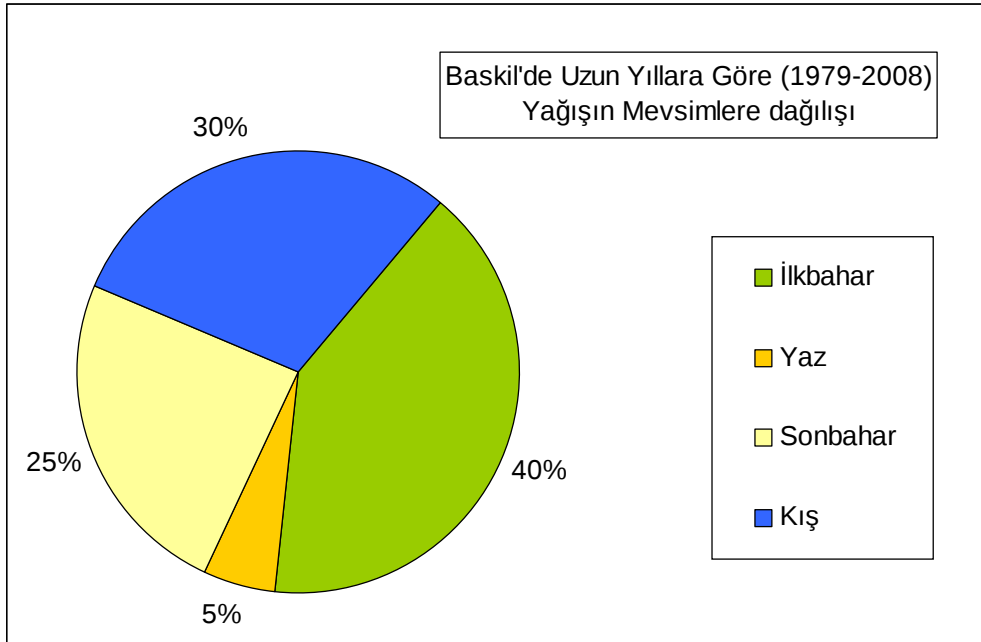


Şekil 11. Malatya'da uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı



Şekil 12. Sivrice’de uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı

Elazığ’da ilkbahar mevsiminin toplam yağış içerisindeki payı % 42 iken, bu değer Malatya’da % 41, Sivrice’de % 36, Baskil’de ise % 40’tır. Sivrice ilçesi diğer iki merkeze göre daha yüksekte yer aldığı için mevsimlere göre yağış, yıllık ortalama yağış ve sıcaklık değerleri açısından bariz farklılıklar arz etmektedir.



Şekil 13. Baskil’de uzun yıllara göre (1979-2008) yağışın mevsimlere göre dağılışı

Yukarıdaki değerlendirmeler, tablo ve grafiklerin ışığında, Elazığ-Malatya çevresi yarı nemli Akdeniz iklimi ile yarı-kurak iklim arasında geçiş özelliği gös teren bir bölgede yer almaktadır. Ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi, bu bölge içerisinde de özel bir konumda bulunan inceleme alanımız bir geçit alanında yer almakta ve çevresine göre oldukça farklı bir mikroklimanın görüldüğü bir yer olarak dikkat çekmektedir. Büyük Çay Havzası'nın ikliminin çevresine göre farklı oluşu, bu çevrede, bitki örtüsü ve diğer fiziki ortam koşulları ile insanların yaşam tarzları ve sürdürdükleri ekonomik faaliyetlere de açık bir şekilde yansımıştır. Gerek bu değişkenlerin çevreye göre farklılığı ve gerekse çeşitli dönemlerde yapılan arazi uygulamalarında gözlemle nen iklimatik koşullar (özellikle kış ayları), bu sahadaki atmosfer olaylarının çevresine oranla farklı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

2.3. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER

Çalışma alanımızın çerçevesi belirlenirken Büyük Çay'ın havza sınırı dikkate alınmıştır. Dolayısıyla çalışma alanımızın sınırları Büyük Çay'ın su toplama havzası ve yakın çevresine karşılık gelmektedir. Havzanın suları, Büyük Çay tarafından drene edilmekte ve Fırat Nehri (Karakaya Baraj Gölü)'ne karışmaktadır. O radan da Basra Körfezi'ne dökülmektedir. Araştırma alanımız hidrografik bakımdan, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki iki önemli akarsu olan Fırat ve Murat Nehirleri arasındaki ana su bölümü hattının geçtiği bir alanda bulunmaktadır.

Çalışma alanında hakim drenaj tipi **dandritik drenaj**dır. Ancak özellikle havzanın doğu kesimlerindeki kapmalarla birlikte **kancalı drenaj** tipi de görülmektedir. Havza'nın batı bölümlerindeki yan kollar ana akarsuya dar açılarla kavuşarak bir ağacın ve dallarını andıracak şekilde gelişmiştir. Bu alandaki akarsulardan Topalikem Dere, Aşılaşı Dere, Buk Dere ve Zerik Dere ile bu akarsuların kolları tam bir dandritik drenaj şekli gösterirler. Ancak havzanın doğu bölümlerinde Karga Dağı ve Pirhasan Dağından inerek ana akarsuya birleşen akarsuların oluşturduğu kapma dirsekleri ile kanc alı drenaj özelliği mevcuttur. Bu alandaki Kara Dere ve Bük derenin oluşturduğu kancalı drenaj çok karakteristiktir (Şekil 14).

Büyük Çay Havzası jeomorfolojik gelişimi sırasında bazı boğazlar vasıtasıyla kapmalar ile genişlemiş ve su toplama havzasına ye ni akarsuları dahil etmiştir. Bu boğazlardan Karaali Boğazı, havzanın orta kesiminde bir kıstak noktasında yer alır. Akarsu doğuya doğru, Pleyistosen'den günümüze geçen süreçle, eskiden Uluova

Havzası'na bağlı olan akarsuları birer birer kendine bağlamıştır. Bu nedenle havzanın doğu bölümündeki su bölümü hattı düz bir sahadan geçmektedir. Bu alan, doğuya doğru Murat nehri (Keban Baraj Gölü)'ne karışan Sazlık Dere ve kolları tarafından drene edilmektedir. Buna karşın Büyük Çay yukarı çıkışındaki akarsular ise aynı alanda batıya doğru, Fırat'a sularını göndermektedir (Sunkar ve diğerleri, 2008).

Bu kesimlerde, su bölümü hattı, bu iki akarsu ve kollarının oluşturduğu çatallanma arasında, parçalanan, eğimli yamaçlarda küçük ve keskin sırtlardan, düz alanlarda ise hafif eğimli, belli-belirsiz eşiklerden geçmektedir. İşte bu alan "bifürkasyon (çatallanma) olayı"nın¹ karakteristik biçimde gözlemlendiği bir yerdir (Şekil 16, Foto 3). Bu su bölümü hattı aynı zamanda, Doğu Anadolu Bölgesi'nin en önemli iki akarsuyu olan Fırat Nehri ile Murat Nehri arasındaki çizgiye de karşılık gelmektedir. Bu ana su bölümü hattının doğusunda kalan kısım Murat Nehri, batısında kalan kısım ise Fırat Nehri Havzasına ait alanları teşkil etmektedir. Bu alanda yaşanan ve Fırat Nehri havzasının lehine gelişen geriye aşındırma, bifürkasyon olayını doğurmuş ve hızlandırmıştır.

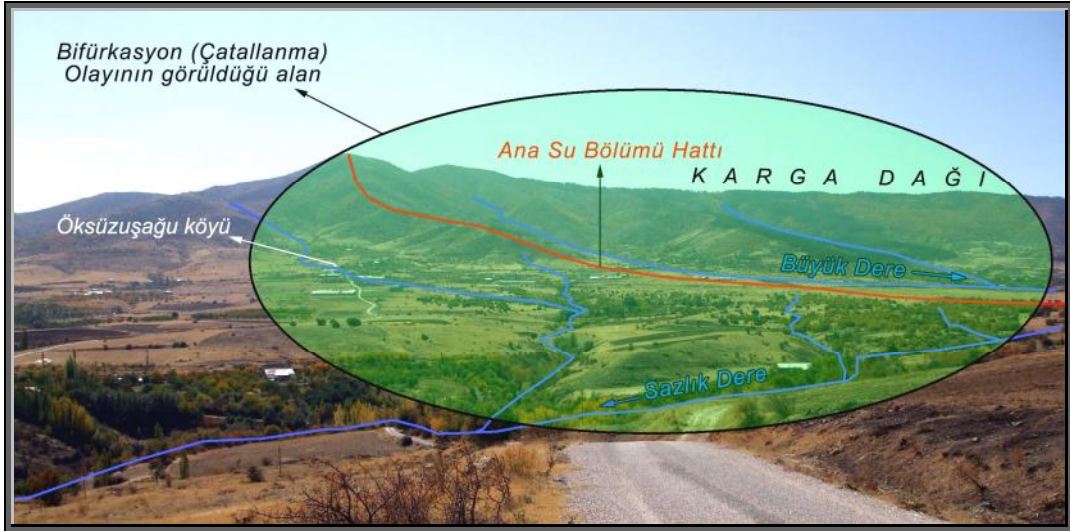
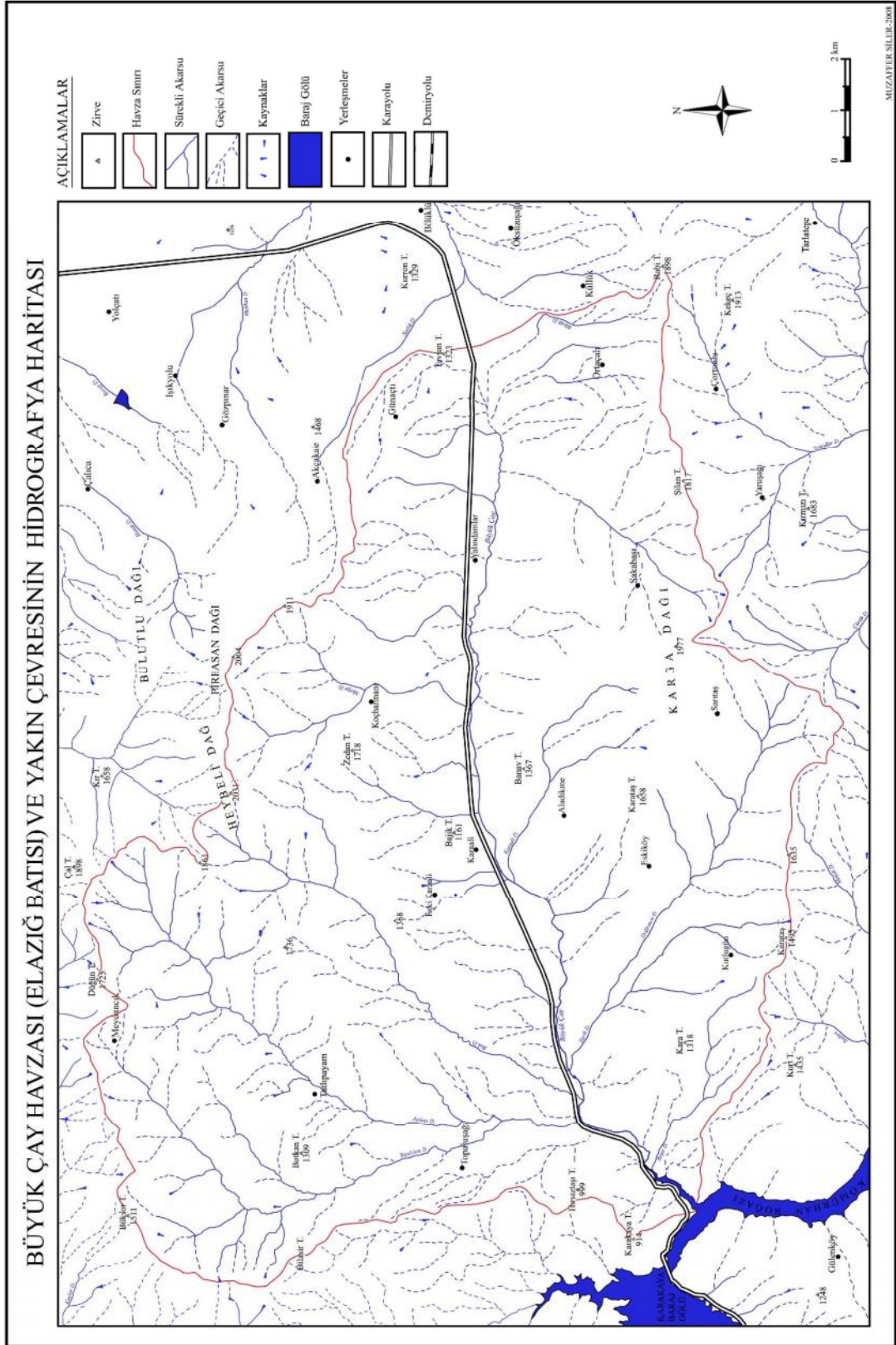


Foto 3: İnceleme alanının doğusunda, bifürkasyon olayının görüldüğü kesim

¹ Bifürkasyon Olayı: Latince, "furca": çatal, "bifurcus": çatallanma kelimesinden türetilmiş bir terim olup, dar anlamı ile akarsuların çatallanması, geniş anlamı ile su bölümü hattında iki ırmağın birbirine karışması olayını anlatır (Reşat İzbirak, Coğrafya Terimleri Sözlüğü, İstanbul -1992)

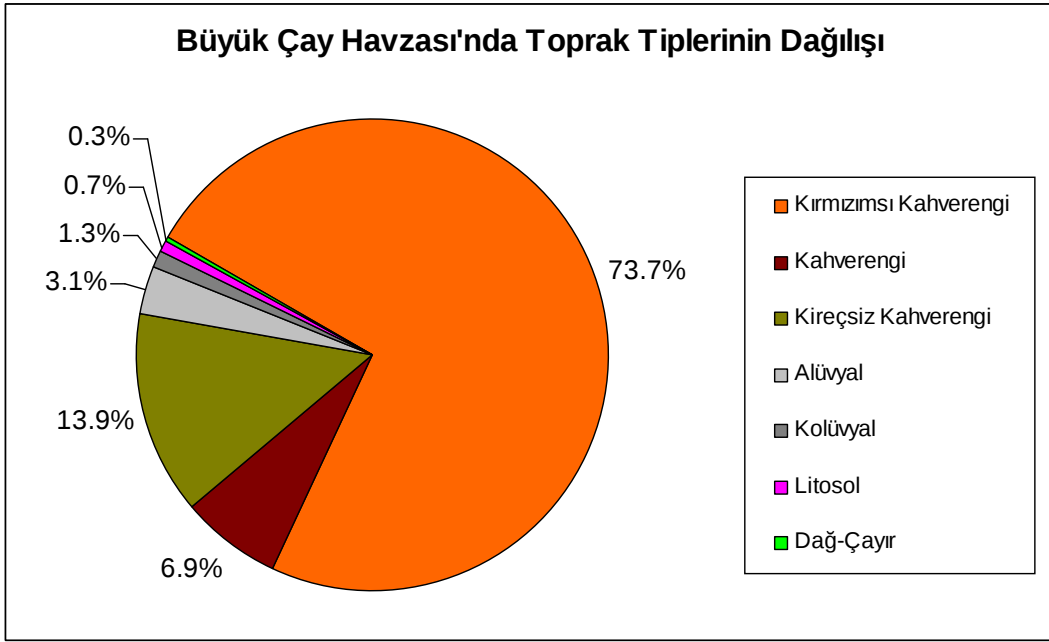


Yörenin, hatta bölgenin en büyük akarsuyu şüphesiz Fırat Nehri'dir. Bilindiği gibi, bu büyük nehir üzerine son yıllarda bir dizi baraj yapılmıştır. Bunlardan biri de inceleme alanımız içerisinde bir bölümü bulunan, Fırat Nehri yatağını maksimum 698 m seviyelerine kadar dolduran Karakaya Baraj Gölü'dür. Baraj gölü, oluşumu ile birlikte ayrı bir ekosistem ve yer şekillenmesi bakımından farklı bir yerel taban düzeyi meydana getirmiştir. Çalışma alanımız içindeki diğer gölet ise, çok küçük de olsa, sulama amaçlı yapılan ve Çalica köyü yakınlarındaki tarım alanlarının su sorununun çözümüne yönelik yapılmış gölettir. Bu gölette, havzasının küçük olmasından dolayı yılın büyük bölümünde su bulunmamaktadır. Bu hidrografik özelliklerin yanında ayrıca, inceleme alanında görülen çok sayıda kaynak, havza içerisinde su sorununun nisbeten yaşanmamasını sağlamaktadır.

2.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanında iklim, bitki örtüsü, litoloji, eğim gibi fiziki coğrafya şartları toprak tiplerine de yansımıştır. Nitekim, inceleme alanının en yaygın toprak grubunu, iklime bağlı olarak ortaya çıkan zonal topraklar meydana getirmektedir. Jeomorfolojik yapı ve proseslerin etkisinde gelişen azonal topraklar, zonal topraklara göre daha az alan kaplamaktadır. Bu toprakların önemli bir kısmı sığ ve taşlı olup, şiddetli erozyon sonucunda bazı alanlarda litosolik bir karakter kazanmıştır.

Araştırma alanımızda zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç ana toprak tipi de görülmektedir. Zonal topraklardan, kahverengi, kırmızımsı kahverengi ve kireçsiz kahverengi orman toprakları dikkat çekmektedir. Azonal topraklardan, kolüvyal ve alüvyal topraklar ile litosoller görülürken; İntrazonal topraklardan sadece dağ-çayır toprakları, yüksek kesimlerde ve kısıtlı bir alanda gelişebilmiştir. Bu topraklardan en geniş alanlara yayılan grupta kırmızımsı kahverengi topraklardır. Araştırma alanımızda görülen bu toprakların dağılışı % olarak Şekil 15 verilmiştir.



Şekil 15. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinde görülen toprakların oransal dağılışı

Karga Dağı'nın tamamına yakını ve Heybeli Dağı'nın güney yamaçları olduğu gibi kırmızımsı kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Karaali köyü ve Topalkem Havzası çevresindeki topraklar da bu gruptan olup, % 5 ile 10 derecelik eğimli yüzeyler üzerinde gelişmiştir. Bu toprakların derinliği 50-90 cm arasında değişmektedir. Karga Dağı'nın batı kesimlerindeki kırmızımsı kahverengi topraklar daha sık topraklar olup % 10-30 derecelik eğimli araziler üzerinde gelişmişlerdir (Foto 4). Karga Dağı'nın doğu kesimlerinde ise özellikle de bitki örtüsünün az veya cılız olduğu alanlarda daha sık (20-50 cm) bir özelliğe sahiptir. Heybeli Dağı üzerinde gelişen kırmızımsı kahverengi topraklar ise yapının da değişmesiyle daha farklı özellikler göstermektedir. Eğim ve erozyon derecelerinin daha şiddetli olduğu Heybeli Dağı'ndaki kırmızımsı kahverengi toprakların derinliği, yükseklerle çıktıkça iyice azalarak artık, süpürülme sonucunda anakayanın yüzeyde yer yer görüldüğü, çok ince bir toprak katının yayılış gösterdiği, litosol karakterli sahalara geçilmektedir (Şekil 16). Araştırma alanımızda bu toprağın görüldüğü diğer alanlar ise Yolçatı köyü güneyi, Günaçtı köyü çevresi ve Işıkyolu köyü batısındaki yamaçlardır. Günaçtı ve Işıkyolu köyü çevresindeki Üst Miyosen aşınım yüzeyleri üzerinde gelişen bu toprakların derinliği fazla değildir.

Kahverengi topraklar, araştırma alanımız içerisinde daha çok kuzeydoğu kesimlerde Akçakale köyü doğu kesimlerinde ve Yolçatı köyü çevresinde yayılış göstermektedir. Yolçatı köyü çevresi ile Akçakale doğusunda kalan kahverengi

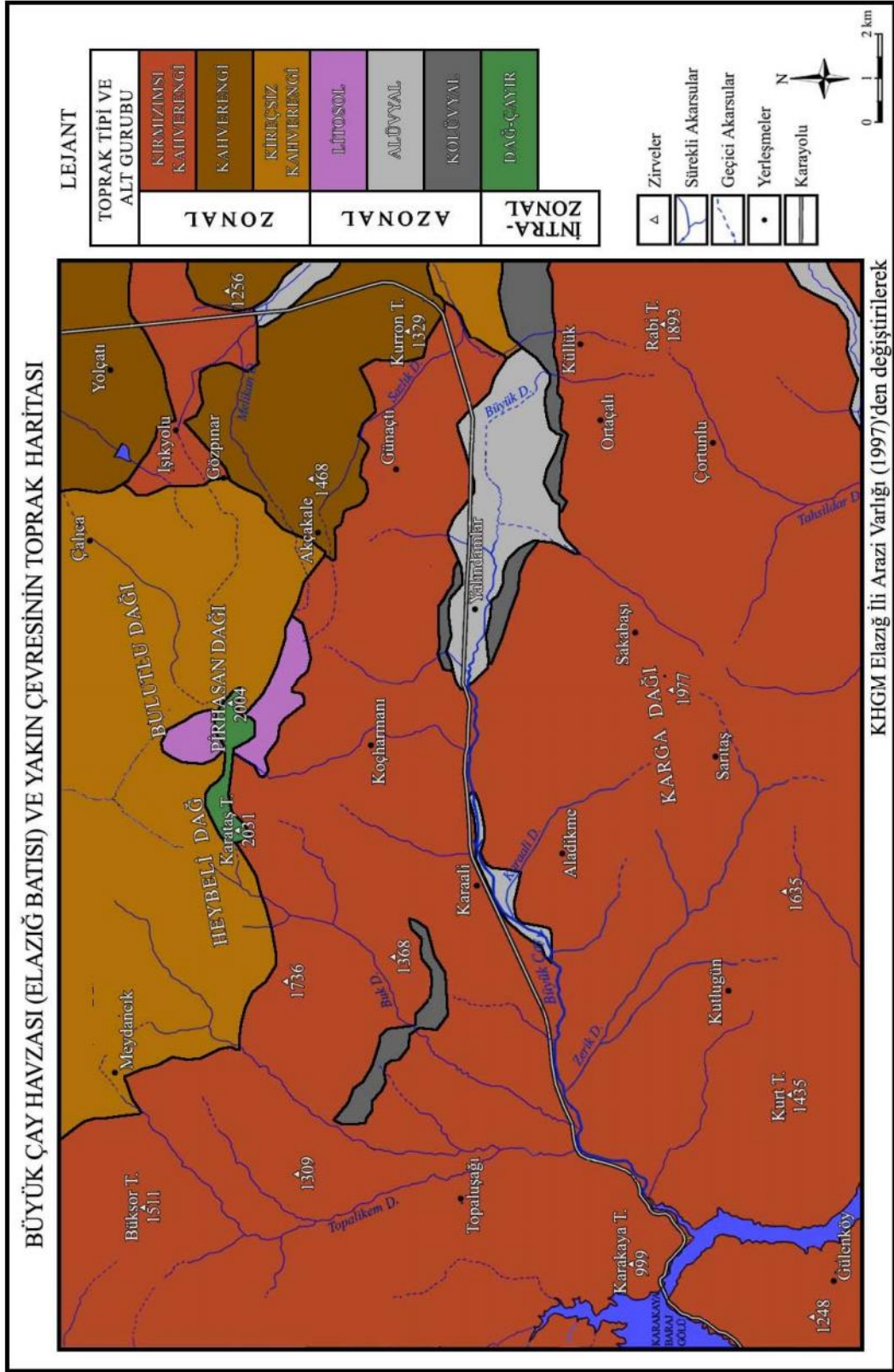
topraklar, az eğimli (% 2-6 arası) Pliyosen ve En Alt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde gelişen, derinliği 90 cm ve üzerindeki verimli topraklardır. Araştırma alanımızdaki toprak horizonlaşmasının en iyi görüldüğü alanlar buralara karşılık gelmektedir.



Foto 4: *İnceleme alanında yamaç boyunca, seyrek bitki örtüsü altında gelişen kırmızımsı kahverengi topraklardan bir kesit (Karga Dağı doğusu)*

Kireçsiz kahverengi topraklar, Bulutlu ve Haybeli Dağı'nın kuzey yamaçlarında ve Karga Dağı'nın kuzeydoğusunda etek boyunca dar alanda, yayılış göstermektedir. Söz konusu etek boyundaki topraklar 50-90 cm derinliğinde ve taşlı özelliktedir. Bulutlu ve Heybeli Dağı'nın kuzey yamaçlarındaki kireçsiz kahverengi topraklar ise sık veya çok sık olup, Çalıcı köyü çevresinde taşlı bir yapıdadır. Bu çevredeki toprakların yayılış gösterdiği yamaçlarda eğim dereceleri değişiklik göstermekle beraber ortalama % 15-30 arasındaki değerlere sahiptir.

Azonal toprak gurubu içerisindeki toprakların yayılış alanları tez sahamızdaki jeomorfolojik koşulların elverdiği ölçüde bazı alanlarda gelişebilmiştir. Araştırma alanımız içerisindeki Alüvyal topraklar genellikle eğimin azaldığı Yalındamlar köyü çevresinde, Büyük Çay vadisinin nisbeten genişlediği vadi tabanlarında ve bazı birikinti konileri üzerinde görülmektedir. Kolüvyal topraklar ise Yalındamlar Düzü ile Topalkem Havzasının kenar kısımlarında yer yer, özellikle de fay dikliklerinin alt kısımlarında, yamaçlar boyunca görülmektedir.



Şekil 16. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin toprak haritası

Litosolik topraklar (Litosoller), eğim derecelerinin daha şiddetli olduğu Heybeli Dağı'nın yüksek kesimlerinde çok ince bir toprak katının yayılış gösterdiği, anakaya karakterli ve horizonlaşmanın görülmediği alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Litosoller daha çok Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı mermerlerden oluşan Keban Metamorfik kayalar üzerinde gelişmiştir. Genellikle (A) C horizonlu bu topraklarda kalınlığı eğime göre değişmekle birlikte (2-8 cm), A horizonu görülebilmektedir ve anakayanın açık rengine uymaktadır.

Araştırma alanımızdaki İntrazonal topraklardan dağ-çayır toprakları ise, sadece Bulutlu (Heybeli-Pirhasan) Dağı'nın zirvelerinde (1950 m'den yüksek kısımlarında) yayılış gösterirler (Tonbul, 1989).

2.5. BİTKİ ÖRTÜSÜ

Diğer alanlarda olduğu gibi Elazığ ve çevresinde de bitki formasyonlarının yayılışında, iklimik, jeomorfolojik, edafik ve özellikle biyotik faktörler geniş ölçüde etkili olmuştur. Özellikle biyotik faktörler sonucu, yörenin doğal vejetasyon karakteri büyük ölçüde bozulmuş veya degradasyona uğramış olup, bu alanlardaki orman formasyonu büyük ölçüde azalmış ve antropojen stepler adeta alana hakim olmuş durumdadır (Tonbul, 1987/b).

Araştırma alanımız çevresindeki meteorolojik istasyonların bulunduğu yerlerdeki iklim verilerine göre Elazığ, Sivrice ve Baskil yarı kurak Akdeniz biyoiklim katındadır (Türkoğlu ve Civelek, 2005). Bu biyoiklim koşullarında inceleme alanında, 1950 m'ye kadar ulaşan ağaç yetiştirme üst sınırına kadar, normalde doğal orman ekosistemi içinde kalmaktadır. Bu ekosistem içerisindeki yörede, orografik ve konveksiyonel olayların Güneydoğu Toroslar üzerinde fazla yağışa neden olması, Akdeniz tesirinin Fırat boğazları yoluyla sokularak, hakim türü meşelerin oluşturduğu ormanların yetişmesine ortam sağlamıştır. Ayrıca, bu ılıman iklim, yöreye Akdeniz elementlerinin (palamut mesesi, erguvan, incir, nar, boylu ardıç gibi) derin yarılmış vadiler boyunca sokulmasına fırsat tanımıştır. Ancak yöredeki bu ormanlar yıllarca süren tahribat sonucu seyrekleşmiş, meşe çalılıklarına dönüşmüş, pek çok yerde ortadan kaldırılmış, ormanların yerini antropojen stepler ile tarım alanları almış, eğimli ve aşırıma dirençsiz alanlarda erozyonla anakaya açığa çıkmıştır (Foto 5). Tarım ve otlak alanları, ormanlar arasında parçalar halinde bulunması bu olayların sonucudur. Dağlık yörede, orman alanları arasında bulunan düzensiz otlak ve tarım alanlarının varlığı, bu alanların tahribatla kazanıldığı göstermektedir. Buna ek olarak

günümüzde yörede ekstansif hayvancılığa bağlı hayat tarzı ve tarım yapılabilecek arazilerin az bulunuşu, ormanların yanı sıra antropojen stepler üzerinde de regresyona yol açmaktadır (Özdemir ve Tonbul, 1995).



Foto 5: Heybeli Dağı batısında antropojen step alanlarından bir görünüm

İnceleme alanımızın kuzeyinde, Elazığ batısında araştırmalar yapan Tonbul'a (1987/b) göre 900-950 m civarında ormanlar başlamakta, dağlık alanların yukarı kesimlerinde orman üst sınırına 1950-2000 m'lerde ulaşılmaktadır. Büyük Çay Havzası ve çevresinde de benzer şekilde 1950 m'den yüksek kesimlerde, çok az olmakla beraber yüksek dağ-plato stepleri, 900-1950 m yükseltileri arasında meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanlar yer almaktadır. Genellikle tahrip edilmiş bu kuru ormanlar, bozuk-baltalık meşelik alanları meydana getirmekte, özellikle de araştırma alanımızın batı ve kuzeybatı bölümlerinde, Karga Dağı'nın batısı ile güneydoğu kesimlerinde ve Bulutlu Dağı'nın kuzey eteklerinde geniş alanlarda yayılış göstermektedir. Bu alanları n dışında araştırma alanı antropojen step görünümündeki sahalardan oluşmaktadır.



Foto 6: İnceleme alanında, meşe türlerinden oluşan bozuk baltalık alanlardan bir görünüm (Hırsıztaşı Tepe kuzeyi)

Yukarıda anlatılanlarla birlikte araştırma alanımız içerisinde 1960'lerden itibaren başlatılmış ve olumlu sonuçlarının görülmeye başlanmış olduğu ağaçlandırma faaliyetleri Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin, Elazığ ve çevresindeki yukarıda anlatılan manzaradan biraz daha farklı olmasını sağlamıştır. Araştırma alanımız içerisinde özellikle Karga Dağı'nda ve Heybeli Dağı'nın bir bölümünde yapılan çalışmalarla daha çok karaçam ve sarıçam olmak üzere yöre iklimine uygun ağaç türlerinin oluşturduğu koruluklar, orman görünümünü kazanmış durumdadır (Foto 7). Bunun dışında tahribat sonucunda oluşan bozuk-baltalık meşelik ormanları da, özellikle araştırma alanımızın kuzeybatı kesimleri ve Karga Dağı'nın batı kesimlerinde geniş alanlarda yayılış göstermektedir.



Foto 7: Karga Dağı doğusunda karaçam ve sarıçamlardan oluşan ağaçlandırma sahası

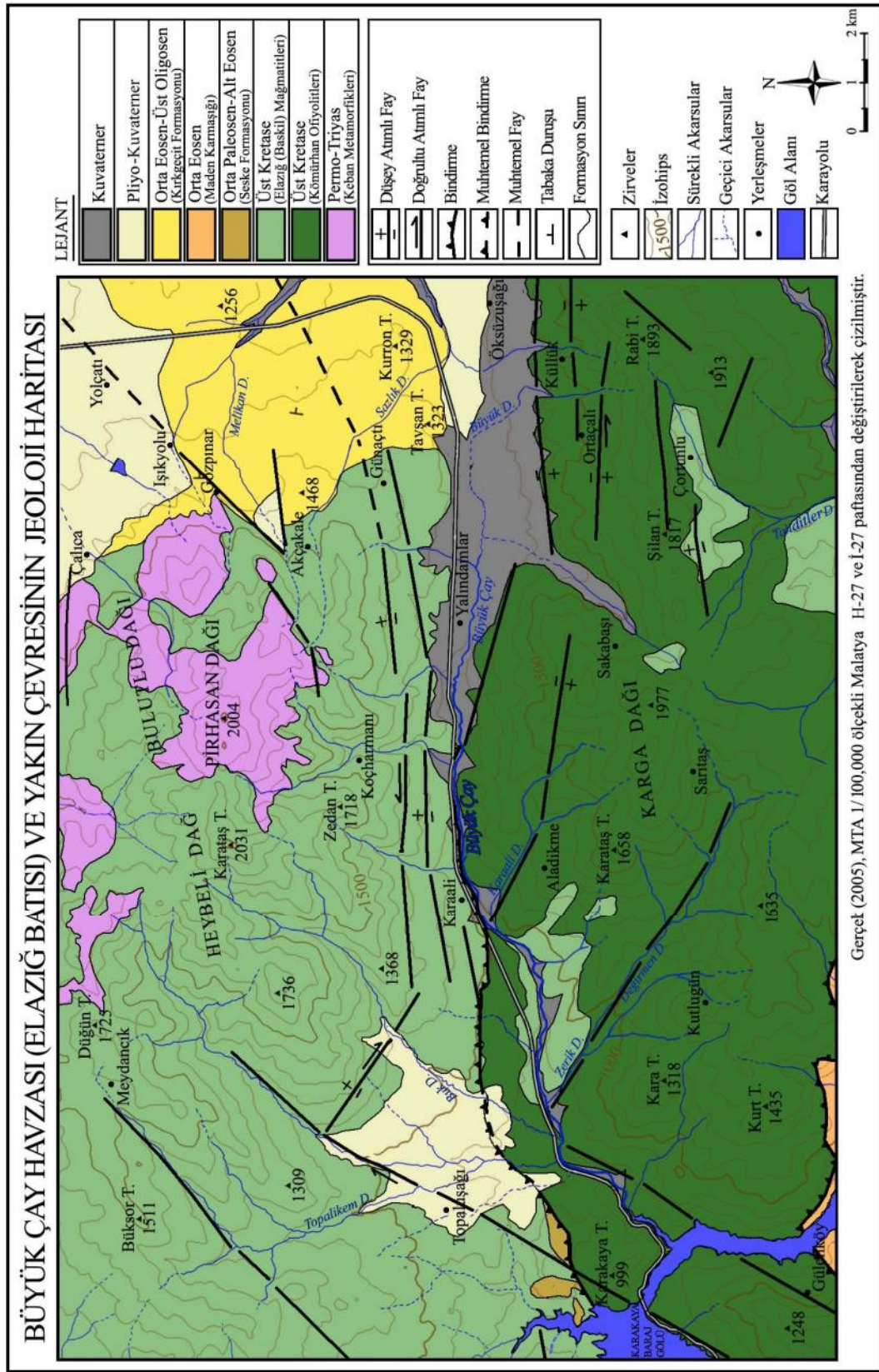
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. JEOLojİ

Litolojik ve tektonik özellikler jeomorfolojik gelişim bakımından en önemli etkindir. Bu etki hem kayaçların fiziksel ve kimyasal özellikleri hem de tabakaların duruşları ile yakından ilgilidir. Bunun yanında litolojik yapı aynı olsa bile farklı iklim bölgelerinde farklı yer şekilleri oluşmaktadır (Yalçınlar, 1969).

Büyük Çay Havzası jeolojik açıdan çok karmaşık olmadığı halde litolojik ve tektonik açıdan oldukça karmaşık bir yapı özelliği göstermektedir. İnceleme alanında, farklı jeolojik dönemlerde oluşmuş çeşitli kayaçlar yapıyı teşkil etmektedir. Güneydoğu Toroslar'ın kuzey bölümünde yer alan bu alanda litolojik yapı metamorfik, mağmatik ve tortul kayalardan oluşmaktadır. Tektonik hareketlerle oldu kça deforme olan bu birimler yaşlıdan gence doğru Keban Metamorfitleri, Elazığ Mağmatitleri, Seske Formasyonu, Maden Karmaşığı, Kırkgeçit Formasyonu, Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner birimlerden oluşmaktadır. Tez sahamızda Permo-Trias yaşlı Keban Metamorfitleri Pirhasan Dağı'nın yüksek kesimlerini oluşturmaktadır. Heybeli, Bulutlu ve Pirhasan Dağı'nın büyük bölümünde Üst Kretase yaşlı Elazığ Mağmatitleri gurubundaki kayaçlar görülmekte iken, Büyük Çay vadisin in orta kesimleri ve Karga Dağı üzerinde de adalar halinde yüzeylemektedir. Karga Dağı'nın hemen tamamını Kömürhan ofiyolitleri meydana getirmektedir. Genelde farklı özelliklere sahip gabrolardan oluşan ofiyolitler Elazığ Mağmatitleri tarafından üzerlenmiştir. Sahada Sekse Formasyonu en az görülen birim ol makla beraber kalkerlerin görüldüğü tek saha olarak karşımıza çıkmaktadır ve batı kesimde Hırsıztaşı Tepesi'ni oluşturmaktadır. Araştırma alanımızdaki Kırkgeçit Formasyonu araştırma alanımızın doğu bölümlerinde yüzeylemekte olup, Orta Eosen-Üst Oligosen yaşlıdır. İnceleme alanındaki Pliyo-Kuvaterner, havzanın doğu kesimdeki düzlük sahada ve batıda Topalkem Havzası'nda yayılış göstermektedir (Şekil 17).

Kuvaterner birimler ise, dağ eteklerindeki alüvyal fanlarda, dar alanlı olmakla birlikte, bazı güncel vadi tabanlarında, Büyük Çay vadisi boyunca ve yer yer Topalkem Havzası'ndaki vadi tabanlarında gözlenebilmektedir.



Şekil 17. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin jeoloji haritası

3.1. PALEOZOİK-MESOZOİK (PERMO-TRİYAS)

3.1.1. Keban Metamorfitleri

İnceleme alanındaki en yaşlı birimini, Pirhasan Dağı zirvelerinde ve Bulutlu Dağı'nın sınırlı alanlarında yüzeyleyen Keban Metamorfitleri oluşturmaktadır. Başlıca, rekristalize kireçtaşı, kalkşist, mermer ve metakonglomera düzeyleri içe ren kalkfillitlerden oluşan bu birimler Permo-Triyas yaşlıdır (Kipman, 1981; Özgül ve Turşucu, 1984). Keban Metamorfitleri sahada dış yüzeyi kirli beyaz, yer yer grimsi renklerde, kırılma yüzeyleri ise beyaz, karstik, kırıklı ve çatlaklı rekristalize kireç taşı ve mermerlerden oluşmaktadır (Gerçek-2005) (Şekil 18, Foto 8).



Foto 8: Keban Metamorfitlerine ait rekristalize kireçtaşları (Pirhasan Dağı)

3.2. MESOZOİK

3.2.1. Kömürhan Ofiyolitleri

İlk defa Yazgan (1984) tarafından Kömürhan Ofiyoliti olarak adlandırılan ve çalışma alanının güney kesimlerinin büyük bölümünü teşkil eden litolojiyi Üst Kretase yaşlı gabro, amfibolit, peridotit ve metaofiyolitler meydana getirmektedir (Gerçek, 2005). Karga Dağı'nın hemen tamamında yüzeyleyen Kömürhan Ofiyolitleri tam bir okyanusal litosfer kesiti sunmakta olup tabandan tavana doğru tektonitler, kümülatlar, izotrop gabrolar, levha dayk kompleksi ve volkaniklerden oluşmaktadır (Foto 9). Kömürhan ofiyolitine ait volkanik kayalar inceleme alanında oldukça geniş yayımlı yüzleklere sahip olup ofiyolitinin diğer birimleri ile tektonik dokanaktır. Volkanik

kayaçlar bazalt, bazaltik andezit, andezit ve dasitler ile temsil edilmektedir. Kömürhan ofiyolitine ait tüm kayaçlar toleyitik karakter sunmaktadırlar. Ofiyolitik birimle r üzerinde yapılan tüm kayaç ve mineral kimyası analizleri Kömürhan Ofiyoliti'nin okyanus içi dalma-batma zonu üzerinde oluştuğunu göstermektedir (Rızaoğlu ve Diğerleri, 2006).



Foto 9: Kömürhan Ofiyolitleri (Karga Dağı). Sağda gabrolar, solda amfibolitler.

3.2.2. Elazığ Mağmatitleri

Büyük Çay vadisi kuzeyinde, Büyük Çay Havzası ile Baskil Havzası arasında geniş yüzeyleme alanına sahip birimler Elazığ Mağmatitleri'ni oluşturmaktadır (Turan ve diğ., 1995; Türkmen ve diğ., 2001; Gerçek, 2005). Bulutlu Dağı'nın önemli bir kısmı ve Topalkem Havzası ile Kale Ovası arasındaki eşik sahanın tamamına yakını Elazığ Mağmatitleri'ne ait litolojilerden oluşmaktadır (Şekil 18). Gabro-diyoritik kayaçlarla temsil edilen ada yayı toleyitleri, bazaltik -andezitik kayaçlar ve volkanosedimanterleri karakterize eden ada yayı ürünleri ve çarpışma gronodiyoritlerinden oluşan Elazığ Mağmatitleri Geç Kretase'de kuzeye dalmasının bir sonucu olarak kısmen okyanusal kısmen de kıtasal kabuk üzerinde gelişmiş yay ürünleridir (Turan ve diğ. 1995; Dumanlılar ve diğ., 2005) (Foto 10). Elazığ (Baskil) Mağmatitleri, büyük bir olasılıkla Keban ve Arap platformu arasında gelişmiş bir okyanusun, kuzeye doğru yani Keban kıtacığının altına dalmasının ürünü olmalıdır (Asutay, 1987).



Foto 10: Elazığ Mağmatitleri: Sağda bazaltlar (Heybeli Dağı), solda granitler (Pirhasan Dağı).

3.3. TERSİYER

3.3.1. Sekse Formasyonu

İnceleme alanında Topalkem Havzası'nın batısında Hırsıztaşı Tepesi (999 m) yakın çevresinde dar bir alanda yüzeyleyen kireçtaşları Sekse Formasyonunu oluşturmaktadır. Bu birim ilk defa Erdoğan (1975) tarafından Adıyaman'ın Sekse köyü yakınında tanımlanmıştır. Bu birim Elazığ Mağmatitleri'ne ait volkanikler üzerinde uyumsuzlukla yer almaktadır. Genellikle orta kalın tabakalı, açık gri, sarımsı boz renklerde masif kireçtaşlarından oluşan birimin yaşı Üst Paleosen -Alt Eosen'dir (Foto 11). Tersiyer'deki ilk transgresyon ürünü olan neritik kireçtaşları, Sekse Formasyonu adı altında incelenmiştir (Turan ve diğ., 1995; Türkmen ve diğ., 2001). Elazığ yöresinde oldukça geniş yayımlı bir formasyon olan Sekse Formasyonu bol mikrofosillidir (Asutay, 1987). Asutay (1987) çalışma alanı ve yakın çevresinden aldığı fosil topluluğu örneklerinin yaşının Orta Paleosen olduğuna işaret etmiştir.

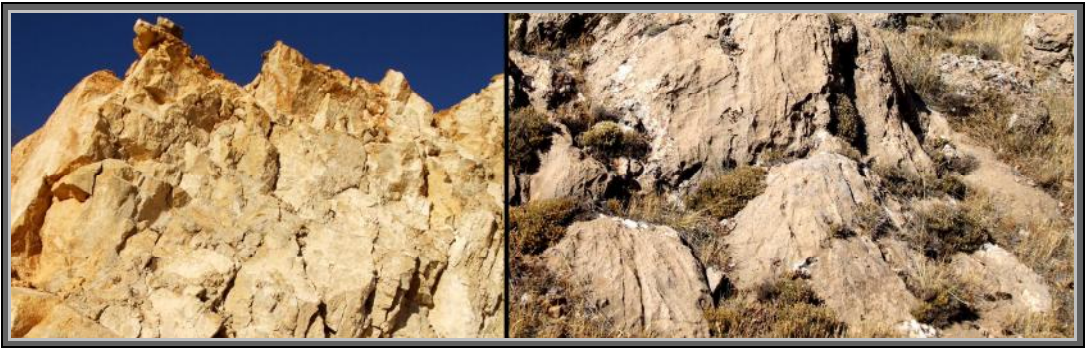
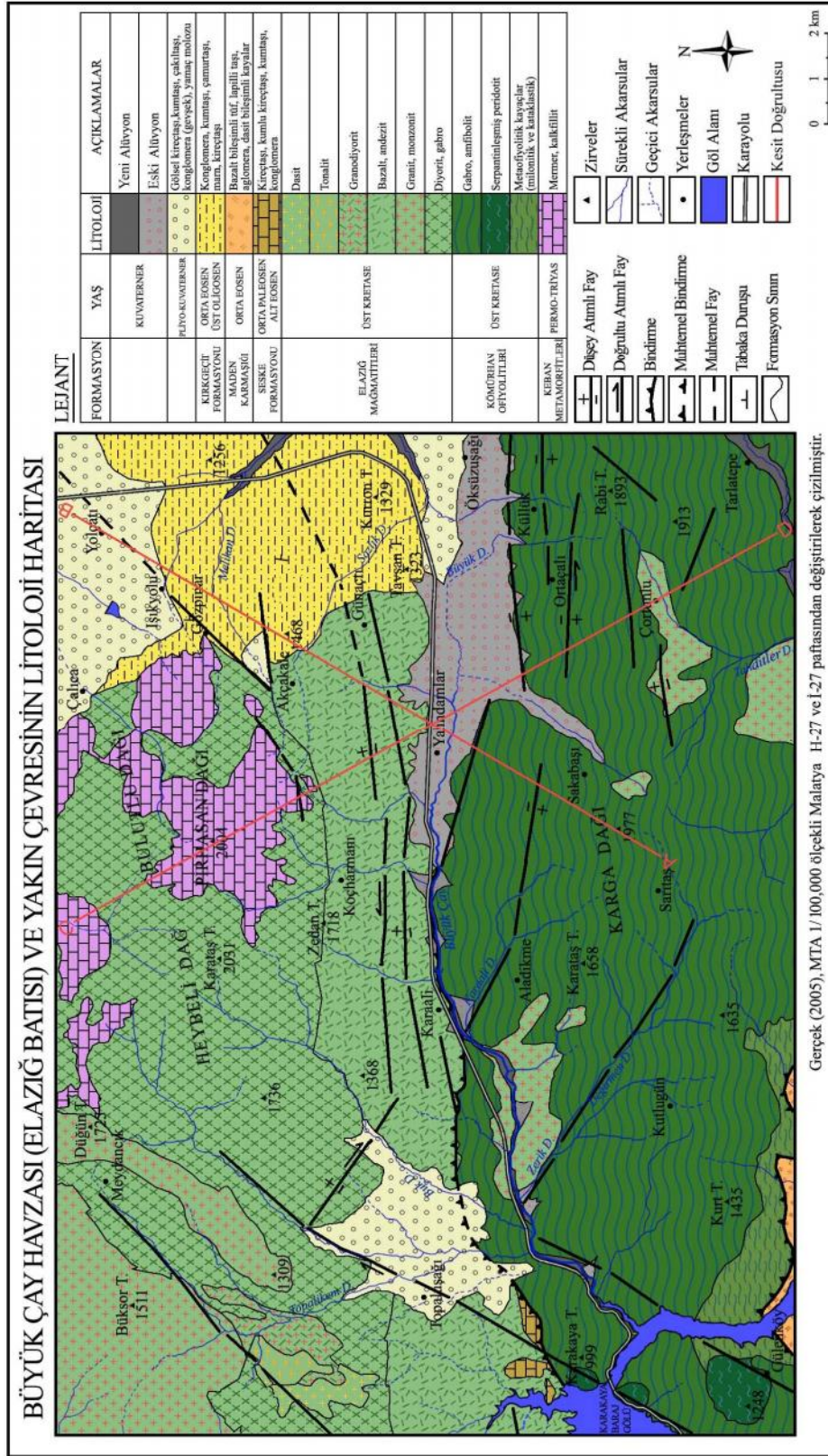
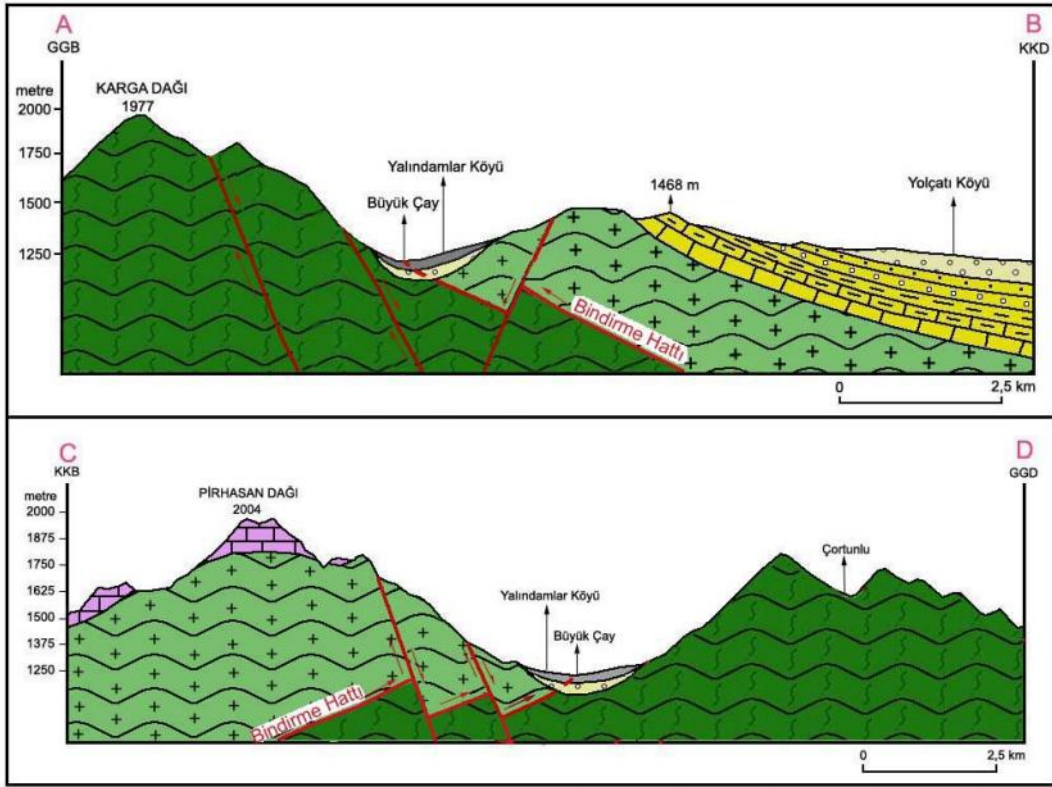


Foto 11: Hırsıztaşı Tepesi çevresinde Sekse Formasyonu'na ait kalkerler. Sağda, bu yapı üzerindeki kanalcıklı lapyalar



Şekil 18. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin litoloji haritası



Şekil 19. Litoloji haritasında belirtilen doğruların jeolojik kesitleri

3.3.2. Maden Karmaşığı

Araştırma alanımız içinde Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığına ait birimlerin litolojisini bazalt bileşimli tuf, lapilli taşı, aglomera ve dasit bileşimli kayalar oluşturmaktadır. Bu yapıdaki alanlar çok sınırlı olup sahamızın güneybatı köşesinde Kömürhan Boğazı içerisinde gözlenebilmektedir. Maden Karmaşığı birimi üzerine kuzeyden güneye doğru itilen Kömürhan Ofiyolitleri ile arasındaki sınır, Kargadağ bindirmesine karşılık gelmektedir (Şekil 18).

3.3.3. Kırkgeçit Formasyonu

Elazığ çevresinde kalınlığı bazı alanlarda 2000 m'yi bulan Kırkgeçit Formasyonu, derin deniz tortulları ile temsil olunur. Bu tortullar derin deniz yelpaze çökelleri ve bunlarla yanal-düşey geçişli yamaç ve havza düzlüğü çökelleriyle karakterize edilir. Elazığ Mağmatitleri ve Keban Metamorfikleri üzerinde tabanı blok faylanmalı olarak gelişmiş bir havzada çökelmiştir (Turan ve diğ., 1995).

İnceleme alanımızda Pirhasan Dağı doğusunda Hankendi Ovası'nın güney bölümlerinde geniş yüzeyleme alanına sahip birim Kırkgeçit Formasyonu'nu

oluşturmaktadır. Elazığ dolaylarında yerel litolojik farklılıklar gösteren Kırkgeçit Formasyonu, genelde konglomera, kumtaşı, kireçtaşı ve marnlarla temsil edilmektedir (Türkmen ve diğ. 2001) (Şekil 18, 19). Doğu Anadolu Bölgesinde çok yaygın olarak izlenen bu formasyon, başlıca konglomera, karbonat ve fliş fasiyesi kayalarından oluşmuştur. Bu birimin bölgedeki dağılımı ve özellikle alt dokanak ilişkileri birçok farklılıklar göstermektedir. Karbonat kayaları altları ndaki Seske Formasyonu üzerinde açışız uyumsuz olarak durmaktadır. Kırkgeçit Formasyonunun en üst çökelleri Baskil çevresinde Elazığ Mağmatitleri üzerinde izlenmekte ve elde dilen fosil topluluklarına göre bu alanda Alt-Orta Oligosen yaşı verilmektedir (Asutay, 1987). Baskil çevresindeki yüzeylemelerde Alt-Orta Oligosen yaşları verilen bu birim, Türkmen ve diğerlerine (2001) göre ise Orta Eosen yaşıdır. Bu çalışmaya göre; Üst Paleosen -Alt Eosen yaşı Seske Formasyonu ile Orta Eosen -Üst Oligosen yaşı Kırkgeçit Formasyonu arasında bir uyumsuzluğun olmadığı, Eosen çökelleri arasındaki yerel stratigrafik farklılığın bölgenin Eosen dönemindeki yapısı ve Noetetis'in bölgedeki yayılımını denetleyen jeotektonik olaylarla ilişkili olduğu görülmüştür.

3.4. PLİYO-KUVATERNER

Topalkem Havzası, Yalıncamlar köyü doğusu ve Yolçatı köyü çevresinde yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner birimleri genç oluşumlardır. Birim farklı boyutlarda metamorfit, mağmatik ve diğer kayalara ait parçalardan oluşan gevşek çimentolu konglomera, çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı ve yer yer gölsel kireçtaşları ile temsil edilmektedir (Gerçek, 2005). Araştırma sahasının batısında yer alan Topalkem Havzası'nın önemli bir bölümünü kaplayan Pliyo-Kuvaterner yaşı gölsel kireçtaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve gevşek konglomeralar yatay yapıda görülmektedir (Şekil 18, Foto 12). Özdemir ve Tonbul (1996/a), Karga Dağının kuzeydoğu etekleri boyunca gelişen birikinti yelpazesi çökelleri için Pliyo-Kuvaterner yaşını vermişlerdir. Yine Araştırma alanımızın kuzeydoğu köşesinde yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner'e ait depolar, Hankendi Ovası'na doğru genişlemektedir (Şekil 18, Foto 13).

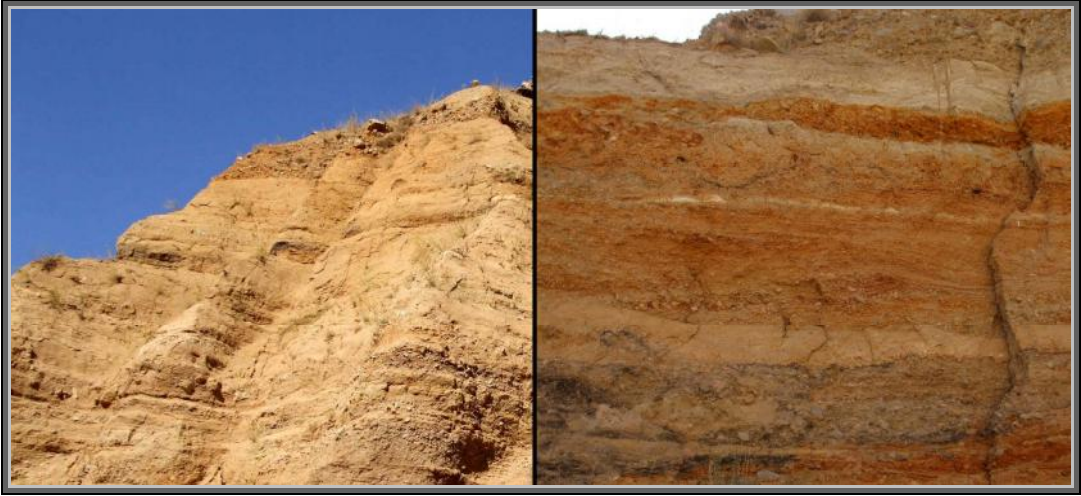


Foto 12: Topalkem Havzası'nda Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölsel depolar



Foto 13: Araştırma alanının kuzeydoğusunda Pliyo-Kuvaterner depolar

3.5. KUVATERNER

İnceleme alanında Kuvaterner birimleri, Karga Dağı'nın kuzeydoğu yamaçları ile Pirhasan Dağı'nın güney yamaçlarında etek döküntüleri ve alüvyal fanlardan, vadi tabanlarında alüvyonlardan oluşmaktadır.

Büyük Çay vadisinin, özellikle orta çığı boyunca vadi tabanından 5-15 m yüksekte görülen sekiler Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır. Kaynağını kuzeydeki Heybeli ve güneydeki Karga Dağı'ndan alan akarsular ana akarsuya kavuştukları yerlerde birikinti konileri oluşturmuştur. Kuvaterner'deki jeomorfolojik gelişime bağlı olarak, Büyük Çay'ın geriye aşındırması ile havzasını genişletmesi ve taban seviyesinde meydana gelen değişimlere bağlı olarak, bu koniler yarılmış; böylece, yeri ve dolgu kalınlığına bağlı olarak 10-40 m seviyelerinde birikinti konisi sekileri

oluşturmuştur (Foto 14). Bu koni ve yelpazeler içerisinde kaba boyutlarda (5 -20 cm) çakıltaşları çok gevşek bir çimentolanma ile Kuvaterner birimlerini temsil etmektedir.



Foto 14: Kara Dere'nin Büyük Çay'a kavuştuğu kesimde biriktirdiği Kuvaterner dolguları

3.6. İNCELEME ALANININ TEKTONİK ÖZELLİKLERİ VE JEODİNAMİK GELİŞİMİ

İnceleme alanı, Türkiye'nin önemli tektonik birliklerinden biri olan Toridler'in doğu kesiminde yer almaktadır. Bölge Üst Kretase'den itibaren yaklaşık kuzey -güney doğrultulu sıkışma rejimi etkisinde kalmıştır. Buna bağlı olarak diskordanlar, kıvrılmalar, magmatik faaliyetler ve bu ana olaylara bağlı daha küçük boyutlu yapısal öğeler gelişmiştir (Gerçek, 2005). Üst Kretase'de başlayan bu sıkışma rejimi ile Neotetis okyanusu nun güney kolu kapanmaya başlamıştır. Üst Kretase süresince devam eden kapanma evresinde yörede Yüksekova (Elazığ-Baskil) Karmaşığı bir volkanik yay magmatizması olarak ortaya çıkmıştır (Yazgan, 1981-1984). Bu dönem sonundaki kapanma-sıkışma olayları ile metamorfik kayaçların (Keban Metamorfikleri) güneye doğru Yüksekova (Baskil-Elazığ) magmatik karmaşığı üzerine; magmatik karmaşığın da İspendere -Komürhan Ofiyolitleri üzerine itildiklerini görmekteyiz (Turan, 1993). Orta -Geç Oligosendeki hafif süren

sıkışmanın etkisi, bazı çanakların ve yükselimlerin gelişmesine neden olmuştur. En Üst Oligosen’de yaklaşım hızı etkisinin daha da azalmasıyla yaygın Erken Miyosen transgresyonu gelişmiştir. Oligo-Miyosen (Langiyen)’de yaklaşım hızı etkisi birden artarak bölge tümüyle su üstüne çıkmıştır (Akay, 1989). Bu paleotektonik gelişimin ardından, inceleme alanı ve çevresi özellikle Oligo-Miyosen tektonik hareketleriyle hep aşınım alanı olmuş, sürekli yükselmiştir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b).

Büyük Çay Havzası, tektonik açıdan çok karmaşık ve kilit konumundadır. Bu alandaki kıvrımlı, kırıklı ve bindirme yapıları yer şekillerin oluşumunda belirleyici olmuştur. İnceleme alanında hem paleotektonik hem de neotektonik yapılar bulunmaktadır. Arabistan ve Anadolu levhalarının Orta Miyosen’deki çarpışması Şengör (1980) tarafından Türkiye’de neotektonik dönemin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Westaway, 2003). Bu nedenle Orta Miyosen’e kadar olan yapılar paleotektonik, Orta Miyosen’den sonra gelişen yapılar ise neotektonik yapılarını oluşturmaktadır.

Çalışma alanındaki Paleotektonik yapılardan Orta Eosen sonrası olarak yaşlandırılan Kargadağ ve Kömürhan Bindirme Fayları Hazar-Maden Havzası’nın kapanmasını sağlayan sıkışma rejimine bağlı gerilmeler altında meydana gelmiş yapılardır. Güneydoğu Toroslar’daki bugünkü kıvrımlı ve kırıklı türden neotektonik yapı ailesinin temelinde Orta Miyosen’de gerçekleşen kıta-kıta çarpışması ve bunun doğurduğu sıkışma rejiminin nedeni yatmaktadır. İnceleme alanı, Orta Miyosen’le başlayan neotektonik dönemde çok yoğun deformasyon olaylarının etkisi altında kalmıştır (Turan, 1993). Erken-Geç Pleyistosen’de kısmen hafif olan sıkışma, sınırlı karasal çökelme koşullarını doğurmuş; Geç Pleyistosen’den günümüze, sıkışma etkinliğinin artması, diri fayların çalışmasını sağlamıştır (Akay, 1989).

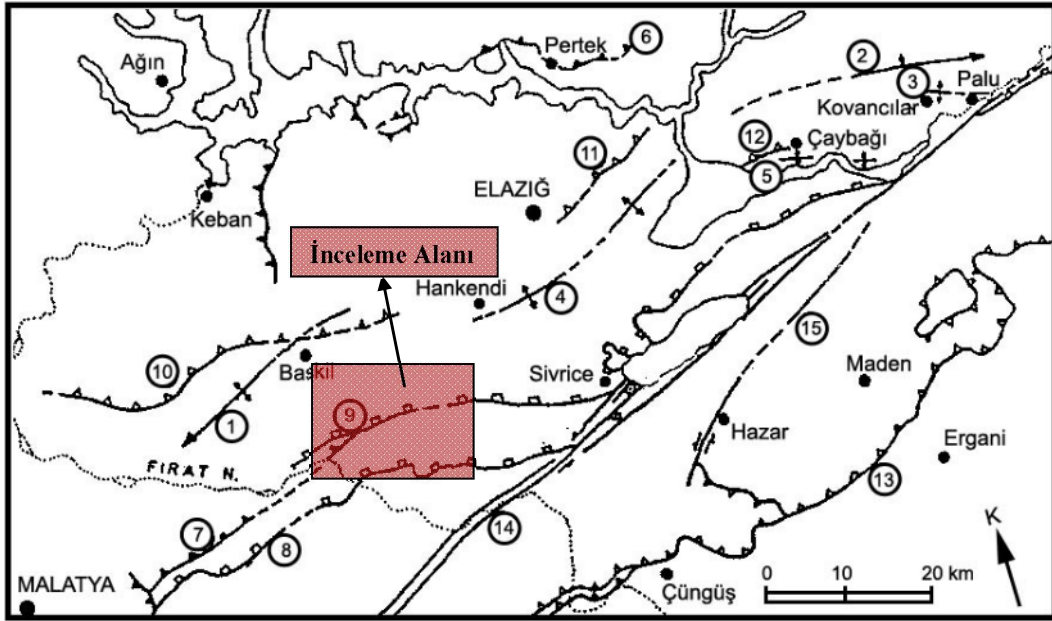
Doğu Anadolu’da neotektonik dönemin kendine özgü özellikleri, bugünün topoğrafyasına yansıyan belirgin bir morfolojide kendini gösterir. Bitlis kenet kuşağındaki kıta-kıta çarpışması ile başlayan neotektonik dönemde başlıca şu yapılar gelişmiştir (Şaroğlu ve Yılmaz, 1984):

1- KKD-GGB veya KD-GB doğrultulu ve açılma bileşenli sol yönlü doğrultu atımlı faylar,

2- BKB-DGD veya KB-GD doğrultulu ve bindirme bileşenli sağ yönlü doğrultu atımlı faylar,

- 3- D-B doğrultulu yüksek açılı bindirmeler,
- 4- K-G doğrultulu açılma çatlakları,
- 5- D-B doğrultulu kıvrımlar.

Bu neotektonik yapılardan (Şekil 20), nispeten küçük çaplı kıvrımlı ve kırıklı türden yapılar çalışma alanımızda görülmekte iken, bölgesel ölçekli büyük kırıklı yapılardan Doğu Anadolu Fayı çalışma alanımızın 15 km kadar güneyinden geçmektedir.



Şekil 20. Elazığ çevresinin tektonik haritası: Açıklamalar: 1, Baskil Antiklinali; 2, Palu Antiklinali; 3, Kovancılar Antiklinali; 4, Hankendi Antiklinali; 5, Çaybağı Kıvrımları; 6, Pertek Bindirme Fayı; 7, İspendere Bindirme Fayı; 8, Kargadağ Bindirme Fayı; 9, Kömürhan Bindirme Fayı; 10, Baskil Bindirme Fayı; 11, Oymaağaç Bindirme Fayı; 12, Çaybağı Bindirme Fayı; 13, Güney Doğu Anadolu Bindirme Fayı; 14, Doğu Anadolu Fayı; 15, Hazar Fayı (Turan, 1993)

Yukarıdaki açıklamaların ışığında inceleme alanı, Üst Miyosen-Pliyosen'de neotektonik hareketler (özellikle pozitif yönlü epirojenik hareketler) sonucu, sıkışma ve de Doğu Anadolu Fayı'nın doğrultu atımlı tektonik rejimi etkisinde şekillenmiştir. Havzanın oluşumunda tektonik hatlar belirgin roller oynamıştır.

3.6.1. Bindirme Yapıları

3.6.1.1. Kömürhan Bindirme Fayı

Büyük Çay Havzası içerisindeki en önemli tektonik yapılardan Kömürhan Bindirmesi, Elazığ-Malatya karayolu üzerindeki Kömürhan Köprüsü yakınlarından başlayıp Sivrice'ye kadar uzanır (Tatar Y. -1987). Kömürhan Köprüsü yakın kuzeybatısından başlayarak Sivrice yakınında Elazığ-Diyarbakır karayoluna kavuşur ve devamı Hazar Gölü kuzeyinden ilerleyerek Keban Baraj Gölü (Gülüşür Köprüsü güneyi) yakınında Doğu Anadolu Fayı ile kesişir. Bu noktadan itibaren Doğu Anadolu Fayı ile ötelenmiş olan bindirmenin devamı Palu yakınında yeniden ortaya çıkar. Bindirme hattı bu konumu ile yaklaşık 100 km'lik bir uzunluğa sahiptir (Şekil 20).

Faya bu adı ilk öneren Tatar (1987) olmuştur. Bindirme hattı boyunca, Yüksekova Karmaşığı fayın batı kesiminde Kömürhan ofiyolitleri üzerine, doğu kesiminde ise Hazar Gölü kuzeyinde Hazar-Maden Karmaşığı üzerine, kuzeyden güneye doğru itilmiştir (Foto 15). Arazide faylanmadan etkilenen en genç birim Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı'dır. Buna göre faylanmanın yaşı Orta Eosen sonrasıdır (Turan, 1993). Bindirme araştırma alanımız içerisinde, morfolojiye de önemli ölçüde yansımıştır ve Büyük Çay, havzanın orta kesiminde bu bindirmeye yerleşmiştir. Bindirme Karaali köyü çevresinde düşey yönde bir faya dönüşmüş ve yaklaşık 50 m'lik bir fay basamağı meydana getirmiştir. Ayrıca yine bu kesimdeki Karaali Boğazının oluşumu, bu kontak zonunun burada bulunuşu ile ilgilidir.



Foto 15: Kömürhan bindirmesi (Büyük Çay vadisi)

3.6.1.2. Kargadağ Bindirme Fayı

Yazgan (1981-1984), bu fayı araştırmalarında genel nitelikli haritalarda adlandırılmış² olarak göstermiştir. Bindirme Malatya'nın 20 km kadar doğusundan başlayarak, D-B doğrultusunda 70 km devam eder ve Sivrice batısında Doğu Anadolu Fayı'nın kolları ile kesişerek son bulur (Şekil 20). Bu bindirme araştırma alanımızın güneybatı köşesinde Kömürhan Boğazı içerisinde dar bir alanda göz lenebilmektedir. Yaklaşık kuzeye eğimli olan bindirme hattı boyunca İspendere-Kömürhan Ofiyolitleri kuzeyden güneye doğru Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı üzerine bindirmiştir. Buna göre bindirmenin yaşına Orta Eosen sonrasıdır diyebiliriz. Bölgenin jeolojik-jeotektonik evrimi kapsamında düşünüldüğünde, her iki bindirmenin de Orta Eosen'de Maden kenar denizinin kapanmasını izleyen sıkışma evresinde meydana geldiği söylenebilir (Turan, 1993).

3.6.2. Kıvrımlı Yapılar

Bitlis Kenet Kuşağı'nın güneyinde kalan Kenar Kıvrımları tektonik birliğindeki kıvrımların bol ve çeşitliliğine karşın, kuşağın kuzeyinde kalan Toridler birliğinde kıvrımlı yapılar daha ender olarak gelişmiştir. Bununla beraber, inceleme alanımız da büyük kıvrımlı yapı unsurlarına ait şekillere karakteristik olmasa da rastlanmaktadır. Bunun yanında sahanın oluşum ve gelişiminin açıklanması bakımından önem arzeden yakın çevredeki önemli kıvrım yapılara değinmekte de fayda vardır.

Araştırma alanımızdaki en önemli kıvrımlı yapı unsuru Bulutlu Dağı antiklinalidir (Foto 16). Bulutlu Dağı'yla ilgili jeolojik veriler bize dağın Alpin hareketlerle birlikte yükselmeye başladığını göstermektedir. Orta Miyosen hareketlerinden fazlasıyla payını almış olan Bulutlu Dağı bu hareketlerle, yapıyı oluşturan Elazığ Mağmatitlerinin özelliğine bağlı olarak, bir antiklinal oluşturacak şekilde yükselmiştir, Bulutlu Dağı bugünkü yükselti ve şeklini ise, Orta Miyosen'den sonra devam eden ve inceleme alanının bütünündeki esas şekillenmeyi de sağlayan genç tektonik hareketlere borçludur. Nitekim, dağın Hankendi Ovasına bakan kuzeydoğu etekleri boyunca görülen Üst Miyosen yaşlı karasal konglomeraların kuzeye doğru 10-15 derece eğimlenmiş olması, Bulutlu Dağı'nın, Pliyosen

² Tatar (1987) bu faya "İspendere Bindirmesi" adını vermiştir. Ancak Turan (1993, sayfa:199) "Kargadağ Bindirmesi" adının, bu fay için daha uygun bir adlandırma olacağını belirtmiştir.

sonlarındaki tektonik hareketlerden etkilenecek yükseldiğine işaret etmektedir (Tonbul,1987/a).



Foto 16: Bulutlu Dağı antiklinali (kuzeybatıya bakış)

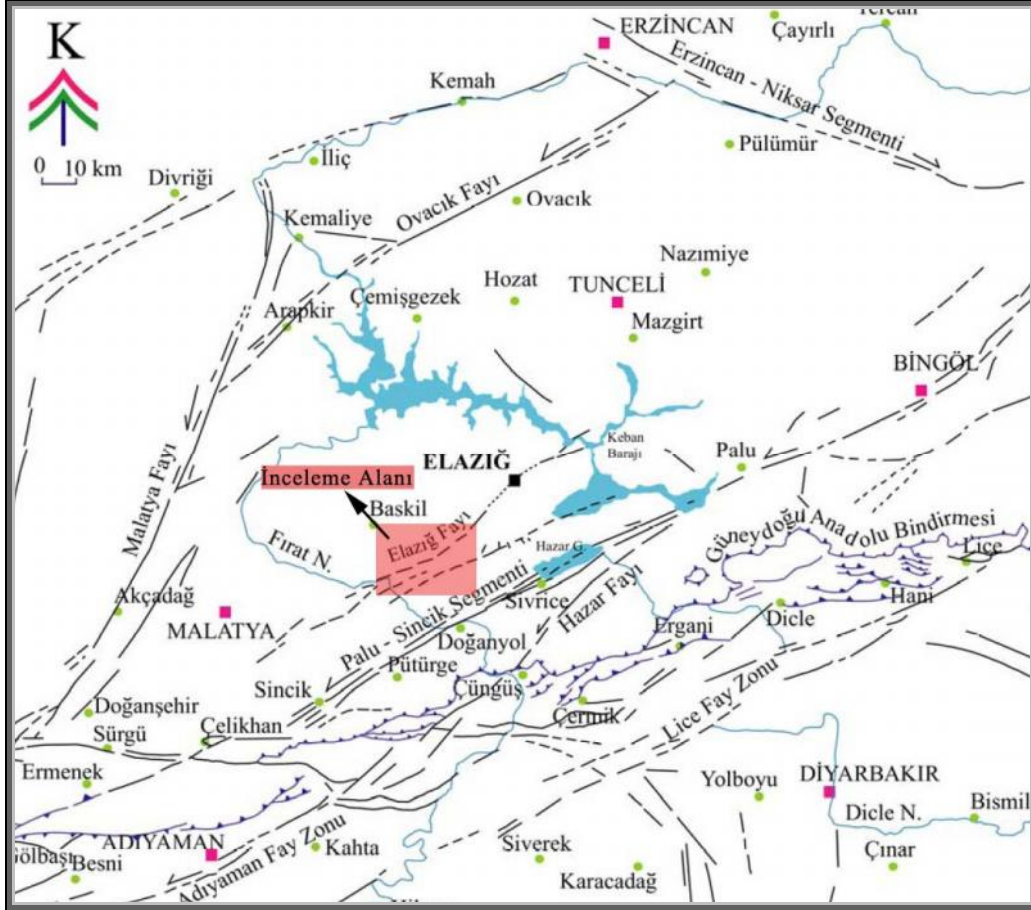
Büyük Çay Havzası çevresindeki önemli kıvrımlı yapılardan olan Hankendi Antiklinali'dir. Kolaylıkla fark edilemeyen bir antiklinal olup, Hankendi bucağı batısından başlayarak, Elazığ'ın 20 km doğusuna kadar uzanan bir antiklinalin varlığına işaret edilmektedir. Kanatlarında yüzeyleyen Kırkgeçit Formasyonu'na ait tabaka duruşlarına göre ekseninin doğrultusu yaklaşık KD-GB olan antiklinal, Elazığ civarında çoğu yerde genç çökellerle örtülmektedir. Bu nedenle, arazide her yerde net olarak izlenememektedir (Turan, 1993). Tonbul (1987/a) ise yaptığı gözlemlerde Hankendi Ovası adıyla bilinen ve araştırma alanımızın kuzeydoğusunda uzanan çukurluğun Alpin orojenezi ile birlikte belirmeye başlamış bir senklinale karşılık geldiğine işaret etmektedir.

3.6.3. Kırıklı (Faylı) Yapılar

Güneydoğu Toroslar'ın kuzey bölümlerinde yer alan inceleme alanı, kıvrımlı yapılardan ziyade, kırıklı yapıların daha egemen olduğu bir alandır. Doğu Anadolu Fayı gibi Dünya literatürüne girmiş önemli bir doğrultu atımlı fay, inceleme alanımızın hemen güneyinden geçmektedir. Neotektonik dönemde bu fayın denetiminde şekillenen araştırma alanımızda birçok kırık bulunmaktadır.

Araştırma alanımızdaki en önemli kırıklı yapılardan biri, inceleme alanı dışından başlayan, Elazığ il merkezi yerleşim alanı ile Harput Platosu arasındaki yamacı takip ederek araştırma alanımıza doğru KD-GB devam eden Elazığ Fayı'dır (Şekil 21). İnceleme alanımız içerisinde ise Elazığ-Malatya karayolunun yakın kuzeyinde yola yaklaşık paralel uzanmaktadır (Foto 17). Yapılan incelemelerde ve bazı sondaj verilerinde Elazığ fayının bölgede D-B doğrultulu ters fay nitelikli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber fayın yer yer normal fay özelliği gösterebileceği ihtimali

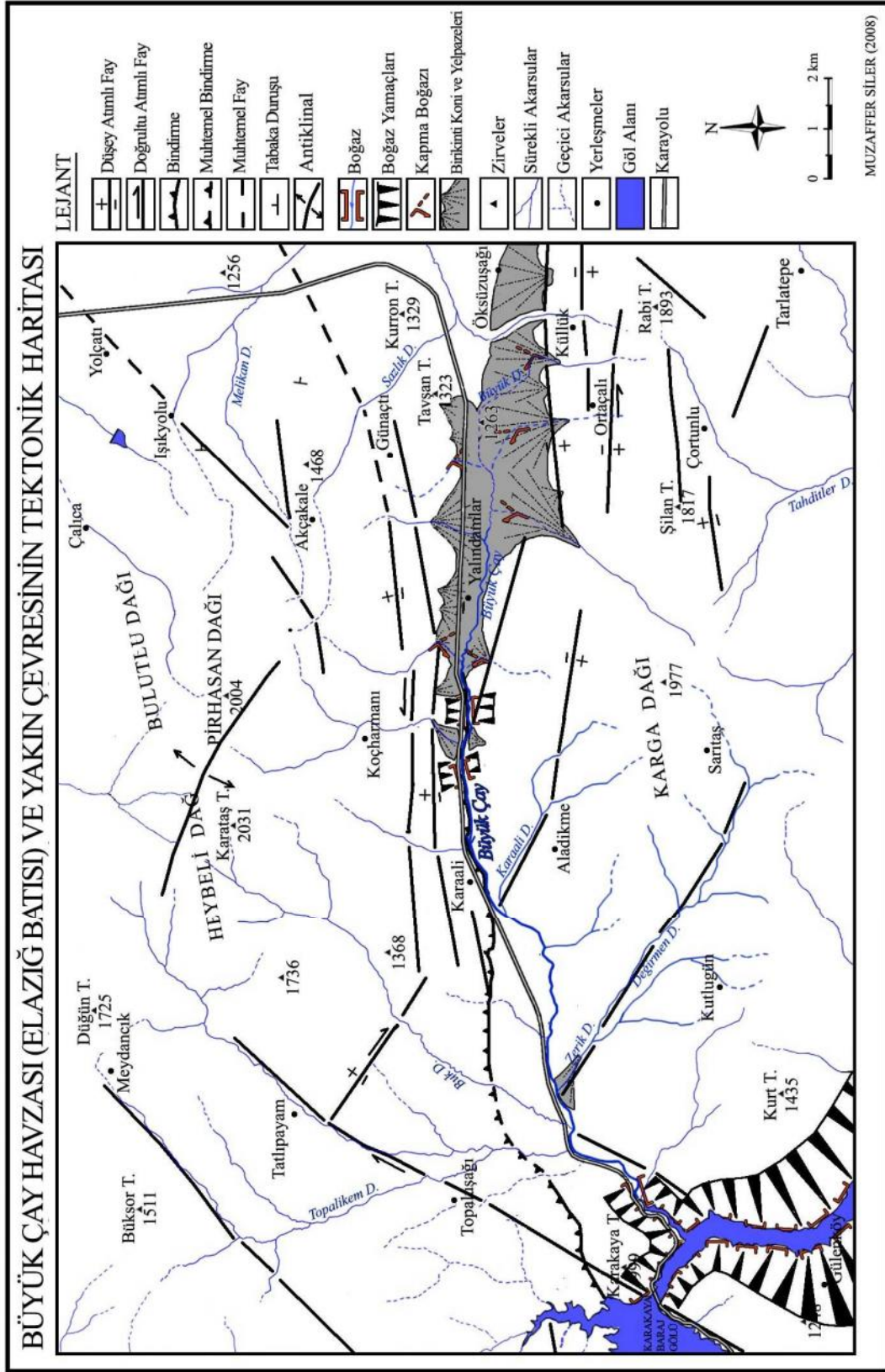
de söz konusudur. Elazığ Fayı olarak adlandırılan bu fayın bir segmentinin Karabakır Formasyonu'nun çakıltası-kumtaşı üyesini kestiği belirlendiğinden yaşının Üst Miyosen–Alt Pliyosen veya daha genç olması gerekir. Bu fay daha ayrıntılı incelenmelidir (Palutoğlu ve Tanyolu, 2006).



Şekil 21. Elazığ Çevresindeki kırık sistemleri (Palutoğlu ve Tanyolu, 2006'dan)



Foto 17: Elazığ Fayı (kuzeybatıya bakış)



Şekil 22. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin tektonik haritası

Bu kırığın dışında İnceleme alanındaki diğer faylar, Karaali köyü doğusunda sıkışarak adeta bir düğüm oluşturmaktadır. Karaali ve Yalındamlar köyleri arasında sıkışan faylar bu yerleşmelerden sonra açılmaktadır. Topalkem Havzası ve Yalındamlar Düzü kuzey ve güneyden faylarla sınırlandırılmış olup bu fayların hareketine bağlı şekillenmiştir. Topalkem Havzası, Yalındamlar Düzü'nden farklı olarak GB-KD ve GD-GB doğrultusunda sağ yanal atımlı faylarla sınırlandırılmıştır (Sunkar ve diğ. 2008). Yine havzanın oluşumunda etkili olan neotektonik hareketlerle düşey ve oblik atımlı birçok fay oluşmuştur (Şekil 22). Bu faylar daha çok havzanın doğu kesimlerindeki yamaçlarda bulunmaktadır. Pirhasan Dağı ve Karga Dağı bu fayların hareketi sonucunda basamaklı bir yapı kazanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. JEOMORFOLOJİ

Güneydoğu Toroslar'ın kuzey kenarında, Elbistan Havzası'ndan başlayarak Malatya, Mollakendi (Uluova), Çapakçur (Bingöl), Muş, Van Gölü, Hava sor ve Gevar havzaları ile uzanan bir depresyonlar şeridi bulunmaktadır. Bu şerit üzerindeki depresyonlar birbirlerinden dağlık eşikler ile ayrılmışlardır (Erinç, 1953). İşte bu depresyonlardan Malatya ile Uluova arasındaki eşik saha, araştırma alanımıza tekabül etmektedir. Bu eşik sahanın doğu ve batısındaki çukurluklara karşılık, kuzey ve güneyde nisbi yükselti farkı 700-1000 m arasında değişen yükseltiler ile çevridir. Bu eşik saha, Malatya ve Uluova havzalarının oluşumunu sağlayan tektonik hareketler sonucu deforme olmuş bir alandır. Bu deformasyonda Üst Miyosen -Pliyosen'de başlayan doğrultu atımlı tektonik rejim etkili olmuştur. Bu alan, günümüzdeki yapısını ise Üst Pliyosen ve Kuvaterner döneminde yaşanan tektonik hareketlerle kazanmıştır.

Çalışma alanımızın batı bölümleri Malatya Havzası'na, doğu bölümleri ise Uluova Havzası'na göre şekillenmiştir. Bu şekillenmede Malatya Havzası'nın etkisi çok belirgindir. İnceleme alanı, Büyük Çay'ın su toplama havzasını kapsamaktadır. Bu alan morfolojik açıdan iki farklı havzaya dahil küçük havzalardan oluşmaktadır. Jeomorfolojik gelişim açısından, Büyük Çay Havzası'nın batı bölümleri, Malatya Havzası; doğu bölümünü oluşturan Yalıdamlar Düzü ise Uluova Havzası içerisinde kalmaktadır. Kuzey ve güneyden dağlık alanlarla çevrelenmiş Topalkem Havzası ortalama 1000 m, Yalıdamlar Düzü ise 1200 m yükseltilerinde yer almaktadır. Bu havzalar ile çevresindeki dağlık alanlar arasında ortalama 700-1000 m'lik yükselti farkı bulunmaktadır. Kuzeydeki Bulutlu, Heybeli ve Pirhasan Dağı'nın, zirvelerinde şapka şeklinde metamorfik kayalar, diğer alanlarında ise granit, gabro ve diyorit gibi magmatik kayalar yüzeylemektedir. Güneydeki Karga Dağı'nın yapısı ise ofiyolitlerden oluşmaktadır. Bu dağlık alanlar üzerinde farklı dönemlere ait farklı yükseltilerde aşınım yüzeyleri yer almaktadır. Topalkem ve Yalıdamlar Düzü jeomorfolojik açıdan farklı havzalara ait oldukları için aşınım yüzeylerinin bazıları farklı yükseltilerde yer almaktadır.

İnceleme alanındaki aşınım düzlüklerinin yükseltileri belirlenirken Erol ve diğerleri (1987) ile Tonbul (1985)'un yörede yapmış olduğu sınıflandırma dikkate

alınmıştır. Buna göre; 1900-2100 m yükseltilerindeki düzlükler Erol (1983) yönteminde Oligosen zirve düzlüklerini, 1500-1800 m arasındaki düzlükler Alt Miyosen aşınım yüzeylerini, 1300-1500 m arasındaki düzlükler Üst Miyosen yüzeylerini oluşturmaktadır. İnceleme alanının doğu ve batısında yer alan Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri birbirinden farklı yükseltilerde yer almaktadır. Pliyosen yüzeyleri birbirinden bağımsız yerel kaide seviyelerine göre oluştuğu için Yalı ndamlar Düzü çevresinde 1200-1300 m'leri arasında, Topalkem Havzası çevresinde 800-1100 m yükseltileri arasında kalmaktadır. Araştırma alanımızdaki En Alt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri ise 800-1200 m yükseltileri arasında yer almaktadır. Pliyosen döneminden sonraki aşınım ve dolgu yüzeylerinin seviyelerinin büyük farklılık göstermesi, gerek farklı havzaların taban seviyelerine göre oluşmuş bulunmaları ve gerekse özellikle Pliyosen sonlarında etkisi artan tektonik olaylarla ilişkilidir.

Diğer taraftan yerel taban seviyesine göre oluşmuş Pliyosen aşınım ve dolgu düzlüklerine karşılık; Kuvaterner'in erken dönemlerine ait yüzeyler Fırat Vadisi boyunca, ayrı ayrı havzalarda aynı taban seviye sine yani Fırat vadisine bağlı gelişmiştir (Erol ve diğ., 1987). İnceleme alanımızın içinde bulunduğu Güneydoğu Toroslar ve civarı, hatta bütün Anadolu, bugünkü morfolojisini ve morfolojiyi etkileyen drenaj şekillerini En Üst Pliyosen sıkışma döneminden sonra kazanmaya başlamıştır. Diğer yandan Alt-Üst Pliyosen çökeltme döneminde gelişen aşınma yüzeyleri bölgenin yükselmesiyle oyulmuştur (Akay, 1989).

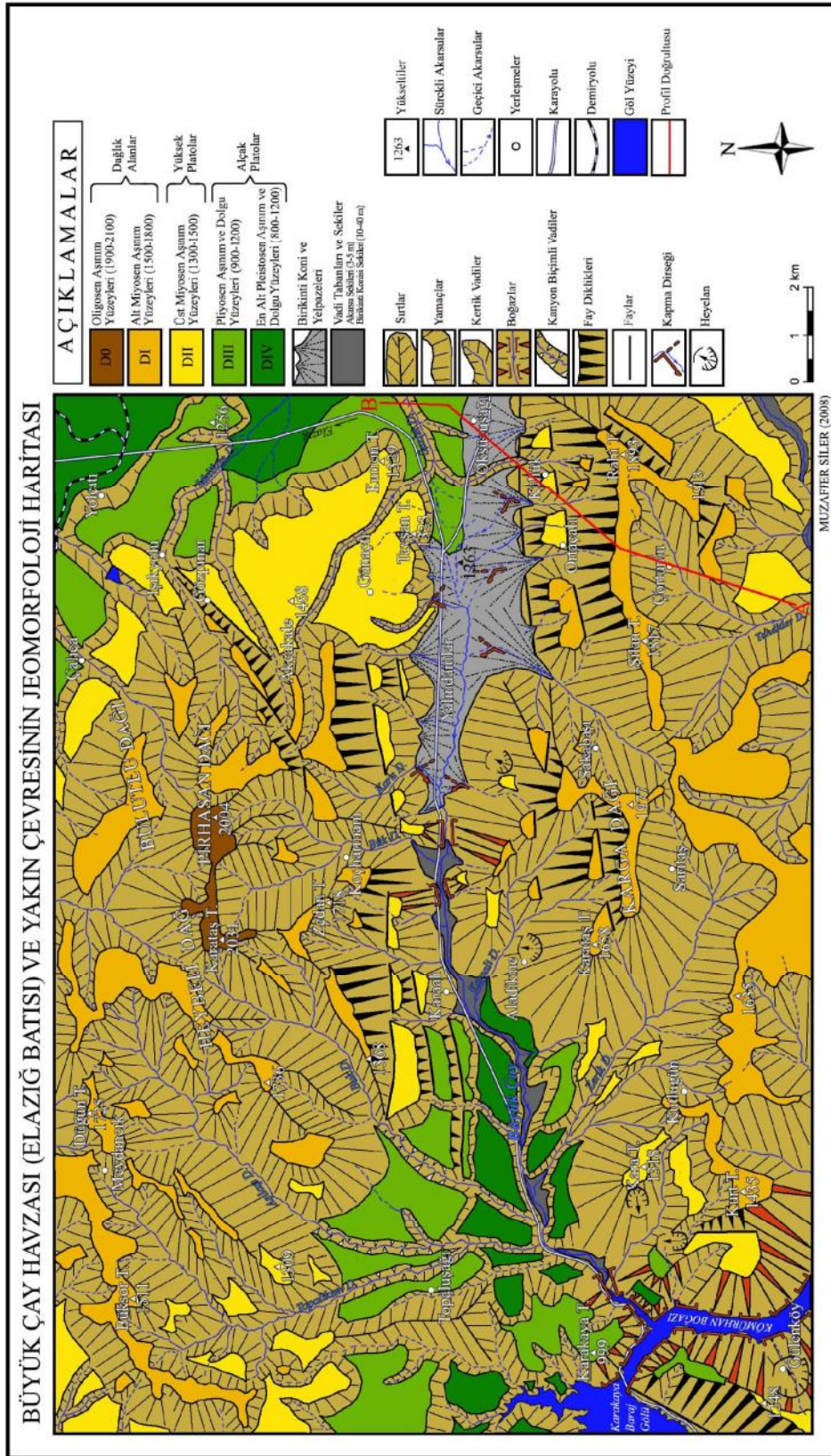
Çalışma sahamız ve çevresinde genç tektonik hareketler sonucunda ortaya çıkan doğrultu atımlı fayların (DAF ve kolları) denetiminde dar alanlı küçük havzalar belirlemiştir. Araştırma alanımız içerisinde bir bölümü bulunan Kömürhan Boğazı, yörenin olduğu gibi, tez sahamızın en önemli boğazını teşkil etmektedir. Kömürhan Boğazı, Malatya ve Kale Ovaları ile Pütürge-Doğanyol çukurluğunu birleştiren Fırat Nehrinin, yörede GB-KD uzanışlı "antesedant boğaz" özelliğindedir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b). Büyük Çay Boğazı tez sahamızdaki ikinci önemli boğaz olup söz konusu çayın Karakaya barajına döküldüğü kısımda (Kömürhan Boğazı doğu yamacı) geriye aşındırma ile oluşmuş, derinliği 500 m'ye ulaşan bir kapma boğazıdır. Büyük Çay'ın aynı mekanizma ile oluşturduğu diğer boğaz ise daha doğuda ve Uluova Havzası'nı bünyesine kattığı Karaali boğazı olarak isimlendirdiğimiz kapma boğazıdır. Araştırma alanımızdaki dağlık alanlardaki derince yarılmış vadiler ile Topalkem

Havzası'ndaki kanyon biçimli vadiler jeolojik yapı ve tektonik hareketlerin ürünleri olarak karşımıza çıkmaktadır. İnceleme alanının doğusunda, Karga Dağı'nın kuzeydoğu etekleri ile Bulutlu Dağı'nın güneybatı etekleri boyunca birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur. Bu birikinti koni ve yelpazeleri birleşerek bir dağ içi ova görünümü almıştır. Ayrıca Büyük Çay'ın orta ve aşağı çığı boyuncası yer yer aşınımından kurtulmuş küçük çaplı akarsu seki parçaları da dikkati çekmektedir. Büyük Çayın bugün aşınımından kurtulmuş olan normal akarsu sekilerini 3-5 m'lerde; birikinti konisi sekilerini ise yarılma derecesi ve konumuna bağlı olarak 10-40 m seviyeleri arasında görmekteyiz.

4.1. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER

İnceleme alanındaki ana jeomorfolojik birimler, dağlar, plato alanları, havzalar, vadiler, boğazlar, sekiler, birikinti koni ve yelpazeleridir. Bu sistematik içerisinde jeomorfolojik birimlerin özellikleri oluşum ve gelişim özellikleri ile yapı ilişkileri incelenecektir.

İnceleme alanı; bölgesel ölçekte, yörede genellikle GB-KD doğrultusunda uzanan ve birbirine paralel dağ sıraları halinde olan Güneydoğu Toros Dağları'nın Kuzey kenarında yer almaktadır. Bu sisteme dahil olmak üzere inceleme alanının kuzeyinde Bulutlu Dağı, güneyinde ise Karga Dağı genel yönü B-D doğrultusunda uzanmaktadır. Belirtilen dağlar arasında bu yükseltilerin uzanışına az-çok paralel şekilde uzanan doğu kesimdeki Yalıncılar Düzü, doğuda ise daha geniş bir çukur alan olan Topalkem Havzası bulunmaktadır. Çalışma alanımızın çevresinde çeşitli havzalar uzanmaktadır. Güneydoğuda bir dağ arası havzaya karşılık gelen Gözeli ve Kava k Ovası (Özdemir ve Tonbul,1996/a), doğuda Uluova, kuzeydoğuda Hankendi Ovası ve Kuzova, kuzeyde Baskil Havzası ve batıda Kale Ovası (Malatya Havzası) arasında yer almaktadır. Akaçlama havzası içerisinde, kolları ile birlikte çevresindeki yükseltileri aşındırarak, "V" biçimli derin vadiler, boğazlar ve bu vadiler arasında aşınımından kurtulmuş yüzeyler (bazı plato alanları) ile bazı kısımlarda sekiler oluşturmuştur. Yan kollar, yüksek kesimlerden getirdiği malzemeleri, düz alanlarda ve ana akarsuya birleşme yerlerinde birikinti koni ve yelpazeleri şeklinde biriktirmiştir.



Şekil 23. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası

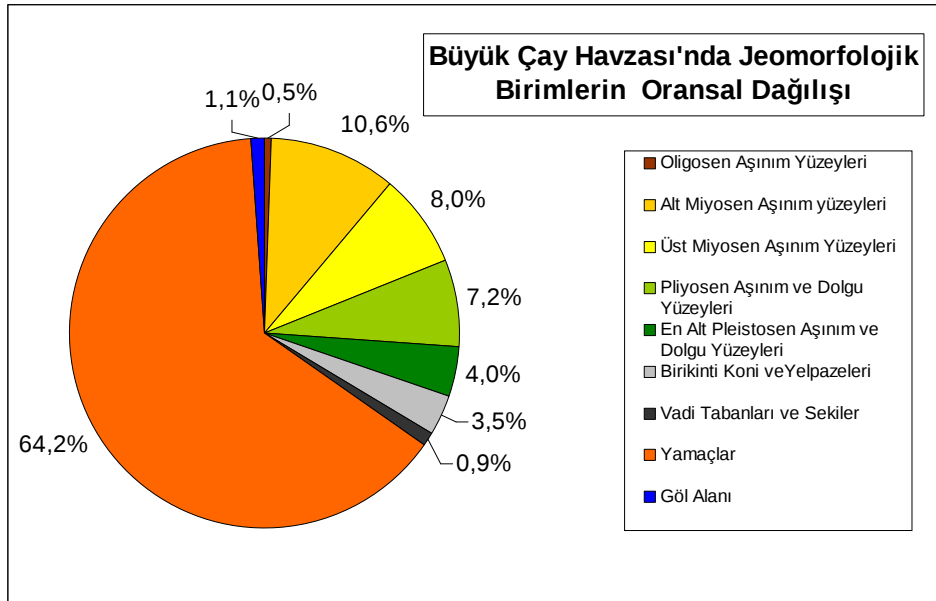
Bu jeomorfolojik birimler, gerek sahanın oluşumuna ışık tutması, gerekse yörede yaşayan insanların bu birimler üzerindeki arazileri kullanma biçimleri, ekonomik faaliyetleri ve mevcut ortamdan yararlanma şekillerinin açıklanması; dolayısıyla, ortamdaki doğal ve beşeri sorunlara çözüm önerilerinin sunulması bakımından büyük önem arz etmektedir. Araştırma alanımız çerçevesi dikkate alınarak jeomorfolojik birimlerin alanları hesaplanmış olup, yapılan sınıflandırmada şu tablo ortaya çıkmıştır:

Tablo-5. Büyük Çay Havzası'nda Görülen Jeomorfolojik Birimlerin Kapladığı Alanlar

Jeomorfolojik Birim	Sistem	Alan (km²)
Dağlık Alanlar	Oligosen Aşınım Yüzeyleri	1,72
	Alt Miyosen Aşınım yüzeyleri	36,32
Yüksek Platolar	Üst Miyosen Aşınım Yüzeyleri	27,44
Alçak Platolar	Pliyosen Aşınım Yüzeyleri	24,82
	En Alt Pleyistosen Aşınım ve Dolgu Yüzeyleri	13,82
Birikinti Koni veYelpazeleri		11,93
Vadi Tabanları ve Sekiler		3,14
Yamaçlar		221,15
Göl Alanı		3,91
Toplam		344.25

Yamaçlar 221,15 km²'lik bir alan kaplamaktadır. İnceleme alanında ayırt edilen ve alanları verilen bu jeomorfolojik birimlere, Karakaya Baraj Gölü'nün inceleme alanımız içerisine giren 3,91 km²'lik alanı da eklendiğinde 344,25 km² toplam araştırma alanı ortaya çıkmaktadır. Bu alanlara bakıldığında zaman; yamaçlar, araştırma alanımızın % 64,2'sini kaplarken, dağlık alanların bir bölümünü oluşturan Oligosen ve Alt Miyosen aşınım yüzeylerinin, araştırma alanımızın %11,1'lik bölümüne karşılık geldiği görülmektedir. Bu iki veriden de anlaşıldığı üzere sadece dağlık alanlar ve yamaçlardan oluşan % 75,3'lük oran araştırma sahamızın ne kadar engebeli bir topoğrafyaya sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Araştırma alanımızdaki yüksek plato alanlarını teşkil eden Üst Miyosen aşınım yüzeyleri, toplam alanın, % 8'i ne tekabül ederken, alçak plato alanlarına karşılık gelen Pliyosen ve En Alt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri,

sahamının % 14,4'lük bir alan kaplamaktadır. Bunların yanında, çalışma alanımızın doğu bölümünde (Yalındamlar çevresinde) geniş alanlar kaplayan biri kinti koni ve yelpazeleri % 3,5, vadi tabanları ve sekiler ise % 0,9'luk paya sahiptir (Şekil 24).



Şekil 24. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinde görülen jeomorfolojik birimlerin oransal dağılışı

4.1.1. Dağlık Alanlar

Güneydoğu Toroslar kıvrım sistemine dahil ve bu sistemin Elazığ -Malatya yöresinde 3-4 sıra halinde uzanan kıvrımların kuzey kesiminde yer alan çalışma alanında, iki önemli dağlık ünite bulunmaktadır. Bu alanların yükseltisinin fazla olması ve akarsularla derin vadilerle yoğun bir şekilde parçalanmış olması nedeniyle dağlık bir özellik kazanmıştır. Araştırma alanımızın % 64,2'sini yamaçlar, Oligosen ve Alt Miyosen aşınım yüzeyleri ise araştırma alanımız ın % 11,1'lik bölümünü kaplamaktadır (Şekil 23, 24). Dağların zirvelerini oluşturan Oligosen arazileri, dağlar üzerinde gelişen Alt Miyosen yaşlı yüksek aşınım yüzeyleri , bunların akarsular ve faylarla parçalanması ile ortaya çıkan vadiler ve yamaçları dağlık manzarayı tamamlamaktadır.

4.1.1.1. Karga Dağı

İnceleme alanının güneyinde Karga Dağı 1977 m'lik yükseltisiyle, bölgede GB -KD doğrultusunda uzanan ve birbirine paralel dağ sıraları halinde olan Güneydoğu Toros Dağları üzerinde, yaklaşık D-B doğrultusu ile yer almaktadır. Bu sisteme dahil olmak üzere; inceleme alanının dışında kalan ve Karga Dağı'nın doğruya doğru devamı

durumundaki Kamışlık Dağı 2016 m yükseltisindedir. Karga Dağının önemli bir kesimini, Üst Alt Kretase yaşlı ofiyolitler ile bunların arasında adalar halinde yüzeyleyen, genellikle granitlerden oluşan Üst Kretase yaşlı magmatik intrüzyonlar meydana getirmektedir. Karga Dağı B-D doğrultusunda uzanmakla birlikte, aynı zamanda kütleli bir görünüşü vardır. Bu durum dağın yapısı ile ilgilidir. Şöyle ki, batıdan Fırat Nehri tarafından derin vadilerle yarıldığı kesimlerde, temeli teşkil eden metamorfikler, bunun da üzerine ise uyumsuz gelen ve dağın güneyinde görülen Eosen yaşlı volkano-sedimenter kayalar yüzeylemektedir. Volkano-sedimenter kayaların üzerine de bindirme ile ofiyolitler gelmektedir. Dağlık alandaki bazı yerleşmeler: Elazığ merkeze bağlı Yalıncılar, Sakabaşı, Ortaçalı ve Küllük köyleri, Sivrice ilçesine bağlı Çortunlu ve Yaruşığı köyleri, Baskil ilçesine bağlı, Eşiköy, Sarıtaş, Aladıkme ve Kutlugün köyleridir.

Karga Dağı'nın, batıda 800-1100 m yükseltilerindeki Topalkem Havzası ve doğuda 1150-1250 m seviyelerindeki Yalıncılar Düzü ile arasında ortalama 600 -800 m'lik bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bu nisbi yükseklik, dağ üzerine yerleşen akarsuların aşındırma gücünün fazla olmasına yol açmıştır. Özellikle dağın batı kesimlerinde GD-KB doğrultusundaki fay hattına yerleşen Zerik Deresi, dağın yapısında da yardımıyla şiddetli bir şekilde yarmıştır. Karga Dağı'nın doğu bölümleri ise kuzeyden ve güneyden faylı bir yapıya sahiptir. Bu yapıya bağlı olarak özellikle, dağın kuzey yamaçlarında fay basamakları ve bu basamaklar üzerindeki aşınım yüzeyleri açık bir şekilde seçilmektedir (Foto 18).

Karga Dağı'nın doğusunda, Üst Pliyosen-En Alt Pleyistosen tektonik hareketleriyle gençleşen D-B doğrultusundaki faylarla 1250-1350 m ve 1500-1600 m yükseltilerinde olmak üzere parçalanmış, yüzeyler arasında ortalama 150 m'lik bir fay yamacı ortaya çıkmıştır (Şekil 23, Foto 18). Karga Dağı ve doğu devamındaki Kuşakçı Dağları'nın kuzey yamaçlarını da kesen bu fay, aynı zamanda belirtilen dağların kuzey yamaçlarının güney yamaçlarına göre daha dik olmasına yol açmıştır. Bu fayın etkisiyle Karga-Kuşakçı Dağları ve Gözeli-Kavak ovaları yükselmiş, Uluova Havzası, dolayısıyla Yalıncılar Düzü, görece olarak alçakta kalmıştır (Özdemir ve Tonbul, 1996/a).

Karga Dağı'nın 1700 m ve üzerindeki yükseltiler arasında, genel olarak B-D doğrultusunda uzanan bir aşınım yüzeyini barındırmaktadır. Bu dalgalı aşınım yüzeyi

üzerinde genellikle 20-50 m yükseklikteki tepeler hemen hemen aynı seviyelerdedir. Fırat vadisine bakan kesimlerde ise Değirmen Dere; güneyden Çürük Dere, Tahtikler Deresi zirve düzlüklerine doğru sokulmuştur. Çevre alanlar ile korele edildiğinde bu aşınım yüzeyinin, Orta Miyosen öncesi dönemde gelişen peneplenin (DI yüzeylerinin) bir parçası olduğu anlaşılmaktadır (Özdemir ve Tonbul, 1996/a).



Foto 18: Karga Dağı'nın doğu kesimlerindeki kırıklı yapı ve bu yapıya bağlı gelişen yüzeyler

Dağın kuzey yamaçlarında eğim güney yamaçlarından daha yüksektir. Bu durumun oluşmasında faylanma ve dağın kuzeyinden geçen Kömürhan Bindirmesi'nin rolü vardır. Fay dikliklerine karşılık gelen kuzeyde eğim % 25 -45, güneyde ise % 15-25 arasında değişmektedir. Bitki örtüsü bakımından fakir olmayan Karga Dağı, Akdeniz üzerinden gelen ve özellikle kuzey yamaçlarına çarpan hava kütlelerinin getirdiği koşullar ile elverişli koşullar oluşturmaktadır. Çoğunlukla meşe türlerinin oluşturduğu kuru ormanlar dağın genel bitki örtüsünü oluşturmaktadır. Diğer taraftan daha önce de açıklanmış olan ağaçlandırma faaliyetlerinin büyük bir kısmı Karga Dağı üzerinde gerçekleştirilmiş olup, çoğu yerde orman görüntüsünü kazanmış durumdadır.

4.1.1.2. Bulutlu Dağı (Heybeli, Pirhasan Dağı)

2000 m'yi aşan zirveleri ile Bulutlu Dağı, yöresel olarak Heybeli ve Pirhasan olmak üzere iki dağ adı ile de isimlendirilmiştir tir. Bu yükseltiler dağın farklı bölümlerini oluşturmaktadır. Bulutlu Dağı KB-GD doğrultusunda uzanmaktadır. İnceleme alanının Kuzey bölümlerini oluşturan Bulutlu Dağı'nın kuzeydoğusunda Hankendi Ovası, kuzeyinde ise Baskil Ovası yer almaktadır. Bu iki havza arasındaki geçişlerde Üst Miyosen ve Pliyosen dönemlerine ait dolgu yüzeyleri bulunmaktadır.

Bulutlu Dağı Orta Miyosen hareketleri ile yapıyı oluşturan Elazığ Mağmatitlerinin özelliğine bağlı olarak, bir antiklinal oluşturacak şekilde yükselmiştir. Dağın Hankendi Ovasına bakan kuzeydoğu etekleri boyunca görülen Üst Miyosen yaşlı karasal konglomeraların kuzeye doğru 10-15 derece eğimlenmiş olması, Bulutlu Dağı'nın, Pliyosen sonlarındaki tektonik hareketlerden etkilenerek yükseldiğine işaret etmektedir (Tonbul,1987/a).

Bulutlu Dağı'nın doğu bölümleri dağlık özelliklerini daha fazla göstermektedir. Batıya doğru yükseltisi azalmakta ve vadilerle parçalanmış bir plato görünümünü kazanmaktadır. Yüksek kesimlerdeki Keban Metamorfitlelerine ait mermerler dışında, dağın yapısını tamamıyla Elazığ Mağmatitlerine ait litolojiler meydana getirmektedir. Dağın doğu bölümünde gabro, diyabaz ve andezit gibi daha çok bazik kayalar yaygın iken, batı bölümler daha çok granit ve diyoritlerden oluşmaktadır. Bu farklı dağılışı dağın ilgili bölümlerinin morfolojik özellikleri üzerine de yansımıştır. Nitekim Bulutlu Dağı üzerindeki DO yüzeyleri genel itibari ile Keban Metamorfitlelerinin yayıldığı alanlarla örtüşmektedir (Foto 19). Bu yüzeyler 1900 m'lerden başlar. Bu seviyeden 1500 m seviyelerine inildikçe DI düzlüklerine geçilir. Diğer taraftan, dağın doğu bölümündeki DO ve DI aşınım yüzeylerinde, yapının gereği, derince yarılmış ve haşın bir topoğrafya söz konusudur. Bu yüzeyin özellikle batısında parçalanmış dağlık alan üzerindeki DI ve DII aşınım yüzeyleri dikkat çekmektedir.

Bulutlu Dağı ile dağın güneyindeki alçak alanlar ile arasında ortalama 800-1000 m'lik bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bu nedenle dağ üzerine yerleşen akarsuların aşındırma gücü, Karga Dağı'nda olduğu gibi, fazladır. Dağın güney bölümünde bulunan fayların varlığı, bu yamaçların Baskil Havzası'na doğru olan yamaçlarına oranla daha dik olmasını doğurmuştur. Heybeli ve Pirhasan dağlarının bulunduğu doğu kesimler baştanbaşa faylarla kesilmiştir. Yine Karga Dağı'nda olduğu gibi bu yamaçlar üzerinde fay basamakları ve bu basamaklar üzerinde de aşınım düzlükleri gelişmiştir. Heybeli ve Pirhasan Dağı'nın zirve kesimlerinde ve genellikle 1900-2100 m'leri arasındaki yükseltiler arasında, GB-KD doğrultusunda uzanan bir aşınım yüzeyi görülmektedir. Sivri tepelere ve dik yamaçlara sahip bu yüzeyi genellikle Keban Metamorfitleleri'ne ait mermerler oluşturmaktadır (Foto 19). Bu yüzeyin çevresinde ortalama 1500-1800 m'ler arasında gözlenen D I yüzeylerine karşılık gelmektedir (Şekil 23).



Foto 19: Heybeli-Pirhasan Dağı üzerindeki zirvelerde Oligosen aşınım yüzeyleri

Bulutlu Dağı nüfuslanma açısından son derece sakin bir sahadır. Karga Dağı'nda olduğu kadar, pek yerleşmeye rastlanmamaktadır. En önemli yerleşme olarak batı kesimde Baskil ilçesine bağlı Meydancık köyü bulunmaktadır. Dağ genellikle mera alanlarından meydana gelmektedir. Antropojen step alanlarının geniş alanlara yayıldığı bir yükselti olarak Bulutlu Dağı, bitki örtüsü açısından da Karga Dağı'na oranla fakirdir. Batı bölümdeki ve dağın Baskil Havzası'na bakan yamaçlardaki bozuk meşe ormanları seyrek bir özelliktedir. Bulutlu Dağı'nın belirli bölümlerinde de ağaçlandırma sahaları mevcuttur.

4.1.2. Plato Alanları

Büyük Çay Havzası ve çevresinde görülen plato alanları, havzayı çevreleyen dağlık alanların bu havzanın belli dönemlerdeki seviyesine göre gelişen Üst Miyosen, Pliyosen ve En Alt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeylerine karşılık gelmektedir. Bu yüzeyler oluşumlarını takip eden dönemlerde tektonik hareketlerle yükselmiş, çarpılmış ve akarsular tarafından yarılarak bugünkü konumlarını almışlardır.

İnceleme alanında görülen platolar öncelikli olarak yükselti lerine göre **yüksek** ve **alçak plato** alanları olarak sınıflandırılmıştır. Belli yükselti kademelerindeki düzlük sistemleri dikkate alınarak yapılan bu sınıflandırmada, Erol ve diğerleri (1987) ile Tonbul (1985)'un yapmış olduğu sınıflandırma dikkate alınmıştır. Buna göre; 1300-1500 m arasındaki Üst Miyosen yüzeyleri **yüksek plato** alanlarını, 800-1200 m arasındaki Pliyosen ve En Alt Pleistosen yaşlı aşınım ve dolgu yüzeyleri ise **alçak plato** alanlarını oluşturmaktadır. İnceleme alanının doğu ve batısında yer alan alçak plato alanları birbirinden farklı yükseltilerde yer almaktadır (Şekil 23). Özellikle Pliyosen

döneminden sonraki aşınım ve dolgu yüzeylerinin seviyelerinin büyük farklılık göstermesi, gerek farklı havzaların taban seviyelerine göre oluşmuş bulunmaları ve gerekse özellikle Pliyosen sonlarında etkisi artan tektonik olaylarla ilişkilidir.

4.1.2.1. Yüksek Platolar

Büyük Çay Havzası ve çevresindeki Üst Miyosen yaşlı aşınım düzlükleri (1300 - 1500 m) yüksek plato alanlarını oluşturmaktadır. Çalışma alanı içerisinde yüksek plato alanları teşkil eden Üst Miyosen aşınım yüzeyleri 27,44 km²'lik alanı ile toplam alanın, % 8'ine tekabül etmektedir. İnceleme alanında ki bu yüzeyler Erol (1983) yöntemine göre DII sistemlerini oluşturmaktadır.

Üst Miyosen ve Alt Pliyosen, Miyosen'in sıcak ve yağışlı iklim özelliklerine karşı kuraklığın daha belirgin ve sağanak yağışlı step ikliminin belirginleştiği bir dönemdir (Erol, 1983). Bu iklim şartları altında gelişen aşınım satırları, bugünkü yüksek plato alanların *aşınım yüzeylerine* karşılık gelmektedir. Araştırma alanımızdaki Üst Miyosen *aşınım ve dolgu yüzeyleri* olarak belirlediğimiz alanlar ise gölsel ortamda biriktirilen ve bugünkü Kırkgeçit Formasyonu'na ait depoları yapısında bulunduran yüksek plato alanlara karşılık gelmektedir. Bu alanların eğim değerleri % 5 ile 30 arasında değişmekle beraber, Üst Miyosen *aşınım yüzeylerine* karşılık gelen yüksek platolarda daha çok % 15-30 eğimli sahalar yayılış gösterirken, araştırma alanımızın doğu kesimlerindeki Üst Miyosen *aşınım ve dolgu yüzeylerinde* eğim genellikle % 5-15 arasında değişmektedir.

En geniş alanlı olarak havzanın doğusunda, kuzeyden güneye doğru Çalıcı ve Günaçtı köyleri arasında uzanmaktadır. Yüksek plato alanlarının araştırma alanımızda özellikle Bulutlu Dağı'nın eteklerine doğru 1300-1500 m seviyelerinde yayılış gösterdiği dikkat çekmektedir. Karga Dağı'nda ise ofiyolitik yapı özelliğinden kaynaklanan şiddetli aşınım ile günümüzde küçük parçalar halinde görülebilmekte ve özellikle dağın batısında yayılış göstermektedir (Foto 20). Karga Dağı'nın özellikle kuzey ve batı kesimleri faylı yapıda olduğu için bu alanlar daki Üst Miyosen yüksek plato alanları deforme olmuş ve çoğu yerde ortadan kaldırılmıştır.

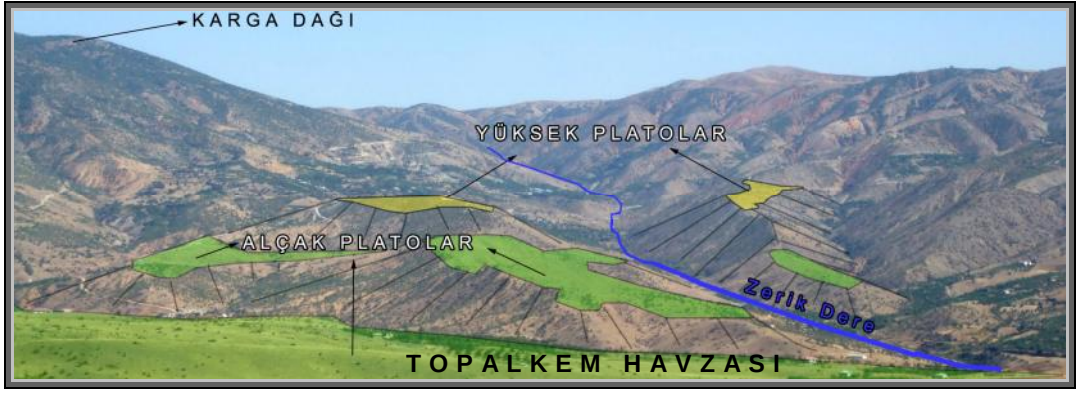


Foto 20: Karga Dağı batısında yer alan yüksek ve alçak platolar

Benzer durum Heybeli-Pirhasan Dağı'nın güney yamaçlarında da görülmekle beraber bu alandaki mağmatik kayaçların aşınımına direnç göstermesi gereği, nisbeten daha iyi korunmuştur (Foto 21). Yüksek plato alanların diğer yayılış alanları ise Bulutlu Dağı'nın batı kesimleri ile araştırma alanımızın dışında kalan kuzey yamaçlarıdır (Şekil 23).



Foto 21: Heybeli-Pirhasan Dağı güney yamaçlarında Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (yüksek platolar)

4.1.2.2. Alçak Platolar

İnceleme alanımızda Pliyosen yaşlı aşınım düzlükleri (800-1200 m) alçak plato sahalarını içermektedir. Çalışma alanında alçak plato alanları teşkil eden Pliyosen ve En Alt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri 38,64 km²'lik alanı ile toplam alanın, % 11,'sine tekabül etmektedir. Bu alanların eğim değerlerine baktığımızda % 1 ile 30 arasında değişmekle beraber, Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerine (DIII) karşılık gelen ve daha çok havzanın batı kesimlerinde yayılış gösteren alçak platolarda ise % 15-30 eğimli sahalar da bulunmaktadır. Bu alanların eğim değerlerinin yüksek olmasında akarsuların, aşındırmasını, daha alçakta bulunan Malatya Havzası'na göre yapmaları

etkilidir. Araştırma alanımızın doğu kesimlerindeki Pliyosen yaşlı aşınım ve dolgu yüzeylerinde (DIII) ise eğim genellikle % 1-10 arasında değişmektedir.

Alçak platolar, inceleme alanımızda, çevredeki havzaların tabanları ile yamaçları arasındaki geçiş bölgesinde yayılmakta ve Pliyosen yaşlı aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedir. Bu alanlar, doğu kesimlerde Yolçatı ve Öksüzüşağı köyleri çevresinde, batıda ise Topalkem Havzası'nın gölsel çökellerinin akarsularca parçalanmış düzlüklerinde yayılmaktadır (Şekil 23, Foto 20). Ayrıca batı kesimlerde özellikle Topalkem Havzası çevresinde, dağlık alana geçişte eski temele ait birimler üzerinde gelişmiş aşınım yüzeyleri de yer yer alçak platolara dahildir (Foto 22).



Foto 22: Topalkem Havzası'nda Pliyosen yaşlı yüzeylerden bir görünüm

Pliyosen yaşlı olan bu yüzeyler, Pliyosen başında tektonik hareketlerle dağlık alanların yükselmesi, buna karşı havzaların çökmesi sonucu beliren yeni taban seviyesine göre, Pliyosen'in sıcak ve nemli ikliminin etkisinde şekillenmişlerdir (Erol, 1979).

Doğal olarak alçak plato alanları yüksek platolara göre çok az parçalanmış olup çoğu yerde düzlükler halinde görülmektedir. Gölsel birimler üzerinde oluşan ve yataya yakın yapıya bağlı olarak dik yamaçlı bazı vadilerin oluşmasına imkan vermiştir. Bu özellik Topalkem Havzası'nın depolarında net bir şekilde görülmektedir. Nitekim sözkonusu alanda, Topalikem Dere, Aşılaşı Dere ve Buk derenin 50-60 m derinliğindeki vadileri kanyon biçiminde gelişmiştir. Topalkem Havzası dışındaki alçak plato alanlardan Uluova'ya dönük olan Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, Pliyosen sonrası tektonik hareketlerin neden olduğu yükselme ve çarpılmalar la, yaklaşık 100 m'lik bir nisbi yükseklik farkı kazanmıştır.

Araştırma alanımızda, doğu kesimlerdeki alçak plato alanları ile Uluova Havzası ve Hankendi Ovası arasındaki geçiş sahalarını teşkil eden Pliyo-Kuvaterner karasal çökeller ise (DIV yüzeyleri), Yolçatı köyü çevresinde ortalama 1200 m seviyelerinde karasal konglomeralar, marn ve kumtaşından oluşmaktadır. Yüzey hafif eğimlidir. Pliyosen dolgu düzlüğünden az eğimli bir yamaçla ayrılan bu DIV yüzeyleri, Uluova'nın batıya doğru körfez halinde sokulmaktadır ve havza tabanlarına geçiş durumundadır (Şekil 23).

4.1.3. Havzalar

4.1.3.1. İnceleme Alanı Çevresindeki Havzalar

Çalışma alanı, daha önce de belirtildiği gibi Uluova ile Malatya Havzası arasında yer almakta ve bu havzalar ile ilişkili olan bazı bölümleri içermektedir. Dolayısıyla inceleme alanı, oluşum mekanizması bakımından bu iki havzanın doğal ortam koşullarının etkisinde gelişmiştir. Bu nedenle Güneydoğu Toroslar orojenik kuşağının kuzeyinde yer alan Büyük Çay Havzası'nın oluşum ve gelişimini ortaya koymak amacıyla komşu havzalardan Malatya ve Uluova havzaları da kısaca değerlendirilmiştir.

Havzalar, tektonizmanın neden olduğu alçalma ve yükselmelerle, fayların sınırlandırması sonucu oluşmuşlardır. Neojen'den sonra dönemler halinde sedimantasyona maruz kalan bu havzalar günümüzde morfolojik yapı ve boğazların varlığına bağlı olarak birer boşalma alanına karşılık gelmektedir.

Uluova'yı kuzeyden Hasret Dağı, kuzeydoğudan ise Asker Dağı sınırlandırır. Doğuda fazla belirgin olmayan bir eşikle Yarımca ve Kovancılar Ovaları'na geçilmektedir. Uluova'yı güneyden ise, batıdan doğuya doğru bir sıra halinde uzanan Karga, Kamışlık, Çelemlik ve Mastar Dağları çevrelemektedir.

Uluova'nın kuzeyinde yer alan Elazığ Ovası 950-1050 m ler arasında yer almakta ve Uluova'dan, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı mermerlerden oluşan Meryem Dağı eşiği ile ayrılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatı bölümünde yer alan Uluova Havzası, batı kesimde, Büyük Çay'ın oluşturduğu eşik saha ile Malatya Havzası'ndan ayrılmaktadır. İşte bu alanda, Bulutlu Dağı ile Karga Dağı arasına, adeta Uluova'nın bir körfez gibi sokulduğu bölüm araştırma alanımız içerisine girmektedir.

Uluova takriben 55 km uzunluğunda 15 km genişliğinde, toplam 325 km²'lik alana sahip olup tabanında yer yer 300 m' den fazla dolgu malzemesi bulunmaktadır. Elazığ'ın gelişmesinde önemli rolü olan ve verimliliği ile ekonomiye büyük katkı sağlayan Uluova, Yolçatı çevresinden etrafa açılan depresyonlar yelpazesinin en genişidir (Akkan, 1972). Bugün Uluova tabanının büyük bölümünü 840 m kodundaki Keban Baraj Gölü işgal etmektedir. Murat Nehri'nin doğu kesimde, baraj gölüne döküldüğü yerde bugün alüvyon boğulmasının yaşandığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Uluova'nın batı kesimleri ise Haringet Çayı tarafından drene edilmektedir.

Araştırma alanımız çevresindeki diğer bir havza ise Malatya Havzası'dır. Malatya Havzası güneyde yüksekliği 2500 m'yi aşan Bey dağı Paleozoyik arazisi, diğer kesimlerde ise yüksekliği genellikle 1500 -2000 m arasında seyreden Paleojen ve Neojen arazileri ile çevrilidir. Malatya Havzası'na kuzeydoğudan Fırat nehri dahil olmakta ve Fırat doğuda Kömürhan Ofiyolitleri'ni yararak güneye doğru devam etmektedir. Malatya Havzası'nda Fırat Nehri'ne kuzeybatıdan Kuruçay, batıdan Tohma Suyu, güneybatıdan Sultansuyu kavuşmaktadır.

D-B yönünde 55-60 km, kuzey-güney yönünde 30-35 km uzanan Malatya Havzası, Fırat kenarlarından ortalama 700 m den başlar özellikle güneye ve doğuya doğru 1000 m ye yükselir. Muhtemelen Pliyosen'de Malatya Havzası'nın yer aldığı alana çökmüştür. Havzanın çökmesi ile, yüksek sahalarda akarsu aşındırması şiddetli olarak canlanmış ve taşımış olduğu malzemeleri havzada bulunan gölsel ortamda biriktirmiştir. Kuvaterner'de özellikle Pleyistosen'de göl alanı daralma göstermiş ve havzanın doğusuna doğru kaymıştır. Havzansın dış drenaja bağlanması ile göl havzadan tamamen çekilmiş, kara haline gelen havzada kurulan akarsu, havzanın sularını toplamış ve Fırat nehri kolları havzaya yerleşmiştir. Fırat nehrinin taban seviyesindeki alçalmaya bağlı olarak, yüksek alanlardan Fırat'a kavuşan kollar tarafından Pliyo -kuvaterner çökelleri 100 m den daha fazla yarılmış ve böylece Malatya Havzası'nda Pliyo-kuvaterner çökelleri üzerinde uzanan plato görünümünde bir yü zey oluşmuştur (Atalay, 1982).

4.1.3.2. Yalındamlar Düzü

Büyük Çay Havzası'nın doğu bölümünde yer alan Yalındamlar Düzü, Uluova Havzası'na bağlı bir jeomorfolojik gelişim ile meydana gelmiştir. Kuzey ve güneyden dağlık alanlarla çevrelenmiş olan düzlük, ortalama 1200 m yükseltisinde yer almaktadır. Çevresindeki dağlık alanlar arasında ortalama 700-1000 m'lik yükselti farkı

bulunmaktadır. Yalındamlar Düzü kuzey ve güneyden faylarla sınırlandırılmış olup bu fayların hareketine bağlı şekillenmiştir.

Araştırma alanımız içerisindeki sınırlı düz alanlar dan olan Yalındamlar Düzü, kuzeydeki Heybeli ve Pirhasan Dağı ile güneyindeki Karga Dağı'ndan inen akarsuların oluşturmuş olduğu birikinti koni ve yelpazelerinin birbirleri ile birleşmesi ile oluşmuştur. Bu özelliği ile Yalındamlar Düzü adeta bir “dağičı o va” niteliğindedir (Şekil 23, Foto 23). Düzlüğün doğu kesimlerde özellikle Üst Miyosen-Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerinde az yarılmış silik vadiler dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, Yalındamlar Düzü'nü oluşturan birikinti koni ve yelpazeleri ile Pliyo sen aşınım yüzeylerinin, batıdan kapılma ile çok yeni bir dönemde yarılmaya başlanmıştır.



Foto 23: Araştırma alanımızın, jeomorfolojik oluşum bakımından Uluova Havzasına dahil bölümü olan Yalındamlar Düzü'nden bir görünüş

4.1.3.3. Topalkem Havzası

Yukarıda alçak plato alanlar içerisinde değerlendirilen Topalkem Havzası, yerel taban seviyesine ve tabanındaki gölsel dolgulara göre, Kuvaterner'de jeomorfolojik bir havza durumunu kazanmış, ancak sonradan kapılma sonucu boşalmış ve bugün parçalanarak plato görünümünü almıştır. Bu özelliğinden dolayı, jeomorfoloji haritası ve tezimizin ilgili bölümlerinde “Topalkem Havzası” olarak adlandırılmıştır. Dolayısıyla “Havzalar” başlığı altındaki “Topalkem Havzası”, bir “akarsu havzası” olarak ve Malatya Havzası'nın doğu bölümündeki bölümü olarak değerlendirilmiştir.

Fırat Nehri'ne karışan Büyük Çay'ın yan kolları olan Topalikem Dere, Aşılacağı Dere ve Buk Dere tarafından drene edilen Topalkem Havzası, hidrografik bakımdan Malatya Havzası'na bağlıdır. Bu alan, tektonik bakımdan bazı farklılıklar göstermekle beraber, jeomorfolojik gelişim açısından Malatya Havzası ile ilişkilidir. Topalkem Havzası'nın jeomorfolojik gelişimi sürecinde Pliyosen dönemi önemlidir. Çünkü bu

dönemde Malatya Havzası'ndan bağımsız bir çanak içerisinde, yerel plüvyal bir gösel ortam oluşmuştur. Bu gelişimin eseri olan depolar ise havzanın Pleyistosen'de tekrar Malatya Havzası'na bağlanmasıyla (kapılmasıyla), bugün 50-60 m kadar yarılmış durumdadır (Şekil 23, Foto 24).



Foto 24: Araştırma alanımızın, jeomorfolojik oluşum bakımından Malatya Havzası'na dahil bölümü olan, Topalkem Havzası'nın tabanını Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimler doldurmaktadır

Topalkem Havzası oluşum, gelişim ve görünüm olarak, bir takım tektonik farklılıkla beraber, adeta Malatya Havzası'nın minyatürü niteliğindedir. Pliyosen'de oluşan bu havza Pliyo-Kuvaterner boyunca sürekli sedimantasyon alanı özelliğini korumuştur. Kuvaterner başlarında ise, ileride oluşum ve gelişimi açıklanacak olan, Kömürhan Boğazı'na bağlanarak dış drenaja açılmıştır.

4.1.4. Vadiler

Yeryüzünde en çok görülen, esas yer şekillerinin en tipik olan vadiler, ana çizgileri ile devamlı inişleri bulunan uzun çukurluklardır (İzbırak, 1977).

Çalışma alanında görülen vadi sistemlerinin karakteri, kuruluş ve gelişimi ayrı bir bölüm halinde değerlendirileceğinden burada sadece inceleme alanında görülen vadilerin morfolojik özellikleri ve gelişimleri üzerinde durulmuştur.

Çalışma alanında yer alan vadiler, havza tabanı ile dağlık alanlar arasında farklı özellikler göstermektedir. Ancak yüksek dağlık alanlarda olduğu gibi, havza tabanları olarak nitelendirdiğimiz alanlarda da genç oluşumlu bir vadi profiline sahiptir. İnceleme alanımızdaki vadilerin genç oluşumlu olmaları bu alanda tektoniğin çok canlı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan inceleme alanımızın çevresindeki havzaların tabanlarında geniş tabanlı olgun vadiler görülmekle beraber bu vadiler de kendi içlerinde gençleşmeye uğrayarak gömülmektedir.

Büyük Çay, inceleme alanında, Topalikem Dere, Aşılaşı Dere, Buk Dere, Zerik Dere, Kara Dere ve Bük Dere gibi çok sayıda koldan oluşmaktadır. Bu kolların her birinin farklı morfolojik ve yapısal özellikler gösteren birimler üzerinde akması, farklı şekillerde vadilerin oluşmasını sağlamış tır (Foto 25).

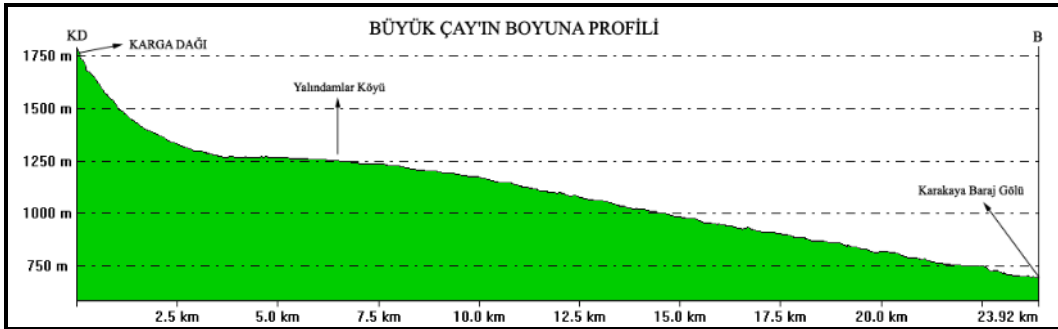


Foto 25: Araştırma alanımız, vadi yoğunluğunun oldukça fazla olduğu bir sahadır

Büyük Çay Havzası genel itibariyle dağlık alanlardan oluştuğu için, vadilerin toplam alanda büyük bölümleri kaplaması beklenir. Gerçekten de havzanın % 70'in in yamaçlardan; bu yamaçların da yaklaşık % 80'lik bölümünün vadilerin yamaçlarından meydana getirdiğini görmekteyiz. Yamaçların geri kalan yaklaşık % 20 kısmını ise fay yamaçları teşkil etmektedir. İnceleme alanımızdaki vadiler oldukça derin ve dik yamaçlara sahip "V" biçimli vadilerin yoğun olarak görüldüğü bir sahadır. Özellikle Heybeli ve Pirhasan Dağı'ndaki vadi yamaçlarının önemli bir bölümü % 45 'ten daha fazla eğim değerlerine ve 150-200 m kadar derinliklere sahiptir. Yi ne havza dahilindeki akarsuların, vadilerini oluştururken, birtakım zayıf hatları kullandığını görmekteyiz. Bu konuda en güzel örneği, ana akarsuyumuz olan Büyük Çay'ın Kömürhan Bindirmesine yerleşmesi oluşturmaktadır. Zerik ve Aşılaşı derelerinin ise fay hattına yerleştiğini görmekteyiz. Bunların dışında çeşitli boğaz vadilerin ve kapma boğazlarının varlığı, sahadaki tektonik hareketlerle yükselmenin eseri olarak karşımıza çıkmakta; dolayısıyla yoğun ve derin vadilerin oluşma gerekçesini de açıklamaktadır. Araştırma alanımızın batısında yer alan ve tabanında gölsel çökellerin bulunduğu Topalkem Havzası'ndaki vadiler, yapının bir sonucu olarak kanyona benzer olduğunu görmekteyiz. Ayrıca inceleme alanımızın batısı ile doğusu arasında, diğer morfolojik özelliklerde olduğu gibi vadi şekillerinde de bazı farklar göze çarpmaktadır. Doğu kesimlerde özellikle Üst Miyosen-Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerinde az yarılmış silik vadiler dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, Yalındamlar Düzü'nü oluşturan birikinti koni ve

yelpazeleri ile Pliyosen-Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin, batıdan kapılma ile çok yeni bir dönemde yarılmaya başlamış olduğunu ve vadilerin belirgin olmadığını belirtmek gerekir. Bu genel vadi özelliklerinin dışında, inceleme alanımızın batı kesiminde Topaluşağı köyü yakın kuzeybatısında “badlands” topoğrafyasını (Foto 26) yansıtan ve Elazığ Mağmatitlerine ait granodiyoritik yapıdaki alanda “yarıntı erozyonu”³ ile oluşmuş küçük vadi sistemlerini de görmek mümkündür (Foto 27).

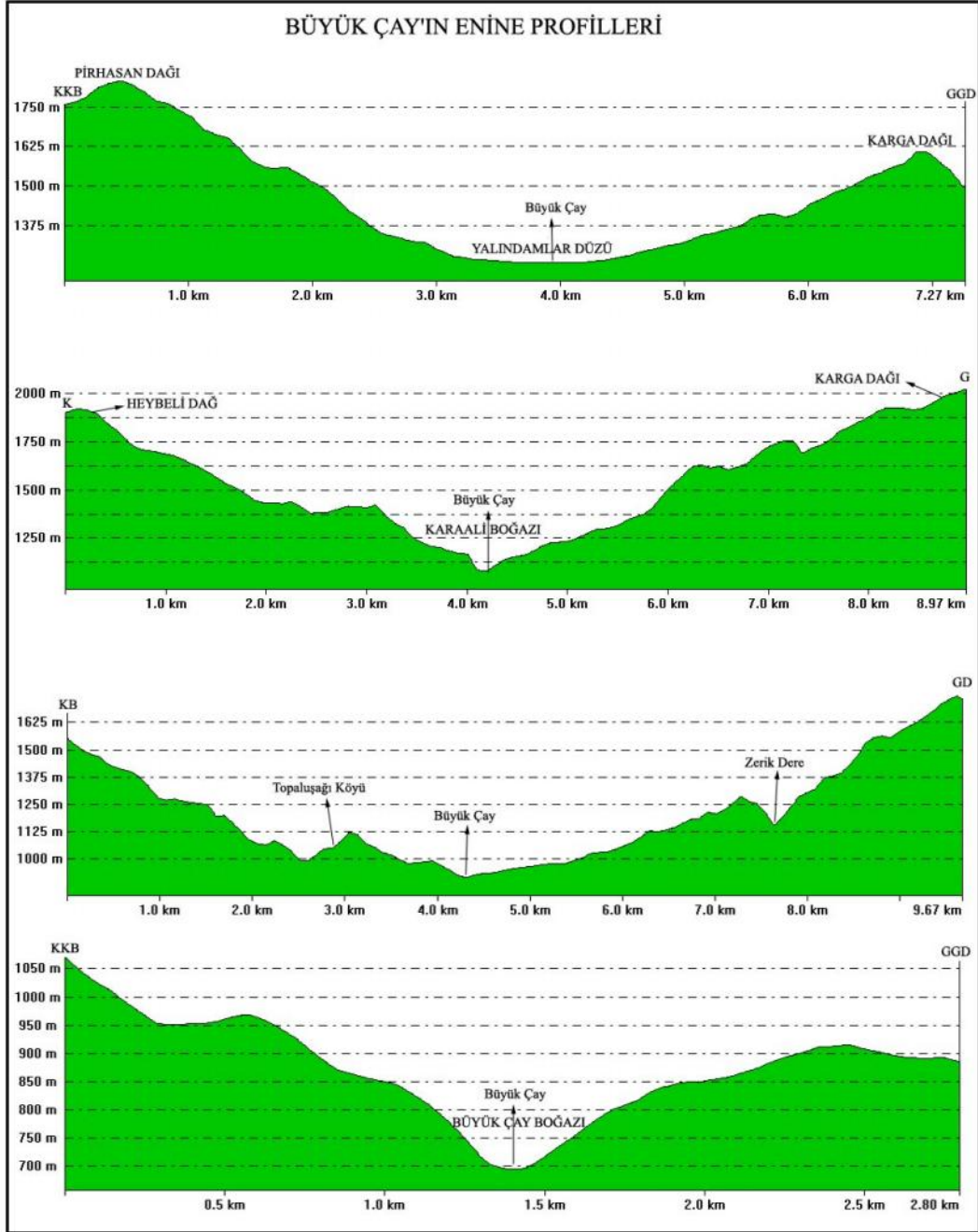
Bu genel vadi özelliklerinin ardından, tezimize konu olan ve ana akarsu yumuz olan Büyük Çay vadisini bir değerlendirmeye tabi tutacak olursak şöyle bir tablo karşımıza çıkar: Büyük Çay genel olarak doğu-batı yönünde akmakta ve Karga Dağı’nın doğusundan doğmaktadır. Bu alanda fay yamacı üzerinde güney -kuzey yönündeki bir vadiye yerleşen Büyük Çay, Yalındamlar Düzü üzerinde batıya doğru bir dirsek oluşturarak, bu düzlük üzerinde belirsiz bir vadi içerisinde akmaktadır. Bu düzlüğü kat ettikten sonra Karaali köyü doğusunda açmış olduğu kapma boğazını ve Kömürhan Bindirmesini takip ederek batıya doğru akışına devam eder. Bu alanda birikinti konisi sekileri oluşturacak şekilde hem yan derelerin oluşturduğu birikintileri, hem de kendi oluşturduğu sekileri yaran vadisini takip eder. Karaali köyü çevresinde bindirme hattını terk eden çay, buradan itibaren yer yer gölsel depoları da keserek Kömürhan Boğazı’na ulaşır. Boğaza ulaştığı kesimde “Büyük Çay Boğazı” ismini verdiğimiz yaklaşık 2 km uzunluğunda, ortalama 200 m derinliğinde bir kapma boğazı içerisinde akarak Karakaya Baraj Gölüne dökülür. Büyük Çay’ın takip ettiği bu mecra üzerindeki boyuna profiline baktığımızda ortalama % 4’lük bir eğime sahip genç bir akarsu profili çizdiğini görürüz (Şekil 25).



Şekil 25. Büyük Çay’ın boyuna profili

3 Yarıntı erozyonu (Gully Erozyonu): Oluk erozyonunun ilerleyen aşamasından sonra artık oluklar daha geniş ve derin bir hal almaya başlarlar. Oluklara göre daha büyük olarak yarıntılar oluşur ve bu erozyona yarıntı erozyonu denir. Yarıntı erozyonu şekill erine göre 3 şekilde incelenir: 1- U şeklindeki yarıntılar 2- V şeklindeki yarıntılar 3- Basamak şeklindeki yarıntılar (<http://www.wikipedia.org/wiki/Erozyon>)

Doğu Anadolu Bölgesindeki diğer akarsularda olduğu gibi denge profiline ulaşmamış, genç bir akarsu olan Büyük Çay'ın enine profilleri de bu özellikteki morfolojinin etkilerini taşımakta ve kısa mesafeler içerisinde çok farklı kesitler sunmaktadır (Şekil 26). Bu vadi profilleri de özellikleri itibarıyla Büyük Çay'ın, genç ve tektonik açıdan hareketli bir alanda kurulduğunu göstermektedir.



Şekil 26. Büyük Çay vadisinin enine profilleri



Foto 26: Araştırma alanımızın batı kesimlerinde görülen badlands topoğrafyası



Foto 27: Topalkem Havzası'nın batısında granodiyoritler üzerinde, yarıntı erozyonu ile oluşmuş vadi sistemleri

4.1.5. Boğazlar

Önceki bölümlerde belirtildiği gibi Büyük Çay Havzası, kapılmış ve derince yarılmış dağlık sahaların yoğunlukta olduğu bir alandır. Bu yarıлма ile birlikte havzası çevresindeki alçak havzalara veya bölgedeki en önemli akarsu olan Fırat'a bağlandığı alanlarda boğazlar oluşmuştur (Şekil 22, 23). Büyük Çay Havzası'nın jeomorfolojik gelişimi açısından bu boğazlar önemli ipuçları göstermektedir. Yukarıda boğazlarla ilgili yer yer değerlendirmeler yapılmıştı ancak bu bölümde boğazların morfolojik özellikleri ve oluşumu üzerinde ayrıntılı bir şekilde durulacaktır.

4.1.5.1. Kömürhan Boğazı

Bugün araştırma alanımızın batı kesimindeki, Karakaya Baraj Gölü sularının doldurduğu Kömürhan Boğazı, Büyük Çay'ın Fırat'a karıştığı kısımda yer almaktadır. Büyük Çay'ın havzasını şekillendirmesi ve günümüzdeki morfolojiye sahip olmasında etkili olan en önemli olay Fırat Nehri'nin bu boğazı açması ve böylece geriye aşındırma ile Büyük Çay'ı kendisine bağlamasıdır. Dolayısıyla Kömürhan Boğazı'nın oluşum ve gelişimi Büyük Çay Havzası'nın şekillenmesini doğrudan etkilemiştir.

Doğu Anadolu Bölgesi yüksek kütlesi ile Güneydoğu Anadolu platolarını ayıran ve içbükey bir yay şeklinde uzanan Güneydoğu Toroslar içinde, Fırat Nehrinin oluşturduğu Kömürhan Boğazı, en belirgin geçitlerden biri olarak dikkat çekmekte olup, aynı zamanda Malatya-Elazığ illeri arasındaki sınırı ve geçişi teşkil etmektedir.

Bilindiği gibi inkonsekant boğazlar daha çok epijenik ya da antesedant oluşum mekanizmasına sahiptir. Boğazın epijenik olabilmesi için, eski arızalı topoğrafyayı örten örtü formasyonları üzerinde kurulan akarsuyun, aşınımına karşı dayanıksız zonları ilgisiz şekilde yarararak temele saplanması gerekir. Antesedant bir boğaz ise, alanın yerel ve tedrici bir şekilde yükselmesi, akarsuyun yükselmeye uyum sağlayarak yatağını derinleştirmesiyle oluşur. Bu durumda arazide çok dönemli şekillerin, içiçe vadilerin, eğimlenmiş, çarpılmış ve kubbeleşmiş sekilerin ve yüzeylerin tespit edilmesi gerekir (Erinç,1982).

Çok dönemli (polycycle) gelişim ile ortaya çıkan Kömürhan Boğazı'nın meydana gelmesinde birden fazla faktör ve olay etkili olmuştur. Boğaz bugünkü şekline gelinceye kadar oldukça kompleks bir gelişim geçirmiştir. Üst Eosen-Miyosen döneminde konsekant olarak kurulan "Ata Fırat Nehri", dönemler halinde Güneydoğu Toroslar'ın yükselmesi, kuzey ve güneydeki çöküntülerin gelişimi ile Alt Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen başlangıcında tektonik hareketlerle parçalanmış, depresyonların birbiriyle irtibatları kesilmiştir. Fırat Nehri Üst Miyosen -Pliyosen döneminde yaklaşık GB-KD doğrultusundaki senklinal, fay gibi zayıf hatlara uyum sağlamış, özellikle doğrultu atımlı faylarla genelde K-G olan akış yönü bozularak ötelenmiştir. Fırat Nehri, tektonik bakımdan sakin dönemlerde eski yatağında geriye aşındırmasına devam ederek, kapma olaylarıyla büyümüş, nihayet son defa olarak Pliyosen -En Alt Pleyistosen arasındaki dönemde Malatya-Kale Havzası'nı kapmıştır. Kuvaterner'de bölgesel düşey hareketlerle, dağlık alanlar ve çöküntülerde deformasyona yol açan yerel

tektonik hareketlerle yükselmesini sürdüren Güneydoğu Toros Dağları'nı yarmaya devam etmiş, eski olgun vadisinde evreler halinde gömülerek dik ve derin vadili antesedant, daha doğrusu "antekonsekant" Kömürhan Boğazı'nı meydana getirmiştir (Foto 28).



Foto 28: Kömürhan Boğazı

Kömürhan Boğazı, Malatya ve Kale ovaları ile Pütürge -Doğanyol çukurluğunu birleştiren Fırat Nehri'nin, yörede KD-GB uzanışlı, son derece haşın, yüksek Güneydoğu Toroslar kütleleri içinde orografya ve yapının dikine kesilmesiyle açılmış dar, derin ve 22 km uzunluğunda bir yarma vadidir. Boğazın ortalama derinliği 1000 -1500 m, genişliği ise 2-8 km arasında değişmektedir. Başlangıçta (Eosen-Oligosen ?) konsekant kurulan "Ata Fırat", tektoniğin etkili olduğu dönemlerde parçalanmış, sakin dönemlerde ise eski yatağını kullanarak geriye aşındırmayla büyümüştür. Yörede genel olarak K-G yönünde akan Fırat Nehri, Üst Miyosen-Pliyosen geçiş döneminde özellikle doğrultu atımlı faylardan etkilenmiş, Kömürhan Boğazı girişinde 5 km ve Pütürge-Doğanyol çukurluğunda 13 km sol yanal ötelenmiştir. Fırat Nehri, son defa olarak Üst Pliyosen'de geriye aşındırmayla Malatya ve Kale ovalarını kapmıştır. En Alt Pleyistosen döneminde genel taban düzeyine ulaşmış, böylece günümüzdeki Fırat Sistemi oluşmuştur. Kuvaterner döneminde lokal tektonik hareketlerin etkisiyle yerçekillerinde

çarpılma, blok faylanma şeklinde deformasyonlar gerçekleşmiştir. Dönemler halinde gençleşen faylarla birlikte yükselen Güneydoğu Toroslar içinde Fırat Nehri'nin gömülmesi ile çok dönemliliği gösteren iç içe vadiler oluşmuş, boğaz antesedant özellik kazanmıştır. Kömürhan Boğazı'nın uzunluğu yaklaşık 22 km'dir. Boğazın batı ve doğusunda yer alan dağların zirveleri 2000 myi aşmakta, boğaz içinde Fırat Nehri'nin yatağı ise 630 m yükseltisi civarında bulunmaktadır. Buna göre, boğazın ortalama derinliği 1000-1500 m, oluşan vadinin genişliği 2 ile 8 km arasında değişmektedir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b).

4.1.5.2. Büyükçay Boğazı

Yukarıda açıklanan Kömürhan Boğazı'nın oluşumu ve gelişimi ile sıkı ilişki içerisindeki Büyükçay Boğazı, Karga Dağı'nın batı ucu ile Karakaya Tepe arasında, bugünkü Kömürhan Köprüsü'nün bulunduğu ve Malatya Havzası'nın kapıldığı kısımdan 1,5 km kadar içeriden başlayıp, kuzeydoğu yönünde Topalkem Havzası'na doğru uzanmaktadır. Boğazın genişliği 0,5 -1,5 km arasında değişmekte olup, yaklaşık 2 km uzunluğunda, ortalama 200 m derinliğindedir (Foto 29). Fırat Nehri'nin Pliyosen-En Alt Pleyistosen'de Malatya Havzası'nı kapdığı dönemde, Kömürhan Boğazı doğu yamacında kurulmuş olan Büyük Çay, bu dönemdeki tektonik hareketlerin etkisiyle Güneydoğu Toroslar ile birlikte yükselen Karga Dağı'nın batı kesiminde, geriye aşındırmaya ve o dönemde halihazırda bulunan Topalkem kapalı havzası içerisindeki lokal ve sığ plüvyal gölüne doğru sokulmaya başlamıştır. Sonuçta Büyük Çay geriye aşınım ile Kömürhan Boğazı'nın açılmasını takip eden devrede (Fırat'ın Malatya Havzası'nı kapdığı dönemi izleyen dönemde), Topalkem Havzası'nı kapmış, böylece Fırat'ın yan kolu olarak havzayı genişletmiştir.



Foto 29: Büyükçay Boğazı

Alt Pleyistosen dönemine karşılık gelen bu kapma olayı ile kısa bir sürede, zaten sık olan plüvyal gölün suları boşaltılarak, bu alanda biriken gevşek malzemeli görsel depolar yarılmaya başlanmıştır. Bu kaide seviyesi değişiminin ardından Büyük Çay ve yeni eklenen kolları, yükselen debileri ile birlikte, aşınımını hızlandırmış ; böylece o dönemde Topalkem Havzası ile sınırlı olan akaçlama alanlarını genişletmeye ve vadilerini derinleştirmeye devam etmiştir. Bu aşınım döngüsü , Büyük Çay'ın Kömürhan Bindirmesine yerleşmesi ile hızlanmış ve bugünkü Karaali köyü yakın batısındaki eşik sahanın da, geriye aşındırma ile ortadan kaldırılması ile sürmüştür.

4.1.5.3. Karaali Boğazı

Büyükçay Boğazı'nın oluşumunun ardından geriye aşındırmanın hızlanıp, Karaali yakın batısındaki Karaali Boğazı'nın açılması ile devam eden kapma olayları, Uluova Havzası'nın batısında bir körfez gibi sokulan Yalındamlar Düzü'nün bulunduğu alanın da Üst Pleyistosen'in son dönemlerinde havzaya dahil edilmesi ile gelişimini sürdürmüştür. Boğaz, Pirhasan Dağı ile Karga Dağı'nın zirveleri arasında yer almaktadır. Kıstak alanında yaklaşık 100 m derinlikte ve 250 -300 m uzunluğunda olan bu kapma boğazı, Karga Dağı ile Pirhasan Dağı'nın birbirine en yakın olduğu kısımda açılmıştır (Foto 30).



Foto 30: Geriye aşındırma sonucunda açılan Karaali Boğazı

Elazığ-Malatya karayolu üzerindeki Kömürhan Köprüsü yakınlarından başlayıp Sivrice'ye kadar uzanan Kömürhan Bindirmesi'ne yerleşen Büyük Çay'ın, zaten zayıf bir hat olan bu yapıda, boğazı açması zor olmamıştır. Böylece akaçlama alanına dahil edilen Uluova Havzası'na ait akarsuları, doğruya doğru birer birer kendi havzasına doğru

çevirmiş ve bu alanlarda kapma dirsekleri meydana gelmiştir. Yine hemen boğazın batısında ve doğusunda bulunan birikinti konileri, faylı olan bu alandaki yükselme ve açılan boğaz ile yeni taban seviyesinin oluşması sonucunda aşınımın şiddetlenmesiyle askıda kalmış, böylece derin bir şekilde parçalanmışlardır. Açılan bu son kapma boğazı ile günümüze kadar yeni kapmalarla genişleyen Büyük Çay Havzası, Uluova Havzası'nın aleyhine bir gelişimle, bugün Elazığ-Gözüli yol ayrımının bulunduğu Küllük köyü güneyindeki düzlüğe kadar uzanmaktadır.

4.1.6. Birikinti Koni ve Yelpazeleri

İnceleme alanında görülen birikinti konileri % 3,4'lük bir oranla 11,56 km²'lik bir alan kaplamaktadır. Birikinti konilerinin, dağlık ve boşalmakta olan bir alana karşılık gelen bir havzada böylesine geniş alan kaplaması, bu alanların havzaya sonradan dahil edilmiş olduğunu göstermektedir.

Nitekim günümüzde Büyük Çay Havzası'nda görülmekte olan birikinti konileri ve yelpazeleri Karga Dağı ile Heybeli ve Pirhasan Dağı arasındaki düzlük alanda, Yalıncılar köyü çevresinde oluşmuşlardır. Doğu-batı yönünde uzanan düzlüğün kuzey ve özellikle de güney yamaçlarının faylı bir yapıda bulunması, bu yüksek eğimli yamaçlardan aşındırılarak getirilen malzemelerin düzlüğe ulaştığı yerlerde biriktirilmesini sağlamıştır. İnceleme alanımızda, Karaali Boğazı'ndan başlayarak doğuya doğru, kuzey ve güneydeki akarsuların oluşturduğu bu birikintiler yan yana ve düzlüğün ortasına doğru birleşmiş durumdadırlar. Özellikle Karga Dağı'ndan inen akarsular yapının da etkisi ile daha büyük yelpazeler oluşturmuşlardır. Bu özellikleri ile yelpazeler küçük bir dağ içi ovası görünümündedirler. Birikinti koni ve yelpazeleri bu alan içerisinde doğu-batı yönünde yaklaşık 7-8 km, kuzey-güney yönünde ise 1,5-2 km'lik bir uzanışa sahiptir (Foto 31). Daha önce de değinildiği gibi, bu alan Büyük Çay tarafından Karaali Boğazı vasıtasıyla kapılmış ve boşaltılmaya başlanmıştır. Yarılma batıya doğru gittikçe daha belirgin olarak görülmektedir. Diğer taraftan bu yelpazeleri oluşturan birikinti unsurları ve genel yönü Uluova'ya doğrudur. Ancak kapmanın gerçekleşmesi ile Kuvaterner'in son dönemlerinde yönlerini birer birer Malatya Havzası'na çeviren akarsular bu birikinti yelpazeleri üzerinde dirsekler oluşturmuş ve getirdiği yeni malzemeleri Malatya Havzası'na doğru biriktirmeye başlamışlardır.

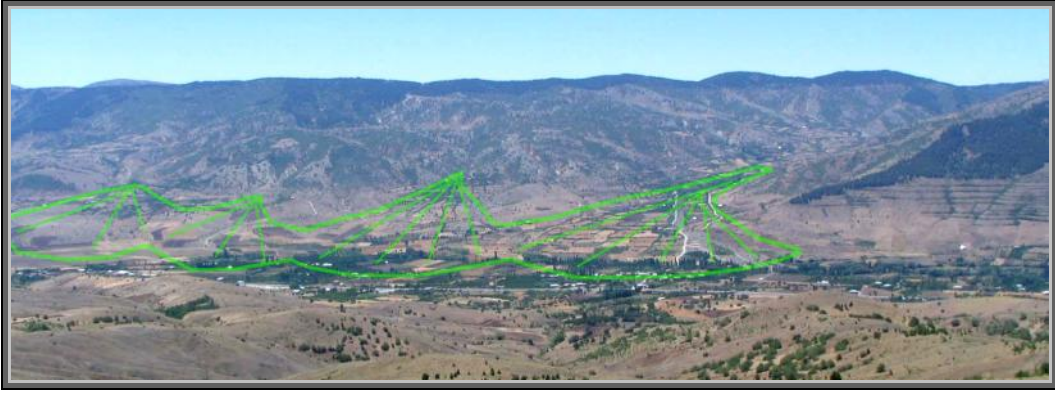


Foto 31: Karga Dağı eteklerinde gelişen birikinti koni ve yelpazeleri

Havzanın doğu kesimi dışında, Karaali Boğazı'nın batısından başlamak üzere yan kolların Büyük Çay'a birleştiği alanlarda getirdikleri malzemeleri biriktirmesi ile birtakım birikinti konileri oluşma imkanı bulabilmiştir. Ancak bu koniler genel ve yerel taban seviyesinde meydana gelen değişimlerin sunucunda oluşturduğu akarsu ve Büyük Çay tarafından derince yarılmıştır. Bu konilerin en güzel örneklerini Kara Dere, Bük Dere ve Zerik Dere'nin oluşturduğu koni ve yelpazelerde görmekteyiz. Bu konilerin bugün Büyük Çay tarafından, konumlarına göre 20-40 m arasında yarılmış olması, bunların “birikinti konisi sekileri”ne dönüşmesini sağlamıştır.

4.1.7. Sekiler

İnceleme alanında sekiler oldukça sınırlı alanlar kaplamakta olup, % 0,6'lık bir oran ile toplam alan içerisinde 2,13 km²'lik bir alana sahiptir. Sekilerin inceleme alanı içerisinde az alan kaplamasının nedeni, çalışma alanının belirgin bir boşalma alanına karşılık gelmesine bağlıdır. Büyük Çay vadisi boyunca, Karaali yerleşmesi batısından başlayarak, anakayanın ortaya çıktığı bazı alanlarla kesintiye uğramakla birlikte, akarsuyun ağız kısmına kadar dar alanlı görülen sekilerin önemli bir kısmını “birikinti konisi sekileri” oluşturmaktadır (Foto 32). Büyük Çay'ın orta ve aşağı çığırı boyunca yer yer aşınımdan kurtulmuş küçük çaplı akarsu seki parçaları da dikkati çekmektedir.



Foto 32: Buk derenin Heybeli Dağı eteklerinde oluşturduğu birikinti yelpazesinin Büyük Çay tarafından yarılması ile oluşan sekisi

Bu sekilere, kaide seviyesi değişimine ve jeomorfolojik gelişime bağlı olarak, birtakım birikinti konisi parçaları da eklenmiştir. Büyük Çayın bugün aşınımından kurtulmuş olan normal akarsu sekilerini 5-10 m’lerde; birikinti konisi sekilerini ise 10-40 m seviyelerinde görmekteyiz. 5-10 m sekileri vadi boyunca aşınımından kurtulmuş alanlarda parçalar halinde olarak, iki yakada çoğu yerde karşılıksız olarak görülmektedir (Foto 33). Bugün bu sekilerin büyük bölümü bahçe tarımı alanları olarak kullanılmaktadır.



Foto 33: Büyük Çay vadisinde gelişen küçük çaplı sekiler (5-10 m)

Büyük Çay vadisi dışında araştırma alanımızın güneydoğu köşesinde Gözeli - Kavak Ovaları'nı drene eden Taşlıyayla Deresi vadisi boyunca ve Taşlıyayla Deresi ve kuzeyindeki kollarından Tahditler Deresi vadisinde akarsu yatağından 10 -15 m (S4), 25-35 m (S3), 50-70 (S2) m yüksekte bulunan birikim sekileri Kuvaterner içinde akarsuyun dönemler halinde gömüldüğünü, sahanın yükseldiğini göstermektedir. Özellikle, vadi tabanından 5-10 ve 25-30 m yüksekteki dolgu sekileri Tarlatepe batısında (araştırma alanımızın dışı) tipiktir (Özdemir ve Tonbul, 1996/a).

Büyük Çay'ın aşağı çığırında yerlikaya taraçalarını da görmek mümkündür. Bu yerlikaya taraçaları çok yeni dönemlerdeki kaide seviyesindeki değişimlerle oluşmuştur. Belirgin olan taraça 5-10 m seviyesindedir (Foto 34).



Foto 34: Büyük Çay vadisi aşağı çığırında oluşan yerlikaya taraçaları (5 -10 m)

4.1.8. Yapıya Bağlı Oluşmuş Şekiller

Güneydoğu Toroslar orojenik kuşağında yer alan Büyük Çay Havzası, bu kuşağın tektonik özelliklerini göstermektedir. Kıvrımlanmayı takip eden dönemlerden sonra devam eden K-G doğrultulu sıkışma rejimi altında havzanın orta kısmı ve güneyinde görülmekte olan bindirme yapıları ortaya çıkmıştır. Alt Pliyosen'den sonra doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fayı'nın tektonik rejimi etkisinde kırıklı yapılar gelişmiştir. İşte günümüzde bu tektonik hareketlere bağlı olarak kuzey ve güneyde dağlık alanlarda ve arasında istiflenmenin görüldüğü yapılarda çeşitli şekiller

oluşturmuştur. Başka bir ifadeyle Üst Miyosen'den günümüze kadar görülen tektonik hareketlerle yer şekillerinin oluşum ve gelişimi iç içe bir yapı göstererek karmaşık bir hal almıştır. Bu nedenle günümüzde flüvyal sürecin etkili olduğu şekillenme ve diğer faktörlerle birlikte gerçekleşerek, *yatay, kıvrımlı, kırıklı, şaryajlı (bindirmeli) ve diskordant örtülü yapıya* ait şekiller oluşmuştur. İnceleme alanında görülen bu farklı yapısal şekiller aşağıda açıklanmıştır.

Araştırma alanımızda **yatay yapıya** ait örnekler, küçük ölçekli olmakla birlikte, sadece Topalkem Havzası'nın tabanında bulunan ve yer yer 60 m kalınlıklara erişen gölssel depolarının yayıldığı sahalarda görülmektedir. Çoğu yerde yatay tabakalar halinde bulunan bu depolar, Bulutlu Dağı'ndan şiddetli eğimlerdeki vadilerinden inen akarsulardan, Topalikem, Aşılaş ve Buk dereleri tarafından derin bir şekilde yarılmıştır. "Kanyon vadi"ye benzer biçimindeki bu vadilerin yamaçları yer yer dik açılara yakın eğimlerde bulunur (Foto 35). Bu depoların tabakalarının çok ince, gevşek ve birbirine yakın özelliklerdeki litolojileri, karakteristik yatay yapı alanlardaki kanyonlar içerisinde gelişen korniş ve şevlerin oluşmasına imkan vermemiştir.



Foto 35: Topalkem Havzası'nda yatay yapıdaki Pliyo-Kuvaterner yaşlı gölssel depoların yarılmaları ile oluşmuş kanyon biçimli vadi

Dağ oluşumu sırasında sıkışan kütlelerin yatay yönde hareket ederek çevredeki kütlelerin üzerine abanmasına **bindirme** denir (Atalay, 2004). Şaryaj olarak da ifade edilen bindirmenin başka bir tanımı ise şöyledir: Bir yatık kıvrımda üstte yer alan kanadın şiddetli yan basınçlarla koparılıp, kopma düzlemi (şaryaj düzlemi) boyunca ileriye doğru atılmasına şaryaj denir. Bu olay sonucu daha eski tabakalar daha genç

tabakaların üzerinde örtüler teşkil ederler. Bu örtülere **şaryaj örtüleri** veya **şaryaj napları** ismi verilir (Hoşgören-1993). Bu tanımlardan hareketle Büyük Çay Havzası ve yakın çevresindeki şaryajlı yapıya ait şekiller ve bunların oluşumları aşağıda anlatılacaktır.

İncelme alanında görülen Kömürhan ve Kargadağ bindirmelerin oluşumu daha önce ilgili başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bu yapılara bağlı şekillenmenin açıklanması için yörenin paleotektonik evriminin etkisi büyüktür. Daha önce, paleotektonik yapılardan Orta Eosen sonrası olarak yaşlandırılan Kargadağ ve Kömürhan bindirme fayları, Hazar-Maden havzasının kapanmasını sağlayan sıkışma rejimine bağlı gerilmeler altında meydana gelmiş yapılardır (Turan, 1993). Bu yapılardan, özellikle Kargadağ Bindirmesi, inceleme alanımızdaki şaryajlı yapı şekillerinin görüldüğü yapıdır. Sıkışma rejiminin etkisinde meydana gelen bindirme hattı boyunca, Üst Kratase yaşlı Kömürhan Ofiyolitleri, bindirmenin güneyindeki Orta Eosen birimlerinden oluşan Maden Karmaşığı üzerine, kuzeyden güneye doğru itilmiştir. Dolayısıyla araştırma alanımızın güney bölümlerini kaplayan Karga Dağı bu bindirmeli yapı içerisinde bir **şaryaj örtüsüne** karşılık gelmektedir.

Güneydoğu Toroslar'daki bugünkü kıvrımlı ve kırıklı türden neotektonik yapı ailesinin temelinde Orta Miyosen'de gerçekleşen kıta-kıta çarpışması ve bunun doğurduğu sıkışma rejiminin nedeni yatmaktadır. İnceleme alanı, Orta Miyosen'le başlayan neotektonik dönemde çok yoğun deformasyon olaylarının etkisi altında kalmıştır (Turan, 1993). Erken-Geç Pleyistosen'de kısmen hafif olan sıkışma, sınırlı karasal çökelme koşullarını doğurmuş; Geç Pleyistosen'den günümüze, sıkışma etkinliğinin artması, diri fayların çalışmasını sağlamıştır (Akay, 1989). Havzanın oluşumunda etkili olan bu neotektonik hareketlerle **kırıklı yapıya** ait bazı karakteristik şekiller gelişme imkanı bulabilmiştir.



Foto 36: Heybeli Dağı yamaçlarında görülen kırıklı yapılar

Düşey, yatay ve oblik atımlı birçok fay oluşarak morfolojiyi deformasyona uğratmıştır. Havza dahilindeki akarsular fay hatlarına yerleşerek, fay vadileri teşekkül etmiştir. Bu şekillere araştırma alanımızdan örnekler vermek mümkündür. Karga Dağı'nın kuzey yamaçları fay basamakları ile ayırt edilen yamaçlar birer **fay dikliğine** karşılık gelmektedir (Şekil 27). Yine Heybeli ve Pirhasan Dağı'nın güney yamaçları faylı yapıda olup, fay diklikleri, hatta dirençli bir kayaç olan Keban metamorfiklerine ait mermerler üzerinde **fay aynaları** oluşmuştur (Foto 37). Diğer taraftan Karga Dağı'nın batı kesimlerini drene eden Zerik Dere ile Bulutlu Dağı'nın batı bölümlerini drene eden Aşılaşı Dere fay hattına yerleşmiş ve **fay vadileri** şeklinde gelişmişlerdir. Bu fay vadileri küçük olduğu için fazla tipik değildir.

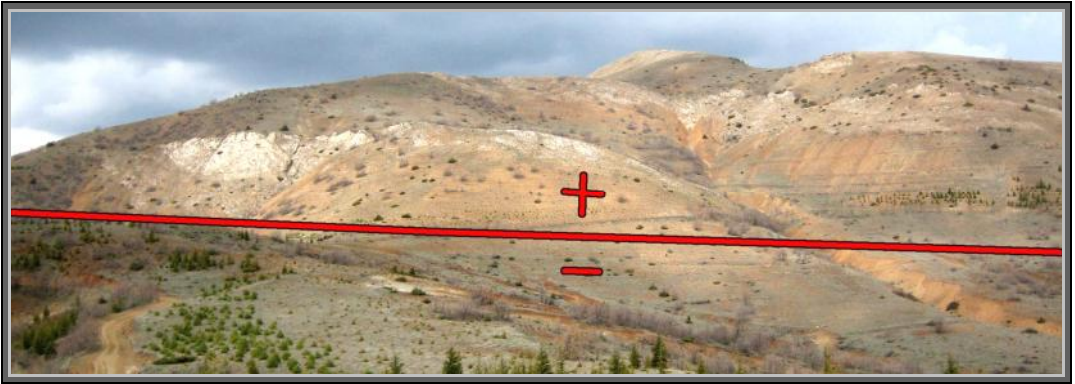
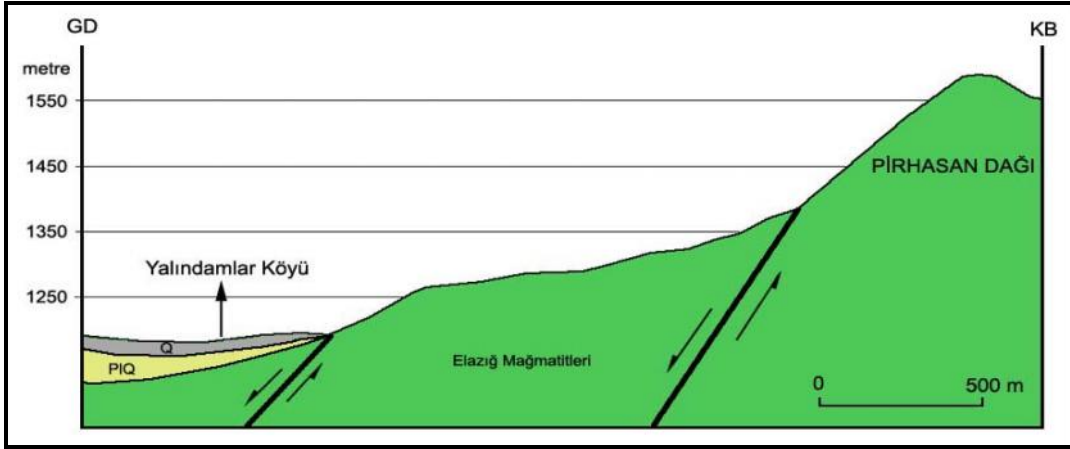


Foto 37: Heybeli Dağı'ndaki mermerler üzerinde oluşan fay aynası



Şekil 27. Pirhasan Dağı yamaçlarında kırıklı yapıya ait unsurları gösterir kesit

Araştırma alanımızdaki en önemli **kıvrımlı yapı** unsuru Bulutlu Dağı antiklinalidir. Orta Miyosen hareketleri ile çalışma alanımızın kuzeyindeki Hasan Dağı kırılarak yükselirken, Bulutlu Dağı, kıvrılarak bir **antiklinal** durumunu almış, bazı bölümlerinde ise yer yer kırıklar meydana gelmiştir. Dağın kıvrılarak yükselmiş olması, yapıyı oluşturan Elazığ Mağmatitlerinin özelliği ile ilişkilidir. Dağın Hankendi Ovasına bakan kuzeydoğu etekleri boyunca görülen Üst Miyosen yaşlı karasal konglomeraların kuzeye doğru 10-15 derece eğimlenmiştir (Tonbul,1985).

Araştırma alanımız içerisindeki yapısal şekillerin sonuncusunu ve tek örneğini teşkil eden **diskordant örtülü yapı**, Topalkem Havzası'nın tabanındaki dolguları üzerine yerleşen Büyük Çay ve kollarının, bu dolguları yardıktan sonra alttaki temel yapı olan Üst Kretase yaşlı mağmatik ve ofiyolitik araziye kestiği alana karşılık gelmektedir. Topalkem Havzası'ndaki Pliyo-Kuvaterner dolguları ile Üst Kretase'ye ait birimler arasındaki **"diskordans yüzeyleri"** havzanın çeşitli bölümlerinde, özellikle de Büyük Çay vadisi boyunca yol yarmalarında ve vadi yamaçlarında aşındırma ile açığa çıkan yerlerde açık bir şekilde gözlenmektedir. Bu aşındırmanın boyutu fazla olmayıp alttaki yapı yanılmaya yeni başlamıştır. Bu gelişim günümüzde devam etmekle birlikte, Büyükçay ve Karaali Boğazı arasındaki vadinin **"sürempoze"** bir şekilde temele saplandığını, dolayısıyla Büyükçay Boğazı'nın kısmen sürempoze özellikte olduğunu söyleyebiliriz. Topalkem Havzası'nı kaplayan yerel çaptaki plüvyal göl dolgularının bugün, doğuda Karaali köyü yakınlarından, Büyük Çay aşağı çığırına kadar yayıldığını, ancak bu alanlar arasındaki tortulların bir kısmının sınırlı olduğunu görmekteyiz. Ayrıca bu gelişimin eseri olarak, Büyük Çay orta çığırında Kömürhan Bindirmesi'ni takip ederken, yan kolu olan Karaali derenin birleşme yerinde aniden bu zayıf zonlu terk ettiği görülmektedir. Dolayısıyla bu alanda

görsel tortullar üzerine yerleşmiş olan ilksel akarsu derine doğru süremp oze bir şekilde alttaki eski temele saplanmasını sürdürmektedir. Dolayısıyla sahamızda, “sıyrılmış topoğrafya” altında “fossil topoğrafya” şekillerinin de, karakteristik olmasa da, görüldüğünü belirtmek gerekir.

4.2. AKARSU ŞEBEKESİNİN KARAKTERİ, KURULUŞU VE GELİŞMESİ

Çalışma alanında hakim drenaj tipini “**dandritik drenaj**” ağı karakterize ederken özellikle havzanın doğu kesimlerindeki kapmalarla birlikte “**kancalı drenaj**” tipi de görülmektedir. Havza’nın batı bölümlerindeki yan kollar ana akarsuya dar açılarla kavuşarak bir ağacın ve dallarını andıracak şekilde gelişmiştir. Bu alandaki akarsulardan Topalikem Dere, Aşılaşı Dere, Buk Dere ve Zerik Dere ile bu akarsuların kolları tam bir dandritik drenaj şekli gösterirler. Ancak havzanın doğu bölümlerinde Karga Dağı ve Pirhasan Dağından inerek ana akarsuya birleşen akarsuların oluşturduğu kapma dirsekleri ile kancalı drenaj özelliği mevcuttur. Bu alandaki Kara Dere ve buk derenin oluşturduğu kancalı drenaj çok karakteristiktir (Şekil 14, 22).

Araştırma alanımızdaki akarsuların kuruluşu ve gelişmesi ise, birçok tektonik, morfolojik ve yapısal faktöre bağlı olarak şekillenmiştir. Ancak, bölge içerisinde küçük bir alanda gelişmiş bulunan Büyük Çay Havzası’nın akarsu ağının gelişiminin açıklanabilmesi için, bağlı bulunduğu ana akarsuyun gelişiminde etkili olan faktörler ile birlikte değerlendirilmesi ve paralel bağların kurulması gerekir. Bu bakımdan özellikle de Fırat Nehri’nin kuruluşu ve gelişmesiyle birebir ilişkili olan araştırma alanımızın akarsu şebekesinin kuruluşu ve gelişmesini açıklamadan önce yörenin özelliklerine değinilecektir.

İnceleme alanımızın bulunduğu Doğu Anadolu civarı, hatta bütün Anadolu, bugünkü morfolojisini ve morfolojiyi etkileyen drenaj şekillerin i En üst Pliyosen sıkışma döneminden sonra kazanmaya başlamıştır. Diğer yandan Alt -Üst Pliyosen çökeltme döneminde gelişen aşınma yüzeyleri bölgenin yükselmesiyle oyulmuştur (Akay, 1989). Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki akarsu şebekesinin oluşumu konusunda son dislokasyonların ve epirojenik hareketlerin çok önemli bir rol oynadığını görmekteyiz. Bölgenin ana drenaj kanalı olan Fırat, birçok kesimlerde bu son hareketlerin meydana getirdiği depresyonları, fayları takip eder (Erinç, 1953). Nitekim Ülkemizde, hareke tli olan epirojenik tektonik alanlardan geçen birçok nehir gibi Fırat ve kolları da (Murat Nehri) kademeli olarak zaptedilmiş olan tektonik havza ve çukurlardan müteşekkildir.

Birçok Anadolu nehirlerinin göze çarpan bir düzensizliği, yani nehir mecralarını n birbirini izleyen geniş havza ve dar kaptür boğazlarından ibaret olması, bu şekilde izah edilebilir (İlhan,1969). İşte Güneydoğu Toroslar'ın kuzeyinde uzanan Fırat'ın geriye doğru aşınma dalgasının ilerlemesi ile Elazığ, Bingöl ve Muş havzalarını böyle k apmış ve bir taraftan belirli olmayan mecrasını sabitleştirmiş diğer yandan da su toplama havzasını genişletmiştir (Atalay, 1982).

İnceleme alanımızın yakın çevresinin jeodinamik geçmişi de yörenin akarsu ağının kuruluşuna ışık tutacak bir takım verileri i çermektedir. Bugün araştırma alanımızda ilksel akarsu ağının izlerine rastlanılmamaktadır. Buna karşın, özellikle Üst Miyosen - Pliyosen döneminde kapalı birer havza durumunda bulunan Malatya ve Uluova havzalarının çevresindeki yükseltilerden havzaların merkezine doğru kurulan akarsular günümüz akarsu şebekesine nisbeten yansımıştır. Ancak, yörenin, hatta bölgenin bugünkü akarsu şebekesine damgasını vuran gelişme Üst Pliyosen -En Alt Pleyistosen dönemindeki Kömürhan Boğazı'nın açılması olayıdır. Şöyle ki;

Fırat Nehri Üst Miyosen-Pliyosen döneminde yaklaşık KD-GB doğrultusundaki senklinal, fay gibi zayıf hatlara uyum sağlamış, özellikle doğrultu atımlı faylarla genelde K-G olan akış yönü bozularak ötelenmiştir. Fırat Nehri, tektonik bakımdan sakin dönemlerde eski yatağında geriye aşındırmasına devam ederek, kapma olaylarıyla büyümüş, nihayet son defa olarak Pliyosen-En Alt Pleyistosen arasındaki dönemde Malatya-Kale Havzası'nı kapmıştır. Kuvaterner'de bölgesel düşey hareketlerle, dağlık alanlar ve çöküntülerde deformasyona yol açan yerel tektonik hareketlerle yükselmesini sürdüren Güneydoğu Toros Dağları'nı yarmaya devam etmiş ve Kömürhan Boğazı'nı meydana getirmiştir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b).

Büyük Çay Havzası doğrudan Fırat Nehri'ne bağlandığı ve Kömürhan Boğ azı'na açıldığı için havzanın akarsu ağının gelişimi ile bu boğazın gelişimi arasında bire bir paralellik vardır. Erol ve diğerlerinin (1987) Fırat Vadisi boyunca yapmış oldukları çalışmalara göre, Fırat akarsu sisteminin Pliyosen sonlarında, bir dizi kapm alarla oluşmuş daha önceleri ayrı ayrı tortulanma çanakları oluşturan havzaları birbirine bağlayarak bugünkü akarsu ağının ilk şekli ortaya çıkmıştır. Başlangıçta güçsüz, kısa ve yerel akarsulardan oluşan ilkel sistem, kapmalarla su hacmi artarak büyük ak arsu haline dönüşmüştür. Burada bahsi geçen “başlangıçta güçsüz, kısa ve yerel akarsular” dan olan Büyük Çay Kömürhan Boğazı'nın Pliyosen-En Alt Pleyistosen döneminde Malatya Havzasını kapdığı dönemde, bu boğaz içerisindeki dik yamaçta kurulmuş olan bir

akarsudur. Bu dönemde Güneydoğu Toroslar ile birlikte yükselen Karga Dağı'nın batı kesiminde geriye aşındırma ile o dönemde halihazırda bulunan Topalkem kapalı havzası içerisindeki lokal ve sığ Plüvyal gölüne doğru sokulmaya başlamıştır. Sonra Büyük Çay geriye aşınım ile Kömürhan Boğazı'nın açılmasını takip eden süre içerisinde Topalkem Havzası'nı kapmış, böylece Fırat'ın yan kolu olarak havzayı genişletmiştir. Bu kaide seviyesi değişiminin ardından Büyük Çay ve yeni eklenen kolları, aşınımlarını hızlandırmış böylece akaçlama alanını genişletmeye devam etmiştir. Büyükçay Boğazı'nın oluşumunun ardından geriye aşındırmanın devam edip, Karaali yakın batısındaki Karaali Boğazı'nın açılması ile devam eden kapma olayları, Uluova Havzası'nın batısında bir körfez gibi sokulan Yalındamlar Düzü'nün bulunduğu alanın da Üst Pleyistosen'in son dönemlerinde havzaya dahil edilmesi ile gelişimini sürdürmüştür. Böylece akaçlama alanına dahil edilen Uluova Havzası'na ait akarsuları, doğuya doğru birer birer kendi havzasına doğru çevirmiş olan Büyük Çay, Uluova Havzası'nın aleyhine bir gelişimle, bugünkü akarsu sistemine sahip olmuştur (Sunkar ve diğ., 2008).

4.3. JEOMORFOLOJİK GELİŞİM

Araştırma alanımızın jeomorfolojik gelişimi üzerinde etkin rol oynayan faktör ve olaylar, yapısal ve ortam özellikleri açısından büyük farkların bulunduğu, kıta-kıta çarpışmasının öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem halinde incelemek mümkündür. Bunun için, havzanın içerisinde bulunduğu alanın jeodinamik koşulları ve jeomorfolojik gelişimi, paleotektonik ve neotektonik dönemlerine ayrılarak değerlendirilecektir.

Paleotektonik Gelişim: İnceleme alanı, Türkiye'nin önemli tektonik birliklerinden biri olan Toridler'in doğu kesiminde yer almaktadır. Üst Kretase'den itibaren başlayan sıkışma rejimi ile bölgedeki Neotetis kapanmaya başlamıştır. Üst Kretase boyunca devam eden kapanma evresinde yörede Yüksekova (Baskil-Elazığ) Karmaşığı bir volkanik yay mağmatizması olarak ortaya çıkmıştır (Yazgan, 1981 -1984). Orta-Geç Oligosendeki hafif süren sıkışmanın etkisi, bazı çanakların ve yükselimlerin oluşmasını sağlamış ve En Üst Oligosen'de sıkışma etkisinin azalmasıyla yaygın Erken Miyosen transgresyonu gelişmiştir. Oligo-Miyosen'de sıkışma etkisi birden artarak bölge tümüyle su üstüne çıkmıştır (Akay, 1989). Bu paleotektonik gelişimin ardından, inceleme alanı ve çevresi özellikle Oligo-Miyosen tektonik hareketleriyle hep aşınım alanı olmuş, sürekli yükselmiştir (Özdemir ve Tonbul, 1996/b). Bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere Paleotektonik dönemde, yani Oligo-Miyosen'e kadar yöre Neotetis denizinin altında bir tortulanma ve volkanik yay mağmatizmasının geliştiği alan durumundadır. Araştırma

alanımız içerisindeki Bulutlu Dağı'nın yapısını teşkil eden Elazığ Mağmatitleri ve Karga Dağı'nın yapısını teşkil eden Kömürhan Ofiyolitleri bu alanda yayılan Neotetis altında volkanik yay mağmatizmasına bağlı gelişmiştir.

Neotektonik Gelişim: Orta Miyosen'de Bitlis kenet kuşağındaki kıta-kıta çarpışması ile başlayan neotektonik dönemde çok yoğun deformasyon olaylarının etkisi altında kalan yöre (Şaroğlu ve Yılmaz, 1984, Turan, 1993), bu dönemde oluşan yapılar (kıvrımlı, faylı, volkanik vs.) ile Doğu Anadolu'nun kalınlaşmasına ve K-G yönünde kısılmasına neden olmuştur. Bu şekil değişikliği sonucu Doğu Anadolu bütün olarak yükselmekte ve bu yükselmeye bağlı olarak alçakta kalan yöreler, senklinallere, faylarla sınırlı dağarası havzalara, Doğrultu atımlı faylar arasında bulunan alanların ise pull -apart havzalara dönüşmesine neden olmuştur (Şaroğlu ve Yılmaz, 1984). Doğu Anadolu'da birbirine dayanan dağ sıralarının ise kompresyonun etkisiyle deformasyona uğramış olması, bununla beraber birçok müşahedelerde, postjeosenklinal safhada meydana gelen ve kubbeleşmeye neden olan son deformasyonun oluşumunda da tansiyonel kuvvetlerin gerilimlere yol açtığı aşıkardır (Erinç, 1973). Bu genel tektonizma ile şekillenen araştırma sahamızda jeomorfolojik gelişim şu şekilde başlamıştır:

Neotektonik hareketlerle, bugün Oligosen aşınım yüzeylerine (DO) karşılık gelen peneplen alanlarının su yüzeyine çıkmasıyla birlikte, bu alanlara yerleşen akarsular tarafından aşındırılmaya başlanmıştır. Araştırma alanımızda, Orta Miyosen hareketlerinden fazlasıyla payını almış olan Bulutlu Dağı bu hareketlerle bir antiklinal oluşturacak şekilde yükselmiştir (Tonbul,1987/a). Bu peneplen, Alt-Orta Miyosen'deki sıkışmanın etkisiyle yükselerek, Üst Miyosen dönemindeki havzalara göre Alt Miyosen penepleninin aleyhine, fakat ondan basamakla ayrılan ayrı bir yüzey olarak (DII) gelişmiştir (Özdemir ve Tonbul, 1996/a). Bu dönemi takip eden yükselme ile birlikte DII sistemleri çevresindeki denizde biriken ve bugün DIII sistemlerine karşılık gelen Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri belirmiştir. Böylece kara alanları artmaya başlamış; buna karşı, iyice çekilen Neotetis'in yerini kapalı havzalar içinde gelişen göller almıştır. Bu Üst Miyosen-Pliyosen tektonik hareketleriyle inceleme alanı yükselmesini sürdürmüş dağlık bir alan özelliği kazanmıştır. Bu dönemde inceleme alanımızın güneydoğusundaki Gözeli-Kavak ve doğudaki Uluova çukurluğunun belirmesini sağlayan B-D doğrultulu faylar ortaya çıkmıştır (Özdemir ve Tonbul, 1996/a). İnceleme alanımızda, Karga Dağı'nın özellikle kuzey ve batı kesimlerinde bu dönemde oluşan kırıklı yapı sonucunda,

Üst Miyosen aşınım yüzeyleri deforme olmuş ve günümüzde çoğu yerde ortadan kaldırılmıştır.

İnceleme alanı, Üst Miyosen-Pliyosen'de neotektonik hareketler sonucu, sıkışma ve de Doğu Anadolu Fayı'nın doğrultu atımlı tektonik rejimi etkisinde şekillenmeye başlamış, böylece DAF ve kolları denetiminde dar alanlı küçük havzalar belirlemiştir. Üst Miyosen-Pliyosen'de etkili olan doğrultu atımlı faylara bağlı olarak, bugün araştırma alanımızın batısındaki Topalkem Havzası'nın bulunduğu alandaki çukur saha olarak ortaya çıkmıştır. Bu gelişim sürerken aynı zamanda Yalıncamlar köyü çevresindeki düzlük alan ve çevresi de şekillenmeye başlamıştır. Şöyle ki; Doğu Anadolu Fayı'nın yanal hareketi ve Pliyosen döneminde şiddetlenen kuzey-güney yönlü kompresyon ile kuzeydeki Hasan Dağı kubbeleşme rejiminin birlikte etkisi, bu alanlar arasında kalan, araştırma alanımızda yukarıda değinilen tansiyonal bir kuvvetin oluşmasına neden olmuştur. Bu gerilme ile bugünkü Karaali Boğazı'nın bulunduğu alan merkezde olacak şekilde, adeta bir makasın açılması şeklinde, doğusunda; Yalıncamlar düzü, batıda ise; Topalkem Havzası'nın oluşmasını sağlayacak iki yönlü bir açılma gerçekleşmiştir. Bu hareket nisbeten oblik karakterli olduğu için, Pirhasan ve Karga Dağı'nın yamaçlarında oblik faylar da oluşmuştur. Araştırma alanında bu tarz bir gerilimi simgeleyen ve Gerçek (2005)'in Pirhasan Heybeli Dağı üzerinde gösterdiği makakaslama kırıkları da bu tansiyonal hareketi doğrulamaktadır.

Aynı dönem veya takip eden dönemde büyük bir kapalı çukurluk olan Malatya Havzası muhtemelen Pliyosen'de çökmüştür. Havzanın çökmesi ile yüksek sahalarda akarsu aşındırması şiddetli olarak canlanmış ve taşımış olduğu malzemeleri havzada bulunan gölsel ortamda biriktirmiştir (Atalay, 1982). Bu arada Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri de su üstüne çıkmış ve bu dönemdeki şiddetli yükselme ile birlikte aşınmaya başlamıştır. Araştırma alanımızda ve çevresinde Uluova dolayları ve Malatya bölgesindeki Neojen (daha çok Pliyosen) aşınım yüzeylerine hemen her yerde, ancak deforme olmuş bir biçimde rastlanmaktadır. Doğu Anadolu'daki diğer çöküntü ovalarında olduğu gibi Malatya ve Uluova havzalarının temelini, çökmüş olan Neojen yaşlı peneplen ve aşınım satırları oluşturmaktadır (Ardos, 1996). Bu arada, kapalı birer havza durumunda bulunan Malatya ve Uluova havzalarının çevresinde kurulan akarsular, bu çanaklar içine doğru eğimli gelişen yüzeyleri ve dağlık alanları parçalayarak taşıdıkları malzemeleri tabandaki denizel ortamlarda depolamaya devam etmiştir. Diğer taraftan devam eden dönemde bu havzalarının çevrelerinde (El azığ Ovası ve Topalkem Havzası

gibi) küçük birtakım kapalı depresyonlar oluşmuş ve bu alanlar küçük göllerle kaplanarak tortulanma alanları olarak belirmiştir. Daha sonraki dönemlerde bu alanlar da kapılarak dış drenaja açılmışlardır. Bu depresyonlardan araştırma alanımızdaki Topalkem Havzası'nın jeomorfolojik gelişiminde de Pliyosen dönemi önemlidir. Çünkü bu dönemde Malatya Havzası'ndan bağımsız bir çanak içerisinde, yerel plüvyal bir gölssel ortam oluşmuştur. Bu gelişimin eseri olan depolar ise havzanın Pleyistosen'de tekrar Malatya Havzası'na bağlanmasıyla, bugün 50 -60 m kadar yarılmış durumdadır. Pliyosen'de oluşan bu havza Pliyo-Kuvaterner boyunca sürekli sedimantasyon alanı özelliğini korumuştur. Kuvaterner başlarında ise Kömürhan Boğazı'na bağlanarak dış drenaja açılmıştır.

Üst Miyosen'den Kuvaterner başlarına kadar süren bu dönem, yükselen kesimlerin havzaları çeviren kenarlarında, akarsuların vadileri boyunca yeni oluşan Pliyosen aşınım yüzeyleri aşındırmaya başladığı, buradan sürüklenen iri unsurların havza çevrelerinde konglomera istifleri, havza ortalarında daha ince malzemeler olarak çökeltildiği dönem olarak karakterize edilmektedir (Erinç, 1988).

Yöredeki dolayısıyla araştırma sahasımızdaki jeomorfolojik gelişim, tektonik hareketlerle yükselen ve bu alanlara konsekant olarak kurulan akarsular tarafından aşındırılma ile devam ederken, Üst Pliyosen -En Alt Pleyistosen dönemindeki Kömürhan Boğazı'nın açılması olayı ile tamamen farklı bir boyut kazanmıştır. Pleyistosen'in genel karakteri olan yırtılma, sıyrılma ve boşalma (Erinç, 1988) döneminde, Fırat Nehri'nin geriye aşındırma sonucunda Malatya-Kale Havzası'nı kapması ile değişen jeomorfolojik gelişim, Malatya ve devam eden dönemde Uluova Havzası'nda bulunan göllerin boşaltılması ile devam etmiştir. Malatya Havzası'nın dış drenaja bağlanması ile göl havzadan tamamen çekilmiş, kara haline gelen havzada kurulan akarsu, havzanın sularını toplamış ve Fırat Nehri kolları ile havzaya yerleşmiştir. Böylece sahada yayılış gösteren Pliyosen yaşlı aşınım ve dolgu yüzeyleri de ortaya çıkarak ortam tamamen karalaşmıştır. Fırat nehrinin taban seviyesindeki alçalmaya bağlı olarak, yüksek alanlardan Fırat'a kavuşan kollar tarafından Pliyo-Kuvaterner çökelleri 100 m den daha fazla yarılmış ve böylece Malatya Havzası'nda Pliyo-kuvaterner çökelleri üzerinde uzanan plato görünümünde bir yüzey oluşmuştur (Atalay, 1982).

Büyük Çay Havzası doğrudan Fırat Nehri'ne bağlandığı ve Kömürhan Boğazı'na açıldığı için havzanın jeomorfolojik gelişimi ile bu boğazın açılması arasında bir paralellik vardır. Büyük Çay, Kömürhan Boğazı'nın Pliyosen -En Alt Pleyistosen döneminde Malatya Havzasını kapdığı dönemde, bu boğaz içerisindeki yamaçta kurulmuş

olan bir akarsudur. Bu dönemde Güneydoğu Toroslar ile birlikte yükselen Karga Dağı'nın batı kesiminde geriye aşındırma ile o dönemde halihazırda bulunan Topalkem kapalı havzası içerisindeki lokal ve sığ Plüvyal gölüne doğru sokulmaya başlamıştır. Sonuçta Büyük Çay geriye aşınım ile Kömürhan Boğazı'nın açılmasını takip eden süre içerisinde Topalkem Havzası'nı kapmış, böylece Fırat'ın yan kolu olarak havzayı genişletmiştir. Bu kaide seviyesi değişiminin ardından Büyük Çay ve yeni eklenen kolları, aşınımlarını hızlandırmıştır. Büyükçay Boğazı'nın oluşumunun ardından geriye aşındırmanın devam edip, Karaali yakın batısındaki Karaali Boğazı'nın açılması ile devam eden kapma olayları, Uluova Havzası'nın batısında bir körfez gibi sokulan Yalındamlar Düzü'nün bulunduğu alanın da Üst Pleyistosen'in son dönemlerinde havzaya dahil edilmesi ile gelişimini sürdürmüştür. Böylece akaçlama alanına dahil edilen Uluova Havzası'na ait akarsuları, doğuya doğru birer birer kendi havzasına doğru çevirmiştir. Bu alanda kapmaya ait birçok morfolojik kanıt bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını sıralamak gerekirse:

Kaynağını Pirhasan Dağı güney yamaçlarından alan ve Yalındamlar Düzü'ne bağlanan Kara Dere gibi akarsuların oluşturduğu yelpazelerin doğuya doğru açılması, buna karşın bu akarsuların günümüzde batıya (Malatya Havzası) doğru keskin dirsekler oluşturması, Yalındamlar Düzü'nün kapılmış olduğunu göstermektedir. Ayrıca Yalındamlar Düzü ile Uluova arasındaki eşik sahada yayılış gösteren Pliyo -Kuzaterner dolgulardan oluşan birikinti koni ve yelpazeleri üzerindeki mevsimlik akarsulardaki dönmeler de kapmanın delilleri arasındadır. Topalikem Depresyonu'nun Yalındamlar Düzü'ne göre fazla yarılmış olması, buna karşı Yalındamlar Düzü'nün henüz yarılmamış olması, kapmanın ve yeni bir kapma oluşunun delilleri arasındadır .

Sonuçta Oligosen'den itibaren su yüzeyine çıkmaya başlamış olan araştırma alanımız, dönemler halinde yükselerek çeşitli yüzeylerin oluştuğu, bu alanların tektonik hareketler ve aşındırma ile deforme edildiği peneplenler olarak ortaya çıkmıştır. Sonra bu alanlar Alt Orta Miyosen'de şiddetini artıran dikey yönünde ki hareketlerle yükselmeye devam ederek dağlık bir özellik kazanmıştır. Büyük Çay Havzası'nın büyük bölümünü oluşturan Topalkem Havzası ve Yalındamlar Düzü, Üst Miyosen -Pliyosen döneminde doğrultu atımlı tektonik rejim etkisinde belirlemiştir. Bu alanlar günümüzdeki şeklini Üst Pliyosen-Kuvaterner döneminde almıştır. Büyük Çay'ın su toplama alanını oluşturan bu alanın batı bölümü Malatya Havzası'na, doğu bölümü ise Uluova Havzası'na göre şekillenmiştir. Araştırma alanımızın batı bölümünü oluşturan Topalkem Havzası, Doğu

Anadolu Fayı'nın yanal hareketi ve Pliyosen döneminde şiddetlenen kuzey -güney yönlü kompresyon ile kuzeydeki Hasan Dağı kubbeleşme rejiminin birlikte etkisi ile tansiyonal kuvvet sonucunda oluşmuş bir çukurluktur. Pliyosen'de oluşan bu havza Pliyo-Kuvaterner boyunca sedimantasyon alanı özelliğini korumuştur. Pleyistosen'de Kömürhan Boğazı'na bağlanarak dış drenaja açılmış ve Büyük Çay, havzasını doğuya doğru kapma olayları ile genişletmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ

Uygulamalı jeomorfoloji çalışmaları Jeomorfoloji k verilerden faydalanılarak çeşitli sorunların çözümü, özellikle doğal kaynakların geliştirilmesi ve doğal afetlerin etkisini azaltmaya yönelik uygulamalardır (Atalay, 2004).

Aşağıda, araştırma alanımızdaki jeomorfolojik özelliklerin doğal olaylara ve beşeri faaliyetlere nasıl yansıdığı, bu ortamın ne gibi sonuçları doğurduğu ve oluşan bu şartları etkileyen faktörlerin neler olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca sahada jeomorfolojik özelliklerden kaynaklanan bazı sorunlar tespit edilmiş ve bu sorunların nedenleri, saha içinde ve çevresine göre karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

5.1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN İNSAN -DOĞAL ORTAM İLİŞKİLERİ AÇISINDAN ETKİLERİ

Çalışma alanını oluşturan Büyük Çay Havzası jeomorfolojik özellikler ve şekiller açısından zengin bir alandır. Bu jeomorfolojik özellikler geçmişten günümüze doğal ortamla insan arasında yaşanan ilişkileri olumlu ve olumsuz yönlerden etkilemiştir. Yine sahamızın yerçekillerinin çeşitlilik arz etmesi burada yaşayan insanların faaliyetlerine, yetiştirdikleri ürünlerinin çeşidine etki eden bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Zeminin özellikleri de bu konularda birtakım etkilerde bulunmaktadır.

Havza Doğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısındaki Uludağ ile Malatya havzaları arasında geçiş özelliğinde bir konuma sahiptir. Ancak bu alan genel itibarı ile dağlık bir saha görünümündedir. Bu konumu ve dağlık özelliği sahanın iklimine de yansyarak, karasal iklim ile Akdeniz tipi iklim arasında geçiş özelliğine sahip olmasını sağlamıştır. İklim açısından Doğu Anadolu'nun diğer bölümlerine oranla daha elverişli olmasına rağmen özellikle kış mevsimlerinin şiddetli geçmesi, yerleşmenin yanında yörede sürdürülen ekonomik faaliyetleri de belirlemiştir. Diğer taraftan havzada dağlık alanların geniş yer tutması yöre insanının tarımsal faaliyetlerini sınırlandırmıştır.

Sahanın doğal ortam koşulları Büyük Çay Havzası'nda yerleşmiş bulunan yöre halkının bütün faaliyetlerine yansımıştır. Araştırma alanının iklim ve yapısal özellikleri, su kaynaklarının nisbeten bol olmasını sağlamıştır. Bu durum ise sahadaki yerleşmelerin, Elazığ'ın diğer yerlerindeki kadar toplu olma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Diğer taraftan havza genelinin arızalı bir morfoloji sergilemesi, insanların

tarımsal faaliyetlerini belli alanlarda yapmasına imkan vermektedir. Bu özellik dağ köylerinde kendini iyice hissettirmektedir.

Büyük Çay Havzası'nda bahçe ziraatı, daha çok batı bölümlerde Topalkem Havzası'nın eski gölssel depoları üzerinde ve Büyük Çay'ın vadisi boyunca yoğunlaşmaktadır. Bu kesimlerde özellikle de iklim koşullarının daha elverişli olmasına bağlı olarak kayısı bahçeciliği tarzındaki ekonomik faaliyet kendini göstermektedir. Çalışma alanımızın tarımsal değeri olan diğer bir bölümü ise doğu kesimdeki, Yalındamlar çevresindeki birikinti koni ve yelpazelerinin birbirleriyle birleşerek oluşturdukları düzlük alandır. Bu alanın yamaçlara doğru kısımlarında genellikle kuru tarım ön plana çıkarken, artezyen imkanının daha elverişli olduğu orta kesimlerinde bahçecilik (kısmen kayısı) ve sulamalı tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Yine araştırma alanımızın kuzeydoğu kesimlerinde geniş alanlara yayılan Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin düzlüklerinde, kuru tarım ön planda olmakla beraber, su imkanlarının sağlanabildiği yerlerde sulamalı tarım ürünleri yetiştirilmektedir. Bu alanda, morfolojik ve edafik koşulların denetiminde gelişen III. sınıf araziler üzerindeki tarım, nadaslı olarak yürütülmektedir.

Yine, litolojik ve tektonik yapıya bağlı olarak görülen kütle hareketleri bazı yerleşmeleri tehdit etmektedir. Tektonik yapıya bağlı olarak kuzey ve güneyde önemli faylarla sınırlandırılmış olan Büyük Çay Havzası deprem açısından riskli bir alanda yer almaktadır. Geçmişte bu alan çevresinde (DAF) şiddetli depremler görülmüştür ve aktif tektonik yapıya bağlı olarak gelecekte şiddetli depremlerin görülme ihtimali yüksektir. İnceleme alanı içerisinde çok şiddetli depremler yaşanmasa bile yörenin litolojik yapısı ve meskenlerde kullanılan yapı malzemesine bağlı olarak orta şiddetli depremlerde bile can ve mal kaybı fazla olabilir.

5.1.1. Yer Seçiminde Jeomorfoloji ve Yerleşmeye Etkileri

Yerleşmelerin dağılışı üzerinde yer şekli, iklim, su ve toprak gibi doğal özellikler etkili olmaktadır. Buna göre Türkiye'de en yoğun yerleşme ve nüfuslanma alanları; iklimin ve vejetasyon süresinin uygun olduğu, civarında deniz, göl ve akarsu gibi hidrografik ünitelerin bulunduğu genellikle düşük yükselti kademesindeki ova tabanları ile çevresidir (Özdemir ve Karadoğan, 1996). Kısaca yerleşme alanlarının seçiminde jeomorfolojik yapı ve diğer doğal faktörler yerleşmelerin kuruluş ve dağılışı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

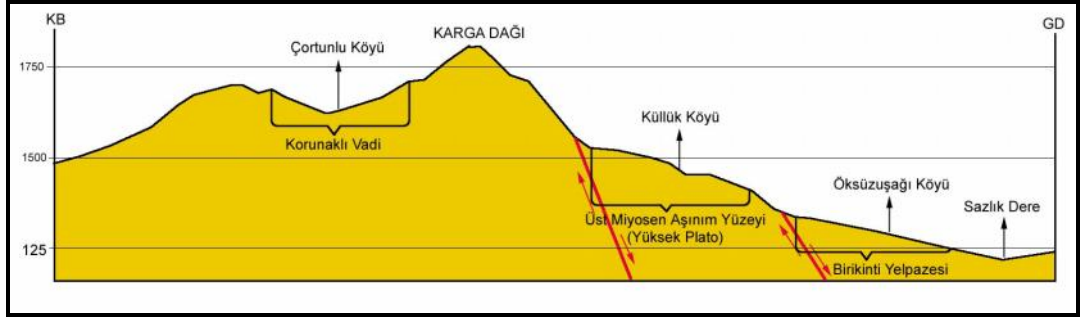
Çalışma alanı çevresine göre, iklim, bitki örtüsü, toprak, yükselti ve jeomorfolojik yapı bakımından bazı değişiklikler göstermektedir. Bu nedenle Büyük Çay Havzası'nda yerleşme tip ve dokuları çevresine oranla farklı yapıdadır. Dağlık alanlar yükselti, iklim ve toprak gibi fiziki şartlara bağlı olarak yerleşmeleri sınırlandırmıştır. İklimin daha elverişli olduğu, toprak ve su kaynaklarının bulunduğu, yükseklerden alçak alanlara geçiş kısımları oluşturan dağ etekleri ise yerleşmelerin yoğunlaştığı alanlardır. Havzayı kuzeyden sınırlandıran dağlık alanlardan Pirhasan, Heybeli, Bulutlu ve Karga Dağı'nın özellikle 1500 m'den yüksek kesimleri yörede yerleşme açısından en tenha alanları oluşturmaktadır. Ayrıca bu alanlar tarım topraklarının çok sınırlı olduğu ve ulaşımın kış mevsiminde kısıtlı olduğu alanlardır.

Araştırma alanımız, Malatya ile Elazığ, dolayısıyla Akdeniz ve İç Anadolu ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri arasında bir geçit konumdadır. Büyük Çay vadisini takip eden bu geçitteki karayolu çevresinde "yol boyu" yerleşmeleri kuran yöre halkı, bu yolun getirdiği avantajı da kullanarak ekonomik olarak bir takım faaliyetler sürdürmektedir. İnceleme alanında önemli yerleşmelerden olan Yolçatı köyü Elazığ-Malatya kara ve demiryolu, Yalıncamlar köyü ise Elazığ-Malatya karayolu üzerinde kurulmuştur. İnceleme alanımızın doğu kesiminde ki geniş tarım topraklarına sahip olan bu ve çevredeki diğer köyler, tarımsal açıdan uygun jeomorfolojik birimlere bağlı olarak geçmişten günümüze sürekli yerleşilmiştir. Diğer taraftan batı bölümde, Büyük Çay vadisi boyundaki sekiler ile Topalkem Havzası'nın gölsel depoları üzerindeki tarımsal araziler bahçecilik faaliyetlerinde, Karaali, Tatlıpayam ve Topalkem yerleşmelerinin kullandığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Büyük Çay Havzası ve çevresinde yerleşmenin üst sınırı yaklaşık 1700 m'den geçmektedir. Karga Dağı'nın güneybatı yamacında kurulan Sarıtaş köyü 1650 m seviyesindedir. Bu yükseltiden sonra yerleşmeler rastlanılmamaktadır.

Litolojik, jeomorfolojik ve tektonik yapıya bağlı olarak görülen kütle hareketleri inceleme alanında özellikle Karga Dağı'nın faylı yapıdaki kuzey yamaçları boyunca gelişmiş olup, bu yamaçtaki Aladikme köyü bir paleo-heyelan enkazı üzerine kurulmuştur. Benzer şekilde Kömürhan boğazı içerisindeki Gülenköy'ün bahçeciliklerle kaplı yerleşmesi bir paleo-heyelan alanına karşılık gelmektedir. Bu alandaki heyelan enkazının biriktiği alan ile yerleşmelerin yayıldığı alan arasında büyük bir paralellik vardır. Çünkü bu alanın çevresi oldukça yüksek eğim değerlerine sahiptir.

Kısaca geçmişten günümüze Büyük Çay Havzası'nda görülen yerleşmeler ile jeomorfolojik yapı arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Şöyle ki bu alanlarda jeomorfolojik birimlerden alçak plato alanları, ulaşım ve su temininin kolay olduğu vadi tabanları yerleşmeler için elverişli alanları oluşturmuştur. Günümüzde inceleme alanında görülen yerleşmelerin hemen tamamı ulaşımın ve su temininin kolay, eğimin az olduğu dağ eteklerinde ve iklimin daha uygun olduğu korunaklı vadi lerde kurulmuştur (Şekil 28).



Şekil 28. İnceleme alanı doğusunda, jeomorfoloji haritasında belirlenen hat boyundaki jeomorfolojik birimler ile bu birimler üzerinde kurulan yerleşmeler

5.1.2. Jeomorfolojik Özelliklerin Toprak ve Arazi Kullanımına Etkileri

Çalışma alanında görülen sorunların tespiti için toprak tip ve özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir. Bu nedenle havza genelinde toprak gruplarının dağılışı, coğrafi faktörler ve jeomorfolojik birimlerle olan ilişkilerinin ortaya konulması bazı sorunların çözümünde önemli rol oynayacaktır. Diğer taraftan genel ve yerel ölçekte artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için mevcut tarım alanlarının verimli bir şekilde kullanılması ve korunması gerekmektedir. Araziden verimli bir şekilde faydalanabilmek, mevcut topraklarımızı korumak için, toprak yapısı ve özelliklerinin çok iyi bilinmesi gereklidir.

5.1.2.1. Toprak Özellikleri ve Arazi Kabiliyet Durumu

İnceleme alanında, fiziki coğrafya şartları toprak tiplerine yansımıştır. Nitekim, inceleme alanının en yaygın toprak grubunu, iklime bağlı olarak ortaya çıkan zonal topraklar meydana getirmektedir. Jeomorfolojik yapı ve süreçlerinin etkisinde gelişen azonal topraklar, zonal topraklara göre daha az alan kaplamaktadır. Bu toprakların önemli bir kısmı sıg ve taşlı olup, şiddetli erozyon sonucunda bazı alanlarda litosolik bir karakter kazanmıştır.

İnceleme alanımızda, Karga Dağı'nın tamamına yakını ve Heybeli Dağı'nın güney yamaçları olduğu gibi kırmızımsı kahverengi topraklardan oluşmakta ve tamamen VII. sınıf arazi özelliğindedir. Karga Dağı'nın batı kesimlerindeki kırmızımsı kahverengi topraklar daha sık topraklar olup % 10-20 derecelik eğimli araziler üzerinde gelişmişlerdir. Heybeli Dağı üzerinde gelişen kırmızımsı kahverengi topraklar ise yapının da değişmesiyle daha farklı özellikler göstermektedir. Eğim ve erozyon derecelerinin daha şiddetli olduğu Heybeli Dağı'ndaki kırmızımsı kahverengi toprakların derinliği, yükseklerle çıktıkça iyice azalarak artık, süpürülme sonucunda anakayanın yüzeyde yer yer görüldüğü, çok ince bir toprak katının yayılış gösterdiği, litosolik karakterli sahalara geçilmektedir. Topalkem Havzası çevresindeki bazı topraklar da kırmızımsı kahverengi toprak gurubund an olup, % 5 ile 15 derecelik eğimli yüzeyler üzerinde gelişmiş olup VI. sınıf arazilerdendir. Bu alanlar 50-90 cm arasında değişen derinliğe sahiptir. Araştırma alanımızda kırmızımsı kahverengi toprağın görüldüğü diğer alanlar ise Günaçtı ve Yalındamlar köyü çevresidir II. ve III. sınıf arazilerden oluşan bu verimli tarım toprakları bu çevredeki yerleşmelerin temel geçim kaynaklarını oluşturmaktadır.

Kahverengi topraklar, araştırma alanımız içerisinde daha çok kuzeydoğu kesimlerde Akçakale ve Yolçatı köyleri çevrelerinde yayılış göstermektedir. Yolçatı köyü çevresi ile Akçakale batısında kalan kahverengi topraklar, az eğimli (% 0-5 arası) Pliyosen ve En Alt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde gelişen, derinliği 90 cm ve üzerindeki II ve III. sınıf verimli arazilerdir. Araştırma alanımızdaki toprak horizonlaşmasının en iyi görüldüğü alanlar buralara karşılık gelmektedir.

Kireçsiz kahverengi topraklar, Bulutlu ve Heybeli Dağı'nın kuzey yamaçlarında VII. sınıf arazilerden müteşekkil, sık veya çok sık özellikte olup, % 15 -30 eğimlerdeki alanlardan oluşmaktadır. Bulutlu Dağı'nın kuzeydoğu yamaçlarındaki kireçsiz kahverengi topraklar ise, Çalıcı köyü çevresinde taşlı yapıdaki V. sınıf arazilerdir. Bu çevredeki toprakların yayılış gösterdiği yamaçlarda eğim dereceleri değişiklik göstermekle beraber ortalama % 10-30 arasındaki değerlere sahiptir. Karga Dağı'nın kuzeydoğusunda etek boyunca gelişen birikinti koni ve yelpa zeleri üzerinde yayılış gösteren kolüvyal 50-90 cm derinliğinde ve nisbeten taşlı özellikte III. sınıf arazilerdir (Foto 38).



Foto 38: *İnceleme alanında birikinti yelpazesi üzerinde gelişen taşlı-çakıllı yapıdaki kolüvyal topraklardan bir kesit (Karga Dağı kuzeydoğusu)*

Litosolik topraklar (Litosoller), eğim derecelerinin daha yüksek olduğu Heybeli Dağı'nın yüksek kesimlerinde çok ince bir toprak katının yayılış gösterdiği VII. sınıf alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Araştırma alanımızdaki dağ-çayır toprakları ise, Bulutlu Dağı'nın zirvelerinde VII. sınıf araziler üzerinde yayılış gösterirler (Tonbul, 1989).

Yukarıda toprak özellikleri ile arazi kabiliyet durumları arasında kurulan ilişkiler, bu alanların doğru kullanılmasında en temel verileri oluşturmaktadır. Bu açıdan arazi kabiliyetlerinin sınıflara göre dağılışı da ele almak gerekir.

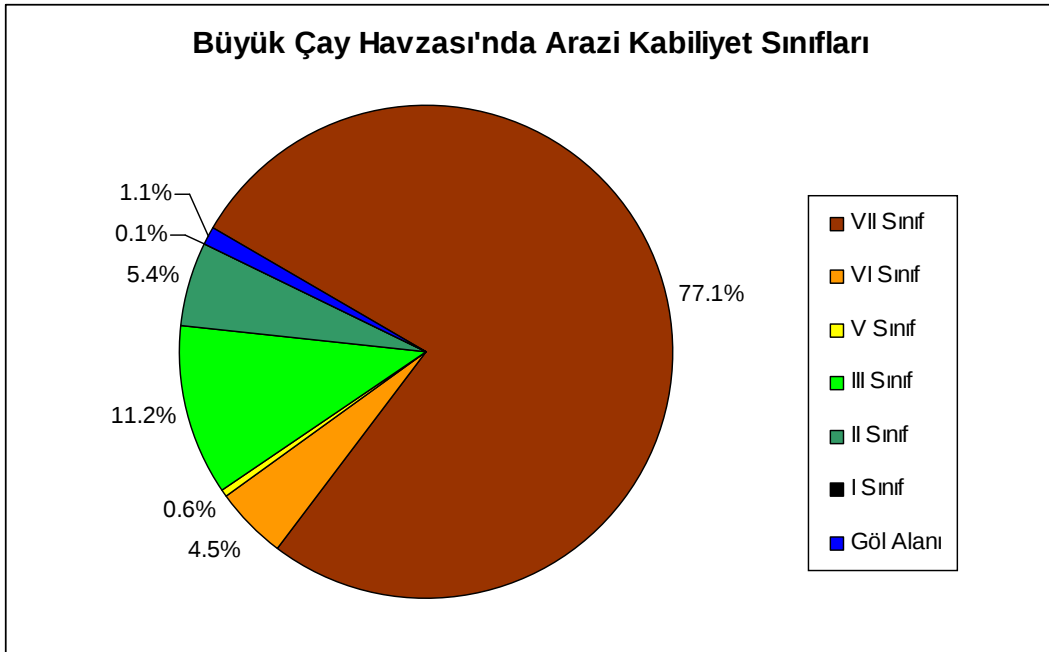
Arazi kabiliyet sınıflandırmalarında temel amaç mevcut arazinin kabiliyet durumuna göre kullanılmasını sağlamaktır. Bu nedenle arazi kabiliyet sınıfları ile mevcut arazi kullanımı birbirini tamamlamaktadır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) yapmış olduğu çalışmalarda iklim, yer şekilleri, toprak, bitki örtüsü ve drenaj gibi Fiziki Coğrafya özelliklerini de dikkate alarak ABD'de kabul gören sınıflandırmayı kullanmıştır. Sekiz sınıftan oluşan bu grupların ilk dördü (I-IV) toprak işlemesine elverişli, diğer dördü ise (V-VIII) toprak işlemesine elverişli olmayan alanlara karşılık gelmektedir (Gözenç, 1977).

Çalışma alanında görülen arazi kabiliyet sınıfları KHGM'nün yapmış olduğu çalışmalar esas alınarak uydu görüntüleri ve arazi gözlemlerimize göre yeniden belirlenmiştir. İnceleme alanının büyük bölümü VII. Sınıf arazilere karşılık gelmektedir. Tarım açısından önemli olan I. ve II. sınıf araziler çalışma alanımızın doğu kesimlerinde

Hankendi Ovası'nın başladığı kısımda Yolçatı köyü çevresinde ile Işıkyolu, Akçakale, Günaçtı ve Yalındamlar köylerinin batısında gözlenmektedir (Şekil 31).

Tablo-6. İnceleme Alanında Arazi Kabiliyet Sınıflarının Oranları ve Kapladığı Alanlar

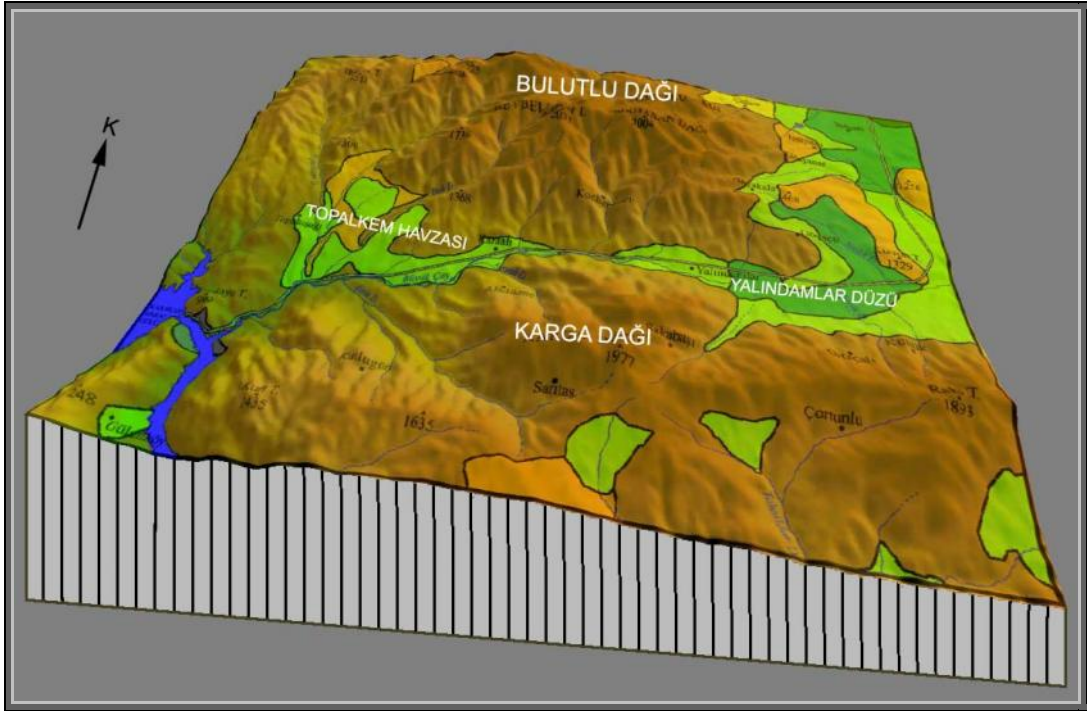
Arazi Kabiliyet Sınıfları	Alan (km ²)	Oran (%)
I. Sınıf	0.34	0.1
II. Sınıf	18.45	5.36
III. Sınıf	38.69	11.24
V. Sınıf	2.06	0.6
VI. Sınıf	15.49	4.5
VII. Sınıf	265.31	77.07
Göl ve Gölet	3.9	1.13
Toplam	344,25	100



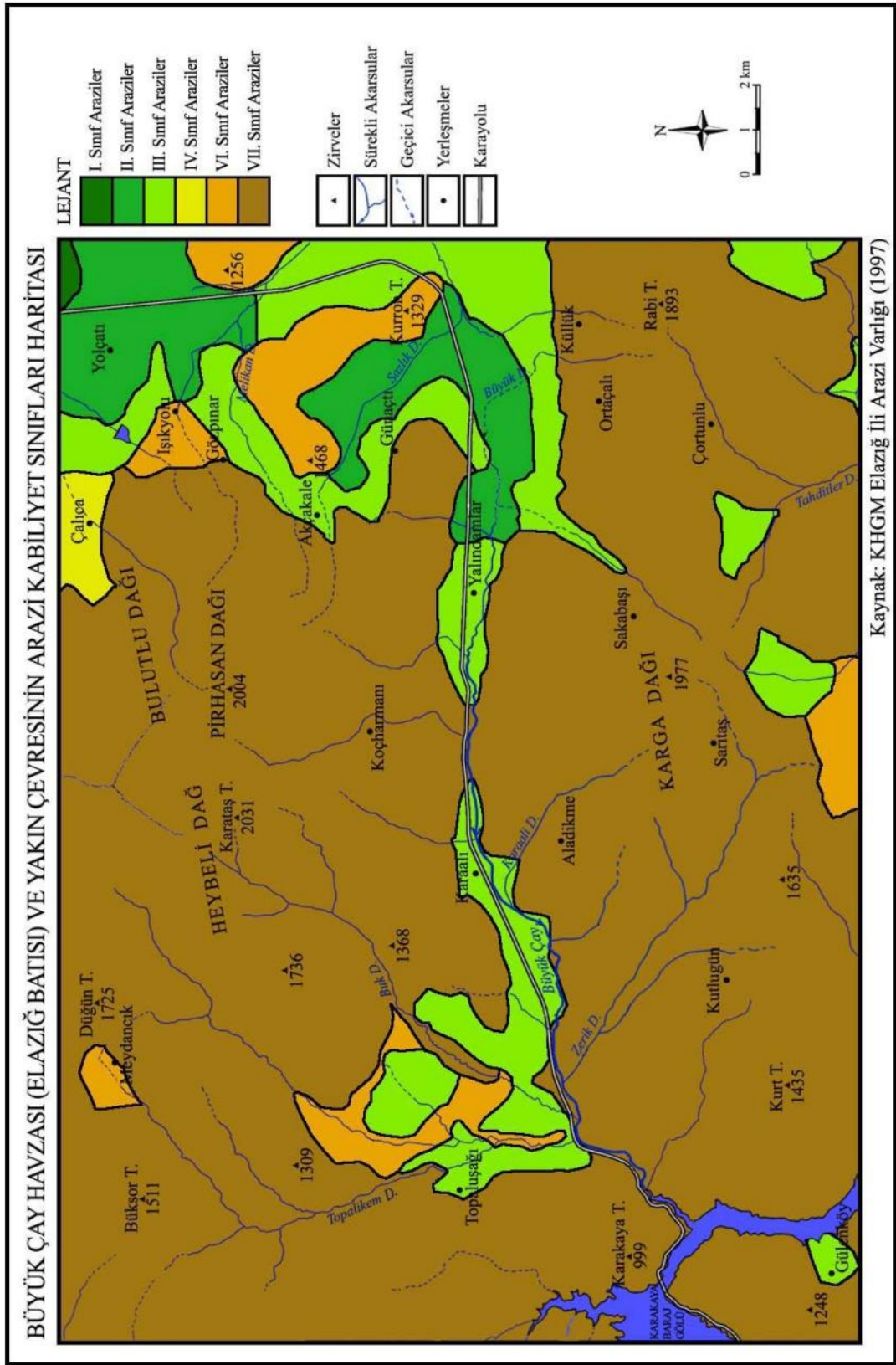
Şekil 29. Büyük Çay Havzası'nda arazi kabiliyet sınıflarının oransal dağılışı

Çalışma alanında 0,34 km²'lik az bir alan kaplayan I. sınıf araziler Pliyosen ve En Alt Pleyistosen yaşlı aşınım ve dolgu düzlükleri üzerinde Hankendi Ovası'na doğru sınırlarımız dışında uzanmaktadır. Bu araziler çalışma alanının kuzeybatısında da görülmektedir. II. sınıf araziler 18,45 km²'lik bir alanla toplam alan içerisinde % 5,4'lük bir orana sahiptir (Şekil 29). Bu araziler daha çok En Alt Pleyistosen ve Pliyosen yaşlı

yüzeyler üzerinde görülmekle beraber, Günaçtı köyü batısında Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde de yayılış göstermektedir. Yolçatı köyünün bulunduğu alanda ise I. sınıf arazileri çevrelemektedir. Akarsular tarafından kısmen yarılmış olan alçak platolar üzerinde yayılış gösteren II. sınıf araziler genellikle kuru tarım ve bazı akarsu boylarında ise sulu tarım yapılan alanlara karşılık gelmektedir. Yalındamlar batısında görülen II. sınıf araziler ise bu alanda geniş alanlara yayılmış olan birikinti koni ve yelpazeleri üzerindedir (Şekil 31). Sulamalı tarım ile bahçeciliğin de yapıldığı bu alanda kuru tarım yine ön plandadır.



Şekil 30. Büyük Çay Havzası'nda arazi kabiliyet sınıflarının blok diyagramı



Şekil 31. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kabiliyet sınıfları haritası

III. sınıf tarım arazileri 38,69 km²'lik bir alan kaplamakta olup, doğu kesimlerde II. sınıf arazileri çevreleyen III. sınıf araziler genellikle dağlık alanlara geçişte eteklerde görülmektedir. Yalındamlar köyü ve yakın çevresindeki birikinti yelpazeleri üzerindeki III. sınıf araziler bahçe ziraatı ve sulu tarıma ayrılmış durumdadır. Yine bu birikinti koni ve yelpazelerinin Karga Dağı eteğindeki kök kısımları genellikle III. sınıf arazilerden müteşekkil olup, su kaynaklarının elverdiği alanlar dışında tamamen kuru tarıma ayrılmıştır. Bu arazilere Karga Dağı'nın güney yamaçlarındaki Çortunlu ve Bozarmut havzalarında da rastlanmaktadır. Bu alanlar genellikle kuru tarımın ön plana çıktığı yerler olmakla birlikte vadi tabanlarında sulu tarımı da görmektediriz. İnceleme alanımızın batı kesimindeki III. sınıf araziler Büyük Çay vadisi boyunca vadi tabanları ve sekiler ile çoğu, Topalkem Havzasının görsel dolgularından ibaret Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerindeki alçak plato alanlarda yayılmaktadır (Şekil 31). Bahsedilen bu alanlar bahçecilik faaliyetlerinin en yoğun yapıldığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bahçeler genellikle kayısı olup bu alanların aralarında kısmen kuru tarım faaliyetleri de yürütülmektedir.

Tarıma elverişli olan arazilerden tarıma elverişli olmayan arazilere geçişte görülen V. sınıf araziler, çalışma alanımızın % 0,6'sını oluşturmakta ve Bulutlu Dağı'nın kuzeydoğu eteklerindeki Çalica köyü çevresinde rastlanılmaktadır.

Diğer arazi sınıflarına göre daha düzensiz bir durum gösteren VI. sınıf araziler araştırma alanımızda % 4,5 oran ile 15,49 km²'lik bir alan kaplamaktadır. Bu araziler tarım açısından işlemeye elverişli olmayıp % 10-25 arasında eğimli alçak ve yüksek platoluklar ile yamaçlar boyunca görülmektedir. Tarım açısından pek değeri olmayan bu araziler, araştırma alanımızda genellikle meralara karşılık gelmektedir.

İnceleme alanında jeomorfolojik yapıya uyumlu olarak görülen VII. Sınıf araziler 265,31 km²'lik alanı ve % 77,7'lik oranı ile önemli bir yayılım alanına sahiptir(Şekil 29). Eğimin genellikle %15'ten daha yüksek değerlerdeki yamaçlar ve dağlık alanlar üzerinde görülen bu araziler, kırmızımsı kahverengi , kireçsiz kahverengi ve taşlı ve iri unsurlu malzemeden oluşan litosolik toprakların görüldüğü alanlara karşılık gelmektedir (Şekil 31). Tarım açısından hiçbir önemi olmayan bu arazilerin büyük bölümü mera ve otlak alanları olarak kullanılmaktadır. Geçmişte ormanlarla kaplı olan bu araziler, bitki örtüsünün tahribi sonucu bugün bozuk baltalık ormanlar ve fundalıklarla kaplanmış durumdadır. Şiddetli erozyon alanına karşılık gelen bu araziler

üzerindeki ağaçlandırma faaliyetleri ile yaklaşık % 10'luk bölümü ormanlaştırılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tablo-6 ve Şekil 29'a göre birinci sırada 265,31 km²'lik alanı ile VII. Sınıf araziler gelmektedir. İnceleme alanında % 77'lik oranı ile ilk sırada yer alan bu araziler tarım açısından elverişli değildir. Bunu sırasıyla 38,39 km²'lik alan ve % 11,2'lik oranı ile III. sınıf araziler, 18,45 km²'lik alan ve % 5,4'lük oranı ile II. sınıf araziler, 15,49 km²'lik alan ve % 4,5'lik oranı ile VI. sınıf araziler, 2,06 km²'lik alan ve % 0,6'lık oranı ile V. sınıf araziler, 0,34 km²'lik alan ve % 0,1'lik oranı ile I. sınıf araziler izlemektedir. Başka bir ifade ile inceleme alanımızın % 90'lık (% 3,9 göl alanı dahil) kısmı tarıma elverişli olmayan V., VI. ve VII. sınıf arazilerden geri kalan % 10'luk kısmı ise toprak işlemesine elverişli I., II. ve III. sınıf arazilerden oluştuğunu görmekteyiz.

Ancak arazi kullanım başlığı altında da inceleneceği üzere, dağlık ve arızalı bir morfolojiye sahip çalışma alanında, tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü arazilerin toplam alanda % 20'lik paya sahipken, arazi kabiliyet sınıflarında % 10'luk paya sahip olduğunu; oluşan % 10'luk farkın ise genellikle VI. ve VII. sınıf arazilerden müteşekkil eğimli vadi yamaçlarının, dağ eteklerinin ve bazı plato alanların, özellikle köy yerleşmeleri ve çevresindeki bahçelere; ayrıca bu alanlar arasında açılan kuru tarım arazilerine ait olduğunu belirtmek gerekir (Şekil 29, 33). Dolayısıyla bu tespit, yerleşme alanları ve bu yerleşmeler içindeki bahçelik alanlar bir tarafa bırakılacak olursa, araştırma alanımızda yanlış arazi kullanımının önemli boyutta olduğunu göstermektedir. Bu olguyu daha iyi açıklayabilmek için bugünkü arazi kullanımının özelliklerini bilmek ve değerlendirmek gerekir.

5.1.2.2. Bugünkü Arazi Kullanımı

Dünya ve ülkemizde olduğu gibi hızlı nüfus artışına paralel olarak doğal kaynaklar aşırı ve bilinçsiz bir şekilde tüketilmektedir. Bu faydalanma dengeli olmayınca doğal ekosistemde sorunlar ortaya çıkmaktadır. Çalışma alanında uzun yıllar devam eden bilinçsiz faydalanma doğal ekosistemin değişmesine ve çevresel değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur.

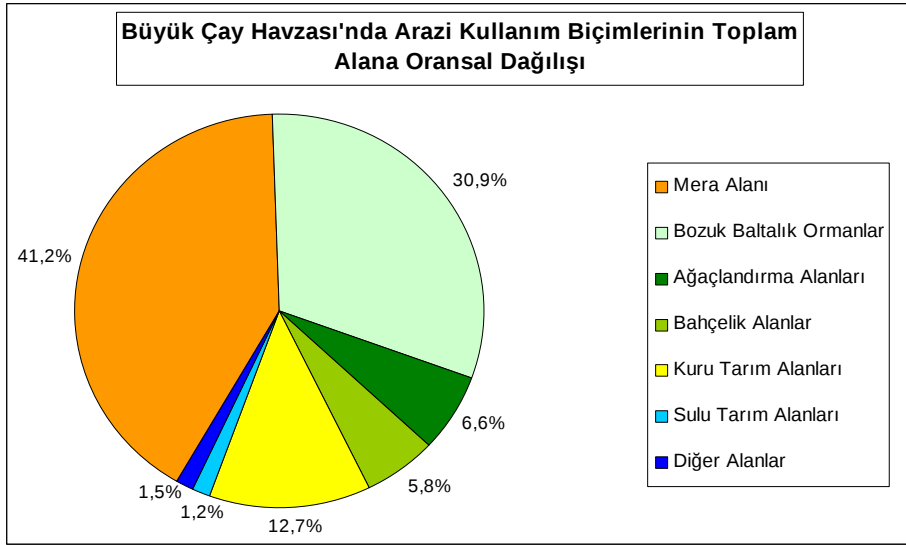
Çalışma alanında jeomorfolojik birimler ile arazi kullanımı arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Şöyle ki, havza ve vadi tabanları ile Pliyosen, En Alt Pleyistosen yaşlı yüzeyler tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yürütüldüğü alanlarına karşılık gelmektedir. Büyük Çay Havzası'nda eğimin arttığı bazı alçak ve yüksek plato alanları

ile havzayı çevreleyen dağlık alanlar ise genellikle mera alanı olarak kullanılmaktadır. İnceleme alanında dağlık alanların geniş yer kaplaması ve bitki örtüsünün tahribine bağlı olarak mera alanlarının geniş alan kaplamasını sağlamıştır. Çalışma alanının % 41’lik bölümünü oluşturan meralar, yöre halkı için, fazla yapılmasa da, hayvancılık ve arıcılık bakımından önemlidir.

Genel arazi kullanımında mera alanları 141,85 km²’lik alanı ile en geniş gurubu oluşturmaktadır. Toplam % 41,2’lik orana sahip mera alanlarını, 106,39 km²’lik alanı ile bozuk baltalık ormanlar (meşe ve ardıç türleri) alanları izlemektedir. Ağaçlandırma alanları 22,83 km²’lik alanı ile % 6,6’lık bir orana sahiptir. Çalışma alanında genellikle Topalkem Havzası ve korunaklı vadi içlerinde yayılış gösteren bahçelik alanlar 20,05 km²’lik yüzölçüm ve % 5,8’lik oranı ile dikkat çekmektedir (Tablo-7, Şekil 32).

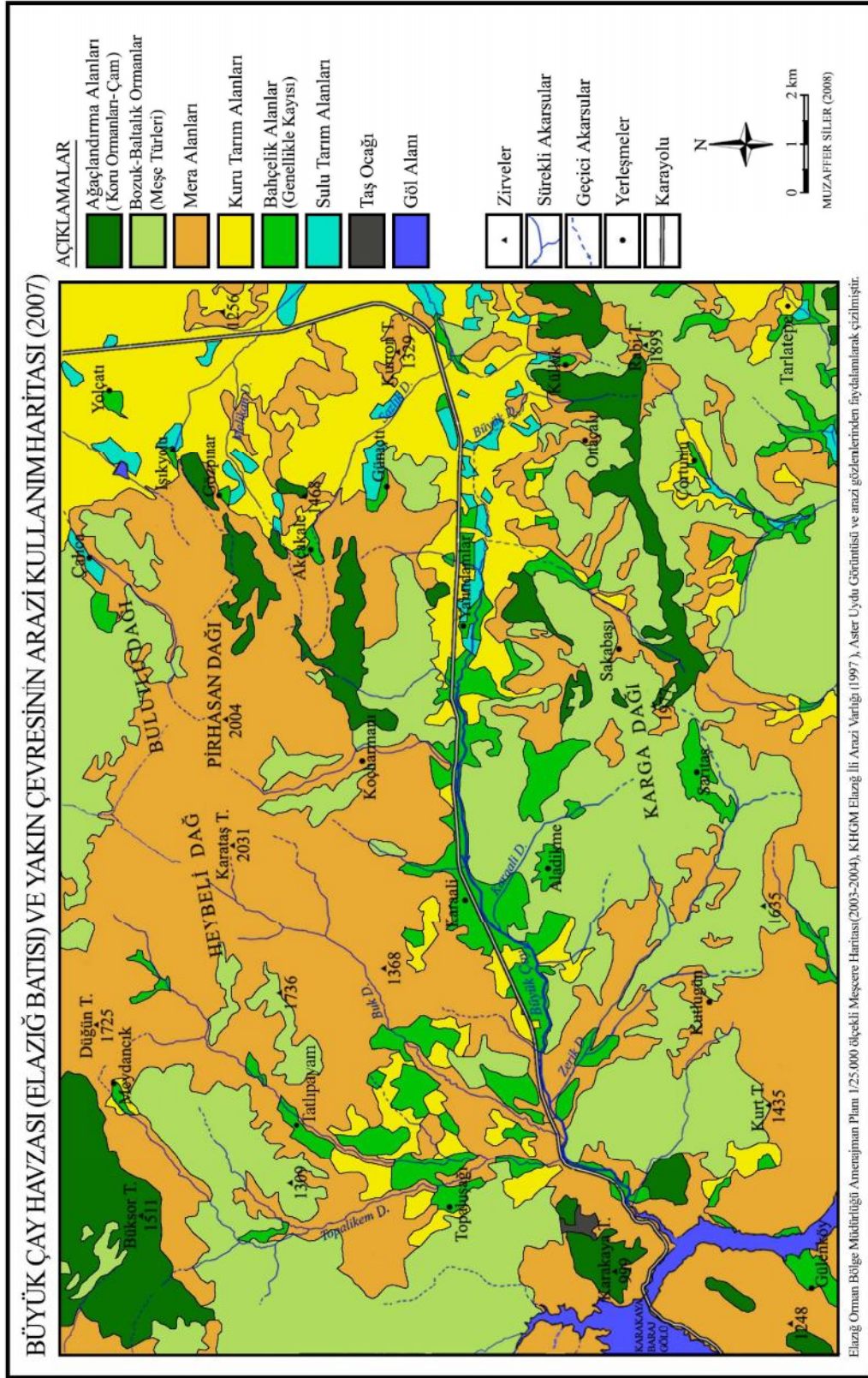
Tablo-7. İnceleme Alanında Arazi Kullanımlarının Oranları ve Kapladığı Alanlar

Genel Arazi Kullanım Durumu	Alan km²	Oran (%)
Sulu Tarım	4,25	1,2
Kuru Tarım	43,71	12,7
Mera	141,85	41,2
Bozuk Baltalık Ormanlar	106,39	30,9
Ağaçlandırma Alanları	22,83	6,6
Bahçelik Alanlar	20,05	5,8
Diğer Alanlar (Baraj Gölü ve Yerleşme Alanları)	5,17	1,5
Toplam	344,25	100

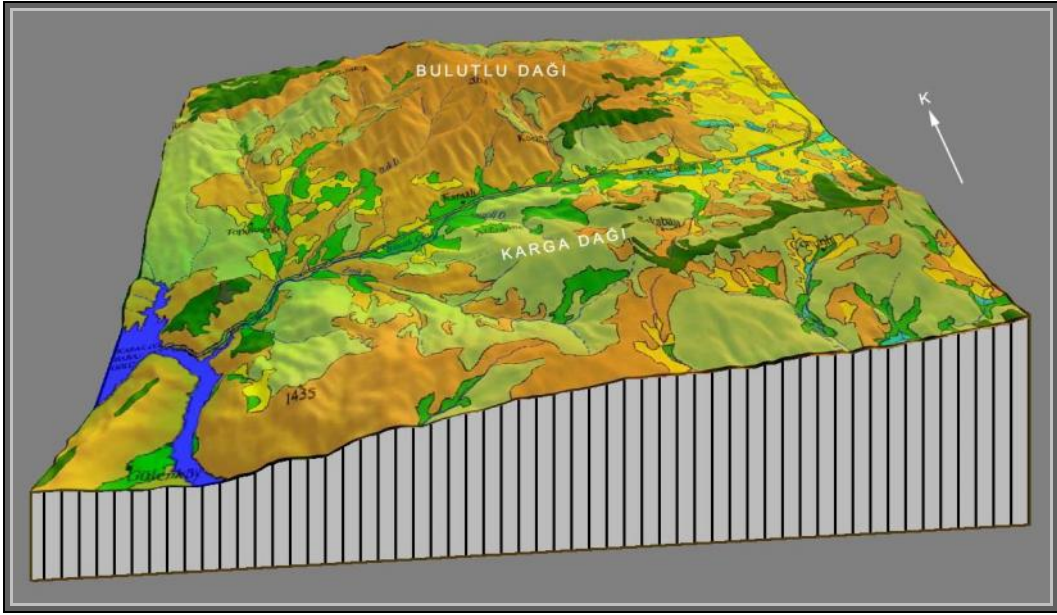


Şekil 32. Büyük Çay Havzası'nda arazi kullanımının oransal bölünüşü

Tarım yapılabilecek alanların % 10'luk bir orana sahip olmasına rağmen toplam alan içerisinde 43,71 km²'lik alanı ile kuru tarım, 4,25 km²'lik alanı ile sulu tarım, toplamda ise % 14'lük oranda tarım yapılan alanlar olarak karşımıza çıktığını görmekteyiz. İşte bu % 4'lük fark, bize tarımsal alanda yanlış arazi kullanımını ortaya koymaktadır. Bu alanların ise araştırma alanımızda, daha önceleri orman örtüsü ile kaplı olan, ancak şimdiki mera alanlarından oluşması gereken V., VI. ve VII. sınıf arazilerden kazanıldığını göstermektedir. Arazi kullanım haritasında gösterilen bu sahalar bugün, özellikle dağlık sahalar ve yüksek plato alanlar üzerinde kurulmuş olan köylerin çevrelerinde yayılım göstermektedir. Araştırma alanımızın doğu kesimlerinde Gözpınar ile Öksüzuşağı köyleri arasında uzanan plato alanların bir bölümü, Karga Dağı'nın güneyinde ormanlık alan olması gereken ancak bugün VI. ve VII. sınıf arazi lerden oluşan sahanın bir bölümü, Kömürhan Boğazı içindeki plato alanların bir kısmı, Karga Dağı'nın kuzeyindeki Aladikme ve Heybeli Dağı güney eteğindeki Karaali köyü çevrelerindeki bazı kısımlar, Topaluşağı ve Tatlıpayam köyleri arasındaki VI. sınıf arazilerinin bir bölümü, Bulutlu Dağı'nın plato görünümlü batı bölümünde kurulan Meydancık köyü çevresi ve değişik birçok kısımdaki küçük çaplı arazi parçaları, yukarıda belirtilen şekilde yanlış kullanılan, özellikle kuru tarım yapılan alanlara karşılık gelmektedir (Şekil 33, 34). Bu yanlış arazi kullanımlarının birçoğu bilinçsiz olmakla beraber, tarım alanlarının kısıtlı olduğu dağlık morfoloji de tarım alanlarının kısıtlı olması ve bu doğal koşulların getirmiş olduğu sıkıntıdan kaynaklandığını belirtmek gerekir (Foto 40, 41).



Şekil 33. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kullanım haritası



Şekil 34. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin arazi kullanımı blok diyagramı



Foto 39: İnceleme alanındaki mera alanları özellikle Heybeli Dağı ve yamaçlarında geniş sahalara yayılmaktadır



Foto 40: Tarım alanı kazanmak amacıyla tahrip edilen ormanlar ve beraberinde gelen şiddetli erozyon (Karga Dağı)



Foto 41: Karga Dağı'nın batı yamacında kurulan yerleşmeler ve çevresinde yanlış arazi kullanımı yapılan kuru tarım alanları

Diğer arazi kullanım alanları içerisinde kalan % 1,5'lik kısım, Karakaya Baraj Gölü (3,9 km²) ve yerleşme alanları ile fazla bir yer tutmamaktadır.

İnceleme alanının bu genel arazi kullanımı yanında tarımsal kullanıma elverişli olmayan çıplak kayalık alanlar ise çok az bir alan kaplamakta olup Heybeli Dağı'nın zirvelerinde, Hırsıztaşı Tepe mevkiinde (Taş ocağı olarak kullanılmakta) ve Kömürhan Boğazı içerisinde bazı dik yamaçlarda görülmekte olup yapılan sayısal istatistiklerde değerlendirilmemiştir.

Kısaca, çalışma alanında genel arazi kullanımını iklim ve jeomorfolojik faktörler belirlemiştir. Günümüzdeki kullanımın oluşmasında insanın yapmış olduğu tahribat ve değişikliğin rolü büyüktür.

5.1.2.3. Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanım Potansiyelleri

Dünya ve ülkemizde olduğu gibi hızlı nüfus artışına paralel olarak doğal kaynaklar aşırı ve bilinçsiz bir şekilde tüketilmektedir. Bu faydalanma dengeli ve düzenli olmayınca doğal ekosistemde onarılması çok büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır. Çalışma alanında uzun yıllar devam eden bilinçsiz faydalanma doğal ekosistemin değişmesine ve önemli çevresel değişikliklerin yaşanmasına neden olmuştur.

Arazinin bugünkü kullanımı ile insan toplulukları arasında ya kın bir ilişki bulunmaktadır. Yüzyıllardan beri süregelen tecrübelerle göre insanın ortama uyumunun açıklanması ilgi çekmiştir. Günümüzde mevcut arazi kullanımı uzun bir uyum ve tecrübenin sonucudur. Bu uyum sonucunda insanların ulaşmış olduğu ekonomik, sos yal ve teknolojik seviyeye göre ortama nasıl uyum sağladığını gösterir (Gözenç, 1977).

5.1.2.3.1. Dağlık Alanlar

Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinde eğimin arttığı dağlık alanların büyük bölümü mera alanı olarak kullanılmaktadır. Bu alanların dışındaki dağlık karakter gösteren sahalar ise, bozuk baltalık ormanlar ile ağaçlandırma alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanlardan bozuk meşeliklerden oluşan doğal ormanlar korunmalı ve tahribatın önlenmesi gerekmektedir. Çünkü bu alanlar şu anda mevcut iklim ve morfolojik ortamında sınırda bulunmakta ve tahribatı halinde kendini yenileyememektedir. Mera alanları ile çevrili bu alanlarda özellikle hayvancılık faaliyetleri yürütülürken tahribata yola açabilecek uygulamalardan kaçınılması gerekmektedir. Diğer taraftan uzun ve yoğun faaliyetlerle oluşturulmuş olan ağaçlandırma alanları ile sahadaki elverişli ortamın meyveleri alınmıştır. Araştırma alanımızdaki bu alanlar ise kendi ekosistemlerini kurmuş veya kurmak üzeredir. Dolayısıyla bu alanların önemle korunmasının yanında artırılması ve bu yöndeki çabaların sürdürülmesi, ekosistemin dengede kalması açısından kaçınılmazdır.

5.1.2.3.2. Plato Alanları

Karga Dağı ile Bulutlu Dağı'nın orta ve batı kesimlerinde, eğim derecelerinin nisbeten fazla olduğu yüksek plato alanların, bugün tamamına yakını bozuk baltalık ormanların yayılış gösterdiği alanlara karşılık gelmektedir. Dağlık alanlar bölümünde belirtildiği gibi doğal meşe ve ardıç türlerinin ile bazı çalılardan oluşan bu doğal

ormanlar korunmalı ve tahribatı engellenmelidir. Yüksek plato alanlardan, doğu kısımdaki Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri genellikle kuru tarım alanları şeklinde işlenmektedir. Ancak bu alanların bir bölümü özellikle de yamaç karakteri gösteren kısımlarının ağaçlandırma sahası veya en azından mera olarak kullanılması gerekirken; kuru tarım arazilerine dönüştürüldüğü görülmektedir. Bu durumun ise litolojisini oluşturan konglomera, kumtaşı, marn ve kireçtaşlarının yüzeyden taşınarak, ileride, özellikle de çevresindeki verimli tarım arazilerinde birikerek taşlı ve çakıllı verimsiz alanlara dönüşmesine neden olacaktır. Alçak plato alanlarından ise batı kısımlardaki Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, doğal ortamı içerisinde genellikle kayısı bahçeciliği faaliyetlerinin ön plana çıktığı alanlar olarak görülmektedir. Ancak bu kısımların çevresine doğru alçak plato alanları üzerinde yanlış arazi kullanımı ile kuru tarımın yapıldığı kısımlar görülmektedir. Bu alanların yapısını teşkil eden gevşek gölsel depolar ile Elazığ Mağmatitleri'nin grano-diyoritleri çabucak aşındırılarak mevcut topraklar da degradasyona uğramaktadır. Bu çevrede ağaçlandırma faaliyetleri sürdürülmeli ve mevcut meşeliklerin tahribine izin verilmemelidir.

Havzanın doğu kesimlerindeki alçak platolar araştırma alanımızdaki en verimli arazilerin yayıldığı alanlardır. Bu alanlarda genel itibari ile kuru tarım yapılmaktadır. Bu kuru tarım faaliyetlerinin büyük bölümü nadaslı sistemde yapılmaktadır. Pliyosen ve Pleyistosen aşınım ve dolgu üzerindeki bu verimli topraklardan daha iyi faydalanılması bakımından, sulama tekniklerinin kullanıldığı sistemler ve bazı arazi toplulaştırma uygulamalarının yapılması yöre halkı için fayda sağlayacaktır. Bunların dışında bu alanlar, hayvancılık faaliyetlerinin mandıracılık şeklinde yapıldığı alanlara karşılık gelmektedir. Bu alandaki, Öksüzuşağı, Küllük, Yolçatı ve Bölüklü köyleri çevresinde son yıllarda hayvancılık faaliyetleri modern yöntemlerle yapılmaya başlanmış, mandıra ve tavuk çiftliklerinin sayısı artmıştır. Bu tesisler kurulurken daha çok yamaçların kullanılması, bu verimli arazilerin kaybedilmemesi açısından önem taşımaktadır.

5.1.2.3.3. Havzaların Kullanımı (Karakaya Baraj Gölü)

Bu başlık altında, Malatya Havzası'nın inceleme alanımıza giren ve Karakaya Baraj Gölü ile kaplı olan kısmı açıklanmaya çalışılacaktır. Bu başlık altında incelenecek olan konunun değerlendirilmesinde de anlaşılabileceği üzere Karakaya Baraj Gölü'nden mevcut faydalanma şekilleri ile bu su kütlesinin kullanım potansiyeli değerlendirilecektir.

Karakaya Baraj Gölü'nün araştırma alanımız içerisindeki bölümü 3,9 km²'dir. Bu barajın yapılması ile birlikte Malatya Havzası'nın bir kısmı bu gölün suları altında kalmış ve barajdan, elektrik enerjisi üretiminin yanında, daha çok balıkçılık olmak üzere, ulaşım, turizm ve su temini yolları ile fayda sağlanmaktadır. Bu çevrede, araştırma alanımız içerisindeki yerleşmelerden ziyade Malatya'ya bağlı yerleşmelerden bazı aileler geçimini bu gölde balıkçılık yaparak sağlamaktadır. Nitekim Kömürhan Köprüsü'nün hemen yanında kurulan kafesli sistemle bu faaliyetin yapıldığını görmekteyiz (Foto 42).

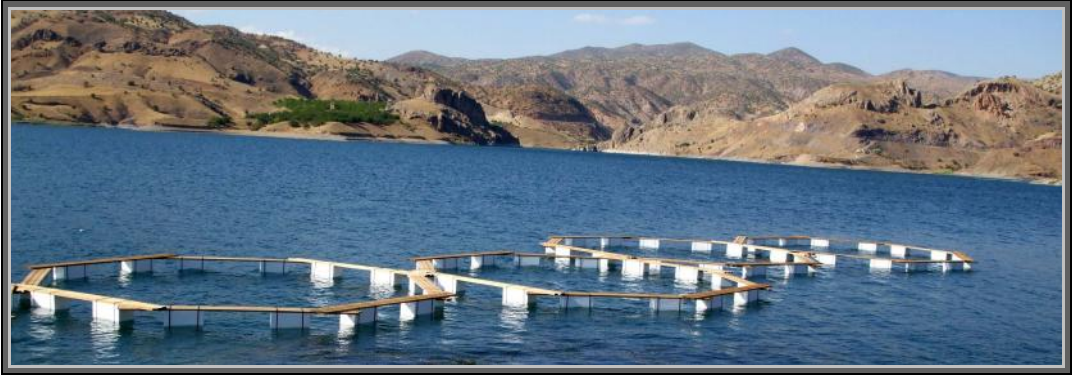


Foto 42: Karakaya Baraj Gölü'nde yapılan kafes sistem balıkçılığı

Gölün bu potansiyeli, araştırma alanımızda ve dışında ki uzun kıyıları boyunca azami ölçüde değerlendirilebilir. Yine bu gölün, bir su kaynağı olarak çevresindeki tarım arazilerinde kullanılması yöre halkının tarımsal faaliyetlerinden daha iyi gelir elde etmesini sağlayabilir. Ayrıca gölün özellikle de Kömürhan Boğazı içerisindeki bölümleri doğa turizmi açısından bir değer taşımaktadır.

5.1.2.3.4. Birikinti Koni ve Yelpazeleri

Araştırma alanımızda % 3,5'lik bir oran ile 11,93 km²'lik alan kaplayan birikinti koni ve yelpazeleri, doğu kısımda Yalındamlar köyü çevresinden başlayarak Karga Dağı ve Pirhasan Dağı etekleri boyunca geniş ve verimli tarım arazilerini oluşturur (Foto 43). II. ve III. sınıf tarıma elverişli arazilerinden olan bu jeomorfolojik birim, tarımsal potansiyeli yüksek alanlardır. Araştırma alanımızın genel özelliğinin aksine geniş alanlarda düzlüklerin uzandığı sayılı kesimlerden olan bu birimde, sulamanın yapılabildiği yerlerin dışında çoğu yerde kuru tarım yapılmaktadır. Yine orta ve kenar kesimlerdeki bahçelik alanların yanında, bazı taşlık oranı yüksek bölümlerinin mera olarak da kullanıldığını görmekteyiz.



Foto 43: Yalıncı köyü çevresindeki birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde bahçe ler, kuru ve sulu tarım arazileri

Gerek eğim derecelerinin gerekse kabiliyet durumunun tarım için optimum şartlarda olduğu bu alanlar sulama imkanlarının genişletilmesi ile yöre halkına daha fazla fayda sağlayacaktır.

5.1.2.3.5. Vadi Tabanları ve Sekiler

Çalışma alanımızda fazla bir yayılışı olmayan vadi tabanları ve sekiler, 3,14 km²'lik alanı ile % 0,9'luk bir orana sahiptir. Özellikle Büyük Çay vadisinin orta kesimlerinde yoğunlaşan bu alanlar tarım açısından kısıtlı olan verimli alanların başında gelmektedir. Az alan kaplamakla birlikte Elazığ -Malatya yol boyunca gözlenen ve daha çok kayısı bahçelerinin kapladığı bu sekiler, vadi çevresindeki köylerden özellikle de Karaali köyü için önemli tarım topraklarını oluşturmaktadır (Foto 44).



Foto 44: Buk Dere'nin oluşturduğu birikinti yelpazesi üzerinde sürdürülen bahçe ziraatı

Bu tarım arazilerinin en önemlilerini, kenar derelerin oluşturduğu birikinti konilerinin yarılması ile oluşan “*birikinti konisi sekileri*” teşkil ederken, hemen tamamının üzeri kayısı bahçeleri ile değerlendirilmiş durumdadır. Bunların dışında vadi tabanı içerisinde yer yer aşınımından kurtulan bazı Büyük Çay sekileri tarımsal açıdan kullanılmamaktadır.

5.2. JEOLJİK - JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERDEN KAYNAKLANAN PROBLEMLER

İnsanoğlu yaşamakta olduğu doğal ortamı etkilemekte ve doğal ortamdan etkilenmektedir. Bu iki etkileşim olumlu olabileceği gibi olumsuzda olabilmektedir. Jeomorfolojik kökenli olan bu sorunların tesbiti ve çözümü ile Uygulamalı Jeomorfoloji ilgilenmektedir. Çalışma alanının jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan **erozyon, siltasyon, kütle hareketleri** ve **deprem** gibi önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar aşağıda değerlendirilmiştir.

5.2.1. Erozyon

Su, rüzgar, buzul, yerçekimi ve dalga ile yer yüzeyinin aşınmasına erozyon (*Erosion*) denir. Yanlış arazi kullanımı ve doğal bitki örtüsünün tahribine bağlı oluşan erozyona ise şiddetli erozyon veya toprak erozyonu (*Soil erosion*) denir (Atalay, 2004). Bitki örtüsü, toprak, su ve eğim arasında kurulmuş olan doğal dengenin, bu elamanlarından birinin değişmesi veya değiştirilmesi sonucu kolayca ortaya çıkan toprak erozyonu, insanın doğayı ve doğal kaynakları kendi aleyhine çevirmesi demektir (Şah in, 1987).

Büyük Çay Havzası, yakın dönemde dış drenaja açıldığı için genç oluşumlu bir havzadır. Buna karşı havzayı çevreleyen dağlık alanlar faylarla kesilmiş olup tektonik hareketlerle yükselmiştir. Bu yükselmelere bağlı olarak dağlık alanlar uzun süre aşınım alanı olarak devamlılığını sürdürmüştür. Litolojik yapı, iklim, bitki örtüsü, yer şekilleri ve hidrografik özelliklere göre başlayan erozyon sürecine insanın dahil olmasıyla şiddetlenerek önemli bir sorun halini almıştır.

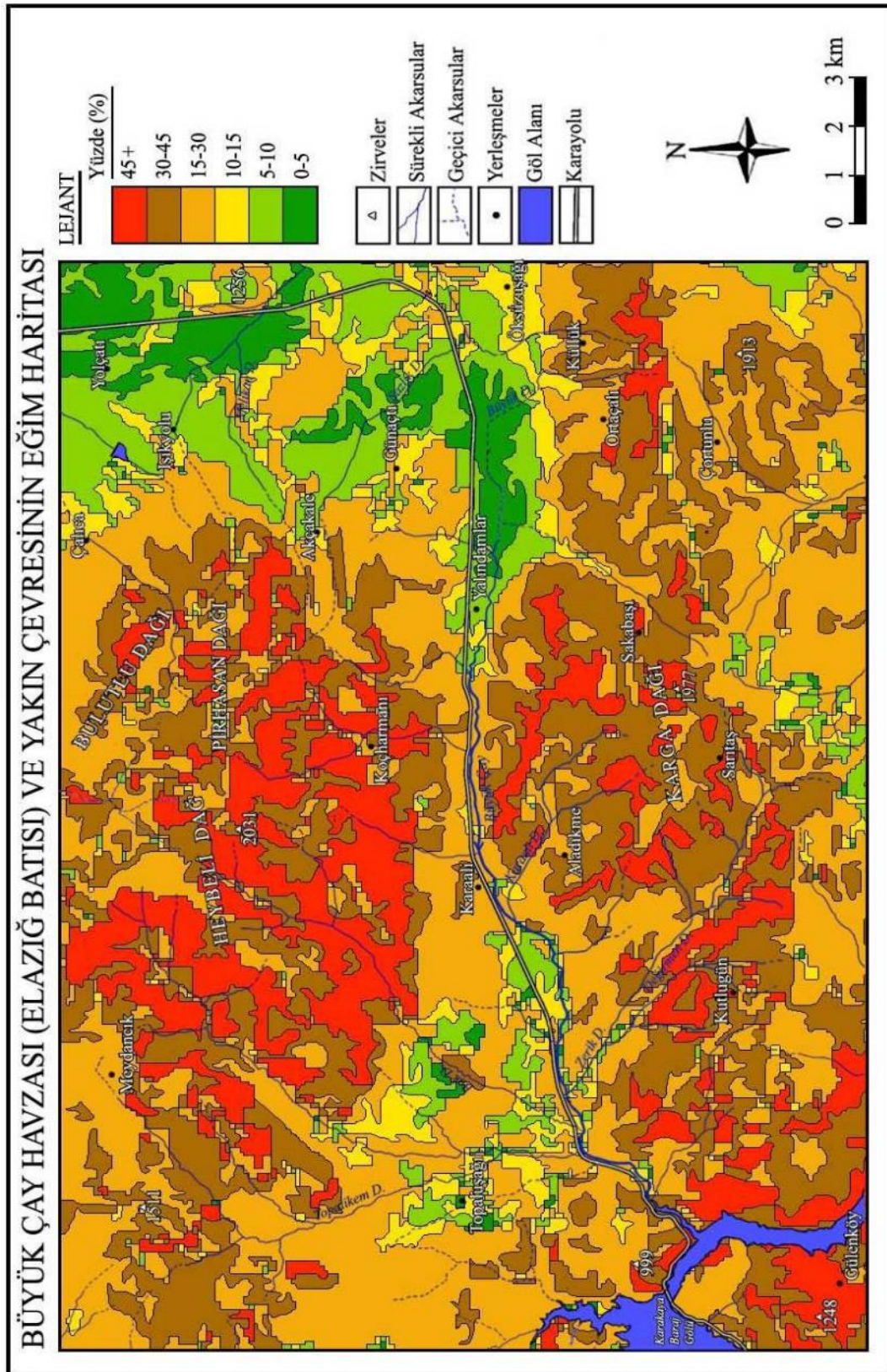
Çalışma alanının, jeomorfoloji ve eğim haritaları ile toprak-erozyon ilişkisi haritası karşılaştırılacak olursa yüksek eğimli yamaç ve dağlık alanlar ile şiddetli erozyon alanlarının bire bir örtüştüğü görülecektir (Şekil 23, 35, 36). Çalışma alanının toprak-erozyon ilişkisi haritası, KHGM'nün hazırladığı arazi varlığı haritaları ve

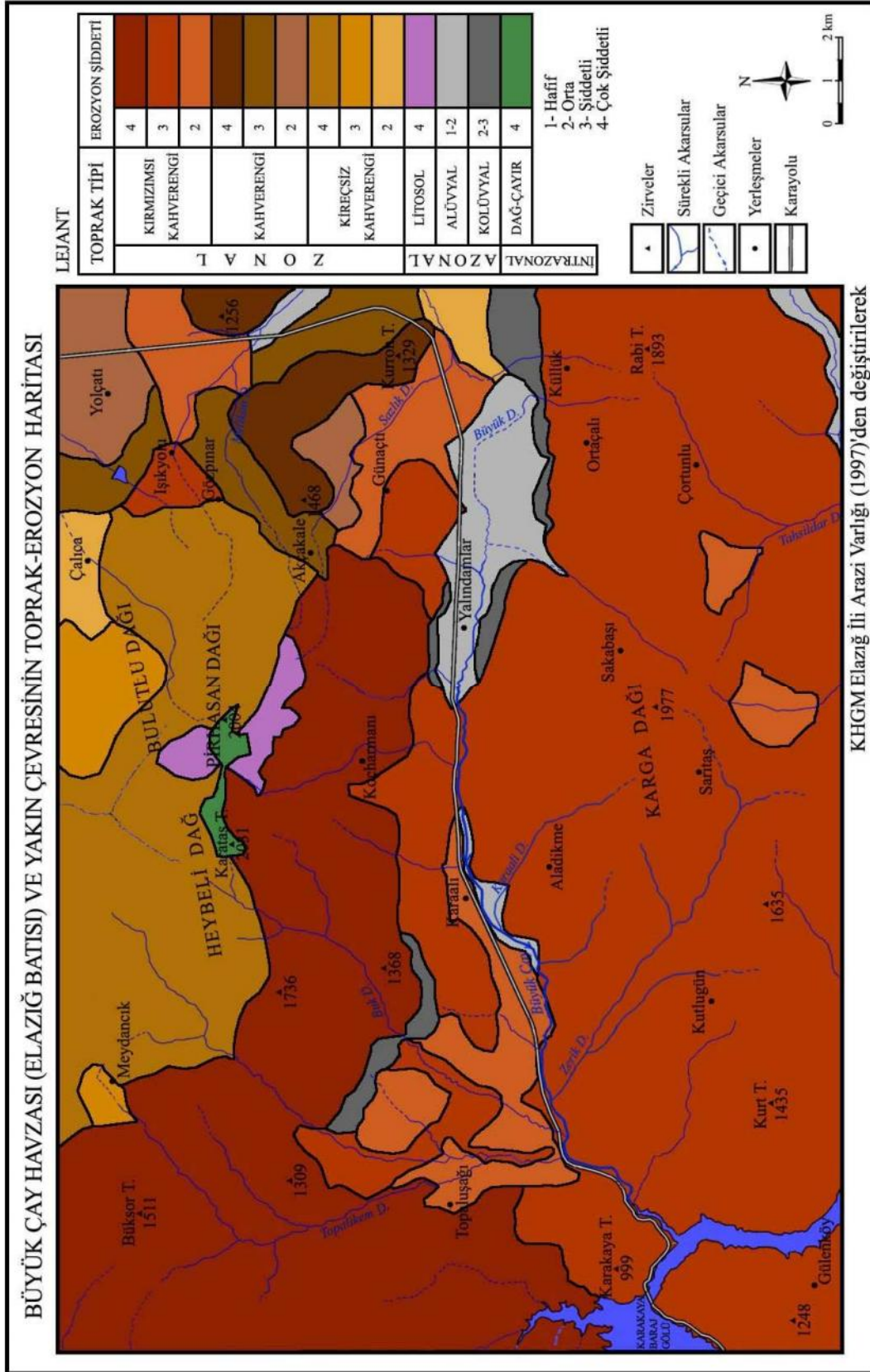
tarafımızdan hazırlanan jeomorfoloji ve eğim haritaları ile uydu görüntüleri karşılaştırılması ile hazırlanmıştır (Şekil 36).

Ülkemizin büyük bölümünde olduğu gibi çalışma alanımızda da önemli sorunlardan biri şiddetli erozyondur. Araştırma alanımızı meydana getiren kayaçların özellikleri, arızalı bir topoğrafyaya sahip olması ve diğer doğal ortam koşulları ile beşeri etkiler erozyonun şiddetini artırmasına neden olmaktadır (Foto 45). Nitekim yöredeki doğal orman örtüsünün büyük ölçüde tahrip edilerek, onların yerini antropojen stepler ve bozuk ormanların almasıyla, zeminin suya doygun olduğu dönemlerde, özellikle de yağışların arttığı ilkbahar mevsiminde, donma ve çözülme olaylarının da etkisiyle, çevredeki yüksek alanlarda şiddetli yağışların büyük bir kısmı akışa geçerek, ani sellerin, kanalcıkların ve yarıntıların oluşmasına neden olmaktadır (Özdemir, 1990).

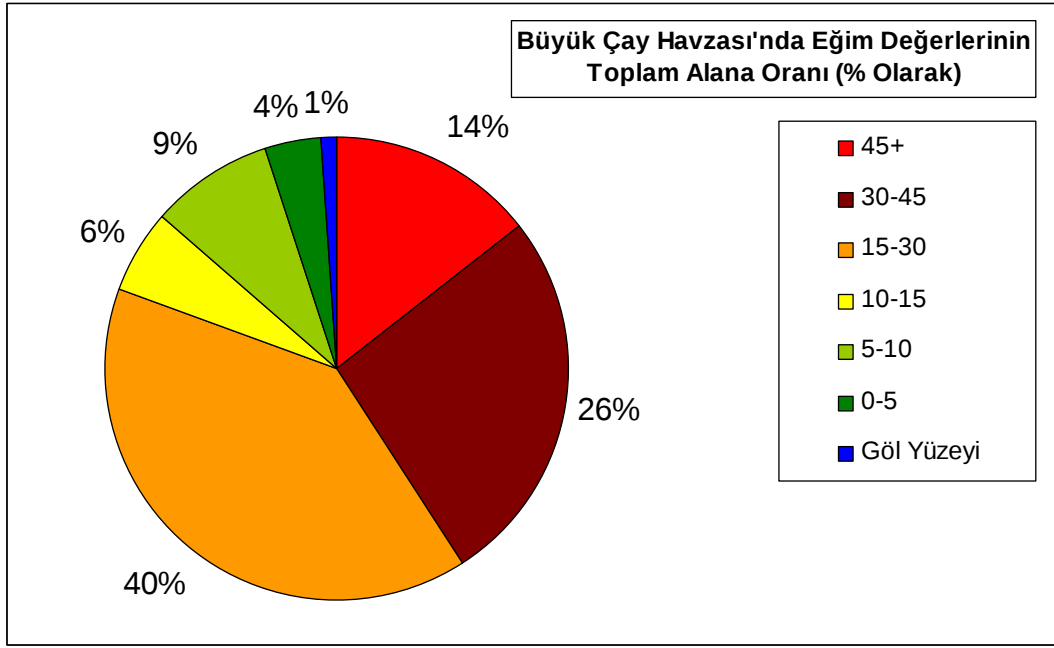
Gerçekten inceleme alanımızda uzun yıllardan beri devam eden orman tahribi sonucunda, özellikle genel bir tabir ile araştırma alanımızın kuzey bölümlerinde, toprak ekosisteminde bozulma (degradasyon) meydana gelmiş, pek çok yerde toprağın A horizonu ortadan kalkmış, ve batı bölümlerde bazı alanlarda sel yarıntıları (gully erozyonu) oluşmuş, böylece toprak erozyona maruz kalarak verimsizleşmiştir.

Güneydoğu Toroslar içinde bulunan araştırma alanının dağlık karakteri, akarsularla derin bir şekilde parçalanması, yarıma derecesi ve eğimin fazla oluşu, kolayca ayrışan ofiyolitik ve metamorfikler üzerindeki kalın çözülme zonunun varlığı erozyona ortam hazırlayan başlıca faktörlerdir. Diğer taraftan, metamorfik kayaçlar içerisindeki feldspatların kile dönüşmesi; ayrışma örtüsü içerisinde suyun infiltrasyonuna engel olmakta ve daha çok sağanak yağışlar yüzeyde kanalize olarak yüzeysel süpürülme ve yarıntı erozyonunu meydana getirmektedir (Özdemir ve Tonbul, 1995). Nitekim tüm sahanın % 37'sinde çok şiddetli erozyon görülmektedir. Bulutlu, Heybeli ve Pirhasan dağlarının hemen tamamında özellikle, dağlık ve yüksek plato alanların yüksek eğim değerlerine sahip alanlarda çok şiddetli erozyon görülmektedir (Şekil 35, 36, Foto 45, 46).





Şekil 36. Büyük Çay Havzası ve yakın çevresinin toprak-erozyon ilişkisi haritası



Şekil 37. Büyük Çay Havzası'nda çeşitli eğim gruplarının oransal dağılışı

Şiddetli erozyonun görüldüğü alanlar, araştırma alanımızın yarısını kaplamakta ve özellikle Karga Dağı'nın tamamına yakınında etkili olmakla beraber, Heybeli ve Pirhasan Dağı'nın güney etekleri (Foto 46), Bulutlu Dağı'nın kuzey etekleri ve Pliyosen-Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde kurulan akarsuların yamaçları boyunca kendini hissettirmektedir.

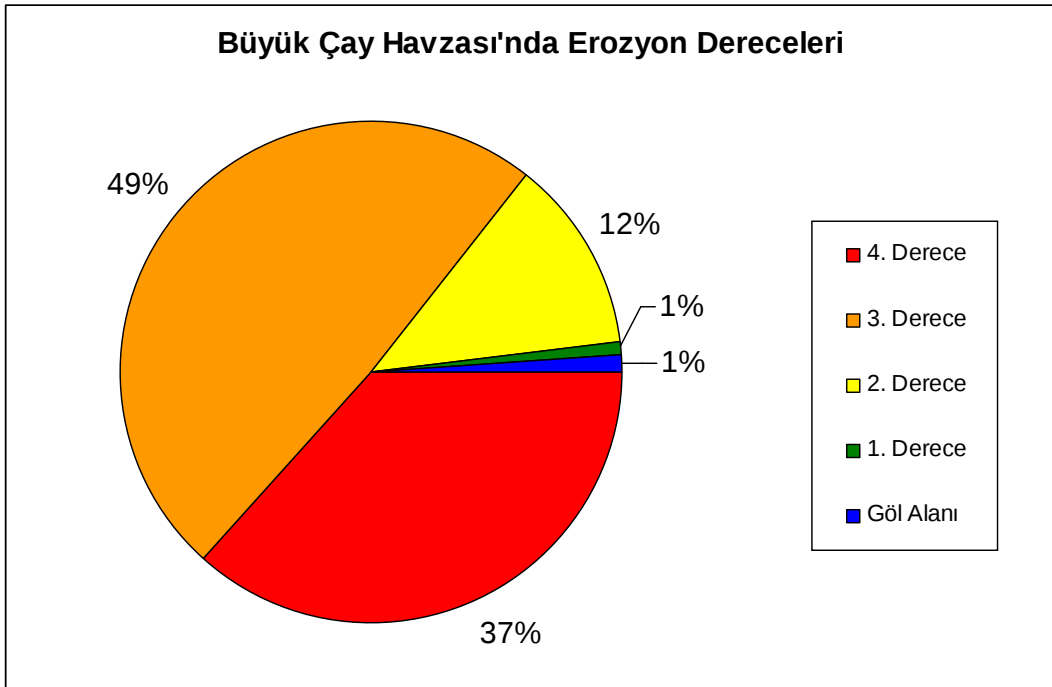


Foto 45: Araştırma alanımızın özellikle kuzey bölümleri şiddetli erozyonun görüldüğü alanlara karşılık gelmektedir.



Foto 46: Heybeli Dağı yamaçları ve etekleri şiddetli erozyonun görüldüğü alanların başında gelmektedir.

Orta şiddette erozyon, sahamızda, % 12'lik bölümde etkili olup, Işıkyolu köyü batısında Pliyosen-Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde, Günaçtı köyü çevresinde, Üst Miyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde ve Karaali -Topaluşağı köyleri arasında Pliyosen Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerinde, eğimin % 10-30 değerleri arasında değişen kesimlerinde etkili olmaktadır. Hafif şiddetteki erozyon ise araştırma alanımızın sadece % 1'lik kısmında görülmekte olup, bu alanlar ise eğim değerlerinin sıfıra yakın olduğu Yolçatı ve Yalındamlar köyü çevresine karşılık gelmektedir (Şekil 35, 36, 38).



Şekil 38. Büyük Çay Havzası'nda erozyon şiddet derecelerinin toplam alana oransal dağılışı

Bu değerlendirmeler KHGM (1997)'nin hazırladığı Elazığ İli Arazi Varlığı haritasına göre yapılmış olup ağaçlandırma alanlarının değerlendirmeye alınmadığını göstermektedir. Arazi kullanım haritasına baktığımızda, bugün araştırma alanımız da, Karga Dağı'nın kuzey yamaçları ile batı kesimlerinde, Bulutlu Dağı'nın batı kesimleri ile Pirhasan Dağı'nın güney ve doğu yamaçlarında ağaçlandırma faaliyetleri ile sık orman görünümünde sahalar oluşturulmuş durumdadır. Bu alanlar ise araştırma alanımızın yaklaşık % 7'lik kısmına karşılık gelmektedir (şekil 32). En azından, bu alanların, şu anda çok şiddetli ve şiddetli erozyonun görüldüğü alanlar olmadığını söyleyebiliriz.

5.2.2. Siltasyon

Verimli toprakların, erozyon ve diğer etkenler ile taşınıp baraj göllerinde siltasyonu Türkiye'nin diğer barajlarında olduğu gibi, inceleme alanımızda da önemli problemlerden biridir.

Fırat Nehri'nin drenaj alanı 105.915 km² dir. Drenaj alanındaki her bir km² den 727 ton materyal taşınmaktadır. Bu durumda Fırat Nehri, yılda ortalama 73.3 milyon ton ile Türkiye'nin en fazla materyal nakleden nehridir. (Atalay,1980).

İnceleme alanı çevresinde Karakaya Baraj Gölü'ne askı, kil, kum, ve kaya blokları halinde malzeme taşıyan akarsular bulunmaktadır. Bunlardan havzası ile inceleme alanımızı teşkil eden Büyük ay, baraj gölüne fazla miktarda silt getirmektedir. Bu akarsu üzerinde sediment ölümü yapılmamış olup, akarsuyun baraj gölüne karşışı yerde, kum ocağı kurulacak kadar önemli miktarda, malzeme taşıdığını gösteren bir birikim alanı bulunmaktadır.



Foto 47: Büyük ay'ın Karakaya Baraj Gölü'ne döküldüğü kesimdeki kum ocağı

5.2.3. Kütle Hareketleri

Kayalardan, enkaz mantosundan veya topraktan oluşmuş kütlelerin, yerçekimi etkisi altında koparak yer değiştirmeleri heyelan ile açıklanmaktadır (Erinç,1982). İnceleme alanında eğimli yamaçlar boyunca tektonik ve litolojik yapıya bağlı olarak oluşan heyelanlar jeomorfolojik şekillenme bakımından önemli oldukları gibi yörede yerleşme ve ekonomik faaliyetler üzerinde de etkilidir. İnceleme alanında heyelanlar, özellikle havzayı güneyden çevreleyen ve Ofiyolitik kayalardan oluşan Karga Dağı'nın faylı yapıdaki kuzey yamaçları üzerinde görülmektedir. Yine Kömürhan Boğazı içerisindeki dik yamaçlarda da heyelanların sık rastlandığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Foto 48).



Foto 48: Karga Dağı'nın batı kesimlerindeki heyelan alanları

Araştırma alanındaki bazı yerleşmeler paleo-heyelanların enkaz malzemesi üzerine kurulmuşlardır. Bunlardan Karga Dağı'nın kuzey yamacındaki Aladikme köyünün bulunduğu alan bir paleo-heyelan alanında karşılık gelmektedir (Foto 49). Aynı şekilde Kömürhan boğazı içerisindeki Gülenköy'ün buna benzer bir paleo-heyelan alanı üzerinde kurulduğunu görmekteyiz. Karga Dağı ve inceleme alanımız dışında, güneyinde kalan bölümler, yapısı, tektonik ve topoğrafik özelliklerinden dolayı heyelan açısından riskli alanların başındadır. Buna karşın Heybeli ve Pirhasan Dağı'nın özellikle araştırma alanımız içerisindeki güney yamaçlarında özellikle eğimin % 45'ten fazla olan yamaçları enkaz akmaları şeklindeki kütle hareketlerine sahne olmaktadır. Bahsedilen alanda Kara derenin yukarı çıkırında bu tip kütle hareketlerine güncel bir şekilde oldukça sık rastlanılmaktadır (Foto 50). Bunların dışında özellikle Büyükçay Boğazının, Kömürhan Boğazına açıldığı kesimlerde yeni yapılan yol çalı şmalarıyla

zaten bozulmuş olan yamaç dengesi daha da tehlikeli bir hal almıştır. Bu alanın yamaç eğim değerleri oldukça yüksektir ve yer yer dengesiz açılarda duran çıplak kayalıklar mevcuttur. Dolayısıyla bu saha kaya düşmeleri açısından riskli bölgelerdir.

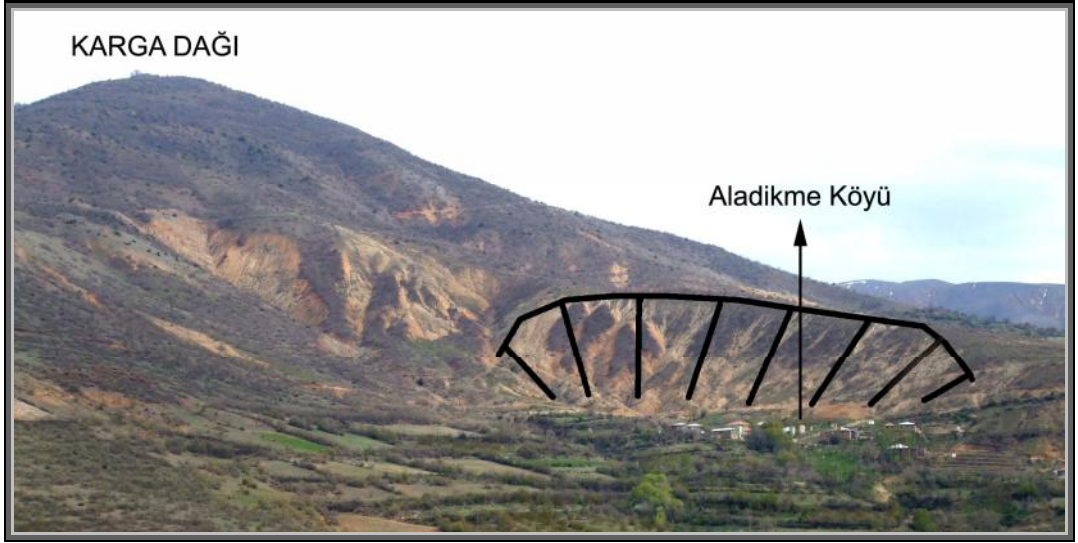


Foto 49: İnceleme alanında paleo-heyelana örnek teşkil eden Aladikme köyü ve çevresi

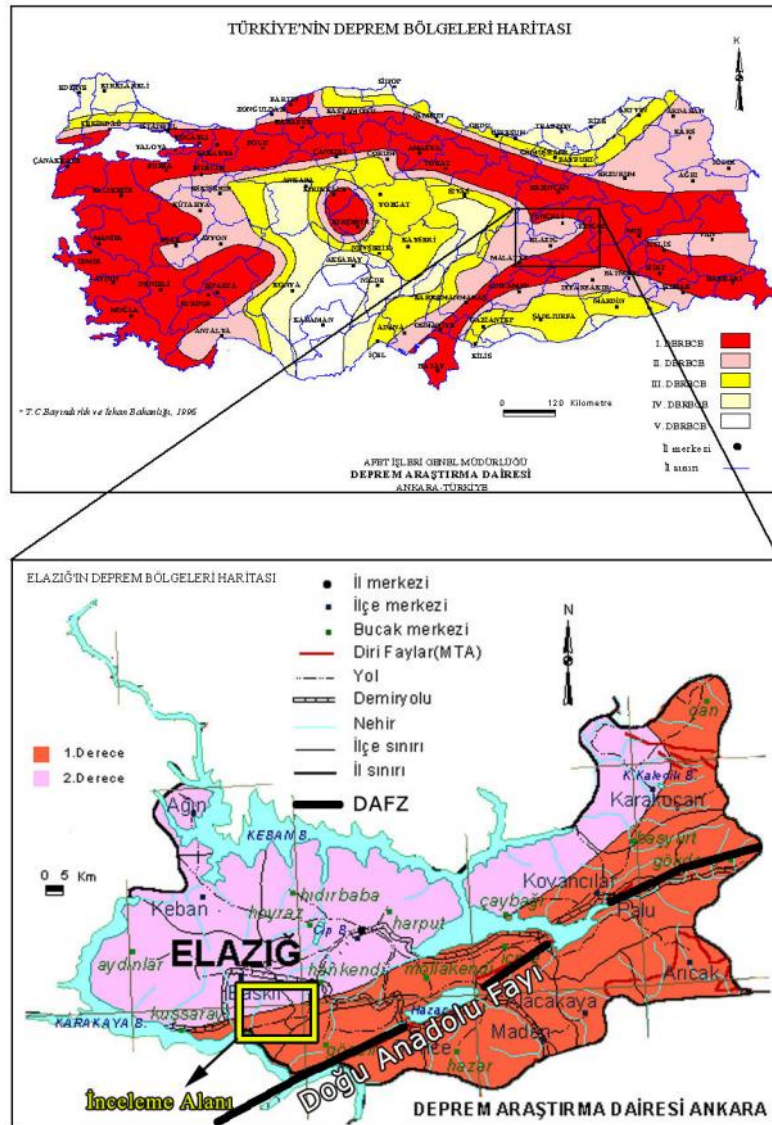


Foto 50: Heybeli Dağı yamaçlarında görülen enkaz akmaları

5.2.4. Depremsellik

Jeomorfolojik bakımdan Güneydoğu Toroslar sahasında bulunan araştırma alanımız ve çevresinde büyük ovalar, dağ sıraları ve derin vadiler yer almaktadır. Birçoğu kırıklı yapı eseri olan bu morfolojik ünitelerin oluşumunda tektonik hatlar belirgin roller oynamıştır.

Araştırma alanımızın güneyinden, Doğu Anadolu Fayı, doğusundan Uluova fayları ve içerisinden geçen Elazığ Fayı deprem bakımından birinci dereceden risklidir. Yapılan coğrafi ve jeomorfolojik araştırmalar her üç fayın arazide veya topoğrafyada belirgin olduğunu, bu fayların son dönemlerde aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur.



Şekil 39. Türkiye ve Elazığ'ın deprem bölgeleri haritası

Elazığ-Malatya arasında ve Elazığ'ın güneybatısında yer alan Büyük Çay Havzası'nın yaklaşık 15 km güneyinden geçen KD -GB doğrultulu sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fayı (DAFZ), çevresindeki bütün yerleşmeleri olduğu kadar, inceleme alanımızdaki yerleşmeleri de yakından ilgilendirmekte ve tehdit etmektedir (Şekil 39). Araştırma alanımız çevresinde, başta Elazığ ve Malatya il merkezleri olmak üzere, fay kuşağının etki sahasındaki ilçeleri ve zon çevresindeki diğer küçük yerleşmeleri tehdit eden Doğu Anadolu Fayı, Bingöl-Karlıova'dan başlayan ve 580 km uzunluğu boyunca Antakya'ya doğru uzanan 4-25 km genişlikte olan bir deformasyon kuşağıdır. Yaklaşık iki milyon yıldır hareket ettiği bilinen, sol yanal atımlı DAF' in bugüne kadar 15 km' lik yanal öteleme yapmış olduğu yani fayın yıllık kayma hızının 7.9 mm/yıl olduğu tespit edilmiştir (Elazığ Projesi (2000'li yıllara Hazırlık Çalışmaları)). Aletli ölçüm döneminde DAF boyunca büyüklüğü 6.7 ile 7.8 arasında değişen birçok deprem gelişmiş ve ağır hasarlara neden olmuştur. Tarihsel deprem kayıtları, DAF'ın farklı bölümleri üzerinde son yüzyıldır büyük yıkıcı depremlerin gelişmediğini, dolayısıyla fay zonunun gelecekte olacak yıkıcı depremlerin riski altında olduğunu göstermektedir (Tepeuğur ve Yaman, 2007).

Tablo-8: Elazığ Çevresinde Meydana Gelen Tarihsel Depremler

BÖLGENİN TARİHSEL DÖNEM DEPREMLERİ				
TARİH	ENLEM	BOYLAM	YER VEYA ETKİLENEN ALAN	ŞİDDET
995	38.5	39.5	Palu,Sivrice	VI
28.05.1789	38.7	39.9	Palu	VII
22.07.1866	38.4	39.4	Hazar gölü güneyi-Elazığ	VIII
30.04.1874	?	?	Diyarbakır, Keban, Malatya	VII
02.05.1874	38.4	39.5	Maden-Elazığ, Diyarbakır	VI
03.05.1874	38.65	39.2	Harput-Elazığ, Diyarbakır	VIII
04.05.1874	38.4	39.5	Maden-Elazığ, Diyarbakır	VIII-IX
27.03.1875	39.3	41.0	Karlıova, Bingöl, Palu, Elazığ	VIII
1889	38.7	39.9	Palu yöresi-Elazığ	VI
1890	38.35	38.3	Malatya yöresi	VI
31.03.1893	38.4	38.7	İzoli yöresi-Malatya	IX
?10.1895	38.4	38.3	Malatya Akçadağ	VI

Kaynak: Tepeuğur ve Yaman, 2007

Tarihsel kayıtlarda DAF üzerinde önemli yıkımlara yol açan depremlerin yaşandığı biliniyor. Örneğin, 1789'da gerçekleşen depremde Elazığ ve Palu çevresinde büyük yıkımlar yaşandığı ve 51.000 kişinin hayatını kaybettiği bilinmektedir (Tablo-8). Sınırlı veriler üzerine kurulu tarihsel deprem kayıtları, DAF'ın farklı bölümlerinde son yüz yıldır büyük yıkıcı deprem olmadığını göstermektedir. Bu zonun bölümlerinden Palu-Sincik segmenti ise araştırma alanımızı ilgilendiren kısmı oluşturmakta ve bu sistem son birkaç yıl içerisinde depremsellik açısından oldukça etkin bir bölgeye karşılık gelmektedir (Tepeuğur ve Yaman, 2007) (Şekil 21).

DAFZ, son ve önceki yüzyıllarda sismik olarak oldukça suskun bir dönem geçirmektedir. Hazar gölü sismik boşlukları civarında 1900-2007 yılları arasında büyüklüğü $M_s \geq 4.0$ depremlerin sayısı 100'ü aşkındır. Ancak bu sistem üzerinde en son 1874 yılında IX şiddetinde büyük bir deprem meydana gelmiştir. Bu sismik boşluk üzerinde geçmiş son yüzyılda (1900-2007) hasar yapıcı ve yüzey kırığı oluşturan büyük depremlerin meydana gelmemesi, bu bölgenin önemini daha da artırmaktadır. Buna karşın son 5 yıllık dönemde orta ölçekli sismik aktivitede artış gözlenmiştir. 2003 yılından günümüze kadar olan süre içerisinde, Araştırma alanımız çevresinde yaşanan son depremleri değerlendirdiğimizde; 12 Temmuz 2003 Doğanyol ($M_d:5.7$), 11 Ağustos 2004 Sivrice ($M_d:5.3$), 9 Şubat 2007 Gözeli ($M_d:5.0$) ve 21 Şubat 2007 Sivrice ($M_d:5.4$) depremleri izlemiştir. Özellikle DAFZ üzerinde orta büyüklükteki depremler ile yaklaşık 5 yıldır süregelen bu sismik etkinlik, gerek DAFZ ve gerekse sistem ile kesişen eşlenik faylar üzerinde önümüzdeki süreçte de devam edeceği tahmin edilmektedir (Tepeuğur ve Yaman, 2007).

ALTINCI BÖLÜM

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnceleme alanımız olan Büyük Çay Havzası, Doğu Anadolu Bölgesinin Y ukarı Fırat Bölümü'nün güneyinde yer almaktadır. Araştırma alanı, Elazığ -Malatya yöresindeki Güneydoğu Toroslar'ın kuzey kenarında, bölgenin genel orografisine paralel olarak uzanan dağlar arasında yer almaktadır. Araştırma alanı, genel olarak, doğu bölümdeki Yalındamlar Düzü ile batı bölümdeki Topalkem Havzası olmak üzere iki çukurluk; kuzeydeki Bulutlu Dağı (Heybeli-Pirhasan Dağı) ile güneydeki Karga Dağı olmak üzere iki yükselti, toplamda da dört jeomorfolojik üniteden meydana gelmektedir. Havzanın kuzeyinde Baskil Ovası, kuzeydoğusunda Hankendi Ovası uzanmaktadır. Havza, doğuda Uluova Havzası, güneydoğuda Gözeli-Kavak Ovaları ve batıda ise Kale Ovası (Malatya Havzası) arasında yer almaktadır.

Araştırma alanımız morfolojik açıdan eşik bir sahaya karşılık gelmektedir. Bu saha, Malatya ve Uluova havzalarının oluşumunu sağlayan tektonik hareketler sonucu şekillenmiş bir alandır. Büyük Çay Havzası'nda , Paleozoyik'ten günümüze farklı dönemler içerisinde oluşmuş mağmatik, metamorfik, volkanik ve tortul kayaçlar bulunmaktadır. Havza dahilindeki kayaç guruplarının büyük bölümünü Kretase yaşlı birimler oluşturmaktadır. Jeolojik olarak sade bir alan olmasına karşın tektonik olarak oldukça karışık ve aktif bir sahaya karşılık gelen inceleme alanı ve çevresi özellikle Oligo-Miyosen tektonik hareketleriyle hep aşınım alanı olmuş, sürekli yükselerek bugünkü şeklini almıştır.

Araştırma alanımız Güneydoğu Toroslar'daki geçitlerden Kömürhan Boğazı'nın bulunduğu alanda, yani kış mevsimlerinde Elazığ'a doğru sokulan ılık -nemli cephenin giriş yaptığı kısımda yer almaktadır. Bu konumu Büyük Çay Havzası'nın, farklı bir iklimi bulunan yörede daha farklı bir mikroklimaya sahip olmasını sağlamıştır. Büyük Çay Havzası'nın sahip olduğu morfolojik konum ve özellikleri, ikliminin çevresine göre farklı oluşu, bu çevrede, bitki örtüsü ve diğer fiziki ortam koşulları ile insanların yaşam tarzları ve sürdürdükleri ekonomik faaliyetlere de açık bir şekilde yansımıştır.

Çalışma alanında hakim drenaj tipi “dandritik drenaj” şeklindedir. Ancak özellikle havzanın doğu kesimlerindeki kapmalarla birlikte “kancalı drenaj” tipi de görülmektedir.

İnceleme alanımızda, dağlık alanlar, havzalar, platolar, vadiler, boğazlar, birikinti koni ve yelpazeleri ve dar alanlı sekiler morfolojik birimleri oluşturmaktadır. Havzada bulunan dağlardan kuzeydeki Bulutlu, Heybeli ve Pirhasan Dağı ortalama 1900 -2000 m seviyelerinde yükseltilere sahiptir. Bu dağlar faylı yapıları ile epirojenik hareketlerle yükselirken derin bir şekilde parçalanmış ve yoğun bir vadi ağı ile örülmüştür. Bu dağlık alanlar üzerinde aşındırmadan kurtulan farklı dönemlere ait farklı yükseltilerde aşınım yüzeyleri yer almaktadır. Bu yüzeylerin bir bölümü araştırma alanımızdaki plato alanları teşkil etmektedir. Jeomorfolojik gelişim açısından, Büyük Çay Havzası’nın batı kesiminde yer alan Topalkem Havzası, Malatya; doğu bölümünü oluşturan Yalındamlar Düzü ise Uluova Havzası içerisinde kalmakta ve bu ortamların jeomorfolojik süreçlerine göre şekillenmiştir. Bu nedenle aşınım yüzeylerinin bazıları farklı yükseltilerde yer almaktadır. Buna göre; Pliyosen yüzeyleri birbirinden bağımsız yerel kaide seviyelerine göre oluştuğu için Yalındamlar Düzü çevresinde 1200 -1300 m’leri arasında, Topalkem Havzası çevresinde 800-1100 m yükseltileri arasında kalmaktadır. En Alt Pleyistosen yüzeyleri ise 1100-1200 m yükseltileri arasında yer almaktadır. Bu yüzeylerin dışında, 1900-2100 m yükseltilerindeki düzlükler, Oligosen zirve düzlüklerini, 1500-1800 m arasındaki düzlükler Alt Miyosen aşınım yüzeylerini, 1300 -1500 m arasındaki düzlükler Üst Miyosen yüzeylerini oluşturmaktadır. İnceleme alanının doğu ve batısında yer alan Pliyosen yüzeyleri birbirinden farklı yükseltilerde yer almaktadır. Araştırma alanımız içerisinde bir bölümü bulunan Kömürhan Boğazı, yörenin olduğu gibi, tez sahamızın da en önemli boğazını teşkil etmektedir. Büyükçay ve Karaali Boğazı ise birer kapma boğazına karşılık gelmektedir. İnceleme alanının doğusunda, Karga Dağı’nın kuzeydoğu etekleri ile Bulutlu Dağı’nın güneybatı etekleri boyunca birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur. Bu birikinti koni ve yelpazeleri birleşerek birer etek düzlüğü görünümü almıştır. Ayrıca Büyük Çay’ın orta ve aşağı çığırı boyunca bazı küçük çaplı akarsu seki parçaları da dikkati çekmektedir. Bu jeomorfolojik birimlerin dışında araştırma alanımızda, yatay, kıvrımlı, kırıklı, şaryajlı (bindirmeli) ve diskordant örtülü yapıya ait bazı yapısal şekiller de oluşmuştur.

Bu şekiller ile yapının oluşum ve gelişimi ise özellikle neotektonik dönemin eseri olarak karşımıza çıkmaktadır. Oligosen’den itibaren su yüzeyine çıkmaya başlamış olan

araştırma alanımız, dönemler halinde yükselerek çeşitli yüzeylerin oluştuğu penepenler olarak ortaya çıkmıştır. Sonra bu alanlar Alt Orta Miyosen’de n sonra şiddetini artıran dikey yönlü hareketlerle yükselmeye devam ederek dağlık bir özellik kazanmıştır. Büyük Çay Havzası’nın önemli düzlüklerini oluşturan Topalkem Havzası ve Yalındamlar Düzü, Üst Miyosen-Pliyosen döneminde doğrultu atımlı tektonik rejim etkisinde belirmiştir. Bu alanlar günümüzdeki şeklini Üst Pliyosen-Kuvaterner döneminde almıştır. Havzanın doğu bölümünü oluşturan Topalkem Havzası, Doğu Anadolu Fayı’nın yanal hareketi ve Pliyosen döneminde şiddetlenen kuzey-güney yönlü kompresyon sonucunda oluşmuştur. Pliyosen’de oluşan bu havza Pliyo-Kuvaterner boyunca sedimantasyon alanı olmuştur. Pleyistosen’de Kömürhan Boğazı’na bağlanarak dış drenaja açılmış ve Büyük Çay, havzasını doğuya doğru kapma olayları ile genişletmiştir.

Bu jeomorfolojik gelişim sonucunda günümüzde farklı özelliklerde yerş ekileri oluşmuştur. Yerşekillerinin çeşitlilik arzetmesi ise burada yaşayan insanların faaliyetlerine, yetiştirdikleri ürünlerinin çeşidine etki eden bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Zeminin özellikleri de bu konularda birtakım etkilerde bulunmaktadır. Havzanın doğal ortam koşulları Büyük Çay Havzası’nda yerleşmiş bulunan yöre halkının bütün faaliyetlerine yansımıştır. Araştırma alanının iklim ve yapısal özellikleri, su kaynaklarının nisbeten bol olmasını sağlamıştır. Bu durum ise sahadaki yerleşmel erin, Elazığ’ın diğer yerlerindeki kadar toplu olma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Diğer taraftan havza genelinin arızalı bir morfoloji sergilemesi, insanların tarımsal faaliyetlerini belli alanlarda yapmasına imkan vermektedir.

Büyük Çay Havzası’nda tarımsal faaliyetler, batı bölümlerde, Topalkem Havzası’nın eski gölsel depoları üzerinde ve Büyük Çay’ın vadisi boyunca yoğunlaşmaktadır. Çalışma alanımızın tarımsal değeri olan diğer bir bölümü ise doğu kesimdeki, Yalındamlar çevresindeki birikinti koni ve yelpazelerinin birbirleriyle birleşerek oluşturdukları düzlük alandır. Bu alanın yamaçlara doğru kısımlarında genellikle kuru tarım ön plana çıkarken, yer yer sulamalı tarımsal faaliyetler de yürütülmektedir. Yine araştırma alanımızın kuzeydoğu kesimlerinde geniş alanlara yayılan Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin düzlüklerinde, kuru tarım ön planda olmakla beraber, su imkanlarının sağlanabildiği yerlerde sulamalı tarım ürünleri yetiştirilmektedir.

İnceleme alanında, arazi kabiliyet sınıflarında kapladığı alan itibariyle birinci sırada VII. sınıf araziler (% 77) gelmektedir. Bununla beraber toplam alanın % 90'lık (% 3,9 göl alanı dahil) kısmı ise tarıma elverişli olmayan V, VI ve VII. sınıf arazilerden geri kalan % 10'luk kısmı ise toprak işlemesine elverişli I, II ve III. sınıf arazilerden oluştuğunu görmekteyiz.

Çalışma alanında jeomorfolojik birimler ile arazi kullanımı arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Havza ve vadi tabanları ile Pliyosen, En Alt Pleyistosen yaşlı yüzeyler tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yürütüldüğü alanlarına karşılık gelmektedir. Büyük Çay Havzası'nda eğimin arttığı bazı alçak ve yüksek plato alanları ile havzayı çevreleyen dağlık alanlar ise genellikle mera alanı olarak kullanılmaktadır. İnceleme alanının da dağlık alanların geniş yer kaplaması ve bitki örtüsünün tahribine bağlı olarak mera alanları geniş alanlarda görülmektedir. Yüksek plato alanların, bugün tamamına yakını bozuk baltalık ormanların yayılış gösterdiği alanlara karşılık gelmektedir. Alçak p lato alanlarından ise, batı kısımlardaki Pliyosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, genellikle kayısı bahçeciliği faaliyetlerinin ön plana çıktığı alanlar olarak görülmektedir. Havzanın doğu kesimlerindeki alçak platolar verimli arazilerin yayıldığı alanlardır. B u alanlarda genel itibari ile kuru tarım yapılmaktadır.

Çalışma alanının jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan , erozyon, siltasyon, kütle hareketleri ve deprem gibi önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlardan erozyon, sahada özellikle kuzey bölümleri oluşturan Bulutlu Dağı'nda etkindir. Litolojik yapı, iklim, bitki örtüsü, yer şekilleri ve hidrografik özelliklere göre başlayan erozyon sürecine, insanın dahil olmasıyla, şiddetlenerek önemli bir sorun halini almıştır.

Büyük Çay, baraj gölüne fazla miktarda silt taşımaktadır. Bu akarsu üzerinde sediment ölçümü yapılmamış olup, akarsuyun baraj gölüne karıştığı yerde önemli miktarda malzeme taşıdığını gösteren bir birikim alanı bulunmaktadır.

İnceleme alanında eğimli yamaçlar boyunca tektonik ve litolojik yapıya bağlı olarak oluşan heyelanlar jeomorfolojik şekillenme bakımından önemli oldukları gibi yörede yerleşme ve ekonomik faaliyetler üzerinde de etkilidir. İnceleme alanında heyelanlar, özellikle havzayı güneyden çevreleyen ve Ofiyolitik kayalardan oluş an Karga Dağı'nın faylı yapıdaki kuzey yamaçları üzerinde görülmektedir.

Tektonik yapıya bağılı olarak kuzey ve güneyde önemli faylarla sınırlandırılmış olan Büyük Çay Havzası deprem açısından da riskli bir konumdadır. Geçmişte bu alan çevresinde (DAF) şiddetli depremler görülmüştür. Elazığ-Malatya arasında yer alan inceleme alanının yaklaşık 15 km güneyinden geçen KD-GB doğrultulu sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fayı (DAFZ), çevresindeki bütün yerleşmeleri olduğu kadar, inceleme alanımızdaki yerleşmeleri de yakından ilgilendirmekte ve tehdit etmektedir.

Araştırma alanımızın yukarıda belirlenen jeolojik, jeomorfolojik ve tektonik özellikleri gelişimleri ile birlikte ele alınarak, bu özellikleri yansıtan topoğrafya üzerinde gelişen doğal ve beşeri süreçlerin etkileri birlikte değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bunun için mevcut durum ortaya konulmuş ve sonuçlar ortaya çıkarılmıştır. Ancak bu mevcut durumda, gerek doğal, gerekse beşeri faktörlerin neden olduğu bir takım sorunların varlığı da dikkati çekmiştir. Aşağıda belirlenen bu sorunlara çeşitli çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- Arazi kullanım başlığı altında da incelendiği üzere, araştırma alanımızda yanlış arazi kullanımı önemli boyutlardadır. Bu oran tespitlerimize göre toplam alan içerisinde % 10 olarak belirtilmiştir. Bu yanlış kullanım hem birim alandan elde edilen verimin düşük olmasına, hem de sınırda olan ekosistemin çabucak bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle doğal orman alanlarından tarım arazisi kazanmak amacıyla yapılan tahribatın önlenmesi gerekmektedir.
- Mera alanı olarak kullanılması gereken alanlardaki yanlış kullanımdan ise vazgeçilmelidir. Bu alanlar hayvancılık ve arıcılık faaliyet alanları olarak kullanılabilir.
- İnceleme alanımızda bozuk baltalık ormanlar ile ağaçlandırma alanları geniş yer kaplamaktadır. Bozuk meşeliklerden oluşan bu doğal ormanların korunması ve tahribatın önlenmesi gerekmektedir. Mera alanları ile çevrili bu alanlarda özellikle hayvancılık faaliyetleri yürütülürken tahribata yola açabilecek uygulamalardan kaçınılması gerekmektedir. Diğer taraftan uzun ve yoğun faaliyetlerle oluşturulmuş olan ağaçlandırma alanlarının önemle korunmasının yanında, alanları artırılmalıdır. Bu yönlerdeki çabaların sürdürülmesi, ekosistemin dengede kalması açısından kaçınılmazdır.
- Havzanın doğu kesimlerindeki alçak platolar araştırma alanımızdaki en verimli arazilerin yayıldığı alanlardır. Bu alanlarda genel itibarı ile kuru tarım yapılmaktadır. Pliyosen ve Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri üzerindeki bu verimli topraklardan daha iyi

faydalanılması bakımından, sulama tekniklerinin kullanıldığı sistemler ve bazı arazi toplulaştırma uygulamalarının yapılması yöre halkı için fayda sağlayacaktır.

- Yine araştırma alanımızın doğu kesimlerdeki bu alanlar, hayvancılık faaliyetlerinin mandıracılık şeklinde yapıldığı alanlara karşılık gelmektedir. Bu alandaki, Öksüzuşağı, Küllük, Yolçatı ve Bölüklü köyleri çevresinde son yıllarda hayvancılık faaliyetleri modern yöntemlerle yapılmaya başlanmış, mandıra ve tavuk çiftliklerini n sayısı artmıştır. Bu tesisler kurulurken daha çok yamaçların kullanılması, bu verimli arazilerin kaybedilmemesi açısından önem taşımaktadır.
- Gerek eğim derecelerinin gerekse kabiliyet durumunun tarım için optimum şartlarda olduğu, Yalındamlar çevresindeki birikinti koni ve yelpazelerinin yayıldığı alanlar sulama imkanlarının genişletilmesi ile yöre halkına daha fazla fayda sağlayacaktır.
- Erozyonun görüldüğü alanlar, araştırma alanımızın tamamına yakınında etkili olmaktadır. Bu etkinin azaltılması yönünde yapılan ağaçlandırma faaliyetlerinin yanında, özellikle, yarıntı erozyonunun başladığı kesilmede teraslama çalışmaları yapılabilir.
- Heybeli Dağı'nın özellikle güney yamaçlarında litolojik yapıdan kaynaklanan, enkaz akmaları şeklindeki kütle hareketleri görülmekte ve yağışlarla birlikte akarsularla taşınarak baraj gölünde siltasyona neden olmaktadır. Özellikle Bük ve Kara Dere içerisindeki alanlarda küçük bentler yapılarak bu sorun büyük ölçüde çözülebilir.
- Bunların dışında özellikle Büyükçay Boğazı'nın, Kömürhan Boğazına açıldığı kesimlerde yamaç dengesi tehlikeli bir hal almıştır. Bu alanın yamaç eğim değerleri oldukça yüksektir ve yer yer dengesiz açılarda duran çıplak kayalıklar mevcuttur. Dolayısıyla bu saha kaya düşmeleri açısından riskli bölgelerdir.
- Araştırma alanımız çevresinde, başta Elazığ ve Malatya il merkezleri olmak üzere, fay kuşağının etki sahasındaki ilçeleri ve zon çevresindeki diğer bütün yerleşmeleri tehdit eden Doğu Anadolu Fayı'nın Palu-Sincik sismik boşluğu üzerindeki, tarihsel depremleri ve son yüzyıl içerisinde olan deprem kayıtları göz önüne alındığında, ne kadar tehlikeli bir kırık olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan deprem için, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken, bilinen önlemlerin, kişisel ölçekten, devlet ölçeğine kadar alınması ve bu konuda gereken hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- AKAY, E., 1989, “Doğu Toroslar’da Çarpışma Sonrası Kratonik Hav zaların Evrimi” MTA Dergisi S:109, s.77-88, Ankara
- AKKAN, E., 1972, “Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları”, A.Ü Coğrafya Arş. Derg. S: 5-6, s.175-214, Ankara
- ARDEL, A., 1964, “Anadolu Havzalarının Teşekkül ve Tekamülü Hakkında” İ.Ü. Coğr. Enst. Derg. S. 15 s. 60-73, İstanbul
- ARDOS, M., 1973, “Genç Tektonik Hareketlerin Türkiye’nin Jeomorfolojisi Üzerine Olan Etkileri”, Cumhuriyetin 50.Yılı Armağanı s. 181-186, Ankara
- ARDOS, M., 1979, **Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik**, İstanbul Üniv. Yayın No: 2621 Coğrafya Enst. Yayın No: 113, İstanbul
- ARDOS, M., 1996, **Türkiye’de Kuaterner Jeomorfolojisi**, Çantay Kitabevi, İstanbul
- ASUTAY, H.J., 1987, “Baskil (Elazığ) Çevresinin Jeolojisi ve Baskil Mağmatitlerinin Petrolojisi”, MTA Derg. S:106 s.55-61, Ankara
- ATALAY, İ.,1980., “Türkiye ve Dünyanın Ana Akarsularında Taşınan Yüzer Haldeki Sediment Miktarları”, Ormancılık Araş. Enst. Derg. (Temmuz) C:26, S: 52
- ATALAY, İ., 1982, **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş**, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yay. No: 9, İzmir
- ATALAY, İ., 1994, **Türkiye Coğrafyası** (Genişletilmiş 4. baskı), Ege Üniv. Basımevi, İzmir
- ATALAY, İ., 2004, **Doğa Bilimleri Sözlüğü**, META Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir/Bornova
- ÇAĞLIYAN, A., 2002, Baskil İlçesi (Elazığ) Coğrafyası, F.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Elazığ
- DUMANLILAR, Ö., AYDAL, D., DUMANLILAR, H., 2005, “Baskil (Elazığ) Güneyindeki Cevherleşmenin Jeolojik ve Mineralojik Özellikleri” Jeoloji Mühendisliği Dergisi S: 29, s. 1-20
- ERİNÇ, S., 1953, **Doğu Anadolu Coğrafyası**, İstanbul Üniv. Coğ. Enst. Yay. No: 15 İstanbul Üniv. Yay. No: 572, İstanbul

- ERİNÇ, S., 1970, “Türkiye Kuvaterner’i ve Jeomorfolojinin Katkısı”, Jeomorfoloji Derg. S: 2 s.12-35, Ankara
- ERİNÇ, S., 1973, “Türkiye’nin şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü ve Jeomorfoloji - Jeodinamik ilişkileri”, Jeomorfoloji Derg. S: 5, s. 11-26, Ankara
- ERİNÇ, S., 1982, **Jeomorfoloji I**, İstanbul Üniv. Edb. Fak. Yay. No: 2931 (3.Baskı), İstanbul
- ERİNÇ, S., 1988, “Havzaların Jeomorfolojik Evrimleri Hakkında Düşünceler”, İ.Ü. Dnz. Bil. Coğr. Enst. Bült. S:5, s. 13-16, İstanbul
- ERİNÇ, S., 1993, “Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri”, İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Bülteni S: 10 s. 1-10, İstanbul
- EROL,O., 1979, “Türkiye ‘de Neojen ve Kuaterner Aşınım Dönemleri Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri İle Yaşıt (Korelan) Tortullara Göre Belir lenmesi”, Jeomorfoloji Derg. S: 8, s. 1-40, Ankara
- EROL,O., 1983, “Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Ge lişimi”, Jeomorfoloji Derg. S: 11, s.1-22, Ankara
- EROL,O., AKKAN, E., ELİBÜYÜK, M., ve DOĞU, A.F., 1987, “Aşağı Fırat Bölgesinde Bugünkü ve Kuvaternerdeki Doğal Çevre Koşulları - *The Present and Quaternary Natural Enviromental Conditions The Lower Euphrates Region*”, Aşağı Fırat Projesi, 1978-1979 Çalışmaları, ODTÜ Aşağı Fırat Projesi Çalışmaları, Seri -I No:3, Ankara
- GERÇEK, E., 2005, “Yolçatı-Baskil-Kömürhan (Elazığ) Arası Elazığ Mağmatitlerinden Kaynaklanan Suların Hidrojeokimyasal Prospeksiyon Parametreleri”, F.Ü. Fen Bil. Enst. Jeoloji Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Elazığ
- GÖZENÇ, S., 1977, “Arazi Kullanılması ve Değerlendirmesinin Coğrafi Yönden Tetkiki”, İst. Üniv. Coğ. Enst. Dergisi, S: 20-21, s. 69-81, İstanbul
- GÜNEK,H., TONBUL, S., 1995, “Uluova ve Çevresinde Toprak Erozyon u ve Alınması Gereken Önlemler”, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. C: 7, S: 1-2 s. 79-101, Elazığ
- HOŞGÖREN, M.Y., 1992, **Hidrografya’nın Ana Çizgileri I**, İstanbul Üniv. Yayın No. 2619 Coğrafya Enst. Yayın No. 111(3. Baskı), İstanbul

- HOŞGÖREN, M.Y., 1993, **Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri**, İstanbul Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 3132, İstanbul
- İLHAN, E., 1969, "Türkiye Tektoniğinin, Jeomorfolojisi İle İlişkisi", Jeomorfoloji Dergisi S: 1 s. 12-32, Ankara
- İZBIRAK, R., 1977, **Sistematik Jeomorfoloji**, Harita Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara
- İZBIRAK, R., 1992, **Coğrafya Terimleri Sözlüğü**, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi:157, İstanbul
- KAYMAKÇI, N., İNCEÖZ, M. ve ERTEPINAR, P., 2006, "3D -Architecture and Neogene Evolution of the Malatya Basin: Inferences for the Kinematics of the Malatya and Ovacık Fault Zones", TÜBİTAK Turkish Journal of Earth Sciences, Vol.: 15, pp. 123-154
- KOÇMAN, A., 1993, **Türkiye İklimi**, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 72, İzmir
- ÖZDEMİR, M.A., 1990, "Kovancılar Ovası ve Palu Çevresinin (Elazığ Doğusu) Uygulamalı Jeomorfoloji Bakımından İncelenmesi", Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg., C: 4, S:2, s. 209-232, Elazığ
- ÖZDEMİR, M.A., 1996, "Doğu Anadolu Fay Zonunun Sincik (Adıyaman) ile Hazar Gölü (Elazığ) Arasındaki Jeomorfolojik Özellikleri", Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. C: 8, S: 1, s.191-216, Elazığ
- ÖZDEMİR, M. A. ve KARADOĞAN, S. 1996, "Türkiye'de İl Merkezlerinin Coğrafi Mekanla İlişkileri", Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, C: 8, S: 2, s. 223-242, Elazığ
- ÖZDEMİR, M.A., ve TONBUL, S., 1995, "Şiro (Örmeli) Çayı Havzası ve Yakın Çevresinde (Malatya'nın Güneydoğusu,) Arazi Kullanımı, Sorunları ve Öneriler", Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 7, Sayı 1 -2, sf.145-172, Elazığ
- ÖZDEMİR, M.A., ve TONBUL, S., 1996/a, "Güneydoğu Toroslar İçinde Gelişen Yüksek Dağıçlı Ovalarına Örnek: Gözeli ve Kavak Ovaları", Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. C: 8, S: 1, s. 217-238, Elazığ
- ÖZDEMİR, M.A., ve TONBUL, S., 1996/b, "Kömürhan Boğazı (Malatya-Elazığ)", Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. C: 8, S: 1, s. 239-261, Elazığ

- ÖZGÜR, N. ve TURŞUCU, A., 1984, “*Stratigraphy of the Mesozoic Carbonate Sequence of the Munzur Mountains (Eastern Taurides)*, İn: Otekeli and M.C. Göncüoğlu (eds) *Proceeding İnt.*” Sempozyum on the Geology of the Taurus Belt, pp: 173 -185, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
- PALUTOĞLU, M., ve TANYOLU, E., 2006, “Elazığ İl Merkezi Yerleşim Alanının Depremselliği” Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi C:18, S: 4, s. 577 -588, Elazığ
- RIZAOĞLU, T., PARLAK, O., İŞLER, F., 2006, “Doğu Toroslardaki (Elazığ) Geç Kretase Yaşlı Ofiyolitik ve Granitik Kayaçların Jeokimyası ve Tektonik Önemi, GD Türkiye”, 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı (20-24 Mart 2006), Bildiri Özleri, s. 53-55, Ankara
- SUNKAR, M., SİLER, M. ve TONBUL, S., 2008, “Büyük Çay Havzası'nda (Elazığ'ın Batısı) Neotektonik Hareketler İle Kapma Olayları Arasındaki İlişkiler”, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu (20-23 Ekim 2008) (Prof. Dr. M. ARDOS Anısına), Bildiri Kitabı, s. 233-235, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale
- ŞAHİN, C., 1987, “Erozyon-Toprak Erozyonu-Yarıntı (Gully) Erozyonu”, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, C:3, S: 1, s. 189-222, ANKARA
- ŞAROĞLU, F., ve GÜNER, Y., 1981, “Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Öğeler: Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizm a İlişkileri”, TSK Bülteni S: 24 s. 39-50, Ankara
- ŞAROĞLU, F., ve YILMAZ, Y., 1984, “Doğu Anadolu'nun Neotektoniği ve İlgili Mağmatizması”, Ketin Sempozyumu, s. 149-162, Ankara
- ŞENGÖR, A.C., 1980, “Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları”, TSK Konferansı Serisi No: 2, Ankara
- ŞENGÖR, A. M.C. ve YILMAZ, Y., 1981, “*Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach*”. Tectonophysics S: 75, s. 181-241
- TATAR, Y., 1987, “Elazığ Bölgesinin Genel Tektonik Yapıları ve Landsat Fotoğrafları Üzerinde Yapılan Bazı Gözlemler”, Yer Bilimleri, S: 14, s. 295-308, Ankara
- TEKELİ, O. ve ORAL, A., 1986, Malatya İ 27 Paftası Jeoloji Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara

- TEPEUĞUR, E., YAMAN, M., 2007, “21 Şubat 2007 Sivrice (Elazığ) Deprem Raporu”,
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma
Dairesi Başkanlığı Sismoloji Şube Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Rapor
No: 5690-1 Mart, 2007 Ankara
- TONBUL, S., 1985, “Kuzova-Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısının) Fiziki
Coğrafyası”, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enst. (Yayınlanmamış Doktora Tezi),
Elazığ
- TONBUL, S., 1987/a, “Elazığ Batısının Genel Jeomorfolojik Özellikleri ve Gelişimi”,
Jeomorfoloji Derg. S:15, s. 37–52, Ankara
- TONBUL, S., 1987/b, “Elazığ Batısının Bitki Örtüsü Özellikleri”, Fırat Üniv. Sosyal
Bilimler Derg. C: 1, S: 1, s. 209–224, Elazığ
- TONBUL, S., 1989, “Elazığ Batısının Toprak Coğrafyası”, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler
Derg. C: 3, Say: 1, s. 211–233, Elazığ
- TONBUL, S., 1990, “Elazığ ve Çevresinin İklim Özellikleri ve Keban Barajının Yöre
İklimi Üzerine Olan Etkileri”, Fırat Üniv. Coğrafya Sempozyumu 14–15 Nisan
1986, s. 275–293, Elazığ
- TURAN, M., 1993, “Elazığ Yakın Civarındaki Bazı Önemli Tektonik Yapılar ve Bunların
Bölgenin Jeolojik Evrimindeki Yeri”, A.Suat Erk Jeol. Sim (2-5 Eylül) Bildirileri
s.193-204 Ankara
- TURAN, M., AKSOY, E., BİNGÖL, A.F., 1995, “Doğu Toroslar’ın Jeodinamik Evriminin
Elazığ Civarındaki Özellikleri”, Yerbilimlerinin 25. Yılı Sempozyumu, Ankara
- TÜRKMEN, İ., İNCEÖZ, M., AKSOY, E., KAYA, M., 2001, “Elazığ Yöresinin Eosen
Stratigrafisi ve Paleocoğrafyası ile ilgili Yeni Bulgular”, Yerbilimleri Derg. S: 24, s.
81-95, Ankara
- TÜRKÖĞLU, İ. ve CİVELEK, Ş., 2005, “Karga Dağının (Elazığ) Florası”, F.Ü. Fen ve
Mühendislik Bilimleri Derg. C: 17, S: 2, 370-399, Elazığ
- WESTAWAY, R., 2003, “Kinematics of the Middle East and eastern Mediterranean
updated” Turkish Journal of Earth Sciences, 12, 5-46

YALÇINLAR, İ., 1969, **Strüktürel Jeomorfoloji II**, (2. Baskı), İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yay. No: 29, İSTANBUL

YALÇINLAR, İ., “Türkiye’deki Akarsu Vadilerinin Gelişimine Tektonik Etkiler” Coğr. Arş. Derg., S: 4 s.1-5, Ankara

YALÇINLAR, İ., 1996, **Strüktürel Jeomorfoloji I**, (4. Baskı), Öz Eğitim Yayınları, Konya

YAZGAN, E., 1981, “Doğu Toroslar’da Etkin Bir Paleo-Kıta Kenarı Etüdü” H.Ü.

Yerbilimleri Bülteni, S: 7, s. 83-104, Ankara

YAZGAN, E., 1984. “Geodynamic Evolution Of The Eastern Taurus Region”, Tekeli, O. And Göncüoğlu, M.C., (eds), Int. Symp. On The Geology Of The Taurus Belt, Proceedings, s. 199-208, Ankara.

ZİEBEL, D., and RICHARDS, P., 1999, “Gully Erosion”, Landcare Notes, The State of Victoria, <http://www.land.vic.gov.au>, (Yayın Tarihi: 26/10/2008).

RAPORLAR-PROJELER:

KÖY HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ELAZIĞ İLİ ARAZİ VARLIĞI, Rapor No:23, 1997, ANKARA

ELAZIĞ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ, AMENAJMAN PLANI MEŞCERE HARİTASI (2003-2004)

ELAZIĞ PROJESİ (2000’Lİ YILLARA HAZIRLIK ÇALIŞMALARI) MEVCUT DURUM, T.C. Elazığ Valiliği Elazığ, Eğitim, Sanat, Kültür, Araştırma, Tanıtım ve Hizmet Vakfı (ELESKAV) Yayın No:4

Faydalanılan İnternet Adresleri:

www.dmi.gov.tr

www.elaziz.net

www.firat.edu.tr

www.land.vic.gov.au

www.mta.gov.tr

www.sismo.depremgov.tr

www.wikipedia.com

www.yerbilimleri.com

ÖZGEÇMİŞ

21.12.1981 tarihinde Elazığ-Merkez’de doğdum. İlk ve ortaöğrenimimi Elazığ’da tamamladım. 2000–2001 eğitim-öğretim yılında F.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya bölümünü kazandım. 2004 yılında bu bölümümü bitirdi kten sonra aynı yıl içerisinde F.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsünün açmış olduğu Coğrafya Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Programı’na girdim. 2005 yılı yaz döneminde bu programı tamamladıktan sonra 2005–2006 eğitim/öğretim yılının güz döneminde F.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü’nün Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı’nda Tezli Yüksek lisansı kazandım. Yüksek lisansta ders dönemini bitirdikten sonra , bir dönem kayıt dondurarak, kısa dönem olarak askerlik görevimi tamamladım. Askerlik görevimin ardından yüksek lisansa kaldığım yerden devam ettim . Şubat-2009 itibariyle de öğrenim hayatımın önemli bir dönemini geçirdiğim Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü’nde asistan olarak göreve başladım. Bu görevime halen devam etmekteyim.

Muzaffer SİLER