



UJS-2010



**ULUSAL JEOMORFOLOJİ
SEMPOZYUMU – 2010
(PROF. DR. OĞUZ EROL ONURUNA)**



11-13 EKİM – AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ



ULUSAL JEOMORFOLOJİ SEMPOZYUMU-2010

Prof. Dr. Oğuz EROL Onuruna

*Afyon Kocatepe Üniversitesi,
Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi
11-12-Ekim-2010, Afyonkarahisar*

Editör

Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR

Not:

Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu-2010 bildiriler kitabında yer alan bildiriler, yazım formatlarını düzenleme dışında yazarların gönderdiği haliyle basılmıştır. Yazıların içeriğinden, şekil ve fotoğraflardan yazarlar sorumludur.

Düzenleyen Kuruluş



Afyon Kocatepe Üniversitesi

Düzenleme Kurulu Başkanları

Düzenleme Kurulu Onursal Başkanı

Prof. Dr. Ali ALTUNTAŞ

(AKÜ Rektörü)

Düzenleme Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR

(AKÜ Coğrafya Bölümü Başkanı)

Yar. Doç. Dr. Ünal Yıldırım

(AKÜ Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi)

Düzenleme Kurulu Başkan Yardımcısı

Arş.Grv. Muhammet BAHADIR

(AKÜ Coğrafya Bölümü Öğretim Elemanı)

Düzenleme Kurulu Üyeleri

Doç. Dr. Özer YILMAZ

Doç. Dr. Tefik ERKAL

Yar. Doç. Dr. Fatma KAFALI YILMAZ

Yar. Doç. Dr. Barış TAŞ

Arş. Grv. Dr. Mustafa YAKAR

Arş. Grv. Dr. Okan BOZYURT

Arş. Grv. Çetin ŞENKUL

BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Ahmet NİŞANCI (EMEKLİ)
Prof. Dr. Ali Fuat DOĞU (YYÜ)
Prof. Dr. Ali Selçuk BİRİCİK (MÜ)
Prof. Dr. Ali UZUN (OMÜ)
Prof. Dr. Asaf KOÇMAN (EÜ)
Prof. Dr. Barış MATER (İÜ)
Prof. Dr. Cemalettin ŞAHİN (EMEKLİ)
Prof. Dr. Ergun DAYAN (MÜ)
Prof. Dr. Ertuğ ÖNER (EÜ)
Prof. Dr. Hakan YİĞİTBAŞIOĞLU (AÜ)
Prof. Dr. Hakkı YAZICI (AKÜ)
Prof. Dr. Hayati DOĞANAY (ATÜ)
Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY (DEÜ)
Prof. Dr. İbrahim GÜNER (MÜ)
Prof. Dr. İlhan KAYAN (EÜ)
Prof. Dr. Lütü ÖZAV (UÜ)
Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR (AKÜ)
Prof. Dr. M. Yıldız HOŞGÖREN (EMEKLİ)
Prof. Dr. Meral AVCI (İÜ)
Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ (ÇOMÜ)
Prof. Dr. Nurten GÜNAL (MÜ)
Prof. Dr. Recep EFE (BAÜ)
Prof. Dr. Sadettin TONBUL (FÜ)
Prof. Dr. Sencer SAYHAN (AİBÜ)
Prof. Dr. Telat KOÇ (ÇOMÜ)
Prof. Dr. Yusuf DÖNMEZ (EMEKLİ)

SUNUŞ

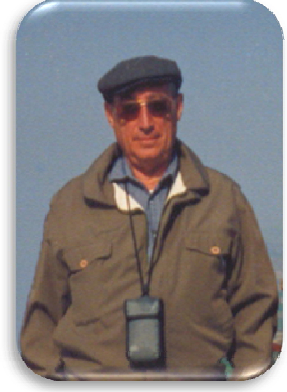
Jeomorfoloji alanında ülkemizde ve dünyada her geçen gün yeni araştırma yöntemleri uygulanmakta ve pek çok bilimsel çalışma yapılmaktadır. Gelenekselleştirilmeye çalışılan Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumunun bu konuda umulan işbirliği ve katkısı sağlayacağına inanılmaktadır. Bu amaçla, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2010'nun Jeomorfolojinin ülkemizdeki duayenlerinden Değerli Hocamız Prof. Dr. Oğuz EROL'un onuruna düzenlenmesi uygun görülmüştür. Sempozyum, jeomorfoloji ve jeomorfolojiye ilgi duyan, yaptığı çalışmalarla jeomorfolojinin gelişmesine ve yaygınlaşmasına katkı sağlayan tüm bilim insanlarını biraraya getirmek için önemli bir misyon üstlenmiştir. Katılımlarından dolayı tüm jeomorfoloji camiasına teşekkürlerimizi sunarız.

Bu etkinlik aracılığıyla, sizleri "Yolların Kavşağı, Milli Mücadelenin Sembolü" Afyonkarahisar'da ağırlamak bizleri onurlandırmış, yeni birliktelikler için de bizleri umutlandırmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR
Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Oğuz EROL

Özgeçmiş



Oğuz EROL, 1926 yılında Bursa'da doğdu. İlk ve Orta eğitimini İstanbul'da, İstanbul'da başladığı Lise eğitimini ise Ankara'da tamamladı. 1947 yılında Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Coğrafya Bölümü'nden lisans diplomasını aldı. 1950 yılında, aynı Bölümde, İskoç Profesör McCallien yönetiminde "Ankara Güneydoğusundaki Elma Dağı ve Çevresinin Jeoloji ve Jeomorfolojisi Üzerine Bir Araştırma" konulu teziyle doktorasını tamamladı.

Bir süre öğretmenlik yapan EROL, 1952 yılında Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fiziki Coğrafya ve Jeoloji Kürsüsü'ne asistan olarak atandı. Aynı Bölümde 1957 yılında doçent, 1965 yılında profesör oldu. 1986 yılında İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsüne naklen atandı. 1993 yılında emekli oluncaya kadar da orada çalıştı. Emeklilik yaşamını İstanbul-Ataköy'de sürdürmekte olan EROL, evli ve iki çocuk babasıdır.

İngilizce ve Almanca dillerini bilen Prof. EROL, kadrolu görev yerleri dışında, 1964-1987 yılları arasında ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde, 1971-1987 yılları arasında A.Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde, İTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde dersler verdi, ortak araştırma projelerinde görev aldı. 1974-1977 yılları arasında Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dekanlığı yaptı. Ayrıca çalıştığı kurumlarda çeşitli dönemlerde bölüm ve anabilim dalı başkanlıkları gibi yönetim görevlerinde bulundu.

Değişik zamanlarda ve çeşitli projelerle ilişkili olarak İngiltere (1955 Brighton, 1967 Londra) ve Almanya'da çalışmalar yaptı. Bunlar arasında dikkati çekenler: 1961-1962 de A. von Humboldt bursu ile Münih Üniversitesi'nde Prof. Dr. Herbert LOUIS yanındaki çalışmaları, 1977-1978 de Tübingen Üniversitesi'nde "Tübingen Atlası" için "Türkiye'nin Doğal Yörelere" haritasını hazırlamak üzere yaptığı çalışmalarıdır. Prof. EROL akademik hayatı boyunca Fransa, İtalya, A.B.D. üniversitelerinde ortak çalışmalar yapmış, birçok uluslararası bilimsel toplantı, kongre ve sempozyuma katılmıştır. Türk ve yabancı birçok bilim kurumunda üyelikleri bulunmaktadır.

Jeomorfoloji, Jeoloji, Fiziki Coğrafya, Kuvaterner Jeolojisi ve Paleocoğrafyası, Klimatoloji, Hidroloji, Deniz Bilimleri, Jeoarkeoloji, Uzaktan Algılama gibi yerbilimleri konularında çok sayıda yayın ve çalışmalarıyla dikkati çeken Prof. EROL, çeşitli üniversitelerdeki çalışmaları yanında MTA, DSİ, TPAO, TÜBİTAK, Orman Bakanlığı gibi kurumlarda, Türkiye'nin değişik yörelere üzerine çok sayıda arazi çalışmaları yapmış, rapor ve yayınlar üretmiştir. Bunların sayısı 300 e yakındır.

Prof. EROL'un bilimsel çalışmalarında İç Anadolu jeoloji ve jeomorfolojisi ağırlıklı yer tutar. Daha doktora çalışmaları sırasında haritalayıp tanıttığı "Ankara Melanjı" yorumu

Türkiye jeolojisine orijinal bir katkıdır ve yıllar sonra ABD de büyük boyuttaki orijinal haritasıyla birlikte basılmıştır. İç Anadolu'dan başlayarak Türkiye geneline genişlettiği aşınım yüzeyleri ve akarsu seki sistemleri ile bunların Paleocoğrafyası yorumları üzerine yaptığı çalışmalar ve bunlara ait yayınlar, alanlarında temel nitelikte bilimsel değer taşımaktadır. Prof. EROL, Türkiye Paleocoğrafyası üzerine olan yorumlarını 1960'lı yıllardan itibaren şekillenen tektonik modeller doğrultusunda güncellemiş, levha tektoniği, Neotektonik gibi yeni kavramlarla çok uyumlu Paleocoğrafya evrim dönemlerini tanımlamıştır.

İç Anadolu Plüviyal gölleri ve göl seviye oynamaları ile ilgili çok ayrıntılı jeomorfoloji haritaları ve titiz yorumları da alanında özgün örneklerdir. Prof. EROL kıyı ve karst jeomorfolojisi alanlarındaki çalışmalarıyla da Türkiye'nin Kuvaterner Paleocoğrafyasına yeni ve önemli katkılar yapmıştır. Prof. EROL'un diğer ağırlıklı bir ilgi alanı da Klimatolojidir. Onun fiziki coğrafya formasyonunu tamamlayan bu konu özellikle eğitim alanında geniş bir yer tutmuş, güncel bilgilerle hazırladığı kitapları tekrar tekrar basılmıştır. Bu çok yönlü deneyimlerinin önemli bir ürünü de TAVO (Tübinger Atlas des Vorderen Orients. Almanya) projesinde yayımlanan Türkiye'nin doğal yörelerinin sistematik haritalanması ve yorumlanmasıdır.

Prof. EROL yerbilimleri alanında literatür derleme ve arşivleme meraklısıdır. Bu alanda TÜBİTAK projeleri ve yayınları bulunmaktadır. Prof. EROL bilgisayarsız yıllarda bilgisayar mantığı ile başladığı bu çalışmalarını, mesleki gereksiniminin yanında, bir hobi olarak emeklilik döneminde de sürdürmüş ve sürdürmektedir.

Prof. EROL'a sağlıklı nice yıllar dileriz...

Prof. Dr. İlhan Kayan'dan...

ÖNSÖZ

Afyon Kocatepe Üniversitesinin organize ettiği, iki yılda bir düzenlemek suretiyle geleneksel hale getirmeyi amaçladığımız mesleki kurultaylarımızdan “Ulusal Jeomorfoloji Kongresi 2010” a hoş geldiniz.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Rektörlüğü ve Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığının destekleri ile Ahmet Necdet Sezer Yerleşkesi Atatürk Kültür Merkezinde 11-13 Ekim 2010 tarihlerinde düzenlediğimiz Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu-2010’un (UJS-2010) tüm değerli katılımcılarına ilgi ve katkıları için düzenleme kurulu adına teşekkür ediyorum. Bu önsözde, coğrafya ve jeomorfolojinin yeri, mesleki olarak coğrafyacı ve jeomorfoloğlar, bilim alanlarındaki gelişmelerin jeomorfolojiye etkileri, öz olarak coğrafya eğitim ve öğretimi ile ilgili mevcut durum ve sorunlar, jeomorfoloji ile ilgili sempozyumların tarihi seyrini değerlendirmek istiyorum.

Doğal ve kültürel çevre ile insan arasındaki çok yönlü ilişkileri inceleyen coğrafya bir bilimler topluluğudur. Coğrafyanın temel bilim dallarından beşeri coğrafya, insani ve sosyal bilimler, fiziki coğrafya ise fen ve mühendislik bilimlerinin yöntem ve araçlarını kullanmaktadır. Coğrafya bilimsel alandaki bu yapılanması nedeniyle Fen, Fen-Edebiyat, Matematik ve Sosyal Bilimler, Edebiyat Fakülteleri gibi farklı adlardaki yapı içerisinde yer almaktadır. Türkiye’de Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Edebiyat Fakültesi ve İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi içerisinde bulunmaktadır.

Yukarıda belirtilen fakültelerin coğrafya bölümlerinden mezun olanlara “coğrafyacı” adı verilmektedir. Coğrafya mesleği Türkiye İş Kurumunun Türk Meslekler Sözlüğü Meslek Bilgileri başlığında sosyal bilimler ve ilgili profesyonel meslek mensupları içerisinde gösterilmiş, meslek tanımı “Yeryüzünün oluşumu, bölgelerin fiziki şartları, iklim özellikleri, bitki örtüsü ve beşeri faaliyetleri ile ilgili araştırmalar yapan kişidir” şeklinde tanımlanmış, görev ve işlem basamakları yedi başlıkta gösterilmiştir. Ne var ki, Başbakanlık Personel Genel Müdürlüğüne hazırlanan meslek sınıf ve unvanı içerisinde “coğrafyacı” bulunmamıştır. Bilimsel ve teknik birikimi ile kökenleri çok eskilere dayanan coğrafyacı mesleğinin ilgili listede bulunmaması camia adına üzüntü verici olup bu eksikliğin ivedilikle çözümlenmesi gerekmektedir. Türk Coğrafya Kurumu’nun ve Üniversitelerin coğrafya bölümlerinin konunun çözümü yönünde katkıda bulunması gereklidir.

Coğrafyanın fiziki coğrafya bilim dalı içerisindeki bilim alanlarından biri olan jeomorfoloji alanında meslek icra edenlere “jeomorfoloğ” denilmektedir. Başbakanlık Personel Genel Müdürlüğüne hazırlanan meslek sınıf ve unvanı içerisinde “jeomorfoloğ” teknik hizmetler sınıfı içerisinde yer almaktadır. Kuşkusuz bu durum Maden Tetkik Arama ve Devlet Meteoroloji İşleri, Köy Hizmetleri, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüklerinde çalışan coğrafyacıların ve Türkiye Jeomorfoloğlar Derneğinin katkılarının ve gayretlerinin sonucudur.

Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin coğrafya ve jeomorfoloji alanında yenilikleri ve değişimleri ortaya çıkardığı ve yeni fırsatlar sunduğu açıktır. Yer şekilleri bilimi olan jeomorfoloji; dünya ve diğer gök cisimlerindeki şekillerin, oluşumunu, gelişimini ve bunlardan faydalanma yöntemlerini, yer şekilleri oluşumunda etkili olan süreçleri, faktörleri, şekiller arasındaki alansal ilişkileri incelemektedir. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, planlaması, doğal afetler, yerleşme alanları seçimi gibi çok geniş bir alanda çözüm üreten uygulamalı ve teknik bir bilimdir. Son yıllarda özellikle uzaktan algılama, coğrafi bilgi

sistemleri ve mühendislik alanlarındaki gelişmeler jeomorfolojinin daha da gelişmesine, tasvirinden (description) sayısal hale, teoriden uygulamaya (applied) geçişine zemin hazırlamıştır. Böylece farklı disiplinlerin jeomorfoloji konularına yönelmesine, ilgi duymasına da yol açmıştır. Farklı disiplinlerdeki araştırmacıların jeomorfoloji konularındaki yüksek lisans ve doktora çalışmaları, makalelerin sayısını her geçen gün artması bu ilginin sonucudur. Kuşkusuz bu durumda, özellikle uygulayıcı kurumlarda coğrafyacı ve jeomorfoloğların temsil edilmemesi ile oluşan boşluğun ve istihdam alanının farklı disiplinlerce doldurulmaya çalışılmasının payı çok büyüktür.

1990'lı yıllardan itibaren bilgisayarın tüm alanlarda ve jeomorfolojide de yaygın kullanılması ile birlikte, önceleri aylarca süren yazım, çizim ve veri değerlendirmelerinin kısa sürede yapılması sonucunda, işgücü ve zaman kaybının önüne geçilmiştir. Böylece veri değerlendirmeleri daha doğru yapılabilmiş, yazım hataları azalmış, prezantasyonu çok daha nitelikli çalışmalar yapmanın yolu açılmıştır.

2000'li yılların başlangıcından itibaren bilgi teknolojileri alanındaki gelişmeler coğrafi bilgi sistemlerinin Türkiye'de yaygın kullanımını beraberinde getirmiştir. CBS ortamında veri üretimi, sorgulama, analizlerin yapılması, coğrafyada ve jeomorfolojide de önemli olan doğruluğu yüksek, görsel niteliği yüksek harita, grafik ve üç boyutlu görüntüler üretilmiştir. Önceleri aylarca süren iş gücü ve onca emekle yapılabilen haritalar başta olmak üzere kaliteli görsel materyal üretimi kısa sürede ve yüksek kalitede üretilebilir hale gelmiştir. Coğrafya alanında Türkiye'de özellikle yurt dışında öğrenim gören coğrafyacıların öncülüğünde bilimsel ve eğitsel çalışmalarda CBS kullanımı yaygın hale gelmiştir.

Coğrafya ve coğrafyanın dallarındaki hızlı gelişmeler eğitim ve öğretimde yeniden yapılanmayı zorunlu kılmaktadır. Teorik ve uygulamalı derslerin yetkin uzmanlar tarafından verilebilmesi için iyi donanımlı öğretim elemanlarına gereksinim vardır. Teknik eleman yetiştirmek ve araştırmalar yapmak için çağa uygun Coğrafya laboratuvarlarına duyulan gereksinim artmıştır. Laboratuvarların kurulması fedakâr öğretim elemanlarının kişisel gayretlerinin idarece desteklenmesi ile gerçekleşmektedir. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesinde Alüvyal Jeomorfoloji Laboratuvarı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuvarı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Coğrafya Bölümünde Kartografya ve Çizim Laboratuvarı, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Veri Analizi Laboratuvarı, Jeomorfolojik Analiz Laboratuvarı, Meteorolojik Aletler ve Ölçümler Laboratuvarı, Sosyal ve Mekânsal Araştırmalar Laboratuvarı açılmıştır. Buradaki coğrafyacıların takdire şayan gayretleri ile laboratuvarların kurulması sonrası, coğrafyada laboratuvar gereksinimini yöneticilere benimsetmek ve desteklerini almak geçmişe göre kolaylaşmıştır.

Coğrafya eğitim ve öğretimi ile ilgili mevcut durumu hatırlatmakta yarar görüyorum. Yükseköğretim Kurumu Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin (ÖSYM) 2010 verilerine göre Türkiye üniversitelerinde lisans düzeyinde 22 coğrafya bölümünde eğitim-öğretim yapılmaktadır. Bunların 12'sinde coğrafya ikinci öğretim programı bulunmaktadır. 2010 itibari ile tüm coğrafya bölümlerinin öğrenci kontenjanı toplam 1998 olup ilk yerleştirmede kontenjanların tamamına öğrenci yerleştirilmiştir. Özel üniversiteler dışında yerleştirme puanı 389-495 aralığında gerçekleşmiştir. Türkiye'de yalnızca özel üniversitelerden Fatih Üniversitesinde coğrafya bölümü mevcuttur. ÖSYM'ce öğrenci yerleştirilen yurt dışı üniversitelerden Azerbaycan'da Bakü Devlet ve Sumgayıt Devlet Üniversitelerinde coğrafya bölümü bulunmaktadır.

Türkiye Üniversitelerinde tamamı normal öğretim olmak üzere 8 Coğrafya Öğretmenliği bölümü bulunmaktadır. 2010 da 319 kontenjanı bulunan bu bölümlerin tüm kontenjanlarına ilk yerleştirmede 443-517 puan aralığında öğrenci yerleştirilmiştir. Coğrafya ve Coğrafya öğretmenliği bölümlerine TS-1 puanı ile öğrenci alınmaktadır. 2010-2011 öğretim yılı itibari ile öğretmenlik mesleğine yönelik tezsiz yüksek lisans programlarına son verilmiştir. 21 Ocak 2010 tarihli Yükseköğretim Genel Kurul toplantısında; Öğretmen Yetiştirme Türk Milli Komitesi toplantısında alınan kararlar uyarınca yükseköğretim kurumlarımızda pedagojik formasyon eğitimi verilmesi kriterlerine göre dört yıllık lisans eğitimi sırasında yada kriterleri sağladığı takdirde mezuniyet sonrasında öğrenciler pedagojik formasyon eğitimi alabileceklerdir. Bu nedenle Fen-Edebiyat fakültelerinin daha yüksek puanla öğrenci almalarına, Eğitim fakülteleri ile puan farklarının azalmasına yol açacağı beklenmektedir. Kuşkusuz bu durum hem eğitim sektörüne hem de daha nitelikli uzman araştırmacı yetişmesine olumlu katkı sağlayacaktır.

Jeomorfoloji alanındaki sempozyumların tarihi gelişiminde 1964 yılında jeomorfoloğ İlhami KAÇAR tarafından “Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği” nin kurulması önemli bir başlangıçtır. Dernek, Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşunun 50. Yılı etkinlikleri çerçevesinde ilk kez “Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik 1. Kongresi” ni 15-16 Mart 1973 tarihinde düzenledi. İzleyen periyotlarda başarılı uluslararası ve ulusal sempozyum, panel, teknik gezi organizasyonları düzenledi. Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği tarafından 6-10 Mayıs 1991 tarihinde “Uluslararası 1. Bölgesel Jeomorfoloji Konferansı” organize edildi. Bunu en son olarak 1993 yılında “ 14. Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik kurultayı” izledi. Üzülerek belirteyim ki 2008 yılına kadar geçen 15 yıl boyunca dernek tarafından sempozyum yapılamadı. Dernek tarafından düzenlenen sempozyumlarda sunulan bildiriler kitap haline getirildi. Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği tarafından düzenli olarak çıkarılan “Jeomorfoloji Dergisi” 1998 tarih ve 21 sayıya kadar yayın hayatına devam etti. Ancak izleyen yıllarda jeomorfoloğ unvanıyla eleman yetiştirilmesi konusundaki problemler ve kamu kurumlarında jeomorfoloğların sayıca azalması Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği tarafından her yıl düzenlenen sempozyumların periyodik yapılamaması ve Türkiye’de seçkin mesleki dergiler arasında bulunan jeomorfoloji dergisinin yayınlanamaması ile sonuçlandı. Uzun bir aradan sonra Ulusal Jeomorfoloji Kurultayı-2008 (UJS-2008) 20-23 Ekim tarihlerinde Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Rektörlüğü tarafından gerçekleştirildi. Böylece Ulusal Jeomorfoloji Kurultayının iki yılda bir üniversitelerin coğrafya bölümlerince gerçekleştirilmesi yönünde yeni bir adım atılmıştır.

Fiziki Coğrafya ve jeomorfoloji alanındaki çalışmaları ile tanınan ve yüzlerce coğrafyacının yetişmesinde payı olan, benim de öğretilerinden öğrencisi olarak faydalanma şansı bulduğum, değerli hocamız Prof. Dr. Erdoğan AKKAN 26 Şubat 2010 tarihinde aramızdan ayrıldı. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi eski dekanlarından ve Coğrafya Bölümü kurucusu Prof. Dr. Ahmet Necdet SÖZER 4 Mayıs 2010, karst jeomorfolojisi üzerine çalışmaları ile ilklere imza atan jeomorfoloğ Nuri GÜLDALI 4 Haziran 2010 tarihinde aramızdan ayrıldı. Coğrafya topluluğu olarak saygıyla anıyoruz.

Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu-2010 Prof. Dr Oğuz EROL onuruna organize edilmiştir. Değerli hocamız 85 yılı bulan hayatının önemli bir bölümünü fiziki coğrafya, jeomorfoloji ve jeoloji bilimine katkıda bulunarak geçirdi. Bu alanlarda binlerce öğrencinin yetişmesinde emeği vardır. Coğrafya öğrencileri Profesör EROL’U jeomorfoloji ve

klimatoloji derslerinden, konferans ve makalelerinden tanır. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fiziki Coğrafya ve Jeoloji kürsüsündeki 1981-85 öğrencilik dönemimde tanıma fırsatım oldu. Çok iyi yabancı dili ve Türkçesi ile Uluslararası düzeyde yetişmiş hocamız herkes için nezaket örneğidir. Çok sayıda özgün bilimsel çalışmaları olan hocamız Prof. Dr Oğuz EROL'a sağlık ve mutluluk dolu nice yıllar dileriz. Arıca fiziki coğrafya alanında emekli olan bilim insanlarından Prof. Dr. M. Yıldız HOŞGÖREN ve Prof. Dr. Ahmet NİŞANCI hocamıza da sağlık ve huzur dolu yıllar diliyoruz.

Afyon Kocatepe Üniversitesinin evrensel bilim ilkeleri ışığında, Dünya standartlarında bilgi ve teknoloji üreterek ulusal ve bölgesel sorunlara odaklı proje merkezi özelliği taşıyan, küresel rekabet koşullarına hazır nesiller yetiştiren, uluslararası tanınırlığa ve saygınlığa sahip bir üniversite olmak vizyonu çerçevesinde ve Çağdaş eğitim-öğretim ilkeleri çerçevesinde, paydaşların gereksinmelerini gözeterek eğitim-öğretim hizmeti sunmak, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, topluma ve insanlığa hizmet etmek misyonuna uygun olarak Üniversitemiz Rektörü Prof. Dr. Ali ALTUNTAŞ destekleri ile Ulusal Jeomorfoloji Kurultayı-2010 (UJS-2008) 11-12 Ekim tarihlerinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Mesleki sempozyuma destek veren Rektörümüz Prof. Dr. Ali ALTUNTAŞ'a, kongreye katılan değerli araştırmacı ve uygulayıcılara, kongrenin hazırlanmasında katkıları olan coğrafya bölümü öğretim elemanlarına ve öğrencilerine, yöneticilerimize, destek veren kurum ve kuruluşlara sempozyum düzenleme kurulu adına teşekkür ediyor 2 gün sürecek olan kongrenin verimli geçmesini diliyor saygılar sunuyorum.

Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR

UJS-2010 Düzenleme Kurulu Başkanı

ÖNSÖZ

Adını Büyük Türk ulusunun saldırganlara karşı koyma iradesinin simgesi Kocatepe'den alan Afyon Kocatepe Üniversitesi, bu duyarlılık doğrultusunda planladığı çalışmalarını üniversitemizin adına yakışır bir şekilde yerine getirmektedir. “*Akılcı, Katılımcı ve Üretken*” bir üniversite kimliği altında faaliyetlerini sürdüren Üniversitemiz, akademik yıl içerisinde birçok ulusal ve uluslararası organizasyona ev sahipliği yaparak bu anlamda aktif bir rol üstlenmektedir.

Bu çerçevede Üniversitemiz Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü tarafından düzenlenen, “**Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2010**” da 11-13 Ekim 2010 tarihlerinde Afyonkarahisar'da gerçekleştirilecektir. Türkiye'nin çeşitli yerlerinden gelen davetlileri, akademisyenleri, jeomorfoloj ve jeomorfoloji sevdalıları ile öğrencileri bir arada görmekten ve Afyonkarahisar'da ağırlamaktan büyük mutluluk duymaktayız.

Yerküre üzerindeki yer şekillerinin bilimsel olarak çalışılması ve onlardan günlük yaşamımızda değerlendirmeyi konu edinmiş olan jeomorfoloji bilimi bugün Türkiye'de yeterince tanınmayan, ancak içinde yaşadığımız çevrenin, bir başka deyişle coğrafi ortamın vazgeçilmez elemanlarını insanlığın yararına kullanıma açan teknik bir bilim dalıdır. Bu özelliğine rağmen bilime, bilim insanına yeterli önemin verilmemesi, bu bilimden yararlanılmasını sınırlı ölçülere indirmektedir. Jeomorfolojinin biliminin her anlamda öneminin anlaşılmasına katkı sağlayacağını düşündüğümüz “**Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2010**” kapsamında ağırlıklı olarak “*Jeomorfolojide Araştırma Yöntemleri ve Yaşlandırma*” konusu ile birlikte Türkiye için önemli bir konu olan “*Karstik Sistemler ve Mağaraların Turizme Açılımı, Flüviyal Jeomorfoloji, Kıyı Jeomorfolojisi ve Kıyılarda Yapılaşma*” gibi uygulamalı jeomorfoloji konularında pek çok bildiri sunulacak; ülkemizin fiziki coğrafya koşullarından kaynaklanan sorunlarına çözüm getirilmeye çalışılacaktır. Kuşkusuz böylesine ilginç konuların ele alınması bölgesel ve yerel sorunların çözümüne önemli bir katkı koymasının yanı sıra genç çalışmacılara ışık tutacak, kaliteli, çağdaş ve uygulamalı eğitimin bir başka boyutunun kazanılmasını da sağlayacaktır.

Bu düşünce ile Jeomorfoloji Biliminin gerek Türk bilim dünyasında, gerekse ülkemizin toplumsal kalkınma sürecinde yeniden gerçek, yadsınamaz ve çağdaş yerini almasında, jeomorfoloji çalışanlarının biraraya gelerek bilimsel konularını tartışabilecekleri, bunlardan insanımızın yararlanabileceği sonuçlara ulaşmada katkı sağlayacak bu sempozyumun bir bilim şölenine dönüşmesi ve başarılı geçmesini dilerim.

Prof. Dr. Ali ALTUNTAŞ
Afyon Kocatepe Üniversitesi Rektörü

BİLDİRİLER

1-ÇERNEK GÖLÜ (KIZILIRMAK DELTASI) KUZEYİNDEKİ KUMUL KUMLARININ TANE BOYU ANALİZLERİ VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU (SEM) İLE İNCELENMESİ.....	2
2-ÇANAKKALE BOĞAZI DOĞU KIYISINDA (ÇARDAK) BİR PLEYİSTOSEN KIYI KUMULU İSTİFİ: ÇÖKELME ORTAMI VE YAŞ İLİŞKİLERİ.....	4
3-AMBAROBA HEYELANI (BİGA): JEOMORFOLOJİK, MİKROANALİTİK VE KLİMATOLOJİK ÇÖZÜMLEMESİ	6
4-İZNİK GÖLÜ KIYILARINDA YALITAŞI OLUŞUMU: ORTAM VE TARİHLEME SONUÇLARININ ÖN DEĞERLENDİRMESİ.....	9
5-ÇAYIRDERE VE İKİZLERÇEŞME DENİZEL TARAÇALARININ (NARA BURNU DOĞUSU, ÇANAKKALE BOĞAZI) KARŞILAŞTIRMALI ÇÖKELME ORTAMI YORUMU VE OPTİK LÜMINESANS YAŞLARI.....	13
6-DENİZALTI MORFOLOJİSİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN AKUSTİK YÖNTEMLER VE UYGULAMALARI.....	16
7-ÇAYÜSTÜ (BİGADIÇ - BALIKESİR) TUFALARININ KÖKENİ: MİKROANALİTİK VE JEOMORFOLOJİK GÖSTERGELER.....	21
8-MAZILIK (ÇANAKKALE) HEYELANININ JEOFİZİKSEL, KLİMATOLOJİK VE JEOMORFOLOJİK ANALİZİ	24
9-PALEOTAŞKIN ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE BATMAN'DA YAPILAN PALEOTAŞKIN ÇALIŞMALARI.....	28
10-(R)USLE YÖNTEMİYLE AKARÇAY HAVZASI'NDA TOPRAK EROZYONU ÇALIŞMALARI	38
11-TÜRKİYE'DE MAĞARA EKOSİSTEMİNE YÖNELİK TEHDİTLER.....	40
12-TÜRKİYE MORFOLOJİSİNDE KANYONLARA YENİ BİR YAKLAŞIM:..... MAĞARA KANYONLAR.....	42
13-TÜRKİYE' DE MAĞARA TURİZMİNİN UNSURLARI VE MENCİLİS MAĞARASI (SAFRANBOLU-KARABÜK) ÖRNEĞİ.....	45
14-KONYA HAVZASI'NDAKİ OBRUKLARIN GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE İNSAN FAALİYETLERİNE ETKİLERİ	48
15-PERİGLASİYAL SÜREÇLERİN KARSTLAŞMAYA ETKİSİ VE BOLKAR DAĞLARINDAKİ YÜKSEK POLYELER.....	63

16-MUŞ ŞEHRİNİN KURULUŞ YERİNDEN KAYNAKLANAN JEOLJİK-JEOMORFOLOJİK RİSKLER	79
17-YEŞİLIRMAK VADİSİNDEKİ (AMASYA – TAŞOVA ARASI) YERLEŞMELERİN DOĞAL FAKTÖRLERDEN KAYNAKLANAN SORUNLARI.....	95
18-TÜRKİYE’NİN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ.....	104
19-KOVANCILAR (ELAZIĞ) DEPREMİNİN (08.03.2010) SEBEP VE SONUÇLARINA AİT İLK GÖZLEMLER	106
20-ORTA ANADOLU PLATOSUNUN KUZEY KENARININ TEKTONİK JEOMORFOLOJİSİ.....	124
21-TÜRKİYE’DE AKARSU HAVZALARI VE ÖZELLİKLERİ	126
22-DOĞU KARADENİZDE TAŞKIN ALANLARININ CBS YARDIMIYLA BELİRLENMESİ VE RİSK YÖNETİMİ: BOLAMAN ÇAYI HAVZASI ÖRNEĞİ... 127	
23-MARMARA DENİZİNDE SU YÜZEYİ SICAKLIĞI İLE TEKTONİK AKTİVİTE İLİŞKİSİNİN UZAKTAN ALGILAMA METODUYLA KARŞILAŞTIRILMASI	134
24-SUNTRAS ŞELALELERİ	143
25-AŞAĞI VE ORTA SAKARYA HAVZASININ (ESKİŞEHİR, BİLECİK, SAKARYA) DOĞAL MAĞARALARI VE BU MAĞARALARIN EKOSİSTEMLERİNİN BOZULMASINA YÖNELİK TEHDİTLER.....	144
26-AKINCI BURNU – KELDAĞ (HATAY) ARASININ KIYI JEOMORFOLOJİSİ .	152
27-MANDALYA KÖRFEZİ KIYI ALANLARI İLE ADALARDA TARİHSEL DÖNEMLERDEKİ DOĞAL AFETLER.....	167
28-KIZILIRMAK DELTA BÜTÇESİNE YAPILAN MÜDAHALELERİN DELTA SAHASI VE MORFOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ	185
29-GÖKSU DELTASI KIYI ÇİZGİSİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN CBS VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE İNCELENMESİ	195
30-ALÇAK KIYILARDA KIYI KENAR ÇİZGİSİ PROBLEMİ.....	206
31-NURHAK DAĞLARI’NDA GLASYAL VE PERİ GLASYAL RÖLYEF	220
32-KLİMATİK-JEOMORFOLOJİ ARAŞTIRMALARI AÇISINDAN FOSİL ORMAN OLUŞUMLARINA BİR ÖRNEK:ÇAMLIDERE(ANKARA)FOSİL ORMAN ALANI	253
33-ZEUGMA (GAZİANTEP) ANTİK KENTİNDE ÇIKARILAN.....	
MOZAİK VE FRESKLERDEKİ MOTİFLERİN COĞRAFİ ANALİZLERİ.....	263
34-KOCAELİ YARIMADASI’NDA TAŞLAŞMIŞ AĞAÇ FOSİLİ: MİKROANALİTİK BİR İNCELEME	276
35-KARAKOÇAN İLÇESİ’NİN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	279

36-FETHİYE OVASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE İNSAN- RELİEF İLİŞKİLERİ	299
37-AKHİSAR VE MANİSA YÖRELERİNİN YAĞIŞ VE KURAKLIK İNDİSLERİNDEKİ UZUN SÜRELİ DEĞİŞİMLER VE GÖZLENEN SONUÇLARI	314
38-HARPUT PLATOSUNDA DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİNDEN KAYNAKLANAN PROBLEMLER.....	318
39-YAĞIŞ DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİKLİĞİN TARIMSAL ÜRETİME ETKİLERİNDE KONYA ÖRNEĞİ.....	334
40-AFYONKARAHİSAR İLİNDE NÜFUSUN YÜKSELTİ BASAMAKLARINA GÖRE DAĞILIŞI	343
41-GÜNEYBATI ANADOLU'DA YAŞANAN BEYŞEHİR İŞGAL DÖNEMİNİN POLEN KAYITLARI ÜZERİNDEKİ İZLERİ	362
42-AKGÖL – ACIGÖL BİRLEŞTİRME BOĞAZI OLUŞUMU VE KARSTİK SİSTEM İLİŞKİSİ	363
43-TÜRKİYE'Yİ ETKİLEYEN ÇÖL TOZLARI	367
44-JEOMORFİK SÜREÇLERİN KITASAL OROJENİK PLATOLARIN GELİŞİMİNE ETKİLERİ; TIBET, ANDLAR VE ORTA ANADOLU PLATOSU ÖRNEKLERİ	380
45-BANAZ-HAMAMBOĞAZI ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİSİ.....	381
VE SICAK SU KAYNAKLARI.....	381
46-YANDAĞ'IN KUZEY YAMAÇLARINDA TOPOĞRAFYAYA BAĞLI YAĞIŞ VE BİTKİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİ.....	382
47-KAÇKAR DAĞLARINDA BAKI FAKTÖRÜNÜN BUZUL JEOMORFOLOJİNİN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN MORFOMETRİK ANALİZİ.....	387

Jeomorfolojide Araştırma Yöntemleri ve Yaşlandırma Oturumu - I

ÇERNEK GÖLÜ (KIZILIRMAK DELTASI) KUZEYİNDEKİ KUMUL KUMLARININ TANE BOYU ANALİZLERİ VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU (SEM) İLE İNCELENMESİ

Muhammed Zeynel ÖZTÜRK¹, Ahmet Evren ERGİNAL²

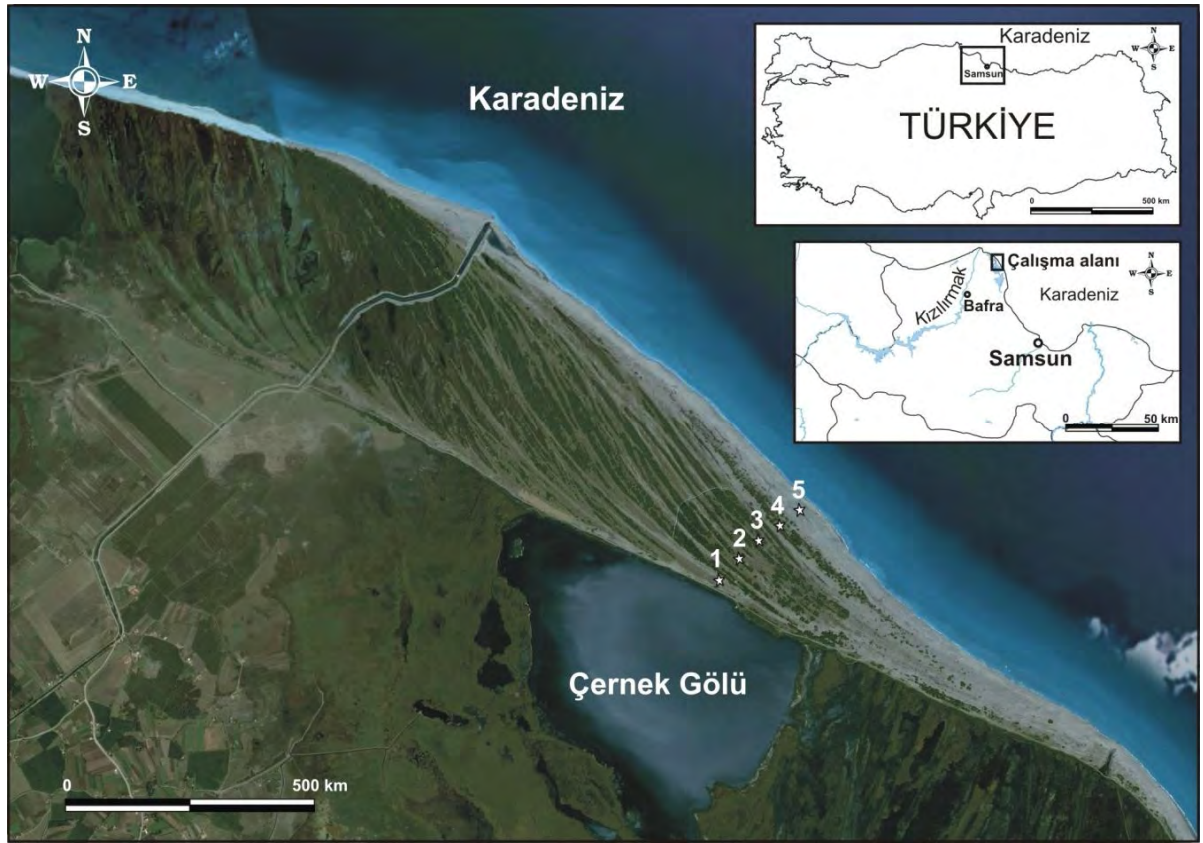
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale

¹ mozturk@comu.edu.tr, ² aerginal@comu.edu.tr

Genişletilmiş Özet

Bu çalışmada Kızılırmak Deltası doğu kıyısında, Çernek Gölü kuzeyindeki kıyı kumullarının tane boyu dağılımları ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerinin analiz sonuçları tartışılmaktadır. 900 m uzunlukta, kumul sahasını dik kesen bir hat boyunca (Çernek gölü kıyısı ile deniz kıyısı arasında) 5 ayrı noktadan toplamda 14 adet kum örneği el burgusu ile alınmış, örneklerin tane boyu dağılımları ve temel istatistiksel değerleri hesaplanmıştır. 50X büyütmeli SEM görüntülerinden ise, 170 adet kum tanesinin uzun ve kısa eksen ölçümleri yapılarak eksenler arasındaki *Pearson ilişki katsayısı r (PIKr)* değeri hesaplanmıştır. Tane boyu dağılımlarına göre örnekler yüksek standart sapma değerlerine sahiptir ve boylanma çok iyidir. Standart sapma değerinin (boylanma katsayısı) yüksek olması basıklık değerlerinin düşük çıkmasına ve örneklerin normal (mesokurtic) ile zayıf (leptokurtic) basıklık sınıfları içerisinde yer almasına yol açmıştır. Çarpıklık bakımından örneklerin büyük kısmı negatif çarpıklık (fine skewness) ve simetrik dağılım gösterir. Bu durum kum örneklerinin tane boylarının 125µm–250µm (ince kum) ve 250µm–500µm (orta kum) arasında olmasından kaynaklanmaktadır. SEM verilerine göre kum tanelerinde uzun eksen değerleri 176µm ile 982µm arasında, kısa eksenler değerleri ise 88µm ile 612µm arasında değişir. Bu sonuçlar tane boyu dağılımları ile de uyumludur. SEM görüntülerinden ölçülen kısa ve uzun eksen arasındaki *PIKr* değeri olan 0.75, *Student t* dağılımına göre 0,01 anlamlılık düzeyindeki dağılımın iki yanlı şekline göre anlamlıdır. Bu durum uzun ve kısa eksen arasında ilişkinin pozitif olduğunu açıklar. Sonuç olarak bu ilişki katsayısı ve örneklerin tane boyu dağılımları ortamdaki yüksek enerji nedeniyle tanelerin iyi boylanması ve yuvarlaklaşabilmesi ile açıklanabilir. Kumul kumları ile plaj setleri (beach ridges) arasındaki morfoskopik farklılıklar dikkate alındığında, çalışılan sahanın tipik bir kumul sisteminden ziyade bir plaj setine ait olması ihtimali kuvvetlidir. Böylece Çernek Gölü kuzeyindeki kum sırtlarının hızlı ilerlemiş bir kıyı çizgisi gerisinde kalmış ardışık plaj sırtları oldukları belirtilebilir. Bu veri saha verileri ve özellikle uydu görüntülerinde sırtların kıyı çizgisine paralel, alçak ve dar oluklarla birbirinden ayrılmış boyuna sırtlardan anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kıyı kumulları, tane boyu dağılımları, SEM, Pearson ilişki katsayısı, Çernek Gölü



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyon haritası ve örneklem alanları (Harita: Googleearth).

ÇANAKKALE BOĞAZI DOĞU KIYISINDA (ÇARDAK) BİR PLEYİSTOSEN KIYI KUMULU İSTİFİ: ÇÖKELME ORTAMI VE YAŞ İLİŞKİLERİ

Mustafa Avcıoğlu¹, A.Evren Erginal², Nafiye Güneç Kıyak³ ve Erdinç Yiğitbaş¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale

m_avcioglu@comu.edu.tr , eyigitbas@comu.edu.tr

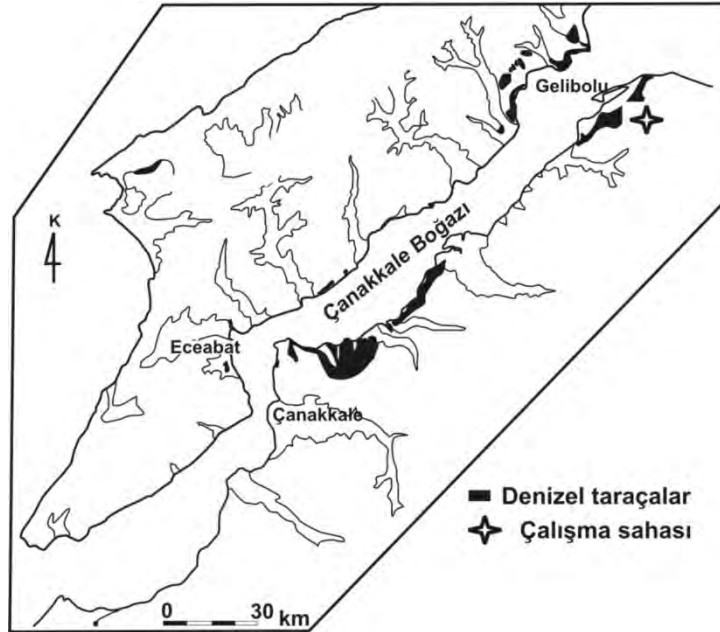
²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Çanakkale aerginal@comu.edu.tr

³Işık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul

kiyak@isikun.edu.tr

Genişletilmiş Özet

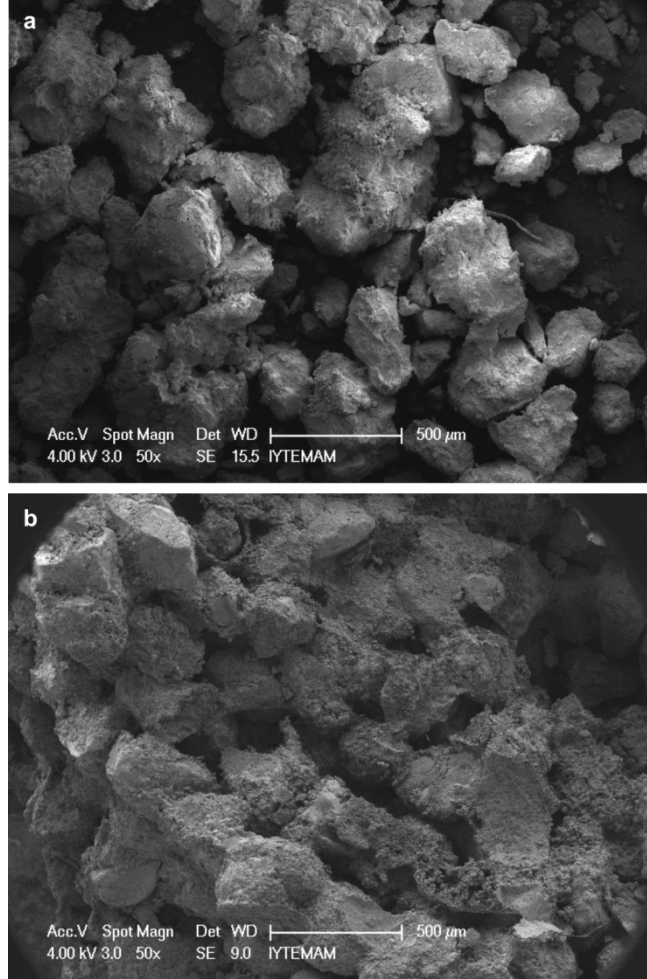
Bu çalışmada Çanakkale Boğazı'nın kuzeydoğu kesiminde, Çardak (Lapseki) yerleşim alanının yaklaşık 1 km güneyinde yer alan (Şekil 1) ve *Paphia (Polititapes) senescens* Coc. fosil bolluk zonu içeren, sıkı pekleşmiş bir denizel taraça deposu üzerine uyumsuz gelen kumul istifi saha gözlemleri, mikroanaliz verileri ve ışık uyarımlı lüminesans (OSL) tarihlendirme sonuçlarına göre tartışılmaktadır. Çalışmada mikroanaliz yöntemleri olarak X ışınları kırınımı (XRD), enerji dağılımlı X ışınları spektroskopisi (EDX) ve taramalı elektron mikroskopisi (SEM) kullanılmış, analizler İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. OSL tarihlemesi ise Işık Üniversitesi Lüminesans laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 1. Çanakkale Boğazı kıyılarında denizel taraçaların dağılımı ve çalışma sahasının lokasyon haritası.

Saha verilerine göre kumul istifinin toplam kalınlığı 5 metredir. Alttaki fosil yığılımlı, sığ denizel ortamda çökelmiş taraça istifi ile kumul geçişi yoğun biyoklastik katkılı bir geçiş

zonu ile karakterize edilir. Geçiş zonunda tane boyunun ve fosil kırıntılarının tedricen azalarak iyi boylanmış, çok zayıf tutturulmuş bir kum istifine geçiş gözlenir. *Pelecypoda* biyoklastları içeren alt seviyeler de dahil kumul istifinin tamamı çok zayıf tutturulmuş veya dağılgandır. XRD analizlerinde kumul kumları içinde kuvars- α , kalsit, montmorillonit, sanidin, anortit, illit, albit, dolomit ve zeolit mineralleri tanımlanmıştır. SEM görüntülerinde kuvars dışında feldspat ve daha az oranda kalsit ve iğnemsî yapılı aragonit tanımlanmıştır. Taneler morfolojik olarak kötü boylanmış, pürüzlü yüzeyli ve köşelidir (Şekil 2).



Şekil 2. Kumul istifinde 0.5 m (a) ve 4.7 m (b) derinden alınan kum örneklerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri.

Kuvars tanelerinden yapılan OSL tarihlendirme sonuçlarına göre *Paphia (Politapes) senescens* Coc. içeren denizel taraçayı örten (yüzeyden 4.7 metre derindeki) en alt seviye günümüzden 152.050 ± 12.752 yıl önce birikmiştir. Yüzeyden 0.5 metre derinde açılan örnekleme çukurundan alınan örneğin yaşı ise günümüzden önce 40.037 ± 1.748 yıldır. Bu yaş verileri kompozit küresel deniz seviyesi eğrisine göre yorumlandığında kumların çökmesi sırasında deniz seviyesi -110 ile -50 metreler arasında olmalıdır. Bu durumda, Çanakkale Boğazı'nın Marmara Denizine açılan kuzeydoğu çıkışında OIS 5 ve OIS 3 zaman aralığındaki alçak deniz seviyesi koşullarında bir Geç Pleistosen kıyı kumulu istifinin oluştuğu anlaşılır.

Anahtar kelimeler: Kumul istifi, çökme, ışık uyarımlı Lüminesans, Çardak, Çanakkale Boğazı.

AMBAROBA HEYELANI (BİGA): JEOMORFOLOJİK, MİKROANALİTİK VE KLİMATOLOJİK ÇÖZÜMLEMESİ

Murat TÜRKEŞ¹ ve Ahmet Evren ERGİNAL²

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Terzioğlu

Yerleşkesi – Çanakkale

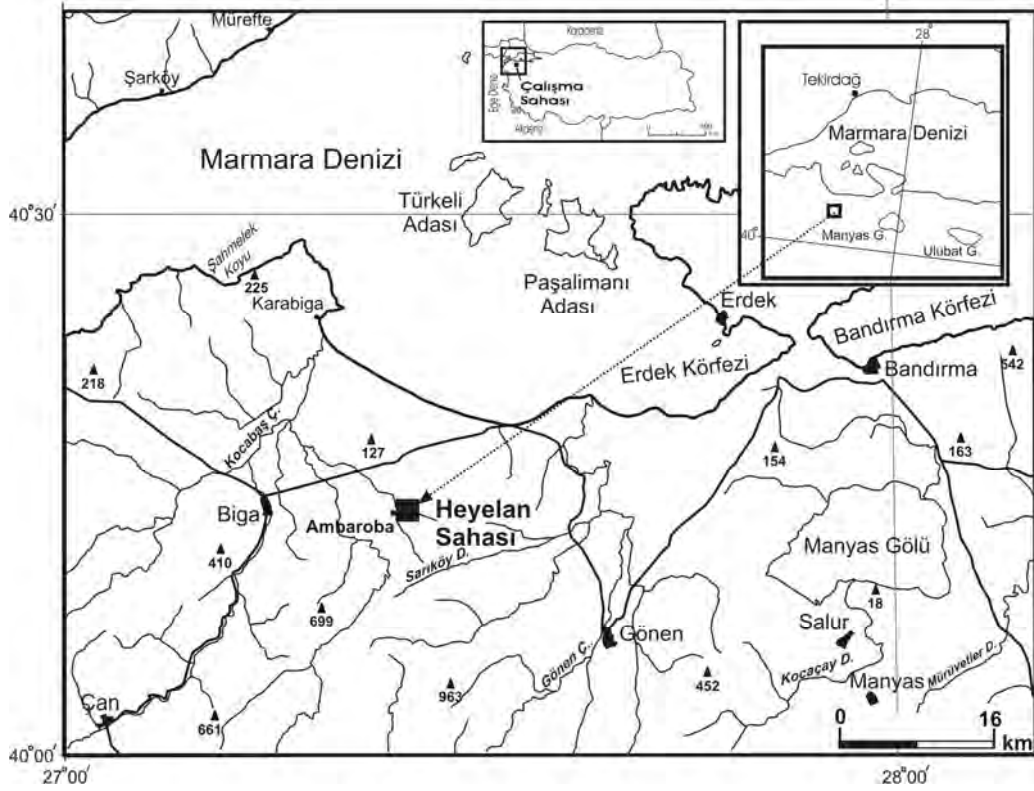
¹murat.turkes@comu.edu.tr, ²aerginal@comu.edu.tr

Genişletilmiş Özet

Bu çalışmanın amacı, Biga ilçesine bağlı Ambaroba Köyü ve yakın çevresinde (Şekil 1) 1992 yılından beri aktivitesi bilinen Ambaroba heyelanının gelişim düzenine, heyelanı oluşturan hazırlayıcı ve tetikleyici faktörleri tartışmak, böylece yakın gelecekteki gelişimine ve etkilerine ilişkin öngörülerde bulunmaktır. Yamaç duraysızlıklarının ön belirtileri olan gerilim çatlakları, normalden daha yağışlı dönemlerde gözenek suyu basıncındaki artışa ve heyelan alanının hemen güneyinde yapılan bir su deposuyla ilişkili insan müdahalesine bağlı olarak, köyün batısındaki bir dere yatağında gelişmiştir. Heyelanın gelişmesinde bir başka etmen de, yakın çevredeki doğal bitki örtüsünün tahribi ve yanlış arazi kullanımı nedeniyle heyelan alanındaki aglomeralarda kök desteğinin ortadan kaldırılmasıdır. 2000 yılında artan kaymalar sonrasında, 2003, 2004 ve 2006 yıllarının kış aylarında Miyosen tüf ve aglomeraları üzerinde üç büyük reaktivasyon gelişmiştir. 2003 yılının Mart-Nisan döneminde ilk yıkıcı dönel çökme köyün batısında oluşmuş ve dört binada yıkıma yol açmıştır. 2004 yılının ilkbahar ve kış aylarındaki yağışlı dönemde ise heyelan tekrar etkinleşmiş ve toplam kayma alanı 65,000 m²'ye ulaşmıştır. 10 Şubat 2006'da oluşan son hareketler heyelanın köye doğru ilerlediğini göstermiştir. Nitekim 2010 yılı Şubat ayıyla birlikte, heyelan sökülme yüzeyleri ve gerilim çatlakları köyün içinde oluşmakta ve arazide açıkça görülmektedir.

Bu çalışma, geniş kapsamlı bir proje kapsamında uzaktan algılama, GPS ölçümleri, jeomorfolojik, mikroanalitik ve klimatolojik çözümler sonucunda elde edilen bulguların (Türkeş ve ark., 2006, 2008) kısa bir değerlendirmesidir. Projede elde edilen başlıca sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

(1) Biga Yarımadası ve çalışma alanı, en yüksek yağışın kışın, en düşük yağışın yazın kaydedildiği, Akdeniz yağış rejimi özelliği gösterir (Türkeş, 1996, 1998). Belirgin mevsimselliğin yanı sıra, Biga aylık toplam yağış dizilerindeki yıllararası değişenlik de çok yüksektir. Coğrafi olarak gerçek mevsimsel Akdeniz iklimi ile nemli-ılıman Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği taşıyan yöre iklimi, geleneksel sınıflandırmaya göre “yarınemli Marmara geçiş iklimine” girer. Çeşitli iklim sınıflandırmalarına göre, Biga Yarımadası'nın Kaz Dağı dağlık yöresi dışında kalan geniş bir bölümünde, yarınemli iklim koşulları egemendir. Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre, çalışma alanı ve çevresinde, “yarınemli, ikinci derece mezotermal, yazın şiddetli su açığının ortaya çıktığı ve denizele yakın” bir iklim egemendir.



Şekil 1. Araştırma alanının lokasyon haritası.

(2) Hazırlanan Thornthwaite su bilançoları, çalışma alanı ve çevresinin iklim koşullarının türdeş olduğunu, kışın toprakta su fazlasının, yazın ise kuvvetli su açığının bulunduğunu gösterir. Bilançolar daha ayrıntılı olarak incelendiğinde, yılın Kasım-Nisan döneminde toprakta su fazlası; genel olarak Mayıs-Ekim döneminde toprakta su eksikliği; Ekim-Kasım döneminde ise, toprakta suyun biriktiği ve nemliliğin arttığı görülür. Mayıs-Ekim dönemi, yağışın potansiyel evapotranspirasyonu karşılamadığı, toprağın kuruduğu dönem olarak da açıklanabilir. Buna göre toprakta su fazlasının bulunduğu Kasım-Nisan döneminin, çalışma alanında gelecekte yinelenebilecek olan heyelanlar açısından en uygun dönemdir.

(3) Wilson (1968)'ın önerdiği iklim-süreç sistemine göre, yarınemli bir iklim-süreç sisteminin çalışma alanındaki morfojenetik etmen ve süreçleri daha iyi açıkladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, Thornthwaite nemlilik indisi ve su bilançosu da dikkate alındığında, çalışma alanındaki egemen jeomorfolojik etmen ve süreç, **“fluviyal, ayrışma (özellikle fiziksel), hızlı ve yaygın kütle hareketleri”** olarak tanımlanmıştır.

(4) Heyelanın gelişiminde andezitik tüf ve aglomeralarda eklemler boyunca gelişen yoğun ayrışma düzlemleri önemli rol oynamıştır. Piroklast boyutlarının çakıl ve genelde blok boyutunda olması, ayrışma derinliğinin bazı yerlerde 1 metreyi geçmesi, çatlak aralıklarının killi bir sıva ile kaplanmış olması ve ayrışmanın etkisiyle aglomeraların üzerinde oluşan 1.5-2 m kalınlığındaki regolit örtünün varlığı, heyelanın litolojik olarak hazırlayıcı etmenleri arasındadır.

(5) Aglomeralar ile karışık andezit birimleri üzerinde yapılan çatlak ölçümlerinde, KB-GD doğrultulu çatlakların egemen olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultu aynı zamanda, Ambaroba heyelanının uzanış doğrultusuyla da uyumludur.

(6) 1962 yılı hava fotoğrafı, 2007 yılı yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü (IRS) çözümlenmeleri ve heyelan alanına çakılan kazıkların GPS koordinatlarına dayanan yer değiştirme durumlarına göre, heyelan etkinliği kuvvetli yağış ve kar erimesi dönemlerinde artış göstermektedir.

(7) Heyelan alanının orta ve yukarı kesimlerindeki heyelan topuklarının bazılarının ters eğimlenmesi ve yamaçlarındaki heyelan göllerinin kurumaması, yeraltı suyunun akma kanalı içindeki varlığını kanıtlayan başlıca göstergelerdir. Heyelan alanı güneyindeki andezit ve dasitlerdeki KB-GD ve KD-GB yönlü yoğun çatlak sistemlerinden sızan sular, heyelan alanında su varlığının sürekliliğine yol açtığı gibi, su deposundan olan kaçakların da bunda etkisi vardır. Bu durumda, suyun heyelan alanından yapay drenaj kanallarıyla uzaklaştırılması gerekir.

Anahtar kelimeler: Heyelan, Dönel çökme, Jeomorfolojik, mikroanalitik ve klimatolojik çözümlenmeler, Uydu görüntüsü, Ambaroba Köyü, Biga Yarımadası.

Katkı Belirtme

ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Başkanlığı'nın 2006/6 No'lu projesiyle desteklenen "Ambaroba Köyü ve Çevresinde (Biga-Çanakkale) Heyelan Sorununun Çözümü, Kontrol ve Islahı Üzerine Bir Jeomorfoloji Araştırması" başlıklı araştırma projesinin bazı sonuçlarını içeren bu çalışmadaki katkılarından dolayı, BAP Başkanlığına ve klimatolojik/meteorolojik verilerin sağlanmasında her zaman yardımcı olan DMİ yönetici ve çalışanlarına çok teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Türkeş, M. (1996) Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 16: 1057–1076.
- Türkeş, M. (1998) Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 18: 649–680.
- Türkeş, M., Erginal, A. E., Tatlı, H., Sarış, F. ve Bayrakdar, C. (2006) Ambaroba Landslide: An anthropogenetically triggered rotational landslide in NW-Anatolia, Çanakkale, Turkey. In International Çanakkale Congress, 17-19 March 2006, Istanbul, Volume 2, pp: 537-542.
- Türkeş, M., Erginal, A. E., Tatlı, H. ve Sarış, F. (2008) Ambaroba Köyü ve Çevresinde (Biga-Çanakkale) Heyelan Sorununun Çözümü, Kontrol ve Islahı Üzerine Bir Jeomorfoloji Araştırması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Başkanlığı, Proje No: 2006/6. ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Fonu tarafından desteklenen yayımlanmamış proje raporu, Çanakkale.
- Wilson, L. (1968) Morphogenetic classification in Encyclopedia of Geomorphology, ed. By R. W. Fairbridge, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc.

İZNIK GÖLÜ KIYILARINDA YALITAŞI OLUŞUMU: ORTAM VE TARİHLEME SONUÇLARININ ÖN DEĞERLENDİRMESİ

A.Evren Erginal¹, Nafiye Güneç Kıyak², Erdiñç Yigitbař³, Mustafa Bozcu³

Muhammed Zeynel Öztürk¹, Mustafa Avciođlu³ ve İsa CÜREBAL⁴

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale
(aerginal@comu.edu.tr , muhammed.zeynel@comu.edu.tr)

²Iřık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul (kiyak@isikun.edu.tr)

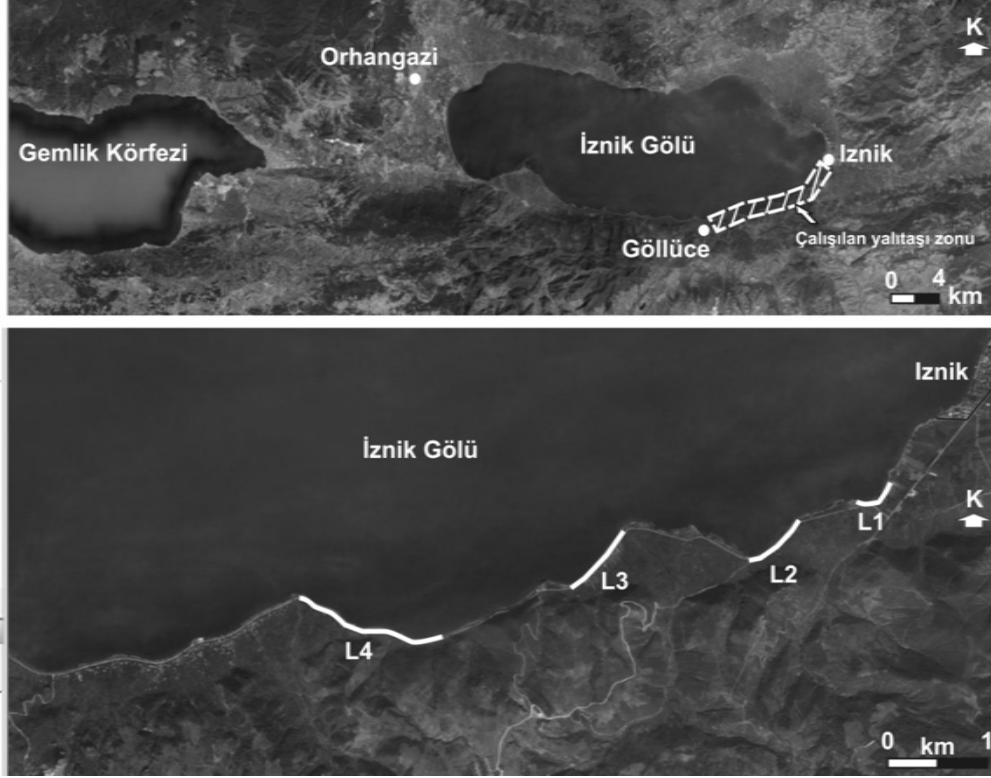
³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Çanakkale (eyigitbas@comu.edu.tr , mbozcu@comu.edu.tr,
mavcioglu@comu.edu.tr)

⁴Balıkesir Üniversitesi, *Fen-Edebiyat Fakültesi*, Coğrafya Bölümü, Balıkesir
(icurebal@balikesir.edu.tr)

Genişletilmiş Özet

Yalıtaşlarının yayılış sahası açısından en zengin ortamlardan birisini oluşturan Türkiye kıyılarında, özellikle güney ve batı Anadolu kıyılarında yalıtaşları geniş yer kaplar. Sir Francis Beaufort'un (1818) Datça Yarımadası-Gazipaşa (Antalya) arasındaki kıyı kesimindeki ilk alışması (Avşarcan, 1997) ardından kıyılarımızdaki yalıtaşı araştırmaları özellikle Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarında yoğunluk kazanmış, ülke kıyılarındaki yalıtaşlarının dağılışları konusunda detaylı bir çalışma ise Avşarcan (1997) tarafından yapılmıştır. Mevcut yalıtaşı araştırmaları Akdeniz kıyılarında Bener (1974), Erol (1983), Avşarcan (1997) ve Desruelles ve diğ. (2009); Ege Denizi kıyılarında ise Erol (1972), Ertek ve Erginal (2003) ve Erginal ve diğ. (2008, 2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Mutlak yaş tayinleri içeren çalışmalar ise çok az sayıdadır (Erginal ve diğ., 2008; Desruelles ve diğ., 2009; Erginal ve diğ., 2010).

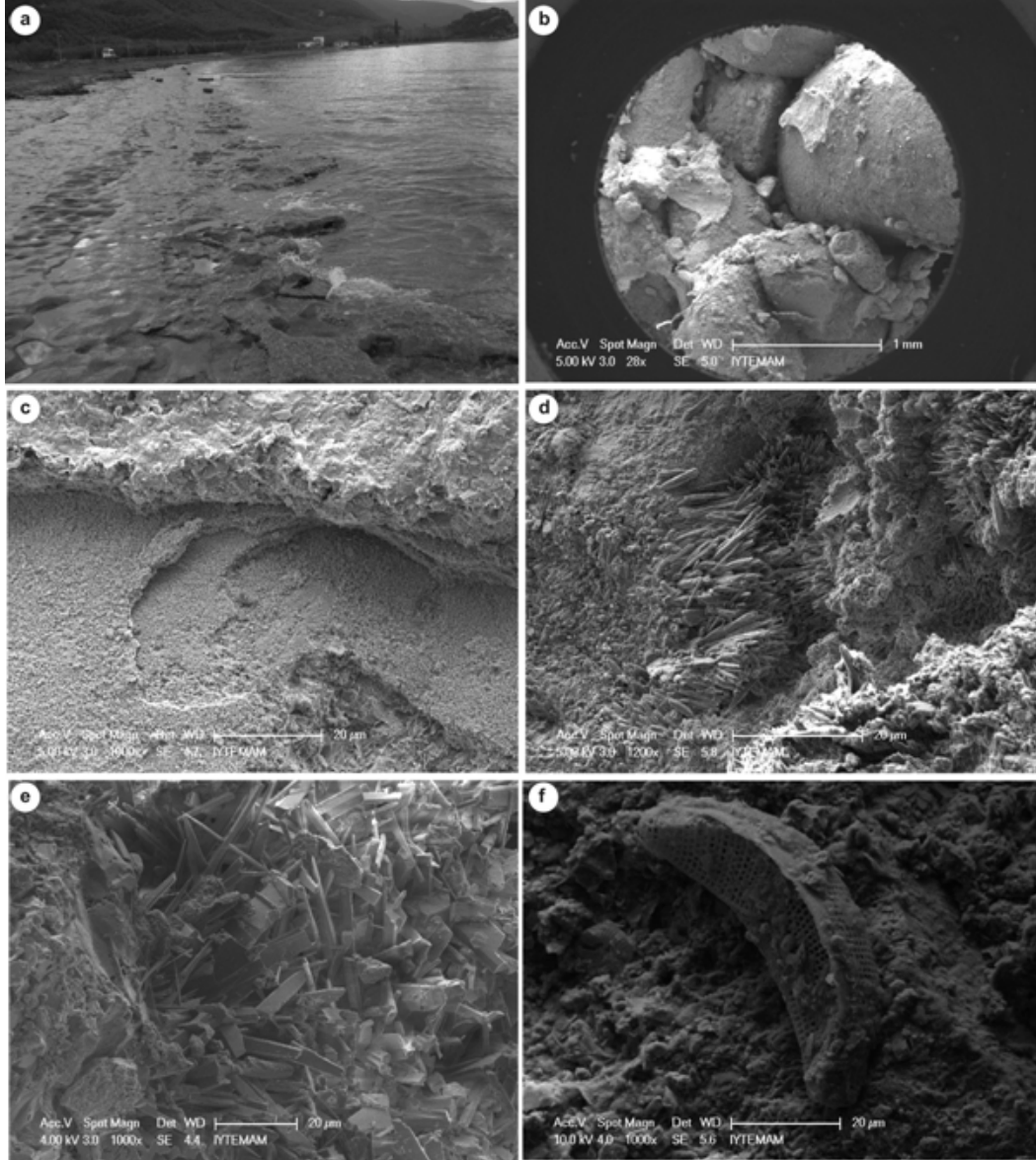
Sunulan çalışmanın konusunu İznik Gölü kıyılarında geniş yayılış sahasına sahip olan yalıtaşları (Kayan, 1996) oluşturmaktadır. Dünyada göl ortamlarında yalıtaşı oluşumu sık rastlanan bir durum değildir ve bu konuda mevcut kayıtlar Michigan Gölü'nün güneydoğu kesiminden (Binkley ve diğ., 1980), Piramit Gölleri (ABD) bölgesinden (Benson, 1994) ve Taupo Gölü kıyılarından (Jones ve diğ., 1997) aktarılmıştır. Ancak bu göller İznik Gölü'nden tamamen farklı hidrolojik ve jeokimyasal özelliklere sahiptirler. Bu alışmada İznik Gölü kıyılarının güneydoğu kesimindeki (şekil 1) 4 farklı lokalitede çalışılan yalıtaşlarının çimentolanma özellikleri jeomorfolojik ve stratigrafik gözlemler, mikroanaliz verileri ve enerji dağılımlı X ışınları spektroskopisi (EDX)-taramalı elektron mikroskopisi (SEM) yöntemleri kullanılarak ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, normal koşullarda deniz ve okyanus kıyılarında gel-git arası kuşakta oluşan yalıtaşlarının böylesi bir tatlısu ortamında oluşabilmesinin gerekçelerini ortaya koymak ve yalıtaşlarının mikrofasiyes özömlenmeleri ve mutlak yaş verilerine dayanarak göl kıyılarının geç Holosen paleocoğrafyası konusuna bir tartışma açmaktır.



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyonu ve örnekleme yerleri.

Saha gözlemlerine göre yalıtışları 40-120 cm arasında tabaka kalınlığına sahiptir ve petrografik açıdan polijenik konglomera özelliğindedir (Şekil 2a). Tabaka doğrultuları kıyı çizgisi ile iyi uyum gösterir ve tabaka eğimleri göle doğru birkaç derece ile 25° arasında değişir. Tabakalar göl su seviyesi altında 5 metre açığa (50 cm derine kadar) izlenirken, plaj zonunda yer yer 30 metre genişliğe erişebilmektedir.

EDX verileri taneleri bağlayıcı çimento materyalinin yüksek magnezyum kalsit ve aragonit bileşiminde olduğunu göstermektedir. SEM görüntülerinde egemen çimento yapıları arasında, tane yüzeyleri ve kenarlarında gelişmiş mikritik zarflar, radyal agregatlar, boşluk dolgusu çimento, iğne yapıllı aragonitler, akikular aragonit rimleri ve köprü (menisküs) tanımlanmıştır (Şekil 2b-e). Bu yapıların büyük kısmı normalde denizel freatik zonda gelişmekle birlikte göl kıyısı yalıtışlarındaki varlıkları sorunsaldır. Ayrıca gözenek içlerinde serbest konumda çok sayıda diatom türü (*Amphora* sp., *Cocconeis* sp., *Cymbella* sp., *Fragilaria* sp., *Navicula* sp. vb) tespit edilmiştir (Şekil 2f). Elde edilen ilk OSL verileri ise yalıtışlarının yaşlarının 500 yıl - 4000 yıl arasında değiştiğini göstermektedir.



Şekil 2. Yalıtışı örneklerinin taramalı elektron mikroskobu görüntülerinde tanımlanan başlıca çimentolaşma paternleri.

Anahtar kelimeler: Yalıtışı, mikroanaliz, ışık uyarımlı Lüminesans, İznik Gölü.

Katkı Belirtme: Bu çalışma 109Y143 nolu TÜBİTAK projesinin ilk bulgularından üretilmiştir.

Kaynaklar

Avşarcan, B. 1997. Yalıtışı oluşumu üzerine teoriler ve Türkiye kıyılarındaki yalıtışlarının bazı özellikleri, *İ.Ü. Coğrafya Dergisi* 5: 259-282.

Bener, M. 1974. Alanya-Gazipaşa arasındaki kıyı kesiminde yalıtışı oluşumu, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yay., No: 75, 95 sayfa.

Benson, L., 1994. Carbonate deposition, Pyramid Lake Subbasin, Nevada: 1. Sequence of formation and elevational distribution of carbonate deposits (Tufas), *Paleogeography Paleoclimatology Paleoecology* 109 (1): 55-87.

Binkley, K.L., Wilkinson, B.H., Owen, R.M., 1980. Vadose beachrock cementation along a southern Michigan marl lake, *Journal of Sedimentary Petrology* 50: 953-962.

- Desruelles, S., Fouache, E., Çiner, A., Dalongeville, R., Pavlopoulos, K., Kosun, E., Coquinot, Y., Potdevin, J-L., 2009. Beachrocks and sea-level changes since Middle Holocene: Comparison between the insular group of Mykonos-Delos-Rhenia (Cyclades, Greece) and the southern coast of Turkey. *Global and Planetary Change* 66 (1-2), Sp. Iss. SI: 19-33.
- Erginal, A.E., Kiyak, N.G., Bozcu, M., Ertek, T.A., Güngüneş, H., Sungur, A., Türker, G., 2008. On the origin and age of Arıburnu beachrock, Gelibolu Peninsula, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences* 17: 803-819.
- Erginal, A.E., Kiyak, N.G., Öztürk, B., 2010. Investigation of beachrock using microanalyses and OSL dating: A case study from the Bozcaada Island, Turkey. *Journal of Coastal Research* 26 (2): 350-358.
- Erol, O. 1972. Gelibolu Yarımadası kıyılarında yalıtışı oluşumları, *A.Ü. Coğrafya Dergisi* 3-4: 1-2.
- Erol, O. 1983. Historical changes on the coastline of Turkey. *In: Bird, C.F.E. & Fabbri, P. (eds), Coastal Problems in the Mediterranean Sea: 95-108.*
- Ertek, T.A. & Erginal, A.E. 2003. Physical properties of beachrocks on the coasts of Gelibolu Peninsula and their contribution to the Quaternary sea level changes, *Turkish Journal of Marine Science* 9: 31-49.
- Jones, B., Rosen, M.R., Renaut, R.W., 1997. Silica-cemented beachrock from Lake Taupo, North Island, New Zeland, *Journal of Sedimentart Petrology* 67: 805-814.
- Kayan, İ. 1996. İznik Gölü Batısındaki Ilıpınar Höyüğü Çevresinde Jeomorfolojik ve Jeo- arkeolojik Araştırmalar, *Ege Coğrafya Derg* 9:43-70, İzmir.

ÇAYIRDERE VE İKİZLERÇEŞME DENİZEL TARAÇALARININ (NARA BURNU DOĞUSU, ÇANAKKALE BOĞAZI) KARŞILAŞTIRMALI ÇÖKELME ORTAMI YORUMU VE OPTİK LÜMİNESANS YAŞLARI

Mustafa Avcıoğlu¹, A.Evren Erginal², Erdinç Yiğitbaş¹ ve Nafiye Güneç Kıyak³

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çanakkale (m_avcioglu@comu.edu.tr , eyigitbas@comu.edu.tr)

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Çanakkale aerginal@comu.edu.tr

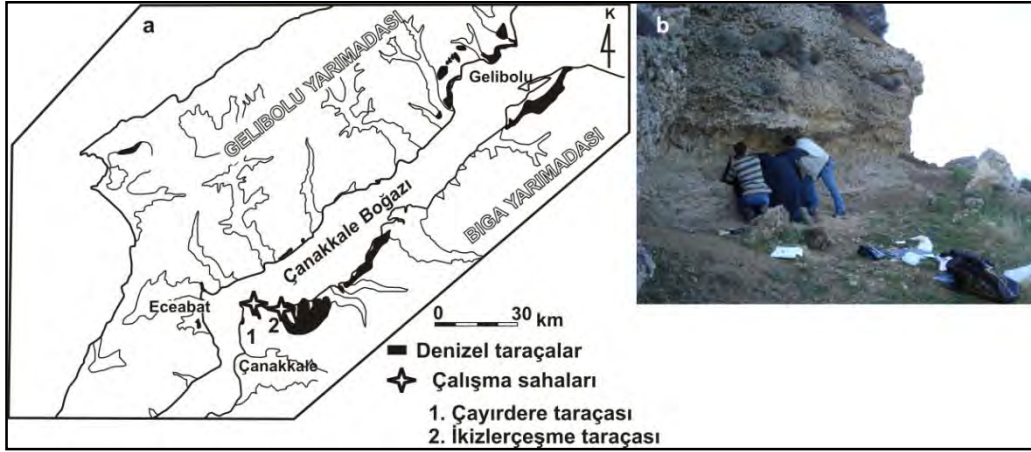
³Işık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul kiyak@isikun.edu.tr

Genişletilmiş Özet

Akdeniz ile Marmara Denizi arasındaki tek su yolunu oluşturan Çanakkale Boğazı boyunca Geç Pleyistosen-Holosen su geçişlerinin zamanı ve devreselliği üzerine çalışmaların tarihi 17. yy sonlarına kadar inmekle birlikte (Calvert ve Neumayr 1880), bu konudaki tartışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bu paleo-hidrolojik bağlantının anlaşılmasında en önemli ipuçlarından birisini bugünkü deniz seviyesinden farklı yükseltilerde yer alan denizel taraçalar oluşturur (Erol ve Nuttall, 1973; Sakınç ve Yaltrak, 1997; Yaltrak ve diğ., 2002).

Bölgedeki denizel taraçaların çoğu Orta Miyosen–Erken Pliyosen yaşlı kırıntılı ve karbonatlı sedimanter kayalar üzerine uyumsuz gelmektedir. Taraça çökelleri Çanakkale Boğazı'nın her iki yakasında da geniş yayılıma sahiptir. Çoğunlukla Nara Burnu'nun kuzeyinde gözlenen bu çökellerin kökeni ve yaşı üzerine bilgiler birkaç mutlak yaşlandırma (U/Th) çalışması dışında (Yaltrak ve diğ., 2002), paleontolojik ve jeomorfolojik çalışmalarla sınırlı kalmıştır. Bu çalışma boğaz kıyısındaki iki denizel taraçanın (Şekil 1) optik lüminesans yaşı ve fasiyes karakteristikleri ile ilgili güncel bulguları içermektedir. Bu amaçla, taraça çökellerinin litofasiyes ve biyofasiyes özelliklerine dayalı seviye korelasyonları ile gömülme yaşları karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

4 metre kalınlıktaki İkizlerçeşme taraçası esas olarak polijenik konglomera karakterinde olup, bol miktarda (*Ostrea edulis* Linneaus 1758, *Cardium (Papillicardium) papillosum* Poli 1791, *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Donacilla cornea* Poli 1791, *Cerithium vulgatum* Bruguiere, 1792, *Cerithium* sp, *Paphia* sp. ve *Cardium* sp. içerir. K35°B doğrultulu ve KD yönünde 3° eğimli üst Miyosen kumtaşı kıltaşı ve marnlarını uyumsuz olarak örten istifin en alt seviyesi günümüzden önce 153.759±10.898 yıl, en üst seviyesi ise 44.982±6.503 yıl yaş vermiştir.



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyon haritası ve OSL tarihlendirmesi için örnek alım çalışması.

İkizlerçeşme taraçasının yaklaşık 1,5 km batısında bulunan Çayırdere denizel taraçası ise deniz seviyesinden itibaren başlar ve yaklaşık 8 metre kalınlıktadır. İstif çapraz tabakalaşma özellikleri itibariyle deltayık fasiyes ortamını yansıtır. Bileşiminde çakıl ve kum içeriği gözlenmekle birlikte, istif yoğun olarak *Ostrea (Ostrea) edulis* Linneaus 1758, *Mytilaster lineatus* Gmelin 1971, *Cerithium vulgatum* Bruguiere, 1792, *Paphia (Polititapes) senescens* Coc., *Cardium (Papillicardium) papillosum* Poli, 1791, *Gibbula albida* Gmelin 1971, *Mytilus* sp içerir. Üzerlediği yaşlı birimler ile dokanağı gözlenemeyen istifin K79°B/24°GB konuma sahip en alt seviyesi günümüzden önce 27.242±4.894 yıl, K50 °D/8°KB konuma sahip en üst seviye ise 19.759±2.632 yıl yaş vermiştir. Bu gözlemler ve yaş tayinlerine göre taraçaların gerek çökelimleri esnasında ve gerekse çökeli mi ardından tektonik deformasyon ve yükselmeye uğramış oldukları söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Denizel taraça, Optik uyarımlı lüminesans, fosil bolluk zonu, Çanakkale Boğazı.

Kaynaklar

- Calvert F, Neumayr M (1880) Die Jungen Ablagerungen am Hellespoent: Denkschr, k.k.Akad Wiss., math, -nat.KI.40,357-378.
- Erol O, Nuttal CP (1973) Çanakkale bazı denizel Kuvaterner depoları: Coğrafya Araş. Derg. 5-6: 27-91.
- Sakınc M, Yaltrık C (1997) Trakya'nın güney sahillerinin Pleyistosen paleocoğrafyası ve evrimi. Inst Miner Res Explor Bull 119: 43-62.
- Yaltrık C, Sakınc M, Aksu AE, Hiscott R, Galleb B, Ulgen UB (2002) Late Pleistocene uplift history along southwestern Marmara Sea determined from raised coastal deposits and global sea level variations. Mar Geol 190 (1-2): 283-305.

DENİZALTI MORFOLOJİSİNİN BELİRLENMESİNDE KULLANILAN AKUSTİK YÖNTEMLER VE UYGULAMALARI

Süleyman COŞKUN, Günay ÇİFÇİ, Derman DONDURUR, Savaş GÜRÇAY, Selin Deniz AKHUN, Hilmi Mert KÜÇÜK

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Bakü Bulvarı No:100
Posta Kodu:35340 İnciraltı – İZMİR
s.coskun@gmail.com*

ÖZET

Derinlerdeki her tür yapının deniz tabanında bir imzası vardır. Deniz tabanı morfolojisi yer içinin uzun zamanlı aktivitesinin etkilerini taşır. Bu yüzden deniz tabanın altında meydana gelen olayların ve oluşumların araştırılmasında öncelikle deniz tabanı morfolojisine başvurulur. Taban morfolojisinin belirlenmesinde kullanılan en temel akustik yöntem ekosounder batimetri yöntemidir. Ekosounder adı verilen akustik sistemler son 30 yıl içerisinde büyük gelişme göstermiş, deniz tabanında bir kaç metreden birkaç kilometreye kadar farklı ölçeklerdeki birçok yeni yapı ve oluşumun ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. Ekosounder sistemleri tek ışınlı ve çok ışınlı olmak üzere ikiye ayrılır. Tek ışınlı ekosounder, gemi gövdesine monte edilmiş transduser adı verilen alıcı-verici sistemden çıkan ve deniz tabanından yansiyarak geri dönen ses dalgası için geçen zamanı kaydeder. Çok ışınlı sistemler, tek ışınlı ekosounder gibi sadece geminin izlediği rota boyunca deniz tabanı derinliğini değil, geminin altındaki derinliğe bağlı olarak belli bir genişlikteki alanı tarar. 2007–2010 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Jeofizik Laboratuvarı “SEISLAB” tarafından R/V K.Piri Reis Gemisi ile birçok proje kapsamında farklı alanlarda morfolojik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, çok ışınlı ekosounder batimetri sistemi ve üç boyutlu derinlik haritaları hazırlanarak elde edilen doğal ve yapay morfolojik yapılar örnek verilerle ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: deniz jeofiziği, batimetri, çok ışınlı ekosounder, yüksek ayrımlı jeofizik yöntemler

Giriş

Derinlerdeki her tür yapının deniz tabanında bir imzası vardır. Deniz tabanı morfolojisi yer içinin uzun zamanlı aktivitesinin etkilerini taşır. Bu yüzden deniz tabanın altında meydana gelen olayların ve oluşumların araştırılmasında öncelikle deniz tabanı morfolojisine başvurulur. Morfolojik yapıların verdiği bilgiler ışığında sismik aktivite, petrol ve doğalgaz oluşumları, sıg gaz birikimleri ve çıkışları, jeotermal alanlara ait işaretlere ulaşılabilir. Bu işaretlerden yola çıkarak yer içi daha yüksek ayrımlı jeofizik yöntemlerle incelenir ve daha ayrıntılı bilgiler elde edilebilir. Morfoloji bir alandaki jeolojik araştırmaların ilk adımı olmasının yanı sıra gelişen teknoloji sayesinde deniz tabanı morfolojisinin yüksek ayrımlı olarak haritalanması, arkeolojik alanların ve yapay morfolojik değişimlerin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca denizel yer-mühendisliği (Marine Geo-Engineering) ve denizel jeoteknik çalışmalarda yüksek ayrımlı morfolojik haritalar çalışmaların güvenlik ve olabilirlik açısından yorumlanmasında büyük önem taşır.

Deniz tabanının derinliğini ölçme işlemi 19. yüzyıl başlarına kadar klasik iskandil sistemi ile yapılmıştır. Bu klasik derinlik ölçme sistemleri 1920’li yıllardan itibaren yerini

akustik sistemlere bırakmıştır. Deniz tabanı derinliğinin, deniz tabanından yansıyan ses dalgalarının varış zamanlarının ölçülmesiyle bulunabileceği 19. yüzyılın başlarında ortaya konulmuş ancak yaygın olarak kullanılması 1920'leri bulmuştur. Ekosounder adı verilen bu akustik sistemler son 30 yıl içerisinde büyük gelişme göstermiş, deniz tabanında bir kaç metreden birkaç kilometreye kadar farklı ölçeklerdeki birçok yeni yapı ve oluşumun ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. (Jones, 1999; Trabant 1994). Tek ışınli sistemler olarak üretilmeye başlanan ekosounder sistemleri yerini tarama alanı ve ışın sayısı bakımından çok daha kaliteli ve daha karmaşık sistemler olan çok ışınli ekosounder sistemlerine bırakmıştır. Çok ışınli ekosounder sistemlerinin geliştirilmesi, veri sürekliliği ve doğruluğu açısından önemli bir gelişme olup morfolojik çalışmaların ilerlemesine büyük katkı sağlamıştır.

YÖNTEM

Tek ışınli Ekosounder Batimetri Sistemi

Tek ışınli ekosounder, gemi gövdesine monte edilmiş transduser adı verilen alıcı-verici sistemden çıkan ve deniz tabanından yansıyarak geri dönen ses dalgası için geçen zamanı kaydeder. Su derinliği, iki-yol seyahat zamanının ve ışın yolunun su kolonundaki ortalama hızının çarpımının yarısına eşittir.

Çıkış dalgalarının seyahat zamanları 1/15.000 s'den daha duyarlı bir oranda ölçülebilir. Yayınan çıkış sinyali kayıtçidan gelen bir tetikleme sinyali ile piezoelektrik ve magnetostrictive bir transduser kümesi tarafından üretilir. Elde edilen derinlik bilgisi analog olarak termal kâğıda veya sayısal olarak disklere kaydedilebilir.

Çok Işınli Ekosounder Batimetri Sistemi

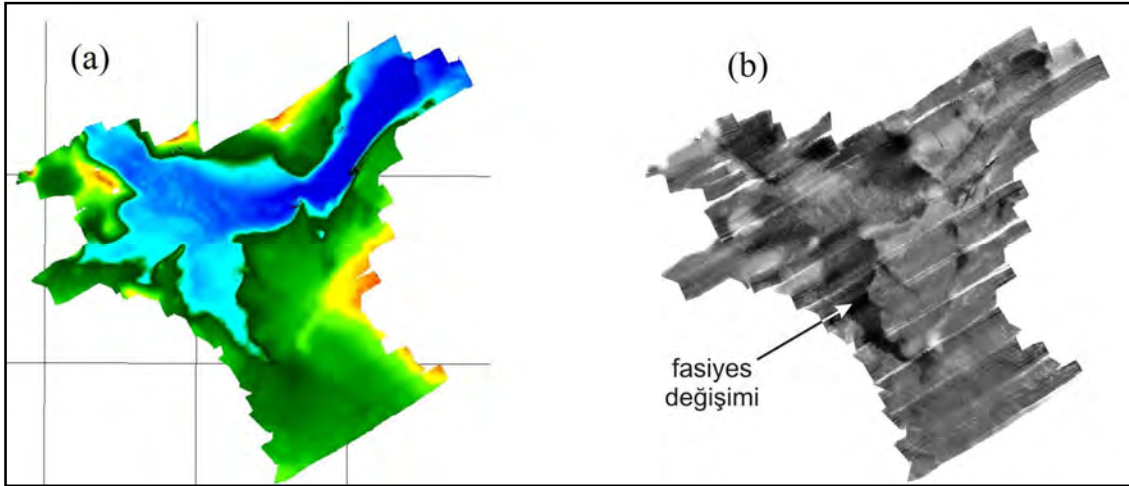
1960'lı yıllarda geliştirilen çok ışınli ekosounder sistemi, doğrudan geminin altından ve her iki yanından gelen yansımaları kullanarak konturlanmış batimetrik haritaların elde edilmesini sağlayan oldukça gelişmiş bir yöntemdir. Çok ışınli sistemler, tek ışınli ekosounder gibi sadece geminin izlediği rota boyunca deniz tabanı derinliğini değil, geminin altındaki derinliğe bağlı olarak belli bir genişlikteki alanı tarar. Yöntem, temel olarak araştırma gemisinin rotasına dik bir hat üzerine konumlandırılmış bir dizi tek ışınli transduserin çalışması ve her bir kanalın eş zamanlı olarak kayıt almasından meydana gelir.

Geminin yan kısmına veya altına monte edilen transduser ile deniz tabanına farklı açılarda çok sayıda ışın gönderilir ve bu ışınlar tabandan yansıyarak geri dönerler. Oluşturulan ışınların genişliği, ekosounder sistemlerinin modellerine göre farklı açılarda üretilir. Tek bir ışının genişliği 1-3° arasında değişirken, bu ışınların sayısı sistemin toplam tarama alanını belirler. İdeal su derinlikleri ve frekanslarda çok ışınli ekosounder sistemlerinin yatay tarama alanı geminin altındaki su derinliğinin yaklaşık 10 katı kadar geniştir.

Çok ışınli ekosounder sistemlerinin geneli, oluşturdukları ışınların arasındaki açığı sabit tutarak deniz tabanına gönderir. Bazı sistemler ise eşit açılı sistemlerin yanı sıra eşit mesafeli tarama biçimleri arasında seçim yapabilme olanağı da sunmaktadır. Eşit mesafeli sistemlerde, yatay bir deniz tabanına izdüşüm yapıldığında, ışınlar arasındaki mesafe eşit olmaktadır. Bunu sağlamak için sistem, hareket sensörü ve anlık su derinliği bilgisini kullanarak çıkış açısını her bir tarama için değiştirir. Böylece veri yoğunluğunu sabit tutarak çözünürlüğü yüksek tutar. Fakat toplam ışın genişliği eşit açılı sistemlere göre daha azdır. Kullanıcıya bırakılan eşit açı veya eşit mesafe seçimi, çalışmanın amacına göre değişir. Yüksek çözünürlüklü bir çalışma için eşit mesafeli tarama, zamandan tasarruf için ise eşit açılı sistem seçilir. Işın sayısı ve bunların arasındaki açı değerleri sistemin tarama alanını ve

yanal ayrımlılığını belirler. Eşit açılı sistemlerde, ışınlar kaynaktan uzaklaştıkça ışınların ulaştıkları mesafelerin arası açılır. Böylece gemiye yakın noktalarda veri yoğunluğu sık, uzak noktalarda ise seyrek. Çok ışınlı ekosounder sistemleri, yöntemin uygulanmak istenildiği alanın derinliğine göre farklı frekanslarda üretilir. Genellikle derin (500-11000 m) çalışmalar için 50 kHz ve altı, sığ (0-500 m) çalışmalar için 150 kHz ve üstü frekanslar kullanılır. Bazı çok ışınlı ekosounder sistemleri ise, sistemin farklı derinliklerde kullanılabilmesi için iki farklı frekansta kullanılabilme özelliğine sahiptir.

Çok ışınlı ekosounder batimetri sistemi kendi alıcı-verici sisteminin dışında birçok harici veriyi kullanır. Toplanan verinin doğruluğu, kullanılan yardımcı sistemin kalitesi veya türü ile doğrudan alakalıdır. Transduserlerin ve yardımcı harici sistemlerin tümünün gemi üzerindeki koordinatları çok ışınlı ekosounder sistemine tanıtılarak yön, konum ve üç boyuttaki hareket bilgilerine göre derinlik noktaları gerçek yerlerine taşınır. Küresel yer belirleme sistemi (GPS-DGPS), üç boyutlu hareket algılayıcısı (Motion sensor), ses hızı ölçer (CTD) ve gyro gibi sistemler verinin doğru ve kaliteli toplanabilmesi için bir çok ışınlı batimetri çalışmasında mutlaka olması gereken sistemlerdir. Sistem sadece derinlik bilgisi değil yansıyan sinyalin şiddetini de kaydeder ve geri saçımının geliş açısı ile değişimi incelenebilir. Oluşturulan reflektivite haritalarında deniz tabanının litoloji değişimleri saptanabilir ve deniz tabanındaki farklı tortullar birbirinden ayırt edilebilir (Şekil 1).



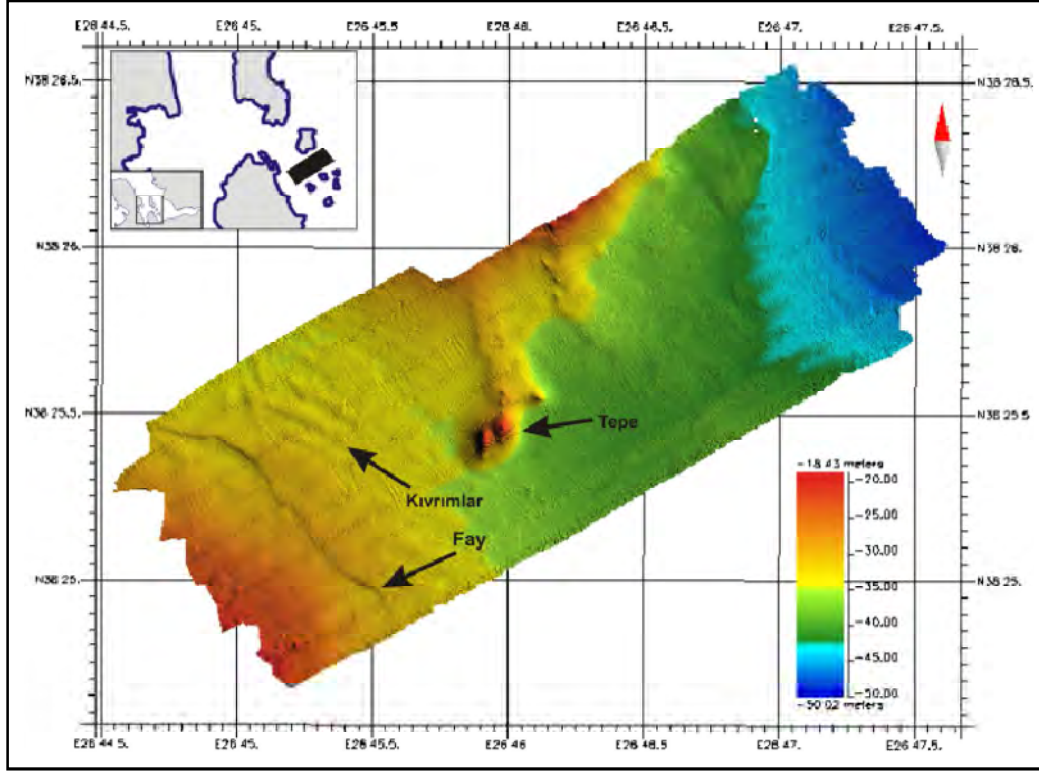
Şekil 1. (a) Batimetri haritası (b) batimetri haritasından sonar görünümüne geçiş

AKUSTİK YÖNTEM UYGULAMALARI

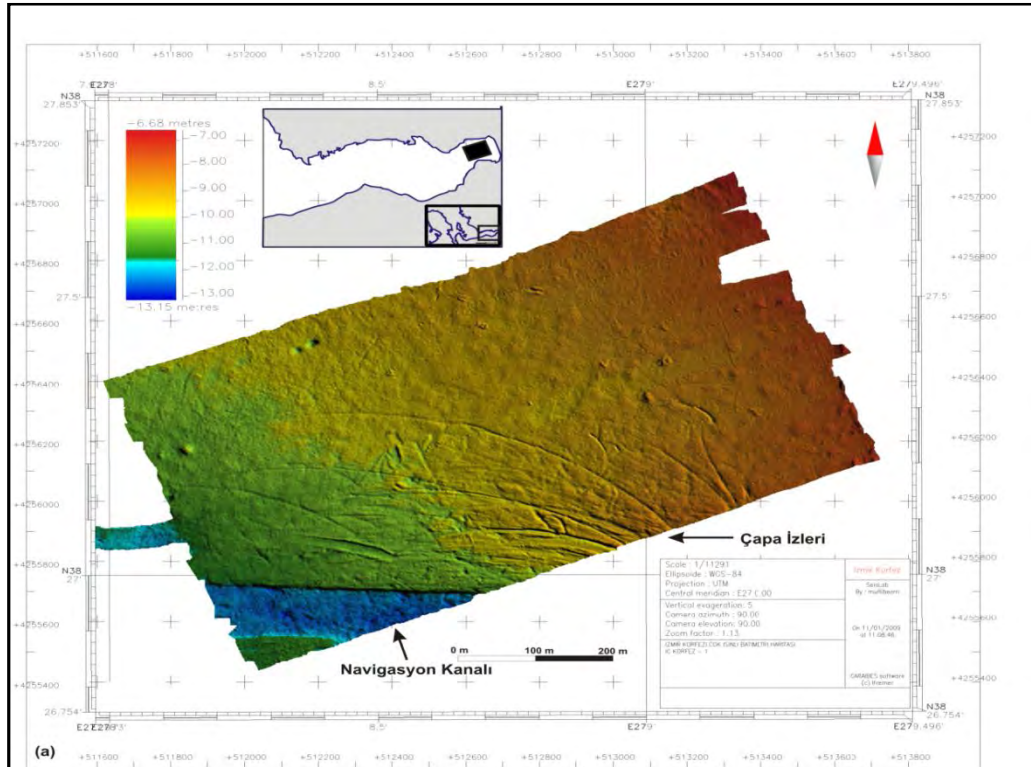
2007–2010 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Jeofizik Laboratuvarı “SEISLAB” tarafından R/V K.Piri Reis araştırma gemisi ile birçok proje kapsamında farklı alanlarda morfolojik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda üç boyutlu derinlik haritaları hazırlanarak tektonik, sedimentolojik ve mühendislik yapı çalışmalarına önemli ön bilgiler sağlanmıştır. Bu veriler sayesinde sismik veriler yardımıyla yorumlanacak olan çalışma alanlarındaki morfolojik değişimlerin doğal ya da yapay olduğu hakkında bilgi sahibi olunmuştur.

Genel morfolojik elemanların (tepeler, çukurlar, eğim, derinlik) yanı sıra fay kırıkları, dik yamaçlar, gaz veya çamur çıkışının gözlemlendiği dairesel çukurlar (Pockmark), kanyonlar, sedimentolojik etmenler, dalyanlar, kanallar doğal morfolojik yapılardır (Şekil 2). Çalışmaların amacı dahilinde olmasa da verilerin toplanması ve yorumlanması sırasında göze çarpan bir çok yapay morfolojik yapı ortaya çıkmıştır. Bunlar navigasyon kanalları, gemi

batıkları, gemi çapa izleri, dökü alanları, kazı alanları, arkeolojik kalıntılar gibi yapılardır (Şekil 3). Diğer yüksek ayrımlı jeofizik yöntemlerle saptanması çok zor olan bu yapılar sistemin ne kadar ayrımlı haritalar oluşturduğunu gözler önüne sermektedir.



Şekil 2. İzmir Körfezi'nde rastlanan doğal morfolojik yapılar



Şekil 3. İzmir iç körfezi'nde gözlenen yapay morfolojik yapılar

SONUÇLAR

Çalışmalarda elde edilen veriler ışığında gözlenen yapıların çoğu her biri kendi konuları içerisinde deniz tabanının altındaki derinliklerde medyana gelen olayların işaretidir. Bir bölgenin tektonik aktivitesi ve sismik etkinliği hakkında bilgi veren aktif fayların doğrultusunun belirlenmesinde, atım miktarının hesaplanmasında ve morfolojide oluşturduğu deformasyonun yorumlanmasında ilk gözlem çok ışınlı üç boyutlu haritalar ile mümkündür. Fakat bu sadece deniz tabanındaki gözlemden ibarettir. Çok ışınlı ekosounder verisinde dik yamaçlar veya yüzey yırtılmaları halinde görülen fayların karakterini belirlemek ve yorumlamak için çok kanallı sismik yansıma, yanal tarama sonarı, mühendislik sismiği gibi jeofizik verilerle desteklenmelidir.

Gaz ve petrol aramada fizibilite çalışmalarının değişmez bir parçası olan yüksek çözünürlüklü üç boyutlu batimetri haritaları, gaz çıkışını, pockmarkları, çamur volkanlarını ve çatlakları gözler önüne sererek o bölgenin jeotermal, gaz ve petrol potansiyeli ile ilgili emarelerini gösterir. Fakat faylarda olduğu gibi sadece bir işaret olan bu veriler diğer jeofizik yöntemlerle harmanlanmalı, çeşitli laboratuvar ölçümleri, deniz tabanı örnekleri ve sondajlarla desteklenmelidir.

Deniz tabanının altındaki yapıyı, jeolojiyi ve tektoniği etkilemese de yüzeyde görülen yapay batimetrik değişimler ekolojik yapı, deniz ulaşımı, turizm ve mühendislik yapı çalışmalarını yakından ilgilendirmektedir. Navigasyon kanallarının derinliklerinin ve dökü çalışmaları koordinatlarının kontrolü, sondaj, boru ve kablo hatları döşeme çalışmaları, marina yapımı gibi mühendislik yapılarının konumlandırılması ve güvenliğinin sağlanması için yapay morfolojik yapıların izlenmesi ayrı bir önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Coşkun, S. (2009).** İzmir körfezinin çok ışınlı üç boyutlu batimetri haritası ve sığ sedimanter yapısının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Jones, H.J.W.(1999).** Marine Geophysics, John Wiley & Sons Inc., 466 p.
- Trabant, P.K.(1984).** Applied High Resolution Geophysical Methods: Offshore Geo-Engineering Hazards, International Human Resources Development Corp. Puble.
- Çifçi, G., Dondurur, D., Okay, S. (2005).** Yüksek ayrımlı deniz jeofiziği yöntemleri, Jeofizik Mühendisleri Odası
- Dondurur, D., Coşkun, S., Sarıtaş, H., Çifçi, G., Ergün, M., (2008).** Possible BSR reflections on high resolution multichannel seismic reflection profiles from western Black Sea Continental Slope. 9th International Conference on Gas in marine Sediments. Bremen, Germany.

ÇAYÜSTÜ (BİGADIÇ - BALIKESİR) TUFALARININ KÖKENİ: MİKROANALİTİK VE JEOMORFOLOJİK GÖSTERGELER

İsa CÜREBAL ve Ahmet Evren ERGİNAL

Balıkesir Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Balıkesir

curebal@balikesir.edu.tr

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi,

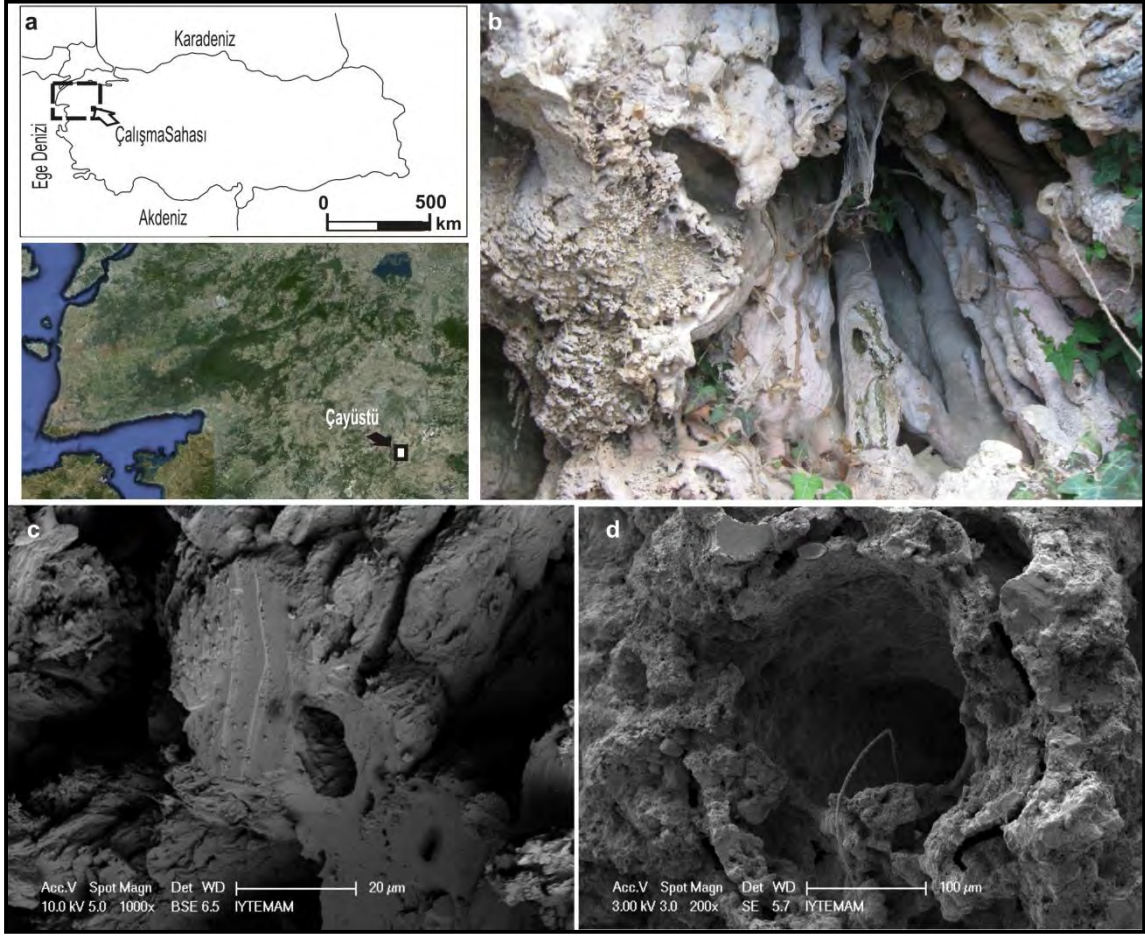
Coğrafya Bölümü, Çanakkale

aerginal@comu.edu.tr

Genişletilmiş Özet

Traverten, tufa ve speleothemler kalsiyum karbonat içeriği olarak zengin kaynak ve yeraltı sularından çökme sonucu oluşan karbonatlı kayalardır (Koşun ve Diğerleri, 2005). Tufalar, termal ve hidrotermal kaynak sularından çökelen travertenler ile mağara içlerinde oluşan speleothemlerden, yüksek boşluk oranına sahip olmaları ve daha farklı çimentolaşma derecesi göstermeleri gibi özelliklerle ayrılır (Pentecost, 2005). 19. yüzyıl başlarında “kalktuff”, “tuf calcaire” ve “calcereous tufa” gibi farklı adlandırmalar altında açıklanan (Pentecost ve Viles, 1994) tufalar, düşük magnezyum karbonatlı soğuk suların karasal ortamda çökmesi ile oluşurlar. Soğuk suların oluşturdukları bu çökeller; yumuşak, yoğun gözenekli, bitkisel ve hayvansal katkılar dışında siyanobakteri içermeleri gibi özellikleri ile kolayca tanımlanabilmektedir (Pedley, 1990). Mevcut çalışmalarda tufaların çok değişik litofasiyes özelliklerine sahip oldukları görülmektedir. Örneğin tufalar için Türkiye’deki en tipik ve geniş alanlı saha olan Antalya tufalarında 10 farklı litofasies tanımlanmıştır (Koşun ve Diğerleri, 2005). İnceleme alanındaki tufaların gözlenebilir özellikleri arasında fosil boşlukları (fossil moulds) ve bitki kalıpları (root casts) tipiktir.

Bu çalışmada Balıkesir ili Bigadiç ilçesi sınırları içinde kalan ve 27° 58' – 27° 59' doğu boylamları ile 39° 22' – 39° 23' kuzey enlemleri arasında yer alan Çayüstü Köyü tufaları (Şekil 1a) saha gözlemleri ve mikroanaliz sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Tufa oluşukları Susurluk Çayı'nın önemli kollarından Kille Çayı'nın yukarı havzasında, bu akarsuyun fay denetimli vadisinin batı yamacında, 250–300 m yükselti aralığında yüzeylenmektedir. Tufa mostraları köyün de üzerinde kurulduğu kesimde derinliği 400 metreye yakın olan vadinin batı yamacında tipik bir basamak oluşturmuştur. Tufalar, Triyas yaşlı kumtaşı ve volkanik kayalar üzerinde gelişmiştir. İstifin toplam ölçülmüş kalınlığı 5 m kadardır. Mikroanaliz çalışmaları için tabandan yüzeye kadar 5 farklı seviyeden örnekleme yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma alanının lokasyon haritası (a), *fitoherm çatıtaşı fasiyesinde* çökelmiş tufaların görüntüsü (b) ve bitki kökçükleri ile bunları çevreleyen mikritik karbonat sargılarının SEM görüntüleri (c-d).

Tufaların tekstür ve kökeninin tanımlanması amacıyla toplanan örneklerin toplam CaCO_3 , pH ve EC analizleri gerçekleştirilmiştir. Aynı örnekler İYTE Malzeme Araştırma Merkezi laboratuvarlarında enerji dağılımlı X ışınları spektroskopisinde incelenmiş, böylece örnekler içindeki element bileşimleri analiz edilmiştir. Eş zamanlı olarak gerçekleştirilen taramalı elektron mikroskopisi (SEM; Phillips XL-30S FEG) analizleri ile de tufalardaki çimentolaşma paternleri ve tekstürel - mikromorfolojik özellikler incelenmiştir. Tufa çökelimini sağlayan kaynak suları, ÇOMÜ merkez laboratuvarında indüktif - eşli plazma atomik emisyon spektrometresi (ICP-AES) ile analiz edilmiştir.

Yapılan mikroanalizler Çayüstü tufalarının litofasiyes açısından *fitoherm çatıtaşı fasiyesine* ait olduklarını göstermektedir (Şekil 1b). Sahada multimetre ile yapılan ölçümlerde tufa çökelimini sağlayan kaynak suyunda 21 °C sıcaklık ve pH (6.90), EC (565 Ms), tuzluluk (0.3 ppt) ve toplam çözünmemiş materyal (336 mg/l) tanımlanmıştır. ICP-AES analizlerine göre kaynak suyunun kimyasal bileşiminde B (0.139 mg/l), Ba (0.2 mg/l), Ca (57.14 mg/l), K (0.92 mg/l), Mg (15.39 mg/l) ve Na (7.73 mg/l) elementleri bulunmaktadır. Bol gözenekli, resif benzeri yapıda olan bu fasiyeste tufalar, bitki dalları gibi parçaları laminalar halinde saran mikritik karbonat sargıları halindedir. Mikrobial etkilerle (siyanobakteriler vb.) bitki organı çevresinde gelişen bu otokton karbonat çökeli, Çayüstü tufalarının egemen yapısını oluşturmaktadır (Şekil 1c-d).

Anahtar kelimeler: Tufa, karbonat kayacı, fiziko-kimyasal reaksiyon, mikroanaliz, Çayüstü, Balıkesir.

Kaynaklar

- Akyürek, B. - Soysal, Y. (1978), Kırkağaç, Soma (Manisa) - Savaştepe, Korucu, Ayvalık (Balıkesir) - Bergama (İzmir) Civarının Jeolojisi, M.T.A. Rapor No:475, Ankara
- Ercan, T. - Günay, E. (1984), Balıkesir - Bigadiç Çevresinin Jeolojisi, Mağmatik Kayaçların Petrolojisi ve Kökensel Yorumu, M.T.A. Rapor No:469, Ankara
- Koşun, E. - Sarıgül, A. - Varol, B. (2005), Sedimentological Investigation of Antalya Tufas, Proceedings of 1st International Symposium on Travertine, Denizli, Turkey, p. 50-61.
- Pedley, M. (2009). Tufas and Travertines of the Mediterranean Region: a Testing Ground for Freshwater Carbonate Concepts and Developments, *Sedimentology*, 56: 221-246.
- Pentecost, A. (2005), *Travertine*, Springer - Verlag Berlin Heidelberg, Nederland.
- Pentecost, A. - Viles, H. (1994), A Review and Reassessment of Travertine Classification, *Geographie Physique et Quaternaire*, 48(3): 305-314.

MAZILIK (ÇANAKKALE) HEYELANININ JEOFİZİKSEL, KLİMATOLOJİK VE JEOMORFOLOJİK ANALİZİ

Alper Demirci¹, Yunus Levent Ekinci¹, Murat Türkeş², Ahmet Evren Erginal², Muhammed Zeynel Öztürk² ve Ali Sungur³

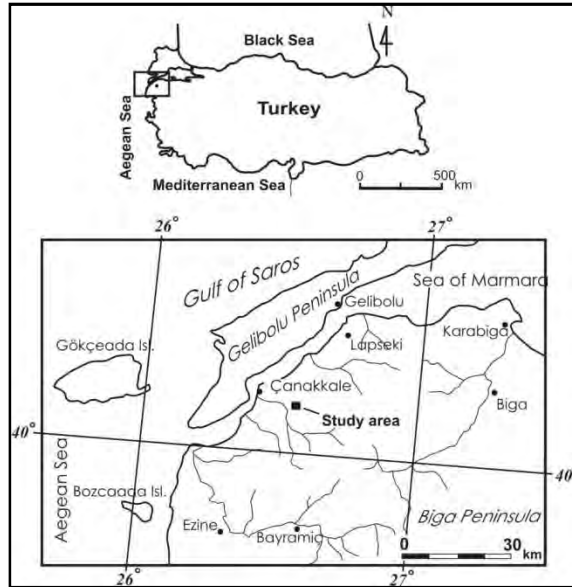
¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
alperdemirci@comu.edu.tr

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Çanakkale

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Çanakkale

Genişletilmiş Özet

Çanakkale yöresi her yıl, özellikle normalden daha yağışlı geçen kış mevsimlerinde farklı jeolojik yapılar üzerinde heyelanlara maruz kalmakta, heyelanlar özellikle kırsal alanda köy yerleşmelerinde ve karayolu güzergâhlarında önemli maddi hasara yol açmaktadır. Miosen yaşlı aglomeralar (Türkeş ve diğ., 2006), denizel killi birimler (Erginal ve diğ., 2009) ve volkaniklerin ayrışma ürünü regolitler (Türkeş ve diğ., 2010) yörede heyelanların geliştiği başlıca litolojik birimleri oluşturur. Bu çalışmada Çanakkale'nin 20 km doğusunda bulunan eski Mazılık Köyü'nde (Şekil 1) oldukça ciddi maddi hasara yol açan ve hemen her yağışlı dönemde yeni kaymalarla büyüyerek gelişimini sürdüren bir heyelan jeofizik, jeomorfolojik ve klimatolojik yöntemlerle analiz edilmiştir. Sahada iki farklı türde kütle hareketi gelişmektedir; (1) Günümüzde terk edilmiş olan köyün bulunduğu sahada ve gerisinde derin sel yarınlarıyla parçalanmış, andezitin ayrışma ürünü regolitte gelişmiş kopma yüzeyi derinliği 1 metreyi geçmeyen sığ kaymalar; (2) eski köy okulunun bulunduğu birikim alanında gelişmeye devam eden (son reaktivasyon olasılıkla 14-15 Şubat 2010 günlerinde) derin kayma yüzeyine sahip büyük heyelan (Şekil 2).



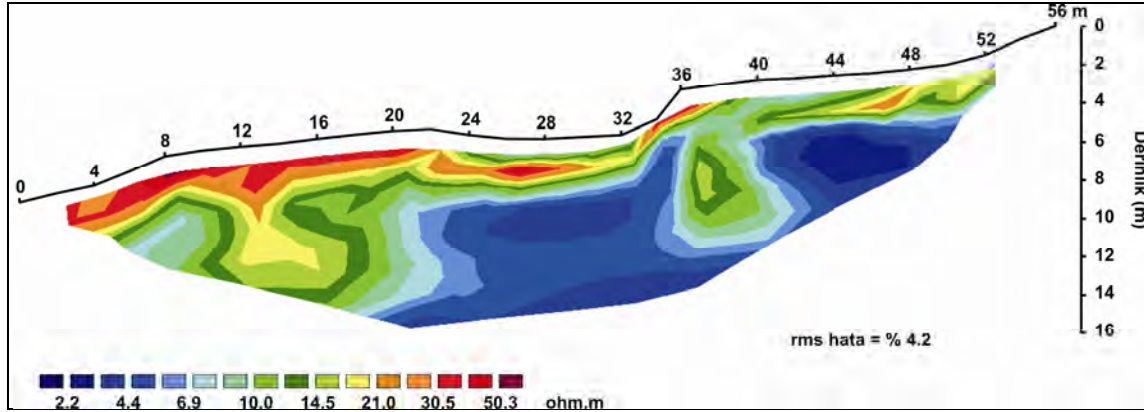
Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası.



Şekil 2. Heyelan sahasının 2009 (a) ve 2010 (b) yıllarındaki görünümü.

Jeofiziksel Yöntem ve Bulgular

Jeofizik çalışma kapsamında, kayma yüzeyinin geometrisini ve derinliğini ortaya çıkarmak amacıyla 2-B Elektrik Özdirenç Tomografi (EÖT) tekniği kullanıldı. Yöntemin düşük maliyetli olması, arazi şartlarına göre kolay uygulanabilmesi ve yapılan çalışmalardan etkili sonuçlar verebilmesi sebebiyle, özellikle sığ jeolojik problemlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, EÖT tekniği heyelanın kayma doğrultusuna paralel olacak şekilde 56 m uzunluğunda bir profil boyunca gerçekleştirildi. Görünür özdirenç değerleri, elektrod aralığı 2 m ve toplam 11 seviye için ölçüldü. Veriler 2-B ters çözüm tekniği (Loke and Barker, 1996) ile değerlendirildi ve % 4.2'lik hata oranı (RMS) ile yer elektrik modeli ortaya konuldu (Şekil 3). Elde edilen tomografik kesite göre, profil boyunca özdirenç değişim aralığı 2-60 ohm.m arasındadır. Kesitte 22-36 m ve 40-50 m arasında yaklaşık 4 m derinlikten sonra ani bir özdirenç düşüşü gözlenir (<5 ohm.m). Mavi renk tonları ile temsil edilen bu birim kilce zengin ve su içeriğinin fazla olduğu bölümü işaret eder. Köy okulunda oluşan hasar da bu birim üzerinde oluşmuştur.



Şekil 3. İki-boyutlu ters çözüm sonucunda elde edilen elektrik özdirenç tomogramı.

Klimatolojik Metot ve Bulgular

Klimatolojik ve meteorolojik analizler Çanakkale Meteoroloji istasyonunda 1930 ve 2008 yılları arasında kaydedilen iklimik verilere, günlük hava bültenlerine ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün günlük yüzey ve yüksek seviye hava haritalarına (TSMS 2009 a, b) dayanarak gerçekleştirildi. Çalışma alanı çevresinde Mayıs ve Eylül ayları arasındaki düşük yağışlı dönem Akdeniz yağış rejimi ile nitelenir (Türkeş 1996, 1998). Çanakkale meteoroloji istasyonunda kaydedilen uzun dönem verilerine göre, maksimum yağış kış aylarında oluşur. Aralık ortalama 109 mm'lik yağış toplamı ile en fazla, Ağustos ise ortalama 6 mm'lik yağış toplamı ile en az yağışlı aylardır. Ayrıca Ocak ortalama 6 °C ile en

soğuk Temmuz ise ortalama 24.8°C ile en sıcak aylardır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen Thornthwaite su bilançosu analizine göre, Çanakkale yöresi yılın Aralık ve Mart ayları arasındaki dört aylık soğuk devresinde kuvvetli toprak nemi (toprak su içeriği) fazlalığı ile nitelenir. İklimsel su bilançosu ve yağış-hava olayları analizleri, yamaç kaymalarının (heyelanlar) da çoğunlukla, Aralık-Şubat döneminde oluştuğunu gösterir. Bu devrede, aşırı toprak su içeriği, şiddetli yağmur ve sağanak yağışlar, ender de olsa kar yağışları ve ani kar erimeleri ve yamaç duyarsızlığını kuvvetlendiren düşük geçirimsizlik gibi kütle hareketlerine eğilimli ya da onları tetikleyici koşullar egemendir.

Jeomorfolojik-Jeokimyasal Metot ve Bulgular

Çalışma kapsamında, gerek kayma yüzeyi, gerekse regolit birikim zonu, eğimli yamaçlar ve referans düzlüklerden sediment tane boyu analizleri ve mikroanalizler için örnekler alındı. Hidrometrik olarak (Bouyoucos 1963) belirlenen sediman tane boyu dağılımlarına göre, ana kaymanın geliştiği birikim alanından alınan örneklerde % 46 oranında siltli kil tanımlanmıştır. Kayma alanından uzak olan referans bir aşınım düzlüğü üzerinden ve üzerinde çok sayıda sel yarıntılarının geliştiği eğimli yamaçlardaki regolit profillerinden alınan örneklerde ise, sırasıyla % 37.30 ve % 26.61 oranlarında siltli kil tanımlandı. Bu durumda ana kaymanın geliştiği birikim alanı (kama), diğerlerine oranla daha fazla ince tane içerir. X ışınları kırınımı (XRD) ve enerji dağılımlı X ışınları spektroskopisi (EDX) verileri, kayma yüzeyi materyalinin element bileşimi ve kil içeriği konusunda bazı bilgiler vermektedir. EDX verilerine göre Si ve Al elementleri sırasıyla % 44.24 ve % 24.24 oranlarla en baskın elementleri oluşturur. Ayrıca azalan oran sırasıyla Fe, Cu, Ca, Mo, Sn, Ru, Zn, Mn ve Na elementleri de difragtogramlarda tanımlandı. Kayma yüzeyi örneklerinde Fe bakımından zengin Mn bakımından fakir oksihidroksitlerin bulunması, iyi toprak içi drenaj koşullarında ayrışmanın ilk evresini gösterir (Duzgoren-Aydın and Aydın 2006) ve bu durum kilce zengin yarı yatay eklem yüzeyi örneklerinde de tanımlanmıştır.

Kaynaklar

- Boyucous GJ (1963) Directions for making mechanical analyses of soil by hydrometer method. *Soil Science* 42:25–30.
- Duzgoren-Aydın NS, Aydın A (2006) Chemical and mineralogical heterogeneities of weathered igneous profiles: implications for landslide investigations. *Natural Hazards and Earth system Sciences* 6:315–322.
- Erginal AE, Öztürk B, Ekinci YL, Demirci A (2009). Investigation of the nature of slip surface using geochemical analyses and 2-D electrical resistivity tomography: a case study from Lapseki area, NW Turkey. *Environmental Geology* 58(6): 1167-1175.
- Loke MH, Barker RD (1996) Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections using a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting* 44:131–152.
- Turkish State Meteorological Service (TSMS) (2009a) Climatological Bulletin and monthly precipitation and temperature series of the Çanakkale Meteorology Station, Ankara.
- Turkish State Meteorological Service (TSMS) (2009b) Daily weather bulletins and synoptic weather maps, Ankara.
- Türkeş M (1996) Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 16:1057–1076.

- Türkeş M (1998) Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 18:649–680.
- Türkeş M, Erginal AE, Tatlı H, Sarış F, Bayrakdar C (2006) Ambaroba Landslide: An anthropogenetically triggered rotational landslide in NW-Anatolia, Çanakkale, Turkey. *International Çanakkale Congress*, 17-19 March 2006, Istanbul, Volume 2, pp: 537-542.
- Türkeş M, Erginal AE, Ekinci YL, Demirci A, Sungur A, Ozturk MZ, Bozcu M (2010) Regolith stripping and landslide development on a deforested steep slope: A case study, Çanakkale, Turkey. *Environmental Earth Sciences* (incelemede).

PALEOTAŞKIN ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE BATMAN'DA YAPILAN PALEOTAŞKIN ÇALIŞMALARI

S. TONBUL¹ ve M. SUNKAR¹

¹*Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ*

stonbul@firat.edu.tr, msunkar@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, paleotaşkın araştırmalarında kullanılan yöntemler incelenerek bunlardan bazıları Batman'da uygulanmıştır. Paleotaşkın araştırmaları farklı bilim dallarında uzman kişiler tarafından yapılan disiplinler arası bir çalışmadır. Bu çalışmalarda başvuru temel yöntem sedimantolojik değerlendirmeler sonucu elde edilen bulguların yaşlandırılmasıdır. Paleotaşkın çalışmaları için radyokarbon yöntemi (¹⁴C) standart bir iştir. Taşkın depolarının yaşlandırılmasında kullanılan Optik Uyarmalı Lüminesans (OSL) ve arkeolojik verilerin yaşlandırılmasında kullanılan Termolüminesans (TL) diğer yaşlandırma yöntemlerini oluşturmaktadır. Son 50 yıllık dönemde yaşanan taşkınların yaşlandırılmasında ise radyoaktif izotop (Sezyum -137) yöntemi kullanılmaktadır. Batman şehrinde, yakın geçmişte yaşananlar dışında daha eski taşkınların frekansını tespit edebilmek amacıyla ayrıntılı arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda şehir merkezinde İluh Deresi yatağında sedimantolojik gözlem kuyuları açılmış ve açılan bu kuyulardan yaşlandırma için numuneler alınmıştır. Alınan numuneler termolüminesans ve radyokarbon yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Batman şehrinin kurulduğu alanda geçmişte 3 büyük taşkın yaşandığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Batman, Paleotaşkın, Radyometrik yaş, Optik Uyarmalı Lüminesans (OSL), Termolüminesans (TL), Sezyum-137 (Cs-137)

1. Giriş

Paleotaşkın çalışmaları, bir havzada yaşanan sel ve taşkınların büyüklük ve frekansını belirlemede önem taşımaktadır. Paleotaşkın hidrolojisini oluşturan, geçmişte ya da tarihi dönemlerde yaşanan taşkınların büyüklük ve frekansının rekonstrüksiyonu jeolojik veriler kullanılarak yapılmaktadır (Baker ve diğ., 2002). Paleotaşkın çalışmalarının çoğu son 5000 yıllık dönem içerisindeki son bin yılı, ya da ölçüm yapılmamış havzalarda son 100 yıllık dönemi kapsamaktadır (Benito ve Thorndycraft, 2005;1).

Geçmişteki taşkınları jeolojik kanıtlar kullanarak açıklayan ilk bilim adamı J. Harlem Bretz (Bretz, 1929; Bretz ve diğ., 1956)'dir. Fakat paleotaşkın hidrolojisi ile ilgili kavramlar düzenli olarak Kochel ve Baker (1982) tarafından geliştirilmiştir. Böylece paleotaşkın hidrolojisi, son 20-30 yıllık süre içerisinde hidroloji ve jeomorfolojinin disiplinler arası bir bölümünü oluşturmuştur.

Türkiye'de son 20 yıl içerisinde frekansı artan sel ve taşkınlarla yönelik yapılan çalışmaların tamamı yakın tarihlere yaşananları konu almaktadır. Bu çalışmalarda paleotaşkınlarla yönelik araştırmalara rastlanmamıştır. Bu yönü ile tarafımızdan yapılan çalışmanın Türkiye'deki ilk paleotaşkın çalışması olduğu düşünülmektedir (Tonbul ve Sunkar, 2010). Dünya'da ise farklı ülkelerde paleotaşkın çalışmaları başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Bunların başlıcaları; ABD (Kochel et al., 1982; Ely and Baker, 1985; O'Connor et al., 1994; Carson, 2006) Avusturalya (Baker and Pickup, 1987; Pickup et al.,

1988), Hindistan (Ely et al., 1996; Kale et al., 2000), İspanya (Benito et al., 2003a; Thorndycraft et al., 2005; Thorndycraft, ve Benito, 2006) Fransa (Sheffer et al., 2003a; Sheffer et al., 2008), Yunanistan (Woodward et al., 2001) Güney Afrika (Zawada, 1997), Çin (Yang et al., 2000) ve Japonya'da (Jones et al., 2001) yapılmıştır.

Paleotaşkın hidrolojisi özellikle jeomorfoloji, sedimantoloji, hidroloji, hidrolik modelleme ve istatistik alanında uzmanların çalıştığı disiplinler arası bir çalışma alanıdır (Benito ve Thorndycraft, 2005). Bu çalışmalarda jeomorfolojik gözlemler ve sedimantolojik çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır. Paleotaşkın dönemlerinin tespit edilmesi ve analizlerinde radyometrik yaş (^{14}C), Optik Uyarımlı Lüminesans (OSL), son 50 yıllık dönemde yaşanan taşkınların yaşlandırılmasında ise radyoaktif izotop (Sezyum -137) yöntemleri kullanılmaktadır. Paleohidroloji çalışmalarında tam yaş tayini için radyokarbon yaşlandırması standart bir işittir (Baker ve diğ., 1983; 1985). Bu yöntemin yanında Batman'da tarafımızdan yapılan araştırmada arkeolojik verilerin yaşlandırılmasında kullanılan, Termolüminesans (TL) yönteminin de paleotaşkın çalışmalarında kullanılacağı görülmüş ve uygulanmıştır.

Paleotaşkın çalışmalarında yukarıda sayılan yöntemler başarılı sonuçlar vermektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen yöntemler kısaca değerlendirilmiş ve Batman'da yapılan paleotaşkın analizlerinde kullanılan radyometrik ve Termolüminesans yöntemlerinin sonuçları verilmiştir.

2. Paleotaşkın Araştırma ve Analiz Yöntemleri

Disiplinler arası bir araştırma alanı olan paleotaşkın çalışmalarında aşağıdaki yöntemler izlenmelidir;

1. Uygun alanların tespit edilebilmesi için değişik ölçeklerdeki topografya haritaları ve hava fotoğrafları değerlendirilmeli (Baker, 1987),
2. Taşkın malzemesini tanımlamak ve tespit etmek için arazi çalışması
3. Taşkın sayısı ve durumunu belirlemek için stratigrafik yapıdaki sedimantolojik analizler
4. Taşkın depolarından yaşlandırma için numunelerin alımı
5. Hidrolik hesaplamalar ve akım verilerinin temini
6. Günümüz ve geçmişteki taşkınların kıyaslanması
7. Taşkın sıklık analizleri yapılmalıdır (Benito ve Thorndycraft, 2005).

Yukarıda sıralanan çalışmalar alanında uzman çok sayıda farklı bilim kollarına ait araştırmacı tarafından yapılması gereken işlerdir. Ancak her zaman alanında uzman olan çok sayıda bilim adamını aynı çalışmada toplamak güç olmaktadır.

Yukarıda maddeler halinde verilen çalışmalar paleotaşkın araştırma yöntemlerini oluşturmaktadır. Bunlardan özellikle sedimantolojik ve jeomorfolojik gözlemler ile analizler önemli bir yer tutmaktadır. Paleotaşkın çalışmalarında önemli olan analizler aşağıda maddeler halinde verilmiştir;

2.1. Sel yataklarındaki depoların analizi

Paleotaşkın hidrolojisinde sel yatağı depolarından (Slackwater flood deposits) en yaygın biçimde faydalanılmıştır (Baker, 1987). Bu depolar kanyon vadilerde ana yatak akımı dışındaki alanlarda birikmektedir. Maksimum taşkın olduğu zamanlarda bu alanlarda su çok yavaşlamaktadır. Bu durum akımı düşürerek süspanse halde taşınan kil, silt ve kum gibi

malzemenin birikmesini sağlamaktadır (Backer ve Kochel, 1988; Benito ve diğ., 2003 b). Bu tip birikimler geniş bir vadi içerisinde mağara ve kaya oyukları içerisinde daha iyi muhafaza edilmektedir. Bunun dışında diğer alanlarda bu depolar erozyonla bozulabilmektedir. Bu birikim alanları otsu bitkilerin yerleştiği alanları oluşturmaktadır. Geniş akarsu vadileri özellikle kanyon şeklindeki vadilerde yapılacak paleotaşkın çalışmalarında bu tip depoların bulunarak bunların stratigrafisinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu şekilde hem taşkınların frekansı hem de yaşlandırılması için malzeme temin edilebilir.

2.2. Yaşlandırma

Tespit edilen özel bir sedimentolojik profildeki taşkın olayları ve frekansını anlamak için sel yataklarındaki taşkın depoları yaşlandırılmalıdır. Paleohidrolojik araştırmalarda Radyokarbon yaşlandırması standart bir iştir (Baker ve diğerleri, 1985). Radyokarbon yaşlandırması için alınan numuneler çekirdek, odun, kömür, organik toprak, kavkı ve kemik parçaları gibi organik maddelerden oluşmalıdır. Radyokarbon yaşlandırmasındaki hata payı genellikle 40-160 yıl arasındadır (Trombore, 2000). Bu tarihlere rağmen son yıllarda yapılan çalışmalarda genellikle hata oranı 25-50 yıl arasında değişmektedir. Nitekim tarafımızdan yaptırılan yaşlandırmada da bu değer 21-25 yıl arasında çıkmıştır. Bu oranlar taşkın frekansını belirlemede kabul edilebilir değerlerdir. Radyokarbon yaşlandırmasında önemli sıkıntılardan biri yaşlandırma için kullanılacak malzemenin büyüklüğüdür. Yaşlandırılacak malzeme 100 gramdan büyük ise yaşlandırma kısa sürede ve az hata payı ile yapılmaktadır. Numune küçüldükçe yaşlandırma daha uzun zaman almaktadır.

Optik Uyarmalı Lüminesans (OSL) metodu (Stokes, 1999), Holosen dönemine ait taşkın depolarının yaşlandırılmasında kullanılmış diğer bir metottur (Sheffer ve diğ., 2003a). Aslında bu metod taşkın depolarındaki tabakaların üzeri örtülmeden önce sedimentin doğrudan güneş ışığına maruz kaldığı zamanı tesbit etmektedir. OSL doğru yaşlandırmadan farklı sonuçlar verebilir. Fakat yüksek doğruluktaki örnekler tipik olarak % 5-10 arasında hata payına sahiptir.

Son taşkınlardaki yeni sedimentler radyoaktif izotop Sezyum-137 kullanılarak yaşlandırılabilir (Ely ve diğ., 1992; Thorndycraft ve diğ., 2005). Sezyum-137 yapay bir element olup 1950 yılında nükleer bomba denemesinde atmosfere karışmış bir maddedir. Bu nedenle bu yöntem son 50-60 yıllık dönemde yaşanan taşkınların yaşlandırılmasında kullanılmaktadır.

Paleotaşkın araştırmalarında kullanılan ve yukarıda kısaca açıklanan yöntemlerin dışında Batman'da tarafımızdan yapılan paleotaşkın çalışmalarında Termoluminesans (TL) yöntemi de kullanılmıştır. Bu yöntem arkeolojide seramiklerin yaşlandırılmasında, arkeoloji dışında ise OSL yönteminde olduğu gibi, sedimentlerin yaşlandırılmasında kullanılmaktadır. Yaşlandırmanın temelinde seramik örnekleri içerisindeki kuvars minarelleri önem taşımaktadır. Bu yöntem, OSL yönteminde olduğu gibi örneklerin üzerleri örtülmeden önce güneş ışınlarına maruz kaldığı dönemin tespitine dayanmaktadır.

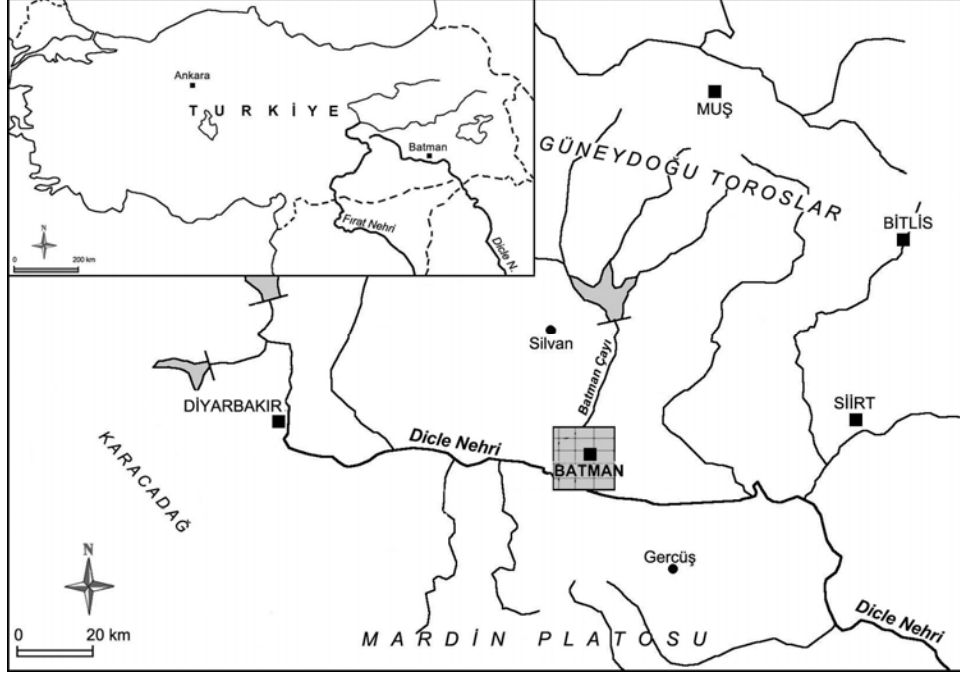
2.3. Paleotaşkın akım tahmini

Taşkın akımının hesaplanmasında farklı dönemlerle ilgili su seviyeleri istatistikî metotlar kullanılarak analiz edilmektedir. Bu işlemler daha ziyade hidrolojik modellemelerle yapılmaktadır. Bu modellemelerde de havzanın şekli, eğimi, kanal genişliği, zemin özellikleri gibi özellikler dikkate alınmaktadır.

Yukarıda sıralanan araştırma ve analiz yöntemlerinin tamamı Batman'da yapılan paleotaşkın çalışmasında uygulanmıştır (Tanbul ve Sunkar, 2010).

3. Çalışma alanı

Bu çalışmada değerlendirilen paleotaşkın çalışmaları Türkiye'nin Güneydoğusu'nda yer alan Batman şehrinde yapılmıştır. Batman, Diyarbakır Havzası'nın güneydoğu bölümünde yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Batman şehrinin lokasyon haritası

Batman şehri, Batı Raman Dağı kuzeyinde, K-G yönünde akan Batman Çayı'nın eski menderes yeniği sekileri ve birikinti yelpazesi üzerinde kurulmuştur. Bu sekilerden yüksek olanlar doğudan gelen İluh Deresi ve kolları tarafından yarılrken, alçak sekiler aynı akarsu tarafından oluşturulan birikinti yelpazesi ile örtülmüştür (Tonbul ve Sunkar, 2008).

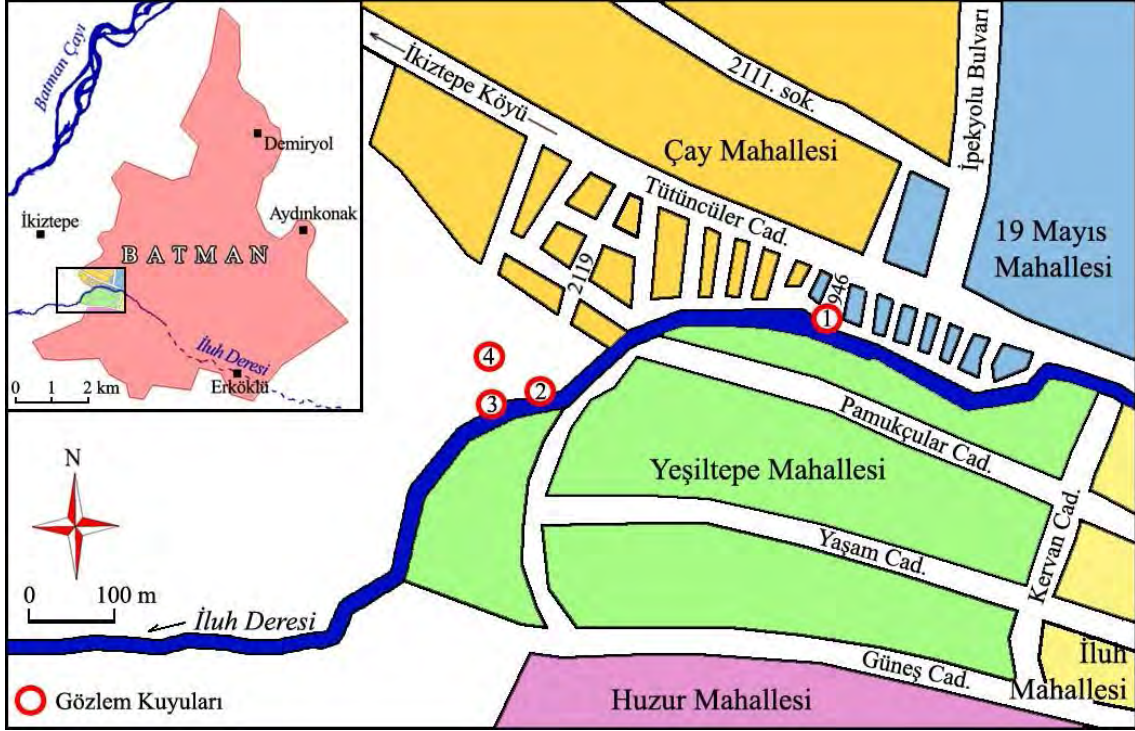
Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2006 yılı sonbaharında görülen şiddetli yağışlar bölge genelinde etkili sel ve taşkın olaylarına neden olmuştur. Batman şehri ise bölge genelinde bu olaylardan en fazla etkilenen yerleşme merkezidir. 31 Ekim- 1 Kasım 2006 tarihinde yaşanan taşkında 10'u şehir merkezinde, 1'de Hasankeyf ilçesinde olmak üzere toplam 11 kişi hayatını kaybetmiştir (Sunkar ve Tonbul, 2009; 2010). Böyle büyük bir afetin yaşandığı alanda doğru taşkın tahmini yapabilmek için paleotaşkın çalışmalarına başvurulmuştur.

4. Batman'da Yapılan Paleotaşkın Çalışmaları

Paleotaşkın araştırmalarına dayanarak Batman şehrinin taşkın riskini ortaya koymak için yapılan işlemleri şu şekilde özetlemek mümkündür;

Öncelikli olarak 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ve uydu görüntüleri üzerinden morfolojik değerlendirmeler, sonrasında ayrıntılı jeomorfolojik gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler sonucunda yaşlandırma için kullanılacak malzeme temini ve taşkın frekansını belirlemek için İluh Deresi Vadisi'nde gözlem kuyuları açılmasına karar verilmiştir. Bu çerçevede İluh Deresi'nin oluşturduğu yelpazenin yayılmaya başladığı alanda yatağa yakın noktalarda 4 adet gözlem kuyusu açılmıştır (Şekil 2). Bunlardan en sağlıklı sonuç İluh Deresi Vadisi'nde açılan 2 nolu gözlem kuyusundan alınmıştır. Gözlem kuyuları basit usulle iş

makinesi ile açılmış daha sonra elle düzeltmeler yapılmıştır (Foto 1). Açılan kuyuların stratigrafik kesitleri çıkarılmıştır (Şekil 3).



Şekil 2: Batman şehri batısında açılan gözlem kuyularının lokasyonu



Foto 1: 2 nolu gözlem kuyusuna ait stratigrafik kesit. Bu kesitte geçmişte yaşanan 3 büyük taşkına ait seviyeler (a, b, c) görülmektedir.

Derinlik (cm)	Litoloji	Açıklamalar
0		Taşkınla gelmiş evsel atık (çöp), briket parçaları ve toprak
30		Laminallı ince mil ve çöp (bez, poşet parçaları içermektedir).
50		Taşkınla gelmiş, içerisinde naylon ve bez gibi atıkların bulunduğu, alt seviyeleri çakıllı kil, mil ve toprak
160		Az yuvarlak, hafif köşeli küçük çakıl
170		İçerisinde çanak-çömlek parçalarının bulunduğu ince mil, kum ve küçük çakıl birikimi
190		İnce kum, mil toprak
200		İçerisinde çanak-çömlek parçalarının bulunduğu kum, küçük ve orta boy çakıl birikimi
215		İnce kum, küçük çakıl
225		Kumlu toprak
235		Kum
240		Milli toprak
250		Kum
260		İçerisinde çanak-çömlek parçalarının bulunduğu kum, orta ve istiftteki en iri çakıl
290		Kalişli kırmızımsı kahverengi toprak
420		Milli toprak
510	?	?

Şekil 3: Batman şehri batısında İluh Deresi Vadisi'nde açılan 2 nolu gözlem kuyusuna ait kesit.

2 Nolu gözlem kuyusundan paleotaşkın analizleri için iki farklı numune alımı yapılmıştır. Bunlardan birincisi sel ve taşkınla gelmiş seramik (çanak çömlek) parçaları, ikincisi ise kemik parçalarıdır. Her üç farklı taşkın seviyesi içerisinde de yer alan bu parçalar

güneşten etkilenmemeleri için siyah naylon poşetlere alınmıştır. Araziye TL doz ölçümü yapılmadığı için örneklerin (290-260 cm, 215-200 ve 190-170 cm) TL verileri kendi aralarında göreceli olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonrasında hangi katmanın bir diğerinden daha uzun süre güneş ışınları etkisinde kaldığı başka bir deyişle üzeri örtülmeden bir diğerinden az ya da çok mu kaldığı hakkında yorumlar yapılmıştır. Yorumların temelini seramik örneklerinde kuvars minerallerindeki elektron tuzaklarının doluluğu oluşturmuştur (Kitis ve diğ., 2003). Benzer çalışmalar başka bir tanımla göreceli ayrışma ve güneşlenme süreçlerinin göreceli karşılaştırılması birçok çalışmada yer almıştır (Ögelman ve Kapur, 1982, Yeğingil ve Kapur, 1985; Akça et al. 2001).

Gözlem kuyularında yapılan çalışmalarda radyokarbon analizinde kullanılacak malzemeye sadece 2 Nolu kuyuda rastlanmıştır. İnsan ve hayvan kemiği olduğu düşünülen bu malzemeler küçük boyutlu olduğu için yaş tayini uzun dönem almıştır. Batman'da yaşanan paleotaşkınları ortaya koymak için açılan 2 nolu gözlem kuyusundan (200-215, 260-290 cm; Şekil 3) alınan numunelerin ^{14}C yaş tayini için Heidelberger Akademie Der Wissenschaften'e gönderilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Batman şehrinin kurulduğu alanda geçmişte 3 büyük taşkın yaşanmıştır

5. Sonuçlar

Paleotaşkın analizleri bir havzada yaşanan taşkınların büyüklük ve frekansını belirlemede önemli bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak yapılan çalışmaların çoğu son 5000 yılın, son bin yıllık dönemini kapsamaktadır. Dünya'nın farklı bölgelerinde paleotaşkınlarla yönelik çalışmalar yapılmış iken Türkiye'de bu konu ile ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Paleotaşkın analizlerine yönelik ilk çalışma Batman şehrinde tarafımızdan yapılmıştır

Paleotaşkın araştırmalarının temelinde jeomorfolojik ve sedimantolojik gözlemler yer almaktadır. Bu çalışmalar sonucunda taşkın malzemesinin biriktiği alanlardan alınacak örnekler yaşlandırılarak geçmişte yaşanan taşkın dönemleri belirlenebilmektedir. Paleotaşkın analizlerinde ^{14}C , OSL, Sezyum-137 ve Termoluminesans (TL) yöntemleri kullanılmaktadır. Aslında paleotaşkın analizlerinde ^{14}C metodu standart bir işittir. Fakat bu metotla yaşlandırma yapabilmek için organik numuneler gereklidir. Bu numunelerin bulunmadığı durumlarda OSL ve TL analizlerine başvurulmaktadır. Sezyum-137 ise son 50-60 yıllık sürede görülen taşkınların belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bu yaşlandırmalarda en sağlıklı sonuçlar ^{14}C ve TL analizlerinden alınmaktadır. Tarafımızdan Batman'da yapılan araştırmalarda ^{14}C ve TL analizlerine başvurulmuştur. Bu analizlere göre Batman'da geçmişte 3 büyük taşkın daha yaşanmıştır.

Türkiye'de son 20-30 yıl içerisinde artış gösteren sel ve taşkın olayları bu konuya olan ilginin artacağını göstermektedir. Günümüzde yaşanan bu olayların frekansını ortaya koyabilmek için de paleotaşkın analizlerine ihtiyaç olacaktır. Bu amaçla yapılacak çalışmalarda belirtilen analizlerden uygun olanlarından biri kullanılabilir.

Paleotaşkın analizleri sadece taşkın çalışmalarında kullanılan bir yöntem olmayıp aynı zamanda iklim değişimleri ve Kuvaterner araştırmalarında da kullanılabilir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK 107Y072 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Bu destekleri nedeniyle TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- AKÇA, E., AKÇA, F., KIZILARSLANOĞLU, H.A., ESWARAN, H., FİZTPATRİCK, E.A. ZOROĞLU, L. ve KAPUR, S.. 2001, *The Burial of the Roman City of Tarsus, Turkey: Natural or Human-Induced?*. Ulusal Kil Sempozyumu, Sayfa: 410-418, 19-22 Eylül 2001 Konya
- BAKER, V. R., KOCHER, R. C., PATTON, P. C. and PICKUP, G., 1983, *Paleohydrologic analysis of Holocene flood slack-water sediments*, International Association of Sedimentologists 6, 229-239
- BAKER, V. R., 1987. Paleoflood hydrology and extraordinary flood events. *Journal of Hydrology* 96, 79–99
- BAKER, V.R., PICKUP, G. and POLACH, H.A., 1985. *Radiocarbon dating of flood events, Katherine Gorge, Northern Territory, Australia*. *Geology* 13, 344–347.
- BAKER, V.R., and PICKUP, G., 1987. *Flood geomorphology of the Katherine Gorge, Northern Territory, Australia*. Geological Society of America. Bulletin 98, 635–646.
- BAKER, V.R. and KOCHER, R.C., 1988. *Flood sedimentation in bedrock fluvial systems*. In: Baker, V.R., Kocher, R.C., Patton, P.C. (Eds.), *Flood Geomorphology*. Wiley, USA, pp. 123–137.
- BAKER, V.R., WEBB, R.H. and HOUSE, P.K., 2002. *The scientific and societal value of paleoflood hydrology*. In: House, P.K., Webb, R.H., Baker, V.R., Levish, D.R. (Eds.), *Ancient Floods, Modern Hazards: Principles and Applications of Paleoflood Hydrology*, Water Science and Application Series, vol. 5, pp. 127–146.
- BENÍTO, G., SANCHEZ-MOYA, Y. and SOPENA, A., 2003b. *Sedimentology of high-stage flood deposits of the Tagus river, Central Spain*. *Sedimentary Geology* 157, 107–132.
- BENÍTO, G., SOPENA, A., SANCHEZ, Y., MACHADO, M.J., PEREZ GONZALEZ, A., 2003a. *Palaeoflood record of the Tagus river (Central Spain) during the Late Pleistocene and Holocene*. *Quaternary Science Reviews* 22, 1737–1756.
- BENÍTO, G. and THORNDYCRAFT, V. R., 2005, *Paleoflood hydrology and its role in applied hydrological sciences*, *Journal of Hydrology*, 313 (2005) 3-15
- BRETZ, J.H., 1929. *Valley deposits immediately east of the Channeled Scabland of Washington*. *Journal of Geology* 37, 393–427 (see also pages 505–541).
- BRETZ, J.H., SMITH, H.T.U. and NEFF, G.E., 1956. *Channeled scabland of Washington: new data and interpretations*. Geological Society of America Bulletin 67, 957–1049.
- CARSON, E. C., 2006, *Hydrologic modeling of flood conveyance and impacts of historic overbank sedimentation on West Fork Black' Fork, Uinta Mountains, northeast Utah, USA*, *Geomorphology* 75 (2006) 368-383
- ELY, L.L. and BAKER, V.R., 1985. *Reconstructing paleoflood hydrology with slackwater deposits—Verde River, Arizona*. *Physical Geography* 6, 103–126.
- ELY, L.L., WEBB, R.H. and ENZEL, Y., 1992. *Accuracy of post-bomb ¹³⁷Cs and ¹⁴C in dating fluvial deposits*. *Quaternary Research* 38, 196–204.
- ELY, L.L., ENZEL, Y., BAKER, V.R., KALE, V.S. and MISHRA, S., 1996. *Changes in the magnitude and frequency of Holocene monsoon floods on the Narmada River, Central India*. *Bulletin of the Geological Society of America* 108, 1134–1148.
- JONES, A.P., SHIMAZU, H., OGUCHI, T., OKUNO, M. and TOKUTAKE, M., 2001. *Late Holocene slackwater deposits on the Nakagawa River, Tochigi Prefecture, Japan*. *Geomorphology* 39, 39–51.

- KALE, V.S., SINGHVI, A.K., MISHRA, P.K. and BANERJEE, D., 2000. *Sedimentary records and luminescence chronology of Late Holocene palaeofloods in the Luni River, Thar Desert, northwest India*. Catena 40, 337–358.
- KITIS G., PAGONIS V. and DRUPIESKI C., 2003, *Cooling rate effects on the thermoluminescence glow curves of Arkansas quartz*, *Physica status solidi*, A. Applied research vol. 198, No:2, pp. 312-321
- KOCHEL, R.C. and BAKER, V.R., 1982. *Palaeoflood hydrology*. Science 215, 4531.
- KOCHEL, R.C., BAKER, V.R. and PATTON, P.C., 1982. *Paleohydrology of Southwestern Texas*. Water Resources Research 18, 1165–1183.
- KOCHEL, R.C., BAKER, V.R. and PATTON, P.C., 1982. *Paleohydrology of Southwestern Texas*. Water Resources Research 18, 1165–1183.
- O'CONNOR, J.E., ELY, L.L., STEVENS, L.E., MELIS, T.S., KALE, V.S. and BAKER, V.R., 1994. *A 4500-year record of large floods in the Colorado River in the Grand Canyon, Arizona*. Journal of Geology 102, 1–9.
- ÖGELMAN, G. Y. and KAPUR, S., 1982, *Thermoluminescence reveals weathering stages in basaltic rocks*, Nature Vol. 296. N. 5854. S. 231-232
- PICKUP, G., ALLAN, G. and BAKER, V.R., 1988. *History, palaeochannels and palaeofloods of the Finke River, central Australia*. In: Warner, R.F. (Ed.), *Fluvial Geomorphology of Australia*. Academic Press, Sydney, pp. 177–200.
- SHEFFER, N. A., ENZEL, Y., BENİTO, G., GRODEK, T., PORAT, N., LANG, M., NAULET, R. and COUER, D., 2003, *Paleofloods and historical floods of the Ardecha River, Franca*, Water Resources Resarch 39, 1376
- SHEFFER, N. A., RİCO, M., ENZEL, Y., BENİTO, G. and GRODEK, T., 2008, *The Paleoflood record of the Gardon River, France: A comparison with the extreme 2002 flood event*, *Geomorphology*, Volume 98, Issues 1-2, 1 June 2008, Pages 71-83
- STOKES, S., 1999. *Luminescence dating applications in geomorphological research*. *Geomorphology* 29, 153–171.
- SUNKAR, M. ve TONBUL, S., 2009, *Batman'da Yaşanan Taşkın (31 Ekim -1Kasım 2006) İle Meteorolojik Olaylar Arasındaki İlişkiler*. 3. Ulusal Kar Kongresi (17-19 Şubat 2009) T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Sayfa:121-130 Erzurum
- SUNKAR, M. ve TONBUL, S., 2010, *Batman'da 31 Ekim-1 Kasım 2006 Tarihinde Yaşanan Taşkının Nedenleri*, II. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 349-363 , 22-24 Mart 2010 Afyonkarahisar
- THORNDYCRAFT, V.R, BENİTO, G., RİCO, M., SA'NCHEZ-MOYA, Y., SOPENA, A. and CASAS, A. 2005, *A long-term flood discharge record derived from slackwater flood deposits of the Llobregat River, NE Spain*. Journal of Hydrology; doi: 10.1016/j.hydro.2005.02.028
- THORNDYCRAFT, V.R., BENİTO, G., WALLİNG, D.E., SOPENA, A., SANCHEZ-MOYA, Y., RİCO, M.v and CASAS, A. 2005, *Caesium-137 dating applied to slackwater flood deposits of the Llobregat River, N.E. Spain*. Catena 59, , 305–318.

- THORNDYCRAFT, V.R. and BENITO, G., 2006, *The Holocene fluvial chronology of Spain: evidence from a newly compiled radiocarbon database* Quaternary Science Reviews, Volume 25, Issues 3-4, Pages 223-234
- TONBUL, S. ve SUNKAR, M., 2008, *Batman Şehrinde Yer Seçiminin Jeomorfolojik Özellikler ve Doğal Risk Açısından Değerlendirilmesi*, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008 (Prof. Dr. M. ARDOS Anısına) Bildiriler Kitabı, Sayfa:103-114, Çanakkale
- TONBUL ve SUNKAR, 2010, *Batman'da Yaşanan Sel Felaketi (31.10.2006) ve Batman Şehri İçin Doğal Risk Planlaması*, TÜBİTAK ÇAYDAG 107072 Nolu Proje
- TRUMBORE, S.E., 2000. *Radiocarbon geochronology*. In: Noller, J.S., Sowers, J.M., Lettis, W.R. (Eds.), *Quaternary Geochronology: Methods and Applications*. AGU, Washington, DC, pp. 41–60.
- WOODWARD, J.C., HAMLİN, R.H.B., MACKLİN, M.G., KARKANAS, P. and KOTJABOPOULOU, P., 2001. *Quantitative sourcing of slackwater deposits at Boila rockshelter: a record of late-glacial flooding and Palaeolithic settlements in the Pindus Mountains, Northern Greece*. *Geoarchaeology* 16, 501–536.
- YANG, H., YU, G., XİE, Y., ZHAN, D. and Lİ, Z., 2000. *Sedimentary records of large Holocene floods from the middle reaches of the Yellow River, China*. *Geomorphology* 33, 73–88.
- YEĞİNGİL, Z. ve KAPUR, S., 1985, *Adana yöresine (Türkiye'nin güneyi) ait seramiklerin TL tarihlendirmesi ve ısıtılma sıcaklıklarının belirlenmesi*. Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri VI, 15-17 Mayıs, İstanbul
- ZAWADA, P. K., 1997. *Palaeoflood hydrology: method and application in flood-prone southern Africa*. *South African Journal of Science* 93, 111–131.

(R)USLE YÖNTEMİYLE AKARÇAY HAVZASI'NDA TOPRAK EROZYONU ÇALIŞMALARI

Tevfik Erkal¹, Ünal YILDIRIM¹

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar

ÖZET

USLE (Evrensel Toprak Kaybı Denklemi) tüm dünyada, özellikle Akdeniz ülkelerindeki su erozyonu ile ortaya çıkan toprak kaybını hesaplamada yaygın olarak kullanılan etken (faktör) tabanlı bir yöntemdir. Bu yöntemde herbir etken ayrı harita katmanı olarak elde edilmekte olup yağış etkeni (R Faktörü), toprak etkeni (K Faktörü), eğim ve yamaç uzunluğu etkeni (LS Faktörü), vejetasyon / bitki örtüsü etkeni (C Faktörü) ve toprak koruma etkeni (P Faktörü) dir. RUSLE (Revize Evrensel Toprak Kaybı Denklemi) ise bu yöntemin değiştirilmiş, geliştirilmiş, daha yeni bir versiyonudur. Bu çalışmada RUSLE yönteminin herbir etkeni için çeşitli kaynaklardan ve arazi çalışmalarından veriler derlenerek CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ortamında bir araya getirilmiştir. Yöntemin uygulandığı alan Afyonkarahisar-Konya illeri sınırları içinde kalan, kabaca D-B uzanımlı Akarçay kapalı havzasıdır. Akarçay Havzası yaklaşık 7337 km² alan kaplamakta olup yöntem havzanın yukarı kesimine karşılık gelen batı bölümündeki üç alt havzada uygulanmıştır. Toplam 2313 km² yi kapsayan bu alt havzalar İhsaniye, Sincanlı ve Şuhut alt havzalarıdır ve çalışmalar halen havzanın geri kalan kesimlerinde devam etmektedir. Elde edilen geçici sonuçlara göre toprak kaybı İhsaniye alt havzası için ortalama 16 ton/ha/yıl, Sincanlı alt havzası için ortalama 11 ton/ha/yıl ve Şuhut alt havzası içinse ortalama 18 ton/ha/yıl olarak saptanmıştır. Tüm Akarçay Havzası'nı kapsayan (R)USLE yöntemiyle yapılan çalışmalar sona erdiğinde elde edilecek sonuçlar, hem ülkemizde ve hem de Akdeniz bölgesinde yapılan benzer çalışmalar ile karşılaştırılacaktır.

TÜRKİYE'DE MAĞARA EKOSİSTEMİNE YÖNELİK TEHDİTLER VE KORUMA YÖNTEMLERİ

Murat POYRAZ*, Dilek FERUDUN*, Kadir TUNCER*, Lütfi NAZİK*

* *Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir*

Genişletilmiş Özet

İnsan ömrüyle kıyaslanamayacak şekilde, onbinlerce hatta milyonlarca yılda meydana gelebilen mağaralar, içlerinde barındırdıkları fiziko-kimyasal çökelleri, biyolojik unsurları ve insan yaşamına ait şekilleri ile büyük bir ekosistem oluştururlar. Çözünmeye uygun karbonat, sülfat ve klorürlü kayaların, bir dizi fiziko-kimyasal süreçler sonucu aşındırılması sonucu meydana gelen ve yüzlerce metre derinlik ve onlarca kilometre uzunluğa sahip olan mağaralar, içleri boş galeriler değildir. Bu yeraltı boşlukları, kısa mesafeler dahilinde değişen hava, toprak ve su ile mutlak karanlık-yarı karanlık ortamlar gibi birbirinden farklı yaşam alanlarına sahiptirler. Dar bir bölgede üst üste veya iç içe konumlanan farklı yaşam alanları ve buralardaki besin zincirini oluşturan omurgalı-omurgasız hayvan türleri yanında mantar ve bakteriler ile değişik şekil ve renklerde damlataşlar ve prehistorik insan kalıntıları; bu sistemin karakteristik unsurlarıdır. Bu ekosisteme, dışardan herhangi bir müdahale olmadığı sürece, kendi doğal yaşam döngülerini, binlerce yıl sürdürürler.

Günümüzde tüm doğal varlıklarda olduğu gibi, yeraltı dünyasının harikası olan mağaralar da, büyük tehditleri ile karşı karşıyadırlar. Gelişim döngüsünü kesintiye uğratan ve hatta yok olmalarına neden olan bu tehditler insan ve doğal kaynaklı olmak üzere; mağara ekosisteminde fiziksel, kimyasal, biyolojik ve atmosferik bozulmalara neden olurlar. İç ve dış kuvvetlerin yol açtığı doğal kaynaklı tehditleri (depremler, çökme ve oturmalar, ani su baskınları gibi), önlemek hemen hemen mümkün değildir. Bu tür tehditlerin yıkıcı etkilerinin sonuçlarını yeryüzündeki tüm şekiller üzerinde görebiliriz. Mağaralarda normal doğal yaşam döngüsünü kesintiye uğratacak en önemli tehdit unsuru, insan kaynaklı olandır. Kasıtlı (bilinçli) veya kasıtsız (bilinçsizce) yapılan ve önüne geçmenin her zaman mümkün olduğu insan kökenli tehditler; doğrudan mağara içinde ve mağara dışında da dolaylı olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Mağara içinde ekosisteme yönelik müdahale ve yıkımların büyük bir bölümü kullanıma açılmayan mağaralarda yapılmaktadır. Bu mağaraların çoğunluğunun tescilleri yapılmadığından dolayı, bozulma veya yıkımlar çok hızlı olmaktadır. Buna karşılık turizme açılan mağaralarda insan kökenli bozulma veya yıkımlar ise; koruma ve kullanım dengesi ile işletme yöntemi ve denetim mekanizmasının gerektiği şekilde kurulamamasından ileri gelmektedir. Bu tür tehditlerin geriye dönüşü mümkün olmayan sonuçları, uzun yıllar sonra görülür.

Mağara koruma bilinci ve mağaralardan yararlanma konularının, çok yeni ve tartışılan konular olduğu ülkemizde on binlerce mağara bulunmaktadır. Oluşum ve gelişimleri ile ekosistem özelliklerinde, bölgeler arasında yer yer farklılıklar bulunan mağaraların; en başta mülkiyeti, araştırılma, koruma ve kullanım yöntemleri konularında büyük bir karmaşa ve belirsizlik yaşanmaktadır. Gerek araştırılacak veya yeni bulunacak, gerekse turizme açılmış mağaraları kapsayan, bu karmaşadan kaynaklanan sorunları; “mevcut veya olmayan

yasalardan”, “uygulamadan” ve “eğitimden” kaynaklanan sorunlar olmak üzere, üç ana grupta toplamak mümkündür.

Mevcut sorunlara rağmen, mağaraların araştırılmasından, değişik amaçlı kullanılmalarına kadar geçen tüm aşamalarını içeren yasal düzenlemelerin yapılması, yetkin ve eğitilmiş uzmanlarca uygulama projelerinin hazırlanması ve mağaralar konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi için gerekli eğitimin verilmesi ile ülkemiz mağaralarının karşı karşıya kaldığı sorunları en aza indirilebilir.

Anahtar Kelimeler : mağara, mağara ekosistemi, koruma, tehditler, mağara eğitimi
Seçilmiş Kaynakça

- Altınok, E. B., 2005. Türkiye Mağaralarının korunması ve kullanılmasında uluslararası ve ulusal mevzuatın yeri ve uygulamadaki sorumluluk odaklarının rolleri. Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir, Konya.
- Bayarı, S., 1994, Türkiye’de mağara korumacılığı: Mevcut durum ve yapılması gerekenler. 2. Ulusal Speleoloji Sempozyumu, 5-6 Kasım, Ankara.
- Bayarı, S., 2003, Türkiye’deki mağaralara yönelik tehditler ve koruma önlemleri. Mağara Ekosisteminin Türkiye’de Korunması ve Değerlendirilmesi Sempozyumu I, Bildiriler kitabı, 6-7 Aralık, Antalya.
- Nazik, L., 1994, Türkiye Mağaralarının karşılaştığı bozulma ve kirlenmeler, koruma yöntem ve ilkeleri. Doğal Değerlerin Korunması, Kurumlaşma Stratejileri, Ulusal Seminer Bildirileri, 24-25 Kasım, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Nazik, L., 1999, İşletmeye açık ve açılacak mağaraların koruma ve kullanma yöntemleri. 3. Ulusal Speleoloji Sempozyumu, 20-21 Kasım, Bildiri Özleri, Ankara.
- Nazik, L., 1999, Türkiye Mağaraları hakkında mevzuat ve uygulamalar ile yapılması gereken düzenlemeler. 3. Ulusal Speleoloji Sempozyumu Bildiri Özleri, 20-21 Kasım, Ankara.
- Nazik, L., Törk, K., Tuncer, K., Özel, E., İnan, H. ve Savaş, F., 2005. Türkiye Mağaraları. Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Nazik, L. and Mülazımoğlu, N., 2007, Inventory and possible categories of caves in Turkey. The 12 th Regional Conference on Geoconservation and Pro GEO Working group I. Annual Meeting, Book Abstracts, 5-9 September, Ljubiana, Slovenia.
- Nazik, L., 2005, Mağara Nedir, Nasıl Oluşur? Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Nazik, L., 2008, Mağaralar; Araştırma, Koruma ve Kullanım İlkeleri. MTA Kültür Serisi, No.2, Ankara.

TÜRKİYE MORFOLOJİSİNDE KANYONLARA YENİ BİR YAKLAŞIM: MAĞARA KANYONLAR

Lütfi NAZİK*

* *Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir*

Genişletilmiş Özet

Yeraltı ve yerüstü akarsu aşındırması ile çökme ve oturmaların karakteristik bir şekli olan kanyonlar; buldukları bölgelerin hidrolojik sistemlerinin karakterleri, taban düzeyi değişimleri, yeraltı karstının evrimi, iklim değişiklikleri, buzul ve buzularası dönemlerin özellikleri ile çökme ve oturma gibi farklı etken ve süreçlerin denetiminde gelişim gösterirler. Yer aldıkları bölgenin lito-stratigrafik ve morfolojik özelliklerine göre değişmekle birlikte; derinlikleri yer yer 2000 metre, uzunlukları ise onlarca kilometreyi bulabilen kanyonlara, genç tektonik hareketler ve Pleyistosen buzullaşmasının etkilerinin yaygın şekilde görüldüğü, ülkemizin hemen hemen her bölgesinde sıkça rastlanır. Karbonatlı kayaların büyük kalınlık ve yanal uzanımına sahip olduğu Toros Dağları Karst Bölgesi'nin Orta Toroslar karst alanı başta olmak üzere, Doğu Anadolu Kıvrımlı Kuşak karst alanı, Orta ve Doğu Karadeniz Dağları karst alanlarının yüksek kesimlerinden doğan akarsuların büyük bir bölümü, son derece derin ve dar kanyonlar içinde akarlar. Bu kanyonlar genel olarak, Pleyistosen buzullaşmasının izlerinin, özellikle Würm'e ait vadi buzullarının cephe morenlerinin inebildiği buzul vadilerinin hemen önlerindeki proglasiyal bölgelerden başlamaktadırlar.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda yaygın olarak; kanyonların, vadi gelişiminin başlangıç evresini oluşturduğu ve tektonik hareketlere bağlı yükselme veya deniz düzeyi alçalmalarına bağlı olarak, mevcut akarsuların derine aşındırarak yataklarına gömülmesi (antesedant) sonucu veya belirgin sınırlarla birbirlerinden ayrılan farklı akarsu havzaları arasındaki enine birleştirme boğazları şeklinde geliştikleri kabul edilmiştir. Kanyonların, vadi gelişim dönemlerinin başlangıç aşamasını oluşturduğu şüphesizdir. Ancak her şeyden önce, kalın karbonatlı kayalardan oluşan yoğun karstik bir bölgedeki yükselmelere, son derece geçirimli olan zeminin litolojik yapısı ve hidrodinamik özellikleri nedeniyle; akarsular mevcut yataklarına gömülerek değil, yeraltına düdenler vasıtasıyla doğrudan inme ile karşılık verecekleri bilinen bir gerçektir. Aynı zamanda buzul önü bölgelerde, buzulların yavaş yavaş erimeye başlamalarıyla, çok cılız, ancak son derece çözücü yoğun CO₂ li sular çatlaklar boyunca yeraltına sızarak, yeraltı nehirlerini ve bağlı olarak da yeraltı boşluklarının (mağaraları) başlangıç noktalarını meydana getirirler. Başka bir deyişle, buzulların yavaş yavaş erimeye başladığı, karbonatlı kayalardan oluşmuş proglasiyal bölgelerde, yüzeysel akış ve bağlı olarak yüzeysel aşındırma söz konusu olamaz. Bunun yerine derine inme ve yeraltı aşındırması ön plandadır. Bazı bölgelerdeki paleo karstik kuru vadilerin (veya flüviyo karstik uvalaların) hemen altında bulunan aktif veya yarı aktif mağaralar bu tür bir derine inmenin karakteristiğidirler.

Başta Batı ve Orta Toros Dağları ile Orta ve Batı Karadeniz Dağları karst bölgeleri olmak üzere, ülkemizin büyük bir bölümünde yaptığımız çalışmalar sonucu; karbonatlı kayalardan oluşmuş bölgelerdeki kanyonların, bilinenden farklı olarak, fiziko-kimyasal süreçlerin (yeraltı karstlaşması ve çökme) etkisinde geliştikleri belirlenmiştir. Konsekant

akarsuların akış yönünde ve bazı bölgelerde de ana drenaj yönlerini dik kesecek şekilde gelişim gösteren kanyonların farklı kesimlerinin dik yamaçlarında, mağara morfolojisinin şekil ve yapıları yaygın olarak görülür. Ayrıca, farklı genişlik ve yüksekliğe sahip mağaralardaki, fiziksel sedimantasyonun karakteristiği olan kaotik boğulma çökellerinden oluşan birikim sekilerine, kanyonların korunmuş değişik kesimlerinde sıkça rastlanmaktadır. Bu sekilerin üzerinde yer yer fosilleşmiş damlataşlar (özellikle dikit ve örtü damlataşları) görülür.

Bunların yanı sıra kireçtaşı kalınlığının az veya karst taban düzeyinin yüzeye yakın olduğu sığ karstik bölgelerde bulunan bazı kanyonların ön veya arka kesimlerinde görülen uzun mağaralar veya doğal köprüler (iki ucu açık mağaralar) ile uzun mağaraların belirli bölümlerinde gelişen ve çöküntü dolini olarak adlandırılan geniş karstik pencereler, çoğu kanyonun dik duvarlarının üst kesimlerinde görülen çökme izleri; kanyonların bulunduğu bölgede başlangıçta mağaraların geliştiğini, daha sonra mağara derinleşmesini takiben yükselen tavanın çökmesi sonucu kanyonlara dönüştükleri belirlenmiştir. Bu tür gelişime sahip kanyonlara “mağara kanyon” adı verilmiştir.

Ülkemizde kanyonların gelişim modelleri konusunda olduğu gibi yaşları konusunda da günümüze kadar bir belirsizlik hakimdir. Ancak değişik bölgelerde yaptığımız araştırmalar sonucu; bu belirsizlik giderilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalarla, mağara kanyonların başlangıç noktaları ile son buzul dönemi (Würm) vadi buzullarının konumları arasında kesin bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Vadi buzullarının getirdiği cephe morenlerinin alt sınırları (proglasiyal bölge) ile kanyonlar arasındaki bu ilişki, ülkemizdeki kanyonların büyük bir bölümünün, kosmojenik yaşlandırmalara göre, günümüzden 15 000 ila 9 000 yıl öncesinden bu yana geliştiklerini belgelemektedir. Bu yaş aralığı, Würm Buzul Dönemi'nin gerileme dönemine karşılık gelir. Kosmojenik yaşlandırma için örnekler Aladağlar (Adana, Kayseri, Niğde) ve Bolkar Dağları (Mersin, Niğde, Konya), Dedegöl Dağları (Konya, Isparta) ile Akdağ'dan (Antalya, Muğla) alınmıştır.

Uzunlukları kilometrelerle ifade edilen derin kanyonların yanı sıra, yan yana ve farklı yükseltilerde bulunan, sonradan parçalanmış karstik paleo havzalar arasında yer alan ve önceki çalışmalarda “birleştirme boğazı” olarak adlandırılan kanyonlar da, mağara kanyonlarla aynı gelişim özelliği gösterirler. Bu boğazların, başlangıçta polye ve uvala gibi kapalı havzalara gelen yüzey sularını drene eden “kaynak ve düden konumlu mağaralar” oldukları, daha sonra da bu mağaraların derinleşmeleri sonucu tavanlarının çökmesine bağlı olarak, kanyonlara dönüştükleri görülmüştür. Ancak bu boğaz şekilli mağara kanyonların buzul dönemleri ile doğrudan ilişkileri yoktur.

Anahtar kelimeler: *kanyon, mağara, antesedant, mağara çökeli, Würm, mağara kanyon*

Seçilmiş kaynaklar

- Bayarı, S., Zreda, M., Ciner, A., Nazik, L., Törk, K., Özyurt, N., Klimchouk, A., Sarıkaya, M. A., 2003, The extent of Pleistocene ice cap, glacial deposits and glaciokarst in the Aladaglar Massif: Central Taurides range, Southern Turkey. XVI INQUA Congress, 23-30 July, Abstract with Programs, Abstract 40-9, p. 144, Nevada, USA.
- Droppa, A. 1966, The Correlation of save Horizontal Caves with River Terraces. Studies in Speleology, Assoc. Of the Pengelly Cave Research Centre, 1(4).

- Ekmekçi, M., 2003, Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls. *Acta Carsologica*, Vol. 32, No. 2, Ljubljana
- Ford, T. D. and Cullingford, C.H.D., 1976, *The science of speleology*. Academic Press Inc., London.
- Ford, T. D. and Williams, P., 1989, *Karst geomorphology and hydrology*. Unwin Hyman, London.
- Klimchouk, A., Bayarı, S., Nazik, L., Törk, K., 2006, Glacial destruction of cave systems in high mountains, with a special reference to the Aladağlar massif, Central Taurus, Turkey. *Acta Carsologica*, 35/2.
- Nazik, L. and Törk, K., 2000, Taurus Karst Belt and the Cave Formation and Development an This Belt. *Int. Symp. and Field Seminar on "Present state and Future Trends of Karst Studies"* Sept. 17-26, Marmaris-Turkey.
- Nazik, L., 2004, *The Karst Regions of Turkey (According to the Morphogenesis and Morphometric Properties)*. *Proceeding of Int. Symp. on Earth System Sciences 2004*, 77-82, Istanbul-Turkey.
- Nazik, L., 2005, *Mağara Nedir, Nasıl Oluşur?* Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Nazik, L., 2008, Türkiye'nin güncel karst morfolojisinin unsurları ve belirleyici morfodinamik etkenler. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı*, 20-23 Ekim, Çanakkale.
- Nazik, L., Tuncer, K., 2010, Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri, *Türk Speleoloji Dergisi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını.
- Nicod, J., 1977, *Les Canyons Karstiques "nouvelles approches de problemes geomorphologiques classiques"* (Specialement dans les domaines Mediterraneens et Tropicaux). *Quatenaire*, vol. 8, no. 2-3, p. 71-89, Paris.

TÜRKİYE' DE MAĞARA TURİZMİNİN UNSURLARI VE MENCİLİS MAĞARASI (SAFRANBOLU-KARABÜK) ÖRNEĞİ

Dilek FERUDUN,* Murat POYRAZ,* Lütüfî NAZİK,* Kadir TUNCER*

* *Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir*

Genişletilmiş Özet

Binlerce, hatta milyonlarca yılda ancak gelişebilen, sahip oldukları canlı ve cansız varlıkları ile büyük bir ekosistem oluşturan mağaralar; çok eski dönemlerden beri canlıların dikkatini çekmiştir. Onlarca kilometre uzunluk ve yüzlerce metre derinliğe ulaşabilen doğal mağaraları, başlangıçta, mesken veya sığınak yeri olarak seçen insanlar, zaman içindeki sosyo-kültürel gelişimlerine bağlı olarak artan beklentileri doğrultusunda, farklı amaçlarla kullanmış veya ziyaret etmişlerdir. Bulunduğu doğal çevrenin yerbilimsel ve ekolojik oluşum ve gelişim özelliklerini karakterize eden şekil ve yapıları bozulmadan içlerinde saklayan mağaralar, aynı zamanda burada yaşamış canlıların bıraktıkları iz ve kalıntıları da, hiç bozulmadan günümüze kadar getirmişlerdir.

Jeolojik, jeomorfolojik, coğrafik ve iklimik olarak karmaşık bir bölgede bulunan ülkemizin %40 çözünmeye uygun karbonat, sülfat ve klorürlü kayalardan meydana gelmiştir. Belirgin tektonik kuşaklar halinde uzanan, yatay ve düşey tektonik hareketlerle yan yana veya üst üste gelen bu kayalar üzerinde, farklı büyüklüklerde on binlerce mağaranın bulunabileceği tahmin edilmektedir. Toros Dağları karst bölgesi (Orta Toroslar başta olmak üzere), mağara yoğunluğu açısından ülkemizin en önde gelen bölgesidir. Yurdumuzun en uzun 20 mağarasından 12 si ve en derin 20 mağarasından da 18 tanesinin bulunduğu bu bölgeyi Batı Karadeniz Dağları karst bölgesi, Batı Anadolu ve Trakya, Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri izler.

Yer yer farklı ekosistem özelliklerine sahip olan bu mağaralardan günümüze kadar 1550 tanesi envanter bilgilerini içerecek şekilde ayrıntılı olmak üzere, yaklaşık 3000 tanesi incelenebilmiştir. 20000'den fazlasının bulunabileceği tahmin edilen ülkemizde, incelenen mağara sayısı, diğer ülkelerle kıyaslanamayacak ölçüde yetersiz kalmıştır. Araştırılarak tescilli yapılamayan her mağara, insan kaynaklı tahrip ve yok olmaya aday ilk mağaradır. İncelenen mağara sayısının azlığı, aynı şekilde turizme açılan mağara sayısına da yansımıştır. Ülkemizde turizme açılan mağara sayısı, sadece 29 dur. Çoğu kıyı bölgelerinde olmak üzere 20 ilimizde bulunan ve içleri, değişik renk ve şekillerde damlataşlarla kaplı olan mağaralara yapılan ziyaretler; başlangıçta yalnız zorunluluk ve meraktan kaynaklanmasına rağmen, daha sonraları bilimsel ve ekonomik amaçlara yönelik olmuştur. Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de geleneksel turizmden farklı olarak tüm yıl boyunca sürdürülen ve günümüzde ekoturizm veya alternatif turizm olarak adlandırılan mağara turizmi; başta görsel ve gösteri turizmi olmak üzere inanç ve kültürel, sağlık, sportif, macera ve bilimsel turizm çeşitlerini içerir.

Her mağarayı turizm amacıyla kullanmak mümkün değildir. Bu amaçla değerlendirilecek mağaralarda kendine has bir takım özelliklerin bulunması gereklidir. Bunların başında, mutlak koruma gerektirmeyen şekil, yapı ve canlılara sahip olunmaması gelmektedir. Ayrıca ziyaretçilerin can güvenliğini tehdit edecek, mağaranın fiziko-kimyasal yapısından kaynaklanan risk unsurları bulunmamalıdır. Bunların yanı sıra mağaralara görsel

güzellik veren damlataşların varlığı, turizmde esastır. Yurdumuzda turizme açılan mağaralardan 21 tanesi görsel, ikisi görsel, sağlık ve kültürel, üç tanesi inanç ve üçü de kültür turizmine yönelik olarak kullanılmaktadır. Buna karşılık kullanıma açılmayan çok sayıda mağara macera ve spor turizmi amacıyla kullanım için son derece uygun özelliklere sahiptir.

Batı Karadeniz Dağları karst alanında yer alan Karabük'e bağlı Safranbolu ilçesi yakınında bulunan ve hidrolojik olarak kaynak konumlu olan Mencilis (Bulak) Mağarası; 6050 m toplam uzunluğu ile Türkiye'nin en uzun dördüncü mağarasıdır. Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları içinde gelişen mağara; birbirine bağlı, farklı dönemlerde oluşmuş üç mağara gelişim katından meydana gelmiştir. Aktif, yarı aktif ve fosil aşamalarında bulunan bu katlara ait üç girişi bulunan mağaranın, en uzun ve en genç bölümü alt kattır. Hidrolojik olarak aktif olan bu bölümün içinde, debisi mevsimlere bağlı olarak 0.55-2.20 m³/sn arasında değişen ve yaz-kış belirgin akışı olan büyük bir yeraltı deresi ve değişik büyüklükte çok sayıda göl bulunur. Araştırması son derece zor olan bu bölümdeki göllerin çoğu kapalı sifon durumundadır. Bu sifonlar, ancak balık adam donanımı ile dalarak geçilebilmektedir. Mencilis Mağarası Sistemi'nin en karakteristik ve en güzel bölümünü Orta Kat oluşturmaktadır. Ana girişten 100 m yukarda girişi bulunan ve görünümüleri son derece güzel, her türden damlataşlarla kaplı olan bu bölüm, 1200 m sonra alt kat ile birleşir. Buna karşılık Mencilis'in en üst katını fosil galeri oluşturur. Mağaranın ilk oluşan bölümü olan bu kat, bütünüyle havalandırma zonunda kalmıştır.

En son noktası, yeraltı deresinin açığa çıktığı kaynak girişten 291 m yukarda bulunan Mencilis; Türkiye'nin turizme açılan en uzun mağarasıdır. Bütün katları göz önüne alındığında, en azından Pliyosen'den beri gelişim gösteren ve sahip olduğu canlı ve cansız varlıkları ile büyük bir ekosistemi meydana getiren Mencilis Mağarası; turizm amacıyla kullanım için büyük bir potansiyele sahiptir. Giriş kısmında tarihi dönemlerde insanlar tarafından iskan edildiğini gösteren arkeolojik kalıntılar bulunan mağara; mağara turizminde tüm ilgi gruplarına (bilimsel, görsel, kültürel, sağlık, dalış, spor ve macera) hitap edecek özelliklere sahiptir. Bu özelliğinden dolayı; Orta Kat'ın ilk 310 metrelik bölümü, gerekli düzenlemeler yapılarak, 2003 yılında turizme açılmıştır. Bu 310 metrelik bölüm dışında kalan alanlar ise; özel donanımı olan mağaracılar tarafından spor, macera ve bilimsel amaçlarla gezmeleri ve araştırma yapmaları amacıyla uygulama dışı bırakılmıştır. Tarihi evleri, UNESCO tarafından Dünya Kültürel Miras Listesi'ne dahil edilen, Safranbolu'nun hemen yakınında bulunan Mencilis Mağarası; mutlak korunarak, gelecek nesillere aktarılması gereken önemli bir doğal değerimizdir.

Anahtar Kelimeler: Çok katlı mağara, ekoturizm, mağara turizmi, arkeolojik mağara, mağara ekosistemi

Seçilmiş Kaynakça

- Güner, Y., Şaroğlu, F., Durukal, S., 2005, Türkiye'de Mağara Turizmi ve Dim Mağarası Örneği. Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Nazik, L. and Mülazımoğlu, N., 2007, Inventory and possible categories of caves in Turkey. The 12 th Regional Conference on Geoconservation and Pro GEO Working group I. Annual Meeting, Book Abstracts, 5-9 September, Ljubljana, Slovenia.
- Nazik, L., 2004, The Karst Regions of Turkey (According to the Morphogenesis and

- Morphometric Properties). Proceeding of Int. Symp. on Earth System Sciences 2004, 77-82, Istanbul-Turkey.
- Nazik, L., 2005, Mağara Nedir, Nasıl Oluşur? Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Nazik, L., 2008, Mağaralar; Araştırma, Koruma ve Kullanım İlkeleri. MTA Kültür Serisi, No.2, Ankara.
- Nazik, L., Derici, Ş., Kutlay, H., Törk, K., Özel, E., Mengi, H., Aksoy, B., Acar, C., Güner, İ. N., 2000, Mencilis Mağarası (Safranbolu-Karabük) Araştırma Raporu, Mimari ve Elektrifikasyon Uygulama Projesi. MTA Raporu, Derleme No:10713, Ankara.
- Nazik, L., Törk, K., Tuncer, K., Özel, E., İnan, H., Savaş, F., 2005, Türkiye Mağaraları. Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, 24-26 Haziran, Beyşehir.
- Törk, K., Nazik, L., 1998, Safranbolu (Karabük) kuzeyi karst sistemi beslenme-boşalım ilişkisi, Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Konferansı Bildiri Özleri Kitabı, Ankara.
- Watkins, Ph., et Coll. Trent Polytechnic Caving Club, 1980, Trent Speleological expedition to Turkey 1978, The Caves of Northern Anatolia. Plaquette, 49 P., 3 plans H.T.

KONYA HAVZASI'NDAKİ OBRUKLARIN GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE İNSAN FAALİYETLERİNE ETKİLERİ

Dr. Tahsin TAPUR

Sel. Ün. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi
Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı/Konya

Yrd. Doç. Dr. Recep BOZYİĞİT

Sel. Ün. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi
Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı/Konya

ÖZET

Araştırma sahası, Konya Ovası ve çevresinde obruk adını verdiğimiz karstik oluşumların görüldüğü alanları içine almaktadır. Sahada son yıllarda obruk oluşumlarının artmasında; kurak ve yarı kurak iklim koşullarının yaşanması, litolojik yapı, yeraltı sularının aşırı kullanımı, kuraklık ve beşeri faktörler etkili olmuştur. Ayrıca, bu çalışma Konya ovası ve çevresindeki obrukların geçmişten günümüze insan faaliyetleri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Obruklar, geçmişte olduğu gibi günümüzde de yöre insanların faaliyetleri üzerinde etkili olmaktadır. Bölgedeki su kaynaklarının yetersizliği, insanları obruklardan gerek içme, gerekse sulama suyu teminine yöneltmiştir. Hatta bu çevredeki çok sayıdaki yayla ve ağıl yerleşmelerinin yerini, içersinde su bulunan obruklar tayin etmiştir. Ancak son yıllarda obruk oluşumlarının artması, özellikle Karapınar ilçesi (Konya) ve çevresinde yaylacılık ve tarım yapılan alanları olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır. Çünkü bir zamanlar su bulmak amacıyla obruk çevresine yerleşen insanlar, ani obruk oluşumları neticesinde can güvenliklerinin tehlikeye girdiğini ve psikolojilerinin bozulduğunu düşünerek bu alanları terk etmektedirler.

Sonuç olarak yörede jeolojik-jeofizik etütlere dayalı risk haritası oluşturulmalı, obruk oluşum sahaları sürekli izlenmeli, yöre halkına yönelik periyodik eğitim seminerleri ile yöre halkı bilinçlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Konya, Karapınar, obruk, obruk tehdidi, karstlaşma.

GİRİŞ

Çalışma alanı, İç Anadolu Bölgesi'nin orta ve güney kesiminde yer alan Konya havzasını içine alır. Sahayı kuzeybatı ve kuzeyde, Bozdağ ve Obruk Platosu; güneyde, Sultan Dağları'ndan başlayan Karaman İli'nin güneyine kadar devam eden Toros yayının iç yamaçları; doğuda, Ereğli Ovası; batıda ise, Takkeli Dağ, Gevele Dağı ve Loras Dağı sınırlamaktadır (Şekil 1).

etmişlerdir. Pliosen tabakaları ova kenarındaki kesimlerde 10-15° lik eğime sahipken, ova tabanında yatay duruşludur. Pliosen tabakalarının üzerinde ise killi-kumlu, yer yer çakıllı Kuaterner yaşlı alüvyonlar gelmektedir (Ardos, 1995: 25-26).

Çalışma alanı, Hersinien orojenezinden etkilenmiş ve Alp orojenezini ile esas şeklini kazanmıştır. Neojen'de Konya ovası ve çevresi, tortulanma dönemi geçirerek göl ortamı haline gelmiştir (Tapur, 2008: 604). Bu göl daha sonra gerek iklimdeki kuraklaşma, gerekse diğer jeomorfolojik şartların etkisiyle alanını daraltmış ve tedrici olarak kurumuştur. Günümüzde pasif falezler, kıyı kordonları, sığ göller ve bataklıklar eski Konya gölünün izleri olarak dikkati çekmektedir.

Jeomorfoloji

Konya Ovası ve çevresinde ova ve platolar dikkati çeken ana morfolojik ünitelerdir. Geç Eosen-Oligosen döneminde Geyik Dağı Birliği'nin oluşturduğu yükseklikleri aşip güneye doğru ilerleyen Aladağ, Bozkır ve Bolkar birlikleri, Konya Ovası'nın güneyindeki yüksekliklerin daha da artmasına yol açmıştır. Böylece yöredeki deniz suyu kuzey-kuzeydoğuya doğru kaçarak burada kapalı bir iç deniz ile yükselti arasındaki çukurluklarda gölleri oluşturmuştur. Güneydeki Anatolid-Torid kuşağından gelen bol miktardaki akarsular, bu iç denizin sularının tatlılaşmasını sağlamıştır. Bu evrede başlayan volkanik etkinlik, Orta Miosen'den Kuaterner sonlarına kadar sürmüştür. Orta Miosen'den itibaren devam eden volkanizmanın çukurlukları doldurarak oluşturduğu yükselti bir taraftan Üst Miosen sonu bölgenin genel yükselmesine neden olurken, bir taraftan da bu yükselmeye bağlı olarak oluşan doğal setler (Bozdağlar Sırtı) Plio-Kuaterner göl havzasını, Tuz Gölü Havzası ve Konya Gölü Havzası (Hotamış Gölü) olmak üzere ikiye ayırmıştır (Ulu vd. 1994: 160-162). Bu dönemde göl haline gelen saha kısa zamanda çevreden gelen akarsuların getirdiği sedimanlarla dolarak ova görünümünü kazanmıştır. Konya Ovası'nın ortalama yükseltisi 1000 m civarındadır. Bu yükselti değeri, Yarma kuzeyinde, Hotamış Gölü ve Akgöl'de 995 m'ye kadar düşmektedir. Hotamış Gölü ve Akgöl, gerek ova, gerekse çevredeki yüksek kesimlerden gelen suların toplandığı sahalardır.

Konya Ovası'nı kuzeyinde yer alan Obruk Platosu genelde yükseltisi 1100-1150 m arasında değişen dalgalı bir aşımın yüzeyi özelliği gösterir. Plato doğu-batı yönünde 75-80 km uzunluğa, kuzey-güney yönünde 35-65 km genişliğe sahiptir. Obruk Platosu'nun temeli göl çökellerinden oluşmuştur. Genelde Neojen'de oluşmuş bu çökeller kalker, marn, kil, kumtaşı, konglomera ve tuzlu kil tabakalarıdır. Platoyu oluşturan formasyonlar yatay strüktür göstermektedir. Yüzeyde ve yüzeye yakın kesimlerde kalkerin geniş yer tutması başta obruk olmak üzere karstik şekillerin oluşmasına zemin hazırlamıştır.

Konya Ovası ve çevresinde dikkati çeken diğer önemli yer şekilleri dağlardır. Bunlar; Bozdağlar, Karacadağ, Karadağ, Erenler-Alacadağ olarak sıralanır.

İklim

Konya Ovası'nda seçilen meteoroloji istasyonlarının verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 11.0 °C ile 11.7 °C arasında; yıllık ortalama yağış miktarı ise 287.0 mm ile 323.9 mm arasında değişir. Yağış değerleri arasında bu derece fark olmasında, yer şekilleri ve hava kütlelerinin etkileri söz konusudur. Diğer iklim elemanlarının ortalama değerlerinde de bariz farklar görülür (Tablo 1). Konya ovası ve çevresinde, yarı kurak birinci dereceden mezotermal su eksiği yaz mevsiminde ve çok kuvvetli, nispeten deniz etkisine yaklaşan karasal iklim etkili olmaktadır (Bozyiğit, 2000: 26).

Tablo 1. Konya Ovası'ndaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait 1975-2006 Yılları Arası Ortalama İklim Verileri

Parametreler	Konya	Çumra	Ereğli	Karapınar
Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	11.4	11.3	11.7	11.0
Yıllık Ort.Yük. Sıc. (°C)	17.9	18.1	18.7	18.3
Yıllık Ort.Düş. Sıc. (°C)	5.4	5.0	4.8	3.7
Yıl. Ort. Donlu Gün Sa.	101.1	96.8	101.8	118.2
Yıl. Ort. Basınç (mb)	898.1	900.5	896.6	901.9
Yıl. Ort. Toplam Yağış (mm)	322.3	323.9	293.4	287.0
Yıl. Ort. Nisbi Nem (%)	58.0	63.0	62.0	61.0
Yıl. Ort. Kar Yağışlı Gün Sa.	25.2	23.3	24.0	21.3
Yıl. Ort. Karla Örtülü Gün Sa.	28.4	35.9	36.2	32.0

Kaynak: DMİ Genel Müdürlüğü İstatistiki Kayıtları, 2007.

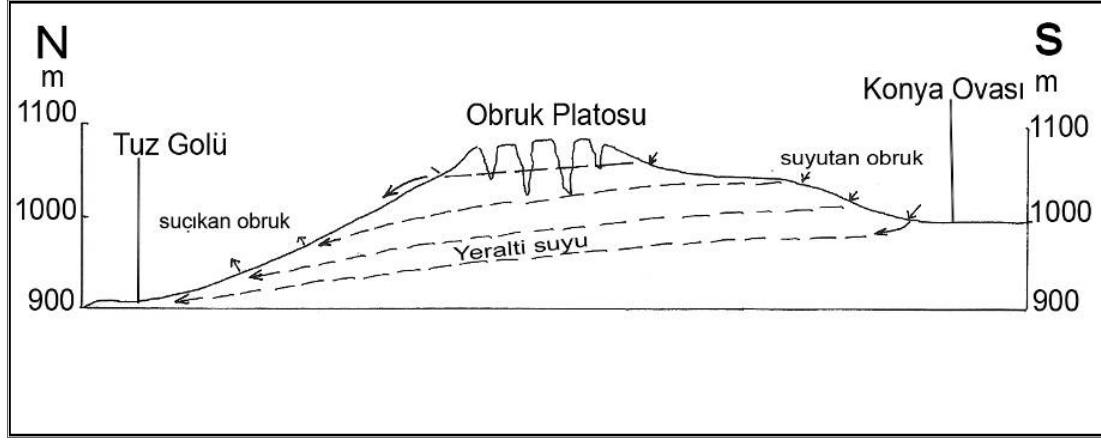
Toprak ve Bitki Örtüsü

Konya Ovası'nda, alüvyal topraklar; bataklık ve sulak alanlarda, hidromorfik alüvyal topraklar; ova ile dağlık sahalar arasında kalan eğimli sahalarda kolüvyal topraklar; dağlık ve plato yüzeylerinde kırmızı kahverengi ve kahverengi topraklar daha yaygındır. Konya Ovası topraklarında erozyon, toprak sığılığı, drenaj, tuzluluk ve alkalilik önemli problemlerdir.

Konya Ovası'nda İran-Turan floristik türleri ve Anadolu endemik türlerinin hakim olduğu kurakçıl ve biraz çorakçıl bir flora yaygındır. Ova'nın çevresinde, dağ yamaçlarına doğru kurakçıl çalı ve orman vejetasyonu yer alır. Ova ile orman sınırı arasındaki kesimlerde antropojen etkenler sonucu orman tahribatı ile ortaya çıkan alçak dağ stepleri görülür. Konya Ovası'nın güney ve güneybatı kesimlerinde orman vejetasyonuna rastlanır. Özellikle Toros Dağları'nda ardıç, karaçam, kızılçam, köknar, gürgen ve dişbudak yaygın ağaç türleridir. Ova ve plato yüzeylerinde en fazla rastlanan bitki türleri; yavşan, yumak, keven, düğün çiçeği, sütleğen, kuzukulağı, gelincik ve kekiktir. Bataklık ve sulak alanlarda, saz ve kamış türleri; akarsu boylarında kavak, söğüt ve iğde türleri yayılış göstermektedir (Bozyiğit & Tapur, 2009: 142).

KONYA OVASI VE ÇEVRESİNDE OBRUK OLUŞUMLARI

Obruk Platosu'na da adını veren obruklara, Karapınar'ın da içinde bulunduğu Konya ovası ve çevresinde çok sayıda rastlanmaktadır. *Obruk* kelimesi, oyuk, çukur çökmüş yer anlamına gelir. Karstik yer şekillerinden olan obruklar, yeraltındaki kalker gibi eriyebilen kayaların zamanla boşluklar meydana getirmesi ve bu boşlukların tavanların çökmesiyle oluşurlar (Buldur, 2001:321). Konya Ovası ve çevresindeki obrukların oluşumları farklı zamanlar da gerçekleşmiştir. Obruk Platosu ve çevresindeki obrukların oluşumunda Tuzgölü-Karapınar Ovası güneybatı kenarında kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan ana fay denetiminde Kolca-Dikmen Obruk dizisi teşekkül etmiştir (Erol, 1990: 9-10). Erol'a (1990) göre, Obruk Platosu'ndaki obrukların oluşumunda, güneydeki Konya ve kuzeydeki Tuz Gölü Plüviyal göllerinin seviyelerindeki değişimler arasında bir ilgi bulunmaktadır. Buna göre Konya Ovası'nda bulunan Pleistosen Konya Gölünün yüzeyi Pleistosen'in nemli-yağışlı dönemlerinde yükselerek, kuzeye Obruk Platosu'na doğru genişlemiş, gölün fazla suları Pleistosen'den önce yüzeyden, daha sonraları da Alt Pleistosen'de yeraltından akarak Tuz Gölü Havzası'na aktarılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2- Konya Ovası'ndan Tuz Gölü'ne Doğru Yer altı Suyu Akışı (Erol, 1990).

Pliyosen'in sonlarında ve En Alt Pleistosen'in başlarında kurulmuş olan yüzeysel drenajın, Alt Pleistosen'den itibaren yeraltına çekilmesinin nedeni, Konya ve Tuz Gölü havzalarının orta kısımlarında etkisi giderek artan sübsidans olayıdır. Sübsidans ilerledikçe Obruk Platosu altındaki karstik taban suyu düzeyi alçalmış, sonuçta Emirhaç-Bacanak-İmir yaylaları kuru vadiler haline dönüşmüş, yeraltına çekilen karstik sistem eski vadi boyunca obrukların oluşmasına neden olmuştur. Pleistosen Plüviyal göl yüzeyleri, bir yandan sürekli alçalan ova ve havza tabanlarının denetiminde alçalma eğilimi göstermiş, öte yandan Plüviyal dönemde artan su kaçakları ile yükselme eğilim göstermiştir (Erol, 1990: 8-10 & Selçuk Biricik, 1992).

Günümüzdeki obruk oluşumlarında yapılan gözlemlerde, yeraltı su seviyesinde değişimler, yeraltı sularının kimyasal özellikleri, litolojik yapı ve iklim özellikleri etkili olmaktadır. Çevredeki volkanik birimlerden yeraltı sularına geçen CO₂ yeraltı sularının asitik değerinin artmasına neden olmakta, temas halindeki kireçtaşına etki ederek eritmektedir. Böylece artan karstlaşma ve iç karstlaşmaya bağlı olarak mağara, galeri gibi yeraltı boşlukları teşekkül etmektedir. Bu boşlukların üzerindeki killi, kumlu ve çakıllı formasyonlar iklim koşullarına bağlı olarak ağırlaşmakta ve belirli bir yükseklikten itibaren çökmektedir. Çökme yeraltı su seviyesine ulaşıyorsa obruğun tabanında su birikimi görülmektedir (Bozyiğit & Tapur, 2009: 146). Bu şekilde Konya Havzası'nda büyüklü küçüklü 100 obruk vardır (Tablo 2). Bu obruklar bir zamanlar insanlara su kaynağı olarak fayda sağlarken, bugün tehlike oluşturmaya başlamıştır.

Tablo: 2- Konya Çevresinde Yer Alan Önemli Obruklar

Oluşum Bakımından Eski Obruklar	
Kızören Obruğu	Karkın Obruğu
Timraş (Gökhöyük) Obruğu	Güvercinlik Obruğu
Çıralı Obruk	Zincancı Obruğu
Meyil Obruğu	Kayalı Obruk
Yılan Obruğu	Çifteler Obrukları (I ve II)
Hamam Obruğu	Cehennemderesi Obruğu
Kızıl Obruk	Yeni Opan Obruğu
Celal Obruğu	Derin Obruk
Yunus Obruğu	Fincan Obruğu
Berketini Obruğu	Potur Obruk
Dikmen Obruğu	Karain Obruğu
Kuru obruk	Belkuyu Obruğu
Oluşum Bakımından Yeni Obruklar	
Nebili Obruk (1972)	May Obrukları (2002)
Akviran Obruğu (1977)	Çakıllı Obruk (Ekim 2005)
Sekizli Obruk (1983)	Hacı Seyit Yaylası Obrukları (2000, 2006, 2008)
Çoban Şamil Obruğu (1995)	Çiftçi Hüseyin İvriz Obruğu (Nisan 2008)
Ak Obruk (1996)	İnoba Obruğu (Ekim 2008)
Yavşan Obruğu (2000)	Yarımoğlu Obruğu (Şubat 2009)

OBRUKLARIN İNSAN FAALİYETLERİNE ETKİLERİ

Konya havzasında yer alan obruklar geçmişten günümüze insan faaliyetleri üzerine önemli etkileri olmuştur. Bu etkilerden en önemlisi obrukların su kaynakları olarak değerlendirilmesidir. Ayrıca obruklardan su temin etme kolaylığı, sahadaki çok sayıdaki kırsal yerleşmelerin kuruluş yerlerini belirlemiştir. Hatta tarihi ipek yolunun güzergâhında bulunan bazı hanlar (Obruk Han) obruk kenarında kurulmuştur (Foto 2).

Konya havzasında yaygın köyaltı yerleşmelerinden olan yaylaların da birçoğu obruk kenarında kurulmuştur. Bu yörede obrukların çoğunlukta olduğu Karapınar ilçesi 160 yayla yerleşmesi ile Türkiye’de en fazla yayla yerleşmesinin olduğu ilçelerimizden birisidir. Bu yaylaların büyük bir kısmı kolay su temini nedeniyle obruk kenarında yer almaktadır. Ayrıca Kızören ve Timraş (Gökhöyük) obruklarından tarımsal sulama suyu temini için DSİ tarafından kurulan su pompaj sistemi ile uzun yıllar su çekilmiştir.

Obruk oluşumları eskiden daha uzun periyotta meydana gelirken son 20 yıldır Konya havzasında obruk oluşumlarında hızlanmalar görülmektedir. Neredeyse hemen hemen her yıl büyüklü küçüklü obruk oluşumu görülebilmektedir. Bu süreçte Konya havzasında gerek nüfusun, gerekse sulu tarım alanlarının artması yer altı sularına olan talebi arttırmıştır. Aşırı yeraltı suyu kullanımı yer altı su seviyesinin düşmesine, bu da muhtemelen obruk oluşumunu hızlandırmıştır.

Konya havzasında özellikle Karapınar ve çevresinde hızlı obruk oluşumu insanları tedirgin etmeye başlamıştır. Çünkü obruk oluşumunun hızlanması bir zamanlar su temin etmek için obruk kenarına yerleşen ve tarım alanı açan insanları tehdit etmeye başlamıştır. Çünkü gerek yayla yerleşmelerinde (İnoba yaylasında olduğu gibi) ve gerekse tarım yapılan alanlarda (Yarımoğlu obruğunun olduğu yer gibi) obruk oluşması insanları tedirgin etmektedir. Bu durum insanların yayla yerleşmeleri ve tarım yaptıkları alanları terk etmeye zorlamaktadır. Bugüne kadar oluşan obrukların hiçbiri yerleşim alanı içinde olmaması

nedeniyle can kaybı yaşanmamıştır. Ancak obruk oluşumları daha da hızlanırsa yerleşim yerlerinde de can kayıplarına neden olması muhtemeldir.

Geçmişten günümüze obrukların doğrudan insan faaliyetlerine olumlu ve olumsuz etkilerine örnekleri şu şekilde sıralanabilir;

Timraş Obruğu: Konya-Karaman-Mut karayolunun 46 km'sinde Çumra ilçesinin 15 km kadar güneydoğusundaki Timraş Obruğu (Gökhöyük) yer almaktadır. Elips şeklindeki obruğun büyük çapı 325 m, küçük çapı 250 m'dir. Gölün derinliği 32 m olarak tespit edilmiştir (Foto 1). Obruk Neojen yaşlı kireçtaşı, marn, kumlu-killi formasyonlar içerisinde açılmış olup, üst kısımda yer alan kireçtaşları üzerinde delikli lapyalar teşekkül etmiştir.

Başta Gökhöyük köyü ilk kuruluşunda ve daha sonra köyün çevresindeki tarım alanlarının sulanmasında bu obruktan büyük ölçüde faydalanılmıştır. DSİ tarafından 1974 yılında kurulan pompaj tesisi ile gölden çekilen su, Gökhöyük tarım sulama kooperatifi tarafından tarım alanlarının sulamasında kullanılmakta idi. Ancak obruktaki su seviyesinin giderek düşmesi ve su pompajının maliyeti yükseltmesi, son yıllarda gölden su çekimine ara verilmesine yol açmıştır.



Foto 1- Timraş Obruğu ve Bugün Su Seviyesinin Düşmesi Nedeniyle Su Çekiminin Ara Verildiği DSİ Su Pompaj Tesisi

Kızören Obruğu: Kızören Beldesi'ne 4 km uzaklıktadır. Obruk, Paleozoik yaşlı kristalize kalkerler ile Neojen yaşlı gölsel formasyonlar içinde oluşmuştur (Foto: 2). Ağız kısmının çapı 300 m gölün maksimum derinliği 140 m olarak belirlenmiştir. Kızören obruğunun seviye değişimleri ile ilgili olarak Alagöz'ün Eylül 1930 ile Mayıs 1940 tarihlerinde yaptığı gözlemlere göre göl sathı plato seviyesi arasında 4-5 m bir seviye farkı olduğunu ifade etmektedir (Alagöz, 1973). Bu gün bu seviye 27-28 m civarındadır. Buda gösteriyor ki obrukların su seviyesi her geçen gün azalmaktadır.

Kızören obruğu da yörede yaşayan insanlara başta obruk çevresinde kurulan tarihi ipek yolu üzerindeki han ile daha sonra çevredeki tarım alanlarının sulanması için DSİ tarafından su çekmek için 1976 yılında kurulan su pompaj istasyonu ile önemli katkılar sağlamıştır (Foto 2). Tarihi ipek yolunun önemini kaybolması ile kullanılmayan han, bugün büyük ölçüde tahrip olmuştur. Ancak 2009 ve 2010 yıllarında han aslına uygun olarak Turizm Bakanlığı tarafından restore edilmektedir. Tarım sulamasında kullanılan DSİ su pompa istasyonunda su seviyesinin çok düşmesi nedeniyle gölden su çekiminden vazgeçilmiştir.



Foto 2- Kızören Obruğu Su Seviyesinin Düşmesi İle Su Çekiminin Durduğu DSİ Pompaj Tesisi ve Yukarda Tarihi İpek Yolu Üzerinde Kurulan Obruk Han

Çıralı Obruğu: Karapınar'ın 26 km kuzeybatısındaki Büyük Çıralı Yaylası'nın 300 m kadar batısında yer alır. Obruğun ağız çapı 375 m, gölün maksimum derinliği 35 m olarak belirlenmiştir (Selçuk Biricik, 1992: 95). Çıralı Obruğu'nun yamaçlarında mağara oluşumları dikkati çekmektedir (Foto 3). Bu mağaralar, özellikle Roma ve İlk Hıristiyanlık döneminde yerleşme amaçlı kullanıldığı dikkati çekmektedir. Obruk çevresindeki bu alanlarda yapılan kazılarda bazı alet ve madeni paraların bulunduğu yöre halkı ile yapılan mülakatlarla belirlenmiştir. Günümüzde obruk tabanındaki suyun, hayvan sulamasında ve obruk yamacındaki mağaraların da hayvan barınağı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.



Foto 3- Çıralı Obruğu ve Yamaçlarında Bulunan Mağara Oluşumları

Meyil Obruğu: Karapınar'ın 35 km kuzeybatısındaki Meyil Yaylası'nda yer alır. Neojen'e ait farklı litolojideki tabakalar içinde teşekkül etmiştir. Güneybatıya doğru eğimli olan kalker, marn, kumlu kil tabakaları bunlardandır. Sert ve yumuşak tabakaların üst üste bulunduğu doğu, batı ve kuzey yamaçlar daha diktir (Foto 4). Elips biçimindeki obruğun doğu-batı yönündeki ekseni 650 m, kuzey-güney yönündeki ekseni 600 m, en derin yeri 40 m'dir (Selçuk Biricik, 1992: 83-84).

Obruk içindeki gölün kıyısına inen yol, daha az eğimli olan güney yamaçtır. Maksimum derinliği 40 m. olan gölün su rezervi 2.5 Milyon m³'tür. Buradan yaklaşık 20 m. yukarıya su basmak suretiyle, sulama suyu temin edilmektedir.



Foto 4- Meyil Obruğu ve Çevresindeki Diklikler

Konya Ovası ve Çevresi'nde günümüze yakın tarihlerde oluşmuş ve oluşmakta olan çok sayıda obruk bulunmaktadır. Günümüz de obruk oluşumunun belirli aşamaları arazide

gözlenebilmektedir. Obruk oluşurken topografyada önce bir çukurlaşma, daha sonra derin çatlaklar oluşmakta ve ani çökmeler sonucunda obruklar oluşmaktadır. Bunlardan bazıları ve özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Yavşan Obruğu: Karapınar'ın 5 km kuzeybatısındaki Yavşan Çukuru Yaylası'nın 1 km doğusunda yer almaktadır. Oluşumundan yedi gün sonra yapılan ölçümlerde obruğun kuzeydoğu-güneybatı kesiminde çapı 8 m, kuzeybatı-güneydoğu çapı 7.40 m belirlenmiştir. Aralık 2000 tarihinde yapılan ölçümde obruk çapının kuzeydoğu-güneybatı kesitinde 17.5 m, kuzeybatı-güneydoğu kesitinde ise 16.5 m'ye çıktığı belirlenmiştir (Göçmez vd 2001).

Hacı Seyit Yaylası Obrukları: Karapınar'a 15 km uzaklıktaki Hacı Seyit Yaylası'nda 2000, 2006, 2007 ve 2008 yıllarında yeni obruklar oluşmuştur. 31.05.2007 tarihinde 8 m çapında 5 m derinliğinde yeni bir obruk teşekkül etmiştir. Hacı Seyit Yaylası'nda bir başka dikkat çekici obruk oluşumu, 8 Aralık 2008 tarihinde meydana gelen elips şeklindeki torbalaşmadır. Hafif çukurlaşan bu sahanın kenarlarında çatlak sistemleri teşekkül etmiş, bu da gelecekte yeni bir obruğun oluşabileceğini ortaya koymaktadır (Foto 5).



Foto 5- Hacı Seyit Yaylası Civarında Yeni Oluşmaya Başlayan Obruk

İnoba Obruğu: Karapınar ilçe merkezinin güneybatısında yer alır. İnoba yayla yerleşmesine 20-25 m mesafede bulunmaktadır (Foto 6). 10 Ekim 2008 tarihinde oluşmuştur. Obruk, 25 m çapında, 33 m derinliğindedir (Foto 7). Obruğun içerisinde su bulunmaktadır ve kenar yamaçlarında çökmeler devam etmektedir (Foto 7). Bunda kuşkusuz yeraltı sularındaki azalma ve karstik arazi yapısı etkili olmaktadır.



Foto 6- Karapınar İnoba Yaylası'nda Yeni Oluşan Obruk

İnoba Obruğunun yayla yerleşmesine çok yakın olması büyük bir tehlike arz etmektedir (Foto 8). Ayrıca yayla meskenlerinin kenarında bulunan (Foto 8) dairevi şeklindeki çukurlaşma da eski olmasına rağmen, bu çukurluğun hemen 150 m yakınında oluşan İnoba obruğu, buranın da çökme ihtimalini güçlendirmiştir. Bundan tedirgin olan ve uzun yıllar yaylada yaşamış olan 7-8 aile (30 nüfuslu) korkarak, Karapınar ilçe merkezine göç ettiği, burada yaşayan yaylacılar (Murat Işıklı) tarafından anlatılmıştır.



Foto 7- Karapınar İnoba Obruğu'nun Yamaç Gelişimi



Foto 8- Karapınar İnoba Obruğu Çevresinde Yayla Yerleşmeleri ve Önde Yine Obruk Oluşumu Muhtemel Dairevi Şekilli Çöküntü Alanı

Yarimoğlu Obruğu: Karapınar ilçe merkezinin 18 km batısında oluşmuştur. 7 Şubat 2009 tarihinde oluşmuş olan obruğun 12 m çapında, çevresi 72 m ve yaklaşık 80 m derinlikte olduğu tespit edilmiştir (Foto 9). 2 Temmuz 2010 tarihinde yapılan saha gözlemlerine göre obruk çapının arttığı (26.5 m), derinliğinin azaldığı (69 m), obruk yamacında da göçme ve çatlak sistemlerinin mevcut olduğu gözlemlenmiştir (Foto 10).

Yarimoğlu obruğunun oluşumu esnasında ekili tarlada çalışan işçiler, obruğun oluşumunu gördüklerini belirtmişlerdir. Obruğun oluştuğu sırada tarlada mısır hasadı yapan biçerdöver sürücüsü Mustafa Çınar, dün sabah saatlerinde başladıkları hasat işlemlerinin normal şekilde devam ettiğini, ancak akşama doğru büyük bir gürültü ile mısır tarlasının çöktüğünü söyledi. Obruğun oluştuğu alana yaklaşık 100 metre uzaklıkta çalıştıkları için çöküntüyü hissettiklerini ifade eden Çınar, "Büyük bir gürültü oldu. Sonra biçerdöverden indim ancak çöken alana korkumdan yaklaşamadım. Eğer birkaç dakika sonra meydana gelse biz de çöken alanda olacaktık. Oluşan obruğu arkadaşlarıma haber verdim. Çevresine yaklaşmadık. Gece çalışmamız sırasında çökmenin olmaması bizim için büyük bir şans. Eğer gece çökme meydana gelseydi çok kötü sonuçlar olabilirdi" dedi.



Foto 9- Yarimoğlu Obruğu'nun Güneybatıdan Görünüşü



Foto 10- Yarimoğlu Obruğu'nun İçbükey Yönde Gelişmiş Yamaçları

Seyit Hacı Yaylası Obruğu: Konya Karapınar'ın 8 km ilerisinde Seyit Hacı yaylasında bulunan bu obruk, 6 m derinliğinde ve 6 m genişliğindedir. Yaylada oturan vatandaşların kullandığı buğday harmanı yolunun tam ortasında çökmüştür (Foto 11). Yayla halkını büyük ölçüde tedirgin etmektedir.



Foto 11- Seyit Hacı Yaylası Obruğu

Putur Obruğu: Konya Karapınar'ın Putur Yaylası mevkiinde bulunan bu obruk, yayla yerleşmesinden sonra oluşmuş bir obruktur. Kuru obruk olan Putur obruğunun genişliği 600 m, derinliği ise 50 m.dir. Yaylada hayvancılıkla geçinen halkın en önemli tedirginlikleri hayvanlarının obruk içine düşme tehlikesidir. Ayrıca obruk giderek de genişlediği için tehlikesi günden güne daha da artmaktadır (Foto 12).



Foto 12- Putur Obruğu ve Çevresindeki Yayla Yerleşim Alanları

Den Obruğu: İçeri Çumra Kasabası'nın 8 km batısında tarla sulaması esnasında çöken ve iki tarla sınırında oluşan bir obruktur. 4 m genişliğinde 50 m derinliğindedir. Bu obruğun en önemli olumsuz etkisi iki tarlanın sınırında bulunması nedeni ile tarlaların kullanılamaz hale gelmesine neden olmuştur ve tarla sulamasında suyu kendi havzasında toplayarak tarlaların sudan faydalanmasını engellemektedir.

SONUÇ

Konya Ovası'nda yeraltı su seviyesindeki hızlı düşüşünde, küresel iklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan kuraklıkla birlikte insanların suya olan taleplerinin artması da etkili olmuştur. Yeraltı su seviyesindeki bu düşüş göl ve obruk göllerindeki su seviyelerinin

açalmasına yol açmıştır. Yeraltı su seviyesindeki bu seviye düşüşünün somut örneklerine Akgöl (Ereğli), Acıgöl (Karapınar), Meke Tuzlası ve Timraş Obruğu'nda rastlanır. Binlerce yılda oluşan yeraltı sularının kısa sayılabilecek bir sürede bu denli düşmesi sulak alanlar, göller ve obruk göllerindeki ekolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. Akgöl-Ereğli bu gün göl olma özelliğini kaybetmiş, Meke Gölü'ndeki seviye düşüşü dikkat çekici düzeydedir.

Konya Ovası ve Çevresi'nde günümüze yakın tarihlerde oluşmuş ve oluşmakta olan çok sayıda obruk bulunmaktadır. Önce topografyada bir çukurlaşma, daha sonra çatlaklar ve ani çökmeler sonucunda obruklar oluşmaktadır. Araştırma sahasında son yıllarda oluşan başlıca obruklar: Çoban Şamil Obruğu (1995), Yavşan Obruğu (2000), May Obrukları (2002), Çakıllı Obruk (2005), Hacı Seyit Yaylası Obrukları (2000, 2006, 2007 ve 2008), İnoba Obruğu (Ekim 2008), Yarimoğlu Obruğu (Şubat 2009)'dur.

Obruk oluşumunda, doğal koşullar (tektonizma, iklim, litolojik yapı, karstlaşma) yanında son yıllarda insanoğlunun faaliyetleri (yeraltı su kullanımı, askeri mühimmat denemeleri) de etkili olmaktadır. Oluşum bakımından güncel obruklar, Karapınar ve çevresinde gerek yerleşim yerlerini gerekse tarım faaliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çünkü obruk oluşan yerlerde ya yaylalar terk edilmekte ya da tarım yapılan alanlar çökme tehlikesine karşı tarım yapılmaktan vazgeçilmektedir. Bu da yöre halkının sosyo-ekonomik bakımdan zor durumda kalmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda ortaya çıkan koşullar çerçevesinde Konya Ovası ve Çevresinin yeraltı suyu drenaj haritasının bir an önce çıkarılması gerekmektedir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, kurak ve yarı kurak bir yöre koşullarına hayat veren yeraltı sularının yanlış ve aşırı kullanımı, yer altı su seviyesinin düşmesine, obruk adını verdiğimiz şekillerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu da araştırma sahasındaki insan yaşamı ve yerleşmeleri tehdit eder duruma gelmiştir (Gönençgil vd, 2009).

Yeni oluşan obruklar, gerek yerleşim yerlerini (özellikle Karapınar ilçesindeki yayla yerleşmeleri başta olmak üzere) gerekse tarım faaliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çünkü obruk oluşan yerlerde ya yaylalar terk edilmekte ya da tarım yapılan alanlar çökme tehlikesine karşı tarım yapılmaktan vazgeçilmektedir. Konya ve Karapınar başta olmak üzere şehir merkezlerine doğru göç etmeye başlamışlardır.

Obruklar şimdilik insanların yaşadığı daimi yerleşim yerleri dışındaki bölgelerde meydana gelmekte ve ciddi bir risk oluşturmamaktadır. Ancak daha sonraki yıllarda yerleşim alanlarında olup olmayacağını iyi tespit etmek gerekmektedir. Bu nedenle olaya daha ciddi ve bilimsel yaklaşılmalıdır. Bu problem yöre halkını psikolojik olarak etkilemiştir, çünkü obruk oluşumu aniden oluştuğundan insanlar sürekli tedirgindir.

Obruklar sayesinde Karapınar turizm şehri haline gelebilir. Dünyada az rastlanan bir jeolojik yapıya sahip olan bu yerleşim merkezinde oluşan çok sayıda obruk, ulusal ve uluslar arası turizm destinasyonları içinde yer alabilecek önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Türkiye ve dünyanın değişik ülkelerinden gelen araştırmacılar başta olmak üzere turistlerin bölgeye gelmesi sağlanmalıdır.

Kaynakça

- Akkuş, Akif & Bozyiğit, Recep (2000). *Çarşamba Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası*, Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu Proje no: 97/002.
- Alagöz, Cemal Arif (1973). *Türkiye Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma*, Türk Coğrafya Kurumu Yayını No: 1, Ankara.

- Ardos, Mehmet (1995) *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi-I*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Bozyiğit, Recep & Tapur, Tahsin (2009). Konya Ovası ve Çevresinde Yeraltı Sularının Obruk Oluşumlarına Etkisi. *Selçuk Ün. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 21 s.137-155*, Konya.
- Bozyiğit, Recep (2000). Fethiye ve Konya'nın Kuraklık Yönünden Karşılaştırılması. *Selçuk Ün. Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 9, s.10-33*. Konya.
- Buldur, Adnan Doğan (2001). Karapınar'ın (Konya) Coğrafi Özellikleri, *Karapınar Belediyesi TBMM'nin Açılışının 80. Yıldönümü Karapınar Sempozyumu (Karapınar, 26-27 Ekim 2000) Bildiri Kitabı, s.317-338*, Konya.
- Canik, Baki & Arıgün, Zafer (2001). Karapınar-Kızören (Konya) Dolayındaki Obrukların Oluşumu ve Karapınar Volkanizmasının Bu Olaya Etkisi, *Karapınar Belediyesi TBMM'nin Açılışının 80. Yıldönümü Karapınar Sempozyumu (Karapınar, 26-27 Ekim 2000) Bildiri Kitabı, s.295-303*, Konya.
- Erol, Oğuz (1990). Konya-Karapınar Kuzebatısındaki Obrukların Gelişimi ile Konya ve Tuz Gölü Pleistosen Plüviyal Gölleri Arasındaki İlişkiler, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Dergisi Sayı 7*, İstanbul.
- Göçmez, Güler & Eren, Yaşar & Aydın, Yüksel & Söğüt, Ali Rıza (2001). Karapınar Çevresinde Yeni Oluşan Obruk, *Karapınar Belediyesi TBMM'nin Açılışının 80. Yıldönümü Karapınar Sempozyumu Bildiri Kitabı, s.305-316*, Konya.
- Gönençgil, Barbaros & Ertek, Ahmet & Kayacılar, Cengiz (2009). Basın açıklaması, www.porttakal.com/haber-ic-anadolu-daki-obruk-alar-ve-veriyor-234038.html
- Selçuk Biricik, Ali (1992). *Obruk Platosu ve Çevresinin Jeomorfolojisi*, Marmara Üniversitesi Yayın No: 531, İstanbul.
- Tapur, Tahsin (2008). Kazımkarabekir İlçesinde (Karaman) Tarım ve Hayvancılık, *Selçuk Ün. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 20, s.603-620*, Konya.
- Ulu, Ü. - Öcal, H. - Bulduk, A.K. - Karakas, M. - Arbaş, A - Saçlı, L. - Taskıran A.- Ekmekçi, E. - Adır, M. - Sözeri, Ş. - Karabıyıkoglu M. (1994). Cihanbeyli-Karapınar Yöresi Geç Senozoik Çökeltme Sistemi: Tektonik ve İklimsel Önemi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, Sayı: 9, Sayfa 149-163*, Ankara.

Kaynak Kişiler ve Teşekkür: Karapınar Belediye Başkanı Mehmet MUGAYYİTOĞLU, Karapınar Tema Vakfı Gönüllüsü Musa CEYHAN, İçeri Çumra Belediye Başkanı Mehmet KINALI, öğrencilerimiz Cengizhan DUR ve İlyas KISA ile diğer köy ve yaylalarda katkıda bulunan kişilere teşekkür ederiz.

PERİGLASİYAL SÜREÇLERİN KARSTLAŞMAYA ETKİSİ VE BOLKAR DAĞLARINDAKİ YÜKSEK POLYELER

Dr. İsmail EGE

jeomorfoloige@hotmail.com

Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, HATAY

Özet

Karstlaşma üzerinde etkili olan faktörler içerisinde iklim şartları önemli bir etkiye sahiptir. Karstlaşmanın normal seyrinde ilerlemesi sonucunda lapyalar dolinlere, dolinlerde uvalalara dönüşmektedir. Bazı karstik depresyonlarda vardır ki bunlar karstlaşmanın yanında tektonizmanın etkisiyle oluşmuş olan polyelerdir. Polyelerin içerisinde birtakım alüviyal veya kolüviyal malzemelere rastlanılır. Polyeleri uvalalardan ayıran bir diğer fark ise polyeler içerisinde drenaj ağının kurulmuş olmasıdır.

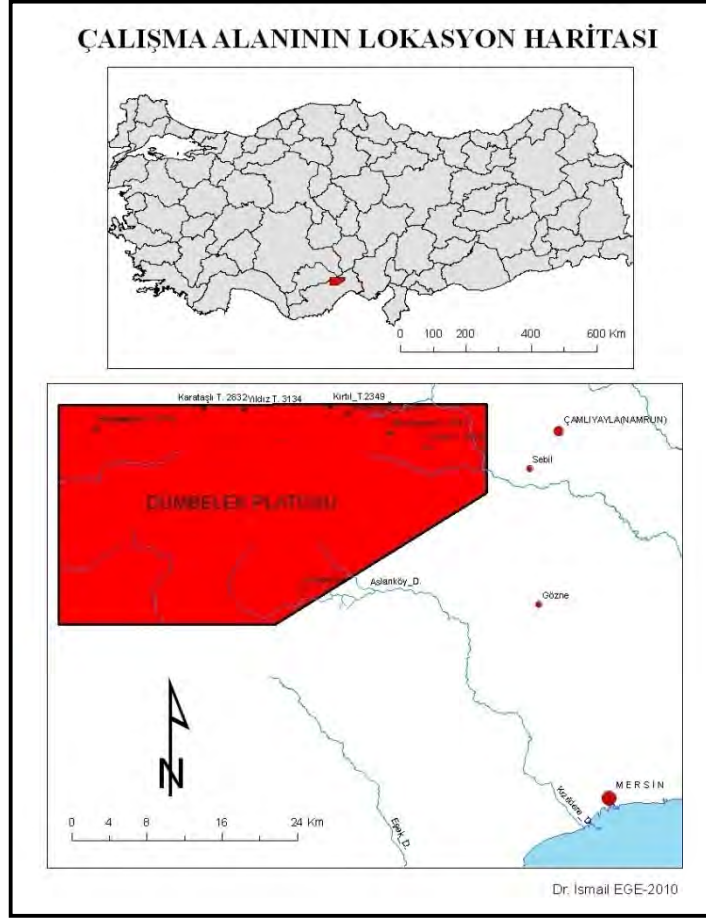
Bolkar dağlarındaki yüksek polyelerin oluşumunda ise çok kısmi bir tektonizmanın yanında glasiyal dönemlerde bu alanlarda periglasiyal süreçlerin yaşanmış olmasıdır. Glasiyal dönemde dağların 2200 m den yüksek kesimlerinde buzullaşma yaşanırken karstlaşma kesintiye uğramaktadır. Dağların 2000–2200 metreler arasındaki yükseltilerinde ise periglasiyal süreçler yaşanmakta ve karstlaşma devam etmektedir. Bu dönemde karstlaşmayı şiddetlendiren bir diğer faktör ise Nivasyon buzullarından çıkan suların çok soğuk olması ve buna bağlı olarak içerisindeki CO₂ oranının normal sulardakinden fazla olması nedeniyle karstlaşma çok daha hızlı olmaktadır.

Bolkar dağlarında 2000–2200 metreler arasında bulunan Dümbelek platosu Jura-Kretase yaşlı kalkerler üzerinde yer alan Miyosen yaşlı kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Plato üzerinde Dümbelek, Güneykuyu ve Hüyükalanı olmak üzere üç tane polye gelişmiştir. Bu çalışmada bu polyelerin oluşumu ve tanıtımı üzerinde durulacaktır. Bu polyeler dağlık alanlardaki arazi kullanım açısından da oldukça önemlidirler.

Anahtar kelimeler: Bolkar dağları, Dümbelek platosu, Yüksek polyeler

1. Giriş

Çalışma alanımızı Akdeniz bölgesinin Adana Bölümü içerisinde yer alan Bolkar dağlarının büyük bir bölümünü meydana getiren Dümbelek platosu üzerindeki polyeler oluşturmaktadır. Dümbelek platosu Mersin il merkezinin kuzeybatısında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

2. Amaç

Bu çalışmanın amacı karstlaşma ile periglasiyal süreçler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, glasiyal dönemdeki iklim şartlarının karstlaşmaya nasıl bir etki ettiğini ortaya koymaktır. Bu çalışma ile karstlaşma ve özellikle polye oluşumu üzerinde etkili olan faktörler arasında yeni bir etken olarak periglasiyal süreçlerde yer alacaktır.

Bu çalışma ile ülkemizde Toros sistemi içerisinde yer alan 2000-2200 metreler arasında yer alan yüksek polyelerin oluşum mekanizması açıklanmış olacaktır.

3. Metot ve malzeme

Öncelikli olarak çalışmaya literatür çalışması ile başlanmıştır. Ülkemizde polyeler ile ilgili birçok çalışmanın olduğu bilinmektedir (Güldalı, 1970, 1976, Nazık, 1992). Sahanın 1/25.000 ölçekli baskı haritalarından CBS ortamında sayısallaştırmalar yapılmış oluşturulan topoğrafya haritasından sahanın üç boyutlu fiziki haritası elde edilmiştir. Sahanın jeoloji haritası da daha önceki çalışmalardan yararlanılarak çizilmiştir.

Masa başında elde edilen verilerle arazi çalışması yapılmıştır. Arazide polye içerisindeki düdenler ve akarsu drenaj sistemi dikkatle izlenmiştir. Amaca yönelik birçok fotoğraf çekilmiştir.

2000-2200 metreler arasında yer alan bu polyeleri açıklamak için günümüzde 2900-3000 metreler arasında yer alan çökme dolinleri içerisindeki yıl boyu erimeyen karlardan su numuneleri alınarak analizler yapılmış ve bu çökme dolinlerinin içerisindeki karstlaşma olayı ile peri glasiyal süreçteki karstlaşma arasında bağlantılar kurulmaya çalışılmıştır. Yine aynı şekilde bu yüksek bölgedeki su kaynaklarından da su numuneleri alınarak, kar erimeleriyle

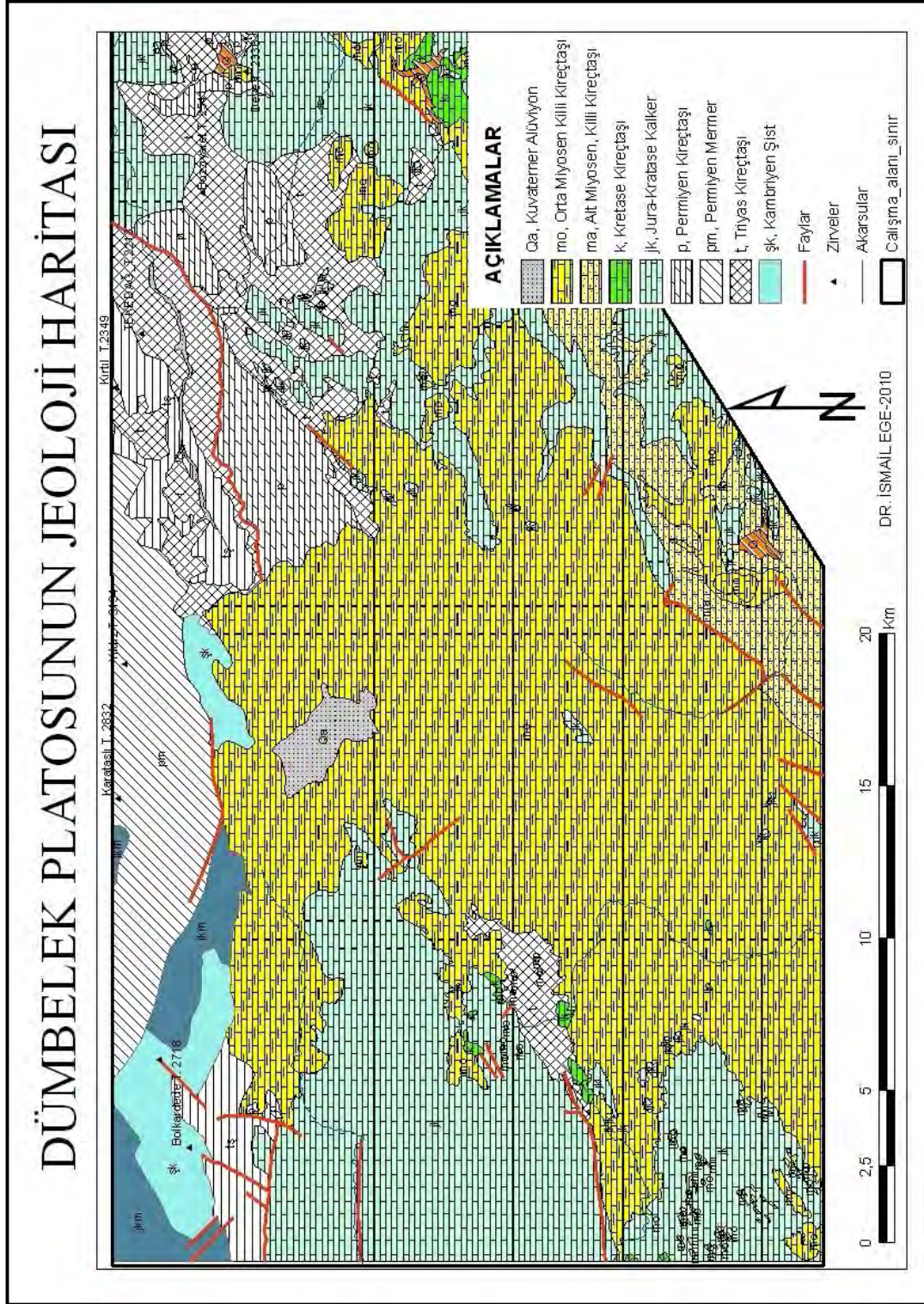
ortaya çıkan ve saf su karakterindeki suların çok yakın kaynaklarda içerisinde ne kadar eriyik aldıkları hesaplanmıştır.

Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen verilerle sahanın jeomorfoloji haritası çizilmiş ve laboratuvar çalışmaları sonucunda saha ile ilgi ortaya atılan görüş desteklenerek çalışma tamamlanmıştır.

4. Karstlaşma üzerinde etkili olan faktörler:

Jeolojik yapı: Karstlaşmanın oluşabilmesi için en öncelikli olarak arazinin eriyebilen kayalardan meydana gelmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi karst topografyası veya karstik şekiller karbondioksit bakımından yani karbonik asitçe zengin suların kireçtaşı, jips, kaya tuzu veya tebeşir gibi eriyebilen kayaları eritmesi sonucunda teşekkül eder (Atalay, 1987b, s. 263-264). Bununla beraber esas itibariyle karst topografyası kireçtaşlarının (kalkerlerin) erimesi ile oluşmaktadır. Diğer sahalarda olduğu gibi ülkemizde de karstlaşmayı kireçtaşının litolojik özelliği, tabakalaşma durumu, yükseklik ve iklim şartları tayin etmektedir. Şöyle ki yaklaşık 200 km genişlikte ve 1000 km kadar uzunlukta bir kuşak halinde uzanan Toros dağlarındaki karstlaşma bu dağın büyük bir bölümünü oluşturan ve kalın olan çeşitli özellikteki kireçtaşlarının bulunması ile ilgilidir. Nitekim bu orojenik kuşakta karstlaşma daha ziyade Mesozoyik kireçtaşlarından ibaret olan komprehasif seride, Miyosen kireçtaşlarının CaCO₃ nispeti yüksek tabakalarında gelişme göstermişlerdir. Paleozoyik ve Mesozoyik kireçtaşlarında karstik şekillerden polye ve uvalalar eski akarsu yatakları, yayıl zonlar ve senklinal eksenleri boyunca gelişme göstermişlerdir (Atalay, 1987a, s. 263-264).

Çalışma alanımızı oluşturan Dümbelek platosunun üst kısmı Gedik ve diğ. (1979) tarafından adlandırılmış olan Mut formasyonundan oluşur (Şekil 2). Formasyon asıl olarak beyaz, sarımtırak gri ve çok ince tabakalı tek tip bol miktarda algler, foraminifer pelekpos ve mercanlar içeren biyokalsenitten meydana gelmektedir. Bu formasyon kısmen resifal kompleks olarak ta kabul edilebilir. Lokal olarak hafif gri, orta kalınlıkta tabakalı killi kireçtaşı ve bol miktarda pelecypodlar ihtiva eden marn altirasyonu içeren temel konglomeralar içermektedir. Formasyonun üst bölümleri marn ve kireçtaşı altirasyonunu tarafından karakterize edilir. Bu formasyon Bolkar grubu olarak adlandırılan Melikli, Güzeller formasyonu ve ofiyolitik melanj gibi tüm daha yaşlı kaya ünitelerinin üzerine uyumsuz olarak uzanır. Formasyondan elde edilen Miyosen yaşlı mikro *Globigerina prebollides*, *Ortillina universa*, *Amphistegina* sp. *Heteros-tegina* sp., *Elphidium* sp., *Lithothamnium* sp., gibi fosiller ve *Flabellipecten fagicus*, *ostrea crassisima* ve *Clypeaster* sp. gibi Orta Miyosen yaşlı makro fosiller formasyonun yaşının da Orta Miyosen olduğunu göstermektedir. Formasyon resif kompleksi olarak depolanmıştır.



Şekil 2. Dümbelek Platosunun Jeoloji Haritası

Mut formasyonunun hemen altında Öşün ve Karagedik formasyonları yer alır. Bu formasyon koyu gri, orta derecede iyi tabakalanmış yüksek derecede biyomitrik fosilli, kalın tabakalı kuvarsitik kumtaşları ile başlar. Öşün formasyonunun orta kısımları yeşilimsi gri kumtaşları ve ince tabakalı kiltası ve kumlu kireçtaşlarını da baskın olarak içine alan ince tabakalı şistlerden meydana gelir. Formasyonun üst kısımları ise klastik ardalanmalı parlak tenkli ince tabakalı yuvarlak kuvars çakıl taşı konglomeralar ve yeşilimsi gri, ince tabakalı

hafifi metamorfik şistlerden meydana gelir. Öşün formasyonunun en yüksek bölümü hafifi griden beyaza, orta kalın tabakalı yüksek kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Öşün formasyonunun kalınlığı 600 m civarındadır ve Karagedik formasyonu tarafından örtülmektedir. Formasyon içerisinde bulunan mizya gibi birçok fosiller Permiyen dönemin Alt-Orta ve Üst dönemlerine ait olup formasyonun yaşı kısaca Permiyen olarak belirtmek mümkündür. Öşün formasyonu çok sığ karbonat platformunda depolanmış olmalıdır. Formasyonun orta kesiminde çapraz tabakalı kumtaşları ve konglomeralar formasyonun sığ deniz ve karasal ortam koşullarının sık sık değiştiğini göstermektedir. Öşün formasyonu Aladağ bölgesinde Siyah Aladağ Formasyonu ile korale edilebilir (Tekeli ve diğ., 1984).

Karagedik formasyonu metamorfik şistler sarımtırak gri, orta tabakalı yeşilimsi gri şistler ile karmaşık haldeki kristalize kireçtaşları içerisine geçmiş durumdadır. Formasyonun orta kesimleri yeşilimsi gri ince tabakalı kumtaşları ve Permiyen kireçtaşı olistolithler ile şistler tarafından karakterize edilir. Karagedik formasyonunun üst bölümleri yeşilimsi gri şistler ve koyu gri orta iyi tabakalı biyokmikritleri içerisine alır. Karagedik formasyonunun kalınlığı yaklaşık olarak 600 m kadardır. Bu formasyon Öşün formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir ve Cehennemdere formasyonu uyumsuz olarak Karagedik formasyonunun üzerine gelir. Taban kısmındaki kireçtaşları içerisinden elde edilen *Meandrospira inlia*, *Glomospira*, sp., *Ammodiscus* sp. *Glomospirella* sp. fosilleri formasyonun Alt-Orta Triyas olduğunu göstermektedir. Formasyon içerisindeki artan ince tanecikli elastikler ve Permiyen yaşlı çakıltaşları formasyonun değişken şelf koşullarında depolandığını göstermektedir.

Tektonizma: Polyelerin oluşmasında etkili olan bir diğer faktör ise tektonizmadır. Paleozoyik ve Mesozoyik formasyonlar üzerinde uyumsuz olarak bulunan Miyosen yaşlı formasyonların tektonik faaliyetlerden olan kırılma, sürüklenme, yırtılma gibi büyük çaplı etkiye maruz kaldığını pek göremiyoruz (Şekil 2). Bu nedenle burada polyelerin oluşumunda tektonizmanın dolaylı olarak etki sağladığını sahanın toptan yükselmenin tamamen tektonizma ile ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Bu yükselim esnasında da genç formasyonlar üzerinde de kırılmalar meydana gelmiştir. Buna rağmen genç miyosen yaşlı çökellerin doğrultularında yatay yapılarında çok büyük değişimler meydana gelmemiştir. Kırıklı yapının meydana gelmesinde temel arazinin de kırıklı olmasının rolü olduğu için birçok düden bu kırıklar üzerinde gelişmiştir (Foto 1).



Foto 1. Dümbelek platosunda kırık üzerinde gelişmiş düdenler

Periglasiyal süreçler (Daimi kar): Arazi gözlemlerimiz sonucunda bu polyelerin oluşumunda daimi kar etkisinin olduğu kanaatine varılmıştır. Şöyle ki sahanın oldukça yüksek olması nedeniyle glasiyal dönemde periglasiyal şartları yaşayan sahada karlaşma kesintiye uğramamış devam etmiştir. Hala günümüzde de alçak kesimlerde kar örtüsünün ortadan kalkmasına rağmen, burada ancak mayıs sonunda ortadan kalkmaktadır. Bu durum doğal olarak karlaşmanın kesintiye uğrama süresinin çok az olduğunu göstermektedir. Böylece karlaşmanın daha uzun süreli olarak devam etmesi bu polyelerin oluşmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca daimi karların erimesi sonucu ortaya çıkan su içerisindeki CO₂ oranının yüksek olması da karlaşmayı hızlandıran etkenler arasındadır.

Erinç bu konuda şu bilgileri nakleder. Birçok maddelerin erime derecesi üzerinde suyun özelliği, sıcaklığı, içerdiği asitler ve bilhassa suda eriyik CO₂ miktarı çok önemli rol oynar. Su içerisindeki CO₂ arttıkça eritilebilen kalker miktarı artar. Su içerisindeki CO₂ miktarı ise bir yandan havadaki CO₂ miktarına, bir yandan da mübadele emsali adı verilen bir faktöre (c) bağlıdır. Gerçekte suda eriyik olan CO₂ = Havadaki CO₂.c dir. Mübadele emsalinin değeri ise sıcaklık ile ters orantılıdır (0 derecede 1,73; 20 derecede 0,878). Ve erinç alçak seviyelerde ormanlık alanlarda havadaki CO₂ miktarının organik faaliyetten dolayı çok daha yüksek olduğunu belirtmiştir (Erinç,1996, 119).

Periglasiyal süreçlerin yaşandığı sahalarda nivasyon buzulundan çıkan sular nispeten saf su karakterindedirler. Bu durumda suyun içerisindeki pH derecesi ne kadar düşük olursa suyun bünyesine alabileceği eriyik miktarı artmakta ve buda karlaşmayı şiddetlendirmektedir. Buna göre günümüzde çökme düdenleri içerisinde alınan örneklerle göre kar suyu içerisindeki pH oranları şu şekildedir (Tablo 1).

Tablo 1. Kar ve kaynak su içerisindeki pH ve eriyik malzeme miktarı.

Mevcut Su Durumu	pH	İçerisindeki Eriyik Miktarı mg/lt
Temiz kar suyu	5,96	10,5
Kirli kar suyu	6,04	22,19
Çevredeki kaynak suyu	6,95	201,6

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere kar suyu pH oranı olarak saf su özeliği göstermektedir. Bu durumda karstlaşmayı şiddetlendirmektedir. Çevredeki kaynak suyun mesafesi oldukça kısadır. Düdenlerden giren suların eriyebilen kayalar içerisindeki yolu uzadıkça içerisindeki eriyik oranı da artmaktadır.

Donma Çözülme olaylar: periglasiyal süreçlerin yaşanmış olduğu çalışma alanında donma çözülme (Fiziksel parçalanma) olaylarının da fazla olması karstlaşmayı şiddetlendirmektedir. Geceleri donan su gündüzleri çözülmekte ve bu durumda karstlaşmaya pozitif yönde katkı sağlamaktadır.

Karstlaşmaya etki eden faktörleri sadece bunlarla sınırlamak yeterli değildir. Fakat ana şekillerin oluşması için bu faktörler en önemli faktörlerdir.

5. Polyeler

Çalışma konumuz itibariyle polyeleri ele almakla beraber Dümbelek platosu Karstik şekillerin hemen hemen hepsini karakteristik olarak bulabileceğimiz bir sahadır. Makro şekiller olarak bunlar dolin, uvala ve polyelerden oluşmaktadır. Dolinlerin uzanırları sanki yönlü bir karstlaşma olduğu intibasını verir (Foto 2).



Foto 2. Dümbelek ve Güneykuyu Polyeleri (Google Earth'den)

Polyeler karstik şekillerin en büyüklerini oluşturmaktadırlar. Bu nedenle oluşumlarında sadece erime değil aynı zamanda tektonik hatların da etkisi vardır. Bunların büyüklükleri kilometrelerle ifade edilir. Oldukça büyük bir karstik şekil olan polyelerin çoğunlukla bilim adamları tektonokarstik bir depresyon olarak ele almışlardır. Ancak Alagöz

(1944) bunları kabul etmekle beraber polye için özellikle içerisinde ponor, göl veya bataklığın bulunmasını esas almıştır.

Araştırma sahasında üç tane büyük polye bulunmaktadır. Bunlar Dümbelek Platosu üzerindeki Dümbelek, Güneykuyu ve Hüyükalanı polyeleridir (Şekil: 3). Güney kuyu polyesinin batı kesiminde yine bir polye bulunmakla beraber nispeten küçük ölçekli olduğu için üzerinde durulmamıştır. İçerisindeki yayla isimlerine göre adlandırılmış olan bu polyeler Orta-Miyosen yaşlı killi kireçtaşlarının eritilmesi sonucunda meydana gelmişlerdir. Oluşumlarında hem erime, hem de güneydoğu kenarlarını sınırlandıran kısımda muhtemel bir fayın varlığıdır. Fakat bu muhtemel fayın şekillendirmede çok etkisinin olduğu kanaatinde değiliz. Ancak oldukça yüksek bir sahada (2200 metre) bu polyelerin oluşumu üzerinde periglasiyal süreçlerin de etkili olduğunu görmekteyiz. Bu husus üzerinde karstlaşmaya etki eden süreçler işlenirken detaylı olarak durulmuştu.

5.1. Dümbelek polyesi:

Dümbelek polyesi yaklaşık 8 km²'lik bir büyüklüğe sahiptir. Polyenin güney kenarları oldukça dik ve yüksektir. Kuzey yamaçları ise tatlı bir eğimle diğer Güneykuyu polyesine geçmektedir (Foto 3).

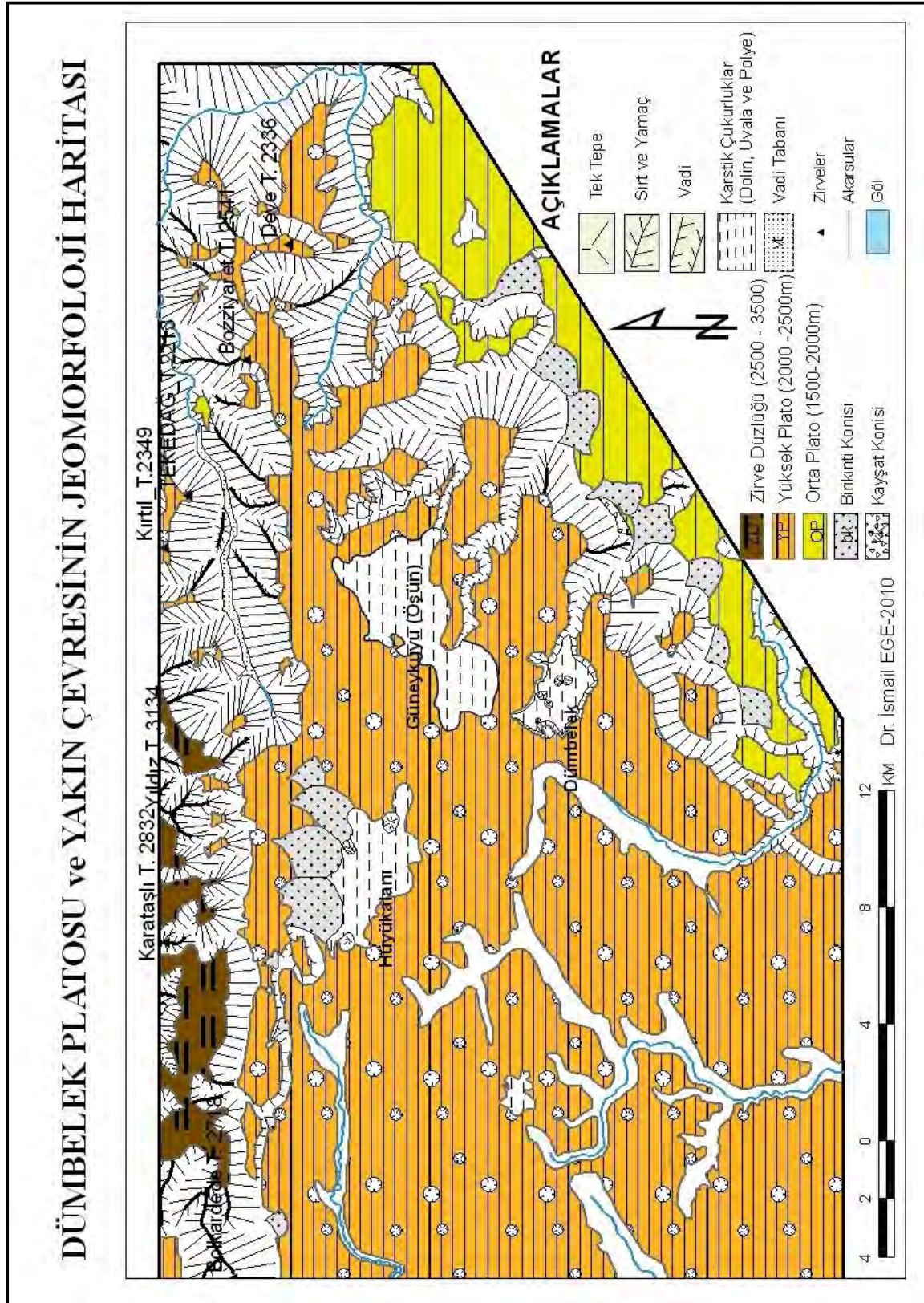


Foto 3. Dümbelek Polyesi

Dümbelek polyesi içerisinde nispeten doğu kesimine yakın oldukça karakteristik bir hum mevcuttur. Üzerinde birçok dolinin bulunduğu hum çevresinde polyenin sularının boşaltıldığı karakteristik düdenler vardır (Foto 4). Polye doğdu kesimden yine plato ismiyle tanınan Dümbelek deresi tarafından kapılmak üzeredir. Hatta bu kapılma noktasına Dümbelek boğazı ismi de verilmektedir.



Foto 4. Dümbelek Platosunda Düdenlerden Bir Tanesi



Şekil 3. Dümbelek Platosunun Jeomorfoloji Haritası

5.2. Güneykuyu polyesi

Güneykuyu polyesi Dümbelek polyesinin kuzeydoğusunda güneybatı – kuzeydoğu doğrultusunda ince ve uzun bir şekilde uzanmaktadır. Taban kısmında Öşün yaylasına doğru erime artıkları daha fazladır. Polyenin alanı yaklaşık 16 km²'dir. Taban kısmı tamamen bir ova görünümündedir (Foto 5). Polye Toros sisteminin, Bolkar dağlarının ve de Dümbelek platosunun uzanışına paralel olarak uzanmaktadır (Şekil 3)

Polyenin kuzey kesiminden polye içerisinde akış özelliği gösteren mevsimlik akarsular mevcuttur (Foto 6). Bu polye Güneydoğu ekseninde iki noktadan kapılmış durumdadır. Bu nedenle polye içerisinde düdenlere rastlanılmaz.

Bu polye de arazi kullanımını açısından oldukça önemli bir polye olup kenar kısımlarında yaylalar yer almaktadır. Yayılcıların önemli bir otlak alanını teşkil etmektedir.



Foto 5. Güneykuyu polyesi



Foto 6. Güneykuyu polyesi ve içerisindeki dönemlik akarsu yatak kısmı

5.3. Hüyükalanı Polyesi:

Çalışma alanımız içerisindeki üçüncü polye ise Dümbelek polyesinin hemen kuzey batısında platonun kuzey kesimdeki kenar kısmında gelişmiş bir polyedir. Polyenin

büyüklüğü 8.8 km²'dir. Polye aynı zamanda dümbelek platosu üzerindeki 2. derecede büyük polyedir (Foto 7). Birikinti koni ve yelpazelerinin alanları da polyeye dahil edilerek alanı hesaplanırsa platodaki polyelerin en büyüğü diyebiliriz. Platodaki polyelerin en batıda olanıdır.



Foto 7. Hüyükalanı Polyesi

Polyenin kuzey kesiminde polye içerisinde doğru gelişmiş birikinti koni ve yelpazeleri polyenin alanını daraltmış durumdadır. Polyesin doğu – kuzeydoğu kesimi oldukça genç travertenlerle kaplıdır. Bu travertenler birikinti konilerine uyumlu olarak gelişmiştir (Foto 8).



Foto 8. Birikinti konilerine paralel gelişmiş travertenler ve birikinti konileri.

Polyenin merkezi kısmında bir hum bulunur. Hüyükalanı yaylası bu hum etrafına kurulmuştur. Humun bulunduğu kısmın çevresi aynı zamanda polyenin en alçak kısmıdır. Yaz dönemi başında yaylacıların yaylaya il çıktıkları dönemde bu kısımda geçici göl oluşmaktadır. Aynı zamanda bu geçici gölün oluştuğu kısım da Hüyük alanı yaylasının su kuyuları bulunmaktadır (Foto 9).



Foto 9. Hüyükalanı yaylasında geçici göl alanı ve su kuyuları

Polyenin içerisinde düdenlerin olmaması geçici göl oluşması ve polye tabanında genç malzemelerin olması bu genç dolguların altında örtülü düdenlerin olması ihtimalini gündeme getirmektedir.

6. Sonuç ve Öneriler

Çalışma alanımızı oluşturan dümbelek platosu karstlaşmaya uygun litolojik şartlardan dolayı oldukça zengin bir karst topografyasına sahiptir.

Dümbelek platosundaki karstik şekillerden en büyüğü olan polyelerin (Yüksek polyeler) oluşmasında litolojik şartların yanında sahanın kırıklı bir yapıya sahip olması ve tektonizma etkili olmuştur. Bununla beraber 2100 – 2200 metrelerden yüksek sahalarda buzlaşma koşullarının yaşandığı glasiyal dönemde çalışma alanımızda periglasiyal süreçler etkili olmuş ve karstlaşmayı şiddetlendirmiştir.

Nivasyon buzullarından eriyerek akışa geçen suyun saf su karakterinde olması ve pH derecesinin 5,96 olması ve içerisinde 10mg/lt gibi yok denecek kadar az miktarda eriyiklerin bulunması suyun saf su karakterinde olduğunu ve bünyesine doyuncaya kadar Ca alması karstlaşmaya yine olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.

Dümbelek platosunun en büyük polyelerini Güneykuyu, Hüyükalanı ve Dümbelek polyeleri oluşturmaktadır. Güneykuyu polyesi dış drenaja açılmış durumdadır. Dümbelek polyesinde çok karakteristik düdenler mevcut olmasına karşın Hüyükalanındaki düdenlerin dolgu malzemeleri altında örtülü karakterde olma ihtimalleri vardır. Hüyükalanı polyesinin kuzeyi oldukça geniş birikinti konisi ve travertenlerle kaplıdır.

Hüyükalanı polyesinde bahar mevsiminde geçici göl oluşmaktadır. Dümbelek polyesinde ise düdenlerin tıkandığı zamanlarda nadir olarak geçici göl oluşur. Bu üç polye içerisinde de oldukça karakteristik humlar mevcuttur.

Bu polyeler arazi kullanımı açısından oldukça önemli bir potansiyel oluştururlar. Tüm polyeler içerisinde yayla mevcuttur. En büyük yaylalara dümbelek platosunda rastlanılır. Bu yaylalarda küçükbaş hayvancılık yapılmakta olup yoğun olarak ta koyun mevcuttur.

KAYNAKÇA

- Alagöz, C.A., 1944,** Türkiye’de karst olayları hakkında bir araştırma, Türk Coğ. Kurumu, Yay. No: 1, Ankara
- Atalay, İ. 1987a,** Sedir (Cedrus Libani, A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Genel No: 663, Seri no: 61, ANKARA
- Atalay, İ., 1973,** “*Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar*”. TJD Jeomorfoloji Dergisi Sayı:5 s. 135-153, Ankara
- Atalay, İ., 1987b,** **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş** (Genişletilmiş 2. baskı). Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No:9, İzmir
- Atalay, İ., 1988,** “*Toros Dağlarında Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi*”. TJD Jeomorfoloji Dergisi Sayı:16 s. 1–9, Ankara
- Blumenthal, M., 1956,** Yüksek Bolkardağın Kuzey Kenar Bölgelerinin ve Batı Uzantılarının Jeolojisi (Güney Anadolu Torosları). M. T. A. Enst. Yay. Seri, D, No:7, Ankara
- Demirtaşlı, E., Tutha, N., Bilgin, A.Z. ve Selim, M., 1984,** Geology of The Bolkar Mountains, Geology of The Taurus Belt da., 26-29 Eylül, 125-142

- Doğu, A.F.- Çiçek, İ.- Gürgen, G., (1994), “Orta Toroslar da (Seydişehir, Gülnar) Karstlaşma Tipleri”:** A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama. Der. Sayı: 3 ANKARA
- Ege, İ. 2008a,** Bolkar Dağlarının Doğu Kesiminde Jeomorfolojik Birimler Üzerinde Arazi Kullanımı, A.Ü. Sos. Bil. Enst. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Ankara
- Ege, İ. 2008b,** The Relationships Between Geomorphic Units and Transhumance Activities in the East Part of Bolkar Mountains. 5th International Conference on Geographic Information Systems Volume 1, page 335–341 2-5 July İstanbul/TURKEY
- Ege, İ., 2008c,** Bolkar Dağları'nın Glasiyal Jeomorfolojisi, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu (Prof. Dr. Mehmet ARDOS anısına), ÇOMÜ, Çanakkale
- Ege, İ.-Tonbul, S., 2005,** Soğanlı Dağlarında Karstlaşma Buzullaşma İlişkisi, İTU, TURQUA, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, 02-05 Haziran 2005, İstanbul
- Eriñç, S., 1996,** Jeomorfoloji I (Genişletilmiş 4. baskı), Öz Eğitim Yayınları No:12, Konya
- Erol, O. 2001.** Geomorphologic Evolution Of Some Karstic Terrains In The Soutwestern Turkey. Present State and Fure Trends Of Karst Studies; 473-484, UNESCO.
- Eroskay, O., Günay, G., 1979.** Tecto-Genetic Classification and Hydrogeological Properties of the Karst Regions in Turkey. İnt. Sem. On Karst Hydrogeology, Oymapınar p.1-31- Antalya
- Ford, D. C.-Williams, P. W., 1989,** Karst Geomorphology and Hydrology, Unwin Hyman Ltd. London
- Gedik, A., Birgili, S., Yılmaz, H. ve Yoldas, R., 1979,** Mut-Ermenek Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları: Türkiye Jeol. i'u, , rfc'; 22,7-26.
- Güldalı, N., 1970,** Karstmorphologische Studlen im Cebiest des Poljesystems von Kestel, (West-Taurus), Tüblnger Gegr. Studien, H.40, 104 S.
- Güldalı, N., 1976,** Akseki Polyesi, Torosların Karstik Bölgelerindeki Dağarası Oluşumu ve Gelişimi, Türkiye Jeolji Kurumu Bülteni, C.19, 143-148
- Nazik, 1992.** Beyşehir Gölü Güneybatısı ile Kembos Polyesi Arasının Karst Jeomorfolojisi, İ.Ü. Deniz Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), İstanbul
- Özgül, N., 1976.,** Torosların Bazı Temel Jeolojik Özellikleri, TJK Bülteni, 19, 65-78
- Tekeli, O., 1980,** “Toroslarda AlaDağın Yapısal Evremi (*Structural evolution of Aladağ Mauntains in Taur Belt*)”. T.J.K Bülteni Cilt.23

MUŞ ŞEHRİNİN KURULUŞ YERİNDEN KAYNAKLANAN JEOLJİK- JEOMORFOLOJİK RİSKLER

Murat SUNKAR¹, Sait Hulusi MİRZE²

¹*Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ*

msunkar@firat.edu.tr

²*Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ*

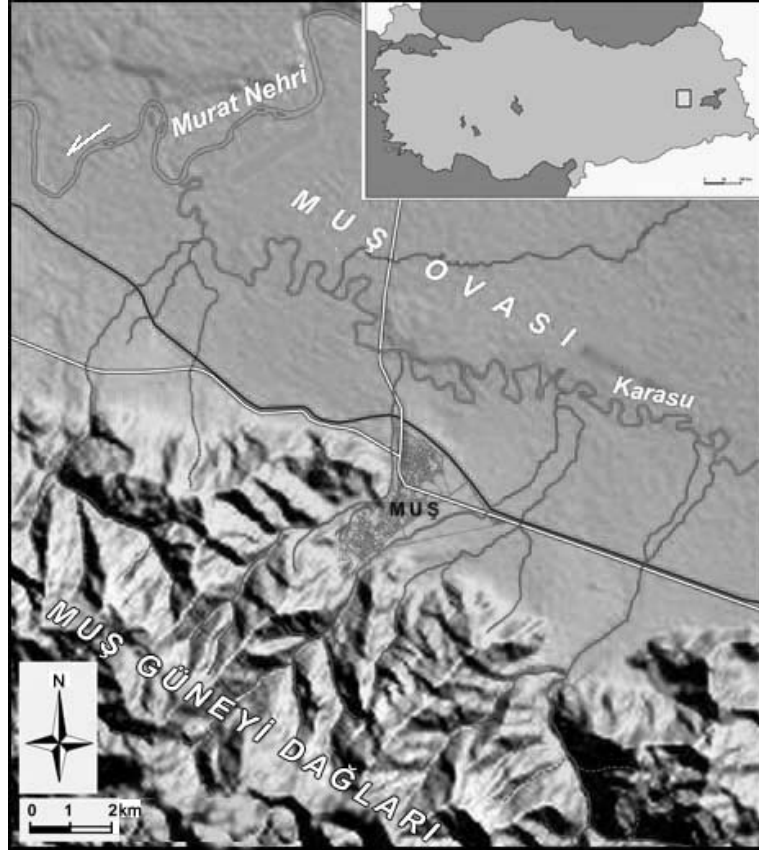
Özet

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat Bölümü'nde yer alan Muş şehrinin kuruluş yerinin jeolojik-jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan sorunlar incelenmiştir. Muş şehri, kaynağını Muş Güneyi Dağları'ndan alan derelerin oluşturduğu geniş bir birikinti yelpazesi üzerinde kurulmuştur. Jeolojik açıdan I. derece deprem kuşağı üzerinde yer alması ve zemin bakımından uygun alanda kurulmamış olması deprem açısından yüksek riskli olduğunu göstermiştir. Yörenin tektonik açıdan çok hareketli ve şehrin kurulduğu alanda taban suyunun yüzeye yakın bulunması bu riski daha da artırmaktadır. Muş şehrinin ilk kuruluş yeri olan Kale Mevkisi jeolojik-jeomorfolojik açıdan yerleşmeye uygun değildi. Aktif heyelan bölgesi olan eski merkezde 1968'de yaşanan kütle hareketleri sonrasında 11 kişi ölmüş ve büyük maddi hasar oluşmuştur. Bu olay sonrasında eski merkez imara kapatılmıştır. İmar planında yapılan değişikliklerle şehir yelpaze üzerinde, Muş Ovası'na doğru gelişmeye başlamıştır. Muş'un kurulduğu alanda görülen kütle hareketleri, deprem, sel ve taşkın gibi doğal olaylar şehrin gelişimini etkilemektedir.

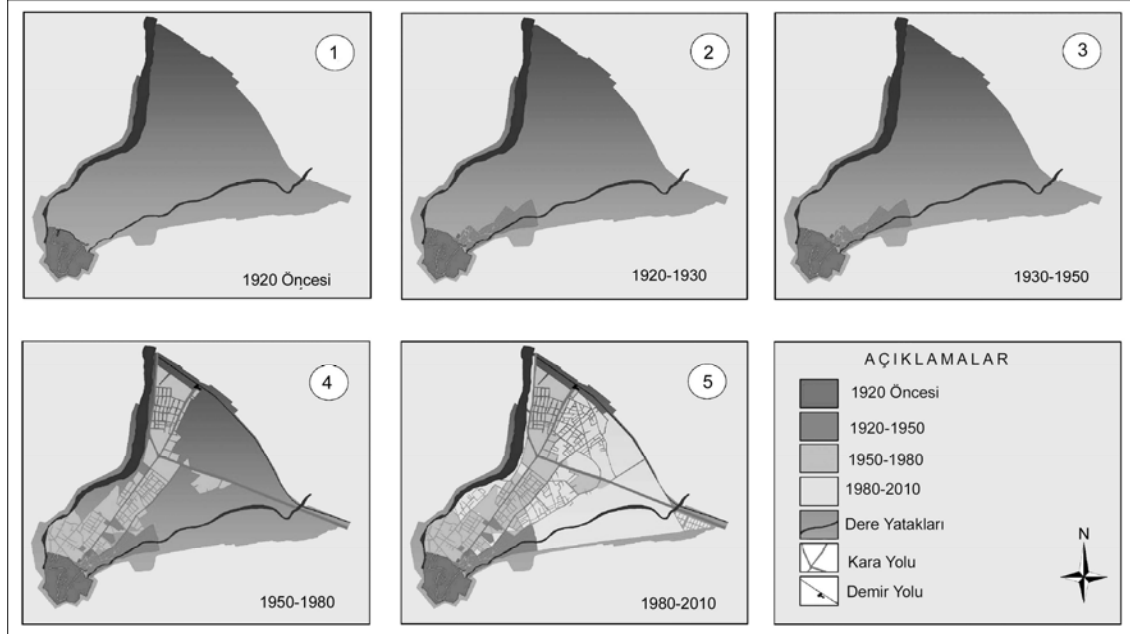
Anahtar kelimeler: Muş, Jeomorfoloji, Deprem, Kütle hareketleri

1. Giriş

Muş şehri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat Bölümü güneybatısında, Muş Güneyi Dağları'nın kuzey eteklerinde kurulmuştur (Şekil 1). Güneydoğu Toroslar'ın kuzey kuşağını oluşturan ve Muş Ovası'nı güneyden sınırlandıran bu dağ KB-GD doğrultusunda uzanmaktadır. İlk olarak bu dağın eteklerinde kurulan şehir zamanla ovaya doğru zorunlu bir gelişme göstermiştir (Şekil 2). Günümüzde de doğudan Çar batıdan ise Karni derelerince sınırlandırılan şehir, 1280–1480 metre yükseltileri arasında eğimli bir yüzeyde yer almaktadır.



Şekil 1: Muş şehrinin lokasyon haritası



Şekil 2: Muş şehrinin tarihi gelişim dönemleri (Muş'un imar planından ölçeksiz hazırlanmıştır Mirze, 2008)

I. Derece deprem kuşağı içinde kalan Muş şehri, kaynağını güneydeki dağlık alandan alan derelerin oluşturduğu birikinti yelpazesi üzerinde gelişmiştir (Foto 1). Tektonik açıdan I. derece deprem bölgesinde kalması ve gevşek zemin üzerinde gelişmesi doğal afetler, özellikle de deprem ve kütle hareketleri açısından riskli olduğunu göstermektedir. Şehirleşmede

etkili olan jeomorfolojik faktörlerden en önemlisini, yüzey şekilleri ile şehrin oturduğu yörenin zemin yapısı oluşturmaktadır (Bilgin 1989). Yerleşmeye uygun olmayan morfoloji ve zemin üzerinde kurulan yerleşmeler ya terk edilmekte ya da büyük afetlere maruz kalmaya devam etmektedir.



Foto 1: Muş şehri, kaynağını Muş Güneyi Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarından alan derelerin oluşturduğu birikinti yelpazesi üzerinde gelişmiştir.

Şehrin de yer aldığı Muş Ovası ve çevresinin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri geçmişten günümüze çok sayıda araştırmacının ilgi odağı olmuştur. Bunların başında İzbirak (1955), Atalay (1983), Şaroğlu ve Güner (1981), Şaroğlu ve Yılmaz (1986) gelmektedir. Bu çalışmalarda yörenin jeolojik ve jeomorfolojik gelişimi ile ilgili konular değerlendirilmiştir. Şaroğlu ve Güner (1981) Muş Ovası'nın gelişimini yeni bir model çerçevesinde ortaya koyarak bölgedeki diğer dağarası havzaların oluşumunu açıklamaya çalışmıştır.

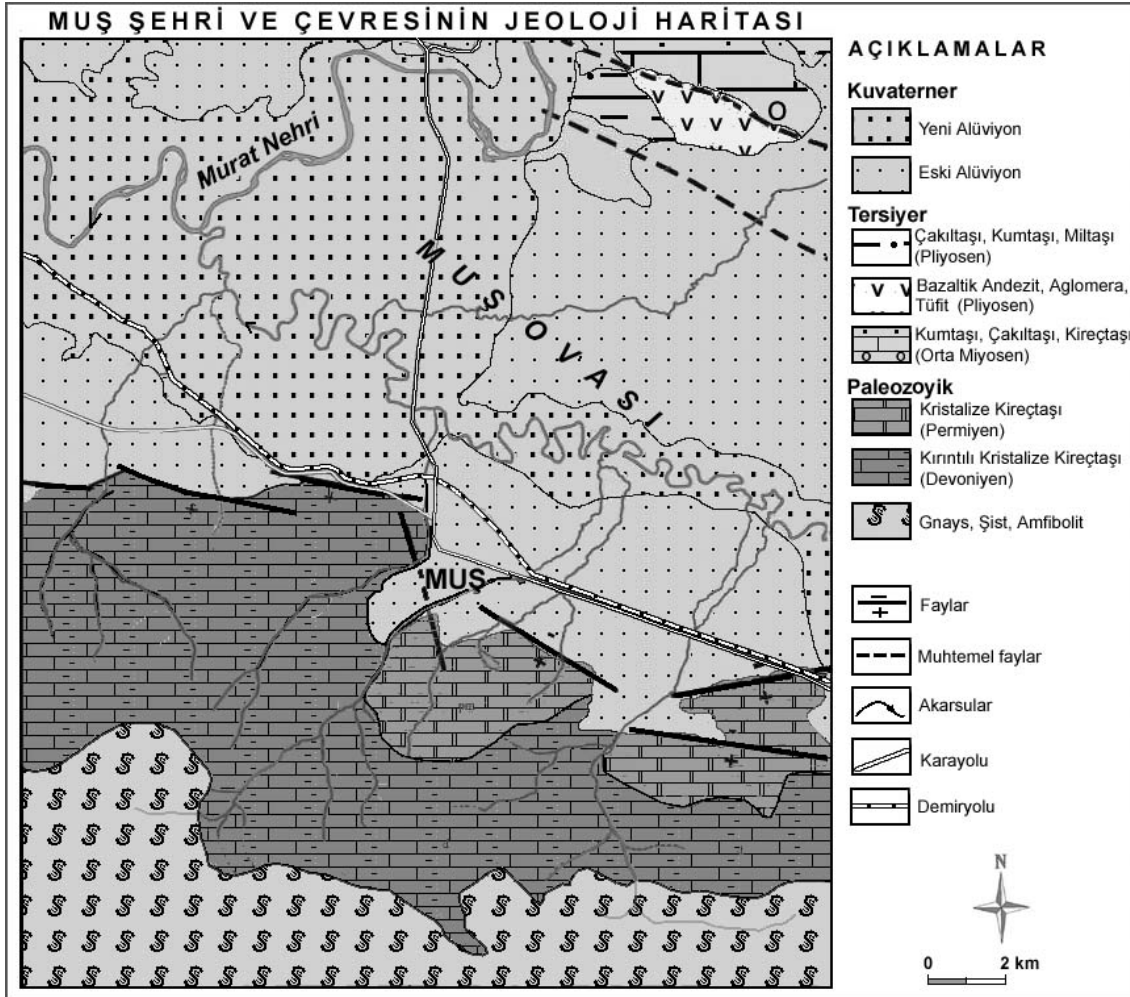
İnceleme alanının da içerisinde yer aldığı Muş Ovası ve çevresi ile ilgili ilk coğrafi değerlendirmeler Erinç (1953) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Muş Ovası'nın kuzey ve güneyindeki dağlık kütlelerin faylanması ile oluşmuş bir graben alanı olduğu belirtilmiştir. Havza, Miyosen sonrasında tatlusu gölleri ile kaplanmış, Pliyosen sonrasında şiddetli tektonik hareketlerle yükselmiş ve bazı alanları çökmüştür. İzbirak (1955) ovayla ilgili ilk morfolojik çalışmayı gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada da havzayı işgal eden göllerin karlaşmasından sonra batı bölümünün yükseldiği ve antedans boğazların olduğu belirlenmiştir. Bu şekilde seki sistemleri oluşmuştur. Yörede yapılan bu incelemelerden sonra Atalay (1983) Muş Ovası ve çevresinin jeomorfolojik özelliklerini detaylı bir şekilde ortaya koymuştur. Sonuçta Muş Ovası ve çevresinin şekillenmesinde dikey yönlü tektonik hareketlerin etkili olduğu, aşınma ve birikimin sürekli değiştiği ve havzanın kapılarak dış drenaja bağlandığı tespit edilmiştir.

Yerleşme alanlarının seçiminde doğal faktörlerin yanında tarihi, sosyal ve ekonomik faktörler de rol oynamaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'de Fiziki Coğrafya özellikle jeomorfolojik özellikler yer seçiminde önde gelmektedir (Özdemir, 1996; Özdemir ve Karadoğan, 1996). Muş şehrinin yer değiştirmesi Türkiye'de şehirlerin yer değiştirme sebepleriyle aynıdır (Tuncel, 1996). Şehrin yer değiştirmesinde yaşanan doğal afetler etkili olmuştur. Bu çalışmada da Muş şehrinin kurulduğu yerin jeolojik-jeomorfolojik

özelliklerinden kaynaklanan deprem ve kütle hareketleri riski değerlendirilmiştir. Yeni imar düzenlemelerine rağmen şehrin yeni kuruluşu alanda bu doğal riskler hala en önemli sorunları oluşturmaktadır. Bu sorunların analiz edilerek önlem alınması muhtemel doğal afetlerde can ve mal kayıplarını minimuma indirecektir.

2. Muş Şehri ve Çevresinin Yapısal Özellikleri

Muş şehri ve çevresinde Mesozoyik dışında Paleozoyik'den Kuvaterner'e kadar olan dönem içerisindeki birimleri görmek mümkündür (Şekil 3). Muş Güneyi Dağları'nın yapısını oluşturan Paleozoyik birimler Bitlis Masifi'ni oluşturmaktadır. Güneyde gnays, metamorfik şist ve amfibolitlerle başlayan birim kuzeye doğru Permiyen ve Devoniyen kireçtaşlarına geçmektedir. Yörede geniş alanlarda yüzeyleyen Bitlis Masifi'nin yaşı konusunda farklı değerlendirmeler yapılmıştır. Üzerinde Permiyen kalkerlerden oluşmuş örtü tabakaları ihtiva eden bu masif için bazı araştırmacılar Paleozoyik-Alt Mesozoyik (Savcı ve diğ., 1979; Perinçek,1980; Şaroğlu ve Güner, 1981), bazıları (Atalay, 1983; Şaroğlu, 1981) Paleozoyik yaşını kullanmışlardır.



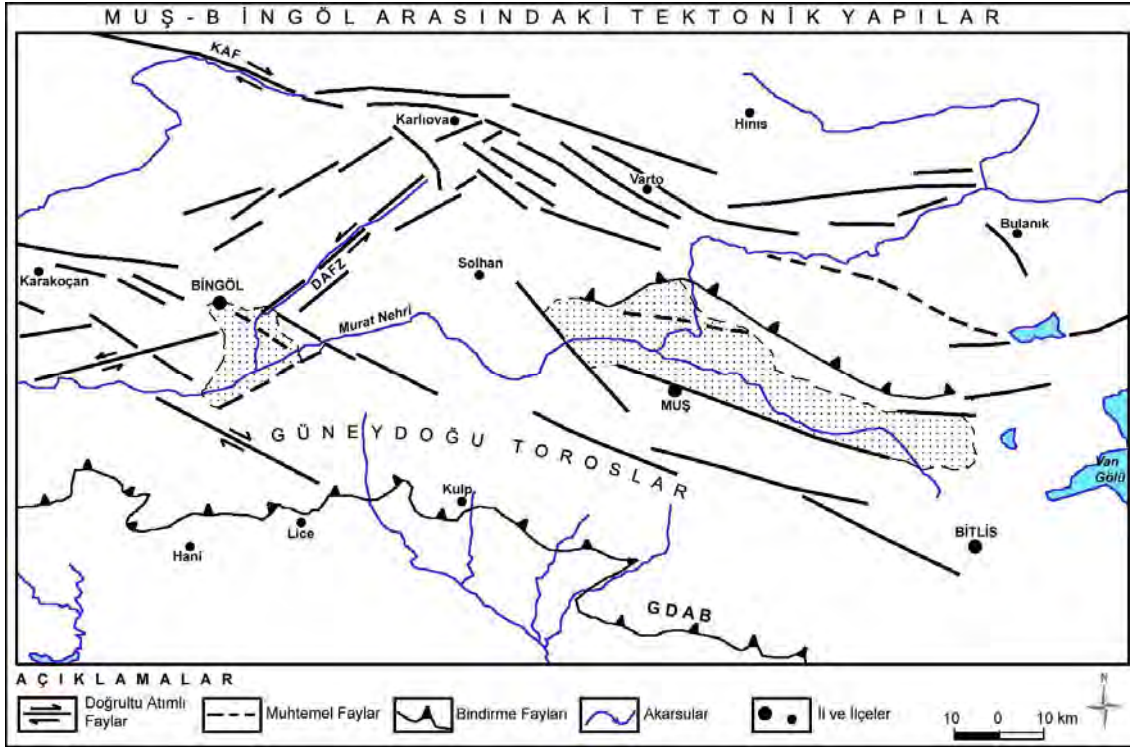
Şekil 3: Muş şehri ve çevresinin jeoloji haritası (Atalay, 1983 ve MTA'nın 1/100.000 ölçekli Muş H 33 jeoloji haritasından çizilmiştir)

İnceleme alanında Tersiyer formasyonları Muş Ovası kuzeyinde yüzeylemektedir. Kumtaş ve miltaşından oluşan Orta Miyosen birimleri üzerine andezit ve bazalt akıntıları gelmektedir. Bu volkanitler muhtemelen ovanın Pliyosen'de çökmesi sırasında gençleşen faylar boyunca meydana gelen volkanizmaya bağlı oluşuklardır. Pliyosen birimleri ise yörede

Zırnak ve Solhan formasyonları olarak adlandırılmış birimleri oluşturmaktadır (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986).

İnceleme alanında ova tabanında görülen ve oldukça geniş alan kaplayan Kuvaterner birimleri iyi tutturulmamış, çimentosu az çakıltaşı, kumtaşı, tuf, aglomera, kil ve milden oluşur. Murat Nehri'nin taraçalarını oluşturan dolgular da bu birim içerisinde yer almaktadır. Karasal kökenli olan Kuvaterner birimlerinin kalınlığı 300 m'yi bulmaktadır (Atalay, 1983).

İnceleme alanının içinde yer aldığı Doğu Anadolu, neotektonik dönemde kıvrımların, bindirmelerin, açılma çatlaklarının, sağ yanal, sol yanal ve düşey atımlı fayların geliştiği bir bölgedir. Bu tektonik oluşumlardan kıvrımlanma ve bindirmeler ile açılma çatlakları K-G, sağ yönlü doğrultu atımlı faylar (Kuzey Anadolu Fayı) KB-GD, sol yönlü doğrultu atımlı faylar (Doğu Anadolu Fayı) ise KD-GB doğrultulu bir uzanım göstermektedirler (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986) (Şekil 4).



Şekil 4: Muş-Bingöl arasındaki tektonik yapılar (Şaroğlu ve diğ., 1992'den faydalanılmıştır)

Çalışma alanı ve çevresindeki depremlerin episantır dağılımları genel olarak fay zonları ve bindirmelerle uyum göstermektedir. Muş şehri ve çevresinde deprem üretebilecek fay sistemleri KAF, DAF ve Bitlis Bindirmesi'ne bağlı faylardır. DAF Karliova-Antakya arasında KD-GB doğrultusunda, toplam 580 km uzunluğunda sol yanal atımlı bir faydır (Arpat ve Şaroğlu, 1972; Şengör ve diğ., 1985).

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), Marmara Bölgesi'nden başlayıp KB-GD yönlü uzanarak Doğu Anadolu'ya kadar devam eder. Bu kuşak üzerinde meydana gelen depremler esnasında kuzeyde kalan blok bir miktar doğuya doğru hareket etmektedir. KAF, Pliyosen'den beri aktif olup uzunluğu 1100 km'ye yaklaşmaktadır. Batıda başladığı yer hakkında bazı tereddütler olmakla birlikte Saros Körfezi'nden doğuya doğru uzanan zon Marmara Denizi'nin dibinden İzmit, Mudurnu, Nallıhan, Bolu, Gerede, Tosya, Ilgaz, Vezirköprü, Havza, Ladik, Erbaa, Niksar üzerinden Erzincan Ovası'na uzanır. Erzincan Ovası'ndan sonra iki kola ayrılan fay zonunun bir kolu Erzurum ve Pasinler'e uzanırken diğer

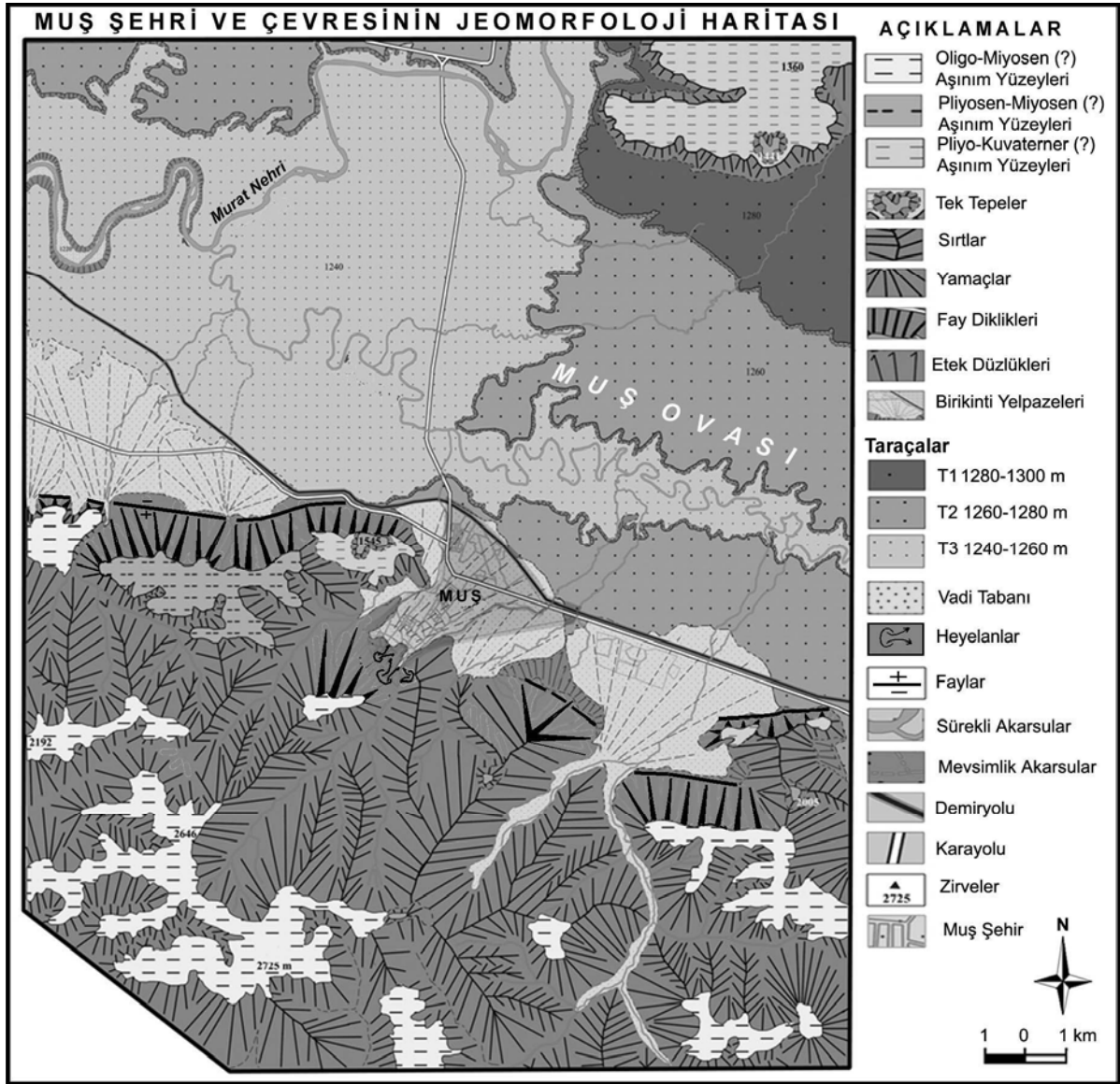
kol Pülümür, Kiğı, Karlıova'ya kadar devam ederek burada DAF ile kesişerek Karlıova'nın doğusunda Muş şehrine yaklaşık 50 km uzaklıktaki Varto'ya kadar devam eder (Ardos,1996). Tonbul (1996) da yörede yapmış olduğu çalışmalarda Bingöl Dağı güney yamaçlarını kesen ve Varto'ya kadar uzanan fayları KAF'ın devamı olarak göstermiştir. Kuzey Anadolu Fayı Zonu, Doğu Anadolu Fay Zonu'na göre geçmişte daha büyük depremler üretmiştir. Bu fay üzerinde yakın geçmişte meydana gelen en büyük depremler ise 1939 Erzincan (Mg 7,9) ve 1999 Gölcük (Mg 7,4) depremleridir.

Çalışma alanını güneyden kuşatan Bitlis Bindirmesi ise Kahramanmaraş ile Yüksekova arasında yaklaşık 1500 km'lik bir mesafede görülmektedir. Bu bindirme Arap ve Avrasya levhalarının çarpışmaları sonucu Tetis'in kapanması ile oluşmuş, güneye yönelimli ters faylardan meydana gelmektedir (Şekil 4).

3. Jeomorfolojik Özellikler

Yerleşme alanı seçiminde jeomorfolojik özelliklerin dikkate alınmadığı durumlarda yaşanan doğal afetler sonucunda önemli can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Muş şehrinin günümüzdeki yeri ve gelişimi üzerinde jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerin etkisi büyüktür. Şöyle ki geçmişte yamaçlarda kurulan yerleşme yaşanan doğal olaylar sonucunda ova tabanına doğru zorunlu olarak kaymıştır. Muş şehri çevresinde dağlık alanlar ve ova tabanı, ana jeomorfolojik birimleri oluşturmaktadır (Şekil 5).

Muş Ovası'nı güneyden sınırlandıran Muş Güneyi Dağları ortalama 2000 m yükseltisinde kabaca KB-GD doğrultusunda uzamaktadır. Bitlis Masifi'ni oluşturan bu dağlık kütle Güneydoğu Toroslar'ın doğu bölümünde yer almaktadır. Kuzey yamaçları belirgin bir fay dikliğine karşılık gelen bu dağlık kütle, tektonik hareketler sonrasında bir bütün olarak güneydeki Kretase ve onunla birlikte Miyosen arazileri üzerine sürüklenmiştir (Ardos, 1984).

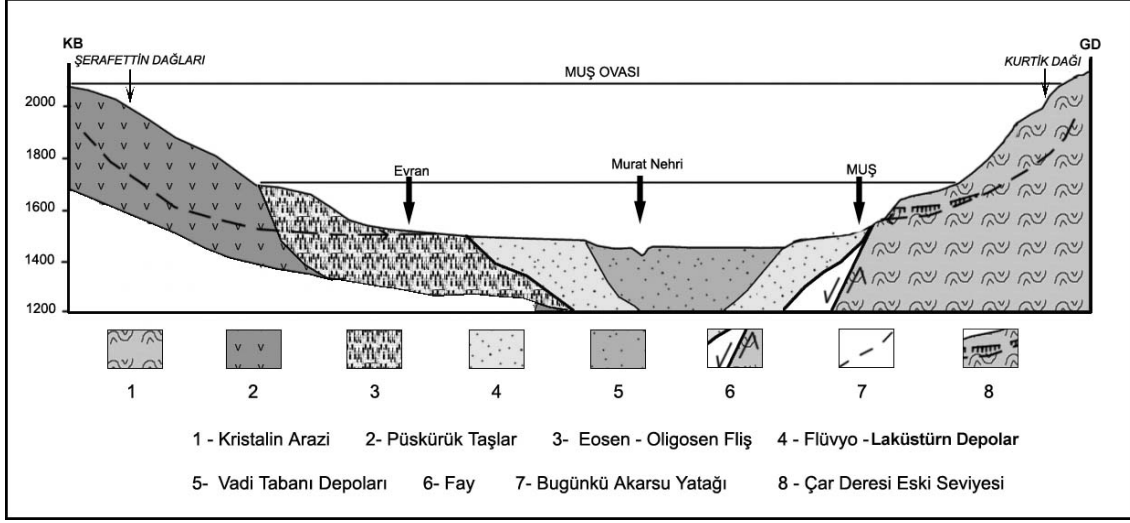


Şekil 5: Muş şehri ve çevresinin jeomorfoloji haritası (Atalay, 1983'den faydalanılmıştır)

Muş Ovası, Türkiye'nin doğusundaki en büyük ovalardan biridir. Doğuda Nemrut Dağı'ndan başlayıp batıda son bulan boğaza kadar 80 km uzunluğunda, 20-25 km genişliğinde olan ova yaklaşık 1500 km²'lik bir alan kaplamaktadır (İzbırak, 1955). Pliyosen sonunda bölgenin kıvrımınmasına bağlı olarak Muş Ovası ile Van Gölü bir arada olacak şekilde kapalı havza niteliği kazanmıştır. Kabaca D-B doğrultusunda uzanan ve antiklinallere karşılık gelen dağlık alanlarla çevrili havza bir senklinale karşılık gelmektedir. Bu havza K-G doğrultusundaki sıkışma rejimi altında daralıp ve yükselmiştir. Orta Pleyistosen'de Nemrut Dağı'nın faaliyete geçmesiyle Muş ve Van Gölü havzaları birbirinden ayrılmıştır (Şaroğlu ve Güner, 1981).

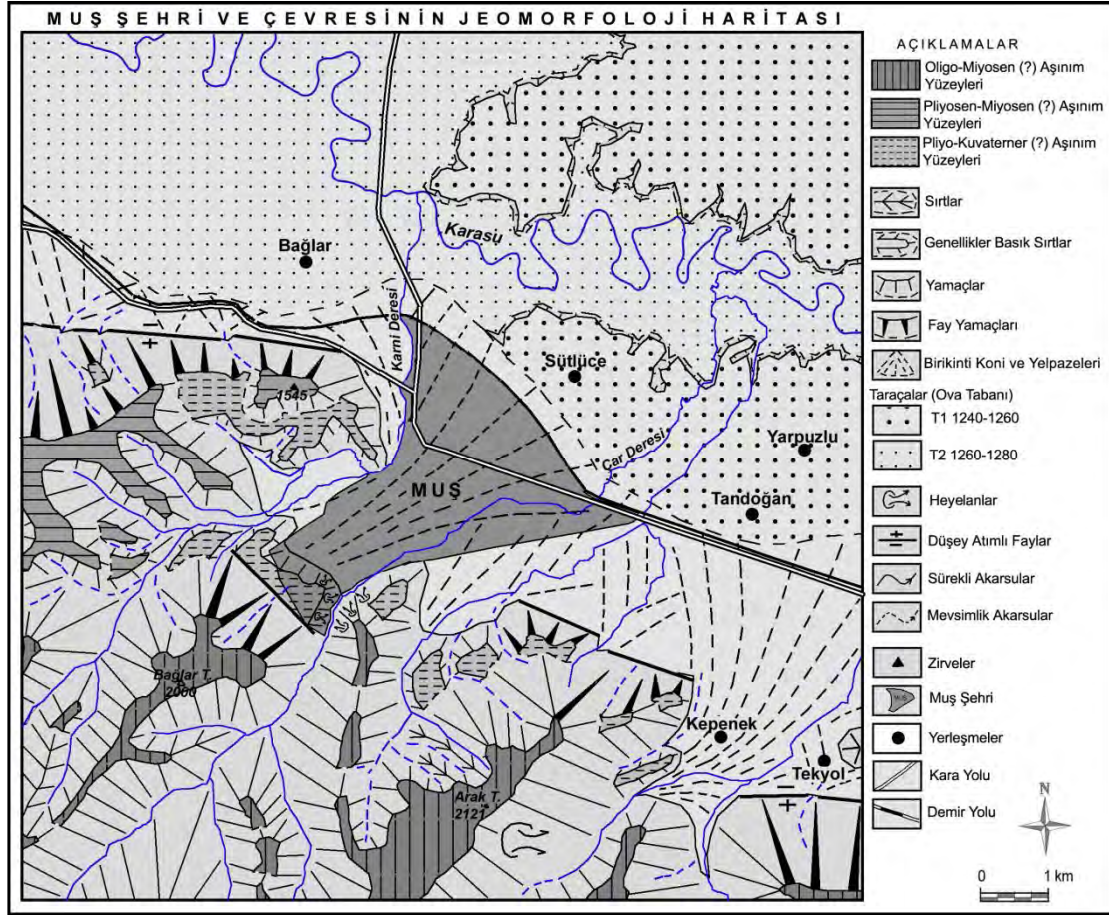
Atalay (1983)'a göre, Miyosen'deki tektonik hareketler sonucunda güneydeki Bitlis Dağları ile kuzeydeki Şerafettin Dağları ve Drahovi Dağı yükselirken Muş Ovası çökmüştür. Daha sonra Pliyosen'de meydana gelen dikey hareketler sonucu, daha önce oluşan faylar yeniden yerinden oynamış, bunun sonucunda havza tekrar çökerken, çevre dağlar yükselmiştir. Bu tektonik gençleşme sonucunda Muş Ovası sürekli sedimentasyon alanı

özelliğini korumuştur. Ova Miyosen sonlarında göllerle işgal edilmiş ve tabanda kalınlığı 300 m'yi geçen Neojen dolguları birikmiştir (Şekil 6). Kuvaterner başında Murat Nehri'nin, ovanın batısında açtığı antesedant boğazla dış drenaja açılarak gölün suları boşalmaya başlamıştır. Daha sonra karasal kökenli tortullanma ile havza bugünkü görünümünü almıştır.



Şekil 6: Muş Ovası'nın KB-GD doğrultulu morfolojik kesiti (İzbirak, 1955)

Muş Ovası'nın kuzey ve güney kenarında yer alan ve sayıları oldukça fazla olan birikinti koni ve yelpazeleri Holosen'de yaşanan tektonik hareketler sonucunda oluşmuş olup, litolojik yönden ana kaya türünden bağımsızdılar (Atalay,1983). Muş şehrinin kurulduğu alan Muş Ovası'nın en büyük birikinti yelpazelerinden biridir (Şekil 5, 7; Foto 1). Bu yelpazenin kuzeybatıya doğru olan bölümü akarsular tarafından yarılarak birikinti konisi sekilerine dönüşmüştür. Meskenleri etkileyen heyelanlar Çar Deresi'nin havzaya açıldığı alandaki yamaçlarda yoğunluk kazanmaktadır.



Şekil 7: Muş şehri ve çevresinin jeomorfoloji haritası (Atalay, 1983'den faydalanılmıştır)

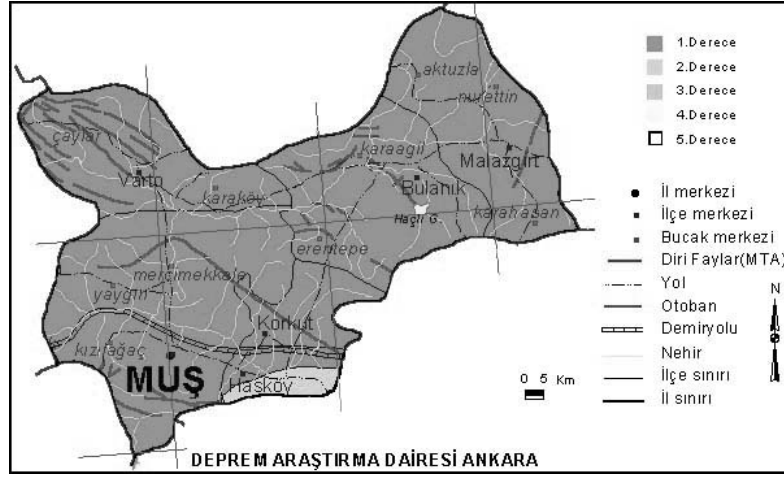
3. Bulgular

3.1. Deprem Riski

Muş şehrini etkileyen depremlerin büyük bölümü KAF ve DAF üzerinde yaşanmış depremlerdir. Muş şehrinin bu iki fayın Karlıova-Varto civarındaki kesişme bölgesine 50 km uzaklıkta olması bu durum üzerinde etkilidir. Yörede yaşanan depremler Muş şehri ve çevresinin sismik açıdan çok hareketli olduğunu göstermiştir. Van çevresinde kuvvetli sarsıntılar, Muş-Van Havzası'nı sınırlandıran faylar ve Van çevresindeki genç faylar üzerinde meydana gelmektedir (Lahn, 1947). Bu durum Muş çevresinde yaşanan depremlerin sadece KAF ve DAF'a bağlı olmadığını göstermiştir.

Sür (1993) etrafı dağlarla çevrili, faylarla oluşmuş graben alanlarının Neojen ve Kuvaterner birimleri ile dolu olan alanlarda deprem riskinin fazla olduğunu belirtmiştir. Bu yapı aynı zamanda Muş Havzası'nı karakterize etmektedir. Bu çalışmada ayrıca inceleme alanının depremselli konusunda güneyde yer alan Bitlis Masifi kuzey kenarı boyunca önemli depremlerin görüldüğü belirtilmiştir.

Muş çevresi tamamen I. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 8). Bu yönü ile yörede deprem birinci derece etkili doğal afettir. Nitekim yörede yaşanan depremler incelendiğinde konunun önemi ortaya çıkmaktadır (Tablo 1).



Şekil 8: Muş ili deprem haritası (<http://www.deprem.gov.tr/Sarbis/depbolge/mus.gif> 09.07.2010)

Tablo 1: Muş ve Çevresinde Meydana Gelen Bazı Depremler

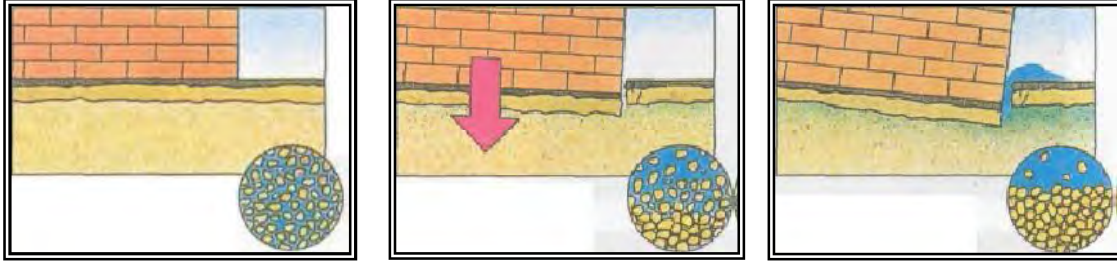
Tarih	Saat	Yer	Şiddet	Mag (Ms)	Can Kaybı	Hasarlı Bina
1245		Ahlat , Van, Bitlis, Muş	VIII			
1263		Muş	VII			
1276		Ahlat, Erciş, Van	VIII			
1363		Muş çevresi	VIII			
1441		Van, Bitlis, Muş	VIII		30.000	
02.04.1647		Van, Bitlis, Muş	IX			
1784		Muş	VI			
30.05.1881		Van, Bitlis, Muş	IX	7.3		400
29.04.1903	01:46	Malazgirt (Muş)	IX	6.7	2626	4500
10.09.1941	23:53	Erciş (Van)	VIII	5.9	192	600
23.11.1944		Muş	VI			
31.05.1946	05:12	Varto-Hınıs (Muş)	VIII	5.9	839	3000
17.08.1949	20:44	Karlıova (Bingöl)	IX	6.7	450	3500
07.03.1966	03:16	Varto (Muş)	VIII	5.6	14	1100
19.08.1966	14:22	Varto (Muş)	IX	6.9	2396	20007
22.05.1971	18:43	Bingöl	VIII	6.8	878	9111
13.04.1998	18:14	Karlıova (Bingöl)	VI	5.0	-	148
01.05.2003	03:27	Bingöl	VII	6.4	176	6000

(İmamoğlu ve Çetin 2007; www.sondepremler.info)

Bölgenin faylı yapısı ve bu fayların aktif olması şiddetli depremlerin yaşanmasına yol açmaktadır. 31 Mayıs 1946 ve 19 Ağustos 1966 Varto depremleri KAF'ın devamını oluşturan ve Varto'dan geçen fayların hareketi sonucunda yaşanmış şiddetli depremlerdir (Taşman, 1946; Ketin ve Canitez, 1972). Bu her iki depremde de yörede büyük can kayıpları görülmüştür.

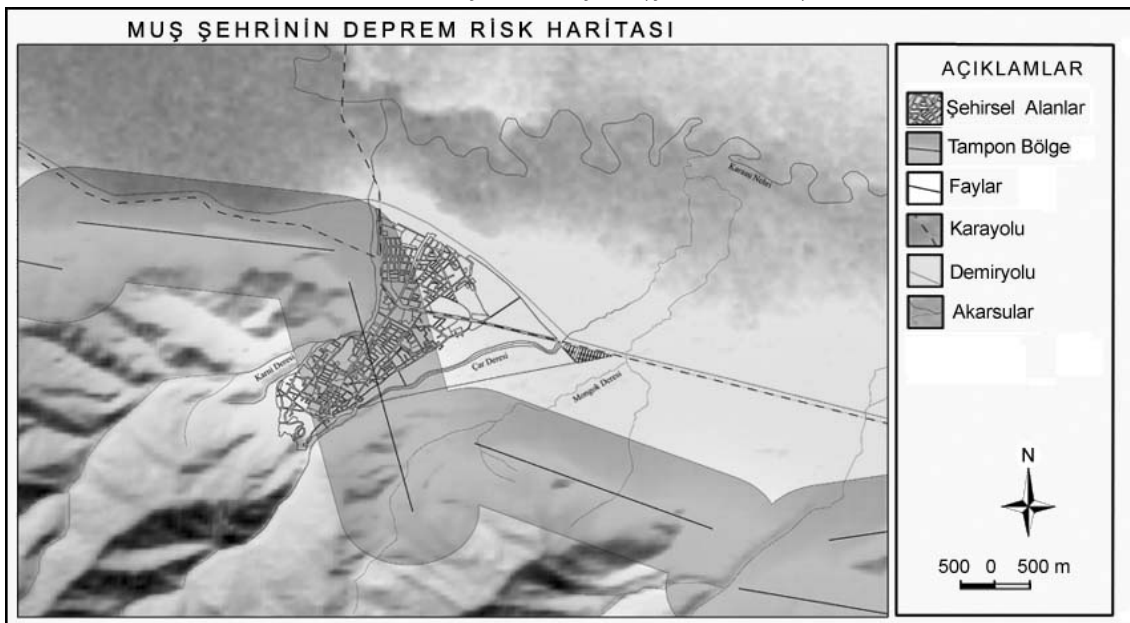
Tektonik özellikler ile birlikte şehrin kurulmuş olduğu alanın zemin özellikleri yaşanan depremlerin yıkıcı olmasına yol açmaktadır. Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda alüvyal zeminlerde (yer altı su seviyesinin 9-30 m arası olduğu) depremin artış şiddeti 2.0, Pliyosen-Pleyistosen zeminlerde 2.0 Tersiyer volkaniklerde 0.3 Holosen'e ait birimlerde 3.0 Miyosen'e ait birimlerde 1.5 ve Tersiyer'den yaşlı birimlerde de 1.0'dır (Tağıl, 2004).

Muş şehri Holosen'e ait bir birikinti yelpazesi üzerinde yer almakta olup, şehrin yarısına yakınında yer altı su seviyesi imar etüt çalışmalarında 2-3 m çıkmıştır. Ardos (1984) havzadaki killi depoların 100 m kalınlığında ve diğer birimlerden daha kalın olduğunu belirtmiştir. Şaroğlu ve Güner (1981) ise yine havza dolgularının çakıltası, kumtaşı, kil ve milden oluştuğu, birimin çimentosunun az, kumlu ve iyi tutturulamamış olduğunu gözlemlemiştir. Bu birimler karasal çökme ortamı ürünü ve kalınlığı 300 m'yi geçmektedir. Bu durum olası bir deprem sırasında, bu sahada şiddet artış faktörünün 2.0-3.0 arasında olacağını, dolayısıyla hasarın normalden daha fazla gerçekleşeceğini göstermektedir. Özellikle taban suyunun yüksek olması yaşanacak bir depremde sıvılaşma sorunları olarak ortaya çıkacaktır (Şekil 9).

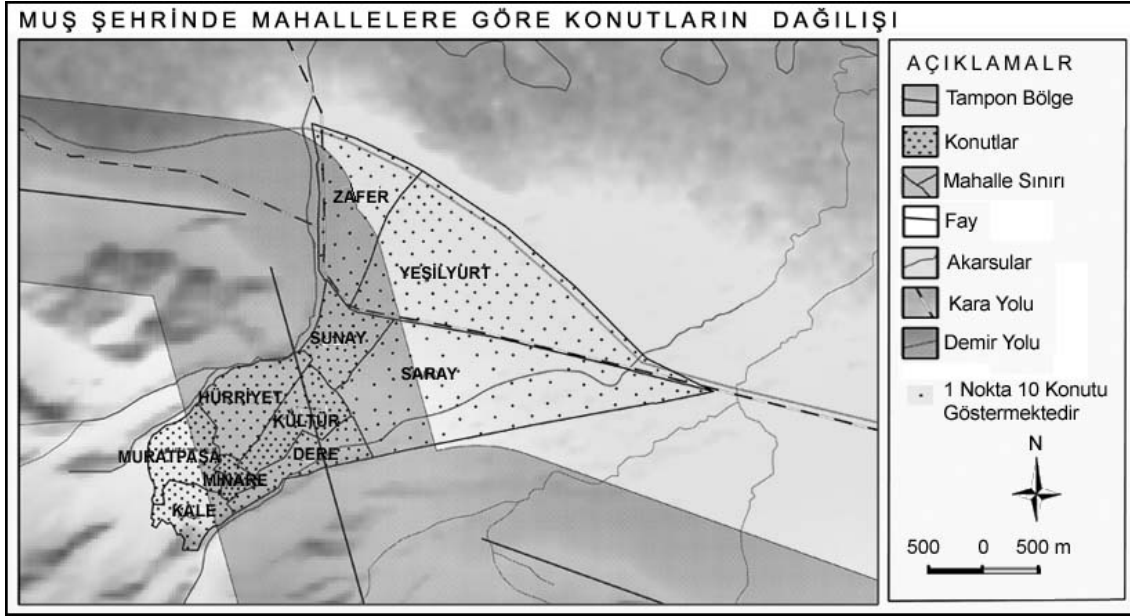


Şekil 9: Zemin Sıvılaşması (Atabey, 2000) 1- Depremin neden olduğu şok dalgalarının, ıslak ve gevşek tortulları oynatması, 2- Tortulların sıkışmasıyla tanecikler arasındaki suyun dışarı itilmesi, 3- Suyun yüzeye çıkarak bataklık benzeri bir ortam oluşumu ve binaların çökmesi.

Muş şehri ve çevresinin litolojik, tektonik, zemin, yerleşme ve nüfus özellikleri dikkate alınarak basit risk haritaları oluşturulmuştur (Şekil 10, 11).



Şekil 10: Muş şehrinin deprem risk haritası (Genişliği 2000 m olan tampon bölge)



Şekil 11: Muş şehrinde mahallelere göre konutların dağılışı (Genişliği 2000 m olan tampon bölge)

Faylar dikkate alınarak yapılan risk zonlamasında 2000 m genişliğindeki bir alan tampon bölge olarak seçilmiştir. Bu bölgenin deprem açısından çok riskli olacağı dikkate alınmıştır. Sadece fay hatlarına olan uzaklık dikkate alındığında bile Muş şehrinin yarıdan fazlasında deprem riski çok yüksektir. Buna zemin özellikleri de eklendiğinde şehir deprem açısından çok riskli bir alanda yer almaktadır.

3.2. Kütle Hareketleri

Kütle hareketleri yamaç dengesinin bozulması sonucu, arada hiçbir taşıyıcı olmadan, arazinin bir bölümünün yerçekimi etkisiyle, eğim yönünde harekete ederek yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Kütle hareketleri genel olarak, jeolojik-jeomorfolojik ve klimatolojik-meteorolojik faktörler ile insanların çeşitli etkinliklerine bağlı olarak yamaç dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2007). Kütle hareketlerinin dar anlamı ile heyelan tipleri, oluşumunda etkili olan faktörlerin çeşitliliğinin bir sonucudur (Sür,1972). Bir arazinin morfolojik yapısı itibariyle doğal felaketlere karşı güvenceli olması yerleşme alanının seçimi açısından aranan en önemli özelliktir. Ülkemizde aşırı yağıştan sonra pek çok yerleşim birimini suların bastığını ve bir o kadar yerin de heyelan tehlikesiyle karşı karşıya olduğu bilinmektedir (Bilgin,1989).

Muş şehri güneydoğusunda heyelan sahasında Çar Deresi'nin aşındırması sonucunda yamaç dengesi bozulmuştur. İlkbahar mevsiminde kar erimeleri ve yağışlarla birlikte bu derenin debisi artarak aşındırma şiddetlenmektedir. Uzun dönemde yaşanan bu olay ve metamorfik temel üzerindeki killi yapı heyelan için uygun ortam hazırlamıştır. Buna yüksek eğim ve tektonik hareketlerde eklenince heyelan riski artmaktadır. Muş şehrinde 14.03.1968 tarihinde yaşanan heyelanda 11 kişi yaşamını yitirmiştir (Foto 2). Bu tarihte yaşanan heyelan oluşumunda şiddetli yağış etkili olmuştur. Heyelanı gören vatandaşların anlattığına göre bu tarihlerde şiddetli yağış düşmüştür. Eğim, litoloji, yağış ile birlikte yörede doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesi de heyelan oluşumunda etkilidir.

Şehrin doğusunda Çar Deresi'nin havzaya açıldığı alanda kurulan Dere Mahallesi'nde de heyelan riski bulunmaktadır. 1949'dan günümüze kadar yapılan jeolojik etüt raporlarında bu alanda heyelanların görüldüğü belirtilmiş olmasına rağmen 1968'e kadar önlem alınmamıştır. Bu tarihten sonra bakanlar kurulu kararı ile heyelan riskinin olduğu alanlar afete maruz bölge olarak ilan edilmiş ve yapılaşmaya kapatılmıştır.

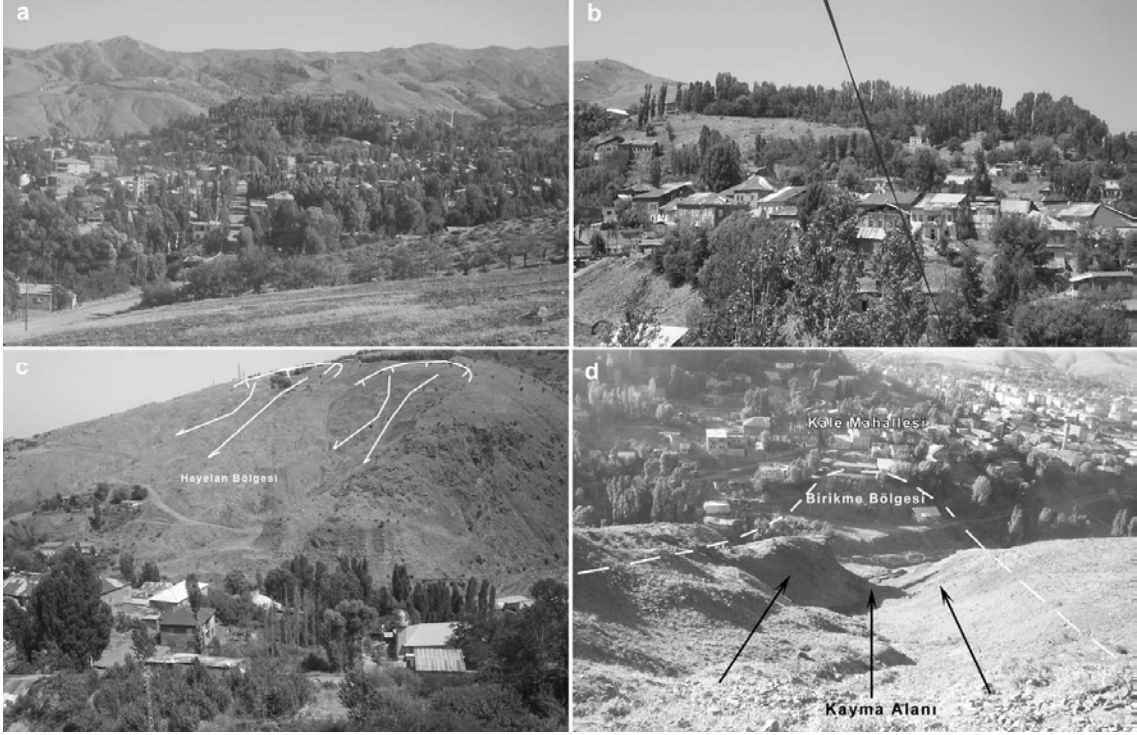
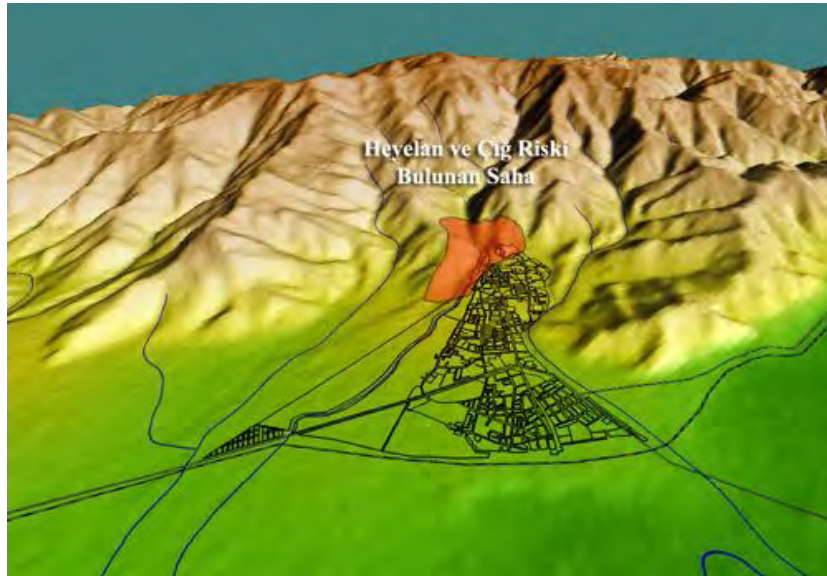


Foto 2: Muş şehri güneyindeki heyelan bölgesi. a- Muş'un ilk yerleşme merkezi olan Kale ve Muratpaşa mahalleleri, b- Heyelan bölgesinde kullanılmakta olan eski meskenler, c ve d-1968 yılı Mart ayında gerçekleşen ve 11 kişinin ölümüne yol açan heyelan.

Muş şehrinde Dere ve Kale mahallelerinde eğim, zemin ve iklim özelliklerine bağlı olarak kütle hareketleri yaşanmaktadır. Bu mahalleler heyelan ve çığ riski yüksek alanlardır (Şekil 12).



Şekil 12: Muş şehrinde heyelan ve çığ riskinin olduğu güneydeki eski yerleşme alanları

Muş şehri güneyinde heyelan riskinin olduğu alanlar afet kapsamında imara kapatılmış ve 1968'den sonra yeni bina yapılmamıştır. Fakat bu tarihten önce yapılan meskenler hala kullanılmaktadır. Afete maruz bölgede yer alan ve günümüzde kullanılmakta olan meskenler mümkün olan en kısa sürede boşaltılmalıdır. Afet kapsamında terk edilecek alanlar yapılacak planlama çalışmaları ile rekreasyon alanı olarak kullanılabilir.

5. Sonuç ve Öneriler

Muş şehri kaynağını Muş Güneyi Dağları'ndan alan derelerin oluşturduğu Holosen yaşlı, taban suyu yüksek geniş bir birikinti yelpazesi üzerine kurulmuştur. Muş KAF ve DAF'a çok yakın olup güneydeki dağlık alanın kuzey yamaçları da faylıdır. Tektonik açıdan çok hareketli bir bölgede yer alan şehir, I. derece deprem bölgesinde kalmaktadır. Ayrıca eski Muş'un heyelan sahası üzerinde, yeni Muş'un yelpaze üzerinde kurulmuş olması doğal afetler açısından riskli olduğunu göstermektedir.

Muş şehrinin kuruluş yerinin jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan ikinci önemli sorunu heyelan riski oluşturmaktadır. Kale Mevkisi'nde 1968 yılında yaşanan heyelanda 11 kişinin ölmesi Muş şehri için heyelanın çok önemli olduğunu göstermektedir. Bu heyelandan fazla zarar görmeyen ancak heyelan bölgesinde yer alan mevcut konutlar heyelan riski ile karşı karşıyadır. Bu alanda yapılacak detaylı etüt çalışmasında riskli olan meskenler afet kapsamında boşaltılmalıdır.

Muş şehrinin güneyden Muş Güneyi Dağları, doğu ve batıdan da dereler tarafından sınırlandırılmış olması şehrin zorunlu olarak kuzeye Muş Ovası'na doğru gelişmesini sağlamıştır. Ancak bu gelişmede de yerleşmeler zemin açısından uygun olmayan havza dolguları üzerine kurulmuştur. I. derece deprem bölgesinde gevşek zemin üzerindeki meskenler orta şiddetli depremlerde bile önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu durum dikkate alınarak risk planlamasının yapılması bir zorunluluktur.

Kaynakça

- ARDOS, M., 1979, Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları: 113, İstanbul
- ARDOS, M., 1984, Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3263, İstanbul
- ARDOS, M., 1996, Türkiye'de Kuvaterner Jeomorfolojisi, Çantay Kitabevi, İstanbul
- ARPAT, E., ŞAROĞLU, F., 1975, Türkiye'deki Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Sayı: 18/1, Sayfa: 91-101, Ankara
- ATABEY, E., 2000, Deprem, MTA Yayınları Eğitim Serisi No:34, Ankara
- ATALAY, İ., 1983, Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Yayınları No:24, İzmir
- BİLGİN, A., 1989, Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfoloji, Jeomorfoloji Dergisi, Sayı: 17, Sayfa: 35-41, Ankara
- ERİNÇ, S., 1953, Doğu Anadolu Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 15, İstanbul
- İMAMOĞLU, M. Ş., ÇETİN, E., 2007, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Yöresinin Depremselliği, Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 9, Diyarbakır
- İZBIRAK, R., 1955, Muş Ovası'nda Morfolojik Müşahedeler, 9. Coğrafya Meslek Haftası, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları No: 2, Ankara

- KETİN, İ. ve CANİTEZ, N., 1972, Yapısal Jeoloji, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul
- LAHN, E., 1947, Türkiye Yer Depremleri İle Tektonik Arasındaki Münasebetler Hakkında, Türk Coğrafya Dergisi XI – XII, Ankara
- MİRZE, S. H., 2008, Kuruluş Yeri Açısından Muş Şehrinin Doğal Ortam Özelliklerinden Kaynaklanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Bitirme Ödevi, Elazığ.
- MTA, 1/100.000 Ölçekli H 33 Jeoloji Paftası
- ÖZDEMİR, M.A., 1996, Türkiye’de Büyük Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfolojik Esaslar, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 8 Sayı: 2, Sayfa: 209-222 Elazığ
- ÖZDEMİR, M.A., KARADOĞAN, S., 1996, Türkiye’de İl Merkezlerinin Coğrafi Mekanla İlişkileri, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 2, Sayfa: 223-242 Elazığ
- PERİNÇEK, D., 1980, Bitlis metamorfitlelerinde volkanitli Trias Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Sayı: 23/2, Sayfa: 201-211, Ankara
- SAVCI, H. YÖNDEM, F. GÖNCÜOĞLU, C ve TURHAN, N., 1979, Bitlis - Mutki Dolayının Jeotektonik Evrimi : 33. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı bildiri özetleri 113 -114.
- SÜR, Ö., 1972, Heyelan Olaylarına Sebep Olan Faktörler ve Bunların Türkiye’de Etkili Bulunduğu Alanlar, Ankara Üniversitesi, DTCF Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı: 5-6, Sayfa: 215-222, Ankara
- SÜR, Ö., 1993, Türkiye’nin Deprem Bölgeleri, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, Sayı: 2, Sayfa: 53-69, Ankara
- ŞAHİN, C. ve SİPAHİOĞLU, Ş., 2007, Doğal Afetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık (3. Baskı), 472 pp Ankara
- ŞAROĞLU, F. ve GÜNER, Y., 1981, Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Ögeler; Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri”, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Cilt:24, Sayfa: 39-50, İstanbul
- ŞAROĞLU, F. ve YILMAZ, Y., 1986, Doğu Anadolu’da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrim ve Havza Modelleri, MTA Genel Müdürlüğü, Türkiye Neotektoniği ve Diri Faylar Haritası Projesi, Ankara
- ŞAROĞLU, F., EMRE, O. ve KUŞCU, İ., 1992, Türkiye’nin Diri Fay Haritası, MTA, Ankara
- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N., ŞAROĞLU, F., 1985, Strike slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape; Turkey as a case study, in: Biddle K.T., Christie-Blick N. (Eds.), Strike-slip Faulting and Basin Formation, Soc.Econ. Paleontol. Mineral. Sp. Pub., 37, 227-264
- TAĞIL, Ş., 2004, Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Neotektonik Özellikleri ve Depremselliği, Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Coğrafi Bilimler Dergisi, Cilt:1, Sayı: 2, Ankara
- TAŞMAN, C. E., 1946, Varto ve Van Depremi, MTA Dergisi, Sayı: 36, Sayfa: 287-290
- TONBUL, S., 1996, Bingöl Dağı’nın Volkan Morfolojisi ve Volkanizma-Tektonik İlişkileri, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 1, Sayfa: 311-341, Elazığ

TUNCEL, M., 1996, Türkiye’de Yer Değiştiren Şehirler Hakkında Bir İlk Not, İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı: 20-21, Sayfa: 119-128, İstanbul
<http://www.deprem.gov.tr/Sarbis/depbolge/mus.gif> 09.07.2010
<http://www.sondepremler.info>

YEŞİLİRMAK VADİSİNDEKİ (AMASYA – TAŞOVA ARASI) YERLEŞMELERİN DOĞAL FAKTÖRLERDEN KAYNAKLANAN SORUNLARI

Prof. Dr. Ali UZUN

OMÜ Fen Ed. Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 55139, Kurupelit Samsun. e-posta:
aliuzun@omu.edu.tr

ÖZET

Araştırma sahası Yeşilirmak vadisinin orta kesiminde, Amasya şehir merkezi ile Taşova ilçe merkezi arasında yer alır. Güneybatı-kuzeydoğu yönündeki uzunluğu yaklaşık 60 km kadardır. Yeşilirmak vadisinin araştırma sahası içinde kalan kısmı genellikle dar olup, bir boğaz görüntüsüne sahiptir. Nispi yarılma yer yer 1000 m'yi geçer. Bununla birlikte vadi tabanı bazı kesimlerde genişleyerek, alüvyal bir ova görüntüsü kazanır. Bu kesimlerde akarsu menderesler çizerek akar.

Araştırma sahasındaki yerleşmeler deprem, heyelan, kaya düşmesi, taşkın ve kuraklık gibi bazı doğal afetlerden etkilenmektedir. Araştırma sahasında özlenen ekonomik gelişmişlik düzeyine henüz ulaşamadığından doğal afetler önemli miktarda can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır.

Arazi çalışmaları sırasında yerel halkın doğal afetlerden olumsuz yönde etkilendikleri, ekonomik yetersizlikten dolayı kendi sorunlarını yeterince çözemedikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan, devletin afetten etkilenen köylülere yardım ettiği, özellikle afet konutları inşa ederek barınma sorununu çözmeye çalıştığı ve köy içlerinde dere ıslah çalışmaları yaptığı belirlenmiştir. Gerek yöre halkının ekonomik gelişmişlik düzeyinin artması ve gerekse devlet desteğinin artırılması yörede doğal afetlerin olumsuz etkilerini en aza indirecektir.

Anahtar kelimeler: Yeşilirmak, Amasya, Taşova, doğal afet, deprem, taşkın, heyelan.

1. GİRİŞ

Doğal çevre, bir taraftan temiz hava, tatlı su, beslenme ve barınma gibi yaşamı kolaylaştıran olanaklar sunarken, diğer taraftan da deprem, heyelan, sel, aşırı sıcak ve soğuklar gibi yaşamı zorlaştıran özellikler gösterebilir. Felsefi açıdan bakıldığında, dünyanın insan yaşamına en uygun bölgesinde, yani yeryüzü cennetinde ortaya çıkan insanoğlu, artan nüfus baskısı başta olmak üzere, çeşitli sebeplerle daha zor coğrafyalara dağılmış ve oralarda yaşayabilmenin imkânlarını araştırmıştır.

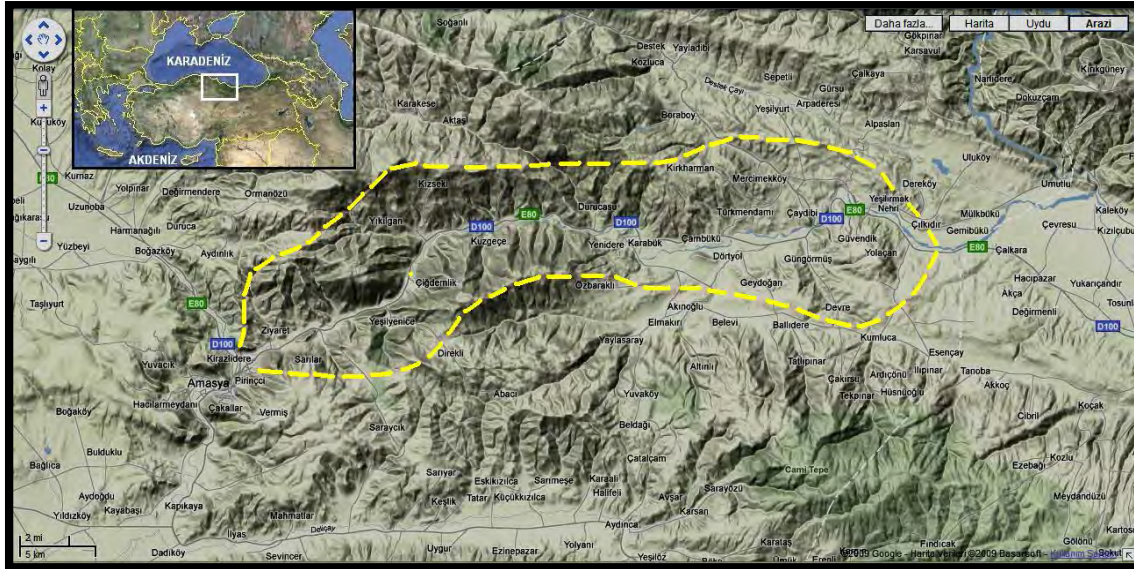
Günümüzde bilim ve teknolojilerdeki gelişmelere paralel olarak, çöl ve kutup bölgeleri gibi çetin doğa şartlarında, kısa süreli de olsa, yaşamının yollarını bulan insanoğlu henüz doğal olayların olumsuz etkilerini bütünüyle ortadan kaldıramamış değildir. Örneğin deprem, tayfun ve volkanik faaliyetler gibi doğal afetler en ileri teknolojilerle bile önlenememektedir. Ancak yaşanan mekânın iyi tanınması ve önceden alınmış önlemlerle bu tür afetlerin zararlı etkileri en aza indirilebilmektedir. Ne var ki bu durum ülkelerin gelişmişlik düzeyleriyle doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla sosyoekonomik yönden geri kalmış ülkeler doğal afetler karşısında daha fazla can ve mal kayıplarına uğramakta; hatta aynı bölgede yaşayan insanlar arasındaki ekonomik farklılıklar ve farkındalıklar bile aynı afet karşısında farklı sonuçların ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir (Bondyrev ve diğ. 2007; **Choi ve Fisher** 2003).

Bu araştırmada, Yeşilirmak vadisinin Amasya-Taşova arasındaki kesiminde yerleşmelerin doğal olaylardan kaynaklanan sorunları incelenmektedir. Bu bağlamda

yerleşmeleri olumsuz yönde etkileyen doğal olaylar sırayla ele alınmakta, sorunların boyutları, bunların insan ve insan faaliyetlerine olan etkileri, beşeri faaliyetlerin çevre ve doğal olayların olumsuz etkilerini artırıcı sebepleri araştırılmaktadır. Ayrıca, doğal olayların olumsuz etkilerini azaltmaya katkı yapabilecek, yöreye özgü çözümlerin neler olabileceği de tartışılmaktadır. Araştırma sahasının bütünüyle Amasya ili sınırları içerisinde yer alması ve ilin sosyoekonomik gelişmişlik düzeyinin 81 il arasında 39. sırada bulunması (Uzun ve diğ. 2007), elde edilen sonuçların ülke ortalamasını yansıtıcı bir özellik taşımaya imkân vermektedir.

1.1. Araştırma Sahasının Yeri

Araştırma sahası Yeşilirmak vadisinin orta kesiminde, Amasya şehir merkezi ile Taşova ilçe merkezi arasında yer alır (Şekil 1). Güneybatı-kuzeydoğu yönündeki uzunluğu 60 km kadardır. Yaklaşık 40°39'N ve 40°46'N enlemleri ile 35°51'E ve 36°23'E boylamları arasında yer alır. Araştırma sahası içinde Yeşilirmak vadisi genellikle dar olup, bir boğaz görüntüsüne sahiptir. Nispi yarıлма yer yer 1000 m'yi geçer. Bununla birlikte vadi tabanı bazı kesimlerde genişleyerek alüvyal bir ova görüntüsü kazanır. Bu kesimlerde akarsu menderesler çizerek akar.



Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.

1.2. Malzeme ve Yöntem

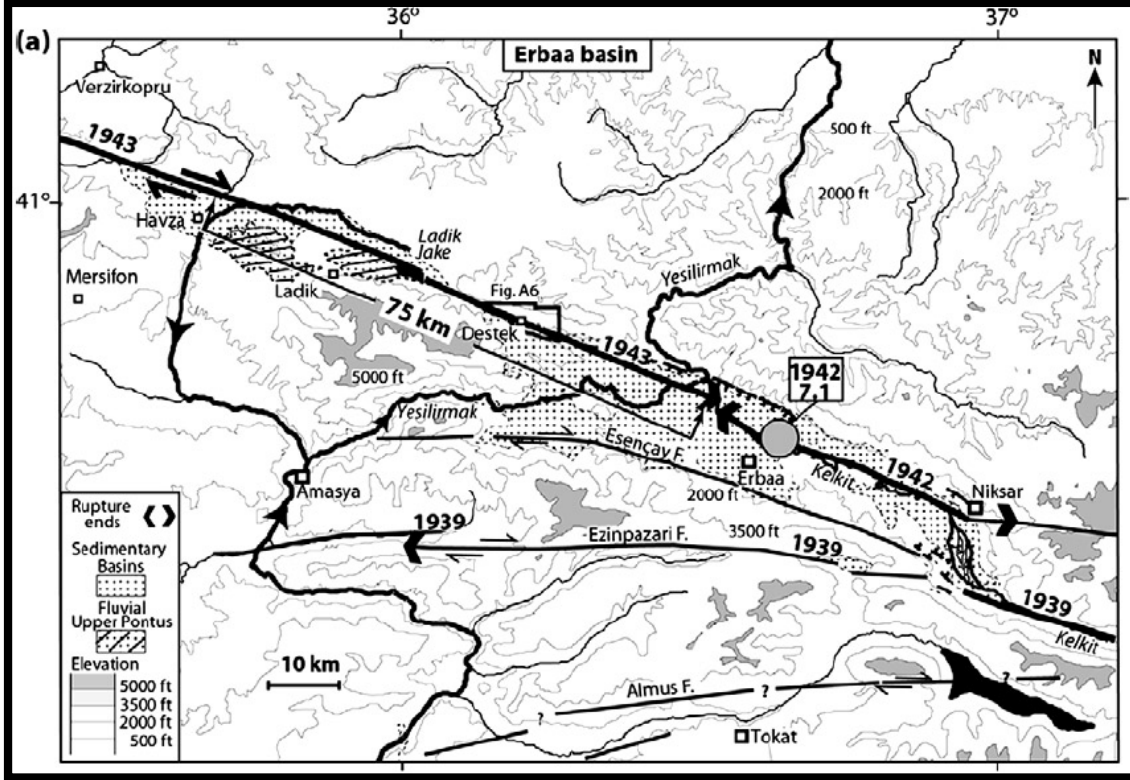
Bu araştırmada arazi gözlem ve anket yöntemleri kullanılmıştır. Bu çerçevede 10 farklı köyde ve 100 kişi üzerinde 52 soruluk bir anket uygulanmış ve derlenen bilgiler bilgisayar ortamına aktarılarak değerlendirilmiştir. Anket ve görüşmelerin video kayıtları tutulmuş, fotoğraflar çekilmiş, problemler alanlar haritalanmıştır. Yörede etkili olan deprem, heyelan, kaya düşmesi, taşkın, kuraklık, don ve dolu olayları gibi birçok doğal afet ayrı ayrı ele alınmış ve sonuçları ortaya konulmuştur. Ayrıca, araştırma sahası ile ilgili literatür incelenerek geçmişteki durum tespit edilmeye çalışılmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topografya haritaları ile 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası kullanılmıştır. Ayrıca Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA), Devlet Su İşleri (DSİ), Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) gibi kuruluşların genel amaçlı yayınlarıyla sayısal verilerinden de yararlanılmıştır.

2. BULGULAR

2.1 Depremler

Araştırma sahası Kuzey Anadolu Fay (KAF) hattı ile onun ana kollarından biri olan Orta Anadolu Çatalı'nın kavuşma sahasında yer alır. Gerek KAF ve gerekse KAF'tan ayrılarak Erbaa-Amasya hattı boyunca devam eden Esençay fayı araştırma sahasını yaklaşık doğu-batı istikametinde çapraz olarak keser (Şekil 2). Bu faylarda meydana gelen gençleşmeler depremlere yol açmakta ve yöre Türkiye deprem haritasında birinci dereceden deprem bölgesi içinde yer almaktadır.



Şekil 2. Araştırma sahası ve yakın çevresinin önemli fay hatları haritası (Hubert-Ferrari ve diğ. 2002).

Araştırma sahasını etkileyen depremler önemli can ve mal kayıplarına yol açmıştır. Örneğin, KAF üzerinde 16 Ağustos 1668'de meydana gelen Niksar- Bolu depremi araştırma sahasını da etkilemiş, hatta sahanın güneybatı ucunda yer alan Amasya şehir merkezinde yıkımlara sebep olmuştur. Deprem sırasında Sultan Beyazıt Camii başta olmak üzere birçok caminin kubbe ve minareleri yıkılmış, Amasya Kalesinin duvarları zarar görmüştür (Uzun 2007). Bir Avrupalı, tanık olduğu bu depremi şöyle anlatmıştır: “...Yer yarıldı ve ortalığı kaplayan korkunç bir kokuyla birlikte mavi renkli sülfürlü alevler çıktı. Kadınlar ve çocuklar çılgın atıyorlardı ve erkekler anlatılamaz bir dehşetin içine düşmüştü. Kenti boşaltarak yüksek dağlara, kayalıklara, bahçelere ve bağlara kaçtılar.” (URL 2009).

Araştırma sahasında aletsel dönemde (1900'lerin başlarından günümüze kadar) birçok önemli deprem meydana gelmiş ve bu depremler can ve mal kayıplarına sebep olmuştur. Bunların en önemlilerinin başında 26–27 Aralık 1939'da meydana gelen Erzincan depremi yer alır. 7,8 büyüklüğünde olan bu deprem sırasında Kuzey Anadolu Fayı boyunca 360 km'lik bir kırık oluşmuş ve 32.962 kişi hayatını kaybetmiştir.

Yörede 1942 yılının Kasım ve Aralık aylarında en büyüğü 7,1 büyüklüğünde olan üç deprem meydana gelmiş, 3000'den fazla can kaybı olmuş ve 32.000 civarında konut yıkılmıştır. Bu depremlerden biri 2 Aralık 1942 Esençay Fayının kırılmasıyla olmuştur. 5,9 büyüklüğündeki bu depremde 26 kişi ölmüş, 300 konut yıkılmış yahut ağır hasar görmüştür. 20 Aralık 1942'de ise Erbaa-Niksar arasında meydana gelen 7,1 büyüklüğündeki depremde 3000 ölü olmuştur. Yörede etkili olan son büyük deprem ise 26 Kasım 1943'te meydana gelmiştir. Büyüklüğü 7,2 olan bu deprem sırasında Lâdik-Ilgaz arasında 280 km'lik bir kırık oluşmuş ve 2824 kişi hayatını kaybetmiş, 25.000 konut yıkılmış ya da ağır hasar görmüştür (Ateş ve diğ. 2006).

Arazi çalışmaları sırasında yöredeki büyük depremleri yaşamış insanlarla yaptığımız görüşmelerde, depremin hafızalarda tazeliğini kurduğu görülmüştür. Nitekim Karabük köyünden Osman Er ile yaptığımız söyleşide, depremin gece yarısından sonra olduğunu, yıkılan ağaçlarının içinde 50 keçilerinin ezilerek telef olduğunu, çok üzüldüğünü ve olayı unutamadığını ifade etmiştir. Bu durum, depremin can ve mal kayıpları yanında psikolojik etkilerinin de olduğunu göstermektedir.

2.2. Heyelanlar

Araştırma sahasını etkileyen önemli doğa olaylarından biri de heyelanlardır. Özellikle Taşova çevresinde yayılış gösteren Çerkeş formasyonu heyelan için uygun ana kaya özellikleri oluşturur. Aktimur ve diğ. 1990 tarafından Pliyosen yaşı verilen ve kalınlığının yer yer 500 m'ye ulaştığı belirtilen bu formasyon fazla pekişmemiş kumtaşı ve konglomeralardan oluşmaktadır (Foto 1). İçerisine su alınca bağ kuvveti hızla zayıflayan bu araziler kritik denge durumunun aşılması ya da bölgede sık sık görülen küçük yer sarsıntılarının tetikleyici etkisiyle heyelan etmektedir.

Araştırma sahasında görülen heyelanlar genellikle yavaş kayma şeklinde olmaktadır. Ancak Türkmendamı çevresinde olduğu gibi, Yeşilirmak'ın alttan oyması nedeniyle meydana gelen heyelanlar bazen hızlı kayma, bazen de göçme şeklinde cereyan etmektedir (Foto 2). Yörede görülen heyelanlar hem tarım arazilerini hem de yerleşme alanlarını etkilemekte; özellikle Taşova ilçe merkezinin kuzey ve batı kesimlerinde heyelanlar arazinin dalgalı bir görüntü kazanmasına sebep olmaktadır.



Foto 1. Taşova çevresinde geniş bir yayılış gösteren ve üzerinde heyelanların geliştiği Pliyosen dolguları.



Foto 2. Türkmendamı güneyinde Yeşilirmak'ın yamacın altını oymasıyla oluşmuş heyelanlardan biri.

Arazi gözlemlerimiz sırasında heyelanların geniş arazileri etkilediği, özellikle Taşova ilçe merkezi çevresiyle Türkmendamı, Çaydibi ve Mercimekköy dolaylarında geniş alanlı heyelanların meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu yerleşmeler başta olmak üzere yöredeki bir çok ev heyelandan zarar görmüş, devlet tarafından yaptırılan afet evleri hak sahiplerine dağıtılmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında Yolaçan köyünden Rafet Temiz (60), ev ve ahırlarının heyelandan zarar gördüğünü ve 150 dönüm arazinin heyelandan etkilendiğini ifade etmiştir. Hacıbey köyünden Abdurrahman Yengeli (75) ise yaptığımız görüşmede, köylerinin heyelan tehdidi altında bulunduğunu ve heyelandan etkilenen köylüler için 400 m²'lik arsalar üzerinde devlet tarafından 22 afet konutu yapıldığını ve hak sahiplerine dağıtıldığını belirtmiştir (Foto 3). Ayrıca, Kızılkışlacık köyünün de heyelandan etkilendiği ve zarar gören köylülere Amasya yolu kenarında afet evleri yapıldığı belirlenmiştir (Foto 4). Yörede heyelanlar yolları da etkilemekte, heyelan kütleleri üzerinden geçirilmiş yollar sürekli bakıma ihtiyaç göstermektedir.



Foto 3. Hacıbey köyünde heyelandan zarar gördüğü için boşaltılan bir ev.



Foto 4. Kızılkışlacık köyünde heyelandan zarar görenler için yapılmış konutlar.

Araştırma sahasında sınırlı alanları etkileyen kaya düşmelerine de rastlanır. Nitekim Yakındağ köyü Yüksekpınar mevkiinde kritik denge durumunda bir kaya bloğu bulunduğu ve aşağısındaki evleri tehdit ettiği gözlemlenmiştir. Köy sakinlerinden Kazım Çekiç (32) durumu yetkilileri bildirdiklerini ve yağmurlu havalarda evlerinde oturmaya korktuklarını ifade etmiştir.

2.3. Taşkınlar

Amasya şehir merkezindeki hidrometri istasyonu verilerine göre Yeşilirmak ortalama akımı 55,81 m³/sn'dir. İlkbahar aylarında artan yağış ve eriyen kar sularıyla akımı yükselmekte ve nisan ayında 127 m³/sn'lik ortalama ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Yaz aylarında azalan yağış ve artan buharlaşma nedeniyle akım düşmekte, ağustos ayında 13,89 m³/sn ile en düşük seviyeye inmektedir. Ortalama akım değerlerinin yıl içindeki seyrine göre, Yeşilirmak yılda bir yüksek ve bir düşük seviyeyle basit rejimli bir akarsudur. Yeşilirmak nisan ayında ağustosa göre dokuz kattan daha fazla (9,2 kat) su taşımakta ve nispeten düzensiz bir akım rejimi göstermektedir. Yeşilirmak'ın ortalama akım değerlerinde görülen bu düzensiz akış, ekstrem değerler dikkate alındığında çok daha büyük boyutlara ulaşır. Nitekim Amasya hidrometri istasyonunda ölçülmüş en düşük akım (15 Ağustos 1962'de 0,990 m³/sn) ile en yüksek akım (14.03.1968'de 612 m³/sn) arasında 600 katı aşan çok büyük bir fark bulunmaktadır (Zeybek 1998). Arazi gözlemleri sırasında Yeşilirmak'ın düşük akım

değerlerinden kaynaklanan önemli bir şikâyet tespit edilmemiştir. Ancak yüksek akımların sebep olduğu taşkınlarda can ve mal kayıpları olduğu öğrenilmiştir (Foto 5).



Foto 5. 3–6 Nisan 1940'deki selde Amasya Sultan Beyazıt camii, (Menç 2007'den).

Arazi çalışmaları sırasında, bazı yerleşmelerin ana akarsuya katılan yan derelerin ağızlarındaki birikinti konileri üzerinde kurulmuş olduğu tespit edilmiştir. Mevzi sağanak yağışlara bağlı olarak oluşmuş bu birikinti konileri üzerindeki yerleşmeler genellikle sellerden etkilenmektedir. Nitekim anket çalışmaları sırasında bu köylerde yaşayan insanlar sellerden önemli zarar gördüklerini belirtmişlerdir (Tablo 1). Ayrıca, vadi tabanı boyunca kurulmuş olan kırsal yerleşmeler ve tarım alanları da bu sellerden büyük zarar görmektedir.

Tablo 1. Araştırma sahasında yaşanmış taşkın olayları ve başlıca sonuçları.

Köyün adı	Selin yılı	Sonuçları	Alınan önlemler	Kaynak kişi
Dört Yol	1984	3 ev tahrip olmuş.	DSİ dereyi ıslah etmiş.	Fatih Taşova (44)
Durucasu	1987	Dursun Öztürk'e ait ev tahrip olmuş.	1989'da dere kanala alınmış.	Kemal Öztürk (44)
Dutluk	Aşırı yağmurlarda	Kanal dar olduğu için taşma oluyor.	Köy içinde kanal dar yapılmış.	Levent Çakmak (33)
İlica köyü	Aşırı yağmurlarda	Sel suları evleri ve tarlaları etkiliyor	Sel yatağı temizlenmiş.	Şaban Fırat (73)
Karabük	1985	Tarlalar çamurla kaplanmış.	-	Osman Er (77)
Türkmendamı	2004	Köprü yıkılmış.	-	Fatih Canik (23)
Yenidere köyü	2004	İçme suyu kanalı tahrip olmuş.	DSİ dereyi ıslah etmiş.	İlhan Temiz (47)
Yıkılğan	2004	Tarım arazileri zarar görmüş.	Önlem alınmamış.	İbrahim Çivril (47)

2.4. Ekstrem iklim olayları ve sayılı günler

Amasya meteoroloji istasyonu verilerini göre, yıllık ortalama yağış miktarı 443 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 13,5 C⁰'dir. Yazlar sıcak (Temmuz 23,6 C⁰) ve nispeten kurak, kışlar ise serin (Ocak 2,4 C⁰) ve yağışlı geçmektedir.

Araştırma sahasında zaman zaman görülen ekstrem iklim olayları tarımsal faaliyetleri etkilemektedir. Nitekim anket çalışmalarımıza verilen cevaplardan da anlaşıldığı üzere, yörede kuraklık, don ve dolu gibi iklim olayları tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Örneğin Yıkılğan köyü muhtarı 1985 Mayıs ayında kirazları dolu vurduğunu ve yine aynı köyden İbrahim Çivril (47) de 2001 yılında kuraklıktan meyve ağaçlarının kuruduğunu ifade etmiştir.

Araştırma sahasında, özellikleri iyi bilinen sayılı günler kullanılmaktadır. Özellikle **pastırma yazı** ve havaya, suya, karaya **cemre düşmesi** yaygınlıkla kullanılan sayılı günlerdendir. Ayrıca, Kışlacık köyünden Şaban Özdemir'in (53) verdiği bilgiye göre, yılın en sıcak günleri anlamına gelen **eyyevm-i bahur** da yörede kullanılan sayılı günlerden biridir. Eyyevm-i bahur temmuz ayının son haftası ile ağustos ayının ilk haftasını kapsamakta ve 15 gün devam etmektedir. Eyyevm-i bahur, yörenin en kurak ayları olan temmuz ve ağustos aylarının tam ortasına denk gelmesiyle de anlamlıdır.

Araştırma sahasında soğuk özellikleriyle tanınan sayılı günler de vardır. Örneğin **martın dokuzu**, diğer yörelerimiz gibi bu yörede de kullanılan bir sayılı gündür. Bu sayılı günle ilişkili olarak, sayılı günün ağzından **"ben kendime sahip çıkmayalı kocakarılar koyun (sürü) sahibi oldu"** sözü söylenir. Bu söz, mart ayının sıcak geçmesi ve sürülerin erkenden meraya çıkmasını, dolayısıyla sürüyü yaza çıkarmanın daha kolay olmasını ifade eder. Hatta bunu kocakarılar bile yapabilir demektir.

Aprilin beşi de yörede kullanılan bir sayılı gündür. Etkili soğuklarıyla tanınır. Bu sayılı günün önemini anlatmak için, **"korkma zemherinin kışından, kork aprilin beşinden, öküzü ayırır eşinden."** denilir. Yörede de bu sayılı güne özel ve güzel bir ifade kullanılır: **"Samanın sarısından odunun kurusundan bana ayır"**.

2.5. Diğer Çevre Sorunları

Taşova çevresinde, özellikle çakıllı Pliyosen dolguları üzerindeki tarım topraklarının taşlılık problemi vardır. Tarla her sürümden sonra adeta taş doğurmakta ve sürüm sonrasında bu taşlar toplanarak tarla sınırlarına biriktirilmektedir (Foto 6).

Araştırma sahasında dikkat çeken bir diğer sorun da orman yangınlarıdır. Seyrek de olsa yörede orman yangınları görünmekte ve zaman zaman yerleşmeleri tehdit etmektedir (Foto 7).

Araştırma sahasındaki sorunlardan biri de çöplerin usulüne uygun toplanıp bertaraf edilememesidir. Ayrıca, Yeşilirmak ve kollarında su kirliliği problemi vardır. Arazi çalışmaları sırasında bazı köylerde atık suların fosseptikler yoluyla kontrol altına alınmaya çalışıldığı, Yolaçan ve Hacıbey gibi bazı köylerde modern kanalizasyon şebekelerinin yapıldığı bazı köylerde ise kanalizasyon sularının hala köylerin içinden geçen derelere bırakıldığı görülmüştür. Bu durum Yeşilirmak'ın da kirlenmesine katkı yapmaktadır.



Foto 6. Türkmen damı köyünde taşlılık problemi olan tarlalardan biri.



Foto 7. 5 Ağustos 2005 günü Kızılkışlacık güneyinde meydana gelen orman yangını.

Araştırma sahasında yürütülen hidroelektrik santralleri (HES) projeleri ise bazı yeni sorunlara gebe görünmektedir. Bu santraller için Yeşilirmak'ın suyu yapay kanallara alınmakta ve kot farkından yararlanılarak elektrik enerjisi üretilmesi planlanmaktadır. Amasya şehir merkezinden itibaren sol sahil boyunca inşa edilen beton kanallara alınmasıyla hem vadi tabanının ekosistemi etkilenecek, hem de firma ile yerel halk arasında sulama suyu paylaşımı konusunda sorunlar oluşabilecektir. Ayrıca, bu kanallar yan derelerin zaman zaman taşarak getireceği kaba malzeme ve çamurlarının tehdidi altında bulunmaktadır.

3. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırma sahası Yeşilirmak vadisinin orta kesiminde, Amasya şehir merkezi ile Taşova ilçe merkezi arasında yer alır. Araştırma sahasındaki yerleşmeler deprem, heyelan, kaya düşmesi, taşkın ve kuraklık gibi doğal afetlerden etkilenmektedir.

Depremselliğin yüksek olduğu bir kuşakta yer alan araştırma sahası 1942 ve 1943 yıllarında büyük depremler atlatmış, ayrıca 1939 Erzincan depremi gibi bazı büyük depremlerden de etkilenmiştir. Bu depremler can ve mal kayıplarına sebep olmuştur.

Araştırma sahasında etkili olan doğal olaylardan biri de heyelanlardır. Özellikle Taşova çevresinde yayılmış gösteren Pliyosen yaşlı Çerkeş formasyonu üzerinde geniş alanlı heyelanlar meydana gelmektedir. Yörede çok sayıda yerleşme, köy yolları ve tarım arazileri heyelandan etkilenmektedir.

Yörede etkili olan bir diğer doğal afet ise taşkınlardır. Özellikle Yeşilirmak'a katılan yan derelerin ağızlarında oluşmuş birikinti konileri üzerinde kurulmuş yerleşmeler, mevzi sağanak yağışlardan kaynaklanan seller nedeniyle zarar görmektedir. Ayrıca zaman zaman Yeşilirmak da taşmakta, vadi tabanı boyunca kurulmuş yerleşmeler ve ekili araziler zarar görmektedir.

Yörede ekstrem iklim olayları da görülmekte, özellikle bahar aylarında görülen donlar meyve bahçelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca yaz kuraklığı da tarımsal faaliyetleri tehdit etmektedir.

Araştırma sahasında özlenen ekonomik gelişmelere henüz ulaşamadığından doğal olaylar afete dönüşmekte ve önemli miktarda can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır. Ayrıca doğal afetler nedeniyle evlerini ve ailelerini kaybeden insanlar sosyoekonomik ve psikolojik yönlerden zarar görmektedir.

Yöre halkının sosyoekonomik gelişmişlik düzeyinin artırılması, doğal olayların oluşumu ve etkileri konusunda bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması ve sigortalı yaşamının teşvik edilmesi afetlerin zararlı etkilerini en aza indirecektir.

Katkı Belirleme: Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenen F435 numaralı araştırma projesi kapsamında hazırlanmıştır. Anket çalışmalarındaki katkıları için yüksek lisans öğrencim Mükerrer Yanık'a ve arazi çalışmalarına iştirak eden OMÜ Fen Edebiyat Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Halil İbrahim Zeybek'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynakça

- Aktimur, H. T., Ateş, Ş., Yurdakul, M.E., Tekirli, M. E., Keçer, M. 1992. Niksar- Erbaa ve Destek Dolayının Jeolojisi. **MTA Dergisi** **114** (25-36), Ankara. http://www.mta.gov.tr/mta_web/kutuphane/mtadergi/114_3.pdf, 03.09.2010.
- Ateş, Ş., Bulut Üstün, A., Osmañcelebiođlu, R., Mutlu, G., Erkal, T., Özerk, O.C., Karakaya Gülmez, F. 2006. **Amasya İli ve (İl ve İlçe merkezleri) Kentsel Gelişme Alanlarının Yer Bilimleri Verileri**. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:10893, Ankara.
- Bondyrev, I. V., Tavartkiladze, A. M., Tcereteli, E. D., Mamadov, R. M., Litvinskaya, S. A., Uzun, A., Lominadze, G. J., 2007. **Geography of Catastrophes and Risk in Area of humid Subtropics the Caucasian - Pontides Region**. ISBN: 978-99940-68-32-6, Tbilisi, Georgia.
- Choi O., Fisher A.** 2003. The Impacts of Socioeconomic Development and Climate Change on Severe Weather Catastrophe Losses: Mid-Atlantic Region (MAR) and the U.S. **Climatic Change** **58/1-2** (149-170) Springer Netherlands..
- Hubert-Ferrari, A., Armijo, R., King, G., Meyer, B., Barka, A. 2002. Morphology, displacement, and slip rates along the North Anatolian fault, Turkey. **Journal of Geophysical Research**, Vol. **107**, No. B10. 2235.
- Menç, H. 2007. **Geçmişte Amasya Fotoğraf Albümü**. Amasya Belediyesi Kültür- Sanat yayınları. Yenigün Mabaacılık, Ankara.
- URL 2009. <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/371585.asp>, 01.12.2009. Anadolu'nun deprem tarihi bu kitapta: Türkiye ve komşu bölgelerde sismik etkinlikler.
- Uzun, A. 2007. Amasya Şehri ve Yakın Çevresinin Deprem Açısından Değerlendirilmesi. **I. Amasya Araştırmaları Sempozyumu 13-15 Haziran 2007** (Editör: Yavuz Bayram), (889-898), ISBN: 978-975-585-846-3, Amasya.
- Uzun, A., Yılmaz, C., Zeybek, H. İ. 2007. Amasya İli İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyleri ile Coğrafi Faktörler Arasındaki İlişkiler. **I. Amasya Araştırmaları Sempozyumu 13-15 Haziran 2007** (Editör: Yavuz Bayram), (875-888), ISBN: 978-975-585-846-3, Amasya.
- Zeybek, H. İ. 1998. **Amasya Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası** (Yayımlanmamış doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim dalı, Samsun.

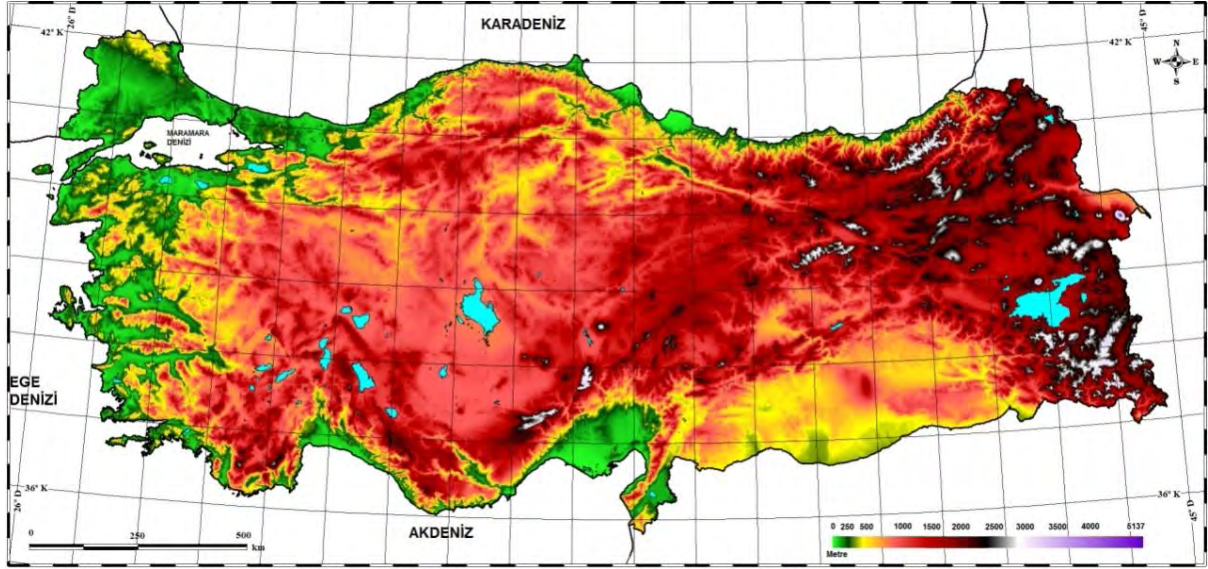
TÜRKİYE’NİN MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Telat KOÇ, Engin KESMEN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale.

Özet

Türkiye fiziki ve ona bağlı olarak sosyal coğrafya özellikleri bakımından değişkenlik, çeşitlilik ve zenginlik özellikleriyle dikkat çeken bir ülkedir. Türkiye'nin ortam özelliklerinin değişkenlik ve çeşitliliğe bağlı olarak oluşturduğu zenginliğin değerlendirilebilmesi için yersistemi bileşenlerinin her birinin bütün özellikleriyle bilinmesine ek olarak karşılıklı etkileşimlerinin anlaşılması gerekir. Türkiye'nin coğrafi sentezinin tamamlanarak fırsatlarından yararlanılması ve risklerinden sakınılabilmesi için öncelikli olarak bilinmesi gereken konulardan birisi de yerçekli özellikleridir. Bu çalışmada Türkiye'nin morfometrik özelliklerinin belirlenmesi çabası içinde olunmuştur. Bu amaçla 1/250 000 ölçekli haritalar temel alınarak Türkiye'nin Sayısal Yükseklik Modeli hazırlanmış ve bu modelden hareketle morfometrik özelliklerin belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.



Türkiye'nin izdüşümü alanı (779 545.73 km²) içinde Anadolu %96.97 ve Trakya %3.02 oranında alan kaplamaktadır. Türkiye'de coğrafi bölgeler alansal büyüklüklerine göre büyükten küçüğe doğru Doğu Anadolu (%21.48), İç Anadolu (%20.75), Karadeniz (%17.26), Akdeniz (%14.18), Ege (%10.5), Marmara (%8.02) ve Güneydoğu Anadolu (%7.82) şeklinde sıralanmaktadır. Türkiye için 1141 m olarak belirlenen ortalama yükselti en az Marmara (279 m) ve en fazla Doğu Anadolu (1821 m) olarak belirlenmiştir.

Türkiye'nin morfometrik özellikleri yükselti frekans grafiklerinde 0-100 m basamağı yaklaşık %5 alan kaplarken 300-400 m basamağında %2.5'e düşmekte, 1000-1100m basamağı ise %8'in üzerinde alna kaplamaktadır. Türkiye'de yaklaşık 200 m'ye kadar yer alan düzlükler sonrası hızla daralma (yükselme), 800-1300 m basamağında belirlenen geniş alanlar, sonra bir eğim kırıklığı ile 1300-1700 m basamağına geçiş ve sonrasında giderek hızlanan bir daralma gözlenmektedir. Türkiye coğrafi bölgeleri yükselti basamakları

bakımından karşılaştırıldığında beklendiği gibi Marmara'dan Doğu Anadolu'ya belirgin bir yükselme gözlenmektedir..

Türkiye'nin morfometrik özelliklerinin belirlenmesi için hazırlanan çalışmalardan bir diğeri ise D-B ve K-G topografik ve belli akarsular için belirlenen profillerdir. Türkiye için hazırlanan profillerde Trakya Havzası, Ege horst graben yapıları, İçbatı Anadolu Bölümünün farklılaşması, Karadeniz ve Toros dağları, İç Anadolu orta yüksek ve Doğu Anadolu yüksek platoları gibi pek çok özellik açık bir şekilde gözlenmektedir. Türkiye'yi D-B doğrultusunda kesen profillerde ise aradaki çöküntülere rağmen B-D hattındaki yükselme açık bir şekilde gözlenmektedir. Türkiye'ye ait hem topografik hem de akarsu profillerinde gençleşmeye neden olan tektoniğin izleri açık bir şekilde gözlenmektedir.

Türkiye geneli ve alansal farklılaşmalara göre hazırlanan hipsografik diyagram ve eğrilerde de Türkiye geneli, Anadolu ve Trakya yarımadaaları ile coğrafi bölgelere göre farklılaşma açık bir şekilde görülmektedir. Hipsografik eğri Türkiye genelinde ve Anadolu yarımadasında dışbükey (konveks), Trakya'da ise içbükey (konkav) bir gidiş göstermektedir. Coğrafi bölgelere göre hipsografik eğri özelliklerinde ise içbükeylik Marmara, dışbükeylik ise Doğu Anadolu bölgelerinde en belirgindir.

Türkiye'nin morfometrik özelliklerinin belirlenmesinde çalışılan bir diğerkonu ise yarıılma dereceleridir. Yarıılma derecelerinin belirlenmesinde 5x5 km'lik gridlerde en yüksek ve en alçak noktalar arasındaki farkın belirlenmesi işlemi yapılmıştır. Türkiye yarıılma derecesi haritası topografik özellikler ile benzerlik göstermektedir. Yarıılma derecesi bakımından; kıyı ovaları, Ergene Havzası ile Güneydoğu İç ve Doğu Anadolu düzlükleri en az; Kuzey Anadolu, Toros ve Ege dağları başta olmak üzere dağlık alanlar ise en fazla yarıılma derecesine sahip alanlardır. Türkiye eğim özellikleriyle ilgili belirlemeler; Sayısal Yükseklik Modeli, yükselti frekans grafiği, hipsografik eğri, yarıılma derecesi verilerini desteklemektedir.

KOVANCILAR (ELAZIĞ) DEPREMİNİN (08.03.2010) SEBEP VE SONUÇLARINA AİT İLK GÖZLEMLER

Murat SUNKAR

Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ

msunkar@firat.edu.tr

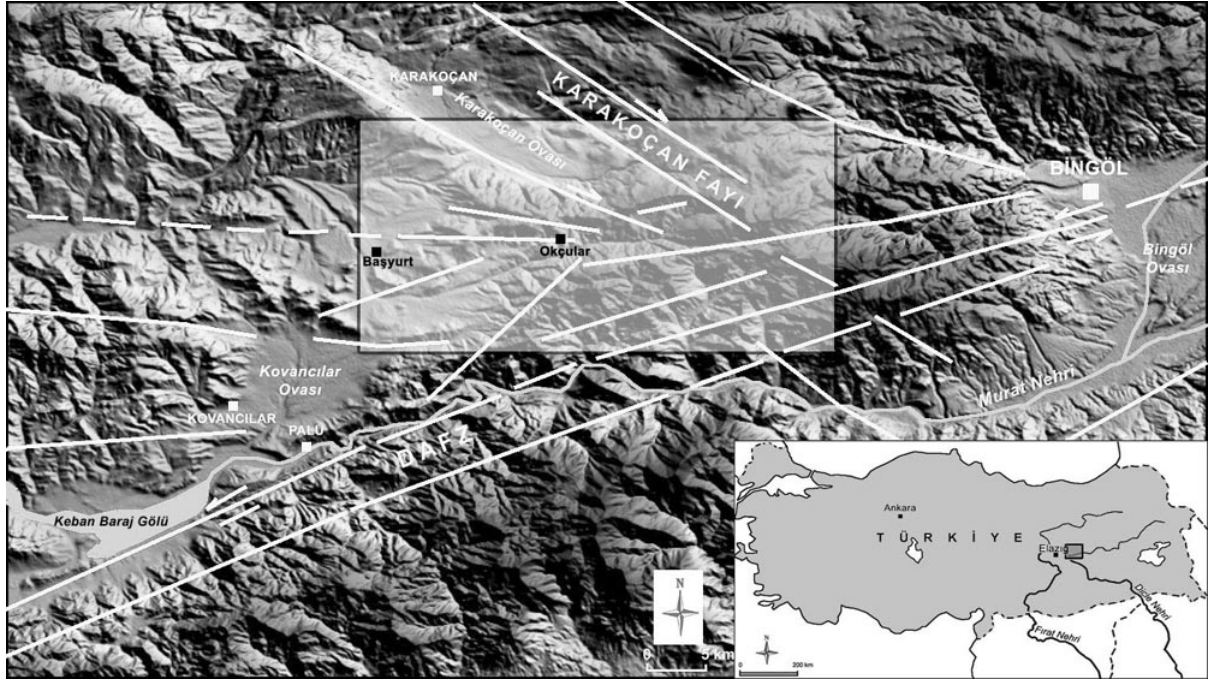
Özet

Bu çalışmada; 08.03.2010 tarihinde saat 04:32'de Elazığ'ın Kovancılar ilçesine 30-35 km uzaklıkta meydana gelen 6.0 şiddetindeki depremin sebep ve sonuçları üzerinde durulmuştur. Kovancılar'ın doğusunda yaşanan ve 30.000'den fazla nüfusu etkileyen bu depremin Doğu Anadolu Fayı (DAF) dışında Karakoçan Fayı'na bağlı olduğu düşünülmektedir. Kovancılar, Karakoçan ve Palu ilçelerinde etkili olan bu depremde, can kayıplarının tamamı Kovancılar'a bağlı köylerde yaşanmıştır. Bu tarihte meydana gelen depremde 42 kişi hayatını kaybetmiş, 137 kişi yaralanmış ve 4000'in üzerinde mesken ağır hasar görmüştür. Deprem sonrasında yapılan arazi çalışmalarında bu şiddetteki bir depremin bu şekilde etkili olmasında; yerleşmelerin jeomorfolojik açıdan uygun olmayan paleoheyelan ve etek döküntüleri üzerine kurulduğu, yapı malzemesi olarak taşın kullanıldığı, taşların samansız çamur harçla tutturulduğu, duvarların ağaç hatıllarla desteklenmediği, yıkılan meskenlerin eski ve çoğunun toprak damlı olduğu, karın erimesiyle zeminin gevşediği ve geçmiş depremlerden ders alınmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Deprem, Elazığ, Kovancılar, Karakoçan Fayı, Doğu Anadolu Fayı

1. Giriş

08.03.2010 tarihinde saat 04:32'de merkez üssü Elazığ'ın Kovancılar ilçesine 30-35 km uzaklıkta olan Okçular köyü ve çevresinde orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir (Şekil 1). Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) tarafından bu depremin şiddeti 6.0 olarak verilmiştir. Bu depremde ana şokun, Doğu Anadolu Fayı dışında Karakoçan Fayı üzerinde gerçekleştiği düşünülmektedir. Depremin şiddeti çok yüksek olmasa da yörede 30.000'den fazla nüfusu çeşitli şekilde etkilemiştir.



Şekil 1: İnceleme alanının lokasyon haritası

Kovancılar depreminde en büyük hasar ve can kayıpları Karakoçan Ovası'nı güneyden sınırlandıran dağlık alanın güney yamaçlarındaki kırsal yerleşmelerde görülmüştür. Bu depremde etkilenen 233 yerleşme biriminde 42 kişi hayatını kaybetmiş, 137 kişi yaralanmış ve 4000'in üzerinde meskende ağır hasar meydana gelmiştir. Yörede sürdürülmekte olan hayvancılık faaliyeti de bu depremden önemli ölçüde etkilenmiştir. Kovancılar Kaymakamlığı'nın verilerine göre 235 büyükbaş, 2.797 adet küçükbaş hayvan telef olmuştur (<http://www.elazig.gov.tr>).

Bu depremde Karakoçan Ovası'nın güneyinde kalan Gevla Dere Yukarı Havzası dışındaki alanlarda yıkılan bina bulunmamaktadır. Kovancılar, Karakoçan ve Palu ilçe merkezlerindeki binalarda ise küçük çaplı hasarlar görülmüştür. Özellikle Palu çevresinde görülen hasarlar 04:32'de meydana gelen depremden sonra 9:47'de oluşan 5.6 büyüklüğündeki deprem sonrasında oluşmuştur. Ana şoktan sonra görülen ve 5'den büyük olan depremler DAF üzerinde olup yörede önemli bina hasarlarına yol açmıştır.

Bu depremin sebep ve sonuçlarını tespit etmek amacıyla, depremden etkilenen alanlarda saha çalışması yapılmıştır. Saha çalışmalarında can kayıplarının olduğu Yukarı Kanatlı, Okçular, Göçmezler, Yukarı Demirci ve Kayalık köyleri ayrıntılı incelenmiştir. Bu incelemelerde mesken tipleri, meskenlerde kullanılan yapı malzemeleri, yapım şekilleri ile yerleşme alanlarının kurulduğu yerlerin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Yukarı Kanatlı, Okçular, Göçmezler, Yukarı Demirci ve Kayalık yerleşmelerinin mesken özellikleri ve yerleşme alanlarının yapısal özellikleri aynı olduğu için bu köylerdeki can ve mal kayıpları çevredeki diğer yerleşmelere göre daha fazla olmuştur.

2. Bölgenin Tektonik Özellikleri ve Aktif Faylar

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde kalan inceleme alanı tektonik açıdan Doğu Anadolu Fayı (DAF) ile Karakoçan Fayı'nın kesişme noktasında yer almaktadır (Şekil 1). DAF, Arap-Afrika levhası ile Avrasya levhası arasındaki kıta-kıta çarpışması sonucu Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile birlikte ortaya çıkmış bir transform faydır. DAF,

Karlıova-Antakya arasında KD-GB doğrultusunda, toplam 580 km uzunluğunda ve sol yanal atımlıdır (Arpat ve Şaroğlu, 1972; Şengör ve diğ., 1985). GPS ölçümleri fayın güncel kayma hızının Karlıova-Türkoğlu arasında 9 ± 0.2 mm/yıl, Türkoğlu Antakya arasında ise 6.8 ± 0.3 mm/yıl olduğu tespit edilmiştir (Reilinger ve diğ., 2006). Fay zonu üzerinde yapılan çalışmalara göre Şaroğlu ve diğerleri (1992) oluşum yaşının Geç Pliyosen ve toplam atımın 20-25 km, Herece ise (2008) Geç Pliyosen ve Pleyistosen yaşlı ve toplam atımın farklı segmentler üzerinde 14.5 ile 24 km arasında değiştiğini belirtmiştir.

DAF, uzunlukları 45-145 km arasında değişen 6 ana yapısal bölümden oluşmaktadır. Bunlar kuzeydoğudan güneybatıya doğru Karlıova-Bingöl, Palu-Hazar Gölü, Hazar Gölü Sincik, Çelikhan-Erkenek, Gölbaşı-Türkoğlu ve Türkoğlu-Antakya bölümleridir (Şaroğlu ve diğ., 1992). Fayın bu bölümleri arasında aralı-aşmalı açılmalı ve sıkışmalı sıçrama veya bükümlerle birbirinden ayrılmaktadır. Karlıova-Bingöl ve Palu-Hazar Gölü bölümleri arasında Gökdere yükselimi, Hazar Gölü-Sincik ve Çelikhan-Erkenek bölümleri arasında Sincik yükselimi fayın ana bölümleri arasında sıkışmalı sıçramalardan gelişmiş morfolotektonik yapılarıdır (Şaroğlu ve diğ., 1987, 1992; Herece, 2008). Bu yapılarından Gökdere yükselimi inceleme alanını batıdan sınırlandırmaktadır.

Palu-Gökdere kuzeyinde yer alan Karakoçan Fayı yöredeki diğer önemli aktif fayı oluşturmaktadır. Karakoçan Fay Zonu KB-GD doğrultusunda, DAF'a çapraz ve sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. DAF'ın Palu-Göynük segmentleri arasında gelişmiş ve Gökdere yükselimine bağlanan bu fay yaklaşık 100 km uzunluğundadır (Emre ve diğ., 2010).

3. Bölgenin Depremselliği ve 08.03.2010 Kovancılar Depremi

İnceleme alanı ve çevresinde geçmişte önemli depremlerin yaşandığı ve gelecekte de şiddetli depremlerin görülebileceği yapılan diğer çalışmalarda ortaya konulmuştur (Tonbul 1990; Özdemir ve Tonbul 1990; Tonbul ve Özdemir 1994a; Tonbul ve Özdemir 1994b; İnceöz ve İnce 1999; Mor, 2008). DAF, tarihsel ve aletsel dönemde yıkıcı özelliklerde büyük depremler üretmiş olup tarihsel dönemlerde fay zonuna yakın yerleşmelerde büyük can kayıpları ve yıkımlar meydana gelmiştir (Ambraseys, 1989). Bu depremlerin büyük bölümünün magnitud değeri 5-7 arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Elazığ ve Çevresinde Görülen Önemli Depremler

Lokasyon	Tarih	Enlem	Boylam	Şiddet	Magnitüd
Palu	29.05.1789	-	-	VII	7.0
Karlıova	12.05.1866	-	-	-	7.2
Hazar Gölü Güneyi	1866	38.7	39.2	-	5.5
Palu-Hazar Gölü	03.05.1874	-	-	IX	7.1
Maden-Diyarbakır	1874	38.8	38.8	-	6.1
Keban-Hazar-Sincik	27.03.1875	-	-	VI	6.7
Karlıova-Palu	1875	39.0	41.0	-	6.1
Palu	1889	38.89	40.50	V	4.3
Hazar Gölü-Sincik	02.03.1905	-	-	-	6.8
Karlıova	17.08.1949	-	-	IX	6.7
Pülümür	26.07.1967	-	-	VIII	5.9
Bingöl	22.05.1971	-	-	VIII	6.8 (7.1)
Lice	06.09.1975	-	-	VIII	6.6
Palu	25.03.1977	-	-	-	5.1
Doğanşehir	05.05.1986	-	-	VIII	5.9
Doğanşehir	06.06.1986	-	-	VIII	5.6
Pülümür	15.03.1992	-	-	VII	5.8
Kiğı	05.12.1995	-	-	VI+	5.7
Karlıova	13.04.1998	-	-	VI	5.0
Pülümür	27.01.2003	-	-	VII	6.2
Bingöl	01.05.2003	-	-	VIII	6.4

Kaynak: Afet işleri Deprem Dairesi Başkanlığı, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü verileri (<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/default.htm>)

19. ve 20. yüzyılda DAFZ üzerinde yıkıcı depremler yaşanmıştır. İnceleme alanı için önemli olan ve yakın dönemde görülen 22.05.1971 Bingöl, 25.03.1977 Palu ve 01.05.2003 Bingöl depremleridir. 1971 Bingöl depreminde 878, 1977 Palu depreminde 8, 2003 Bingöl depreminde ise 176 kişi hayatını kaybetmiştir. İncelme alanı 1971 ve 2003 Bingöl depremlerinde önemli ölçüde etkilenmiş ve depremden sonra yörede çok sayıda deprem konutu yapılmıştır.

08.03.2010 Kovancılar Depremi

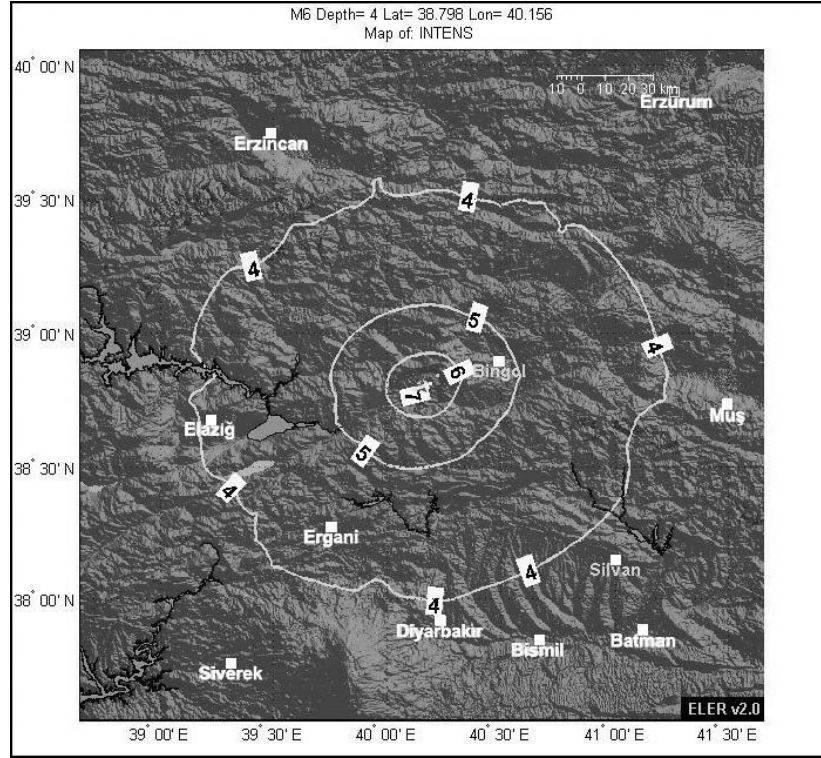
8 Mart 2010 tarihinde Kovancılar'ın (Elazığ) doğusunda yaşanan ana şoku çok sayıda artçı deprem izlemiştir. Bunlardan 3 tanesinin büyüklüğü 5'in üzerindedir (Tablo 2). TÜBİTAK-MAM tarafından depremin ikinci günü kayıt almaya başlayan ve 6 istasyondan oluşan mikrodprem ağı verilerinden elde edilen episantr dağılımları Palu-Gökdere kuzeyinde KD-GB doğrultusunda bir yoğunluk göstermektedir (Şekil 2).

Tablo 2: 8-9 Mart 2010 Tarihlerinde Kovancılar Doğusunda Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Tarafından Ölçülen Ana ve Artçı Şoklar ($M_w \geq 4.0$)

Tarih	Saat	Enlem (K)	Boylam (D)	Derinlik (km)	Büyükük (Mw)	Lokasyon
08.03.2010	04:32:31	38.80	40.09	5.0	6.1	Başyurt-Karakoçan
08.03.2010	05:20:24	38.86	40.23	5.0	4.1	Gökdere-Palu
08.03.2010	09:47:38	38.78	40.06	5.0	5.5	Başyurt-Karakoçan
08.03.2010	10:11:21	38.73	40.07	5.0	4.3	Gökdere-Palu
08.03.2010	11:00:46	38.82	40.06	5.0	4.8	Başyurt-Karakoçan
08.03.2010	12:14:23	38.77	40.11	5.0	5.1	Başyurt-Karakoçan
08.03.2010	13:12:10	38.74	40.14	5.0	5.3	Gökdere-Palu
08.03.2010	16:17:34	38.78	40.14	5.0	4.1	Gökdere-Palu
08.03.2010	17:04:51	38.75	40.02	5.0	4.7	Başyurt-Karakoçan
09.03.2010	02:09:18	38.78	40.08	5.0	4.0	Başyurt-Karakoçan
09.03.2010	08:14:57	38.74	40.13	5.0	4.2	Başyurt-Karakoçan
09.03.2010	09:21:23	38.88	40.25	5.0	4.2	Başyurt-Karakoçan
09.03.2010	09:34:35	38.75	40.14	5.0	4.1	Başyurt-Karakoçan

Kaynak: Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü

Deprem sonrasında basında açıklama yapan bazı bilim adamları bu depremin DAF, bazıları da Karakoçan Fayı'na bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Depremden sonra bölgede araştırma yapan bütün kurumların ön raporlarının tamamında ana şok ve artçı depremlerin koordinatlarına göre depremin DAF'ın Palu-Bingöl arasında kalan bölümü üzerinde meydana geldiği belirtilmiştir (Bakır ve diğ., 2010; Celep ve diğ., 2010; Emre ve diğ., 2010; Kalafat ve diğ., 2010; Yılmaz ve Uran, 2010). Bu raporların hazırlık aşamasında yörede yapılan arazi gözlemlerinin hiçbirinde DAF üzerinde yüzey kırıklarına rastlanmamıştır. Tarafımızdan yapılan arazi gözlemlerinde ise Karakoçan Fayı üzerinde KB-GD doğrultulu yüzey kırıkları görülmüştür (Foto 1). Yüksek hasarın olduğu alanlar, yüzey kırıkları ve morfolojik birimlerin analizine göre bu depremde ana şokunun Karakoçan Fayı üzerinde olduğu söylenebilir.

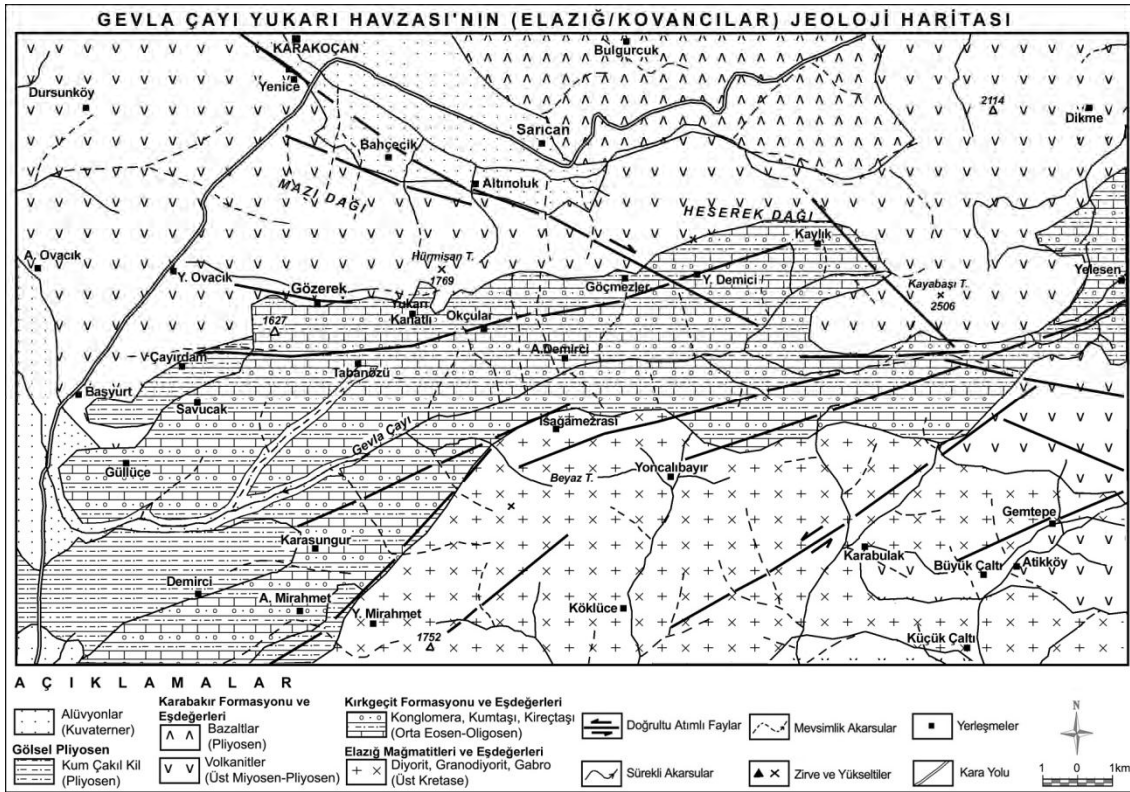


Şekil 3: Tahmini şiddet haritası (Kalafat ve diğ., 2010)

Hasarın fazla olmasında en önemli faktör yapılarda kullanılan yapı malzemesi ve yapı tarzıdır. Bu özelliklerle birlikte kırsal yerleşmelerin kurulduğu yerin litolojik ve jeomorfolojik özellikleri de yüksek hasar üzerinde etkili olmuştur.

4.1. Litolojik Özelliklerin Etkisi.

İnceleme alanını oluşturan ve Kovancılar, Karakoçan, Palu ve Bingöl arasında kalan alanda Tersiyer birimleri geniş alan kaplamaktadır. Büyük hasar ve can kayıplarının görüldüğü Gevla Deresi Yukarı Havzası'nda ise Üst Oligosen-Lütesiyen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu en yaygın birimi oluşturmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Gevla Çayı Yukarı Havzası'nın (Elazığ/Kovancılar) jeoloji haritası (MTA'nın 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Erzurum paftasından hazırlanmıştır)

İnceleme alanı güneyinde en yaşlı birimi oluşturan Elazığ Mağmatitleri Perinçek (1979) tarafından adlandırılan Yüksekova Karmaşığı'na karşılık gelmektedir. Bölgede yapılan araştırmalarda bu isim yaygın olarak kullanılmıştır (Yazgan, 1981; Perinçek ve Özkaya, 1981; Bingöl, 1982; Turan, 1984; Aksoy ve Tatar, 1990; Turan ve Bingöl, 1991).

Gevla Deresi Yukarı Havzası'nda geniş yüzeyleme alanına sahip konglomera, kumtaşı ve kireçtaşından oluşan birim Kırkgeçit Formasyonu'nu oluşturmaktadır. Elazığ çevresinde yapılan çalışmalarda da bu isim benimsenmiştir (Naz, 1979; Bingöl, 1988; Turan, 1984; Özkul ve Üşenmez, 1986; Tatar, 1987; Özkul, 1988; Aksoy ve Tatar, 1990; Turan ve Bingöl, 1991). Birim inceleme alanının güney-güneydoğusunda Elazığ Mağmatitleri üzerine açılı uyumsuzlukla gelir. İnceleme alanında ise alttan üste doğru, konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı, alglı kireçtaşı ve killi kireçtaşı litolojileriyle temsil edilir (Yüksel 2006).

Karakoçan çevresinde geniş alan kaplayan Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı bazalt, tüf ve kireçtaşı üyesinden oluşan birim ise Karabakır Formasyonu olarak adlandırılmıştır (Yüksel 2006).

Tektonik yapıdan sonra zeminin yapısı hasar üzerinde ikinci önemli faktörü oluşturmaktadır. Zemini oluşturan depoların kompaklığı, depoların kalınlığı, toprak nemi ve yer altı su seviyesi doğrudan hasar üzerinde etkili olmaktadır. Bunlara yarılma derecesi, gevşek maddelerin kritik denge açısı, tabaka eğim ve yönü gibi önemli özellikleri de eklemek gereklidir. Bu özelliklerin artışı oranında depremin şiddeti de artmaktadır (Erinç ve diğ., 1970; Özdemir ve Tonbul, 1990). Kovancılar depreminde de en fazla hasarın görüldüğü alanlar yukarıda verilen zemin özelliklerine sahiptir.

Tabanözü köyü alüviyal zemine kurulmuş ve tüm yapılar hasar görmüştür. Büyük hasarın görüldüğü ve can kayıplarının yaşandığı Göçmezler de etek döküntüsü üzerine

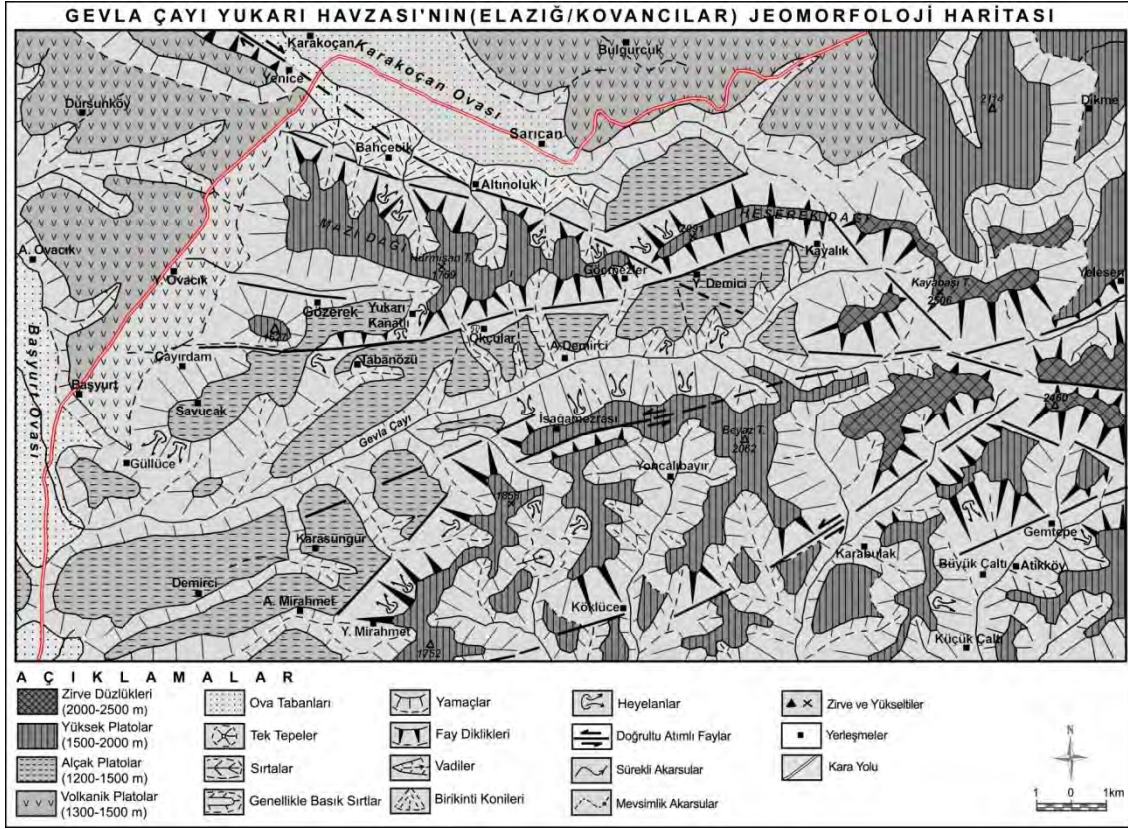
kurulmuştur. Bu yerleşmelerde hasarın fazla olmasında zeminin büyütme etkisi önemlidir. Kovancılar depreminde zeminin depremi büyüttüğüne en çarpıcı örnek Okçular ve Yukarı Demirci köylerindeki bazı meskenler olmuştur. En fazla can kaybı ve hasarın olduğu Okçular ve Yukarı Demirci köylerinde temeli ana kayaya oturan bazı meskenlerde hasarın çok az veya hiç olmadığı görülmüştür (Foto 2).



Foto 2: 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde zeminin hasar üzerindeki etkisi. a) Okçular köyünde basit usulle yapılmış betonarme binada temel ana kaya üzerinde olduğu için hasar yoktur. b) Yukarı Demirci köyünde ana kaya üzerindeki taş meskende çok az hasar görülmüştür

4.2. Jeomorfolojik Özelliklerin Etkisi

Kovancılar depreminde büyük hasarın görüldüğü Gevla Deresi Yukarı Havzası jeomorfolojik açıdan vadi özelliği göstermektedir. Eğimin yüksek olduğu vadi yamaçlarından tabana doğru küçük sırtlar uzamaktadır. Bu şekildeki morfolojik yapının yarıma derecesi yüksektir. Litolojiye bağlı olarak bu yamaçlar üzerinde çok sayıda aktif ve paleo heyelanlar gelişmiştir (Şekil 5). Yine dağlık alanların etek kesimlerinde kalın etek döküntüleri yer almaktadır. İnceleme alanında kırsal yerleşmelerin kurulduğu yamaçlarda yüksek eğim ve yoğun kütle hareketleri yörenin tektonik açıdan çok hareketli olduğunu göstermektedir.



Şekil 5: Gevla Çayı Yukarı Havzası'nın (Elazığ/Kovancılar) jeomorfoloji haritası

Belirtilen alandaki kırsal yerleşmelerin tamamına yakını aktif veya paleoheyelan sahasında veya kalın etek döküntüleri üzerinde kurulmuştur. Bu morfolojik yapı nedeniyle bu alanda yerleşmeye uygun alan yok denecek kadar azdır. Yukarı Kanatlı, Okçular, Kayalık, İsağağmezrası'nda olduğu gibi yerleşmeler paleoheyelan sahasına kurulmuştur (Foto 3). Depremle birlikte aktiflik kazanan heyelanlar bina hasarları yanında yöredeki yol ve köprüleri etkilemiştir.

Atalay'ın (1977) yöredeki heyelanlara dikkat çekmiş ve bunları demiryolu ulaşımı açısından değerlendirmiştir. Bu çalışmadan sonra son yıllarda MTA tarafından hazırlanmış olan heyelan risk haritasına göre inceleme alanının büyük bölümünde aktif ve plaeo heyelanlar geniş yer tutmaktadır. Bu morfolojik yapı yaşanan orta ölçekteki bir depremde jeomorfolojinin önemini ortaya koymaktadır.



Foto 3: 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde 3 kişinin can verdiği Yukarı Kanatlı köyü paleoheyelan sahasına kurulmuştur

4. 3. Yapı Şekli ve Malzemesinin Deprem Hasarına Etkisi

Kovancılar doğusunda Okçular çevresinde kırsal yerleşmelerde son yıllarda inşa edilen yapıların dışındaki meskenlerde yakın çevreden temin edilen taş malzeme kullanılmıştır. Bunun yanında bir bölümü taş, kerpiç ve ara bölmelerde delikli tuğlanın kullanıldığı karma yapıların sayısı da fazladır. Karma yapılar depreme karşı farklı dirençte olduklarından orta şiddetli depremlerde büyük zarar görmektedir (Foto 4).



Foto 4: Okçular köyünde taş, kerpiç ve delikli tuğladan yapılan karma yapılar. Bu yapılarda kerpiç bölüm dışında taş ve tuğladan yapılan bölmelerin etkilenmiş olması dikkat çekicidir.

8 Mart 2010 Kovancılar depreminde büyük hasarın görüldüğü yerleşmelerde yıkılan meskenlerin tamamına yakını taştan yapılmıştır. Yörenin dağlık karakteri meskenlerde taş kullanımını zorunlu kılmıştır. Blok şeklindeki taşların kullanıldığı ve ağaç hatıllarla iyi desteklenmiş meskenlerde hasar düşüktür. Küçük taşların kullanıldığı yapıların hemen tamamı yıkılmıştır. Toprak harçla tutturulan ve küçük boylu taştan yapılan, yapılar depreme karşı dayanıksızdır (Foto 5). Son yıllarda taş meskenlerin bazılarında beton harç kullanılmıştır.

Bu yapılar toprak harçla yapılan meskenler kadar olmazsa da depremden önemli ölçüde hasar görmüştür (Foto 5).

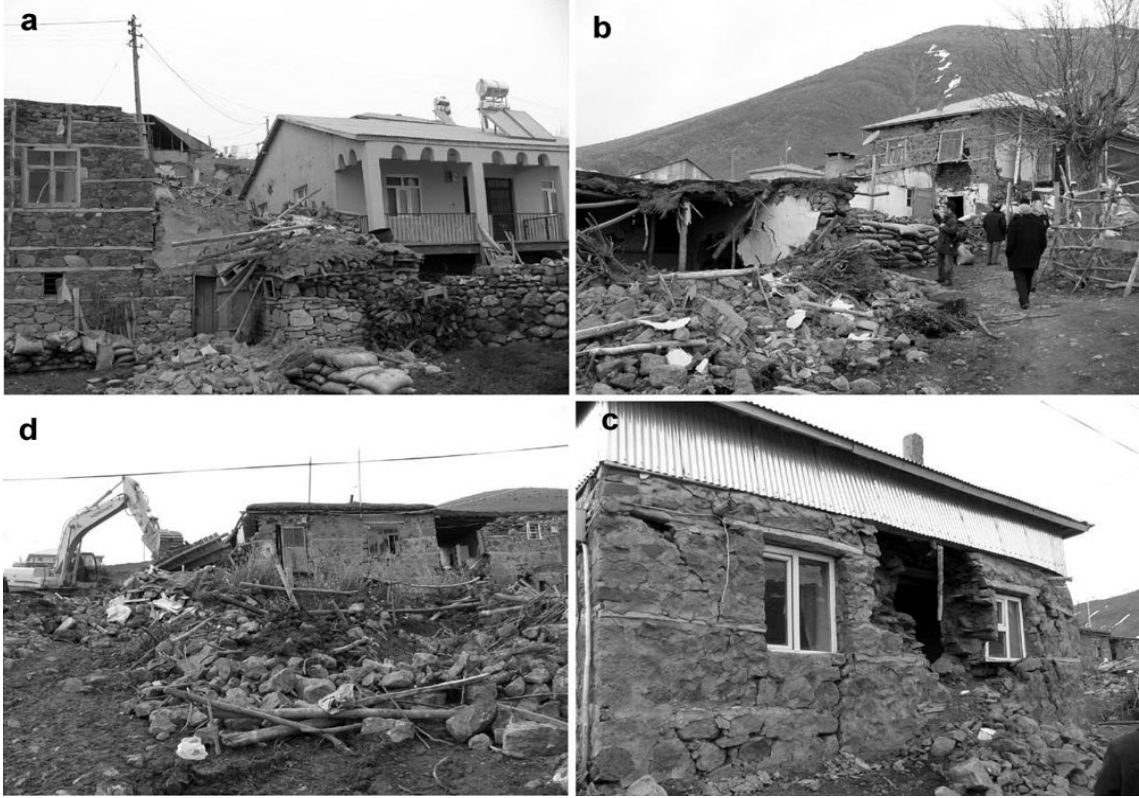


Foto 5: 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde ağır hasar gören taş yapılar (a-Okçular, b-Yukarı Demirci, c, d Kayalık). İri taşların sık hatıllarla desteklendiği taş yapılar fazla hasar görmemiştir (a-Okçular).

Kovancılar doğusunda kırsal yerleşmelerde son yıllarda yığma ve betonarme yapıların sayısında artış gözlenmiştir. Bu konutların bir bölümü ise 2003 Bingöl depreminden sonra yapılan deprem konutlarıdır. 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde delikli tuğladan yapılan konutların bazılarında büyük hasar görülmüştür. Bu depremde etkilenen betonarme binaların sağlam zemine kurulmadığı, dikey ve düşey kolonlarla fazla desteklenmediği (yığma), tuğla kalitesinin düşük olduğu ve tuğla deliklerinin yeterince harçla doldurulmadığı görülmüştür (Foto 6).



Foto 6: 8 Mart 2010 Kovancilar depreminde yüksek hasarlı betonarme binalar. a) Okçular'da hasarsız yapılar, b,c) Kayalık'da dikey kolonlarla desteklenmeyen yığma tuğladan yapılan 3 katlı meskenin ikinci katı ortadan kalkmıştır. e) Kayalık'da çok hasarlı bina, f) Yukarı Demirci köyünde dolgu üzerinde yapılan karkas binanın bodrum kat duvarları yıkılmıştır.

5. Kovancilar (Elazığ) Depreminin (08.03.2010) Sonuçları

5.1. Can Kayıpları

8 Mart 2010 tarihinde yaşanan Kovancilar depreminin en büyük sonucu 42 vatandaşımızın ölmesidir (Tablo 3). Bu depremde en fazla can kaybı 19 kişi ile Okçular köyünde yaşanmıştır. Okçular, hasarın yüksek olduğu alanlar içerisinde en büyük yerleşmedir. Nüfus ve konut sayısının fazla olması bu alanda can kayıplarını artırmıştır. Can kayıplarının fazla olmasında Okçular köyünün eski ve bu özelliği nedeniyle de yapıların depreme karşı dayanıksızlığı etkilidir (Foto 7). Bu alanda yerleşme dokusunun çok sık olması kurtarma ve enkaz kaldırma çalışmalarını da engellemiştir.

Tablo 3: 08.03.2010 Tarihinde Meydana Gelen Depremde Yaralı ve Ölenlerin Köylere Göre Dağılışı

Köyler	Ölü sayısı	Yaralı sayısı
Okçular	19	57
Yukarı Demirci	14	22
Beyhan	-	18
Yukarı Kanatlı	3	9
Göçmezler	3	8
Yukarı Değirmenci	-	7
Kayalık	3	6
Yılbaşı	-	5
Gökdere	-	3
Köprüdere	-	2
Toplam	42	137

Not: Ölenlerin 10'u kız çocuğu, 10 erkek çocuk, 8'i yetişkin erkek, 14'ü yetişkin kadın



Foto 7: Okçular köyünde yıkılan meskenler çok eski olup meskenler arasındaki sokaklar çok dardır

Yukarı Demirci bu depremde 14 kişilik can kayıpları ile ikinci sırada gelmektedir. Bu köyde de can kayıplarının olduğu meskenlerin çok eski olduğu görülmüştür (Foto 8). Bu iki köy dışında Yukarı Kanatlı, Göçmezler ve Kayalık yerleşmelerinde 3'er olmak üzere 9 kişi ölmüştür.

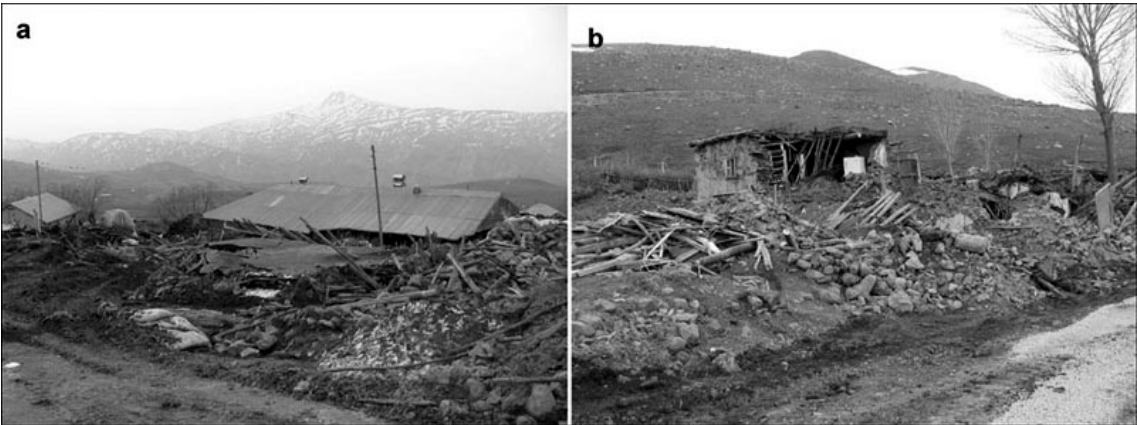


Foto 8: 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde can kayıplarının olduğu Yukarı Demirci (a) ve Göçmezler Mahallesi'ndeki (b) meskenler. Meskenlerde yapı malzemesinin taş ve toprak olması dikkat çekmektedir

İnsan ölümleri dışında yörede sürdürülmekte olan hayvancılık faaliyetine bağlı olarak çok sayıda büyük ve küçükbaş hayvan telef olmuştur. Bu depremde 235 büyükbaş, 2.797 küçükbaş, 9 tek tırnaklı hayvan telef olurken 20 de arı kovani enkaz altında kalmıştır.

5.2. Mal Kayıpları

Bu depremde ana şokun merkez üssü Karakoçan ilçe merkezine yakın olmasına rağmen kullanılmayacak mesken ve ahır sayısının Palu ve Kovancılar'da yüksek çıkması hasarlı köylerin bu ilçelerin sınırlarında kalmasına bağlıdır (Tablo 4).

Tablo 4: 08.03.2010 Tarihinde Meydana Gelen Depremde İlçelere Göre Etkilenen Yapıların Durumu

Yapı Tipi/İlçeler	Kullanılamaz Mesken Sayısı	Kullanılamaz Ahır Sayısı	Kullanılamaz İşyeri Sayısı	Kullanılamaz Diğer
Karakoçan	841	637	2	106
Kovancılar	1203	973	3	101
Palu	1577	1226	31	71
Toplam	3621	2836	36	278

Bu depremde en büyük zarar mesken ve ahır yıkımlarında ortaya çıkmıştır (Tablo 5). Meskenler kırsal özellikte olup tamamına yakını 1 ve 2 katlıdır. Yapılmakta olan hayvancılık nedeniyle ahır ve eklentiler de büyük yer tutmaktadır.

Tablo 5: 08.03.2010 Tarihinde Meydana Gelen Depremde Etkilenen Yapıların Durumu (18.03.2010 tarihine kadar tespitle)

Yapı Tipi / Hasar Durumu	Az Hasarlı	Orta Hasarlı	Ağır/Yıkık
Mesken	2705	1012	2607
Ahır	1591	750	2086
İşyeri	51	22	14
Diğer	195	126	152
Toplam	4542	1910	4859

8 Mart 2010 Kovancılar depreminde yapı hasarlarının yüksek olmasında en önemli konuyu yapı malzemesi ve yapım teknikleri oluşturmaktadır. Depremin ilk yaşandığı günden başlamak üzere ulusal basında sürekli olarak “*Kerpiç Faciası*” olarak verilen haberlerde gerçekten uzak kalmıştır. Bu depremde yıkılan yapıların bazıları kerpiç, bazıları kerpiç taş, bazıları kerpiç taş ve delikli tuğladan yapılmıştır. Yöre morfolojik açıdan dağlık olduğu için kerpiç yapımında kullanılacak yeterli toprak yoktur. Bu nedenle meskenlerde kerpiç hakim yapı malzemesi değildir. Mevcut yapılardaki kerpiçlerde kil ve çakıl oranı yüksek, saman oranı düşüktür. Kerpicing yöredeki bu özelliği depreme karşı dayanıksız olmasına yol açmaktadır. Yıkılan meskenlerin çoğu taş duvarlı, kalın düz toprak damlı ve eski yapılardır.

Yörede son yıllarda yapılan yapıların çoğu yığma ve mühendislik kontrolünden geçmemiştir. Buna rağmen Kayalık köyündeki bir mesken dışında yeni yapılmış olan yapıların hiçbiri yıkılmamıştır. Fakat farklı ölçülerde hasar görmüştür.

6. Tartışma

8 Mart 2010 Kovancılar depremi ile ilgili hazırlanan raporların tamamında sisimik verilere göre bu depremin DAF'a bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Bakır ve diğ., 2010; Celep ve diğ., 2010; Emre ve diğ., 2010; Kalafat ve diğ., 2010; Yılmaz ve Uran, 2010). Raporların hazırlık aşamasında yapılan arazi çalışmalarının hiçbirinde DAFZ üzerinde yüzey

kırıklarına rastlanılmamıştır. Depremden sonra yörede tarafımızdan yapılan arazi çalışmalarında Karakoçan Fay Zonu içerisinde kalan alanlarda çok sayıda yüzey kırığına rastlanılmıştır. Yüzey kırıkları dışında can kaybı ve büyük hasarın olduğu alanlar da DAF dışında kalmaktadır. DAFZ üzerinde kalan yerleşmelerdeki hasarlar da ana şoktan sonra görülen ve 5'in üzerindeki artçılardan sonra oluşmuştur. Yine kütle hareketlerinin çoğu DAFZ dışında gerçekleşmiştir. Bütün bu morfolojik gözlemlere göre bu depremin ana şoku DAF dışında Karakoçan Fayı üzerinde gerçekleşmiştir. Ana şok dışındaki artçılar ise DAF'a bağlıdır.

7. Sonuç ve Öneriler

Orta şiddetteki bu depremde can ve mal kayıplarının fazla olması yapı tarzı ve malzemesinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte yerleşmelerin kurulmuş olduğu yerin zemin ve jeomorfolojik özellikleri deprem şiddetini artırmıştır. Şöyle ki can kayıplarının görüldüğü yerleşmeler eğim değeri yüksek yamaç ve heyelan sahalarına karşılık gelmektedir.

Yıkılan ve ağır hasar gören meskenlerin tamamı çok eski taş, taş ve kerpiç malzemenin karma kullanıldığı yapılardır. Bu yapıların yapımında da gerekli özenin gösterilmediği görülmüştür. Yıkılan taş meskenlerde duvarın iç ve dış bölümleri kaba taşlardan ara bölümler ise küçük çakıl ve çamurla doldurulmuş olup yeterince ağaç hatıllarla desteklenmemiştir. Yıkılan kerpiç yapılar ise çok eski ve yapımında yeterince saman kullanılmamıştır. Çoğu bakımsız olan bu yapılar kış boyunca düşen yağışlardan etkilenerek dayanıksız bir hal almıştır.

Hasar gören betonarme yapıların zemin açısından riskli alanlarda yapıldığı, dikey ve yatay kolanlarla yeterince desteklenmediği görülmüştür.

Sonuçta; 8 Mart 2010 Kovancılar depreminde can ve mal kayıplarının fazla olmasında yapı tarzı ve yapı malzemesi yanında litolojik (zemin) ve morfolojik yapının çok önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca bu alan deprem açısından birinci derecede riskli ve depremlerin sık yaşandığı bir yöre olmasına rağmen halk geçmiş depremlerden ders almamıştır.

Yörede kırsal alanlarda yakın çevreden temin edilen malzemedan yapılan meskenler mümkün olan en kısa zamanda terk edilmelidir. Yerleşme alanları jeolojik ve jeomorfolojik açıdan yeniden etüt edilmelidir. Riskli olan yerleşmeler uygun alanlara taşınmalıdır. Bu taşınma işleminde halkın sürdürmekte olduğu hayvancılık faaliyeti dikkate alınmalıdır. Yapılacak yeni meskenler kesinlikle 1 ve 2 katlı betonarme ve deprem yönetmeliğine göre inşa edilmelidir. Bu depremde görülen kayıplardan ders alınarak 1 derece deprem bölgelerindeki kırsal alanlarda da yapı denetimi getirilmelidir.

Kaynakça

- AKSOY, E. ve TATAR, Y., 1990. *Van ili Doğu-Kuzeydoğu Yöresinin Stratigrafisi ve Tektoniği*, *Doğa, Müh ve Çevre Bilimleri Dergisi*, 14, 628-644.
- AMBRASEYS, N.N., 1989, *Temporary seismic quiescence: SE Turkey*. *Geophysical Journal* 96, 311-331.
- ARPAT, E. ve ŞAROĞLU, F., 1972, *Doğu Anadolu Fayı İle İlgili Bazı Gözlemler ve Düşünceler*. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 78, 44-50.
- ATALAY, İ., 1977, *Muş-Palu Arasındaki Murat Nehri Vadisi Boyunca Oluşan Kütle Hareketleri*, *İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 20-21, sayfa: 263-279, İstanbul

- BAKIR, S., CANBAY, E., ERBERİK, A., GÜLERCE, Z., ALDEMİR, A., ve DEMİREL, İ. O., 2010, 8 Mart 2010 Başyurt-Korakoçan (Elazığ) Depremi Ön İnceleme Raporu, Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- BİNGÖL, A. F., 1982, *Elazığ-Pertek-Kovancılar Arası Volkanik Kayaçlarının Petrografik ve Petrolojik İncelenmesi*, Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi Dergisi, 1, 9-21, Elazığ
- BİNGÖL, A. F., 1988, *Petrographical and petrological features of intrusive rocks of Yüksekova Komplex in the Elazığ region (Eastern Taurus-Turkey)*. Journal of Fırat University, 3/2, 1-17, Elazığ
- CELEP, Z., ERKEN, A., İLKİ, A., TAŞKIN, B., 2010, 8 Mart-2010 Kovancılar- Elazığ Depremi Ön Mühendislik Raporu, İstanbul Teknik Üniversitesi, Deprem Mühendisliği ve Afet Yönetimi Enstitüsü, İTÜ Press 2010, İstanbul
- EMRE Ö., DUMAN T. Y., ÖZALP, S., ELMACI, H., 2010, 8 Mart 2010 Başyurt-Karakoçan (Elazığ) Depremi Değerlendirme Raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
- ERİNÇ, S., BİLGİN, T., BENER, M., SUNGUR, K., ERER, S. ve GÖÇMEN, K., 1970, 28 Mart 1970 Gediz Depremi, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Yayınları, No: 1520
- HERECE, E., 2008, Doğu Anadolu Fayı (DAF) Atlası. MTA Özel Yayın Serisi, No: 13, 359 s., Ankara
- İNCEÖZ, M. ve İNCE, S.C., 1999, *Doğu Anadolu Fay Zonu'nun (DAFZ) Palu çevresinde yapısal ve morfolojik özellikleri*, İstanbul Teknik Üniversitesi Aktif Tektonik Araştırma Grubu İkinci Toplantısı, Bildiriler Kitabı, 98-110,
- KALAFAT, D., ZÜLFİKAR, C., VURAN, E., KAMER, Y., 2010, 8 Mart 2010 Başyurt-Karakoçan (Elazığ) Depremi, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Raporu, İstanbul
- MOR, A., 2008, Karakoçan İlçesi'nin Coğrafi Etüdü, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Elazığ
- MTA, 2002, 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Erzurum Paftası
- NAZ, H., 1979. Elazığ-Palu Dolayının Jeolojisi. TPAO Rapor No: 1360, (Yayımlanmamış)
- ÖZDEMİR, M. A., ve TONBUL, S., 1990, *Kovancılar Ovası ve Palu Çevresinin (Elazığ Doğusu) Uygulamalı Jeomorfoloji Bakımından İncelenmesi*, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 4(2), Sayfa: 2009-233, Elazığ
- ÖZKUL, M. ve ÜŞENMEZ, S., 1986. *Elazığ Kuzeydoğusunda Derin Deniz Konglomeralarının Sedimentolojik İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 1, 2, 53-57.
- ÖZKUL, M., 1988. Elazığ Batısında Kırkgeçit Formasyonu Üzerinde Sedimentolojik İncelemeler, Doktora Tezi, (Yayımlanmamış), Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 186 s. Elazığ
- PERİNÇEK, D., 1979. *The geology of Hazro-Korudağ-Çüngüs-Maden-Ergani-Hazar-Elazığ-Malatya region*, Guide Book, TJK Yayını, 3-33
- PERİNÇEK, D. ve ÖZKAYA, İ., 1981. *Arabistan Levhası Kuzey Kenarı Tektonik Evrimi*, Yerbilimleri Dergisi, 8, 91-101
- REİLİNGER, R., MCCLUSKY, S., VERNANT, P., LAWRENCE, S., ERGİNTAV, S., CAKMAK, R., OZENER, H., KADİROV, F., GULİEV, I., STEPANYAN, R.,

- NADARİYA, M., HAHUBİA, G., MAHMOUD, S., SAKR, K., ARRAJEHİ, A., PARADİSSİS, D., AL-AYDRUS, A., PRİLEPİN, M., GUSEVA, T., EVREN, E., DMİTROTSA, A., FİLİKOV, S.V., GOMEZ, F., AL-GHAZZİ, R., KARAM, G., 2006. *GPS constraints on continental deformation in the Africa-Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions*. Journal of Geophysical Research 111, B05411, doi:10.1029/2005JB004051
- ŞAROĞLU, F., EMRE, Ö., BORAY, A., 1987, Türkiye'nin diri fayları ve deprensellikleri, MTA Rapor no. 8174 (Yayımlanmamış), Ankara, 394s.
- ŞAROĞLU, F., EMRE, E. ve KUŞÇU, İ., 1992, *The East Anatolian Fault zone of Turkey*, Annal. Tecn., 6, 99-125
- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N., ŞAROĞLU, F., 1985, *Strike slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape; Turkey as a case study*, in: Biddle K.T., Christie-Blick N. (Eds.), *Strike-slip Faulting and Basin Formation*, Soc.Econ. Paleontol. Mineral.Sp. Pub., 37, 227-264
- TATAR, Y., 1987, *Elazığ Bölgesinin Genel Tektonik Yapıları Ve Landsat Fotoğrafları Üzerinde Yapılan Bazı Gözlemler*, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi, 14, 295-308.
- TONBUL, S., 1990, *Bingöl Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Gelişimi*, A.D.T.Y.K. Coğrafya Araştırmaları Dergisi, 1 (2), 229-359, Ankara.
- TONBUL, S. ve ÖZDEMİR, M. A., 1994a, *Doğu Anadolu Fayının (DAF) Tektonik Özelliklerinin Palu Civarında (Elazığ Doğusu) Jeomorfolojik Ölçütlerle Belirlenmesi*, Fırat Üniversitesi Dergisi, Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (1-2), 267-279, Elazığ.
- TONBUL, S. ve ÖZDEMİR, M. A., 1994b, *Doğu Anadolu Fayı'nın Palu Civarında (Elazığ Doğusu) Jeomorfolojik Birimlere Yansıması Üzerine Gözlemler*, Ankara Üniversitesi, Türkiye Coğrafya Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 3, 275-290, Ankara
- TURAN, M., 1984. *Baskil-Aydınlar (Elazığ) Yöresinin Stratigrafisi ve Tektoniği*, Doktora Tezi, (Yayımlanmamış), Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 180 s., Elazığ
- TURAN, M., ve BİNGÖL, A.F., 1991. *Kovancılar-Baskil (Elazığ) Arası Bölgenin Tektono-Stratigrafik Özellikleri*, Çukurova Üniversitesi, Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, Tebliğler, 213-217.
- YAZGAN, E., 1981, *Doğu Toroslar'da Etkin Bir Paleokıta Kenarı Etüdü (Üst Kretase-Orta Eosen) Malatya-Elazığ, Doğu Anadolu*, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi, 7, 83-104, Ankara
- YILMAZ, N. ve URAN, t., 2010, 8 Mart 2010 Elazığ Depremleri Değerlendirme Raporu, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem dairesi Başkanlığı, Ankara
- YÜKSEL, S., 2006, *Okçular (Kovancılar/Elazığ) Alanının Stratigrafisi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisli Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi (Yayımlanmamış), Adana
- <http://www.elazig.gov.tr>
<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/default.htm>
http://www.ydbe.mam.gov.tr/DEPAR/2010_03_08_Elazig/index.html

ORTA ANADOLU PLATOSUNUN KUZEY KENARININ TEKTONİK JEOMORFOLOJISI

Dr. Cengiz YILDIRIM

Orta Anadolu kuzeyde Pontid ve güneyde Toros dağ kuşakları ile batıda Ege Genişlemeli Tektonik Bölgesi, doğuda Bitlis-Zagros Kıtasal Çarpışma Zonu arasında topoğrafik geçiş özelliği taşıyan ortalama yüksekliği 1-1.2 km olan yüksek bir platodur. Çalışma alanımız olan platonun kuzey kenarı Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Karadeniz arasında yer alan Orta Pontidler'e karşılık gelen sahayı içine almaktadır. Bu alanda kıyı kuşağında yer alan yükselmiş ve kıvrımlanmış Miyosen denizel çökelleri ile yükselmiş Pleyistosen denizel sekileri ve güneyde dağ-arası havzaları içinde deforme olmuş Plio-Kuvaterner traverten ve fluvial sekileri ile bunların tektono-stratigrafisi, bu havzaları birbirine bağlayan derince yarılmış boğaz vadileri ve KAF'nın buradaki varlığı platonun kuzey kenarının yükselme mekanizması, zamanı ve miktarı ile ilgili olarak mekansal-zamansal değişimleri ortaya koymak için elverişli bir ortam sağlamaktadır.

Yukarıda belirtilen soruları cevaplamak amacı ile bu çalışmada jeomorfik yöntem ve yaklaşımlar, jeolojik, jeofizik ve jeodezik veri ve yöntemler ile desteklenmiştir. Topoğrafya ve akarsu havzalarında yaptığımız morfometrik analizler swath profilleri, yerel topoğrafik rölyef analizi ve akarsu kanallarının boyuna profilleri ile sarplık indislerini içermektedir. Jeolojik ve jeofizik veriler ise sırasıyla sahadaki genç yapılar üzerindeki yapısal analizler ile bunların yüzey altındaki geometrilerini ortaya koyan sismik profilleri içermektedir. Jeodezik analizler ise KAF'nın geometrisinden kaynaklanan sıkışmanın çalışma alanı içindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, Orta Anadolu Platosu'nun kuzey kenarı neotektonik dönemde geniş bir pozitif çiçek yapısı şeklinde yükselmektedir. Bu yükselimde ana itici güç Kuzey Anadolu Fayı'dır. Havzaların tektono-stratigrafisi bu yükselimin Geç Miyosen-Erken Pliyosen aralığında ivmelendiğini ve sahayı güneyden-kuzeye kateden ana akarsuların boğazlarındaki yarıлма miktarı bu yükselmenin alt sınırının 1-1.2 km olduğunu göstermektedir.

Anatahtar Kelimeler: Plato kenarı, Kuzey Anadolu Fayı, Yükselme, Yarıлма

TÜRKİYE'DE AKARSU HAVZALARI VE ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Telat KOÇ, Engin KESMEN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale.

Özet

Doğal kaynakların, insanlığı şaşırtan hızla, tükenmesi ve bozulması kaynak kullanımı ve planlaması konusunda arayışların çoğalmasını gündeme getirmiştir. Kaynakların belirlenmesi ve planlanması konusunda alansal birim olarak; coğrafi bölgeler, istatistik bölgeleri, tarım bölgeleri, yönetim (il, ilçe vb.) sınırları ve akarsu havzaları gibi kavramlardan hangisinin kullanılması gerektiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Coğrafi ortama ait veri oluşturma, özellik belirleme ve karar verme sürecinde ortak alansal kavramların kullanılmaması verilerin ortak kullanımı ve kararların uygulamasını engellemektedir. Son yıllarda coğrafi ortama ait alansal birim belirleme kavramı olarak akarsu havzalarının esas alınması yaklaşımı ağırlık kazanmaya başlamıştır. Türkiye'de akarsu havzalarını esas alarak bu belirleme şeklinin ilkelerini açıklama ve sınırları belirleme üzerine gerçekleştirilmiş bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Türkiye'de akarsu havza sınırlarıyla ilgili olarak Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Elektrik İşleri Etüt İdaresi gibi kurumlar yanı sıra çok değişik kaynaktan çok farklı uygulama vardır. Akarsu havzalarının sınırlarının belirlenmesi sırasında bile yaşanan karışıklık farklı kaynaklardan üretilen verinin kullanılması ve oluşturulan kararların uygulanmasını daha da zorlaştırmaktadır. Araştırmada bu durum bir sorun olarak algılanmış ve bundan hareketle Türkiye'de akarsu havzalarının sınırlarının belirlenme kurallarının ortaklaştırılması ve sınırlarının çizilerek haritasının oluşturulması çabası içine girilmiştir. Araştırmada Türkiye 1/250 000 ölçekli basılı ve sayısal topografik haritaları esas alınmıştır.

Türkiye akarsuları için havza sınırları oluşturma çabası içine girildiğinde öncelik sırasına göre 1. Tek akarsularda su toplama alanı, 2. Akarsuyun döküldüğü deniz, 3. Topografik özellikler, 4. Açık-kapalı havza olma özelliği, 5. Yağış rejim özelliği özelliklerinin dikkate alınması gerektiği düşüncesi oluşmuştur. Araştırmada belirtilen esaslara göre belirlenen akarsu havzalarının sınırları ve diğer özellikleri belirlenerek haritalanmıştır. Böylece Türkiye'de akarsu havzalarıyla ilgili gerçekleştirilecek çalışmalarda ortak veri oluşturulması çabası içine girilmiştir.

DOĞU KARADENİZDE TAŞKIN ALANLARININ CBS YARDIMIYLA BELİRLENMESİ VE RİSK YÖNETİMİ: BOLAMAN ÇAYI HAVZASI ÖRNEĞİ

Yrd. Doç. Dr. İskender DÖLEK *

Doç. Dr. Hüseyin TUROĞLU *

ÖZET

Doğu Karadeniz havzasında son elli yıl içerisinde 54 sel ve taşkın yaşanmış, bu sellerde yaklaşık 258 insanımız hayatını kaybetmiştir. Meydana gelen sel ve taşkınlarda 2006 rakamları ile de 665 milyon TL'lik maddi zarar meydana gelmiştir. Bu nedenle Taşkın alanlarının belirlenmesi geleceğe yönelik planlamaların yapılmasında oldukça önemlidir. Bu çalışma kapsamında farklı veri grupları CBS ortamında basit çakıştırma ve ağırlıklandırma yöntemi (simple overlay and weighted method) kullanılarak Bolaman Çayı Havzasına ait taşkın risk alanları belirlenmiş, taşkın alanları risk derecelerine göre de sınıflandırılmıştır. Risk analiz sonuçlarına göre elde edilen veriler ortaya konulmuştur.

1. GİRİŞ

Doğal olaylar kendi iç dinamikleri içerisinde gerçekleşmektedir. Doğal afet olarak nitelendirilen doğa olayları genelde doğanın iç dengelerinin yeniden düzenlenmesine yönelik döngünün doğal sonuçları olup, insan topluluklarının bu döngüden zarar görmesi durumunda doğal afet olarak adlandırılmaktadır (Kılıçer, 2007). Türkiye'de meydana gelen doğal afetlerin yüzde 14'ünü sel ve taşkınlar oluşturmakta, bu afetlerle oluşan yıllık maddi zarar da 100.000.000 dolar civarındadır (Uşkay vd 2002).

Taşkınlar çok farklı nedenlere bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Ancak Doğu Karadeniz'de havza, ağ özellikleri, yatak özellikleri gibi doğal faktörler sel ve taşkınların şiddetini artıran unsurlardır. Kıyıda dar bir alana sıkışan ve düzensiz bir şekilde gelişen yapılaşma da sel ve taşkınların zararını artıran önemli bir unsurdur. Özellikle Doğu Karadeniz gibi ekonomik olanakları sınırlı alanlarda bu tür afetler meydana geldiğinde zararları da katlanarak artmaktadır.

Gelişen teknolojik olanaklarla birlikte dünyada afetlerden korunma kapsamında doğal bir olayın afete dönüşmeden önce gerekli önlemler alınarak, risk yönetimi çalışmaları yapılmaktadır. Böyle bir çalışmanın başarılı olabilmesi için, kurumlar arası koordinasyon, erken uyarı sistemleri, acil afet planları ve afet yönetimi gibi çalışmaların bir arada yapılması gereklidir.

CBS, uzaktan algılama verilerinden elde edilen sonuçlarla diğer veri gruplarının bir arada değerlendirilmesi, sorguların üretilmesinde ve karar mekanizmalarına sonuç veri üretilmesinde birçok olanak sağlamaktadır. Gerek afet öncesi risk analizlerinin yapılmasında gerekse afet sonrası hasar tespitlerinin yapılabilmesinde önemli katkılar sunmaktadır.

Tablo:1 Taşkın Risk Zonlamasında Kullanılan Parametreler ve Alt Birimlerin Ağırlık Dereceleri

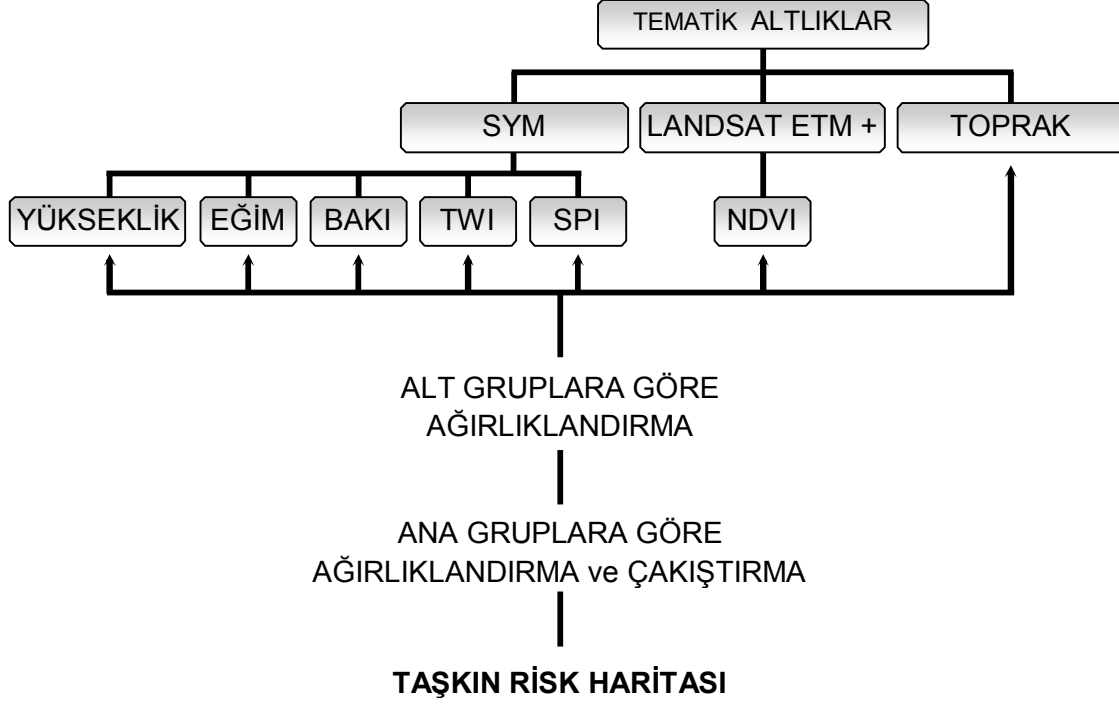
Parametreler	Alt Birimler	Ağırlık derecesi
Toprak	Alüvyon Topraklar	5
	Gri Kahverengi Topraklar	1
	Kahverengi orman toprağı	1
	Kireçsiz orman toprağı	1
	Kırmızı – sarı podzolik orman toprağı	1
TWİ	4-66	1
	6-8	1
	8-10	4
	10-12	5
	12->	5
SPI	0-1	5
	1-2	2
	2-3	1
	3-4	1
	4->	1
Yükseklik	0-50	5
	50-100	4
	100-150	3
	150-200	3
	200-450	3
	450-700	2
	700-950	2
	950-1500	1
	1500-1700	1
1700->	1	
Eğim	0-2	5
	2-5	4
	5-10	2
	10-20	1
	20->	1
Bakı (Derece)	Düz	5
	Kuzey Sektörlü	4
	Güney Sektörlü	1
	Doğu Sektörlü	2
	Batı Sektörlü	2
NDVI	0-0,2 (Çok az yoğun)	4
	0.2-0,4 (Az yoğun)	5
	0.4-0,6 (Orta Yoğun Derecede Yoğun)	4
	0.6-0,8 (Yüksek Derecede Yoğun)	4
	0.8-1(Çok Yüksek Derecede Yoğun)	3

3.2. Uygulama

Taşkın alanlarının belirlenmesinde kullanılacak parametre haritalarının üretilmesinde; 1/25000 ölçekli topografya haritaları, 1/100000 ölçekli jeoloji ve toprak haritalarıyla, LANDSAT ETM + (2000) uydu görüntüleri kullanılmıştır. Dijital ortama aktarılan bu temel haritalar UTM Projeksiyonu ED 1950 datumu (36N) kullanılarak rektifiye edilmiştir. 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları sayısallaştırılmıştır. Elde edilen Tin'den yükseklik; eğim, bakı, TWİ, SPI tematik haritaları üretilmiştir. LANDSAT ETM + (2000) görüntülerinden NDVI haritaları elde edilmiştir. Üretilen tüm bu haritalar saha gözlemleri ile değerlendirilerek kendi içlerindeki azalım çoğalım ilişkilerine bağlı olarak ağırlıklandırılmıştır. Parametrenin önem derecesine göre 1 düşük derecede önemi, 5 ise çok yüksek derecede önemi ifade etmektedir. Bu aşamada parametreler ArcView mekânsal analiz uzantısı kullanılarak (Spatial Analyst Extension) içerisinde yer alan "Raster Calculator Modülü" kullanılarak çakıştırılmış ve taşkın risk zonlaması yapılmıştır.

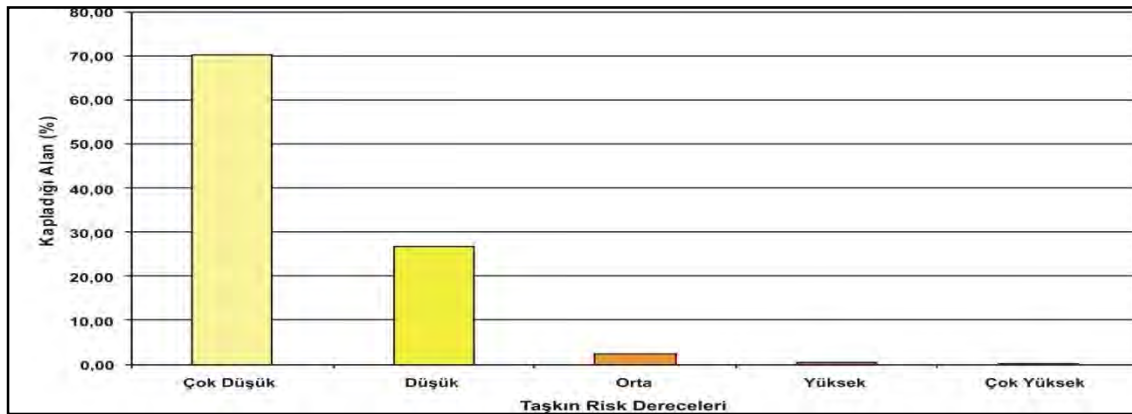
Tablo:2 Taşkın risk zonlamasında kullanılan parametrelerin ağırlıklı değerleri.

Yükseklik	Eğim	Baki	NDVI	TWİ	SPI	Toprak
4	5	3	4	5	3	2

**Şekil 2:** Taşkın Risk Zonlaması İş Akış Şeması

4. Değerlendirme

Bolaman Çayı Havzasında çok sayıda taşkın meydana gelmiştir. Şüphesiz gelecekte de benzer afetler havza bazında yaşanacaktır. Bu nedenle taşkın alanlarının belirlenmesi haritalanması geleceğe yönelik planlamalar için oldukça önemlidir. Kendi dinamikleri içerisinde gerçekleşen doğal olaylar, yerleşim alanları genişlediğinde kaçınılmaz bir şekilde insanlarla buluşacaktır. Bu doğal olayların bazıları da afet karakteri kazanacaktır. Havzanın dinamikleri dikkate alınmadan yapılan müdahaleler beraberinde yeni sorunları da getirecektir.

**Şekil: 2** Taşkın risk derecelendirmesi ve oransal dağılımı

Bolaman ayı havzasının % 70,24'ünde tařkın riski çok dūřuktur. Havza'nın % 26,76'sı dūřuk risk deęerlerine sahiptir. Orta derecede risk deęerlerine sahip yerler sahanın % 2,31'ini, yūksək risk derecesine sahip yerler ise % 0,52'sini oluřturur. Sahanın sadece % 0,19'u çok yūksək tařkın risk derecesinin gōrūldūęu yerlerdir. Çok yūksək tařkın risk deęerlerinin gōrūldūęu alan rakamsal olarak azdır. Ancak çok yūksək risk deęerlerinin gōrūldūęu alanlar yoęun yerleřmelerin olduęu kıyı ve kıyıya yakın yerler ile vadi tabanlarının olduęu gōrūlūr (Őekil 3). Bu nedenle çok yūksək risk deęerlerinin gōrūldūęu sahalarda muhtemel bir tařkından etkilenecek ev sayısı fazladır (Foto 1,2).

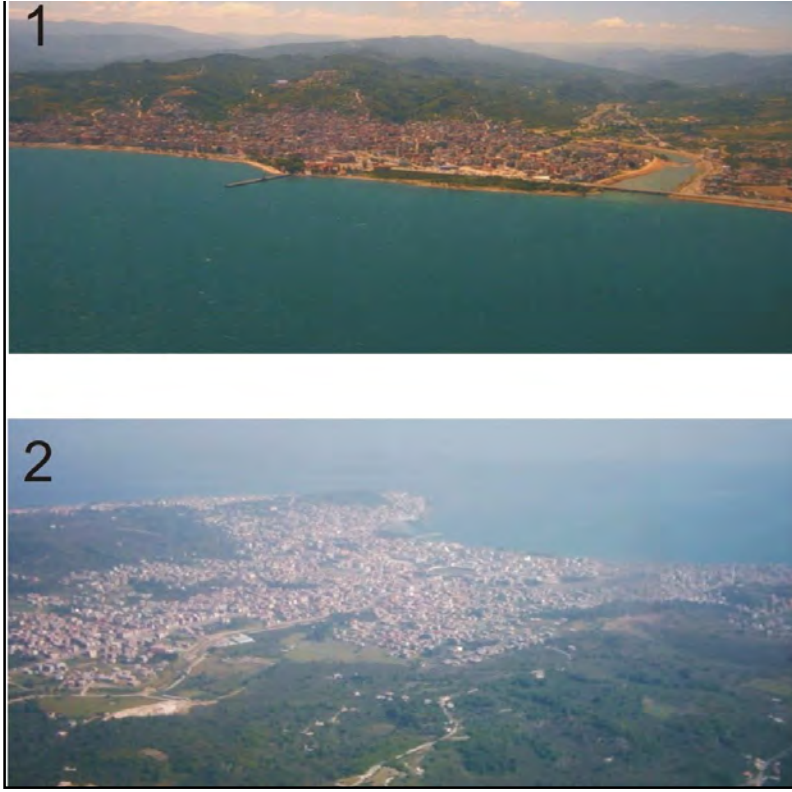
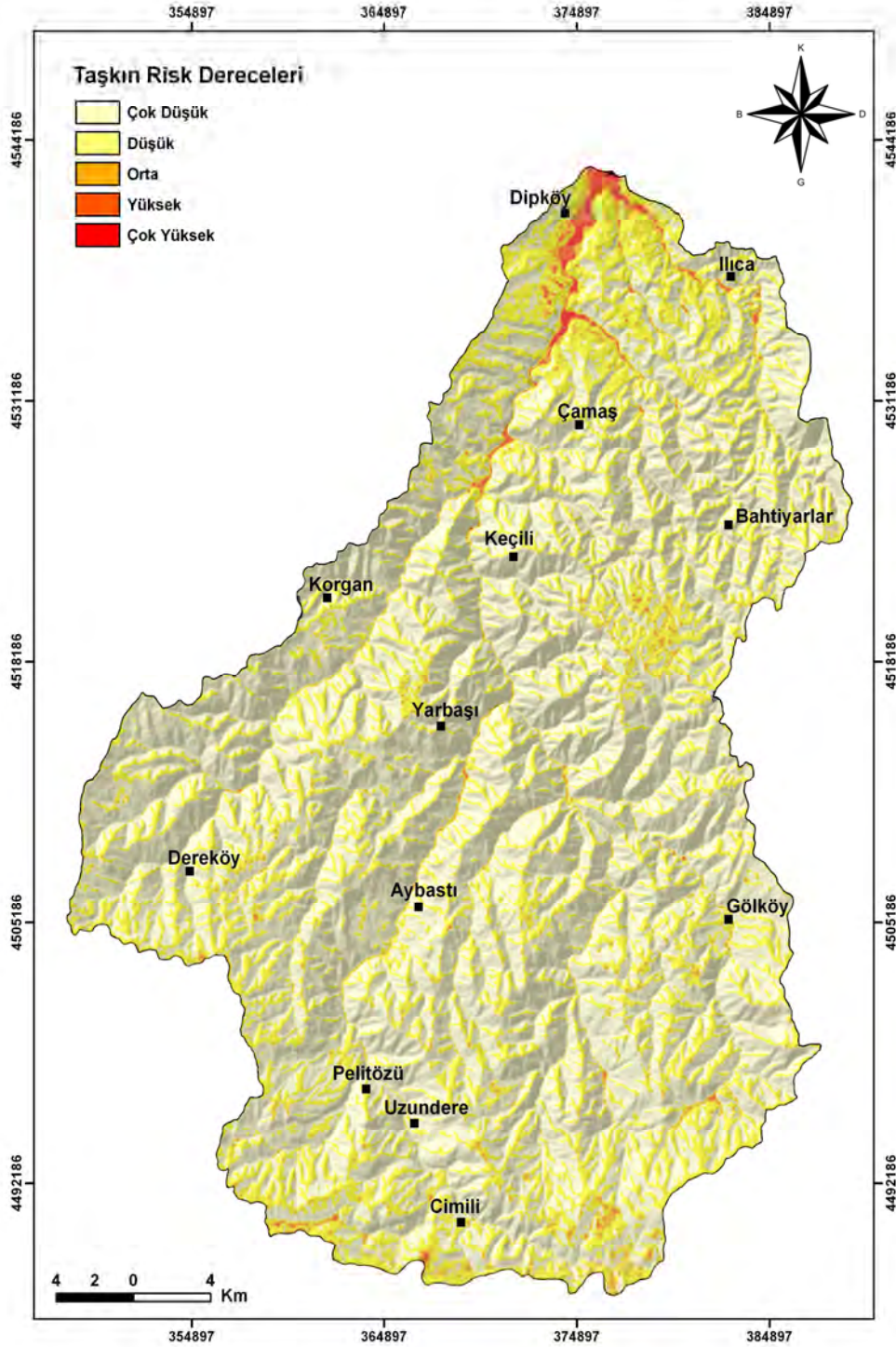


Foto 1 ve 2 :Bolaman ayı havzasında Fatsa en būyūk yerleřim alanıdır. Nūfusun būyūk bōlūmū kıyıda toplanmıřtır.



Şekil:3 Bolaman Çayı Havzası Taşkın Risk Haritası.

SONUÇ VE ÖNERİLER:

Taşkın risk haritası oluşturulurken kullanılan parametreler havzada taşkınların yaşandığı sahalardaki arazi gözlemlerimizle ve CBS ortamında yapılan analizlerle elde edilmiştir. Bu veriler ARC GIS ortamında işlendiğinde daha önce taşkın olmuş sahalardan yanında potansiyel taşkın sahaları da belirlenmiştir.

Bolaman ayı Havzası sahip olduğu doğal özellikler bakımından taşkın oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda Cimili'nin kuzeyi, Yarbaşı'nın kuzeydoğusunda kalan küçük vadi tabanları da potansiyel taşkın sahaları olarak sonuç haritasında tespit edilmiştir.

Taşkın riski taşıyan alanlar oransal olarak az olmasına rağmen buralar havzada yerleşme ve nüfusun yoğun olduğu sahalardır (Foto1,2). Mevcut yerleşmelerin yerleri değiştirilemeyeceğine göre bu yerleşim alanları için önleyici ya da zarar azaltıcı çalışmalar yapılmalıdır.

Yeni yerleşim alanlarının havzanın taşkın potansiyeli dikkate alınarak taşkın alanlarından uzakta oluşturulması gerekir. Taşkın riski yüksek sahaların kontrol altında tutularak, uygun arazi kullanımıyla değerlendirilmesi, imar palanlarının bu alanlara göre revize edilmesi gerekir.

KAYNAKÇA

KILIÇER, .2000 Meteorolojik Kaynaklı Doğal Afetler, Alt komisyon Raporu, Ankara, Türkiye

MALCZEWSKI, J. 1997. Propagation of Errors in Multicriteria Location Analysis: A Case Study. Multiple Criteria

TUROğLU, H. 1994. İzmit Körfezi Doğu Kıyısının Fiziki evre Problemlerine Jeomorfolojik Yaklaşım . Türk Coğrafya Dergisi Say 29 S.375-386

TUROğLU, H. ÖZDEMİR, H. 2005. Bartın'da Sel Ve Taşkınlar. Çantay Kitabevi. İstanbul

TUROğLU, H. 2005. Trabzon-Sarp arası, Karadeniz sahili yolu inşaatının jeomorfolojik etkileri. Ulusal Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı İstanbul

UŞKAY VD, 2002. Türkiye Mühendislik Haberleri. Sayı 4,5,6.

MARMARA DENİZİNDE SU YÜZEYİ SICAKLIĞI İLE TEKTONİK AKTİVİTE İLİŞKİSİNİN UZAKTAN ALGILAMA METODUYLA KARŞILAŞTIRILMASI

Sabri KARADOĞAN

*Dicle Üniversitesi Eğitim Fak., Sosyal Alanlar Eğt. Böl. Coğrafya Eğt. AB Dalı,
Diyarbakır, skaradogan@dicle.edu.tr*

Mehmet Tahir KAVAK

*Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Bilgi Tek. ve Öğr. Böl., Diyarbakır,
mtkavak@dicle.edu.tr*

Ahmet YILDIRIM

Dicle Üniversitesi Eğitim Fak., Sosyal Alanlar Eğt. Böl. Coğrafya Eğt. AB Dalı.

Özet

Atmosferik ve jeolojik doğa olayları değişiminin ve ortaya konması açısından SST (Sea-Surface Temperature) büyük önem taşımaktadır. SST (Sea-Surface Temperature) Deniz Yüzeği Sıcaklığı hava ve deniz yüzeyleri arasındaki ısı değişiminin tahmin edilmesinde kullanılan önemli bir jeofiziksel parametredir. Bu parametrenin deprem gibi tektonik aktivitelerle ilişkisi de araştırılmaktadır.

Türkiye 17 Ağustos 1998'de büyük bir deprem yaşamıştır. Odak noktası Marmara denizinin batısındaki İzmit körfezi olan depremin USGS kayıtlarına göre yüzey dalgası magnitudü 7,8 dir. Bu depremden sonra Marmara Denizi ve Kuzey Anadolu Fayı çokça tartışılmaya başlandı. Marmara denizine ilişkin birçok araştırma yapıldı. Bu çalışmada büyük deprem öncesine ve sonrasına ait uzun yılların depremin meydana geldiği ay içindeki AVHRR uydu verileri kullanılarak uzaktan algılama yöntemiyle deniz yüzeyindeki su sıcaklık koşullarının değişimi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Deprem, Uzaktan Algılama, AVHRR, Su Yüzeği Sıcaklığı

Giriş

UA uzaktan algılama (Remote sensing) teknolojisi giderek klimatolojik ve meteorolojik ve jeolojik çalışmalarda da yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. UA teknolojisinin kullanıldığı yerlerden birisi de SST (Sea-Surface Temperature) yani Deniz Yüzeği Sıcaklığı ölçümleridir. SST (Sea-Surface Temperature) Deniz Yüzeği Sıcaklığı hava ve deniz yüzeyleri arasındaki ısı değişiminin tahmin edilmesinde kullanılan önemli bir jeofiziksel parametredir. Hem küresel iklim modelleri açısından ısı dengesinin ve değişiminin belirlenmesi, hem de atmosferik ve okyanus sirkülasyonları ile anomalilerin durumunu ortaya koymak açısından SST ölçümlerinin büyük önemi vardır. Uydu teknolojisi SST'yi ölçme konusunda hem daha geniş küresel kapsama ve hem de daha sık veri alma imkanını bizlere sağlamaktadır.

Deniz ile ilgili bilgilerin alınmasında kullanılan deniz gözlem uyduları hava gözlem uydularına benzer biçimde yer çözünürlükleri düşük, buna karşın temporal çözünürlükleri

yüksek uydulardır (Sarı ve diğ., 2000). Diğer bazı uydular ise hava gözlem uyduları olarak sınıflandırılmalarına rağmen; hem kara, hem de deniz gözlem uydusu olarak bilgi sağlayabilmektedir. 5 ayrı bantta bilgi sağlayan NOAA serisi uydular buna en iyi örnektir. Bu uydularda 1. ve 2. bantlar sularda turbitide 3. 4. ve 5. bantlar ise deniz yüzey sıcaklığının tespitinde kullanılmaktadır (Kidwell, 1998).

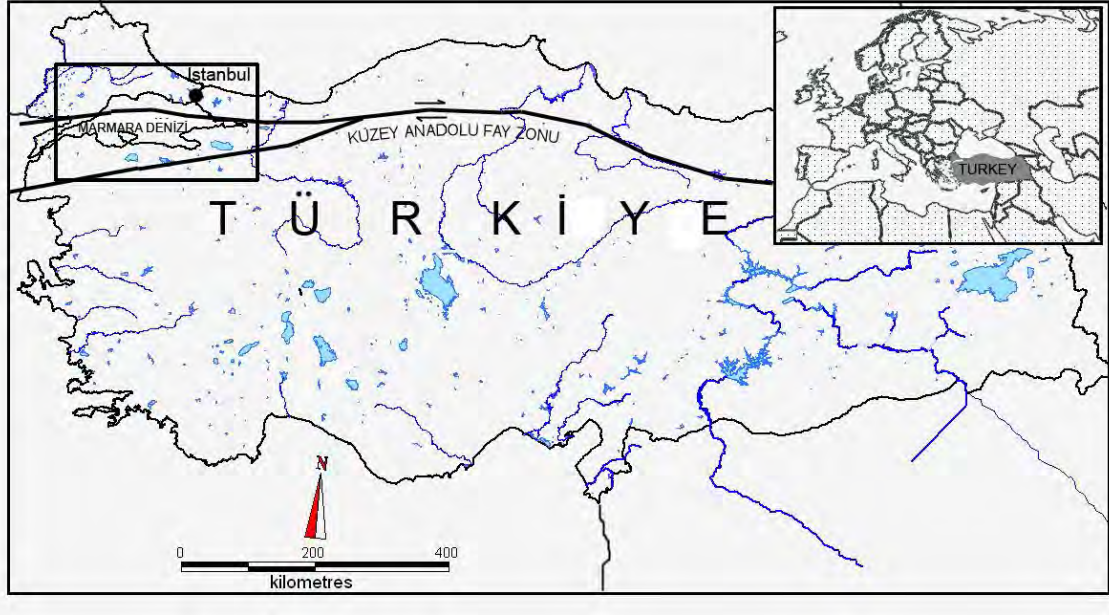
Bir tür enerji ve gerilim boşalımı olan depremler çevresine yüksek enerji yayan doğal olaylardır. Bu nedenle meydana geldikleri deniz ortamında sıcaklık değişikliğine neden oldukları düşünülebilir.

Bu çalışmada Türkiye'nin Tektonik bakımdan en aktif bölgelerinden olan Marmara denizi ve çevresinde büyük depremlerle deniz yüzeyi sıcaklık değişiminin ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır.

Çalışma Alanının Yeri ve Coğrafi Özellikleri

Yaklaşık olarak 240 km uzunluğa, 70 km lik bir genişliğe ve 11.500 km² lik bir alana sahip olan ve Türkiye sınırları içerisinde kalan tek iç deniz olan Marmara Denizi jeolojik açıdan genç bir iç denizdir (Şekil 1). Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolu, İzmit Körfezinde Marmara Denizi'ne girmekte, Mürefte'de denizden çıkarak Kuzey Ege'ye uzanmaktadır. Denizin çukurluklar içerisinde 1.200 metreyi geçen derinlikteki kuzey yarısı güneydeki 100 metreden daha sığ kıta sahanlığı bölgesinden bariz bir batimetrik eğimle ayrılır. Kuzeydeki derin kesim içerisinde birbirinden eşiklerle ayrılmış üç derin çukurluk bulunur. Bunlar batıdan doğuya doğru Tekirdağ, Orta Marmara ve Çınarcık çukurluklarıdır. İçleri kalın çökellerle dolu olan ve hala da doldurulmakta olan (Okay vd., 2000) bu çukurluklar birbirinden 600 ile 800 metre derinliğe sahip kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı sırtlarla ayrılmıştır. Marmara Denizi'nin güney kesimleri ise sığ bir şelf niteliği taşımaktadır

Neotektonik dönemle birlikte Arabistan levhası ile Anadolu levhası arasında bir çarpışma gerçekleşmiştir. Bu çarpışma sonucunda Anadolu kütlesi batıya doğru hareket etmeye başlamıştır. Bu hareket Doğu Anadolu Fay Zonu ile Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca gerçekleşmiştir. Kuzey Anadolu Fayı'nın gerilmeli bir nitelik kazanmasından dolayı Marmara Denizi çevresinde kollara ayrılmış ve bu kollar boyunca çöküntü alanları gelişmiştir. Pamukova Düzlüğü, İznik Gölü, Gemlik Körfezi, İzmit Körfezi bu çöküntü alanlarıdır. Akdeniz ile Karadeniz arasında bir geçit durumunda olan Marmara Denizi, İstanbul boğazı vasıtası ile Karadeniz'e, Çanakkale boğazı vasıtası ile de Akdeniz'e ve dolayısı ile dünya okyanuslarına bağlanmaktadır.



Şekil 1. İnceleme alanının lokasyon haritası

Marmara denizi ve çevresinin depremselliği

Türkiye konumu itibariyle tektonik açıdan oldukça aktif bir coğrafyada yer almaktadır. Birçok büyük depremin yaşadığı ülkede deprem riski her zaman için gündemdedir.

Ülke içinde büyük faylarla olan ilişkileri ve yakınlıkları nedeniyle bazı bölgeler depremsellik açısından daha büyük riskler taşımaktadır. Bunlardan biri de bünyesinde İstanbul Kocaeli ve Bursa gibi büyük kentleri de barındıran Marmara Denizi ve çevresidir.

Marmara Denizi'nin başlangıçta Ege Graben sisteminin etkisi ile açılmaya başladığı, daha sonra da Kuzey Anadolu Fayı etkisi ile genişlediği kabul edilmektedir (Selim ve diğ., 2006).

Marmara Denizi, Kuzey Anadolu Fayı'nın iki önemli kolu üzerinde yer almaktadır. Bunlardan kuzey kol doğuda İzmit Körfezi'nden Marmara Denizi'ne girer ve batıda Mürefte'de denizden çıkar. İkinci kol ise İznik Gölü güneyinden geçerek Gemlik Körfezi'ne girer, yaklaşık olarak Marmara Denizi güney kıyısını takiben Kapıdağ yarımadasına kadar uzanır, burada denizden çıkarak Biga Yarımadası'ndan Ege Denizi'ne doğru devam eder.

Kuzey Anadolu Fayı'nın batı alanlardaki gerilmeli niteliği Marmara Denizi'nde çek-ayır havzalar oluşturmuştur. Bu nedenle Kuzey Anadolu Fayı Marmara Denizi içerisinde çok parçalı bir yapıya sahiptir.

Denizi içerisindeki Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolu, 17 Ağustos 1999 depremini oluşturan fay ile 9 Ağustos 1912 Şarköy-Mürefte depremini oluşturan fayı birbirine bağlayan tek bir parça faydan oluşmaktadır. Bu fay üzerinde aletsel dönemde can ve mal kaybına neden olan büyük depremler olmuştur (Tablo 1). Aletsiz dönemde Marmara çevresi 1509, 1766 ve 1894'te büyük depremlerden etkilenmiştir. Marmara Denizi içerisi ve çevresinde yapılan araştırmalar Marmara Denizi içerisindeki bu fayın da yakın bir zamanda kırılma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

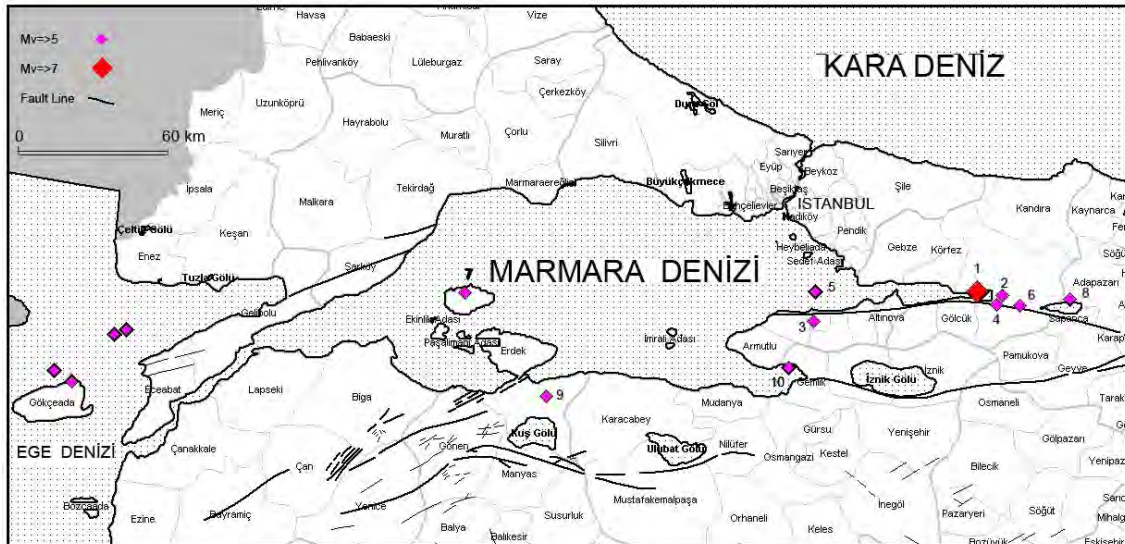
Tablo 1: Marmara Denizi ve çevresinde 1903-2004 Yılları arasında meydana gelen ve magnitudü 5'ten büyük olan depremler (Kaynak: Kandilli Rasathanesi verileri)

Yıl	Yer	Mag.	Ölü Sayısı	Yıkılan Bina
1912	Mürefte (Tekirdag)	7.3	216	5540
1935	Erdek (Balıkesir)	6.4	5	600
1942	Bigadic (Balıkesir)	6.1	16	2187
1943	Hendek (Adapazari)	6.6	336	2240
1964	Manyas (Balıkesir)	7.0	23	5398
1967	Mudurnu (Adapazari)	6.8	89	7116
1999	Golcuk (Kocaeli)	7.8	17480	73340

Marmara denizi çevresinde yakın tarihte meydana gelen en önemli deprem 17 Ağustos 1999 depremidir. 17.08.1999 tarihinde Güneydoğu Marmara'da yerel saat ile sabaha karşı 3.02' de $M_w = 7.4$, $M_d = 6.7$ (Deprem Araştırma Dairesi verilerine göre) olan büyük bir deprem meydana gelmiştir. Depremin merkez üssü Kocaeli kent merkezinin yaklaşık 12 km güneydoğusunda Gölcük ilçesi civarındadır. Aletsel kordinat olarak 40.70 N - 29.91 E ölçülmüş olan bu büyük deprem sonucunda 12.09.1999 tarihi itibarıyla toplam ölü sayısı 15466 dır. Depremde en fazla hasarın Kocaeli ve Sakarya illerinde olduğu görülmüştür. Deprem Bolu il merkezi ve Düzce arasında da hasara neden olmuştur. Toplam maddi hasarın 10 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Araştırmamızda bu büyük depremin öncesi ve sonrasına ait zaman dilimi (1993-2009) esas alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada deniz yüzeyi sıcaklığı ile Marmara Denizi çevresindeki tektonik aktivite arasındaki ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla Türkiye'nin tektonik aktivite bakımından hareketli bölgelerinden olan Marmara Denizi ve çevresi için, içinde 1999 depreminin de bulunduğu bir zaman aralığına ait deprem verileri elde edilmiş ve haritalanmıştır.



Şekil 2. Marmara Denizi ve çevresinde 1999-2006 yılları arasında meydana gelen ve magnitudleri 5'ten büyük depremlerin dağılışı (Lokasyonlar Tablo 2'de verilmiştir)

Tablo 2: Marmara Denizi ve çevresinde 1999-2006 yılları arasında meydana gelen ve magnitüdüleri 5’ten büyük depremler

	Date	Hour (GMT)	latitude	longitude	Depth (km)	magnitude
1	17.08.1999	00:01	40.75	29.86	17	7.8
2	17.08.1999	00:16	40.74	29.97	10	5.0
3	19.08.1999	15:17	40.62	29.14	10	5.0
4	31.08.1999	08:10	40.71	29.95	10	5.2
5	09.09.1999	01:32	40.72	29.14	13	5.0
6	13.09.1999	11:55	40.71	30.05	13	5.9
7	20.09.1999	21:27	40.64	27.59	10	5.3
8	11.11.1999	14:41	40.74	30.27	22	5.7
9	20.10.2006	18:15	40.31	27.98	10	5.0
10	24.10.2006	14:00	40.46	29.04	3	5.0

Çalışmada su yüzeyi sıcaklığı analizlerinde kullanılan veriler beş farklı spektral bantta (beş farklı dalga boyunda) veri toplayan NOAA 12 uydusuna aittir. AVHRR uydusunun yersel (mekansal) çözünürlüğü (piksel boyutu) lokal ölçekte 1.1 km ve global ölçekte 4 km’dir. Mekansal çözünürlük bir uydunun yer yüzünde tespit edebildiği en küçük alan olarak tanımlanabilir.

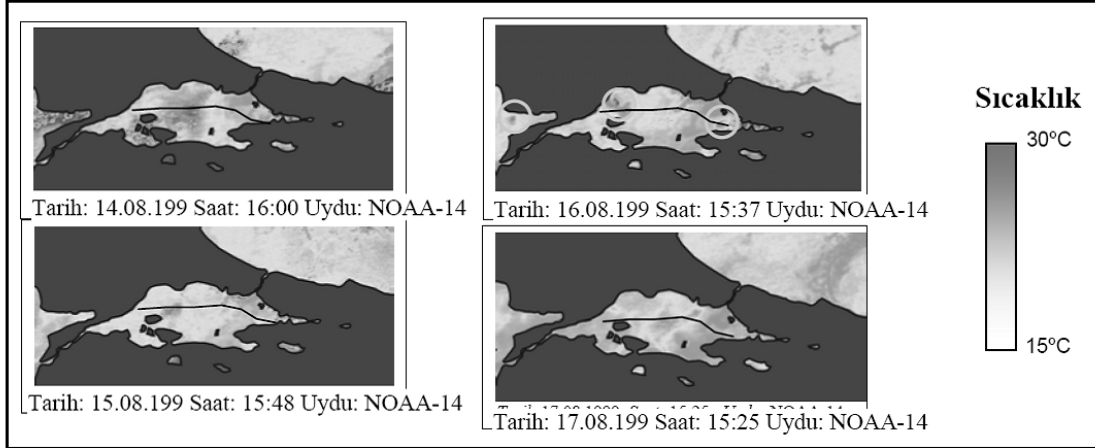
Çalışma için 1993 yılından 2009 yılına kadar aylık ortalama sıcaklığa tekabül eden toplam 168 AVHRR görüntüsü alınmıştır. Bu zaman aralığında toplam 12 ay için yer istasyonunun teknik arıza veya bakım yüzünden veri alamadığı için görüntü alınmamıştır. AVHRR verisi Alman Uzay ve Havacılık dairesi (DFD) istasyonu tarafından 4096x2048 boyutunda CompuServeGraphicsInterchange (gif) formatıyla alınmıştır Görüntülerde çalışma alanı 57x73 piksel boyutunda kesildikten sonra Fortran 90 ile geliştirilmiş mean208 adlı programla bulut (255) ve yer (0) değerleri çıkarıldıktan sonra istatistiksel veriler oluşturulmuştur. Görüntülerden elde edilen İstatistiksel veriler tablolara ve grafiklere dönüştürülmüş ve analiz edilmiştir. Bunun dışında 17 ağustos 1999 depreminin deniz suyu sıcaklığına etkisini araştırmak amacıyla deprem tarihinden önceki ve sonraki günlere ait görüntüler analiz edilmiştir.

NOAA-AVHRR Verileri ile Termal Anomalilerin İzlenmesi ve Bulgular

Büyük depremler öncesinde ortaya çıkan sıcaklık artışının belirlenmesinde NOAA AVHRR uydu görüntülerinden yararlanılabileceğini gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Qiang ve diğerleri (1991,1992) Datong depremi (18 Ekim 1989, M=6.1), Changsu depremi (9 Şubat 1990, M=5.1) ve Gonghe depremi (26 Nisan 1990, M=7.0) öncesinde termal anomaliler oluştuğunu söylemişlerdir. (Tronin vd. (2002) tarafından Orta Asya’da 7 yıl boyunca elde edilen termal görüntüler analiz edilerek, sıcaklık değişimi ile sismik aktivite arasında bir ilişki kurulmuştur Oluşan bu sıcaklık değişimleri Çin ve Japonya’da farklı şekillerde ortaya çıkmıştır. Pekin’de depremden 6 ile 24 gün önce, uzunluğu 700 km, genişliği 50 km olan bir alanda, büyüklüğü 4.7’den büyük depremler için 3°C’lik bir sıcaklık değişimi saptanmıştır. Japonya’da ise depremden 7 ile 10 gün önce ve daha da küçük bir alanda saptanmıştır (Tronin

vd., 2002). 7 Eylül 1999 tarihinde Atina’da meydana gelen 5.9 büyüklüğündeki depremin öncesinde de termal anomaliler saptanmıştır (Filizzola vd., 2004).

Türkiye’de ise Aydöner ve Maktav (2006) tarafından 17 Ağustos 1999 tarihinde saat 03.02 de meydana gelen depremin öncesi ve sonrası için hem kara yüzeyindeki, hem de deniz yüzeyindeki sıcaklıklar analiz edilerek olası anomaliler araştırılmıştır. Söz konusu çalışmada depremin 2 gün öncesi ve 2 gün sonrasına ait NOAA-AVHRR verileri ile hesaplanan deniz yüzeyi sıcaklıklarında depremden bir gün önce noktasal sıcaklık artışları saptanmıştır (Şekil 3). Yazarlar fay üzerinde belirlenen 2-3°C’lik bu sıcaklık artışı NOAA-AVHRR verilerinin, deprem kestirimi çalışmaları için yararlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

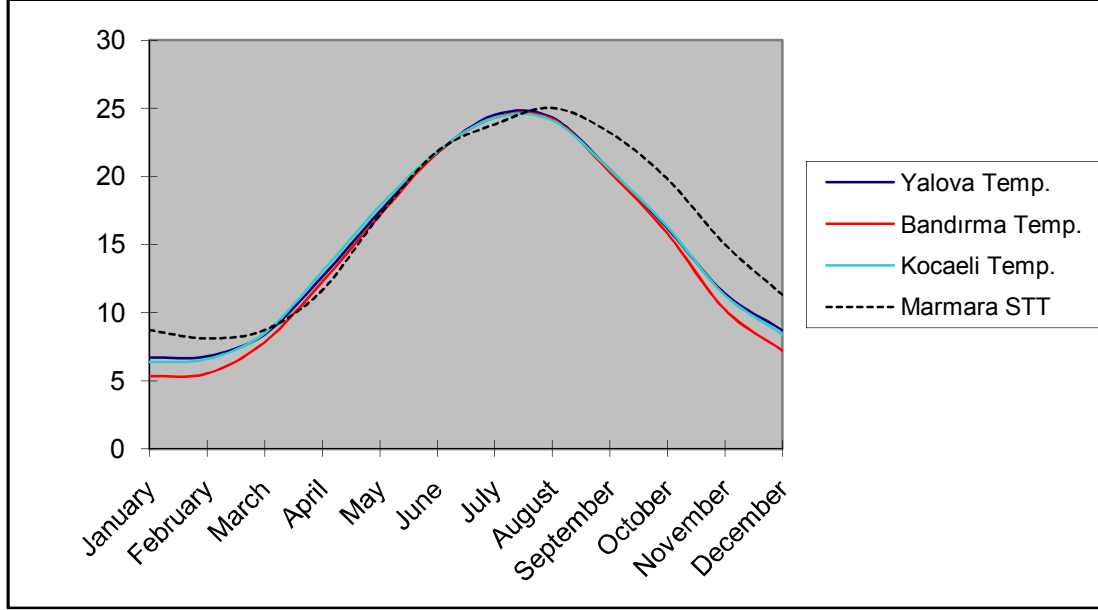


Şekil 3. Deprem öncesi ve sonrasında saat 15.00 ile 16.00 arasındaki deniz yüzeyi sıcaklık değişimleri (Aydöner ve Maktav 2006’dan)

Bu çalışmada ise depremi içine alan hem uzun yıllar hem de büyük depremin meydana geldiği ağustos ayı diğer yılların ağustos aylarıyla karşılaştırılarak uydu ve meteorolojik verilerle birlikte araştırıldı.

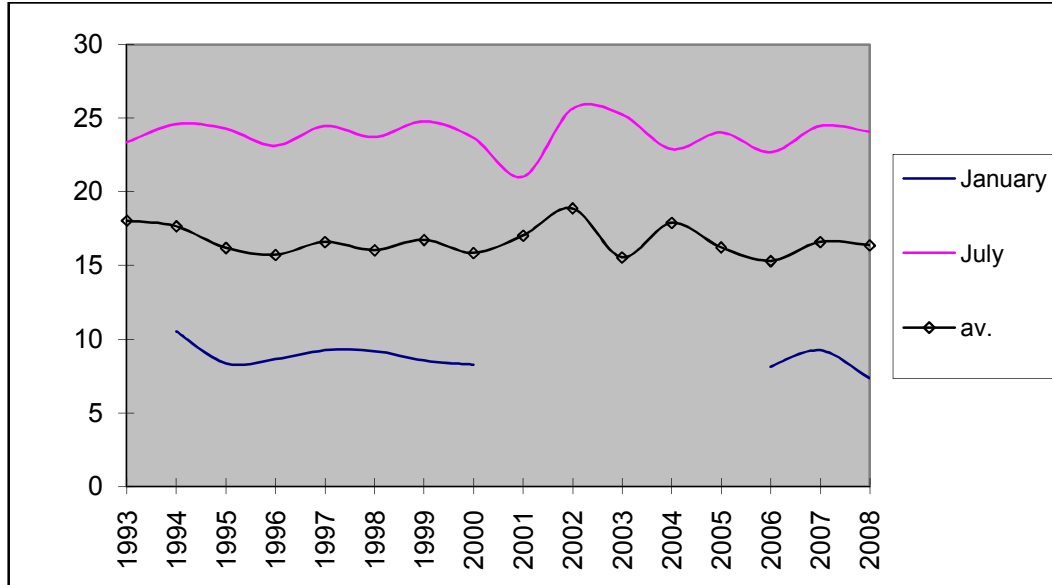
Sonuçta Marmara Denizi yüzeyinin uzun yıllar verileriyle (1993-2008) oluşturulan yıllık sıcaklık ortalaması iklimin sıcaklık verileriyle paralellik gösterdiği gözlenmiştir. Bu amaçla ayrıca Marmara denizi çevresinde farklı noktalardaki meteorolojik istasyonların sıcaklık verilerinden yararlanıldı (Yalova, Bandırma, Kocaeli).

Bilindiği gibi Marmara iklimi, karasal iklim, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı 5°C nin altına düşmez. En sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 23.7°C, yıllık ortalama sıcaklık 14.0°C dir. Marmara Denizinin SST grafiği ile bu deniz çevresindeki üç farklı istasyonlara ait sıcaklık grafikleri karşılaştırıldığında denizin ısınmasının ve soğumasının daha geç başladığı görülmektedir (Şekil 4). Bu durum kuşkusuz atmosferin ve suyun ısı davranışıyla ilgili bir durumdur.



Şekil 4. Marmara denizi kıyısında farklı meteorolojik istasyonlara ait veriler ile uydu verilerinden elde edilmiş Marmara denizi ortalama aylık deniz yüzeyi sıcaklık grafiği

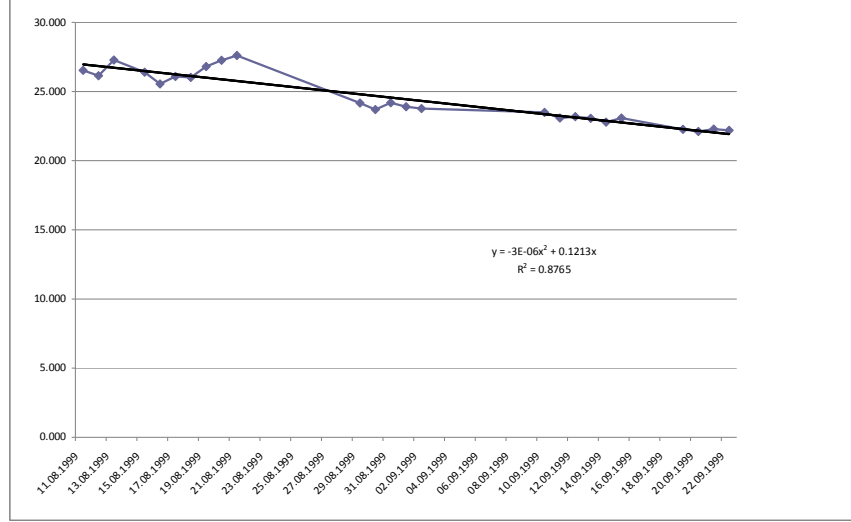
Uydu verilerinden elde edilen grafiklerde ise, deniz yüzeyinin uzun yıllar yaz, kış ve ortalama sıcaklık gidişini gösteren grafiğe bakıldığında, bazı yıllardaki anomaliler dışında (örneğin 2001 ve 2002 yılları temmuz ayı anomalileri) deniz yüzeyi sıcaklığının düzenli bir seyir gösterdiği gözlenmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Marmara Denizinde 1993-2008 yılları arasındaki yıllık ortalama, Temmuz ve Ocak ayları ortalama deniz yüzeyi sıcaklıkları grafiği

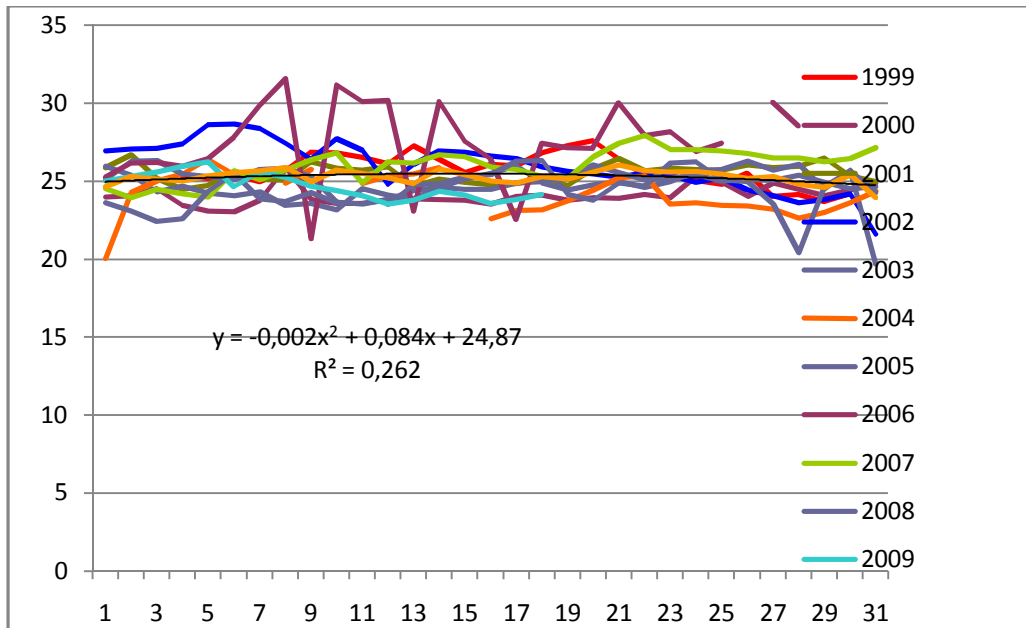
Marmara depreminin meydana geldiği 17 Ağustos tarihinden 6 gün öncesi ve 36 gün sonrasına ait uydu görüntüleriyle Marmara denizinin yüzey sıcaklık değişimi analiz edildiğinde (Şekil 6) depremden 1 gün öncesinde ortalamanın altında bir düşüşün, ardından deprem günü deniz yüzeyi ısısında yükselme meydana geldiği ve bu yükselme eğiliminin 22 Ağustos'a kadar devam ettiği görülmektedir. Denizin ısınması sismik enerjinin ortaya

çıkmasıyla birlikte doğal olarak artış göstermektedir. Dolayısıyla deniz yüzeyi sıcaklık değişiminin deprem habercisi bir parametre olarak görülebileceği düşüncesinde değiliz.



Şekil 6. Marmara Denizi'nde 1999 Gölcük depremi öncesi ve sonrası (11.08.1999 – 22.09.2009) tarihlere ait deniz yüzeyi sıcaklık değişim grafiği

Bunun dışında depremin meydana geldiği ağustos ayı baz alınarak uzun yıllar sadece ağustos ayına ait deniz yüzeyi sıcaklık değişimi incelendi. Şekil 7'de görüleceği üzere büyük depremin meydana geldiği 1999 ağustos ayına ait sıcaklık eğrisi ağustos ortalamasının üzerindedir. Ancak atmosferik koşullara da bağlı olmayan 2002 ve 2006 yıllarına ait ortalamadan farklı grafikler eğilimler dikkati çeker. Dolayısıyla başka faktörlere bağlı olarak deniz yüzeyi sıcaklığında meydana gelen anormal değişimler deprem enerjisinden dolayı meydana gelen sapmalardan daha belirgindir. Ancak şunu söylemek gerekir ki, en şiddetli sarsıntının meydana geldiği 17 Ağustos tarihinden önceki birkaç günde deniz suyu sıcaklık eğrisinde pik görülmektedir. Bu durum büyük olasılıkla öncül sarsıntılarının eseri olan piklerdir. Öyleyse öncül sarsıntılar ve başka parametrelerden de faydalanılarak, uydu görüntülerinden deprem araştırmalarında faydalanılabileceği söylenebilir.



Şekil 7. Marmara Denizi'nde 1999–2009 yılları arasındaki Ağustos ayı günlük sıcaklıkları

Sonuç

Depremi ortaya çıkardığı enerjiyle birlikte su kütleleri de ısı değişimine uğrar. Bu değişim uzaktan algılama teknikleriyle yakından gözlenebilir. 7.8 büyüklüğündeki 17 ağustos depremi büyük bir enerji boşalmasına neden olmuş ve ortaya çıkan enerji deprem sonrasında Marmara deniz yüzeyinde de ortalamanın üzerinde bir sıcaklık değişikliğine neden olmuştur.

Ancak bu tür çalışmaların ve analizlerin depremlerin önceden kestirilmesi çalışmalarına katkı sağlayabileceği tartışmalıdır. Bu nedenle farklı mekânlarda büyük depremlerle ilişkilendirilecek başka çalışmalar yapılmalıdır. Mevsimlik, aylık ve günlük deniz suyu sıcaklık değişimlerinin iklimsel ve çevresel koşullara göre mi değiştiği, yoksa akıntı rejimi ve meteorolojik koşullar yanında anomalilerin tektonik hareketlere bağlı olup olmadığı incelenerek farklı alanlara ait veriler bütünleştirilmelidir.

Kaynakça

- Aydoner, C., Maktav, D., 2006, Uydu ve Yersel Veri Entegrasyonu ile Deprem Sonrası Arazi Örtüsü/Kullanımı Analizi, ITU Mühendislik Dergisi, Cilt:5, Sayı:2, Kısım:2, 35-48
- Filizzola, C., Pergola N., Pietrapertosa C., Tramutoli V., (2004). Robust Satellite Techniques for Seismically Active Areas Monitoring: a sensitivity Analysis on September 7, 1999 Athens's Earthquake, Physics and Chemistry of the Earth, 29, 517–527.
- Kidwell, K. B., 1998, NOAA Polar Orbiter Data User's Guide (TIROS- N, NOAA- 6-14) November 1998. Revision, National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA, 65 p.
- Qiang, Z. J., Dian, C. G., (1992). Satellite Thermal Infrared Impending Temperature Eincrease Precursor of Gonghe arthquake of Magnitude 7.0, Qinghai Province, Geoscience, 6, 297–300.
- Qiang, Z. J., Xu, X. D., Dian, C. G., (1991). Thermal Infrared Anomaly Precursor of Impending Earthquakes, Chinese Science Bulletin, 36, 319–323.
- Selim, H.H., Tüysüz, O., Barka, A.A., 2006, Güney Marmara Bölümünün Tektoniği. İTÜ Dergisi, Seri D, 5/1, 151-160
- Tronin, A. A., Hayakawa, M., Molchanov, O. A., (2002). Thermal IR Satellite Data Application for Earthquake Research in Japan and China, Journal of Geodynamics, 33,
- Tüysüz, O., Serim, A., 2000, Marmara Deprem Senaryoları İçin Coğrafi Bilgi Sistemi. Bilim ve Teknik, 394, 86-90.

SUNTRAS ŞELALELERİ

İhsan BULUT

Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 25240, Erzurum

ibulut@atauni.edu.tr

Fatma ÖZDEMİR

Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, 25240, Erzurum

idil-volga@windowslive .com

Özet

Ülkemiz bilinen pek çok doğal ve beşeri turistik zenginliği kadar bilinmeyen ve az önem verilmiş zenginliklere de sahiptir. Özellikle gelişmemiş yörelerimizde bulunan doğal güzellikler ülkemiz turizmi, yaban hayatı açısından önem taşımaktadır. Şelale ve çağlayanlar bakımından ülkemiz çok zengin ve önemlidir. Ülkemiz coğrafyası doktora, yüksek lisans çalışmaları ve ders notu niteliğinde genel ve bölgesel konularda yeterince araştırılmaktadır. Bu çalışmalarda çalışma sahası çok geniş tutulduğu, genel konular ele alındığı ve çoğunlukla literatüre dayalı masa başı çalışması yöntemi benimsendiği için, çok özel ve güncel konulara, daha fazla dikkat çekecek yeni coğrafi özelliklere ulaşamamıştır. Arazi şartlarının güçlüğü, ekonomik yetersizlikler ve zamana dayalı erken kariyer elde etme endişeleri araştırmaların giderek sığlaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca çalışıldığı düşünülen alanların tüm coğrafi özelliklerinin ortaya konulmuş olduğu yanılgısı da bu tür gayretleri gölgelemektedir. Bu çalışmada Toroslar ilçesi sınırları içerisinde önceki çalışmalarda yer almayan Suntras Şelalesi tanıtılmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Suntras, çağlayan, şelale, Suntras Şelaleleri, Çağlarca Köyü Yaylası

AŞAĞI VE ORTA SAKARYA HAVZASININ (ESKİŞEHİR, BİLECİK, SAKARYA) DOĞAL MAĞARALARI VE BU MAĞARALARIN EKOSİSTEMLERİNİN BOZULMASINA YÖNELİK TEHDİTLER

Kadir TUNCER*, Lütfi NAZİK*, Murat POYRAZ*, Dilek FERUDUN*

* *Ahi Evran Üniversitesi, Coğrafya Bölümü - Kırşehir*

ÖZ

İçbatı Anadolu (Orta Sakarya) ve Batı Karadeniz (Aşağı Sakarya) bölgelerinden geçen Sakarya Nehri, genel olarak doğudan batıya doğru bir akaçlanma gösteren kollarıyla beraber güneyden kuzeye doğru geniş bir alanı drene eder. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) tarafından kesilen bölgede, farklı yapı ve yaşta tektonik birlikleri oluşturan Pontid ve Anatolidler'e ait birimler ile bunları örten Tersiyer çökellerinden oluşmuştur. Sahada, karstlaşma ve mağara gelişimine uygun kayalar sınırlı alanlarda ve kalınlıklarda yer alır. Bunlar arasında en belirginleri; Paleozoyik, Permo-Triyas ve Jura-Kretase yaşlı karbonatlı kayalardır. Bölgenin orojenik yapısına uygun olarak, doğu-batı yönlü sırtlar halinde uzanan yüksek dağ sıraları ile bunlar arasındaki tektonik hatlar boyunca gelişen akarsularca derince yarılmış çukur alanlardan meydana gelen ve batıdan doğuya doğru yükseltisi artan inceleme alanı; Miyosen, Pliyosen ve Pleistosen dönemi relief sistemlerine ait şekillerden meydana gelmiştir. Genel olarak faylarla parçalanarak ve buna bağlı olarak akarsularca yarıma sonucu morfolojik yükselmeye uğrayan bölgede Miyosen sistemleri plato karakteri kazanmışlardır. Bu platoların etrafında veya onların arasına sokulan paleosübsekant vadiler boyunca gelişmiş Pliyosen relief sistemlerindeki kireçtaşlarında yapısal özelliklere bağlı olarak sığ bir karst gelişmiştir. Bu karstik şekillerin en karakteristikleri çoğunlukla yanal yönde gelişen polye, uvala, dolin ve mağaralardır. Bu şekiller Pleistosen yarılmaları ile parçalanarak çoğunlukla dış drenaja açılmışlardır. Mağaralar da aynı gelişimi izlerler. Genel olarak çok dönemli gelişimi karakterize eden tek katlı veya çok katlı mağaralardan 46 tanesi etüt edilmiştir. Hidrolojik olarak 21'si düden, 23'ü kaynak, 2'si de geçit konumlu olan bu mağaraların; 33'ü yatay, 7'si dikey, 6'sı da yarı yatay-yarı dikeydir. Yoğun nüfusun yaşadığı ve ileri ekonomik faaliyetlerin sürdürüldüğü bir bölgede bulunan bu mağaralar; fiziksel, kimyasal, biyolojik ve atmosferik kökenli tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditler; doğal olabildiği gibi insan kaynaklı iç ve dış tehditler şeklinde de olabilmektedir. Yüzbinlerce hatta milyonlarca yılda oluşan ve gelecek nesillere bozulmadan bırakılması gereken, doğal miras niteliğindeki mağaraları, insan kaynaklı tehditlerden korumak için; koruma ve kullanım dengesinin çok iyi kurulması gerekir.

Anahtar Kelimeler: *Sakarya Nehri, mağara ekosistemi, doğal tehditler, insan kaynaklı tehditler, koruma ve kullanım*

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Aşağı ve Orta Sakarya havzasında kalan inceleme alanının güney sınırı Eskişehir'in kuzeyinde D-B uzanımlı Sündiken Dağları'ndan başlar doğuda Nallıhan (Ankara) ve Mudurnu (Bolu) ile Bolu il Adapazarı Ovasının batısından Karasu ve Karadeniz'e ulaşır. Sahanın batı sınırı ise Sündiken Dağları'nın batı ucundan başlar. Bilecik il sınırının

güneyinden İnegöl-Yenişehir (Bursa) havzalarının doğusuna buradan da alarak Sakarya il sınırının batısından yine Karadeniz'e ulaşır.

Kuzeyden güneye, batıdan doğuya doğru yükseltisi artan Aşağı Sakarya Havzası'nın kuzey bölümü, belirgin tektonik alçalım alanlarına karşılık gelen ve deniz düzeyine çok yakın seviyelerde uzanan alüvyal ovalar arasında yüksek dağlar yer alır. Yüksekliği yer yer 1700-1800 metreleri bulan bu dağların en belirginleri; Samanlı ve Bolu dağlarıdır. Bu havzanın Karadeniz'e yakın olan kesimlerinde ise deniz kenarında birdenbire yükselen 100-200 metrelerde uzanan hafif dalgalı düzlükler ve bunların güneyinde de 700-800 metrelere çıkan tepelik alanlar yer alır. Sündiken Dağları ile Göynük Çayı vadisinin kuzey kesimindeki su bölümü çizgisi arasında, Sakarya Nehri kollarının derince yardığı alanları kapsayan Orta Sakarya Havzası, batıdan doğuya doğru yükselen plato karakterli ve 750-1500 metreler arası yükseklikte uzanır. Üzerinde çok sayıda polye, uvala, dolin, mağara ve ova bulunan bu bölge D-B ve K-G yönlü uzanan Sakarya Nehri ve kolları tarafından derince parçalanmıştır. Sakarya Nehri ile kollarından olan Göynük Çayı D-B yönünde gelişmiş paleoakarsular iken kabaca K-G yönünde derin vadiler içinde akan diğer kolları Kuvaterner'de gelişmiş daha genç derelerdir. Derin gömülü bir vadi içinde akan Sakarya Nehri çevresine göre 800-1250 metre daha derindedir.

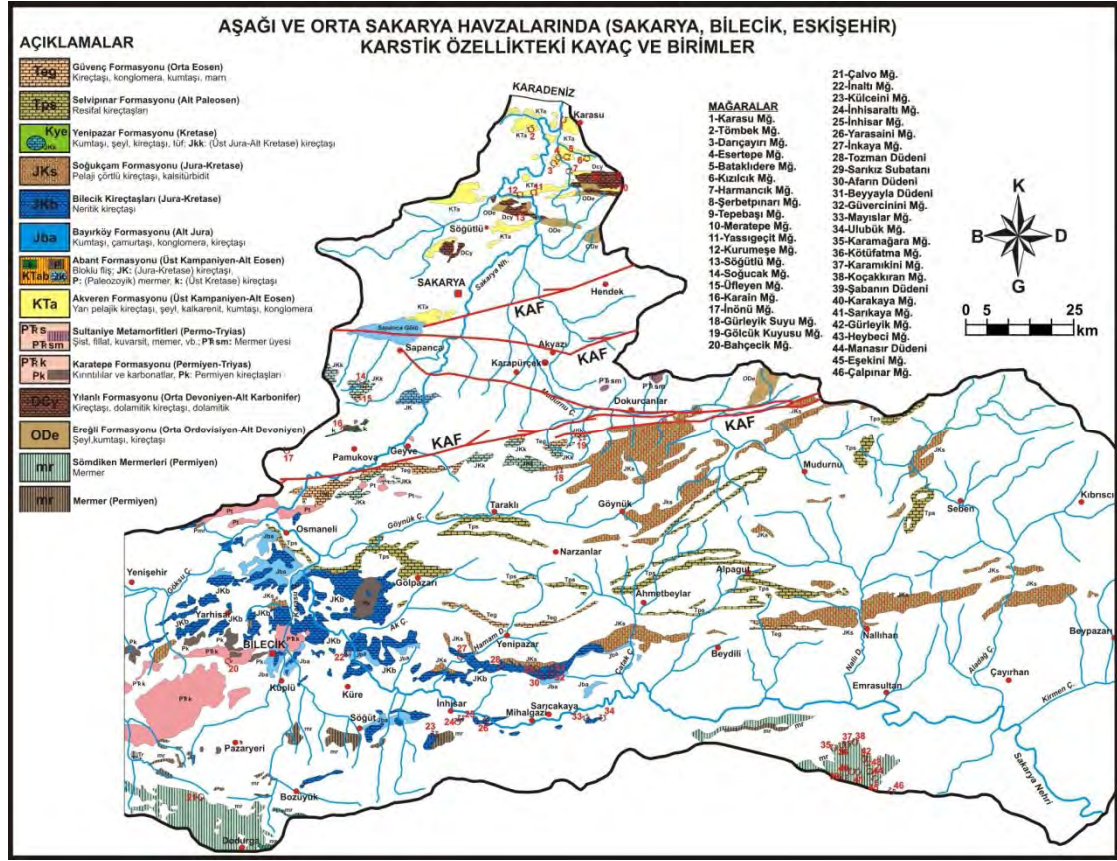
Aşağı Sakarya havzasının orta kesiminde D-B doğrultulu KAF tarafından kesilen inceleme alanı, farklı ortamlarda gelişmiş değişik tektonik birlikleri karakterize eden Anatolid ve Pontidlere ait istif ve kaya topluluklarından meydana gelmiştir. KAF'a göre kuzeyde Batı Pontidler (Kuzey Topluluğu veya İstanbul-Zonguldak tektonik birimi), güneyde Sakarya Kıtası (Güney Topluluğu) (Yılmaz ve diğ. 1981) daha güneyde de İzmir-Ankara Okyanus kolunun Kretase'de kapanmasıyla bir araya gelmiş Anatolidler yer alır. Ayrıca bu birliklerin para-otokton örtülerini ve tektonik birliklerini ortak olarak örten Tersiyer çökelleri sahada yaygındır. Sahada Anatolidleri temsil eden Güney Birlik (Sömdiken Birliği) genel olarak Sakarya Nehri yatağının güneyinde yer alır ve metamorfik kayalardan oluşur. Orta Sakarya vadisinin kuzeyinde ve batısında geniş yayılış alanı gösteren Orta Sakarya Birliği (Pontidler) üzerinde yer alan Jura-Kretase yaşlı metamorfik olmayan kayalardan meydana gelen, paraotokton örtü grubundaki Bilecik Kireçtaşları karstlaşma ve mağara gelişimi için son derece uygun yapısal özellikler gösterir. Orta Sakarya Havzası'nda mağaraların çoğunluğu bu kireçtaşları içinde gelişmiştir. Sahada karstlaşma ve mağara gelişimine uygun diğer kayalar; Sakarya ili Karadeniz arasındaki kesimlerde yüzeylenen Orta Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı Yılanlı Formasyonu, Soğucak ve Taraklı platoları ve çevresinde yaygın olan Abant Formasyonu içindeki Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, Göynük-Dokurcan arasındaki sahada görülen Soğukçam Formasyonu, Bilecik çevresi ve batısında görülen Permiyen-Triyas yaşlı Karatepe Formasyonu, KAF zonunun kuzeyinde kalan sahada görülen Kretase-Alt Eosen yaşlı Akveren formasyonu veya Devretkaya kireçtaşları, Orta Sakarya vadisinin güneyinde görülen Permo-Trias yaşlı Sömdiken Mermerleri ve Orta Sakarya'da yaygın olarak görülen Alt Eosen yaşlı Selvipınar Formasyonudur. Bunların yanında sahada yarı karstik özellikler içeren birimlerde vardır. Bunlar; Güvenç, Bayırköy ve Ereğli formasyonlarıdır (Şekil 1). Karstlaşma ve mağara gelişimine uygun tüm bu kayaların gerek kalınlıkları ve gerekse yayılışları sınırlıdır. Bu nedenle sahada karstlaşma sınırlı ve sığ bir gelişim göstermiştir.

D-B yönlü sırtlar halinde uzanan yüksek dağ kuşakları ile bunlar arasında tektonik hatlar boyunca gelişen, akarsularca derin bir şekilde yarılmış çukur alanlarda meydana gelen

ve batıdan doğuya doğru yükseltisi artan KAF zonu güneyinde kalan bölümler iki farklı morfolojik ünitelerden oluşmuştur. Orta Sakarya Havzası'nda Sakarya Nehri'nin oluşturduğu kanyon veya boğazlarla, derince yarılmış plato karakterli yüksek düzlükler yer alır. Genel olarak 750-1700 metreler arasında uzanan bu aşınım bölgesinin eğimi (gelişimi) batıya doğrudur. Buna karşılık Aşağı Sakarya Havzası, tektonik kökenli geniş alüvyal ovalar ile bu ovalık alanları ayıran 500 m yükseltisini geçmeyen ada tepeler ve Sakarya akarsu havzasının doğu ve batısını sınırlandıran alçak dağlık sahalardan oluşur. İnceleme sahası Miyosen, Pliyosen ve Pleyistosen dönemi relief sistemlerine ait şekillerden meydana gelmiştir. Topografyanın en üst kesimlerini Miyosen Anadolu Penepeni'ne ait parçalar oluşturur. Bu yüzeyler, Sakarya Ovası batı ve doğusunda tektonik düşmelerle 400-500 metrelere kadar düşmüş şekilde görülebilmektedir. Orta Sakarya Havzası'nda ise bu yüzeyler, genel olarak 900-1700 metreler arası yükseltilerde yer alır. Neotektonik dönemde, düşey atımlı faylar ile Pliyosen ve Pleyistosen dönemindeki morfolojik özelliklerden ileri gelen seçici aşındırmayla gelişen Miyosen yüzeyleri, farklı yükseltilerde değişik yönlerde eğim kazanmışlardır. Genel olarak faylar ve akarsularca parçalanarak jeomorfolojik yükselmeye uğrayan bölgedeki Miyosen yüzeyleri, plato karakterini almışlardır. Bu dönemde genel aşınım; doğuda Beypazarı-Nallıhan, güneyde Eskişehir-Alpu ve batıda Bursa-Karacabey Neojen havzalarına doğru olmuştur. Manasır, Sarıcakaya, Soğucak ve Taraklı platolarında kireçtaşları üzerinde yoğun bir karst gelişmiştir. Buna karşılık erimesiz birimler ise D-B yönlü eğimli sırtlar meydana getirmiştir. İnceleme alanının morfolojisine karakteristiğini veren en yaygın şekiller, Pliyosen relief sistemine aittir. Bölgede geniş bir alan kaplayan bu dönem şekilleri; yüksek dağlık alanlardaki Miyosen sisteminin etraflarında, bunların aralarına sokulan paleosübsekant vadilerde ve Karadeniz kenarında yer alır. Genel olarak sahanın KAF zonu kuzeyinde 100-400 metrelerde, Orta Sakarya bölümünde 400-850 metrelerde gelişen Pliyosen relief sistemi; aşınım yüzeyi, D-B yönlü paleovadi ve asılı vadiler, alüvyal boğulmaya uğramış geniş tabanlı vadiler, parçalanmış flüvyokarstik uvala ve polyeler, düden ve kaynak konumlu mağaralardan oluşmuştur. Bu dönem şekilleri farklı morfolojik taban düzeyine bağlı olarak gelişmiştir. Orta Sakarya bölümündeki Pliyosen şekilleri; Beypazarı Neojen Havzası, Sarıcakaya-Beydili, İnhisar, Geçitli, Gemiciköy, Uyüköy, Osmaneli, Pamukova, sahanın batısındaki Yenişehir ve İnegöl, orta kesimlerdeki Himmetoğlu, Yenipazar-Narzanlar Pliyosen havzalarına göre gelişmiştir. Genel olarak D-B doğrultusunda dilimler ve K-G yönünde basamaklar halinde uzanan Miyosen ve Pliyosen'e ait şekiller, Sakarya Nehri'nce derin boğazlar şeklinde yarılarak parçalanmış ve Pleyistosen şekillerine bağlanmıştır. Bu sistemin en karakteristik şekillerini; tektonik kökenli alüvyal ovalar (Adapazarı, Sapanca, Söğütlü, Akyazı), epijenik yarma vadi ve boğazlar, kapma dirsekleri, akarsu sekileri, birikinti yelpaze ve konileri, aşınım glasileri, V şekilli genç vadiler, Karadeniz kenarında geniş tabanlı boğulmuş vadiler, gelişimini tamamlayamamış kaynak konumlu mağaralar, aktif-yarı aktif düden veya kaynak konumlu mağaralar ile içi içe geçmiş karstik şekiller oluşturur. İnceleme alanında Neojen ve Pliyosen havzalarına doğru gelişen Pliyosen akarsu şebekesi, Sakarya Nehri'nin Alt Pleyistosen'de belirgin tektonik hatlar üzerine yerleşerek bu havzaları birleştirme boğazlarıyla birleştirerek dış drenaja açmıştır. Böylece aşınımın yön değiştirmesiyle Alt Pleyistosen şekilleri, Sakarya Nehri aracılığıyla Karadeniz'e göre şekillenmeye başlamıştır. İnceleme alanı genelinde yanal ve düşey devamlılığı olan yaygın bir karstlaşmadan söz etmek mümkün değildir. Yapısal özellikleri farklı tektonik birliklerden oluşan bölgede, uzun mesafeler

kesintisiz devam eden kireçtaşları yoktur. Mevcut kireçtaşları, alttan ve yanlardan erimeye uygun olmayan geçirimsiz birimlerce kuşatılmıştır. Ayrıca bölgenin sürekli yükselim halinde olması ve neotektonik dönemin aktif fayları belirgin bir taban düzeyinin oluşmasına engel olmuştur. Bununla birlikte gerek metamorfikler üzerinde bulunan Permo-Triyas yaşlı mermerlerde, tektonik birlikler içinde blok veya mercekler şeklinde bulunan kireçtaşlarında ve gerekse paraotokton örtüye ait Jura-Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşları'nda, Soğukçam, Selvipınar, Yılanlı, Akveren formasyonlarında birbirinden bağımsız ve farklı özellikte karstik alanlar oluşmuştur. Bu alanlardan en belirgin ve devamlı olanları; Mihalliçcik kuzeyi Permo-Triyas yaşlı Sömdiken Mermerleri'nde gelişen Manasır Platosu ve bu platonu batıya devamı olan Otluk Polyesi civarı, Sarıcakaya kuzeyindeki Sarıcakaya-Beyyayla Platosu, Sapanca güneyindeki Soğucak Platosu ve Taraklı kuzeyindeki Taraklı Platosu'dur. Ancak buralardaki kireçtaşları, alttan geçirimsiz metamorfikler ile sınırlandırıldığından; karstlaşma derine doğru değil yanal yönde gelişmiştir (sığ karst). Sarıcakaya-Beyyayla Platosu üzerinde Tozman, Beyyayla, Afarın düdenleri, Sarıkız Subatanı, Güvercinini, İnkaya mağaraları ile İnhisar (Bilecik) güneyinde Külceini, İnhisar, İnhisaraltı, Yarasaini mağaraları gelişmiştir. Düzköy (Sarıcakaya) güneyindeki kireçtaşı olistostromları içinde de Mayıslar ve Ulubük mağaraları gelişmiştir. Buna karşılık Manasır Platosunda çok dönemli gelişimi karakterize eden iç içe karstik şekiller yer alır. Bu platodaki en önemli mağaralar; Manasır ve Şabanın düdenleri, Karamağara, Kötüfatma, Karamikini, Koçakkıran, Karakaya, Sarıkaya, Gürleyik, Heybeci, Eşekini, Çalpınar'dır. Sığ bir karstın gelişimini karakterize eden Sapanca'nın güneyindeki Soğucak Platosu'nda Soğucak ve Üfleyen mağaraları, Taraklı kuzeyindeki Taraklı Platosu'nda Gölcükkuyusu ve Gürleyiksuyu mağaraları gelişmiştir. Karadeniz'e yakın kesimlerde Söğütlü-Karasu (Sakarya) arasındaki Yılanlı ve Akveren formasyonları içinde Söğütlü, Kurumeşe, Yassıgeçit, Meratepe, Şerbetpınarı, Tepebaşı, Karasu, Kızılcık, Bataklidere, Harmancık, Esentepe, Darıçayırı, Tömbek mağaraları gelişmiştir. Göynük Çayı kuzeyindeki su bölümü çizgisinden Karadeniz'e kadar olan kesimde (Aşağı Sakarya Havzası) 19 mağara gelişmiştir. Karasu'da (Sakarya) Karasu, Kızılcık, Bataklidere, Harmancık, Esentepe, Darıçayırı ve Tömbek, Kurumeşe, Yassıgeçit, Şerbetpınarı mağaraları, Kocaali'nde (Sakarya) Meratepe ve Tepebaşı mağaraları, Söğütlü'de (Sakarya) Söğütlü Mağarası, Sapanca'da (Sakarya) Soğucak ve Üfleyen mağaraları, Pamukova'da (Sakarya) İnönü ve Karain mağaraları, Taraklı'da (Bilecik) Gölcükkuyusu ve Gürleyiksuyu mağaraları yer alır. Orta Sakarya Havzası'nda ise 27 mağara gelişmiştir. Bunlar; Sarıcakaya-Beyyayla Platosu'nda (Eskişehir) Tozman, Beyyayla, Afarın düdenleri ile Güvercinini, İnkaya mağaraları, İnhisar (Bilecik) sınırlarında Külceini, İnhisar, İnhisaraltı, Yarasaini mağaraları, Sarıcakaya (Eskişehir) doğusunda Mayıslar ve Ulubük mağaraları Mihalliçcik (Eskişehir) kuzeybatısındaki Manasır Platosu'nda Karamağara, Kötüfatma, Karamikini, Koçakkıran, Karakaya, Sarıkaya, Gürleyik, Heybeci, Eşekini, Çalpınar mağaraları ile Manasır ve Şabanın düdenleri gelişmiştir. Orta Sakarya Havzası'nın batı bölümünde Bilecik'de Bahçecik, Söğüt'de (Bilecik) İnaltı, Pazaryeri'nde (Bilecik) Çalvo mağaraları gelişmiştir. Hidrolojik olarak bu 46 mağaradan 21'i düden, 23'ü kaynak, 2'si geçit konumludur. Bu mağaralar uzanım olarak ise 33'ü yatay, 7'si dikey ve 6'sı da yarı yatay-yarı dikey gelişmiştir. Kullanım olanakları olarak bu mağaralardan 8'i turizmde, 12'si kültür mantarı yetiştirmeciliğinde, 2'si depolamacılıkta kullanılabilir özelliklerde iken 2 mağara da arkeolojik değere sahiptir.

Sakarya Havzası'ndaki bu mağaralar kendilerine özgü fiziksel, kimyasal, biyolojik ve atmosferik özelliklere sahiptir. Yoğun nüfusun yaşadığı ekonomik faaliyetlerin (sanayi, tarım, madencilik, ulaşım, ticaret vs) çeşitli ve yoğun bir şekilde yapıldığı inceleme sahasında yer alan mağaralar; fiziksel, kimyasal, biyolojik ve atmosferik kökenli tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditler doğal veya insan kaynaklı olabilmektedir. Deprem, heyelan, çökme ve oturmalar, ani su baskınları doğal tehditlerdendir. Özellikle depremler, KAF zonu içinde veya çok yakınında bulunan bu mağaralar için önemli bir tehdit unsurudur. Bu doğal tehditlerin yanında, insanlar tarafından kasıtlı veya kasıtsız bir şekilde yapılan "insan kaynaklı tehditler" de vardır. Bu bölgede nüfusun oldukça yoğun olması nedeniyle mağaraların hemen hemen hepsi bir yerleşim yerinin yakınında yer almaktadır. Bu nedenle; bu sahadaki birçok mağara yol yapımı ve taş ocağı işletmesi esnasında yapılan patlatmalarla, ağır mühendislik yapılarının yapımıyla, çöplük veya fosseptik alanı olarak kullanılmasıyla büyük zarar görmektedir. Kullanıma açılmayan mağaralara, kontrolsüz giriş çıkışlar çok olmaktadır. Kontrolsüz giriş çıkışlarda insanların mağara içi şekillerini kırması, mağara duvarları ve şekilleri üzerine yazılar yazması, çöplerini rasgele atması, kaçak kazılarla mağarayı tahrip etmesi, hayvan barınağı olarak kullanması, mağara içi canlılarını öldürmesi, yarasa ve güvercin gübresi alması sonucu mağaralar zarar görmektedir. Bunun yanında mağaralar üzerinde ev, ahır, yol gibi bazı yapıların yapılması ve ağız bölümlerinde mağara havasını değiştirici genişletmelerin yapılması, mağaracıların eğitim, bilimsel inceleme, spor amacıyla mağaraları sıklıkla ziyaret etmeleri ve mağara içi şekillerin ticari amaç doğrultusunda yerlerinden sökülüp alınması da mağaralara zarar vermektedir. Havzadaki bu mağaralara verilen zararlar genellikle bilgisizlik, merak ve sahiplenme duygusundan kaynaklanmaktadır. Yüz binlerce hatta milyonlarca yılda oluşan doğal miras niteliğindeki bu mağaraların tüm bu tehditlerden korunması ve gelecek nesillere bozulmadan bırakılabilmesi gerekmektedir. Bunun için öncelikle mağaraların kullanım alanları tespit edilmeli ve daha sonra da bu mağaraların koruma ve kullanım yöntemlerinin belirlenmesi, buna yönelik okul içi ve okul dışı eğitimlerle çevre bilincinin geliştirilmesi, birçok ülkede yapıldığı gibi korumaya yönelik yasaların hazırlanıp yürürlüğe konulması gerekmektedir.



Şekil 1. Aşağı ve Orta Sakarya Havzalarında karstik özellikteki kayaç ve birimler ile bunlar üzerinde gelişmiş mağaralar.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Altınlı, E., 1973. Orta Sakarya Jeolojisi. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, MTA Yayını, s. 159-191
- Bayarı, S., 2003. Türkiye’de Mağaralara Yönelik Tehditler ve Koruma Önlemleri. Mağara Ekosisteminin Türkiye’de Korunması ve Değerlendirilmesi Sempozyumu I, s. 67-73, Alanya-Antalya
- Bilgin, T., 1984. Adapazarı Ovası ve Sapanca Oluğunun Alüvyal Morfolojisi ve Kuvaterner’deki Jeomorfolojik Tekamülü. İst. Üniv. Edebiyat Fak., 2572, İstanbul
- Bingöl, E., 1976. Batı Anadolu'nun jeotektonik evrimi MTA Enst. Dergisi, No: 86, s.14-34
- Bozkurt, E. 2001. Neotectonics of Turkey – a synthesis, Geodinamica Acta, Vol.14, pp. 3–30
- Nazik, L., 2008. Mağaraların Araştırma, Koruma ve Kullanım İlkeleri. MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi-2, Ankara
- Nazik, L., ve diğ., 1997. Güney Marmara Bölgesinin (Balıkesir, Bursa ve Bilecik) doğal mağaraları. MTA Raporu, Derleme No: 10046.
- Nazik, L., ve diğ., 1998. Güney Marmara Bölgesinin (Balıkesir, Bursa ve Bilecik) karstik özellikleri ve doğal mağaraları. Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi. Bildiri Özleri Kitabı, 2-6 Kasım, MTA, Ankara.
- Nazik, L., ve diğ., 2001. Orta Sakarya Havzasının (Eskişehir ve Bilecik doğusu) Doğal Mağaraları. MTA Raporu, Derleme No:10420.

- Nazik, L., ve diğ., 2002. Aşağı Sakarya Nehri Havzasının (Bolu, Düzce ve Sakarya) Doğal Mağaraları. MTA Raporu, Derleme No:10600.
- Sarıaslan, M. M., Keçer., M.,Yurdakul, M. A., Şentürk, K., v.d., 1998. Sakarya İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları MTA Raporu, No: 10195
- Şentürk, K., Karaköse C., 1979. Orta Sakarya Dolayının Temel Jeolojisi. MTA Raporu, Derleme No: 9204
- Tuncer, K., 2004. Sakarya Nehri-Göynük Çayı-Çatak Çayı Arasındaki Sahanın Karst Jeomorfolojisi. İst. Üniv. Sosyal Bilimler Enst. (Basılmamış Doktora Tezi)
- Yılmaz Y., Tüysüz, O., Gözübol,A. M. ve Yiğitbaş, E., 1981, Abant (Bolu)-Dokurcan (Sakarya) Arasında Kuzey Anadolu Fay Zonunun Kuzey ve Güneyinde Kalan Tektonik Birliklerin Jeolojik Evrimi. İst. Üniv. Yerbilimleri, Cilt. 2, s. 3-4
- Yılmaz, Y., 1981. Sakarya Kıtası Güney Kenarının Tektonik Evrimi İst. Yerbilimleri, Cilt:1, Sayı:1-2 s.33-52
- Yılmaz, Y., Şengör, A. M. C., 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonik approach Tectonophysics Vol.75, pp.181 – 241.

AKINCI BURNU – KELDAĞ (HATAY) ARASININ KIYI JEOMORFOLOJİSİ

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KORKMAZ*

hkorkmaz@mku.edu.tr

Arş. Gör. Atilla KARATAŞ*

akaratas@mku.edu.tr

Arş. Gör. Ahmet BOM*

ahmetbom@gmail.com

* MKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Antakya-HATAY

Özet

Bu çalışmada Hatay İli'nin Akdeniz'e en fazla sokulduğu Akıncı Burnu ile Keldağ arasındaki bölgenin kıyı jeomorfolojisi ele alınmıştır.

Jeomorfolojik özellikler, literatürün yanı sıra uydu görüntüleri, topografya, batimetri haritaları ile arazi çalışmalarından elde edilen bilgi ve bulgularla ortaya konulmuştur. Buna göre, Akıncı Burnu-Keldağ arasındaki yaklaşık 56 km lik kıyı şeridinde birçok jeomorfolojik birimin olduğu tespit edilmiştir. Bunların oluşumunda jeolojik yapı, tektonik ve östatik hareketler ile dalgalar ve akıntılar etkili olmuştur.

Akıncı Burnu-Çevlik arasında Üst Kretase ofiyolitlerinden oluşan ölü ve aktüel falezlerin yer aldığı yüksek kıyıları görülür. Çevlik-Keldağ arasında ise Asi Nehri'nin oluşturduğu ve Kuvaterner dolguların hâkim olduğu Asi Nehri Deltası bulunur. Deltanın alçak kıyı özelliğindeki 14 km lik sahil kuşağı, kumlu karakterde plaj özelliği gösterir. Ayrıca Çevlik limanı yakınında fosil lagün alanı bulunur. Asi Nehri Deltası'nın güneyinde ise Mesozoik kalkerlerinin hâkim olduğu Keldağ bölümü yüksek kıyı tipindedir. Tektonizma ve karstlaşmanın etkili olduğu bu bölümde aktüel falezler dikkat çekmektedir. Ayrıca bütün kıyı kuşağında Kuvaterner yaşlı tektonik-östatik hareketlerin izleri gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıncı Burnu, Asi Nehri Deltası, Keldağ, kıyı jeomorfolojisi, tektonik-östatik hareketler.

Giriş

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada ülkesi olup 8.333 km kıyı uzunluğuna sahiptir (Atalay, 2004:431). Buna karşılık kara sınırlarımızın uzunluğu ancak 2.875 km kadardır. Dolayısıyla kıyıları ve kıyı ile etkileşim halinde bulunan sahalara ülkemiz için büyük öneme sahiptir. Özellikle kıyı bölgelerinin jeomorfolojisini konu alan çalışmaların artırılması gerektiği daha önce de birçok yazar tarafından vurgulanmıştır (İnandık, 1957:77; Pirazzoli ve diğ., 1993:48; Uzun, 1995:3;). Literatürün zenginleşmesi ve bilimsel verilerin artması, söz konusu sahil kesimlerinde yapılacak planlamalarla birlikte bu sahalardan faydalanmaya yönelik çalışmaların da sağlam temellere dayanmasına zemin hazırlayacaktır. Gerek tarım, turizm ve ulaşım gibi beşeri faaliyetlerin gerek deprem, heyelan ve erozyon gibi doğal olayların gerekse tektonik ve östatik hareketlerin kıyı çizgisinde oluşturacağı değişimin sonuçlarını daha iyi anlayabilmek için benzer çalışmalarda sayı ve nitelik bakımından artış sağlanması şarttır.

Genç tektonik ve östatik hareketlerin kıyıların şekillenmesinde etkili olduğu yerlerden biri de Hatay'dır. Hatay 165 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Ancak genç tektonik ve östatik hareketlerin etkileri en belirgin olarak Akıncı Burnu-Keldağ arasındaki 56 km lik kıyı kuşağında gözlenmektedir. Bu nedenle Akıncı Burnu-Keldağ arasının kıyı jeomorfolojisi bu çalışmada ele alınacaktır. Çalışma alanı içindeki Asi Nehri Deltası daha önceleri değişik araştırmacılar tarafından (Erol, 1963; Ozaner, 1993; Kuşçu ve Tonbul, 2005; Öner, 2008; Korkmaz vd., 2010) farklı yönleriyle ele alınıp incelenmiştir. Ancak Delta dışında kalan alan jeomorfoloji açısından ele alınmamıştır. Bu nedenle Akıncı Burnu-Keldağ arasındaki kıyı kuşağının jeomorfolojisi bir bütünlük içerisinde incelenecektir.

Materyal ve Metot

Akıncı Burnu-Keldağ arasının jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik bu çalışmada öncelikli olarak konu ile ilgili literatür, alana ait hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ve jeolojik etüt raporları temin edilerek incelenmiştir. Daha sonra arazi çalışmalarında jeolojik, tektonik ve jeomorfolojik gözlemlerin yanında morfometrik ölçümlerle kıyı jeomorfolojisine yönelik veriler toplanmıştır. Arazi çalışmalarından elde edilen veriler, ArcMap paket programında sayısallaştırılarak alanın jeoloji ve jeomorfoloji haritaları yapılmıştır. Haritalanan jeomorfolojik birimler ayrıntılı olarak ele alınıp incelenmiştir.

İnceleme Alanının Lokasyonu ve Genel Coğrafi Özellikleri

Çalışma alanı, Arsuz Beldesi'nin güneybatısındaki Akıncı (Domuz) Burnu'ndan Keldağ güneybatısındaki Suriye sınırına kadar 56 km uzunluğa sahip Hatay'ın güneybatı kıyı kuşağını kapsar. Burası aynı zamanda hem ülkemizin hem de Amanos Dağları'nın (Güney Amanoslar) Akdeniz'deki en güney kıyılarını oluşturur.

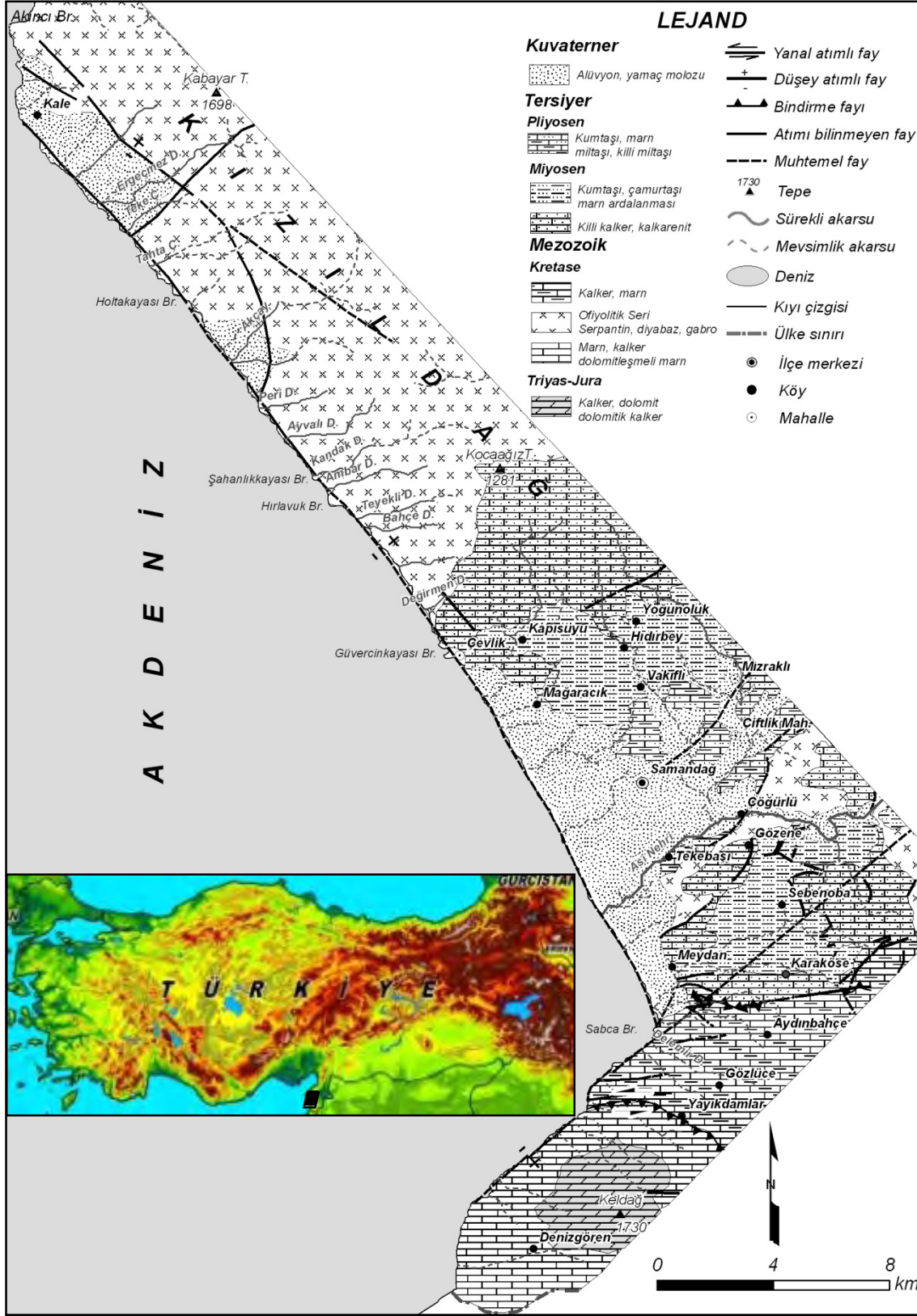
Akıncı Burnu-Çevlik arasında Güney Amanoslar'ın en güney bölümünü oluşturan Kızıldağ yer alır. Yüksek kıyı özelliğindeki bu alan, kıyının hemen gerisinde yükselir. Kızıldağ'ın güneyinde yükselti, kıyıdan 4,5 km yatay uzaklıkta Kocaağz Tepe'de 1.281 m ye, kuzeyinde ise kıyıdan 5,5 km uzaklıkta Kabayar Tepe'de 1.698 m ye ulaşır. Ancak genç faylanmalara bağlı olarak kıyı ile dağlık kütle arasında yer yer genişlikleri 500 m ile 2 km arasında değişen Kuvaterner dolguları bulunur. Bu dolgu alanlarında yükselti 50-250 m arasında değişir. Dolgu alanlarının oluşturduğu hafif eğimli düzlüklerden sonra eğimle birlikte yükselti birdenbire artar.

Çevlik-Meydan Köyü arasındaki Asi Nehri Deltası, alçak kıyı özelliğindedir. Delta aynı zamanda Antakya-Samandağ Grabeni'nin denize açıldığı alanda gelişim göstermiştir. Delta'nın kıyı uzunluğu 14 km olup genişliği 6 km ye ulaşır.

Deltanın güneyinde Meydan Köyü-Suriye sınırı arasında Keldağ'dan oluşan bölüm ise yüksek kıyı özelliğindedir. Kıyıdan 2,5 km yatay uzaklıkta yükselti 1.730 m ye ulaşmaktadır ki; bu durum Keldağ'ın kıyıdan itibaren birdenbire yükseldiğinin göstergesidir.

Araştırma sahasının temelini, Keldağ antiklinalinin çekirdeğinde yer alan Triyas-Jura yaşlı kalker ve dolomitik kalkerler oluşturur. Bu en yaşlı birim Keldağ'ın zirvesinde mostra verir. Zirveden uzaklaştıkça -antiklinalin çekirdeğinden kanatlara doğru- uyumlu olarak daha genç olan Kretase (Berriyasiyen-Kampaniyen) yaşlı birimlere geçilir (Yılmaz, 1984; Günay, 1984). Keldağ'ın Akdeniz kıyılarında bu genç birimler mostra verir. Kretase yaşlı birimler, kumlu ve killi kalker, kalker, marn-killi kalker aralanması, dolomitli marn-dolomit

ardalanması, dolomit-kalker ardalanması ve dolomitlerden oluşan bir litolojiye sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon ve jeoloji haritası

Çalışma alanında yukarıda belirtilen karbonat istif üstüne Üst Kretase'de (Kampaniyen-Mestrişiyen) ofiyolitik birim, bindirme ile gelmiştir. Ofiyolitler Keldağ'ın

çalışma alanı dışında kalan bölümünde (Yayladağı çevresinde) ve Kızıldağ'da mostra verir. Kızıldağ'da ofiyolitik seriye ait bütün birimlerin karakteristik mostraları yer alır. Bu nedenle birim literatürde Kızıldağ Ofiyoliti olarak isimlendirilmiştir (Yalçın, 1979; Bürküt, 1984; Yılmaz, 1984; Selçuk, 1985; Tekeli ve Erendil, 1986; Bal ve Demirkol, 1988; Bürküt vd, 1989; Anıl, 1990; Ateş vd., 2004). Akıncı Burnu-Çevlik arasındaki kıyı kuşağı, dar alanlı Kuvaterner dolguları dışında Kızıldağ ofiyolitlerinden oluşur. Burada ofiyolitlerin tektonit, kümülat ve diyabaz dayk kompleksi birimleri mostra verir.

Tektonitler Kızıldağ'daki ofiyolitik dizinin çekirdeğinde yer alır. Harzburgit ve dünitlerden oluşurlar. Tektonitlerde sık aralıklı olarak gelişmiş ve eklem gibi kayayı ince katmanlara ayırmış gnaysik foliasyon oldukça yaygındır (Yılmaz, 1984:249). Yer yer diyabaz daykları ile kesilirler (Foto 1). Aynı zamanda serpantinleşme kendini gösterir. Kümülatlar daha çok tektonit birimler üzerinde yer alır. Çalışma alanındaki ofiyolitler içerisinde bolca bulunmaktadır. Kümülatlar diyabaz, gabro, pegmatitik gabro, plajiogranitler tarafından kesilir. Kümülat istifi, altta harzburgit ve dünit ile başlar, üste doğru verlit, piroksenit, feldispatlı dünit ve verlit ile troktalit bantları ile geçiş zonuna ulaşır (Yılmaz, 1984:254). Kümülatlardaki katmanlar dayklar ile sık sık kesintiye uğradıkları için yanal yönlü uzun süre devam etmezler. Dizinin üstünde gabrolar kendini gösterir. Çalışma alanında daha çok Şahanlıkkayası Burnu ile Hırlavuk Burnu arasında görülür. Ofiyolitik seri içerisinde yer yer tek ya da gruplar halinde dayk komplekslerine rastlanır. Bunların kalınlıkları birkaç santimetre ile birkaç metre arasında değişir. Daha çok Kızıldağ'ın güney sahillerinde izlenmekte olup yaygın demir lekeleri içerirler.

Keldağ'ın kuzeyinde Yayıkdamlar ve Aydınbahçe arasında mostra veren, kalker ve marnlardan oluşan Kretase yaşlı birim yer alır. Bu birim, Keldağ'ındaki Kretase yaşlı karbonat istifile eşdeğer görünüm sunmasına rağmen Yılmaz (1984) tarafından ofiyolitlerin üstünde taşınarak bölgeye yerleşmiş paraotokton birim olarak nitelendirilmektedir. Selçuk (1985) ise birimin otokton özellikte olduğunu belirtir.



Foto 1. Kızıldağ ofiyolitlerindeki dayklardan bir görüntü

Çalışma alanında Tersiyer yaşlı birimler Asi Nehri Deltası çevresindeki yükseltilerde mostra verir. Miyosen ve Pliyosen birimleri ile temsil edilir. Miyosen kalkerler ve kumtaşı-

çamurtaşı-marn ardalanması şeklinde iki farklı birimden oluşur. Kalkerler Çevlik kuzeyi, Samandağ kuzey ve doğusu ile Asi Nehrinin güneyindeki yükselti basamağında mostra verir. Bu kalkerlerin üstüne uyumlu, yer yer yatay ve düşey geçişli Üst Miyosen yaşlı kumtaşı-çamurtaşı-marn ardalanması gelir. Bu birimler Mağaracık-Yoğunluk arasında, Meydan Köyü'nün kuzeyindeki yükseltilerde görülür. Pliyosen ise kumtaşı-marn-miltaşı ardalanması ile killi miltaşı ve kumtaşından oluşur (Günay, 1984:64). Bu birim Samandağ'dan başlayarak kuzeydoğuya doğru bir şerit halinde mostra verir. Birim bazı kesimlerde Asi Nehri'nin iri çakıllı taraçalarıyla örtülmüştür.

Kuvaterner araştırma sahasındaki en genç litolojik birimleri oluşturur. Alüvyon ve yamaç molozları ile temsil edilir. Bunlar Asi Nehri Deltası, akarsu tabanları ile ağız kısımlarında, eğimin azaldığı yamaç eteklerinde ve fay diklikleri önünde görülür.

Çalışma sahasının iklim özellikleri Samandağ Meteoroloji İstasyonu'nun verilerine göre belirlenmiştir. Buna göre alanın sıcaklık şartları Akdeniz termik rejiminin özelliklerini taşımaktadır. En sıcak ay olan ağustosta 31,7 °C yi bulan ortalama sıcaklıklar ocak ayında 4,6 °C ye kadar düşer. Don olayı nadiren yaşanmaktadır. Yıllık ortalama toplam yağış miktarı ise Samandağ'da 910,9 mm olarak ölçülmüştür. Bu değer sahanın yüksek kesimlerine doğru orografik etkilere bağlı olarak artış göstermektedir. En fazla yağış kış, en az ise yaz mevsiminde düşer. Yıllık hâkim rüzgâr yönü güneybatı olup bu durum sadece kış mevsiminde kuzeydoğu şeklinde değişim gösterir.

Araştırma sahasının en önemli akarsuyu Asi Nehri'dir. Samandağ'ın güneybatısından Akdeniz'e dökülen nehrin ağız kısmı çalışma alanında yer almaktadır. Diğer akarsular ise Kızıldağ ve Keldağ'ın Akdeniz'e bakan yamaçlarından kaynağını alarak doğrudan denize ulaşmaktadırlar. Dik yamaçlardan indikleri için akış hızları fazla olan bu akarsuların büyük çoğunluğu periyodik akışa sahip kısa boylu derelerden ibarettir. Bu akarsuların en önemlileri kuzeyden güneye doğru Kızıldağ'dan kaynağını alan Ergeçmez Dere, Tahta Çayı, Akçay, Teke Çayı, Ayvalı Çayı ve Kandak Dere şeklinde sıralanabilir.

Çalışma alanında kırmızı-kahverengi Akdeniz toprakları ile kırmızı Akdeniz toprakları geniş yer kaplar. Bununla beraber bitki örtüsünün gür, yağış değerlerinin yüksek olduğu kesimlerde kahverengi orman toprakları bulunur. Eğimli yamaçların eteklerinde kolüvyal, Asi Nehri Deltası'nda ve vadi tabanlarında ise alüvyal topraklar görülür.

İnceleme alanında Kızılçam ve makiler hâkim bitki örtüsünü oluşturur. Antropojenik etkilerden kısmen korunabilmiş olan sarp yamaçlar, Kızıldağ'ın yüksek kesimleri, birikinti koni ve yelpazelerinin üzerleri Kızılçamların yayılış sahasını oluşturur. Ormanların tahrip edildiği kesimlerde makilikler gelişim göstermiştir. Makiler delice, keçiboynuzu, katırtırnağı, zakkum ve defne gibi türlerle temsil edilir. Öte yandan fay aynaları ve çıplak kaya yüzeyleri gibi toprak örtüsünden mahrum kesimlerde bitki örtüsü yer almaz. Delta ve çevresindeki hafif eğimli arazilerde zeytin ve turunçgil gibi kültür bitkileri yetiştirilirken, kıyı kesimindeki kumullar üzerinde kumul vejetasyonuna ait türler görülmektedir.

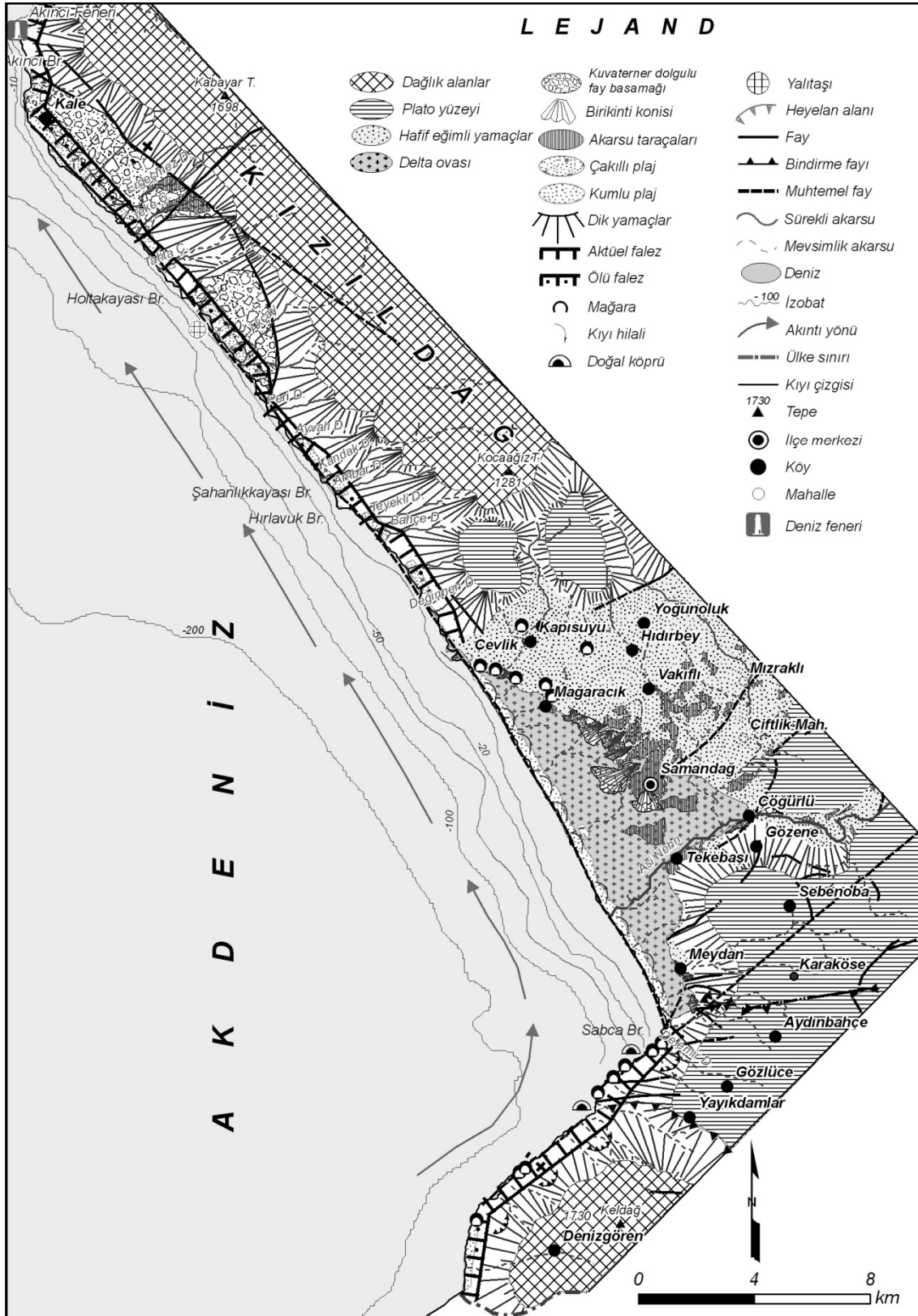
Keldağ-Akıncı Burnu arası, Doğu Akdeniz akıntı sisteminin etkisi altındadır. Cebelitarık Boğazı'ndan giren Atlantik sularının Akdeniz sularını itmesiyle birlikte Kuzey Afrika kıyılarına doğru ilerleyen sürekli bir akıntı oluşmaktadır. Bu akıntı İsrail kıyılarına kadar ulaşarak buradan kuzeye yönelir. Bundan sonra güneybatı olan yıllık hâkim rüzgâr nedeniyle hızını artırarak Hatay kıyılarına ulaşır. Daha sonra batıya doğru yoluna

devam eder (Yüce, 1989:91). Hatay kıyılarında güneydoğudan kuzeybatıya doğru ilerleyen bu akıntı, kıyının şekillenmesinde yer yer etkisini göstermektedir.

Akıncı Burnu-Keldağ Arasının Kıyı Jeomorfolojisi

Akıncı Burnu-Keldağ arasındaki kıyı kuşağı; alçak ve yüksek kıyılarla temsil edilir. Kızıldağ ve Keldağ'ın bulunduğu kesimler yüksek kıyıları, Asi Nehri Deltası ise alçak kıyıları oluşturmaktadır (Şekil 2).

Güney Amanoslar'ın en güneyini oluşturan Kızıldağ, güneybatıda Akdeniz'den başlayarak kuzeyde İskenderun-Belen dolayında ofiyolitlerin Miyosen çökelleriyle örtüldüğü kesime kadar uzanır. Kızıldağ ofiyoliti Alt-Orta Mestriştiyen'de derin deniz sedimanlarından oluşan volkano-sedimanterlerle birlikte itilerek Arap plakası karbonat platformu üzerine yerleşmiştir. Bu yerleşim sırasında Kızıldağ ofiyolitine ait unsurlar kendi içinde ekaylanmalarla birbirleri üzerine itilmiştir (Selçuk, 1985:45). Üst Kretase'deki ofiyolit bindirmesinden sonra bölgede gravite (çekim) fayları gelişmeye başlamış, faylanmalar ve çökelmeler birbirini denetleyerek günümüze kadar devam etmiştir (Yılmaz, 1984:353). Bu mekanizma içerisinde gelişen, dağı kuzeybatı ve güneydoğudan sınırlayan faylar, Kızıldağ'a güneybatı-kuzeydoğu uzanışlı antiklinal benzeri bir yapısal yükselim kazandırmışlardır. Bu antiklinal güneybatı-kuzeydoğu eksen gidişli olup, kuzeydoğuya küçük bir açıyla dalımlıdır (Yılmaz, 1984:375). Kızıldağ antiklinali aynı zamanda güneybatı, kuzeybatı, güneydoğu ve kuzeydoğudan faylarla sınırlanmış olup bu faylar arasında bir dikdörtgen bloğu gibi yükselmiş horst özelliği gösterir. Kuzeybatı ve güneydoğudaki faylar antiklinal eksenine paralel uzanırken, güneybatı ve kuzeydoğudaki faylar ise antiklinali enine keserler. Aynı zamanda Üst Miyosen'den başlayıp günümüze kadar devam eden faylanmalar Kızıldağ'ın "bloklı dağ kuşağı" görünümü kazanmasına ve kendi içinde bir fay mozağına dönüşmesine neden olmuştur. Bu faylanmalar sonucunda Üst Miyosen'den günümüze kadar Kızıldağ hızlı bir şekilde çevresindeki alanlara göre yaklaşık 1000 m yükselmiş ve üzerindeki örtü tabakaları hızlı bir şekilde aşınmıştır (Yılmaz, 1984:245). Böylece tabandan tavana ofiyoliti oluşturan istifin tamamı mostraya çıkmıştır.



Şekil 2. Akıncı Burnu-Keldağ arasının jeomorfoloji haritası

Kızıldağ'ın Akdeniz tarafından sınırlanan Akıncı Burnu-Çevlik arasındaki kıyı kuşağı yukarıda ifade edilen mekanizma içerisinde gelişen faylanmalar sonucunda bugünkü görünümünü kazanmıştır. Dağın güneybatıda Akdeniz'le olan sınırını oluşturan fay, kıyı çizgisinin adeta cetvelle çizilmiş gibi kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanmasına neden

olmuştur. Alçalan bloğu deniz tarafında olan bu fayın kökeni çok açık değildir. Ancak Asi Nehri Deltası'nı da (Antakya-Samandağ Grabeni) deniz tarafından sınırlayarak Keldağ eteklerine kadar ulaşması ve Keldağ'ı güneybatıdan sınırlayan fayla kesişmesi Miyosen sonrası geliştiğini ortaya koyar. Aynı zamanda Kızıldağ eteğindeki Kuvaterner dolgularını keserek bunların 50-100 m, eski deniz seviyesine ait dalga oyuğunun ise 6 m kadar yükselmesine neden olması, Kuvaterner'de de aktif olduğunu göstermektedir (Foto 2). Kıyı çizgisi boyunca yer yer fay aynaları ve gelişen fay façetaları, fayın morfolojik olarak da gözlenmesini sağlamaktadır (Foto 3). Bu fayın kuzeyinde Akıncı Burnu-Teke Çayı arasında hemen hemen kıyıdaki faya paralel ikinci bir fay yer alır. Kıyı çizgisini oluşturan fay ile bu fay arasındaki çöken kısım bir fay basamağı görünümünü kazanmıştır. Kuzeydoğudaki faydan sonra dik yamaçlarla Kızıldağ birdenbire yükselir. Bu fay Miyosen sonrası gelişmiş olmalıdır. Kızıldağ'da faylanmaya bağlı gelişen "bloklı dağ görünümü" her iki fayda da düşey atımın yanında yanıl atımın da olmasını gerektirir.



Foto 2. Kuvaterner dolguları üzerinde günümüz deniz seviyesinden 6 m yukarıda eski deniz seviyesine ait dalga oyuğu



Foto 3. Ofiyolitler üzerinde kıyı çizgisi boyunca izlenebilen fay aynalarından bir görünüm

Kızıldağ'ın güneybatı tabanını oluşturan Akdeniz kıyıları, aktüel ve ölü falezlerin yoğun olduğu yüksek kıyı görünümündedir. Kızıldağ; Kuvaterner dolgu alanlarının bulunduğu kesimde bu dolgu alanının oluşumuna neden olan faydan sonra yükselirken bunun dışında kıyının hemen gerisinde birdenbire yükseliş göstermektedir (Foto 4).



Foto 4. Kızıldağ'ı kıyıldan sınırlayan fayın gerisinde ona paralel gelişen fay ve faydan sonra Kızıldağ'ın yükselişi.

Kıyı çizgisini oluşturan ve bunun gerisindeki (kuzeydoğu) faylar ile bunları dikine kesen fayların denetiminde oluşan çöküntü alanı, Kuvaterner birimleri ile doldurulmuştur. Dolgu malzemesini meydana getiren unsurların tamamı Kızıldağ ofiyolitinden oluşmaktadır. Bunlar hafifçe yuvarlatılmış köşeli, kötü boylanmış, yer yer kötü de olsa katmanlı yapı sunabilen, çok hızlı depolanmış, gevşek tutturulmuş ya da tutturulmamış, normal fay gelişimine bağlı olarak alışılmamış kalınlıklar sunan çökel depolardır (Foto 5a). Topal Dere-Akçay-Teke Dere arasındaki dolguyu oluşturan unsurlar daha iri bloklu ve köşelidir (Foto 5b). Burada çimentolanma yok denecek kadar azdır. Depolanma çok ani ve kısa mesafede gerçekleştiği için birim kaba da olsa istiflenmeye zaman bulamamıştır.



Foto 5a. Kale Köyü kuzeyinde ince unsurlu Kuvaterner deposu



Foto 5b. Topal Dere-Akçay-Teke Dere arasındaki iri bloklu Kuvaterner depoları

Fayların denetiminde gelişen bu Kuvaterner depolarında dolgu kalınlığı 50-60 m arasında değişmektedir. Kıyı çizgisi boyunca uzanan fayda, Üst Pleistosen-Holosen aralığında oluşan aşamalı gençleşme hareketleri, Kuvaterner dolgularında 25-50 m yüksekliğinde falezlerin gelişmesine neden olmuştur. Aynı zamanda bu aşamalı gençleşme dolgu alanlarının akarsular tarafından derince yarılarak üç farklı taraçanın oluşumuna yol açmıştır (Foto 6). Bu taraçaların yaşlandırılması ve deniz seviyesi değişimiyle olan korelasyonu paleontolojik veriler ışığında başka bir çalışmada ele alınacağından burada ayrıntıya girilmemiştir.



Foto 6. Ergeçmez Dere yatağında genç tektonik hareketlerle oluşan akarsu taraçaları

Akıncı Burnu-Çevlik arasındaki falezli kıyılarda dikkat çeken diğer özellikler ise kuzeyden güneye doğru şu şekilde sıralanabilir: Akıncı Feneri'nden Yelakan Dere'ye kadar

25-50 m yüksekliğinde aktüel falezler görülür. Yelakan Dere'nin kuzeybatısında 10-15 m genişliğinde küçük bir abrazyon platformu gelişim göstermiştir (Foto 7).



Foto 7. Yelakan Dere kuzeybatısında gelişen abrazyon platformu

Buradan Kale Köyü'ne kadar izlenen aktüel falezler yer yer 25-50 m genişliğinde kumlu plajlarla kesintiye uğrar. Bu kesimdeki bazı burunların önünde ofiyolitlerden oluşan adacıklar şeklinde kayalar göze çarpmaktadır. Kale Köyü'nün güneyinde ölü falez önünde başlayan kumlu plaj, 1 km sonra çakıllı plaj halini alarak Tomruk Mahallesi'nin batısına kadar devam eder (Foto 8).



Foto 8. Kale Köyü güneyindeki kumlu ve çakıllı plajdan bir görünüm

Tomruk Mahallesi'nden itibaren Holtakayası Burnu'na kadar kıyıya hâkim olan aktüel falezler ise Tahta Çay ağzından kuzeye doğru 1,5 km boyunca uzanan çakıllı plajla iki parçaya bölünmüştür. Holtakayası Burnu'nun güneyindeki abrazyon platformu ve yalıtışı oluşumlarının bulunduğu kesimden itibaren Teke Çayı güneyine kadar 4 km uzunluğunda çakıllı plaj yer alır. Ardından, ön tarafında kayalıklar bulunan 2 km uzunluğunda aktüel falez alanı uzanır. Falezlerin bitimindeki 1,5 km uzunluğa sahip çakıllı plaj, Hırlavuk Burnu'nda yerini 700-800 m boyunca tekrar aktüel falezlere bırakır. Teyekli Dere ağzının kuzeyinden itibaren ise 3,5 km uzunluğundaki çakıllı plaja geçilir. Bu plaj sadece Bahçe Dere güneyinde 500 m lik bir aktüel falezle kesintiye uğramaktadır. Çakıllı plajların bitiminden Çevlik Limanı'na kadar devam eden aktüel falezler arasında ise, Karaboğaz Dere ağzında gelişen

kumlu-çakıllı bir plaj mevcuttur. Bundan sonra alçak kıyı özelliği taşıyan Asi Nehri Deltası yer alır.

Çevlik Limanı-Sabca Burnu arasında yer alan deltanın oluşumu ve şekillenmesinde tektonizmanın belirleyici olduğu söylenebilir. Delta, Antakya-Samandağ Grabeni'ni deniz tarafından sınırlayan fayın gerisindeki tektonik depresyonun, Asi Nehri'nin taşıdığı sedimanlarla doldurulmasıyla oluşmuştur. Asi Nehri Deltası'nın oluşum ve gelişiminde tektonik hareketlerin yanında östatik hareketlerin de etkili olduğu, delta ve delta gerisindeki yamaçlarda yer alan denizel sekilerden anlaşılmaktadır (Erol, 1963:27). Delta, kıyı çizgisini oluşturan faydan dolayı deniz içine doğru fazla gelişmemiştir. Bunda güneybatıdan gelip kuzeybatıya yönelen kıyı akıntısının da etkisi söz konusudur (Şekil 2).

Delta oluşumu sırasında bugünkü kumsal şeridinin gerisinde 150-200 m genişliğinde, 2-3,5 m yüksekliğinde bir kıyı kordonu oluşmuştur. Bu kıyı kordonu önünde genişliği 50-150 m arasında değişen kumlu plaj yer alır. Kıyıda kumlu plaj alanında yer yer kıyı hilalleri görülür (Foto 9). Ayrıca Asi Nehri'nin denize döküldüğü alanda güneybatıdan gelip kuzeye yönelen akıntı nedeniyle kuzeye doğru içbükey kavisli, güneydoğu-kuzeybatı istikametinde uzanan 8-10 m uzunluğunda bir kıyı oku gelişim göstermektedir.



Foto 9. Meydan Köyü güneyinden delta kıyılarının görünümü

Asi Nehri Deltası'nın güneyinde, Sabca Burnu'ndan Suriye sınırına kadar Keldağ'dan oluşan bölümde tekrar yüksek kıyı tipi hâkim olur. Keldağ, Arap levhasına ait Mesozoik istifin Üst Kretase'deki ofiyolit bindirmesi ya da bundan önce kıvrılmasıyla oluşmuş bir antiklinaldir (Yılmaz, 1984:366). Dağın zirvesinde antiklinali oluşturan çekirdek birimler mostra verirken, kanatlara doğru gidildikçe daha genç birimlere geçilir. Antiklinal, güneybatı-kuzeydoğu gidişli, kuzeydoğuya dalımlı kısa bir kıvrım eksenine sahiptir. Keldağ bir antiklinal olmanın yanında aynı zamanda Kızıldağ'da olduğu gibi bir horst özelliği de gösterir. Antiklinal genel gidişine uygun olarak hem deniz hem de kara tarafından (güneybatı-kuzeydoğu yönünde) faylarla sınırlanmıştır. Bu faylar, örtü tabakalarına göre tabandaki otoktonların en az 800 m yükselmesine sebep olmuşlardır (Yılmaz, 1984:81). Böylece Keldağ kıyından 2-2,5 km gibi kısa bir mesafede birdenbire yükselerek 1730 m yükseltisine ulaşan bir horst görünümü kazanmıştır. Ancak Keldağ antiklinalinin oluşumu horst oluşumundan bağımsız olup ondan çok daha yaşlıdır.

Keldağ'ın Akdeniz'le olan güneybatı sınırını oluşturan güneybatı-kuzeydoğu doğrultulu fay, aynı doğrultuda çizgisel bir kıyı hattının oluşmasına neden olmuştur. Bu fay aynı zamanda Keldağ'ı kıyından birdenbire dik yamaçlarla yükseltmiştir. Kara Burun ile Delemir Dere arasındaki kıyı boyunca yer yer izlenen fay aynaları kuzeydoğu yönünde uzanarak Antakya-Samandağ Grabeni'nin doğu sınırını oluşturan fayın varlığını ortaya

koymaktadır (Foto 10). Genç bir oluşum olan bu graben Miyosen ve Kuvaterner faylanmalarının izlerini taşımaktadır. Bu durum Keldağ'ı kuzeybatıdan sınırlayan fayın Üst Kretase sonrasında genç tektonizmaya hareketine geçtiğini göstermektedir (Yılmaz, 1984:360). Aynı zamanda Keldağ'da bu fayı kıyıda karaya doğru batı-doğu ve güneybatı-kuzeydoğu yönünde kesen bölgesel faylar bulunur. Keldağ'ı kuzeybatıdan sınırlayan fay, Karagür Dere'nin denize döküldüğü alanda dağın yaklaşık 500 m denize doğru sokulum yapmasıyla 40-45° sola sıçrama yaparak uzanışına devam eder. Bu sıçrama, çalışma alanı dışında Yayıkdamlar-Habibineccar Dağı arasındaki güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan fayın kuzeybatıdaki bloğunun Karagür Dere-Yayıkdamlar Köyü arasında genel doğrultusu doğu-batı olan ve Üst Kretase ofiyolit bindirmesi sırasında gelişen bindirme fayından itibaren düşmesiyle gerçekleşmiştir. Bu düşme ve yükselmelere bağlı olarak düşen ve yükselen bloklarda yer yer çarpılmalar da meydana gelmiştir (Foto 11).



Foto 10. Keldağ'ın Akdeniz ile sınırını oluşturan fayın aynasından bir görünüm



Foto 11. Genç tektonizmaya bağlı Keldağ eski kıyı çizgisindeki çarpılma

Genç tektonizmaya kıyıda birden bire yükselen Keldağ'ın kıyı kuşağı Üst Kretase karbonat istifinden oluşur. Eğimin oldukça yüksek olmasının yanında karbonat istifindeki killi kalker ve marn düzeyleri boyunca meydana gelen kaymalar ile etkili karst gelişimine bağlı göçme ve oturmalar sonucunda karbonat istifi oluşturan katmanların başları çöküntü alanlarına doğru eğimlenmiş ya da yer yer sığ ondülasyonlu yapılar gelişmiştir. Aynı zamanda dağ yamaçlarından denize ulaşan kısa boylu ve eğim değerleri oldukça yüksek olan akarsuların ağız kısımlarında genç tektonizmaya bağlı yükselme nedeniyle birikim oluşmamıştır. Bütün bunlar Keldağ kıyı kuşağında aktüel falezli kıyıların hâkim olmasına neden olmuştur. Bu falezlerin önündeki bazı küçük boyutlu koylarda haritalanamayacak kadar dar alanlı çakıllı plajcıklar bulunur. Bununla beraber falez diplerinin deniz suları tarafından aşındırılmasıyla askıda kalan ve eğim değerleri yüksek olan kütlelerde yer yer heyelanlanma, oturma ve kaymalar gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı fosil, bir kısmı ise aktüel heyelanlardan oluşur. Özellikle karstlaşmayla oluşan yeraltı erime boşluklarının çökmesi sonucunda hem oturmalar hem de killi kalker ve marn düzeyleri boyunca yer yer kaymalar meydana gelmektedir. Aynı zamanda karstlaşmaya bağlı hem kıyılarda hem de dağ yamaçlarının yukarı kesimlerinde çok sayıda mağara ve oyuklar gelişmiştir. Bu mağaralar genellikle genç oluşumlar olup, içlerinde sarkit ve dikit gibi şekillere rastlanmamaktadır (Foto

12). Bunun yanında biri Uzun Dere birisi de Karagür Dere güneyinde olmak üzere iki yerde doğal köprü oluşumu tespit edilmiştir (Foto 13) .



Foto 12. Keldağ kıyısında Mesozoik kalkerlerde karstlaşmaya bağlı gelişen mağara.



Foto 13. Keldağ kıyısında Mesozoik kalkerlerde karstlaşmaya bağlı gelişen doğal köprü.

Keldağ eteklerindeki aktüel falezlerin hâkim olduğu yüksek kıyılar, Suriye sınırına 1,5 km mesafedeki Mağara Dere ağzına kadar devam eder. Burada 1,5 km uzunluğunda 2-5 m genişliğindeki çakıllı plajla kıyılarımız sona erer.

SONUÇ

Akıncı Burnu-Keldağ arası alçak ve yüksek kıyılardan oluşur. Kıyıların bugünkü görünümünü kazanmasında genç tektonik ve östatik hareketler belirleyici olmuştur. Yüksek kıyıları oluşturan Kızıldağ ve Keldağ önce kıvrılarak antiklinal daha sonra faylanarak horst özelliği kazanmışlardır. Faylar Üst Miyosen'de etkili olmaya başlamış Kuvaterner'de de aktivitelerini devam ettirmişlerdir. Özellikle Akıncı Burnu-Keldağ arasındaki kıyı çizgisini oluşturan faylar, Kuvaterner'de Kızıldağ ve Keldağ bloklarını daha da yükselterek bu alanlarda falezli kıyıların gelişimine neden olmuşlardır. Günümüzde bu falezlerin bir kısmı aktüel bir kısmı ise ölü falez özelliğinde olup ölü falezler önünde küçük boyutlu kumlu ve çakıllı plajlar gelişmiştir.

Akıncı Burnu-Çevlik arasında Kızıldağ'ın bulunduğu bölümde falezli kıyıların önünde Üst Kretase ofiyolitlerinden oluşan adacıklar ve küçük abrazyon platformları yer alır. Ayrıca Kızıldağ eteğinden geçen fay ile kıyı çizgisini oluşturan fay arasında yer alan Kuvaterner dolguları, kıyıdağı fayın Kuvaterner'de gençleşmesiyle 50-100 m yükselmiş ve deniz seviyesinde değişimler gerçekleşmiştir. Bunların sonucunda Kuvaterner dolguları akarsular tarafından derince yarılmış ve taraçalar oluşmuştur.

Aktüel falezli kıyıların hâkim olduğu Keldağ kıyılarında ise Mesozoik kalkerlerinde karstlaşmaya bağlı mağara ve doğal köprülerin yanında yer yer çökme ve oturmalar gerçekleşmiştir. Ayrıca falezli kıyıların dalga ve akıntılar tarafından alttan aşındırılması heyelanlara yol açmaktadır.

Kızıldağ ile Keldağ arasında alçak kıyı özelliğindeki Asi Nehri Deltası kıyı kuşağında kumlu plaj, kıyı hilalleri, kıyı kordonu, eski lagün ile nehir ağzında gelişmekte olan kıyı oku gibi jeomorfolojik birimler bulunur.

KAYNAKÇA:

- Anıl, M.** 1990, "Pozantı-Karsantı, Mersin ve Kızıldağ (Hatay) Ofiyolitlerindeki Bazı Kromit Yataklarının Morfolojik-Yapısal ve Jenetik Özellikleri ile Akdeniz Bölgesindeki Benzer Kromit Yatakları ile Karşılaştırılması", TÜBİTAK Doğa Müh. ve Çevre Bilim. Derg.,14, 645-675, Ankara.
- Atalay, İ.**, 2004, Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği, Meta Basım, İzmir.
- Ateş, Ş.; Keçer, M.; Osmañcelebiođlu, R. ve Kahraman, S.**, 2004, Antakya (Hatay) İl Merkezi ve Çevresinin Yerbilim Verileri, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Bal, Y. ve Demirkol C.**, 1988, Doğu Akdeniz'deki Türkiye Kıyı Çizgisi Değişimleri", İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Derg., 6/1-2, 69-91, İstanbul.
- Bürküt, Y.** 1984, "Kızıldağ Masifinin (Hatay) Petrojenezi", Doğa Bilim Derg., Seri. B. (Müh. Çevre), 8/3, 75-89, Ankara.
- Bürküt, Y.; Akyol, A. ve Özgün, Y.** 1989, "Hatay Kızıldağ Masifinden Alınmış Bir Serpantin Örneğinin Kimyasal ve Minorolojik İncelemesi", İ. T. Ü. Derg., 4/4, İstanbul.
- Erol, O.**, 1963, Asi Nehri Deltasının Jeomorfolojisi ve Dördüncü Zaman Deniz Akarsu Sekileri, A.Ü. D.T.C.F Yayınları, 148, Ankara.
- Günay, Y.**, 1984, Amanos Dağları'nın Jeolojisi ve Karasu-Hatay Grabeninin Petrol Olanakları, TPAŞ arama Grubu Başkanlığı Hakkari-Şaryaj Projesi, TPAO Rap., No:1954.
- İnandık, H.**, 1957, "Türkiye Kıyılarının Başlıca Morfolojik Meseleleri", İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 4/8, 67-78, İstanbul.
- Korkmaz, H.; Çetin, B.; Kuşçu, V.; Ege, İ.; Bom, A.; Özşahin, E. ve Karataş, A.** 2010, "Asi Nehri Deltası'ndaki Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi", GEOMED Uluslararası Sempozyumu, Sözlü Bildiri, Antalya.
- Kuşçu, V. ve Tonbul, S.**, 2005, "Samandağ Ovası ve Çevresinde Doğal Ortam İnsan İlişkileri", Ulusal Coğrafya Kongresi, Türk Coğrafya Kurumu, İ.Ü., 29-30 Eylül 2005, İstanbul.
- Ozner, F. S.**, 1993, "Türkiye'nin GD Akdeniz Kıyılarında Hızlanmış Kıyı Erozyonu, Nedenleri ve Alınması Gereken Önlemler", 14. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özleri, s. 7-8, Ankara.
- Öner, E.**, 2008, "Asi Delta Ovasında Alüvyal Jeomorfoloji ve Paleocoğrafya Araştırmaları", Ege Coğrafya Dergisi, 17/1-2, 01-25, İzmir.
- Pirazzoli, P. A., Laborel, J., Saliege, J. F., Erol, O., Kayan, İ. ve Person, A.**, 1993, "Hatay'da Yükselmiş Holosen Kıyı Çizgileri Paleoeolojik ve Tektonik Değerlendirmeler", Ege Coğrafya Dergisi, 7, 43-77, İzmir.
- Selçuk, H.**, 1985, Kızıldağ-Keldağ-Hatay Dolayının Jeolojisi ve Jeodinamik Evrimi, MTA Genel Müdürlüğü Derleme Rap., No:7787, Ankara.
- Tekeli, O. ve Erendil, M.**, 1986, Kızıldağ Ofiyolitinin (Hatay) Jeolojisi ve Petrolojisi, MTA Dergisi, 107, 33-49, Ankara.
- Uzun, A.**, 1995, Gerze-Alaçam Arası Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi, Öz Eğitim Yayınları, Konya.

- Yalçın, N.**, 1979, Doğu Anadolu Yarılımının Türkoğlu-Karaağaç (K.Maraş) Arasındaki Kesimin Özellikleri ve Bölgedeki Yerleşim Alanları, Türkiye Jeo. Kur., Altıncı Semp., sf. 49-57, Ankara.
- Yılmaz, Y.** 1984, “ Amanos Dağlarının Jeolojisi”, İ. Ü. Mühendislik Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi, İstanbul.
- Yüce, H.**, 1989, “Kuzeydoğu Akdeniz Yüzey Suyu Özellikleri”, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten. 6, 85-123, İstanbul.

MANDALYA KÖRFEZİ KIYI ALANLARI İLE ADALARDA TARİHSEL DÖNEMLERDEKİ DOĞAL AFETLER

Levent Erel¹, İpek F.Barut²

Istanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi¹
Istanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü² (barutif@istanbul.edu.tr)

Kapsül: “Çekiç, pusula ve harita ile arazi üzerinde dolaşan jeolog ferah ve sevinçli bir ömür sürer. Onun gözlem kuvveti kendisini her an tazeler, doğa sevgisi gittikçe kökleştirir ve çeşitli buluşları, keşifleri onun heyecan dolu yüreğinde daima bir alev gibi parlar.” **A. HOLMES**

ÖZET

Eski çağlarda ulaşımın sağlanmasında denizyolu büyük önem taşıdığından ticaretin getirdiği zenginlik ile büyük kentlerin çoğunluğu kıyılarda ya da kıyılara yakın yerlerde kurulmuştu. Ege Denizi'nin iki önemli körfezinden (diğeri Gökova) birisi olan Mandalya Körfezi çevresinde büyüklü küçüklü seksene yakın kent kurulduğu bilinmektedir. MÖ 3400 tarihinde bölgeye gelen kavmin başında “Kar” adında bir önder bulunduğu ve bölge “Karia” olarak anılmaya başlanmıştır. Karia kuzeyden Lydia, batıdan Frigia ve güneyden Lykia ile çevrili bir alanda yayılmıştır. Antik çağlardaki Karia ülkesinin önemli yerleşim alanlarından birisi olan Mylassa, Batı Karia'nın en büyük önemli dini ve ticari merkezi idi. Kariyalıların ortak kutsal alanı Mylassa bugünkü ilçe merkezinin bulunduğu yere kurulmuş olup kuzeyde Karia'dan Alabanda ve Labranda'dan geçerek denize inen yolun üzerinde bulunuyordu. Bugünkü Hocat Gölü-Muhal denizi kıyısında Sakızlık mevkiinde Mylassa'nın limanı Passala bulunuyordu. Bölgede kurulan 25 piskoposluk arasında Mylassa, Heraklia, Iassos, Burgylia ve Keramos dini merkez olma özellikleriyle önemli kentlerdir.

Bölgenin aktif deprem kuşağında olması genelde Ege kıyılarındaki kentleri vuran depremler ile birlikte oluşan tsunamiler birlikte algılanmış olup, depremlere bağlı gelişen tektonik yükselme ve tsunamilerin yanı sıra kıyı heyelanları, sel baskınları, kentlerin kuruluş ve gelişiminde etkili olan doğal etkenlerdir.

Günümüzde ise Bayındırlık İskân Bakanlığı'nın verilerine göre en son yapılmış Muğla Afet Haritası'nda, Muğla'da görülen yamaç kaya düşmeleri ilk sırayı alırken 2. derecede sel baskınları gelmektedir. Oysa tarihi dönemler incelendiğinde tarihe damgasını vuran çok şiddetli volkanik patlamalar olduğu, yine depremlerle ana kara ve Menteşe adaları (12 adalar)'nın etkilendiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada, doğal afetlerin kent yapısının insan yaşamı ve tarihî sürece etkisi ele alınmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mandalya Körfezi, Karia bölgesi antik kentleri, Mylassa, tarihsel dönemlerdeki doğal afetler.

GİRİŞ

Güneybatı Anadolu'da kuzeyde Büyük Menderes Havzası (Meandros), güneyde Bodrum Yarımadası arasında yer alır. İsim babası iç kesimde bugünkü Selimiye (Mandelyat) yerleşmesidir. Ağız genişliği kuzeyde Tekağaç Burnu (Poseidon Burnu) ile güneyde Bodrum Yarımadası ucundaki Gümüşlük (Antik Mindos) arasında 33 km'dir. Ege'den Anadolu karasına sokulma mesafesi 45 km'yi bulmaktadır. İrili ufaklı adaların serpildiği körfezde

Akbük, Kazıklı, Alagün (Çam Limanı), Güllük ve Güvercinlik koyları kuzeyden güneye sıralanmaktadır. Bu koylar denizin içerilere doğru girmesi ile boğulmuş eski akarsu vadi ağzlarıdır (Darkot ve Erinç 1953-1954). Bu kıyılarda deniz kara içine iki yerde Güllük ile hemen güneyindeki Varvil (Bargylia) koylarında girinti yapar. Mandalya Körfezi'ne sularını boşaltan iki devamlı akarsu bulunmaktadır. En büyük ve en önemli olanı Milas Ovası'ndan alüvyonlarını yayarak geçen ve Güllük Koyu'na boşalan Sarıçay/Sarısuyu (Kybersos)'dur. Diğerleri ise Varvil Ovası'nı drene ederek körfeze Hamzabey Deresi (Kavaklar Boğazı) ismi ile ulaşır.

19. yüzyılın ikinci yarısında Güllük İskelesi'nin devreye girmesi ile bölgenin ticareti bütünüyle İzmir'e yönelince Mandalya Körfezi limanları ile iç kesimlerdeki Milas önemini kaybederek sönmüşüştür (Güner, 1997). Günümüzde körfezdeki tek aktif liman Güllük Limanı olup çevredeki maden cevherinin (albit, ponza, vb.) feldispat'ın sevkiyatında kullanılmaktadır.

Güllük kuzeydoğusunda denize boşalan Sarıçay ağzında 19. yüzyıl sonlarında geniş bir bataklık yer almaktaydı. Bataklık alanının yerinde Antik Çağ'da "Küçük Deniz" (Hocat Gölü)'in olduğu eski yazıtlarda (MÖ 334) kayıtlıdır (Bean, 1987). Yine bu eski çağlarda akarsulardan özellikle Sarıçay'dan denize ulaşım yapılmıyordu. Mandalya Körfezi'nin İlk Çağ'da yarımadalar ve bunların önünde yer alan adalar, karaya derince sokulan haliçler, kıyı setleri ve gerisindeki lagünlerle (limanlama alanı) girintili çıkıntılı bir morfolojiye sahip olması denizciliğe elverişli tipik "riyalı kıyı" yapısında olduğunu ortaya koymaktadır. MÖ 5. yüzyılda Iassos'la birlikte kıyıda içeride olmasına rağmen dini, ticari, ekonomik ve idari merkezi olması sıfatı ile o dönemin uluslararası deniz ticareti birliği olan (Delos Deniz Birliği) üyesiydi (Bean, 1987). Mandalya Körfezi kıyı ovaları zeytin, zeytinyağı, bağcılık, şarap, tuzlalarda (Bargylia) tuz üretimi yanında çeşitli balık ve karideslerinin bolluğuyla ün yapmıştı (Strabon, Geographica (Coğrafya), 1981).

Karia MÖ 11. yüzyıldan MÖ 545'e kadar bağımsızlığını muhafaza etmiş olup, esas uğraşı alanı denizcilik olan bir uygarlıktı. Karia Bölgesi'nin oluşumu eski Yunan kavimlerinin Anadolu'nun Ege kıyılarında koloniler kurmaya başlamalarından öncesine dayanmaktadır (Bean 1987, 2000). Döneminde önemli bir uygarlık düzeyi yaratmış olan Kariyalıların Anadolu'nun yerlileri olduğu inancını taşıdıkları, Herodot tarafından belirtilmekte olup, Anadolu'nun yerli halkı olduğu konusunda tarihçiler arasında görüş birliği genişlemektedir.

Karia Bölgesi'nde ilk araştırmalar 1736-1740 yılları arasında Dilletanti Cemiyeti adına Anadolu'da geziler düzenleyen Chandler tarafından başlamıştır. 1816'da Turner, 1826'da ise Laborde ve ardından 1830'lu yıllarda Texier çeşitli antik kentlerde incelemelerde bulunmuştur. Texier'den sonra Elliot, 1838-40 yıllarında Fellows, 1824-44 yılları arasında Le Bas, 1844'te Van Ross, 1871-72'de Seiff, 1872'de Davis, 19. yy'ın ikinci yarısında Newton, Paton ve Myres, 1881'de Petersen ve Luschan, son olarak da Deschamps bölgede gezi yapmıştır. 20. ve 21. yy'larda, arkeolojik çalışmaların gelişmesi ile, sayıları giderek artan kazı ve yüzey araştırmaları ile bölgenin tarihi ve geçmiş kültürleri hakkında kapsamlı bilgi ve bulgulara ulaşılmıştır.

Kentlerdeki tarihsel arkeolojik verilerden, Kariyalılar Labraynda, Pidasa, Hyдай, Olymos, Khalketor, Euromos, Iassos, Burgylia, Kildara, Hydisos, Keramos, Miletos-Balat antik kentlerini kurmuşlardır (Bean, 2000) (Şekil 1). Batı Karia'nın en önemli dinî ve ticari

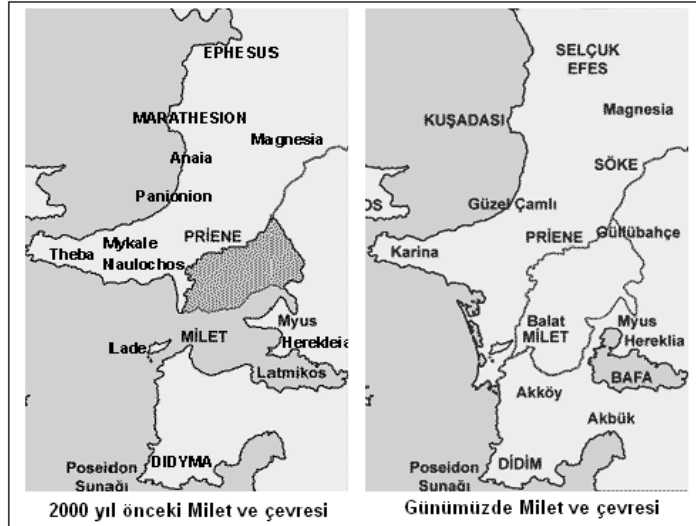
bulunması ile deprem etkinliğinin yer aldığı ve halen aktif bir grabenleşmenin devam ettiğini ortaya koymuştur (Barka vd.,1994).

Menteşe Yöresinin batısında yer alan Güllük Körfezi ile Gökova Körfezi kuzeyindeki Kırandağ'ın oluşturduğu kıyılar doğrudan fay düzlemi ile çakıştığından sarp ve dik iken, Mandalya Körfezi'nin kıyı şekilleri daha farklı olup ada, yarımada, küçük koy ve tombolo yapıları ile farklı ve karakteristiktir. Kireçtaşlarının yaygın olduğu kesimlerde yüzeysel akışın zayıf olduğu irili ufaklı çukurları, oyukları ve sarnıçları ile tipik karstik morfolojik yapılar da yaygındır. Yer yer Neojen çökelleri de bulunmaktadır (Darkot ve Tuncel, 1978). Bununla birlikte Beçin-Bahçeköy arasında Denizcik Gölü çevresinde yüzelelendiği gözlenmiş olan Çırkan Formasyonu içinde ve Kaşdağı'nın kuzey yamaçlarındaki Milas Ovası'ndan itibaren Kırcağız çevresinde görülen ve küçük kuvars çakıllarından oluşmuş konglomera ve yumuşak kireçtaşları düzeylerinde volkanik tüf katmanlarına rastlanılmıştır. Yine bu alandaki konglomeralardaki çakıllar, tüfler içinde dağınık olarak bulunmuştur (Barut, 2001).

Güneybatı Anadolu kıyılarımızın jeomorfolojik özellikleri değerlendirildiğinde, kıyı yakınından itibaren yükselen dağlar nedeniyle yörede yüksek kıyıların hâkim olduğu dikkati çeker. Buna karşılık bu kıyılarda tipik falez şekillerinin görülmemesi, kıyı dikliklerinin genellikle tektonik kökenli olması ile ilgilidir (Kraft vd., 1980, 1982; Kayan 1988, 1991). Karmaşık topoğrafyanın baskın olduğu özel bir kıyı şekline sahip bu kıyılara "Menteşe tipi" kıyılar denilmektedir (Darkot ve Erinç 1953-1954).

Ege Denizi kıyılarının tipik özelliği olan doğu-batı yönlü büyük horst ve grabenleri dikine kesen kıyı çizgisinin, güneye gidildikçe tedrici geçişli olarak boyuna bir özellik kazanmaya başladığı görülmektedir. Kıyı çizgisi, östatik ve tektonik kökenli seviye değişmelerine bağlı değiştiği gibi, alüvyon birikimi sonucunda kıyı alanlarında meydana gelen oluşumlarla da değişmektedir. Buna örnek olarak Latmos ve Passala antik limanlarının günümüzdeki konumu gösterilebilir. Güllük, Milas ve Gökova depresyonları doğu-batı yönlü çöküntü havzaları olsa da kuzeydeki grabenlere oranla daha kısa ve kenarları düzensiz olan çöküntü/graben havzalarıdır. Bu kıyılarda yapısal çizgileri enine kesen bir kıyı tipinden, yapılarla paralel uzayan Akdeniz tipi kıyılara geçiş gözlenmektedir.

Latmos Körfezi kapanmadan önce iki limanı olan, geçimini denizcilik ve ticaretle sağlayan Herakleia, Roma devrine kadar varlıklı bir kıyı kenti iken körfezin ağzının alüvyonlarla iyice dolmaya başladığı, denizle bağlantısının kesildiği Bizans devri başlarında, giderek önemini kaybetmiştir. Bu süreçte Maiandros (Büyük Menderes) ağzında oluşan bataklıkların oluşması sonucunda kıtlık, hastalık ve ölümün beraberinde getirdiği göçler ile kent yaşamında radikal değişimler olması kaçınılmazdır (Şekil 2).



Şekil 2. Büyük Menderes Havzası'ndaki Latmos Körfezi'nin 2000 yıl öncesi ve günümüzdeki konumu.

Bölgede delta oluşumu ve birikmenin aşırı olduğu akarsu vadilerinde ve grabenlerde eski çağlarda kurulmuş olan antik Milet ile Mandalya kıyılarında Milas gibi kentlerin denizle olan bağlantısının kesilmesinde Holosen'de meydana gelen aşırı birikmenin etkili olduğu değerlendirilmesi yapılabilir. Pleistosen boyunca ve Holosen başlarında Batı Anadolu kıyılarının evrimi deniz düzeyi değişimlerinden oldukça etkilenmiştir. Pleistosen'de Akdeniz kıyı çizgisinin Girit, Rodos güneyi ve Toros Dağları'nın güney eteklerine kadar uzandığını kanıtlayan bir dizi denizel teras yer almaktadır.

Mandalya Körfezi'nde Tarihi Çağlardaki Limanlar

Güneybatı Anadolu'da genç kıyı yapılarının oluşumu, yakın jeolojik geçmişte Flandriyen Transgresyonu başlamış olup, bunu izleyen günümüzde de süregelen morfolojik süreçte, gelişen girintili-çıkıntılı kıyılar (Ardel, 1956) ve limanlı kıyı tipinin gözlemlendiği Karia kıyılarındaki limanların konumu ve kuruluşları ile ilgili bulguları Heredotos, Strabon, Plinius ve Ptolemaios gibi eski tarihçiler tarafından bildirilmektedir (Heredotos IV; Strabon VII). Yine denizin alçak kıyı ovalarında ilerleyerek körfez, akarsu taban ovalarını işgal ederek bunları haliçlere (Örneğin Bargylia antik liman kenti) dönüştürdüğü de bilinmektedir (Ardel, 1956).

Karia Bölgesinin Mandalya Körfezi'ndeki dört büyük liman kenti Latmos (Heraklia), Iassos (Asin), Passala (Sakızlık) ve Bargylia (Varvil)'dir. Yine İstanköy Adası'ndaki liman ise Diodorus Siculus (XV) ve Strabon (XIV) tarafından iyi takviye edilmiş olarak tanımlanmıştır. Eski çağlarda Ege Denizi'ne açılan denizle bağlantısı kesildikten sonra bugün Bafa Gölüne dönüşmüş olan oldukça derin bir körfez olan Latmos (Şekil 2) antik çağın en görkemli limanı idi. Yine bu dönemde Attik-Delos Deniz Birliği'nin önemli limanlarından olan Iassos Limanı'nda batı limanındaki Bizans Kulesi, yaklaşık üç bin yıllık kesintisiz yerleşmenin göstergesi olarak denizin ortasında yer alırken (Strabon, XIV) ancak günümüzde aradaki açıklık dolmuş ve Iassos da bugünkü yarımada konumunu almıştır.

Tombolo liman kenti Iassos, Mandalya Körfezinin kuzeyinde, daha eski plan ve haritalarda Asin Kale ve Asin Kurin olarak adlandırılan önemli bir limandı. Büyük Menderes ağzındaki Miletos'un (Balat) limanlarının dolarak devre dışı kalmasından sonra daha da gelişerek 18. yüzyıl ortalarında dahi Milas'ın denizle bağlantısını sağlıyordu. Halen

sürdürülen kazılar, sit alanında Erken Bronz'dan beri yerleşim olduğunu ortaya koymuştur. Iassos bir kıstak tarafından karaya bağlanmış bir yarımadadır. Kalker yapılı ve iç biçimli bu yarımada (Antik dönemlerde olasılıkla ada), 1 km uzunluğa ulaşmaz ancak 450 m lik bir genişliği vardır ve deniz seviyesinden 90 m yüksekliktedir. Olasılıkla değişik kullanım amaçlı iki limansal girinti, en eski yerleşimin kuruluşundan itibaren kentin doğal eğiliminin ne olduğunu açıkça yansıtmaktadır (Bristol Üniversitesi, Pisa Üniversitesi ve CNR Roma Miken ve Ege-Anadolu Araştırmaları Enstitüsünün çalışmaları B.A.C.I. (Bronze Age Carian Iassos) projesi kapsamında).

Passala Limanı ise günümüzde denize uzaklığı 3 km yi bulan Hocat Gölü kıyısındaki Sarıçay'ın getirdiği malzeme ile dolmuş olan Sakızlık Mevkiinde bulunuyordu (Akarca ve Akarca, 1954) (Şekil 3). Diğer önemli bir liman ise oldukça dar ve derin bir koy (Varvil) olan Varvil/Bargylia koyu'nda iç liman özelliğindeki (Bean, 2000) Bargylia'dır. Bölgede yıllarca kazı yapan arkeolog Love 1973 ve Kayan 1988 un verilerine göre Karia uygarlığının ilk yerleşim alanında MÖ 1200-1100 arasında Dorlar tarafından 4 ayrı liman inşa edildiği ve bu yapı kalıntılarının kıyı çökellerinin deniz düzeyi değişimini göstermesi bakımından önemli veriler sunduğu ileri sürülmektedir. Geç Holosen'de (son 6000 yıl) ilk deniz düzeyi günümüzle aynı yada 50 cm daha yüksek olduğu son 3000-2500 yıl arasında (limanların inşa tarihi) deniz düzeylerinin günümüzden yaklaşık 2 m aşağıda bulunduğu bazı çalışmalarda (Pirazzoli, 1986, 1991, 1996; Pirazzoli vd., 1989; Gürdal, 1998) belirtilmektedir.



Şekil 3. Ege Denizi'nde önemli antik çağ limanları (Erol ve Pirazzoli, 1992; Carmona ve Ruiz 2009).

Tarihsel Süreçteki Doğal Afetlerin İzleri

1. Büyük Santorini Patlaması

Antik Çağ'da Karia Bölgesi'nin Ege'ye uzanan yarımadaaları, volkanik patlamaların izlerini taşımaktadır. Oysa bölgenin bu kesimlerindeki Anadolu karasal alanında aktif yanardağ bulunmamaktadır. Güneybatı Anadolu'daki körfez ve koyların kıyılarına serpilmiş

dağılımlı tüf tabakaları ve açık pembemsi gri volkanik merccekler adalardaki patlama sonucunda havaya püskürttüğü dağılan volkanik küllerin birikmesiyle oluşmuştur. Patlamaların merkezi Menteşe açıklarında dizili adalar yayındadır (Şekil 4). İstanköy, İncirliada, Yalı, İlyaki ve diğer adacıklar aynı zamanda sismik aktivitesi kuvvetli denizaltı volkanizmasının su yüzeyi üzerindeki parçalarıdır. Günümüzden yaklaşık 160 bin yıl önce gerçekleşmiş büyük patlama söz konusu bu adaları şekillendirmiş olup kıyı alanlarındaki yarımada ve koylarda kalıcı izler bırakmıştır. Patlama sonucunda hareketlenmiş rüzgar ile deniz akıntılarıyla kıyı alanlarına sürüklenen volkanik malzemeler (kül, tüf, ponza, vb.) genç yüzey şekillerini oluşturmuş ve Güneybatı Anadolu'daki yerleşim alanlarını etkilemiştir (Greaves, 2003; Piper vd., 2005).

Thera adasında Santorini yanardağının patlamasının bazı yazarlar tarafından (Ersoy vd., 2000; Altınok ve Ersoy, 2000; Minoura vd., 2000; Altınok, 2005;) MÖ 1600 ve MÖ 1360 gibi tarihlerde gerçekleştiği düşünülmektedir. Yine Velikovsky (1950)'ye göre Thera (Santorini) Adası'nda, MÖ 1450 yıllarında bir volkanik patlama ve sonrasında zincirleme patlamalar meydana gelmiş bunun sonucunda da Girit ve Minos uygarlıklarının (MÖ 1500'den sonra) tarih sahnesinden çekilmesi gibi birçok değişimlere sebep olmuştur. Pek çok arkeolog bu kurama kuşkuyla yaklaşırken Marinatos (1939), Thera'nın güneydoğu ucunda volkanik kül altında gömülü terk edilmiş Minos yerleşim birimi Akrotiri'yi keşfederek 13 hektardan büyük bir alana yayılmış bir kenti ortaya çıkarmıştı. Burada yaptığı kazılar sonucunda ise patlamanın dramatik sonucunu belirlemiştir.

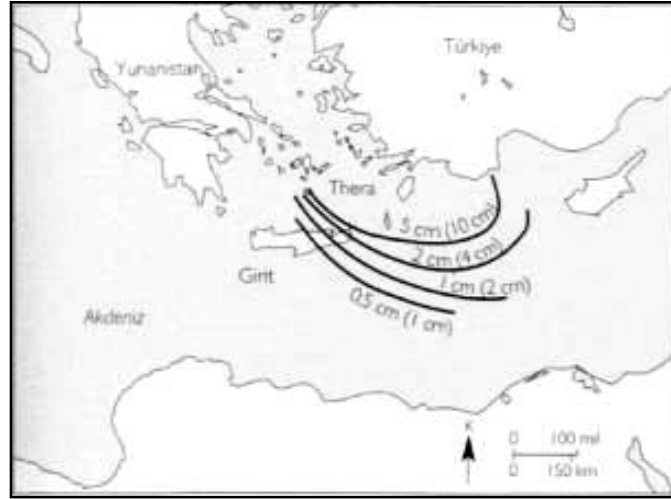
Ege'de MÖ 1450'lerde tarihin en unutulmaz patlamalarından biri olan Thera Adası'nın coğrafyasını yarım ay biçiminde değiştiren jeolojik hareket, iklim değişikliği ile pek çok hastalık ve kıtlığı da beraberinde getirmiştir. Bölgedeki Miken kökenli (Miletos'taki Genç Tunç Çağı yerleşmesi gibi) yerleşmelerin pek çoğunun sonunu hazırlayan büyük felaket MÖ 1450 patlaması ile bağlantılı depremlerdir.



Şekil 4 . Güneybatı Ege Denizi'nde yer alan adalar ve Mandalya Körfezi'nin haritası (Deman, B.'den alınmıştır).

Ege Denizi'ndeki bu aktif yitim zonundan türeyen volkanitler çift ada yayı şeklinde bir dizilim göstermektedir. Bunlar güneydeki Crommyonia, Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorini, Khristiana, Anidhros, Nysiros ve Yıalí volkanik merkezlerini içeren bir dış yay ve Porphyrion, Thebes, Zileria, Achilleion, H. İoannis, Antiporos ve Kos volkanik merkezlerini içeren bir iç yaydan oluşmaktadır (Ercan vd.,1982) (Şekil 4). Yaklaşık 12 milyon yıl önce oluşmaya başlayan yitim zonu, Ege Denizi'nde ilk volkanik ürünlerini olasılıkla 3 milyon yıl önce vermeye başlamış (Milos adaları) ve volkanizmanın (Santorini adaları) günümüze değin süregeldiği (Ercan vd., 1982) ileri sürülmektedir.

Ege ada yayı sistemindeki tek aktif volkan Santorini adalarında olup, en son 1950 yılında faaliyete geçmiştir. Diğer adalardaki bilinen en son faaliyetler, Methana (MÖ 250) ve Nysiros'tadır (1888). Nysiros ve Yıalí (Yalı) adalarındaki volkanizma, başlangıçta deniz altında başlamış ve giderek gelişmiş, adaların oluşumunu sağlayan lav, tüf, kül, süngertaşı, perlit ve obsidiyen gibi oluşumlar vermiştir. Nysiros ve Yalı adaları tamamen volkanik adalar olup, Nysiros'taki en eski lavların yaşı 200 000 yıl olarak (Di Paola, 1974) saptanmıştır. Santorini adasının MS 726 tarihindeki püskürmesi ile geldiklerini öne süren araştırmacılar (Eisma, 1977) da bulunmaktadır. Gerçekten de eski Yunan tarih kitaplarında MS 726 tarihinde Santorini Adası'nda çok şiddetli patlamalar olduğu, Ege Denizi'nin kmlerce yüzen süngertaşı parçaları ile kaplandığı da eski yazıtlarda yer almaktadır (Eisma, 1977).



Şekil 5. Thera patlamasının derin denizdeki malzemenin dağılımını gösteren harita (Parantez içindeki rakamlar, karada bunların eşdeğeri malzeme miktarlardır (Aitken vd., 1988).

Yine bu araştırmacılar (Di Paola, 1974; Eisma, 1977), bu olgunun Thera ile birleştirilebileceğine ve böylece patlamanın MÖ 17. yüzyılda yereldiğini, bunun da Minos uygarlığının nihai çöküşünden yaklaşık 150 yıl önce olduğuna inanmaktadırlar. Ancak bazı araştırmacılara göre de (Bietak 1995,1998), Kuzey Avrupa'da buzullarda ve ağaç halkası dizilerindeki iklim anormallikleri ile Nil Deltası'ndaki Teli el-Daba'da (Avaris) bulunan MÖ 1550 yıllarına ait süngertaşı katmanları (bu süngertaşı Doğu Akdeniz'de büyük bir yanardağ patlamasının kanıtı olabileceği ile ilgili elde edilmiş bulgular) bulunmasının Thera patlaması ile değil, ondan 150 yıl önce bilinmeyen başka bir volkanik olaydan kaynaklanmış olacağına işaret etmektedirler.

Derin deniz araştırmalarında Santorini külünün 300.000 kilometre karelik bir alana ve rüzgâr yönünde 700 kilometre kadar uzağa yayıldığı bulunmuştur (Di Paola, 1974). Örneklerdeki tanecik boyutları yazın kuzeybatı rüzgârlarıyla taşınmaya uygun kül ile uyumludur (Şekil 5). Patlamanın merkezinden tsunamilerinde (sismik aktiviteden kaynaklanan dev dalgalar) yayıldığına ilişkin bulgulardan MS 365 ve 1650 yıllarındaki daha küçük Santorini patlamaları Girit'in kuzey kıyılarında büyük hasarlar yaratan tsunamiler doğurduğu ve bu dalgalardan, Mısır'daki İskenderiye'nin dahi etkilendiği çalışmalarla belirlenmiştir (Aitken vd., 1988).

2. Depremler

Türkiye ve yakın çevresinde 3500 yıllık bir gözlem süresi (MÖ 1500-MS 2000) içerisinde etkili olan tsunamilerin sayıları 100'ün üzerindedir (Altınok ve Ersoy, 2000; Alpar vd., 2005). Türkiye kıyılarında etkili olan tsunamilerin yanısıra Türkiye'nin yakın çevresinde olmuş ve kıyılarımızı etkilemiş olanlar da vardır. Muğla deprem yöresi ile ilgili tarihsel döneme ait ancak 36 deprem kaydı elde edilebilmiştir Bu az sayıdaki tarihsel deprem kayıtlarına göre, bu dönemde meydana gelen depremlerin dış merkezleri Datça, Marmaris, Bodrum, Fethiye ve Rodos Adası civarını göstermektedir. Bir başka sözle, tarihsel dönemde Fethiye–Datça–Rodos Adası üçgeninin nispeten daha aktif olduğu belirtilebilir (Şekil 2). Bu 36 depremin 11'inin aletsel büyüklüğü 5.5 M'nin üstündedir (şiddeti VII ve daha büyük).

USGS verilerine göre, Türkiye'de tarih boyunca 10 000 ve daha fazla ölümlerle sonuçlanan depremler, Kocaeli-İstanbul, Erzincan-Erzurum, Adana-Antakya ve İzmir yörelerinde yoğunlaşmıştır. Buna göre, Muğla deprem yöresinde 10 000 ve daha fazla can

kayı ile sonuçlanacak kadar büyük bir depremin olmadığı sonucu çıkarılabilir. Ancak, yöre ve civarına ait tsunami kayıtlarının varlığı (Çizelge 1), Muğla deprem yöresi ve civarında oldukça şiddetli depremlerin olduğunu ve olabileceğini göstermesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte Rodos, Sisam ve Kalimnos adalarında ve Karia şehirlerinden Iassos ile Panamara'da depremle ilgili yazıtlar bulunmuştur (Guidoboni vd., 1994).

Bölgenin aktif deprem kuşağında olmasına rağmen genelde Ege kıyılarındaki kentleri vuran bu depremler oluşan tsunamiler ile birlikte algılanmış ve afetin tümü deniz tanrısı Poseidon'a mal edilmiştir. Güney Ege volkanizması, mitolojide Denizler Tanrısı Poseidon'un devlerle yaptığı savaşla tarih sahnesinde karşımıza çıkar. Mithos'a göre İncirliada'nın oluşumu bu savaş sırasında. Denizler Tanrısı Poseidon peşine düştüğü dev Polybotes'i kovalıyordu. Korku içinde saklanacak yer arayan bu devi, Poseidon İstanköy yakınlarında bulur ve üç çatalı âsasıyla bu adadan bir parça koparıp Polybotes'e fırlattığında denize gömülen devin kalıntılarından İncirliada (Nysiros) oluşur (Agizza, 2001).

Özellikle, günümüzden 5000 yıl önce, MÖ 3000 yıllarında başlayan ve uzun süre devam eden Arap Yarımadası'nın kuzeye doğru hareketliliğinin, Anadolu Yarımadası ile doğu Akdeniz ve Ege Denizi'nde birbirini tetikleyen etkili hareketleri başlattığı ve bu arada pek çok yerleşmenin hasar gördüğü, çeşitli kazılar sonucu saptanmıştır. Thera (Santorini) volkanitinin MÖ 1600-1300 tarihleri arasındaki patlaması ile oluşan depreşim dalgası izleri Girit, Didim ve Fethiye'de yapılmış hendek çalışmaları ile saptanmıştır (Minoura vd., 2000 Alpar vd., 2005). Depreşim dalgası, denizin herhangi bir bölgesinde yerel olarak oluşan depreşim nedeniyle ortaya çıkan dalgalar olup, Japonca'da "tsunami" olarak adlandırılmakta olan uzun dönemli bir dalga türüdür.

Çizelge 1. Muğla deprem bölgesi ile çevresinde meydana gelmiş tarihsel deprem ve tsunamiler.

Tarih	Yer	Şiddeti	Kaynak
MÖ1410±100	Girit'in kuzeydoğusu	MÖ 1600–1500 Santorini yanardağının patlaması ile tsunami oluştu.	Ambraseys, 1962; Ambraseys ve Finkel, 1995; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Soysal vd., 1981
MÖ 412	İstanköy	Deprem fırtınaları meydana geliyor.İstanköy yerleşim alanı batıdan doğu uca naklediliyor. Iassos kenti büyük hasarlı ve yağmalanıyor.	Bean, 1987
MÖ 227 ?	Rodos, Kıbrıs ve Korent		Ambraseys, 1962; Ambraseys ve Finkel, 1995; Papadopoulos ve Chalkis, 1984
MÖ 31	Aydın	(VIII)	Soysal vd., 1981
46	Girit'in kuzey doğusu, Santorini Adası	Girit'in güney kıyısı, Santorini Yanardağının patlaması ile tsunami oluştu.	Ambraseys, 1962; Antonopoulos, 1987; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Soysal vd., 1981
68	Miletos ve Söke civarı		WMNH, 1998
142	Fethiye Körfezi, Rodos, Kos, Seriphos, Simi Adaları	Tsunami oluştu.	Ambraseys, 1962; Antonopoulos, 1987; Soysal, 1985
21.07.365	Doğu Akdeniz, Girit, Yunanistan, Adriatik kıyıları, İskenderiye, Batı Anadolu	Methone, D = 2000 m (Papadopoulos ve Chalkis, 1984)	Ambraseys, 1960, 1962; Antonopoulos, 1987; Guidoboni vd.,1994; Heck, 1947; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Papazachos vd., 1986; Shebalin vd., 1974; Soysal vd., 1981
15.08.554	Anadolu'nun güneybatı kıyıları,	Tsunami oluştu.	Ambraseys, 1960, 1962; Soysal, 1979;

Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu - 2010

	Kos Adası, Mandalya Körfezi	Bodrum depremi (IX)	Antonopoulos, 1987; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Calvi, 1941; Papazachos vd., 1986; Shebalin vd., 1974; Soysal vd., 1981
10.03.1481	Rodos Adası	Tsunami oluştu.	Vatin, 1999
03.05.1481	Rodos Adası, Anadolu'nun güney batı kıyıları, Girit	Rodos, H=1.8 m, D= 60 m Rodos depremi (VI)	Ambraseys, 1960, 1962; Soysal, 1979; Calvi, 1941; Papazachos vd., 1986; Papadopoulos ve Chalkis, 1984
1484	Rodos depremi	Tsunami oluştu.	WMNH, 1998
1491-1492	İstanköy depremi	5000 ölü	WMNH, 1998
18.10.1493	İstanköy	Ege adaları ile Bodrum'da şiddetli hasar	Luttrel, 2001
12.08.1612	Girit'in kuzeyi		Ambraseys, 1960, 1962; Soysal, 1979; Papazachos vd., 1986; Papadopoulos ve Chalkis, 1984
Kasım.1631		Ege kıyılarında büyük hasar	Soysal vd., 1981
Şubat.1632		Beçin Tuzlaları (Milas) harabeye döner	Soysal vd., 1981
29.09.1650	Santorini Patmos, Sikinos Adaları, Kuzey Girit	Batı Patmos H=30m, Doğu Patmos, H= 27m, İos,H=18 m, Doğu Santorini H=19 m, D= 200 m, Patmos, H= 30 m, İos H=18 m, Sikinos, D= 100 m	Ambraseys, 1960, 1962; Soysal, 1979; Antonopoulos, 1987; Papazachos vd., 1986; Papadopoulos ve Chalkis, 1984
22.02.1653	Büyük Menderes Vadisi		Soysal vd., 1981
1672	Santorini Siklat Adaları		Soloviev vd., 2000
1672/14-16.02.1673	Bozcaada, Kos Adası	04. 1672 Siklatlar, Santorini ve Kos'ta tsunami yazıtlarda kayıtlar var.	Shebalin, 1974; Soysal vd., 1981; Antonopoulos, 1987; Papadopoulos ve Chalkis, 1984
31.01.1741	Rodos	Deniz geri çekildi ve 12 kez kıyıyı bastı.	Ambraseys ve Finkel, 1995
1843	Oniki Adalar		Soloviev vd., 2000
28.02.1851	Fethiye Körfezi, Muğla, Rodos	Tsunami H = 0.6 m	Antonopoulos, 1987; Ambraseys, 1962; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Shebalin, 1974; Soysal vd., 1981
03.04.1851	Fethiye Körfezi, Rodos	Rodos, Fethiye depremi (VI); Tsunami H = 1.8 m	Antonopoulos, 1987; Ambraseys, 1962; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Soysal, 1985
23.05.1851	Rodos, Oniki Adalar, Khalki		Antonopoulos, 1987; Ambraseys, 1962; Papadopoulos ve Chalkis, 1984; Soysal, 1985
09-13.02.1855	Fethiye Körfezi	Fethiye depremi (VI)	Soysal, 1979
12.10.1856	Rodos ve İstanköy adaları		WMNH, 1998
02.10.1864	Meis Adası	Fethiye-Çeşme arasında algılandı	WMNH, 1998
31.01.1866	Santorini Adası		Papazachos vd., 1986; Soysal vd., 1981
09-11. 1887	Muğla		WMNH, 1998
27.10.1896	Muğla-Bodrum arasında	Rodos depremi (VIII)	WMNH, 1998
20.09.1899	Büyük Menderes Grabeni		WMNH, 1998
23.02.1901	Santorini adaları		Soysal vd., 1981
26.06.1926	Rodos, Türkiye'nin güneybatısı, Archangelo, Fethiye, Karpathos, Kandiye	Depremin dışmerkezi Rodos'un doğusundadır. Sicilya, İtalya, Suriye, Mısır ve Filistin'de hissedilmiştir.	Wyss ve Baer, 1981
23.04.1933	Kos Adası		Soloviev vd., 2000

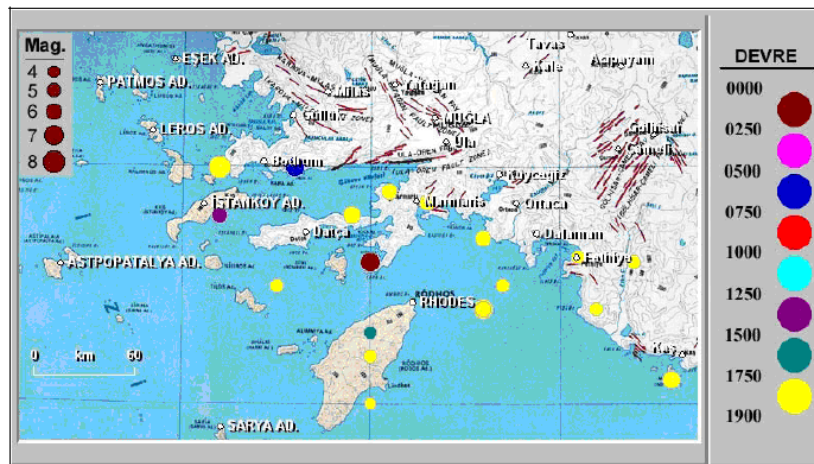
MÖ 1410±100 ile MS 1999 yılları arasında yapılmış çalışmalarda Karia Bölgesi'nin içinde bulunduğu GB Anadolu'da oluşan depremlerin depreşim dalgası yarattığı belirlenmiştir. Bunların 15 civarında olduğu ve sırasıyla MÖ 222, MS 68, 142, 554, 1481, 1609, 1741, 04.1851, 05.1851, 1855, 1856, 1856, 1926, 1948, 1956 tarihlerindeki depreşim dalgaları olarak adlandırılabilir (Altmok ve Ersoy, 2000). Ege Denizi ve yakın çevresindeki MÖ 1410 ile MS 1968 yılları arasında oluşan depreşim dalgalarının yoğunlaştığı yerler

arasında Mandalya Körfezi'nin güneybatısında yer alan Girit ve Rodos adaları ve çevresi de bulunmaktadır (Altınok ve Ersoy, 1997). Nisan 1609'daki Rodos Adası'nda etkili olan depremle oluşan depreşim dalgalarıyla 10 000 kişi hayatını kaybetmiştir (Ambraseys ve Finkel, 1995). Kuzey kenarı faylı olan Amargos baseninin (Mandalya Körfezi'nin KB sında) çevresinde hem tarihsel dönemde ve hem de bu yüzyılda meydana gelmiş büyük depremlerden 9 Temmuz 1956 daki Güney Ege depremi ile oluşan depreşim dalgalarının Amargos (Yamurgi) adası civarında ($36^{\circ}51'-025^{\circ}55'$) 20 m'lik yüksekliğe eriştiği belirlenmiştir (Perissoratis ve Papadopoulos, 1999).

20 Eylül 1899 Menderes Vadisi Depremi, zamanının Osmanlı İmparatorluğu payitahtı İstanbul'u kriz idaresi açısından sarsacak ölçüde can ve mal kaybına yol açmış, bölgede bilinen en önemli depremdir. Depremi izleyen aylar boyunca İstanbul'da basılan birkaç gazete ile bazı yardım komisyonu raporlarından depremde kırılan fay bloğuna ilişkin bilgiler tarihsel verilerle yaklaşımı olanaklı kılmaktadır. Yapılan morfolotektonik ve paleosismolojik çalışmalar, tarihsel verileri destekler niteliktedir (Açıklalın vd., 2006).

Depremler, en önemlileri belirtilen deprem katalogları, bültenleri, depremsellik ve deprem etkinliği çalışmaları ve internet üzerindeki sanal arşivlerden alınan deprem kayıt ve listelerinden elde edilmiştir (Ambraseys ve Finkel, 1995; ERD; Ergin vd.1967; Ergin vd. 1971; Ergünay vd. 1974; FEMA; KOERI; Sipahioğlu, 1984; Soysal, 1979, 1985; Soysal vd., 1981; EERI; IRIS; NGDC-NOAA; USGS).

Elde edilebilen deprem kayıtlarına göre, Muğla yöresinde oluşan depremler ile ilgili en eski kayıt, USGS-NEIC (US Geological Survey-US National Earthquake Information Centre) verilerine göre, MÖ 411 de 7.0 Ms (yüzey dalgası magnitüdü) büyüklüğünde Güllük (Kerme) Körfezi depremidir. Diğerleri MÖ 227 (7.2 Ms), 197 (7.0 Ms) ve 183 (7.0 Ms) yıllarında Rodos Adası civarındaki depremlerdir. NASANOAA kaynaklı USGS-NEIC verilerine göre, bu yörede oluşan depremlerin en büyüğü ise 8.39 Ms büyüklüğündeki 27 Ağustos 1886 Bodrum depremidir (Sezer, 2003). Eldeki bulgulara göre MS 11-2000 yılları arasında Muğla deprem yöresinde magnitüdü 4 ve üzerindeki büyüklükte 803 deprem meydana gelmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Türkiye Diri Fay Haritasında (Şaroğlu, vd., 1992) Muğla sismotektonik bölgesinin tarihsel dönem depremleri ($M > 4$; MS 11-1990) (Sezer, 2003).

Deprem etkinlikleri, bu konuda çalışanlarca, dünyada deprem istasyonlarının yaygınlaştığı 1900 yılı sınır kabul edilmek suretiyle, 1900 yılı öncesini tarihsel dönem ve

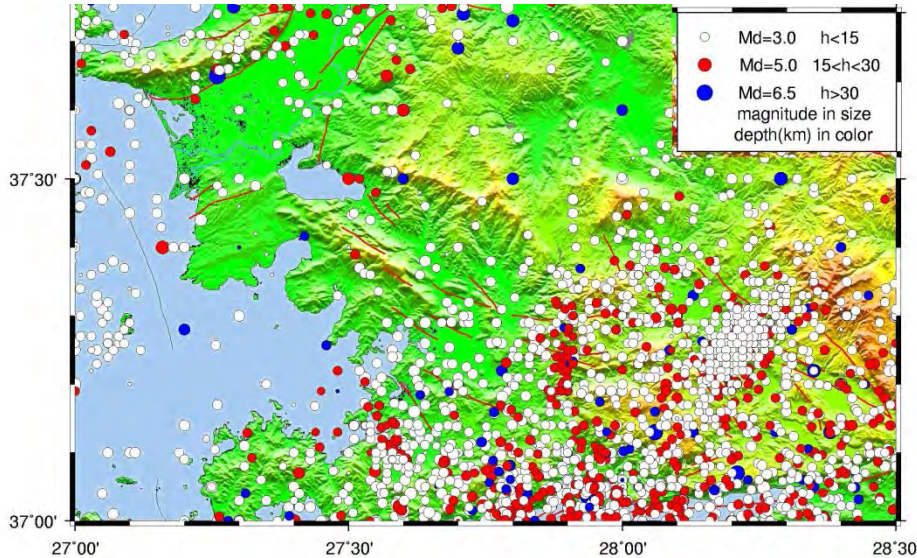
1900 yılı sonrasını da aletsel dönem olarak ayırt edilerek, iki dönem halinde suretiyle incelenmektedir. Tarihsel ve aletsel dönemi kapsayan 1400-1990 yılları arasında bölgede 25 in üzerinde hasar yapıcı deprem olduğu bunlardan özellikle 1493 Bodrum depreminin taş taş üzerinde bırakmadığı, yine 1672, 1741, 1851, 1856, 1863, 1865, 1869 ve 1896 depremlerinin bölgede büyük hasar meydana getirdiği bilinmektedir (Şekil 6) (Sezer, 2003). Aletsel döneme ait depremler incelendiğinde 26.06.1926 İstanköy-Rodos depremi (M=7.5), 23.04.1933 Gökova-İstanköy depremi (M=6.5), 13.12.1941 Muğla-Bodrum depremi (M=6.5), 1948 Rodos depremi (M=7.1), 1956 İstanköy depremi (M=7.2), 25.04. 1957 Fethiye depremi (M=7.1) ve 23.05.1961 Marmaris depremi (M=6.5) önemli olanlarıdır

SONUÇ ve ÖNERİLER

Muğla sismotektonik yöresi, tektonik bakımdan oldukça aktiftir (Şekil 7) (Barut, 2001). Mandalya Körfezi ve komşu kıyı bölgesi yerleşmeleri, kuzeyde Büyük Menderes Grabeni güneyde Gökova Fayı'nın ürettiği depremlerden etkilenmiştir.

Daha güneyde, Girit Adası'nın hemen güneyinden geçen ana fay sisteminin (Helenik Ada Yayı) ile Rodos-Meis adaları güzergahıyla sokulmuş kırık hattı, tarihi çağlarda tüm güneybatı Anadolu'yu sarsan şiddetli yıkıcı depremler üretmiştir. Tarihsel süreçte bölge, sık sık şiddetli depremlere sahne olmuş ve olmaya devam etmektedir. Deprem üreten fayların çoğu kısa olmakla birlikte, nispeten daha uzun doğrultu atımlı fayların Muğla deprem yöresi için büyük bir risk oluşturmaktadır.

Yine, potansiyel sıvılaşmanın söz konusu olduğu ovalık alanlarda risk daha da yükselmektedir. Yörenin kara sathında 7.0 M depremin olma olasılığı, deniz sahasına nispeten daha zayıftır. Bir başka deyişle, sahasında 7.0 M'den daha büyük deprem olma olasılığının kara alanından daha belirtilebilir. Tsunamiye de yol açabilecek büyük depremler bakımından en yüksek risk olarak Rodos Adası ve civarı, Fethiye Körfezi ve civarının dikkati çektiği belirtilebilir.



Şekil 7. Mandalya Körfezi ve çevresinde aletli dönem depremleri.

Mandalya Körfezi kıyılarının 80-90 km güneybatısında İstanköy-İncirliada denizaltı yanardağı yanı sıra, körfezin yaklaşık 150 km batısında Santorini volkanik ada grubu patlamalarıyla çevreye yayılan gaz bulutları, küller, etrafa saçılan volkanik kütle ve malzemeleri, volkan bombaları, patlama şiddetinin tetiklediği depremler, kıyıları vuran

tsunami Ege uygarlıklarında unutulmaz izler bırakmış kulaktan kulağa yayılan mitoslara konu olmuş ve Eski Çağ tarihçilerince biraz da abartılarak ayrıntılarıyla anlatılarak günümüze değin taşınmıştır (Nur ve Cline, 2000; Homeros, İlyada, 1967).

Türkiye’de aletsel dönem afetleri, Afet İşleri Başkanlığı’nın hazırlamış olduğu Muğla ili haritasında, Milas yöresindeki su baskını, heyelan ve kaya düşmesi olayları olarak tanımlanmıştır (Gökçe vd., 2008). Ancak asıl felaket kaynağı güneybatı Anadolu karası önünde Ege denizaltı kırığı üzerine boncuk dizisi (Şekil 4) şeklinde sıralanmış Menteşe adaları/12 ada grubundaki aktif volkanlardır. Sonuç olarak, komşu sayılan bölgelerdeki antik şehirlerde eskiye giden çok sayıda arkeolojik kazı ve tarihi araştırmalar yapıldığından Büyük Menderes Grabeni, Bodrum Yarımadası, deniz alanındaki Menteşe adalarında zengin afet özellikle deprem, volkanizma ve tsunami verileri olmasına rağmen Mandalya Körfezi’nde afet verileri çok sayıda ve ayrıntılı değildir.

KAYNAKLAR

- Açıkalin, S., Ocakoğlu, F., Güneş, G., Özkeş, S., Dirik, K., Özsayın, E., 2006. Tarihsel ve paleosismolojik veriler ışığında 1899 Menderes Vadisi depreminin yüzey kırığı üzerine bir değerlendirme. ATAG10 - Aktif Tektonik Araştırma Grubu 10. Toplantısı (2- 4 Kasım 2006) Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Agizza, R., 2001. Antik Yunan’da Mitoloji, Masallar ve Söylenceler. Çev: Z. İlkelen. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Eskiçağ Dinleri ve Mitolojisi Dizisi, No. 7. İstanbul.
- Aitken, M. J., Michael, H. N., Betancourt, P. P. and Warren, P. M., 1988. The Thera eruption: continuing discussion of the dating. *Archaeometry* 30 (1): 165-181.
- Akarca, T. ve Akarca, A., 1954. Milas Coğrafyası, Tarihi ve Arkeolojisi. İstanbul Matbaası, İstanbul.
- Altınok, Y., and Ersoy, Ş., 1997. Tsunamis in the Aegean Sea and near surroundings. *Proceedings of the International Earth Science Colloquium on The Aegean Region. IESCA, Eds: O.Pişkin, M.Ergün, M.Y.Savaşçın, G.Tarcan, Vol. 1, 215-227, İzmir.*
- Altınok, Y. and Ersoy, Ş., 2000. Tsunamis observed on and near Turkish coast. *Natural Hazards, Vol.1.21, No 2-3, 185-205.*
- Altınok Y. 2005. Türkiye ve çevresinde tarihsel tsunamiler. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı: 438 - 2005/4, 25-32.*
- Alpar, B., Kuran, U., Yalçın, A.C., Altınok, Y., 2005. Türkiye Çevresi Denizlerde Depreşim Dalgası Oluşma Olasılığı Bulunan Bazı Bölgeler. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı: 438 - 2005/4, 33-37.*
- Ambraseys, N. N., 1960, The seismic sea wave on July 9, in the Greek Archipelago, *J.Geophys.Res. 65(4) (1956), 1257-1265.*
- Ambraseys, N. N., 1962, Data for the investigation of the seismic sea-waves in the Eastern Mediterranean, *Bull. Seism. Soc. Am. 52, 895-913.*
- Ambraseys, N. N., and Finkel, C. F., 1995. The seismicity of Turkey and Adjacent Areas, a Historical Review, 1500-1800, Eren Yayıncılık, İstanbul.
- Antonopoulos, A., 1987, Contribution to the knowledge of tsunamis in the Eastern Mediterranean from ancient times until the recent, *Ann. Geol. Des. Pays. Helleniques T XXIX(2), 740-757.*
- Ardel, A., 1956. Marmara Bölgesinde Coğrafi Müşahedeler, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 4, 7, 1-16, İstanbul.

- Barka, A., Sakıncı, M., Görür, N., Yılmaz, Y., Şengör, A.M.C., Ediger, V., 1994, Is Aegean extension a consequence of the westerly escape of Turkey? EOS Transactions of the American Geophysical Union 75, 116-17.
- Barut, I.F., 2001. Milas (Mugla)-Ekinambarı ve Savran Tuzlu Kaynaklarının Hidrokimyasal Araştırması. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 189 p.
- Bean, G.E. 1987. Karia. Çev.Burak Akgüç.Cem Yayınları Kültür Dizisi. İstanbul.
- Bean, G.E. 2000. Eskiçağ'da Menderes'in Ötesi. Çev: Pınar Kurtoglu. Orion Yayınevi, 1. Basım. İstanbul.
- Bietak, M., 1995. Connections between Egypt and the Minoan World: New results from Tell el-Dab c a/Avaris . In: W. V. Davies and L. Schofield (Eds), Egypt, the Aegean and the Levant: Interconnections in the Second Millenium BC. British Museum, London, 19-28.
- Bietak, M., 1998. The Late Cypriot White Slip I Ware as an obstacle to the High Aegean Chronology . In: M. S. Balmuth and R. H. Tykot (Eds), Sardinian and Aegean Chronology. Oxbow Books, Oxford, 321-322.
- Calvi, V. S., 1941, Erdbebenkatalog der Türkei und Einiger Benaehbarter Gebiete (unpublished), Report No. 276, MTA Enstitüsü, Ankara.
- Carmona P., and Ruiz, J.M., 2009. Geomorphological evolution of the River Loukkos estuary around the Phoenician city of Lixus on the Atlantic Littoral of Morocco. Geomorphology, 24 (6), 821-845.
- Darkot, B. ve Erinc, S., 1953-1954. Güneybatı Anadolu'da Coğrafi Müşaadeler. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 5-6, 179-196. İstanbul.
- Darkot, B., Tuncel, M. 1978. Ege Bölgesi Coğrafyası, İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No: 99, İstanbul.
- Diodorus Siculus (XV). DIODORUS SICULUS. (1957), Bibliothekes Historikes, Trsl. C.H. Oldfather, London, (Loeb).
- Di Paola, G.M., 1974, Volcanology and petrology of Nysiros Island (Dodekanese, Greece) : Bull- Volcanologique, 38, 944-987.
- Eisma, D., 1977, Selçuk yakınındaki kumsal (plaj) sırtları, Türkiye: Jeomorfoloji Dergisi, 6, 149-167.
- Ercan, T., Günay, E., Baş, H., Can, B., 1982. Datça yarımadasındaki Kuvaterner yaşlı volkanik kayaların petrolojisi ve kökensel yorumu . MTA Dergisi, 97-98, (1981-1982) 46-57.
- EERI. The Earthquake Engineering Research Institute (EERI). <http://www.eeri.org/>
- ERD. Earthquake Research Department (ERD). <http://www.deprem.gov.tr/>
- Ergin, K., Güçlü, U., and Uz, Z., 1967, Türkiye ve Civarının Deprem Kataloğu, İTÜ, Maden Fak. Arz Fiziği Entstitüsü, Yayın No. 24, İstanbul.
- Ergin, K., Güçlü, U., Aksay, G., 1971. Türkiye ve Dolaylarının Deprem Kataloğu (1965-1970). İstanbul Teknik Üniversitesi. Maden Fakültesi Arz Fiziği Enstitüsü Yayını No:28, İstanbul.
- Ergünay, O., Bayülke, N., Gençoğlu, S., 1974. 1 Şubat 1974 İzmir Depremi Raporu. T.C. İmar İskân Bakanlığı Deprem Araştırma, Ankara.
- Erol, O., Pirazzoli, P.A., 1992. Seleucia Pieria: an ancient harbour submitted to two successive uplifts. International Journal of Nautical Archaeology, 21, 317-327.

- Ersoy, Ş., Altınok, Y., ve Yalçın, A.C., 2000. Güneybatı Anadolu'nun neotektonik yapılarına genel bir bakış ve bölgenin deprem etkinliği. III. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, (5-7 Ekim 2000), Çanakkale. 115-128.
- FEMA. Federal Emergency Management Agency (FEMA). <http://www.fema.gov/library/tsunamif.html>
- Greaves, A.M., 2003. Miletos Bir Tarih. Çev: Çınar Öztürk. Homer Kitabevi, İstanbul.10-110.
- Gökçe, O., Özden, Ş., Demir, A., 2008. Türkiye'de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı, Afet Bilgileri Envanteri.T.C.Bayındırlık ve İskan bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Guidoboni, E., Comastri, A., Traina, G., 1994. Catalogue of Ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th Century. Instituto Nazionale de Geofisica. Roma.
- Güner, İ., 1997. Bodrum ve Milas yörelerinin Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi Yayını, No: 838, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayını, No: 77. Erzurum.
- Gürdal, M.A., 1998. Deniz Seviyesi Ölçümleri ve Harita Genel Komutanlığınca İşletilen Mareograf İstasyonları. Harita Genel Komutanlığı Harita Dergisi, 119, 1-14.
- Heck, N. H., 1947. List of seismic sea waves. Bull. Seism. Soc. Am. 37, 269-286.
- Herodotos IV. Herodotos. 1973. Herodot Tarihi. (çev: M. Ökmen, A.Erhat), Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Homer, İlyada, 1967. Çev: A. Erhat, A.Kadir. Sander Kitabevi. İstanbul.
- IRIS. The Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS). <http://www.iris.washington.edu/>
- Kayan İ. 1988. Late Holocene Sea-Level Changes on the Western Anatolian Coast. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 68, 205-218.
- Kayan, I., 1991. Holocene geomorphic evolution of the Beşik Plain and changing environment of ancient man. Studia Troica, 1, 71-92.
- KOERI. Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI). <http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/sondepremler.asp>.
- Kraft, J.C., Rapp, G., Jr., and Aschenbrenner, S.E. 1980. Late Holocene paleogeomorphic reconstructions in the area of the Bay of Navarino,Sandy Pylos. Journal of Archaeological Science, 7, 187-210.
- Kraft, J.C., Kayan, I., and Erol, O., 1982. Geology and paleogeographic reconstructions of the vicinity of Troy. In G.R. Rapp & J.A. Gifford (Eds.), Troy, the archaeological geology (pp. 11-41). Princeton, N.J:Princeton University Press.
- Love, I.C. 1973. A brief summary of excavation at Knidos 1967-1973. In: E. Akurgal (editor), Proc. 10th Int. Cong.: Classical Archeology, 1973, 2. Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- Luttrell, A., 2001. Oniki Adalar'da Deprem: 1303-1513. Osmanlı İmparatorluğu'nda Doğal Afetler.(Ed. Elizabeth Zachariadou) Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.
- Marinatos, S., 1939. The Volcanic Destruction of Minoan Crete . Antiquity, 13 : 425-439.
- Minoura, K. Imamura, F., Kuran, U., Nakamura, T., Papadopoulos, G. Takahasi, T. and Yalçın, A.C., 2000. Discovery of Minoan tsunami deposits. Geology, 28, 59-62.
- NGDC-NOAA. The National Geophysical Data Center- National Oceanic ve Atmospheric Administration (NGDC-NOAA). <http://www.ngdc.noaa.gov/seg/hazard/tsevsrch>

- Nur, A., and Cline, E.H., 2000. Poseidon's Horses: Plate Tectonics and earthquakes storms in the Late Bronze Age Aegean and eastern Mediterranean. *Journal of Archaeological Science*, 27, 43-63.
- Papadopoulos, G. A. and Chalkis, B. J., 1984. Tsunamis observed in Greece and the surrounding area from antiquity to the present times. *Marine Geology*, 56, 309-317.
- Papazachos, B. C., Koutitas, Ch., Hatzidimitriou, P. M., Karacostas, B. G., and Papaioannou, Ch. A., 1986, Tsunami hazard in Greece and the surrounding area, *Annales Geophysicae* 4B(1), 79-90.
- Perissoratis, C. and Papadopoulos, G., 1999. Sediment instability and slumping in the southern Aegean Sea and the case history of the 1956 tsunami. *Marine Geology*, 161, 287-305.
- Piper, G.P., Piper, D.J.W., Perissokratis, C., 2005. Neotectonics and the Kos Plateau Tuff Eruption of 161 Ka. South Aegean Area. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 139.
- Pirazzoli, P.A., 1986. The early byzantine tectonic paroxysm. *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementbande*, 62, 31-49.
- Pirazzoli, P.A., 1991. *World Atlas of Holocene Sea-level Changes*, Elsevier Oceanography Series 58, Elsevier, Amsterdam.
- Pirazzoli, P. A., Montaggioni, L. F., Saliége, J. F., Segonzac, G., Thommeret, Y., Vergnaud-Grazzini, C., 1989. Crustal block movement from Holocene shorelines: Rhodos Island (Greece). *Tectonophysics*, 170, 89-114.
- Pirazzoli, P.A., 1996. *Sea-level Changes: The Last 20000 Years*, Wiley Publishing, Chichester.
- Sipahioğlu, S., 1984. 'Kuzey Anadolu fay zonu ve çevresinin deprem etkinliğinin incelenmesi'. *Deprem Araştırma Bülteni* 45.
- Sezer, L.İ. 2003. Muğla Yöresinde Deprem Aktivitesi Ve Riski. *Türkiye Kuvatlerini Çalıştayı IV. (29-30 Mayıs 2003)*, İTÜ Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayını, 111-120, İstanbul.
- Shebalin, N. V., Karnik, V. and Hadzievski, D., 1974, *Catalogue of Earthquakes*, UNESCO, Skopje, Yugoslavia.
- Soloviev, S. L., Solovieva, O.N., Go, C.N., Kim, K.S., Shchetnikov, N.A., 2000. *Tsunamis in the Mediterranean Sea 2000 MÖ 2000 MS*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 237.
- Soysal, H., 1979. 'Tsunami (deniz taşması) ve Türkiye kıyılarını etkilemiş tsunamiler'. *Deprem Araştırma Bülteni* 25, 48-56.
- Soysal, H., 1985. Tsunami (Deniz taşması) ve Türkiye kıyılarını etkileyen tsunamiler, *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni* 2, 59-67.
- Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., Altınok, Y., 1981. *Türkiye ve çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu. (MÖ 2100-MS 1900) TUBITAK TBAG Proje No: 341*, İstanbul.
- Strabon, Book VII. Raoul Baladié: *Strabon, Géographic*, tome IV, livre VII. (Budé.) maps of Western and Central Europe and the Euxine. Paris: Les Belles Lettres, 1989.
- Strabon, Kitap XIV. *Geographica (Antik Anadolu Coğrafyası)*. 1981. Bölüm 2. Çev:Adnan Pekman. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayını No: 2796. İstanbul.

- USGS. United States Geological Survey-US National Earthquake Information Center (USGS). <http://wwwneic.cr.usgs.gov/neis/bulletin/bulletin.html>.
- United States Geological Survey-US National Earthquake Information Center (USGS). <http://walrus.wr.usgs.gov/tsunami/>
- WMNH, 1998. World map of Natural Hazards, 1998
- Wyss, M. and Baer, M., 1981, Earthquake hazard in the Hellenic Arc, reprinted from Earthquake Prediction – An International Review, Maurice Ewing Series 4, American Geophysical Union, 153–172.
- Vatin, N., 1999, Les tremlements de tere a Rhodes en 1481 et leur histories, Guillaume Caoursion, Natural Disasters in the Otoman Empire ed. Elizabeth Zachariadou, Crete University Press,153-185.
- Velikovsky, I., 1950. Çarpışan Dünyalar. (çev. Suavi Eyice ve Dr. Hasan Külünk) Çağlayan Basımevi 1985. (Bu eser orijinalinin sadece birinci cildi)

KIZILIRMAK DELTA BÜTÇESİNE YAPILAN MÜDAHALELERİN DELTA SAHASI VE MORFOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Prof. Dr. H. İbrahim ZEYBEK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi.

Prof. Dr. Ali UZUN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi.

Prof. Dr. Cevdet YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi, OÖSAE Bölümü Öğretim Üyesi.

Sema ÖZDEMİR

Karagöl Şehit Arif Çetin İlköğretim Okulu (Ondokuz Mayıs-Samsun), Sosyal Bilgiler Öğretmeni.

Özet

Kızılırmak Deltası, Karadeniz kıyılarında yer alan önemli deltalardan biridir. Kızılırmak üzerinde çok sayıda baraj yapılmasından sonra, özellikle 1988’de Altınkaya ve 1991 yılında Derbent barajlarının su tutmaya başlamasından sonra deltaya akarsuyun taşıdığı malzeme iyice azalmıştır. Altınkaya Barajı yapılmadan önce Kızılırmak’ın taşıdığı sediment miktarı 21,3 milyon ton/yıl iken barajın inşasından sonra bu miktar hızla azalmış, Derbent Barajı’nın yapılmasından sonra 0,46 milyon ton/yıl’a kadar düşmüştür. 2008 yılında ise taşınan sediment miktarı 0,30 milyon ton/yıl kadardır. Deltaya taşınan sediment miktarı azalırken, kıyıda akıntılar tarafından malzeme taşınması devam etmiştir. Sonuçta gittikçe daha az beslenen deltanın büyümesi zamanla durmuş, nihayet kıyı çizgisi kara yönünde gerilemeye başlamıştır. Çalışmada bu değişimin delta ölçüsündeki boyutları tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Delta kıyılarında kıyı çizgisi değişikliklerinin belirlenmesinde uzun süreli yerinde yapılan inceleme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Deltaya malzeme taşınmasının azalmasında etkili olduğu düşünülen delta kıyılarındaki kum ocaklarından çıkartılan kum miktarı tespit edilmiş, ayrıca delta kıyılarında görülen değişiklikler 1956, 1972, 1988 ve 2005 yıllarına ait dört farklı dönemin hava fotoğrafları ile belirlenmiştir. Kıyı çizgisi değişikliklerinin fiziki ve beşeri çevre üzerindeki etkileri ise arazi gözlemleri dışında, anket çalışmaları ile desteklenmiştir.

Delta bütçesine yapılan müdahaleler sonucu Altınkaya Baraj Gölü’ne su tutulmaya başlandığı 1988 yılında tipik deltanın sivri ucu görünümünde olan Kızılırmak Deltası’nın kuzey ucu kıyı çizgisindeki gerilemeye bağlı olarak önce kütleleşmiş, deltanın uç bölgesi daha güneye doğru yer değiştirmiştir. 1988 yılından 2008 yılına kadar 26,992 km² alan kaybedilmiştir.

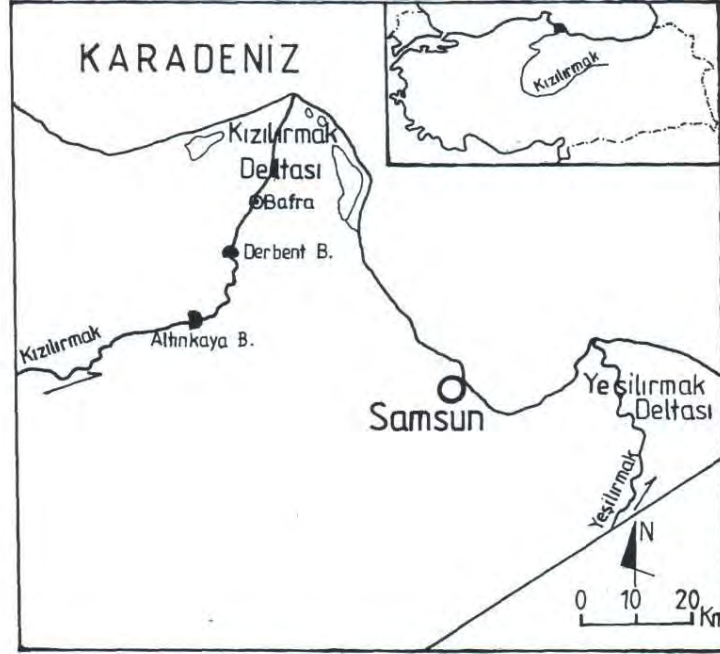
1. Giriş

1.1. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Ülkemizin üçüncü büyük (564 km²) deltası olan Kızılırmak Deltası, Orta Karadeniz Bölümü’nün kıyı kesiminde yer alır (Şekil 1). Delta, 35° 35' 45" – 36° 07' 07" doğu boylamları ile 41° 44' 08" – 41° 30' 15" kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Delta kuzeyden

¹ Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

Karadeniz ile sınırlandırılmış olup, güneyde ise Doğankaya (Martıkale) Köyü yakınlarına kadar uzanmaktadır. Kuzeye doğru büyük bir çıkıntı oluşturan delta doğuya ve batıya gidildikçe daralarak kıyı düzlüklerine geçilmektedir. Deltanın doğu sınırı Engiz Çayı yakınlarındaki Muştı Köyü çevresine, batı sınırı ise Alaçam İlçe merkezinin batısına kadar uzanmaktadır.



Şekil 1. Lokasyon haritası

1.2. Amaç

Kızılırmak Deltası ülkemizin önemli deltalarından biridir. Kızılırmak üzerinde çok sayıda baraj yapılmasından sonra, özellikle Altınkaya ve Derbent barajlarının yapılmasından sonra deltaya akarsuyun taşıdığı malzeme iyice azalmıştır. Altınkaya Barajı yapılmadan önce Kızılırmak'ın taşıdığı sediment miktarı 21,3 milyon ton/yıl iken bu barajın inşasından sonra miktar azalmış, Derbent Barajı'nın yapılmasından sonra daha da azalarak 0,46 milyon ton/yıl'a kadar düşmüştür. Gittikçe daha az beslenen deltanın büyümesi zamanla durmuş, nihayet kıyı çizgisi kara yönünde değişmeye başlamıştır. Çalışmada bu değişimin delta ölçüsündeki boyutlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın önemli bölümünü arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Delta kıyılarında kıyı çizgisi değişikliklerinin belirlenmesinde uzun süreli yerinde inceleme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Sediment bütçesindeki değişim ise DSİ ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından Kızılırmak üzerinde kurulmuş olan akım gözlem istasyonlarına ait veriler yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Yine delta kıyılarında farklı noktalarda açılmış olan kum ocaklarından çıkartılan kum miktarları belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca delta kıyılarında görülen değişiklikler 1956, 1972, 1988 ve 2005 yılı gibi dört farklı döneme ait hava fotoğrafları ile belirlenmiştir. Böylece, yakın geçmişten günümüze değişimin seyri ortaya konulabilmektedir.

2. Delta Bütçesindeki Değişimin Sebepleri

Kızılırmak Deltası, tarih öncesi çağlardan günümüze kadar nehrin getirdiği alüvyonlarla hızlı bir şekilde büyümüştür. Ancak 1990'lı yılların başlarından itibaren deltadaki büyüme durmuş, hatta delta küçülme sürecine girmiştir. Bu durum Kızılırmak'ın üzerine çok sayıda baraj yapılması, akarsu yatağında kum ocakları ve beton şantiyelerinin malzeme alması, kum ocaklarının kıydan bilinçsizce kum alması gibi nedenlerle delta bütçesinde gelen malzemenin azalması sonucu ortaya çıkmıştır.

2.1. Kızılırmak üzerine çok sayıda baraj yapılması

Kızılırmak üzerinde kaynağından ırmağın ağzına kadar 25 tanesi işletmede olan 31 adet baraj ve regülatör (26 tanesi baraj, 5 tanesi regülatör) yapılmıştır (Tablo 1). Özellikle 1988'de Altinkaya ve 1991'de Derbent barajlarının yapılmasıyla Kızılırmak'ın getirdiği alüvyonlar tutulmaya başlamış bu nedenle deltadaki büyüme durmuş, hatta kıyı akıntıları ve erozyonlar nedeniyle küçülmeye başlamıştır (Foto 1, 2). Bu barajların devreye girmesi ile Karadeniz'e ulaşan malzeme miktarı % 98 azalmıştır. Burada en önemli rolü 1988'de inşaatı tamamlanarak su tutmaya başlayan Altinkaya Barajı oynamıştır.

Tablo 1. Kızılırmak Havzası üzerinde baraj ve regülatörlerin açılış tarihleri, proje seviyeleri (11. 09. 2009).

Baraj ya da Regülatörün adı	Yeri	Açılış tarihi	İşletmede	İlk etüt	Fizibilite
Hirfanlı	Ana akarsu	1959	X		
Sızır (Regülatör)	Göksu Deresi	1961	X		
Kesikköprü	Ana akarsu	1966	X		
Tatların Barajı	Derinöz Çayı	1967	X		
Sarımsaklı Barajı	Sarımsaklı Çayı	1968	X		
Damsa Barajı	Damsa Çayı	1971	X		
Karaçomak Barajı	Karaçomak Deresi	1974	X		
Çoğun Barajı	Kızılıhözü Deresi	1976	X		
Maksutlu Barajı	Maksutlu Deresi	1977	X		
Yapıaltın Barajı	Çaylak Deresi	1977	X		
Bozkar Barajı	Höşür Çayı	1981	X		
Kültepe Barajı	Köşküzü Deresi	1983	X		
Kapulukaya Barajı	Ana akarsu	1986	X		
Uzunlu Barajı	Konakönü Deresi	1989	X		
Gazibey Barajı	Osugülüç Çayı	1992	X		
Gelingülü Barajı	Kanak Çayı	1993	X		
Karaova Barajı	Manahözü Çayı	1997	X		
Sıddıklı Barajı	Körpeli Deresi	1998	X		
4 Eylül Barajı	Mısmıl Çayı	2003	X		
Ayhanlar Barajı	Kızılöz Çayı	2003	X		
İmranlı Barajı	İmranlı Çayı	2004	X		
Ağaçalan (Regülatör)	Ağaçalan Çayı			X	
Balcioğlu (Regülatör)	Kocaçay			X	
Bayramhacılı	Ana akarsu				X
Çene(Regülatör)	Değirmen+Kalos			X	
Kargı	Ana akarsu				X
Pamuklu (Regülatör)	Şıklıkalı Çayı			X	
Yamula	Ana akarsu	2005	X		
Altinkaya	Ana akarsu	1988	X		
Derbent	Ana akarsu	1991	X		
Obruk Barajı	Ana akarsu	2007	X		
Toplam	31		25	4	2



Foto 1. 1991 yılında su tutmaya başlayan Derbent Barajı ve baraj gölü.



Foto 2. 1988 yılında su tutulmaya başlanan Altinkaya Baraj Gölü.

1991'de Derbent Barajı'nın da tamamlanarak su tutmaya başlaması ile, Karadeniz'e ulaşan alüvyon miktarı giderek azalmıştır. Bu barajlar yapılmadan önce (1960 yılına kadar) Karadeniz'e çökelti akışı 23,1 milyon ton/yıl'dır. Hirfanlı'nın yapılması ile bu miktar önce 18 milyon ton/yıl'a, daha sonra Altinkaya (1988) ve Derbent barajlarının (1991) su tutmaya ve ardından faaliyete geçmeleri ile çökelti akım miktarı 0,46 milyon ton/yıl'a düşmüştür (Savran vd. 2002).

Altinkaya Barajı'nın yapılmasının ardından Bafra-İnözü Gözlem istasyonu kapatılmıştır. Bu tarihten sonra deltaya en yakın istasyon olarak Çorum-Avşar Köprüsü üzerinde 1999-2002 yılları arasında ölçümler yapılmıştır. 2002 yılından sonra ise Osmancık ilçesi-Hacıhamza Bucağı arasındaki Karaköy ölçüm istasyonunda sediment ölçümü yapılmıştır. Bu istasyonda 2008 yılında sediment miktarının 0,30 milyon ton/yıl olduğu görülür. Söz konusu istasyondan sonra Altinkaya gibi önemli bir baraj yer aldığına göre, deltaya taşınan sediment miktarı daha da azalmış olacaktır.

2.2. Barajların yapımından sonra sahada kum ocaklarında ve beton şantiyelerinde malzeme kullanımı

Deltanın büyümesinin durmasını sadece barajların yapılmasıyla açıklamak yeterli olmamaktadır. Kızılırmak'ın yatağından kum almak için kurulmuş olan beton-inşaat şantiyeleri ve kıyıda daha önce işletilmiş kum ocakları da delta bütçesini etkilemiştir. Deltanın batı bölümünde Göçkün, Doyran, Etyemez ve Toplu köylerine ait sahil kesimlerinde olmak üzere dört önemli kum ocağı işletilmiştir (Tablo 2) (Foto 3,4). Kum ocaklarının işletildiği dönemde toplam 33,3 milyon ton malzeme alınmıştır.

Tablo 2. Kızılırmak Deltası üzerindeki kum ocağı işletmeleri.

Kum Ocağının Adı	İşletmeye Başlama Tarihi	İşletmenin Kapanış Tarihi	İşletme Süresi (yıl)	Günlük Alınan Ortalama Kum Miktarı (ton)	Yıllık Alınan Ortalama Kum Miktarı (ton)	Açık Kaldığı Süre Boyunca Alınan Ortalama Toplam Kum Miktarı (ton)
Doyran	1986	1997	11	1400	510.000	5.610.000
Etyemez	1988	1992	4	380	139.000	556.000
Göçkün	1978	2000	12	5.000	1.825.000	21.900.000
Toplu	1986	1998	12	1.200	438.000	5.256.000
Toplam					2.912.000	33.322.000



Foto 3. Göçkün Köyü kıyılarında uzun yıllar kum ocağı olarak işletilen sahanın bir bölümü.



Foto 4. Kızılırmak'ın yatağından malzeme alan işletmelerden biri.

3. Kızılırmak Delta Bütçesine Yapılan Müdahalelerin Delta Sahası ve Morfolojisi Üzerine Etkileri

Kızılırmak Deltası, ülkemizin 3. büyük deltasıdır. Ayrıca verimli topraklarıyla yüksek bir tarım potansiyeline sahip olup; deltanın bir kısmı aynı zamanda ülkemizin önemli sulak alanları arasında yer alır.

Kızılırmak üzerinde akarsuyun yukarı ve orta çığırında barajların yapılmasıyla delta sahasına taşınan malzeme de zamanla azalmıştır. Özellikle akarsuyun aşağı çığırında 1988 yılında Altınkaya, 1991 yılında Derbent baraj göllerinde su tutulmaya başlanması ile deltanın büyüme süreci durmuştur. Akarsuyun taşıdığı malzeme miktarındaki düşüş dışında, beton şantiyelerinin Kızılırmak'tan ve kum ocaklarının kıyıda malzeme alması da Kızılırmak'ın ağız kesimine taşınan malzemenin iyice azalmasına sebep olmuştur. Deltanın büyümesini sağlayan malzeme taşınmasındaki azalmaya karşılık kıyıda akıntılarla malzeme göçü devam etmiştir. Sonuçta delta farklı kesimlerinde değişik boyutlarda alan kaybederek küçülmeye başlamıştır.

Kıyı çizgisindeki gerileme ve dolayısıyla deltanın güney yönünde daralmasının başta delta morfolojisi olmak üzere çeşitli etkileri olmuştur. Bu değişikliklerin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir:

- a) Altınkaya Baraj Gölü'ne su tutulmaya başlandığı 1988 yılında sivri uçlu görünümde olan Kızılırmak Deltası'nın bu bölümü kıyı çizgisindeki gerilemeye bağlı olarak önce kütleşmiş, daha sonra da deltanın uç bölgesi daha güneye doğru yer değiştirmiştir. 1988 yılından 2008 yılına kadar 26,992 km² alan kaybedilmiştir (Tablo 3) (Şekil 2).

Tablo 3. Kızılırmak Deltası'nda yıllara göre kaybedilen yaklaşık alan miktarı.

Yıl	Kaybedilen alan miktarı (km ²)
1988'den 1993'e kadar	9,486
1993'ten 1997'e kadar	2,422
1997'den 2000'e kadar	4,537
2000'den 2001'e kadar	3,572
2001'den 2004'e kadar	3,761
2004'ten 2005'e kadar	1,346
2005'ten 01.2007'ye kadar	1,168
01.2007'den 12.2007'ye kadar	0,402
12.2007'den 02.2008'e kadar	0,298
Toplam	26,992



Şekil 3.7. Kızılırmak Deltası'nda 1988-2007 yılları arasında kaybedilen alan (www.dogadernegi.org'dan değiştirilerek ve güncellenerek).

- b) 1998 yılında Ramsar Sözleşmesi ile koruma altına alınmış olan sulak alanlar zarar görmektedir. Lagünleri denizden ayıran kıyı oklarının gerilemeye başlaması ile bu göllerde tuzlanma ve ekolojik dengenin bozulması sorunu ortaya çıkmaktadır.
- c) Kuzeybatı yönlü rüzgârların, kumsaldan ve genç kumullardan aşındırarak taşıdığı malzemeleri kıyı bölgesindeki göl ve bataklık alanlara aktarması sonucunda söz konusu sahalarda karalaşma yaygınlaşmıştır. Sahada subasar ormanlar başta olmak üzere floristik ve faunistik yapı önemli derecede tehdit altına girmiştir. Özellikle Liman Gölü'nün kuzeyindeki ve doğusundaki kumsal alan oldukça daralmıştır. Kuzey ve kuzeydoğu yönlü rüzgârların oluşturduğu güçlü dalgalar bu kumsal belli noktalarda aşarak Liman Gölü'ne ulaşmaktadır.
- d) Akarsuyun denize döküldüğü kesimde ve hemen güneyde yatak şekli değişmiştir. Akarsu 1956'da kısa mesafeli ve çok sayıda dar mesafeli büklüm çizerek Karadeniz'e ulaşırken, günümüzde büklüm sayısı azalmış fakat bunların çapları büyümüştür.
- e) 1988 yılına kadar akarsuyun ağzının yaklaşık 200 m doğusunda yer alan lagün gölü, Derbent ve Altinkaya barajlarının faaliyete geçmesi sonrasında kısa sürede ortadan kalkmıştır. Yine akarsuyun denize döküldüğü sahanın yaklaşık 150 m güneyinde yatak içinde yer alan 24.000 m² lik alana sahip ırmak adası ortadan kalkmıştır.

4. Sonuç

Ülkemizin en önemli deltalarından olan Kızılırmak Deltası, akarsu üzerine zaman içinde çok sayıda baraj yapılması ile daha az beslenmeye başlamıştır. 1988 Altinkaya ve 1991 yılında Derbent barajının da tamamlanarak su tutmaya başlaması ile akarsuyun taşıdığı sediment miktarı iyice azalmıştır. Bu durum üzerinde kum ocaklarından uzun yıllar tonlarca kum çekilmesi ve beton şantiyelerinin ırmaktan malzeme almaları da etkili olmuştur. Buna karşılık, kıyıda malzeme göçü devam etmiştir. Sonuçta deltanın büyümesi önce durmuş, sonra da kıyı çizgisinde güneye doğru yer değiştirme süreci başlamıştır. Kıyı çizgisinin kara yönünde yer değiştirmesi ise deltanın morfolojisi ve alanında değişikliklere yol açmıştır. Nitekim 1988 yılında sivri uçlu görünümde olan Kızılırmak Deltası'nın bu bölümü kıyı çizgisindeki gerilemeye bağlı olarak önce kütleleşmiş, deltanın uç bölgesi daha güneye doğru yer değiştirmiştir. 1988 yılından 2008 yılına kadar 26,992 km² alan kaybedilmiştir. Yani Kızılırmak Deltası artık yaklaşık 534 km² lik bir alana sahiptir.

Saha hem ekonomik açıdan ülkemiz için önemli bir tarım arazisi olmasıyla hem de kuşların doğal üreme ve konaklama yerleri özelliği göstermesi bakımından önemlidir. Bu nedenlerle sadece Kızılırmak Deltası'nın değil tüm deltalarının korunması gerekir. Korumanın ilk şartı ise, delta ekosistemlerine zarar veren faaliyetleri durdurulmasıdır. Bu yüzden, ülkemizin enerji ihtiyacı akarsular dışında kaynaklarla çözümlenmeli ve artık özellikle deltalardan denize dökülen akarsular üzerine baraj yapılırken bu tür çevresel etkiler daha çok göz önünde tutulmalıdır.

Delta kıyılarındaki ve akarsu yatağı yakınındaki kum ocakları kapatılmakla birlikte zaman zaman kaçak kum alımları devam etmektedir. Kaçak kum alımlarına izin verilmemelidir.

Kızılırmak yatağının her iki yanındaki setler için akarsu yatağından malzeme alımı durdurulmalıdır.

Kıyı ve yakınında şayet yapılacaksa mahmuz, balıkçı barınağı gibi yapılar, doğal dengeyi bozmayacak şekilde planlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- AKKAN, E. 1970, *Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi*. A.Ü. DTCF Yay. No: 191, Ankara.
- ASAN, T. vd., 2002, “*Bafra Ovası Deltası Kızılırmak Nehri-Karadeniz Birleşimindeki Kıyı Erozyonunda Alınan Önlemler*”. IV. Kıyı Mühendisliği Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt: I, s. 189 - 199.
- DMİGM, 2010, *Bafra Meteoroloji İstasyonu Yayınlanmamış Döküm Cetvelleri*, Samsun.
- EİEİ, *Kızılırmak’a Ait Yayınlanmamış Sediment Ölçüm Miktarları*. Ankara.
- KÖKPINAR, M. A. vd., 2000, “*Bafra Ovası Kızılırmak-Karadeniz Birleşimindeki Kıyı Erozyonunun İncelenmesi*.” III. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 5-7 Ekim 2000, s. 507-524.
- KÖKPINAR, M. A. vd., 2002, “*Kızılırmak Ağzı Kıyı Çizgisi Değişimi*.” VI. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 24 -27 Ekim 2002, s. 713-730.
- SAVRAN S. vd. 2002, “*Kızılırmak Deltası Kıyı Erozyonunun Sayısal Modellemesi*”, IV. Kıyı Mühendisliği Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt: 2, s. 493-505.
- SERTEL, E. vd., 2008, “*Assessment of Landscape Changes in the Kizilirmak Delta, Turkey Using Remotely Sensed Data and GIS*”. *Environmental Engineering Science*, 25/3 s. 353-362.
- TUROĞLU, H., 2005, “*Kızılırmak Deltası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri ve İnsan Yaşamındaki Etkileri*”. *İstanbul Üniversitesi İkiztepe Kazılarının 30. Yılı Sempozyumu*, 01- 04 Eylül 2005, Samsun.
- UZUN, A., 2005, “*Samsun İli Kıyılarında Antropojenik Değişmeler*”. TURQUA Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayınları, s. 183-190, İstanbul.
- UZUN, A., 2006, “*Samsun Deltaları Ve Beklenen Değişmeler*”. *Geçmişten Geleceğe Samsun 1. Kitap*, Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Eğitim Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayınları, s. 541-548, Samsun.
- www.dogadernegi.org.tr
- www.dsi.gov.tr
- YILMAZ, C., 2005, “*Kızılırmak Deltasında Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Analizi*”. TURQUA Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayınları, s. 227 – 234, İstanbul.
- YÜKSEK, Ö., 2008, “*Samsun’un Batı Kıyılarındaki Erozyonun İncelenmesi*”. TMMOB Samsun Kent Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 213 -217, Samsun.

GÖKSU DELTASI KIYI ÇİZGİSİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN CBS VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE İNCELENMESİ

AHMET KARAKOÇ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
ahmetkarakoc@gmail.com

MURAT KARABULUT

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
mkarabulutksu@gmail.com

ÖZET

Kıyılar, karmaşık ve çok yönlü doğal ilişkilerin bütünleştiği ekosistemlerin başında gelmektedir. Deltalar başta olmak üzere alçak rakımlı kıyı alanları, dünya üzerinde en hızlı değişime uğrayan birimleri oluşturmaktadırlar. Türkiye kıyılarında da hem sosyo-ekonomik, hem de ekolojik açıdan değeri yüksek deltaların bulunması, bu konuda yapılması gereken çalışmaların önemini göstermektedir. Son yıllarda uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları, kıyı alanlarında meydana gelen zamansal değişimlerin belirlenmesinde yararlanabilecek önemli veri kaynakları haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı da uydu teknolojilerini kullanarak Göksu deltası sahilinde kıyı çizgisinin zamansal değişimini ortaya koymak ve CBS ortamında değişim haritalarını üretmektir. Sonuçlar, deltanın doğu kıyılarında meydana gelen bir gerilemenin, güncel ağız bölgesinde ise ilerlemenin gerçekleştiğini göstermiştir. Paradeniz lagünü kıyı kordonunda şiddetli bir kıyı gerilemesinin, İncekum burnunun batı ve güneydoğusunda ise kumul ilerlemesinin olduğu tespit edilmiştir. Altinkum mevkiinde ise şiddetli bir kıyı gerilemesi mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Kıyı Çizgisi, Zamansal Değişim, Göksu Deltası, Uzaktan Algılama, CBS.

1. GİRİŞ

Kıyı alanları ilk çağlardan beri büyük medeniyetlerin en çok yerleştiği alanlar olmuş, bu alanlardaki doğal kaynaklar, toplumların ekonomik ve sosyal gelişimleri için büyük imkânlar sunmuştur (Sesli, 2006). Her geçen gün artan dünya nüfusu, bunun sonucunda ortaya çıkan insan faaliyetleri ve bu faaliyetlerin doğal kaynaklar üzerinde oluşturduğu yoğun baskı sonucunda kıyı alanları hızlı ve sürekli bir değişim içerisine girmiştir (Çölkesen ve Sesli, 2007). Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık olarak %60'ı kıyı bölgelerinde yaşamaktadır (Doğun ve ark., 2003, Harmancı, 2005). Bu durum bir yandan kıyıların beşeri yaşam için önemini gösterirken diğer yandan da beşeri faaliyetlerin kıyı ekosistemleri üzerinde kurduğu yoğun baskıyı ifade etmektedir.

Deltalar, kıyı ekosistemleri içerisinde en dinamik ve en karmaşık ilişkilerin yaşandığı sistemler olmakla birlikte barındırdığı birçok canlı türüyle doğal yaşam için hayati önem taşımaktadır (Keçer ve Duman, 2007). Aynı zamanda delta alanları insanlık tarihi boyunca çok yoğun bir şekilde kullanılmış ve bunun neticesinde büyük oranda tahribata uğramıştır. Benzer şekilde Akdeniz havzasında yer alan deltaların elverişli fiziki şartlar sunması, insan kullanımına bağlı tahribatın da artmasına neden olmuştur (Harmancı, 2005). Bu denli yoğun kullanıma maruz kalan kıyı alanlarından birisi de Göksu deltasıdır. Göksu nehrinin Orta Toroslardan getirdiği alüvyonları biriktirmesi sonucunda oluşan delta, Akdeniz kıyılarında bulunan deltalar içerisinde en fazla biyolojik çeşitliliğe sahip alanlardan birisidir (Efe and Greenwood, 2005). Türkiye'deki kuş türlerinin yaklaşık olarak 4/3'ünün gözlemlendiği Göksu deltası, sahip olduğu ekolojik değerleri nedeniyle birçok yasal statü ile koruma altına

alınmıştır. Delta alanı 1989 yılında Yaban Hayatı Koruma Sahası (YHKS), 1991 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), 1994 yılında Ramsar Alanı, 1996 yılında ise I. Derecede Doğal Sit ilan edilmiştir. Diğer yandan çeşitli uluslar arası projeler kapsamında Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Önemli Doğa Alanı (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanı (ÖKA) olarak tanımlanmıştır (Meriç ve Kavruk, 2007).

Ekolojik zenginliğinin yanında tarıma elverişli koşulları nedeniyle deltada yoğun bir zirai faaliyet sürmektedir. Buna karşın 1940'lardan önce tuzlu bataklıklar ve sık sık meydana gelen taşkınlar nedeniyle tarımsal faaliyetlerin kısıtlı olarak yapılabildiği delta alanına 1940'ların başında birtakım müdahalelerde bulunulmuştur (Karaömerlioğlu, 2007). İlk olarak taşkınları engellemek ve tarım arazisi kazanmak için Göksu nehrinin akış yolu değiştirilmiş, böylece nehir ağzı Cırba mevkiinden bugünkü yatağına alınmıştır (Yıldırım ve ark., 2009). Bununla birlikte birçok sulama kanalı açılarak delta arazileri sulanabilir tarım arazilerine dönüştürülmüştür. Ancak sulama ve drenaj projeleriyle taşkınlar önlenememiş, 1992 yılında Göksu nehri üzerine kurulan Gezende barajının faaliyete geçmesiyle taşkınlar büyük oranda azalmıştır (Karaömerlioğlu, 2007). Bu çalışmalar neticesinde Akgöl geçici bir göl iken sürekli bir göl haline gelmiş, eskiden tuzla olarak kullanılan bataklıkların büyük bir bölümü kurutularak tarım arazilerine dönüştürülmüştür. Böylece birkaç on yıl içerisinde deltanın hidrolojik peyzajı tamamen değiştirilmiştir.



Şekil 1. Göksu deltası lokasyon haritası

Deltaların en önemli özelliklerinden birisi de, fiziksel koşulların büyük bir bölümünün yıllık, mevsimlik ve hatta günlük olaylar neticesinde değişime uğramasıdır (Sesli, 2006). Diğer bir ifadeyle deltalar gibi alçak kıyıların değişimi üzerinde insan faaliyetleri kadar doğal olayların da etkisi büyüktür. Gibeaut ve ark. (2001), kıyı çizgisinde meydana gelen 10 ile 1000 yıllık değişimleri uzun dönemli değişimler olarak tanımlarken, 5 ile 10 yıl aralığında gerçekleşen değişimleri kısa dönemli değişimler olarak kabul etmişlerdir. Fırtına gibi anlık olaylar sonucu meydana gelen değişimleri de epizodik değişimler olarak tanımlamışlardır.

Yüksek ekolojik ve ekonomik değerlere sahip deltaların aynı zamanda yeryüzünün en dinamik yapılarından birini oluşturması, bu alanların sürekli ve düzenli bir biçimde izlenmesini zorunlu kılmaktadır. Değişimlerin saptanabilmesi için, belirli bölgelerde ve zamanlarda mümkün olduğunca hassas ve ayrıntılı veriler toplanmalıdır. Bu işlemlerin klasik yöntemlerle yapılmasının oldukça maliyetli ve zaman alıcı olması nedeniyle uzaktan algılama teknolojileri bu alanda kullanımı giderek artan bir araç haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı 1972—2009 yılları arasında Göksu deltasında meydana gelen kıyı çizgisi değişimlerini tespit etmektir. Bu kapsamda delta kıyısı boyunca en fazla değişime uğrayan alanlar belirlenerek ayrıntılı bir biçimde değişim haritaları üretilecektir. Değişimin meydana geldiği alanlardaki kumul ilerlemeleri ya da gerilemeleri alansal olarak hesaplanacaktır. Sonuçta deltanın aleyhine gelişen değişimlerin lokasyonu ve seviyesi ortaya konulacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Göksu deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişimleri tespit edebilmek için 1985 tarihli topografya haritalarının P31b2, P31b3, P31c2, P31a1 ve P31a4 paftaları ile çok bantlı (multispectral) sensörlerden Landsat MSS (Multispectral Scanner), Landsat TM (Thematic Mapper) ve Landsat ETM + (Enhanced Thematic Mapper Plus) uydu görüntüleri kullanılmıştır. Landsat TM ile Landsat ETM+ 30 metre mekânsal çözünürlüğe ve 16 gün zamansal çözünürlüğe sahipken, Landsat MSS 79 metre mekânsal ve 16–18 gün zamansal çözünürlüğe sahiptir (Tağil ve Cürebal, 2005).

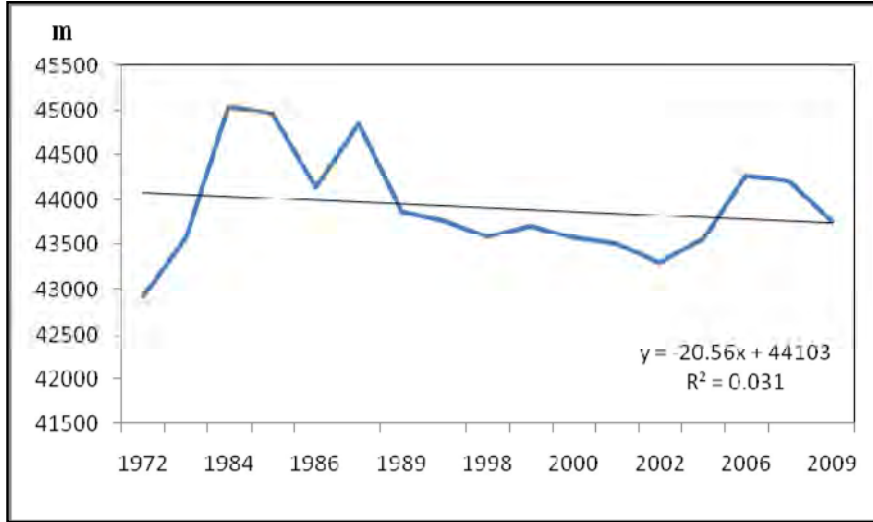
1/25000 ölçekli topografya haritaları, Mersin ÖÇKKB (Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı)'den geometrik düzeltmeleri yapılmış olarak raster formatta temin edilmiştir. Bu haritalar uydu görüntülerinin geometrik doğruluklarının kontrol edilmesi sırasında kullanılmıştır.

Kıyı uzunluğunun hesaplanmasında 1972, 1973, 1984, 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007 ve 2009 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Diğer yandan kıyı çizgisindeki ilerleme ya da gerilemelerin alansal olarak hesaplanması için 1972, 1989, 1999 ve 2009 görüntüleri seçilmiştir.

Öncelikle elde edilen uydu görüntüleri kontrolsüz sınıflama (*unsupervised classification*) tekniği kullanılarak sınıflandırılmıştır. İlk olarak 30 sınıf belirlenmiş, daha sonra bu sınıflar kara ve su olmak üzere 2 sınıfa indirgenmiştir. Sınıflandırılmış görüntüler vektör formata dönüştürülmüş ve kıyıyı temsil eden çizgilerin uzunlukları hesaplanmıştır. Tüm yıllara ait kıyı uzunluklarına basit doğrusal regresyon uygulanmış (Tağil ve Cürebal, 2005) ve Göksu deltasının yıllık kıyısız değişim trendi hesaplanmıştır. Diğer yandan seçilmiş olan 1972, 1989, 1999 ve 2009 yıllarına ait kıyı çizgileri üst üste çakıştırılmış, kıyı çizgisindeki ilerleme ya da gerilemenin tespit edildiği alanlar poligon olarak tanımlanmış ve alanları hesaplanmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

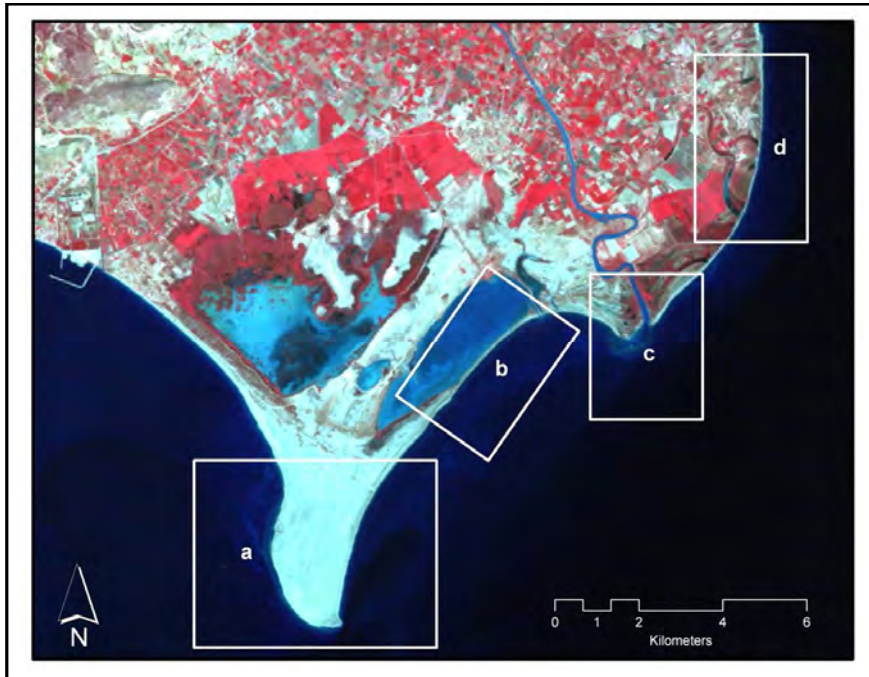
Çalışma alanına ait uydu görüntülerinden kıyı çizgisi uzunlukları hesaplanmış ve yıllar arasındaki değişimi gösterebilmek için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan hesaplamalara göre kıyı çizgisi uzunluğunun farklı salanımlar gösterdiği ancak 38 yıllık süreçte negatif bir trendin ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Göksu deltası kıyı uzunluğunun yıllar arasındaki değişimi

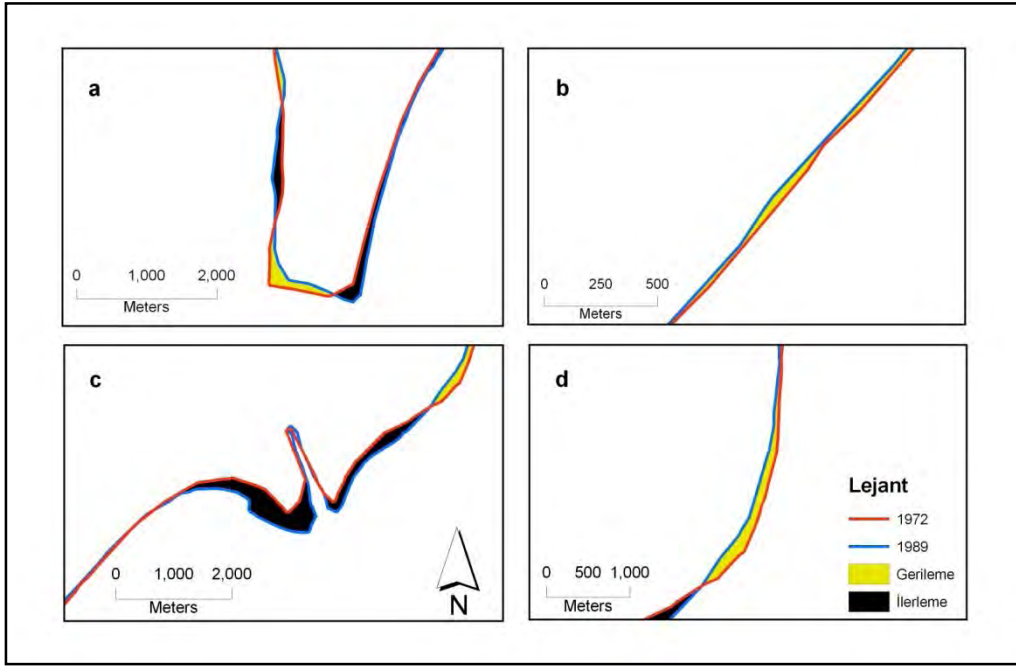
Bu sonuca göre Göksu deltası kıyı çizgisi uzunluğunun azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar 2009 yılı kıyı çizgisi uzunluğu (43,8 km) 1972 yılı kıyı çizgisi uzunluğundan (42,9 km) fazla olsa da, 1984 yılında ani bir artışın gerçekleşmesi (45 km) ve daha sonraki yıllarda kademeli olarak düşüşün yaşanması lineer trendin negatif çıkmasına neden olmuştur. 1972 ile 1984 yılları arasında gerçekleşen artışın ani olarak ortaya çıkması bu yıllar arasındaki verilerin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Diğer yandan bu yıllar arasında kıyı şeridindeki yapılaşmanın hızlanması ve limanın bu yıllar arasında inşa edilmiş olması kıyı çizgisi uzunluğunun artmasına neden olmuştur.

Yapılan analizler Göksu deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerin belli alanlarda yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Bu alanlar; İncekum burnu mevki (a), Paradeniz lagünü kıyı kordonu (b), Nehir ağzı mevki (c) ve deltanın doğusunda yer alan Altinkum mevki (d) olarak tespit edilmiştir (Şekil 3).

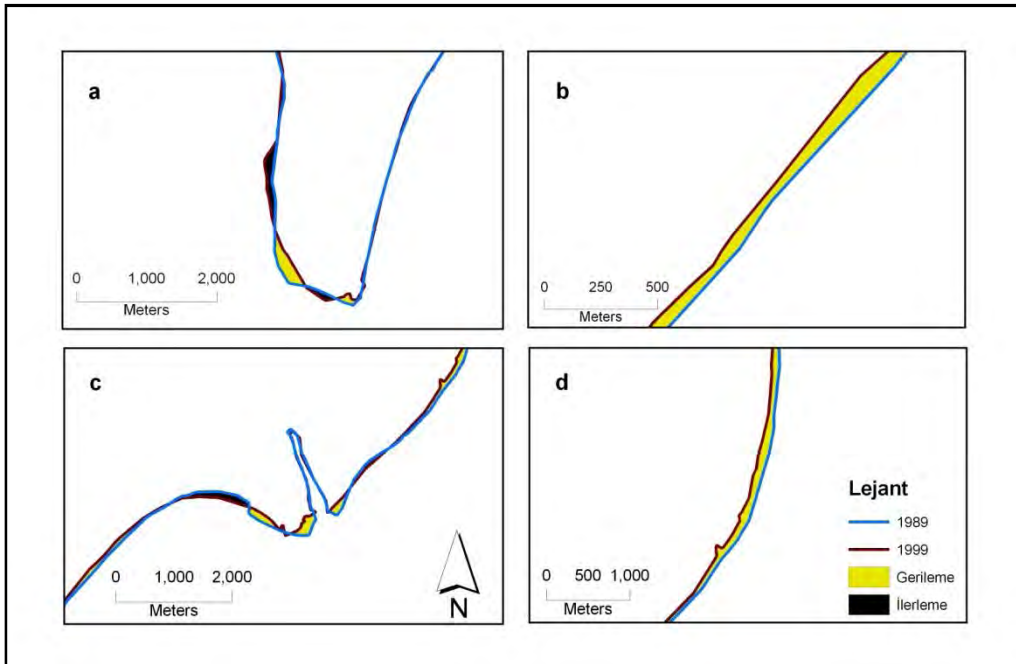


Şekil 3. Kıyı çizgisinin en fazla değiştiği alanlar (a-İncekum burnu mevki, b-Paradeniz lagünü kıyı kordonu, c-Nehir ağzı mevki, d- Altinkum mevki).

1972–1989 yılları arasında Göksu deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler incelendiğinde, İncekum burnu mevkiinin güneybatısında kıyı çizgisinin gerilediği, batı ve güneydoğu kısmında ise ilerlediği görülmektedir (Şekil 4-a). Paradeniz lagünü kıyı kordonu mevkiinde ise kıyı çizgisinin deltanın aleyhine gerilemekte olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4-b). Nehir ağzı bölgesinde Göksu nehrinin taşıdığı alüvyonların birikmesi neticesinde kıyı çizgisinde dikkat çekici bir ilerleme gerçekleşmiştir (Şekil 4-c). 1972–1989 yılları arasında nehir ağzının doğusu ve batısında yaklaşık olarak 109ha’lık bir alan delta kumullarına katılmıştır. Diğer yandan Göksu deltasının doğu kısmında yer alan Altinkum mevkiinde çok şiddetli bir kıyı gerilemesi meydana gelmiştir (Şekil 4-d). 17 yıllık süreç içerisinde kıyının kimi yerlerde 200m’nin üzerinde gerilediği tespit edilmiştir.



Şekil 4. 1972–1989 yılları arasında meydana gelen değişimler

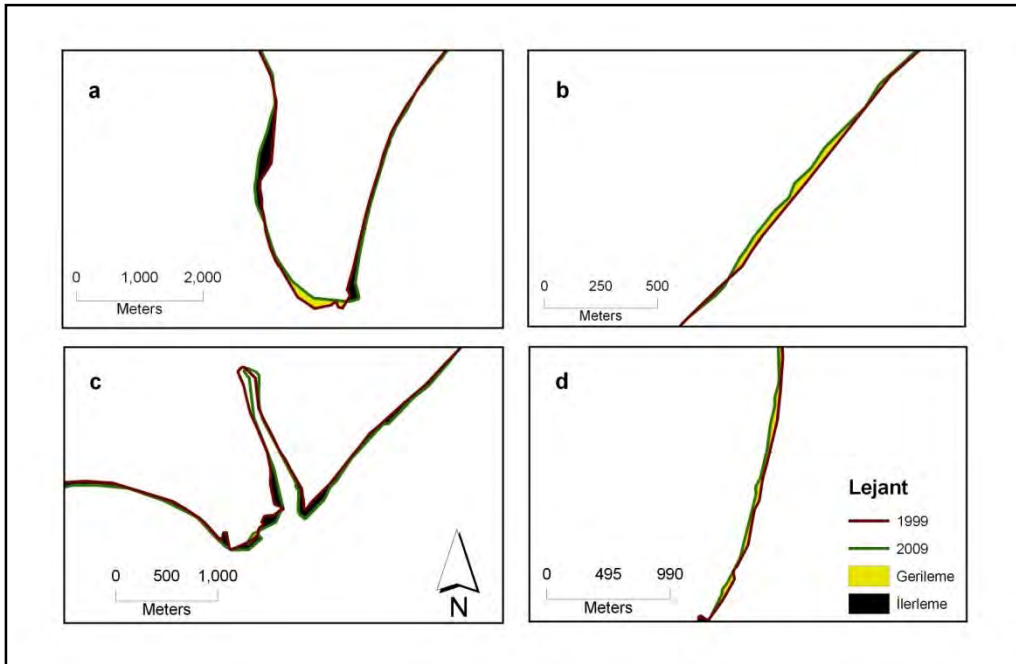


Şekil 5. 1989–1999 yılları arasında meydana gelen değişimler

1989–1999 yılları arasında meydana gelen değişimler incelendiğinde bir önceki döneme kıyasla bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. İncekum burnu mevkiinin batısında ilerleme devam ederken bir önceki dönemde kıyının denize doğru ilerlediği güneydoğu kısmında 2,5ha’lık bir gerileme olmuştur (Şekil 5-a). Bunun yanında güney kısmına yine 2,5ha civarında kumul eklenmiş, doğusunda ise herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

Paradeniz lagünü kıyı kordonunda kıyı gerilemesinin şiddetlendiği görülmektedir (Şekil 5-b). 1972–1989 döneminde 20–40 m arasında bir kıyı gerilemesi mevcutken 1989–1999 yılları arasında 50–90 m arasında bir gerileme gerçekleşmiştir. Nehir ağzı mevkiinde ise 1972–1989 döneminin aksine kıyı çizgisinin gerilediği görülmektedir (Şekil 5-c). Bu alanda yaklaşık olarak 12ha’lık alan deniz istilasına uğrayarak kaybolmuştur. Deltanın doğusunda bulunan Altinkum mevkiinde de bir önceki dönemde olduğu gibi kıyı gerilemesi devam etmiştir (Şekil 5-d).

1999–2009 yılları arasında Göksu deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler incelendiğinde İncekum burnu mevkiinin batısında kumul ilerlemesinin devam ettiği görülmektedir (Şekil 6-a). Bu yıllar arasında yaklaşık olarak 20ha’lık kumul alanı İncekum burnu mevkiinin batısına eklenmiştir. Diğer yandan bir önceki inceleme döneminde ilerleme kaydeden güney kısmında gerileme gerçekleşerek yaklaşık olarak 14ha’lık bir alan deniz tarafından istila edilmiştir.

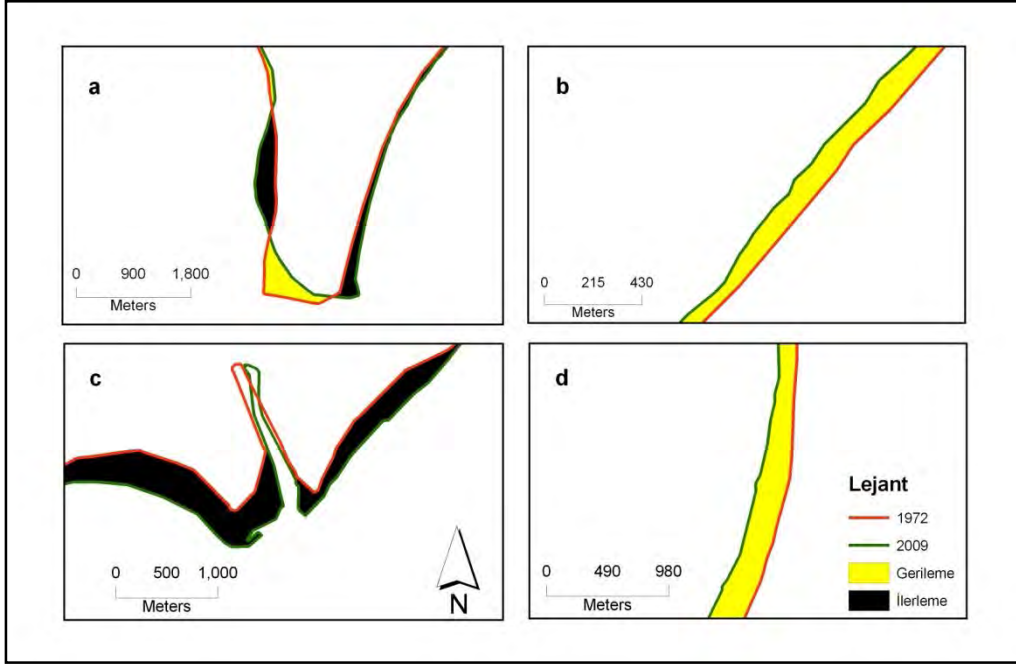


Şekil 6. 1999–2009 yılları arasında meydana gelen değişimler

Paradeniz lagünü kıyı kordonunda tüm inceleme dönemlerinde olduğu gibi 1999–2009 döneminde de kıyının gerilediği görülmüştür (Şekil 6-b). Ancak bir önceki döneme göre kıyı gerilemesindeki şiddetin azaldığı söylenebilir. 1989–1999 döneminde kıyı gerilemesinin gerçekleştiği nehir ağzı mevkiinde 1999–2009 döneminde ilerleme kaydedilmiştir (Şekil 6-c). Deltanın doğusunda bulunan Altinkum mevkiinde tüm inceleme dönemlerinde olduğu gibi 1999–2009 döneminde de kıyı çizgisinin delta aleyhine gerilediği tespit edilmiştir (Şekil 6-d). Ancak kıyı gerilemesindeki şiddetin önceki yıllara kıyasla azaldığını söylemek mümkündür.

Yapılan araştırmanın en eski veri kaynağını oluşturan 1972 yılına ait kıyı çizgisi ile en güncel veri kaynağı olan 2009 yılına ait kıyı çizgisi karşılaştırılmış, böylece 38 yıllık süreçte

meydana gelen değişimlerin daha belirgin bir biçimde ortaya konulması amaçlanmıştır. 1972–2009 dönemine ait kıyı çizgileri karşılaştırıldığında İncekum burnu mevkiinin batısı (42,5 ha), doğusu ve güneydoğusunda (44 ha) kumulların deniz aleyhine ilerlediği görülmektedir. Buna karşın güney ve güneybatısında (37 ha) kıyı gerilemesi gerçekleşmiştir. (Şekil 7-a).



Şekil 7. 1972–2009 yılları arasında meydana gelen değişimler

Paradeniz lagünü kıyı kordonu 38 yıllık dönemde sürekli olarak delta aleyhine gerilemiş ve kıyı çizgisi yaklaşık olarak 100–120 m civarında lagüne yaklaşmıştır (Şekil 7-b). Tüm inceleme dönemleri dikkate alındığında Nehir ağızı mevkiinin oldukça hareketli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bunun yanında 1972–2009 dönemleri arasında, nihai olarak kumul ilerlemesinin gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 7-c). İnceleme dönemlerinin tamamında kumul gerilemesinin gerçekleştiği Altınkum mevkiinde ise 38 yıllık süre içerisinde oldukça çarpıcı bir değişimin olduğu söylenebilir. Zira bu dönem aralığında kıyı çizgisi yaklaşık olarak 270 m kadar kara içerine doğru gerilemiştir (Şekil 7-d).

Çalışma alanına ait 1972–1989–1999 ve 2009 yıllarına ait kıyı çizgileri üst üste karşılaştırıldığında değişimin 38 yıllık süreçteki hızı ve yönü belirgin bir biçimde görülmektedir (Şekil 8). İncekum burnu mevkiinin batı kısmında kesintisiz ve düzenli bir kıyı ilerlemesi görülürken güneybatı bölümünde 1972–1989 yılları arasında hızlı bir kıyı gerilemesi gerçekleşmiş, daha sonraki dönemlerde yavaşlamasına rağmen kıyı gerilemesi devam etmiştir (Şekil 8-a). Bunun yanında burnun güneybatı kıyısı da düzenli bir biçimde ilerlemektedir.

barındıran sulak alanları tehdit etmektedir. Halk tarafından da fark edilen bu hızlı değişim Arkum Belediyesince ölçülmüş ve 1969–1999 yılları arasında bu alanda yaklaşık olarak 309m’lik bir kıyı gerilemesi tespit edilmiştir (Keçer, 2001). Göksu nehir yatağının değiştirilmesi sonucunda bu bölgede sediment birikimi durmuş ve deniz etkinliği artmaya başlamıştır. Doğu-batı yönlü akıntı sistemi deltanın doğusunda bulunan sedimentleri sürüklemekte ve Altinkum mevkiî kıyı çizgisinin süratli bir biçimde karaya doğru yaklaşmasına neden olmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Mekânda gerçekleşen zamansal değişimlerin sürekli olarak izlenmesi, geleceğe yönelik akılcı kararlar almada büyük önem taşımaktadır. Kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi de etkin kıyı alanı yönetimi ve kıyıların sürdürülebilir gelişimi için en önemli kriterlerden biridir (Aykut ve ark., 2007). Göksu deltası ekolojik, ekonomik ve kültürel açıdan Türkiye’nin en önemli doğal kaynaklarından biridir. Diğer yandan delta alanı hem doğal hem de beşeri etkilere karşı oldukça kırılgan bir yapı sergilemekte ve mekânsal tepkilerini çok hızlı bir biçimde göstermektedir. Bu tepkilerin doğal ve kültürel yaşama olan etkileri de aynı düzeyde hızlı ve şiddetli olmaktadır. Deltanın doğal hidrolojik yapısının değiştirilmesi kültürel yaşamı doğrudan etkilemiş ve yeni üretim biçimleri ortaya çıkarmıştır. Diğer yandan kısa bir zaman içerisinde delta ekosistemi mekânsal tepkilerini göstermeye başlamış ve çok değerli kumullar ile sulak alanlar kaybedilmeye başlanmıştır. Keçer (2001), deltanın morfolojik evrimini incelediği çalışmada özellikle Altinkum mevkiindeki kıyı gerilemesine dikkat çekmiş ve bu olayı doğal afet olarak nitelendirmiştir. Çalışmada bazı alternatif nehir güzergâhları belirlemiş, nehir yatağının eski yatağına uygun bir biçimde tekrar değiştirilmesinin bu süreci durduracağını ifade etmiştir. Ancak bu uygulamanın delta ekosistemi üzerinde oluşturacağı etkinin ayrıntılı bir biçimde analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan Kızılırmak deltasında meydana gelen kıyı erozyonuna karşı yapılan mahmuzlar olumlu sonuçlar vermiştir (Yılmaz, 2005). Göksu deltasında meydana gelen kıyı erozyonuyla mücadelede, başarısı kanıtlanmış uygulamaların örnek alınması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alesheikh, A., Ghorbanali, A. and Nouri, N., (2007). Coastline Change Detection Using Remote Sensing, *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 4 (1), pp: 61-66.
- Ardos, M., (1985). Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Aykut, N. O, Doğan, U., Ata, E. ve Arı, A., GPS ile Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi, Karaburun Örneği, 2. Ulusal Mühendislik Ölçümleri Sempozyumu, 23-25 Kasım 2005, İstanbul.
- Bekaroğlu, E., (2008). Doğu Akdeniz’de Geç Holosen’de Yükselmiş Kıyı Çizgileri Üzerine Bir Değerlendirme, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6 (1), s: 1–21.
- Çölkesen, İ. ve Sesli, F.A., Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri İle Belirlenmesi : Trabzon Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 30 Ekim –02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.
- Doygun, H., Berberoğlu, S. ve Alphan, H., (2003). Hatay, Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 12 (48), s. 4–9.

- Efe R., Greenwood M, (2007). Vegetation Zonation Patterns on the Göksu Delta (Southern Turkey). *J. Applied Sciences*, 7 (16), s: 2277–2284.
- Gibeaut, J.C., Hepner, T., Waldinger, R., Andrews, J., Gutierrez, R., Tremblay, T. A., Smyth, R., and Xu, L. (2001). Changes in Gulf Shoreline Position, Mustang, and North Padre Islands, Texas, A Report of the Texas Coastal Coordination Council Pursuant to National Oceanic and Atmospheric Administration Award No. NA97OZ0179, GLO Contract Number 00-002R, The University of Texas at Austin Austin, Texas.
- Gürbüz, O., (1994). Göksu Deltası'nın Doğu Kıyısında Kıyı Çizgisinin Gerilemesi ve Sonuçları, *Türk Coğrafya Dergisi*, 29, s: 409–417.
- Gürkan, F., Zorlu, F., Kavruk, S.A., Menengiç, M., Yıldırım, N., Erdoğan, B., Direk, Y., Buluş, B., Sarıgül, B., (1999). Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi Yönetim Planı, T.C. Çevre Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Ankara.
- Harmancı, D. S., (2005). Kıyı Kumullarında Sürdürülen Tarımsal Etkinliklerin Kaynak Kullanım Planlaması Yönünden İncelenmesi: Kapıköy Örneği, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karaömerlioğlu, D., (2007). Göksu Deltasındaki (Silifke) Doğal Ekosistemlerin Bitki Ekolojisi Yönünden Araştırılması, Doktora Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Keçer, M., (2001). Göksu Deltası'nın (Mersin) Jeomorfolojik Evrimi Ve Güncel Akarsu-Deniz-Rüzgâr Süreçlerinin Kıyı Çizgisinde Yaptığı Değişiklikler, MTA Genel Müdürlüğü Jeolojik Etüt Raporu, Ankara.
- Keçer, M. ve Duman, T., (2007). Yapay Etkinliklerin Göksu Deltası Gelişimine Etkisi, Mersin-Türkiye, MTA Dergisi, 134, s: 17–26.
- Kemp, J. and Brampton, A., (2007). The Development of a Time Trend Analysis Tool for GIS and its Application in the Assessment of Nash Bank, South Wales, *Journal of Hydroinformatics*, pp: 193–201.
- Koç, Ö., (2007). Göksu Deltası'nın (Silifke-Mersin) Jeolojik Gelişimi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Makota, V., Sallema, R. and Mahika, C., (2004). Monitoring Shoreline Change using Remote Sensing and GIS: A Case Study of Kunduchi Area, Tanzania, *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.*, 3 (1), pp. 1–10.
- Meriç S., ve Kavruk, S., Göksu Deltası Kıyı Yönetiminin Dünü ve Bugünü, TMMOB İnşaat Mühendisleri 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 25-28 Ekim 2007, İzmir.
- Özer, O., (2008). Göksu Deltasında Su Kalitesinin Belirlenmesi ve Su Kalitesi Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Özyurt, G., Ergin, A., Uras, A., Göksu Deltası'nın Deniz Seviyesi Yükselmesina Olan Kırılganlığı, 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu 25-28 Ekim 2007, İzmir.
- Sesli, A. F. (2006). Sayısal Fotogrametri ile Kıyı Alanlarındaki Değişimin İzlenmesi, *Jeodezi, Jeoinformasyon, ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 2 (95), s: 11–17.
- Sesli, F. A., Akyol, N. ve İnan, H. İ., Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Kıyı Kenar Çizgisi – Mülkiyet İlişkilerinin İncelenmesi, Türkiye Sekizinci Esri ve Erdas Kullanıcıları Grubu Toplantısı, 6-7 Haziran 2002, ODTÜ, Ankara.

- Sesli, F.A. , Karlı F. ve Çölkesen, İ., Kıyı Çizgisi ve Kullanımındaki Değişimlerin Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Belirlenmesi, Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği IV. Sempozyumu, 5–7 Haziran 2007, İstanbul.
- Tağlı, Ş, ve Cürebal, İ. (2004). Altınova Sahilinde Kıyı Çizgisi Değişimini Belirlemede Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15 (2), s: 51–68.
- Uygun, N., Dinç, U., Yeğingil, İ., Kornoşor, S., Gültekin, E., Biçici, M., Yücel, M., Çakan, H., Şekeroğlu, E., Uzun, G., Düzenli A., Şenol, S., Uygur, N., Sirel, B. (1994). Göksu Deltası'nın Biyolojik Zenginliğinin (Flora ve Fauna) Tespiti İle Ekolojik Peyzaj ve Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi, T.C. Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Proje No. 09.G.92/03, Ankara.
- Yıldırım, N., Toprak, A., Akdağ, L., Karaca, İ., Kazman, E., Çetin, Y., Direk, Y. (2009). Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi II. Dönem Yönetim Planı, T.C. Çevre Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Ankara.
- Yılmaz, C., (2005). Kızılırmak Deltası'nda Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Analizi, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu, TURQUA-V, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 2–5 Haziran 2005, 227–234.

ALÇAK KIYILARDA KIYI KENAR ÇİZGİSİ PROBLEMİ

Hüseyin TUROĞLU

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü,
Ordu Caddesi, No: 196, Eminönü-İstanbul.
turogluh@istanbul.edu.tr

Özet

Farklı elemanlardan oluşan alçak kıyılar, kıyı dinamiklerinin etkilerinin belirgin olarak görüldüğü geçiş zonlarıdır. Kıyı elemanlarından biri Kıyı Kenar Çizgisidir. Kıyı kenar çizgisi; kıyıyı kara tarafından ve deniz tarafından sınırlar. Kara üzerindeki kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi özellikle geniş kumsalları olan alçak ve basık kıyılarda daima önemli bir problem olmuştur. Bu problemin çözümünde kurulan komisyonların hazırladıkları teknik raporlar esas alınmaktadır. Bu çalışmada kıyı elemanlarının jeomorfolojik tanımlamaları yapılarak, Kıyı Kenar Çizgisi konusuna jeomorfolojik perspektifte yaklaşılmıştır. Çalışmada, hem konunun temel esasları özetlenmiş, hem de Sakarya ili, Kaynarca İlçesi kıyılarından örnekleme yapılarak teorik ve uygulama birlikte verilmeye çalışılmıştır. Kıyı Kenar Çizgisi kıyı doğal kaynağının korunmasındaki çok önemli unsurdur. Zira hatalı kıyı kenar çizgisi belirlemeleri kıyı tahriplerine, kıyı doğal kaynağının korunamamasına, sürdürülebilir kullanımından uzaklaşılmasına neden olmaktadır. Kıyılar kamuya açık, devlet hüküm ve tasarrufunda olan ve korunması gereken doğal alanlardır. Kıyıların bu nitelikleri öncelikle sınırlarının belirlenmesi ile anlam kazanır. Bu belirlemenin doğru yapılması ise jeomorfolojik bir birim olan kıyı ve elemanlarının ayrıca bu kapsam içindeki Kıyı Kenar Çizgisi belirlemelerinin jeomorfolojik tanımlamalara ve analizlere dayandırılması ve uygulanmasına bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Kıyı, Kıyı kenar çizgisi, jeomorfoloji, doğal kaynak, Kıyı Kanunu.

Giriş

Önemli doğal kaynak olarak kabul edilen kıyı alanlarının, dengeli, etkin bir biçimde ve kaynağı yok etmeyen, sürdürülebilir uygulamalar ile herkese açık bir şekilde kullanılması, bu alanlarımızın doğal özelliklerinin korunması her perspektifteki olması gereken bir yaklaşımdır. Ancak kıyılardan faydalanmada zaman içinde meydana gelen hatalı uygulamalar, bu doğal kaynakların giderek kaybedildiği bir gelişime göstermektedir. Özellikle alçak kıyılar üzerindeki hatalı arazi kullanımları bu doğal kaynak kayıplarını daha ciddi boyutlara taşımaktadır.

Kıyılar; korunması gereken, koruma altında tutulması gereken, kamu kullanımına açık, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki alanlardır. Doğal kaynak olan bu alan aynı zamanda bir takım alt elemanları da olan jeomorfolojik bir birimdir. Dolayısıyla kıyıların ve kıyı elemanlarının tanımlanmasında jeomorfolojik perspektif belirleyicidir. Bu konuda “Kıyı ve Kıyı Kenar Çizgisi” önemli iki sınır niteliğindedir. Genel olarak alçak kıyılarda, bu iki sınır çizgisinin tanımlanmasında önemli sorunlar yaşanmaktadır.

Bu tür problemlerden biri de Sakarya ili kıyılarında söz konusu olup, örnekleme amaçlı olarak incelenmiştir. Bu çalışmada, geniş kıyı kumullarının yer aldığı alçak kıyılardaki “Kıyı” ve “Kıyı Kenar Çizgisi” ile kıyıyı oluşturan diğer elemanlar jeomorfolojik açıdan ele

alınarak, Sakarya Nehri mansabının batısındaki alçak kıyılar üzerinde irdelenmesinin yapılması amaçlanmıştır. Uygulama sahası Sakarya ili, Kaynarca İlçesi kıyılarıdır (Şekil 1). Doğal kaynak olan, koruma altında tutulması ve devletin hüküm ve tasarrufunda olması gereken bu kıyıların parsellenerek satılması kıyı kenar çizgisinin önemli hale gelmesine ve buradaki kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi konusundaki problemlerin çıkmasına neden olmuştur.



Şekil 1: Çalışma sahasının lokasyon özellikleri.

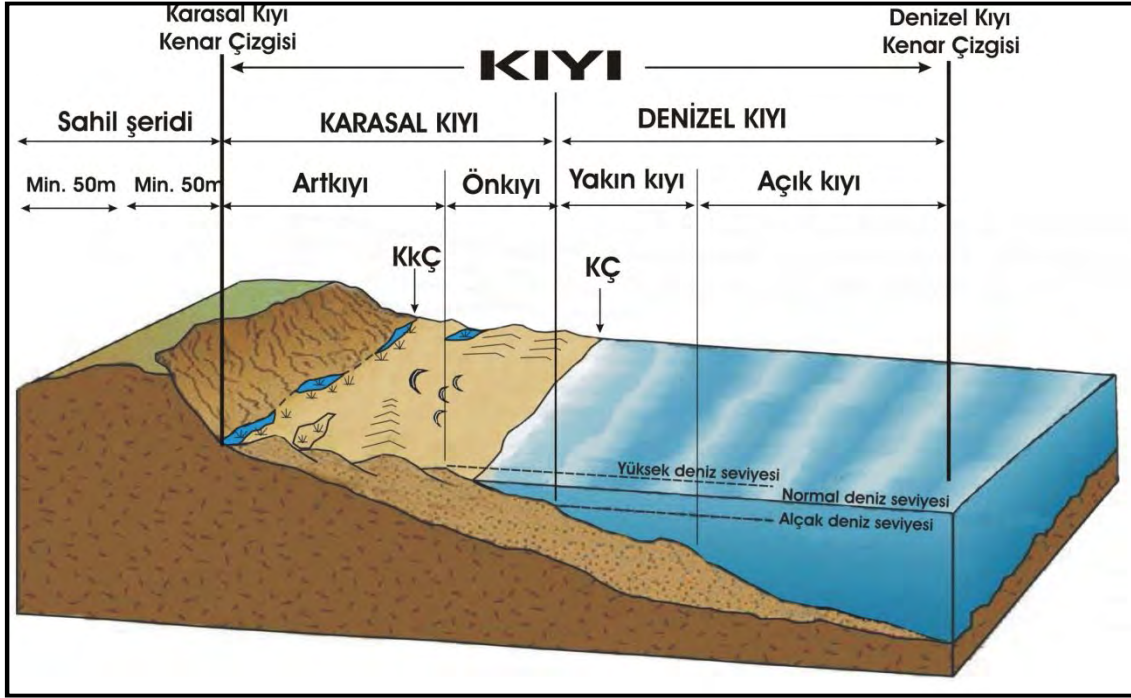
Benzer alçak kıyı alanları için de geçerli olan, yukarıdaki problemin çözümü amaçlı olarak; Kıyı Kenar Çizgisinin, Kıyı Çizgisinin ve Kıyının belirlenmesinde jeomorfolojik esaslar çerçevesinde arazi çalışması yapılmıştır. Ayrıca 3621 sayılı Kıyı Kanunu, bu kanunun uygulanmasına dair ilgili yönetmelik hükümleri de dikkate alınmıştır. Arazi çalışması sırasında gerekli görülen lokasyonlarda 2,5-3,0 m lik trençler açılarak zemin kontrol edilmiş, bütün saha dolaşarak jeomorfolojik elemanlar ve değişim özellikleri incelenmiş ve ölçülmüştür. Yapılan arazi çalışmaları GPS yardımı ile koordinatlandırılarak konumsal özellikleri kayıt edilmiştir.

Kıyı ile ilgili bazı temel kavramlar

Kıyı; su ile kara kütlesi arasında geçiş zonu niteliği taşıyan, kendi karakteristik özelliklerine sahip yeryüzü şekillerinden biridir. Bir jeomorfoloji birim olarak Kıyı Kıyı çizgisi, Karasal kıyı kenar çizgisi, Önkıyı, Artkıyı, Yakın kıyı, Açık kıyı, Denizel kıyı kenar çizgisi gibi elemanlar ve bu elemanları tanımlayan yer şekillerinden oluşur. Bu jeomorfolojik birim 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve bu kanunun uygulanmasına dair ilgili yönetmelik hükümleri ile sonradan yapılan değişikliklerle de tanımlanmıştır (KK 1972; KKUDY 1975; KK 1982; KK 1984; KKİ 1986; KK 1990; KKUDY 1992-a; KKUDY 1992-b; KKUDY 2003; KKUDY 2005; KKUDY 2008-a; KKUDY 2008-b). Burada, sahil şeridi tanımı dışındaki tanımlamalar birer yer şekli olmaları sebebi ile onların karakteristik özellikleri jeomorfolojik açıdan ele

almıştır.

Kıyı çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında suyun herhangi bir anda kara parçasına değdiği noktaların birleştirilmesi ile oluşan ve kara ile su ortamını birbirinden ayıran çizgidir (Şekil 1). Bu çizgi kıyının su kütlesi tarafındaki sınırını oluşturur. Kıyı çizgisi meteorolojik olaylara göre değişebilir, sabit değildir. Bu yüzden meteorolojik olayların etkisi altında kıyı çizgisinin deniz tarafına çekilerek oluşturduğu “Alçak deniz seviyesi kıyı çizgisi” ve denizin kara tarafına ilerlemesi ile oluşan “Yüksek deniz seviyesi kıyı çizgisi” nden söz etmek mümkündür (Erinç 1971; Erol 1989, Turoğlu 2009)(Şekil 2, 3).



Şekil 2: Kıyının bölümlerinin jeomorfolojik sınıflaması.

Kıyı Kenar Çizgisi: Jeomorfolojik kapsamda; biri karasal kıyının kara tarafındaki, diğeri ise kıyının açık deniz tarafındaki sınırını oluşturan iki kıyı kenar çizgisi vardır (Şekil 2). Karasal Kıyı Kenar Çizgisi; denizel koşulların etkisi altındaki alan ile karasal koşulların etkisi altındaki alanı birbirinden ayıran ve jeomorfolojik anlamda karasal kıyı olarak tanımlanan alanın kara yönündeki doğal sınırını temsil eder. “Karasal Kıyı Kenar Çizgisi” olan bu sınır, hem korunması gereken doğal kaynak niteliğindeki kıyının kara yönündeki sınırını ve hem de yerleşimin ve özel mülkiyetin deniz yönündeki sınırını temsil eder. Deniz, tabii ve suni göl ve akarsuların alçak-basık kıyı özelliği gösteren kesimlerinde, kıyı çizgisinden sonraki su hareketlerinin oluşturduğu kumsal (önkıyı) ve rüzgârların kontrolünde hareket eden denizel kumlardan oluşan hareketli kumulları, kum tepeleri, sazlık, bataklık, vb. unsurlarıyla deniz etkisinin doğal ortam üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak hissedildiği alanların (artkıyı) kara yönündeki sınırını temsil eder (Şekil 2). Bu genel tanım, Karasal kıyı kenar çizgisi tespitinin hukuki olmaktan öte, daha çok bilimsel araştırma ile belirlenen bir sonuç olduğunu göstermektedir (Turoğlu 2009). Kıyı dinamiklerinin etkilerinin deniz tabanında tamamen ortadan kaybolduğu deniz tarafındaki sınır bir başka ifade ile açık kıyının deniz tarafındaki sınırı ise “Denizel Kıyı

Kenar Çizgisi” olarak tanımlanır. Denizel Kıyı Kenar Çizgisinden sonraki su ortamı açık deniz olarak ifade edilir.

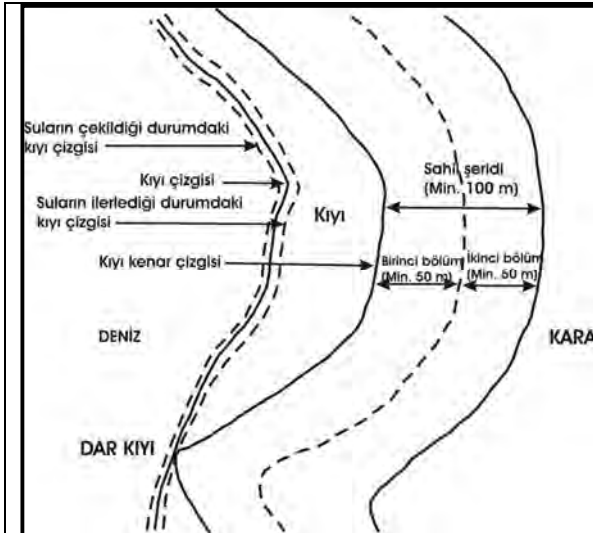
Kıyı: Karasal kıyı ve Denizel kıyı olarak iki farklı ortamdan oluşur (Şekil 2). Karasal kıyı; kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasında kalan, denizin karasal doğal ortam üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkili olduğu alandır. Karasal kıyılar; Önkıyı ve Artkıyı adı ile iki bölümden oluşur. Kıyının su kütlesi tarafında yer alan, su hareketlerinin etkisi altındaki bölümü “önkıyı” olarak tanımlanır (Şekil 2). Buradaki etkenler; dalgalar, kıyı boyu akıntıları, med-cezir olayları ve rüzgârlardır. Önkıyı zonu bu etkenlerin faaliyetleri sonucu meydana gelen aşındırma ve biriktirme olayları ile şekillenir. Plaj hilalleri, kıyı okları, kumdan oluşan koy setleri, alçak ve yüksek plaj setleri (fırtına setleri), ön kıyının kumsaldaki jeomorfolojik delilleridir. Ayrıca fırtınalı havalarda dalgaların taşıyıp kumsala bıraktığı yosun, denizel kavkılar, denizel çakıllar ve hatta antropojenik atıklar da önkıyı üzerindeki birikim unsurları ve su hareketlerinin sınırına ait izler olup ön kıyı delilleridir. Bu birikim unsurları; kıyı çizgisine kabaca paralellik gösterecek şekilde, dalga şiddetleri ve frekanslarına bağlı olarak, farklı yükseltilerdeki kademeler ve mesafelerde, az çok birbirine paralel uzanan çizgisellikler oluştururlar. Ön kıyıda bu mikro şekillerin boyutları ve şekil özellikleri dalga ve kıyı boyu akıntılarının enerjilerine bağlı olarak kısa süreler içinde değişiklik gösterirler. Bu değişimi ağırlıklı olarak meteorolojik olaylar yönlendirir. Önkıyının deniz altındaki belirgin delilleri su yüzeyine yakın kum barları, kum teraslar, su hareketleri ile kum yüzeyinde oluşan rippel marklardır. Ripple marklar; su hareketlerinin ilerleme yönüne dik doğrultularda birbirine paralel olarak oluklar ve sırtlardan oluşan birkaç cm genişlik ve yüksekliklerdeki mikro kumul şekilleridir. Artkıyı kumulları üzerindeki ripple marklar ise rüzgârın etkisi sonucu aynı şekil özellikleri ile meydana gelirler. Önkıyıyı oluşturan denizel malzemelerin cins, strüktür ve tekstür özellikleri de yine dalga ve akıntıların enerjileri ile ilişkilidir. Örneğin; fırtınalı hava koşullarının yıl boyu etkili olduğu kıyılarda kum boyutundaki ince taneli malzemeler doğal eliminasyon ile kolaylıkla taşınıp kıyıdan uzaklaştırılacağından kıyı çakıllı plaj niteliği kazanacaktır. Kıyıda dalga ve akıntı enerjisinin düşük olması ise birikimin kum boyutunda ince taneli malzemeden oluşmasına neden olur. Dolayısıyla önkıyı, su hareketlerinin gerek jeomorfolojik ve gerekse sedimantolojik kendine özgü delillerini barındırması ile kıyının bir bölümü olarak ayırtlanabilir (Turoğlu 2009).

“Artkıyı” karasal kıyıların kıyı kenar çizgisi tarafındaki diğer bölümünü oluşturur. Artkıyı; tamamen denizel kökenli malzemelerin rüzgâr etkeni ile taşınması sonucu meydana gelen, kumul tepeleri, hareketli kumullar, makro ve mikro kumul şekillerinin yer aldığı, yer yer denizel kavkı ve çakılların karışık ya da bunlardan birinden oluşan homojen bir depo olarak bulunduğu, üzerinde yer yer kurakçıl ve halofitlerin geliştiği, sazlık, bataklık ve lagüner ortam içeren kıyı alanıdır (Şekil 2). Aktif kumullardan oluşan artkıyı kumul kumları genellikle iyi derecede yıkanmış denizel kumlar olup, kil ya da silt boyutunda, karasal kökenli ince taneli malzemeler içermezler. Üzerlerinde karasal kökenli (alüviyal) örtü yoktur. Sabit kumulların aktif kumullardan ayrılması ve güncel kıyı zonu dışında bırakılması doğru bir yaklaşımdır. Zira ilksel kökenleri kıyı etken ve süreçlerine ait olsa da günümüzde bu kumullar karasal koşulların etkisi altında olup, üzerinde karasal kökenli toprak ve bitkisel örtünün gelişmesi sonucu sabit (ölü, fosil) kumul niteliği kazanmışlardır. Yine artkıyı içinde, ilksel kökeni geçmiş dönem kıyı etken ve süreçlerine ait olmasına karşın, daha sonraki jeomorfolojik gelişmelere bağlı olarak çimentolaşarak, hatta kısmen diyajenez geçirecek

sabitleşen kumulların da kıyı zonu dışında bırakılması doğru bir yaklaşımdır. Zira bunlar günümüz kıyı etken ve süreçlerinin şekillendirici ya da yönlendirici etkinliğinde değildir. Ancak güncel önkıyı ve/veya artkıyı içindeki yalıtışları kıyının litolojik elemanlarıdır. Bu yüzden kıyı içinde kalmalıdır. Artkıyılarının genişlikleri kıyı ve çevresinin topografik özellikleri ile yakından ilişkilidir. Bazen birkaç metre genişliklerde olabilecekleri gibi, özellikle deltalar, kıyı boyu ovaları ve diğer kökenli kıyı boyu düzlükleri üzerinde yüzlerce metre hatta km lerce genişliklerde olabilirler (Erinç 1970; Erinç 1971; Erinç 1986; Erol 1989; Viles ve Spencer 1995; Turoğlu 2009).

Kıyının su içindeki bölümüne “Denizel Kıyı” adı verilir. Kıyının “yakın kıyı” ve “açık kıyı” tanımlamaları ile ifade edilen bölümleri, su kütlesi içindeki diğer morfolojik birimlerdir. Yakın kıyı; kum birikimlerinden oluşan su içindeki kıyı boyu barları ve kum tepelerinin yer aldığı bölümdür (Şekil 2). Burası aynı zamanda dalga tabanının çarparak kırılmaya başladığı, dalga kırılma zonunu oluşturur. “Açık kıyı” zonu ise denizel kıyının deniz tarafındaki son bölümüdür. Kıyı morfolodinamik etkilerinin giderek zayıfladığı bu zonun genişliği batimetrik özelliklere, kıyı dinamizmine ve meteorolojik koşullara bağlıdır. Bu bölümde kıyı etkinliği oldukça zayıftır ve giderek kaybolur. Kıyı etkinliğinin denizel kıyıda kaybolduğu noktaların birleştirilmesi ile oluşan çizgi “Denizel kıyı kenar çizgisi” olarak tanımlanır (Şekil 2). (Bradshaw vd. 1989; Christopherson 1997; Duxbury ve Duxbury 1989; Pinet 1996; Turoğlu 2009; Viles ve Spencer 1995).

“Sahil şeridi” Deniz, tabii ve suni göllerin kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alandır. İki bölümden oluşan bu alan; kullanım amacına ve doğal eşiklere göre belirlenmesi gerekir. Ancak ilgili kanun ve yönetmeliklerde (KKUDY, 1992-b) kıyı kenar çizgisinden itibaren 50 şer metrelik paralel mesafelerdeki zonlar olarak tanımlanmış ve kullanım amaçları belirtilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: 4/4/1990 tarih ve 3621 sayılı, 1/7/1992 tarih ve 3830 sayılı, değişik RG: 30/3/1994-21890 kanunlara göre kıyı ile ilgili tanımlar.

Sahil şeridinin birinci bölümü; Sahil şeridinin tümü ile sadece açık alanlar olarak düzenlenen; yeşil alan, çocuk bahçesi, gezinti alanları, dinlenme ve bu yönetmelikte tanımlanan rekreatif alanlardan ve yaya yollarından oluşan, kıyı kenar çizgisinden itibaren, kara yönünde yatay olarak 50 metre genişliğinde belirlenen bölümdür.

Sahil şeridinin ikinci bölümü; Sahil şeridinin birinci bölümünden sonra kara yönünde, yatay olarak en az 50 metre genişliğinde olmak üzere belirlenen ve üzerinde sadece Kanunun 8 inci maddesinde ve bu Yönetmelikte tanımlanan toplumun yararlanmasına açık günü birlik turizm yapı ve tesisleri, taşıt yolları, açık otoparklar ve arıtma tesislerinin yer aldığı bölümdür.

Kıyı Kenar Çizgisinin özellikleri

Karasal kıyı kenar çizgisi, karasal ortam ile kıyıyı birbirinden ayıran sınırdır. Bu sınır; hem fiziki anlamda ve hem de sosyo-ekonomik perspektifte olmak üzere iki anlamda öneme sahiptir.

- Jeomorfolojik bir birim olan kıyıları çok yönlü kullanım ve faydalanmalara açık, korunması gereken, devlet tasarrufu altındaki doğal kaynaklardır. Kıyı kenar çizgileri ise bu doğal kaynakların kara tarafındaki sınırlarını belirler.
- Kıyıları; bir yandan doğal niteliği itibariyle herkesin kullanımına açık, öte yandan da bu özel niteliği nedeniyle özel mülkiyet alanı dışında kalması gereken alanlardır. Dolayısıyla kıyı kenar çizgileri aynı zamanda deniz, göl ya da akarsuya cepheli özel mülkiyet sınırını da belirler.
- Kıyı kenar çizgisinin kıyı çizgisine paralellik göstermesi mümkün değildir. Sahanın eğim, yükselti, yarıma derecesi vb. jeomorfolojik özellikleri, kıyının kara tarafındaki sınırını belirleyen çizgiselli yönlendiren temel faktördür. Su koruma havzalarında kıyından itibaren birbirine paralel olarak belirli mesafede çizilen derecelendirilmiş koruma kuşakları çok hatalı bir uygulamadır. Aynı şey deniz kıyıları için de geçerlidir.
- Her yerin fiziksel özellikleri oraya ait kıyı kenar çizgisi yönelimini belirler. Bu yüzden kıyı kenar çizgisine ait standart mesafeler oluşturulması mümkün değildir. Ancak kıyı kenar çizgisini belirlemek üzere dikkate alınan parametreler, bazı yerel farklılıklara rağmen, her bölgedeki deniz, göl ve akarsu kıyıları için benzerlik gösterir.
- Kıyılarda yapılan dolgu ve kazı çalışmaları, ayrıca yol, köprü, istinat duvarı hatta bina vb. her türlü inşaat projeleri kıyıları üzerindeki insan müdahaleleri ile değiştirilen kıyı kenar çizgisi değişiklikleri ve kıyı tahripleri, doğal kaynak kayıplarıdır.

Kıyı Kenar Çizgisi Tespitine ait önemli jeomorfolojik hususlar

- Alçak-basık kıyılarda kıyı kenar çizgisi tespiti yapılırken, denizel malzemenin dalga, akıntı ve ikincil olarak da denizel kökenli rüzgârlarla taşınarak depolandığı birikim ortamları kıyıda bırakılmalıdır. Sazlık, bataklık ve lagüner ortamlar da kıyı içinde kalması gereken sulak ya da su ortamlarıdır.
- Denizselliğin doğrudan veya dolaylı etkisinden uzak, karasal kökenli kıyı boyu ovaları, denizel ya da akarsu taraçaları, deltalar tamamen karasal alanlar olup kıyı kenar çizgisinin sahil yönünde kalması gereken birikim sahalarıdır.
- Akarsuların deniz veya göllere boşaldığı kesimlerde meydana gelen akarsu ağzı, haliç, lagün ve/veya diğer sulak alanlar da kıyı içinde bırakılmalıdır.
- Yüksek kıyılarda yamacın duraylılığı kıyı kenar çizgisi için önemlidir. Yüksek kıyılarda genellikle yamaç, denizselliğin etkisi altında jeomorfolojik gelişim gösterir. Bu durumda kıyı kenar çizgisinin yamaç dikliğinin üstünden geçirilmesi gereklidir.
- Göllerde özellikle de alçak kıyı alanlarına sahip göller ile baraj göllerinde yıl içinde ve yıllara bağlı olarak sık sık su seviyesi değişiklikleri ve dolayısıyla da kıyı çizgisi değişiklikleri meydana gelir. Bu değişikliklerin azalan ve artan maksimum seviyeleri ile değişim özelliklerinin bilinmesi ve kıyı kenar çizgisi ve kıyının belirlenmesinde bunların dikkate alınması gerekmektedir.
- Akarsuların debi ve rejim özellikleri kıyı çizgisi ve kıyı kenar çizgisi için çok önemlidir. Akarsu menderes kuşağı ve bu kuşak içinde kalan leveler, krevas dolguları,

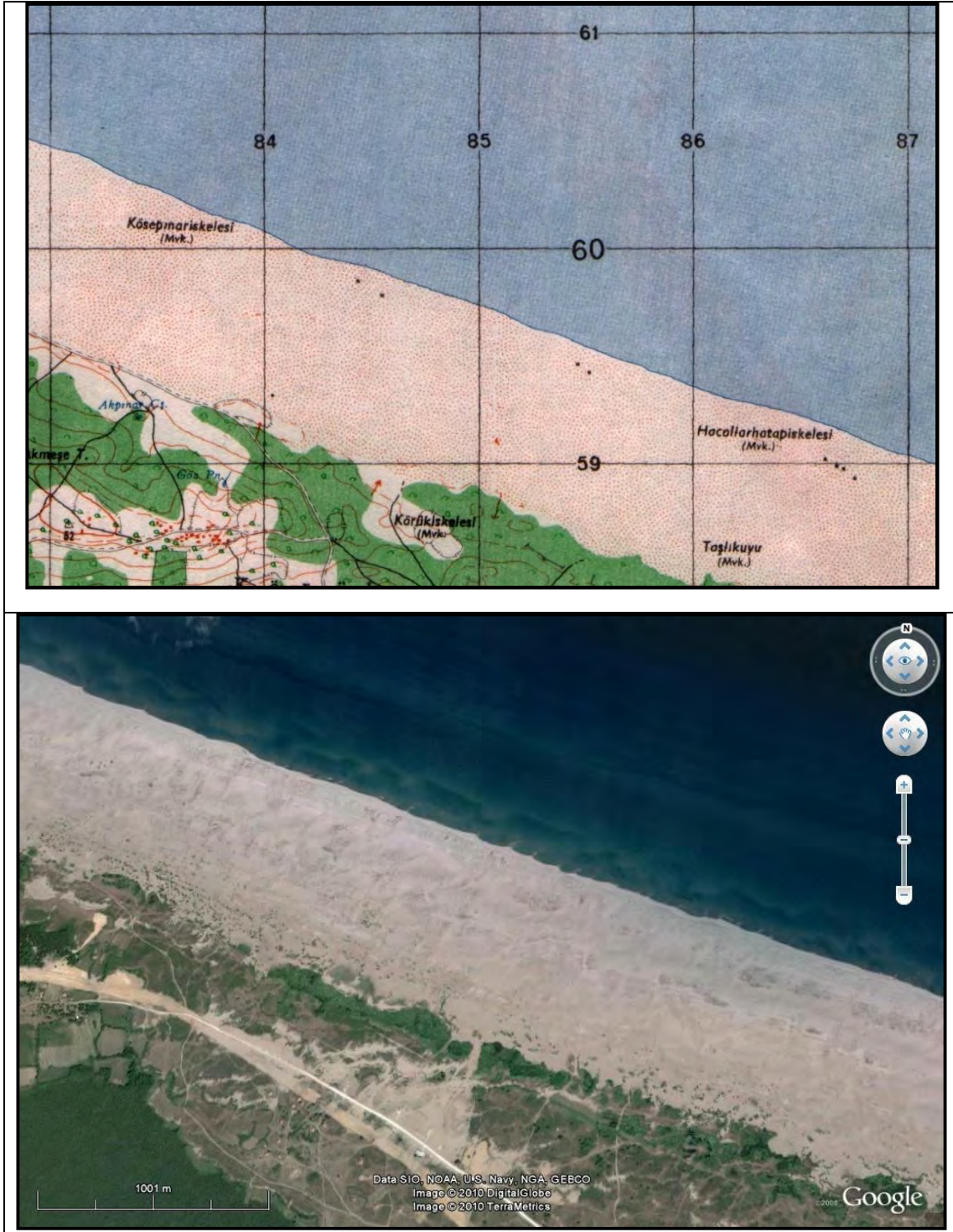
artbataklık vb. diğer menderes kuşağı elemanları kıyı içinde kalmalıdır. Ayrıca; akarsu yatağı kenarlarındaki sulak alanlar, akarsu eski yatağı gibi akarsuya ait ya da akarsu etkisi altında olan sahaların da akarsu kıyısı içinde bırakılması, kıyı kenar çizgisinin bu alanın kara tarafındaki sınırı oluşturması sağlanmalıdır. Akarsularda kıyı kenar çizgisi akarsuyun yatağının her iki tarafı için ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir. Yatak boyunca kıyı kenar çizgisinin birbirine ve akarsuya paralellik göstermesi beklenmemelidir. Arazinin jeomorfolojik özelliklerine bağlı olarak kıyı çizgisi akarsu yatağına yaklaşabilir (dar kıyı) ya da uzaklaşabilir (geniş kıyı).

- Alüviyal ova ya da delta içindeki, güncel olamayan, üzeri karasal bitki örtüsü ile kaplanmış, akarsuyun eski yatakları ya da diğer birikim şekilleri kıyı dışında bırakılmalıdır.
- Akarsuların mevsimsel olarak sularının yükselmesi ile sular altında kalan sahalar ki buraları tarım alanları ya da bitki örtüsü ile kaplı sahalar olabilir, akarsuyun kıyıları olarak kabul edilmeli ve kıyı kenar çizgisi bu alanın kara tarafından geçirilmelidir.
- Geniş tabanlı vadileri olan akarsuların yatakları içinde ya da kenarlarında kum-çakıl birikimleri, kum-çakıl adaları olur. Güncel olan bu depolar da kıyı içinde kalmalıdır. Bu depolardan malzeme alımı akarsuyun drenaj sistemi üzerinde doğrudan etkili olmaktadır.

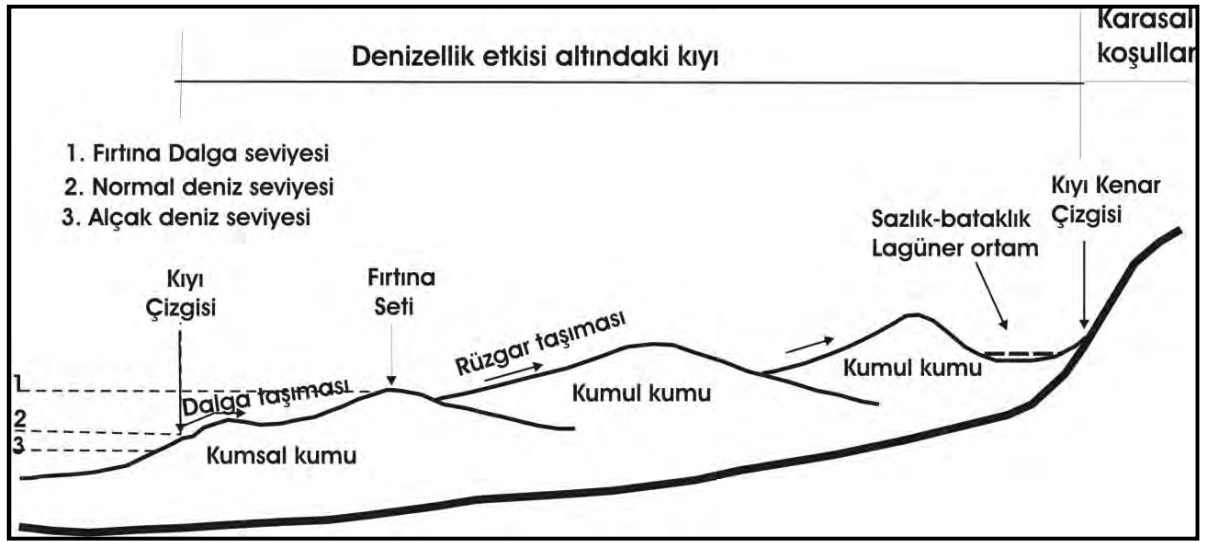
Arazi incelemeleri ve jeomorfolojik bulgular

İnceleme sahası jeomorfolojik olarak “Alçak kıyı tipi” olarak tanımlanmaktadır (Şekil 4). Alçak kıyıları kıyı çizgisinin meteorolojik koşullardan etkilenecek sık sık kolaylıkla değişebildiği kıyılarıdır. Bu kıyıları; kıyı hareketlerinin oluşturduğu plaj, kara yönünde geri planda kumul tepeleri, kumul sırtları ve/veya birbirine az çok paralel kumul dizileri halindeki hareketli kumul sırtları, lagün alanları, sazlık, bataklık karasal malzeme içermeyen, tamamen denizel olan kumluk, çakıllık, denizel kavkı kırıntıları vb. malzemeler içeren kıyılarıdır. Alçak-basık kıyıların bu tipik özelliklerinin hepsi yaygın olarak inceleme yapılan sahada tespit edilmiştir.

Alçak kıyıların karakteristik elemanları kumlu ve çakıllı plajlardır. Çakıllar, dalga ve akıntı enerjisi yüksek kıyıların iri taneli kıyı birikim unsurlarıdır. Kum birikimleri ise daha düşük enerjili ortamları temsil ederler ve rüzgârlar tarafından taşınırlar. Kum plajların olduğu alçak kıyılarda şiddetli rüzgârların yüksek frekans ile etkili olmaları halinde bu kıyılarda kıyı kumulları gelişir. Çalışma sahasında bu durumu tipik olarak görmek mümkündür. Önkıyıda dalga hareketleri ve kıyı akıntıları ile taşınan ve bu su hareketlerinden etkilenecek sık sık değişiklik meydana gelen, plaj kumundan oluşan kumsal kıyı boyunca devam etmektedir (Şekil 4-5). Önkıyıyı oluşturan kumsalda, güncel kıyı çizgisinden karaya doğru farklı dalga yüksekliklerinin meydana getirdiği çeşitli büyüklüklerdeki kumsal basamakları, dalga setleri veya fırtına setleri yer almaktadır. Fırtına setleri dalga etkinliğinin oluşturduğu kumsal kumu şekilleridir. Doğrultuları kabaca kıyı çizgisine az çok paralellik gösteren bu kumsal basamakları ve dalga setlerinin yükseklikleri kara tarafına doğru artarak devam etmektedir. En içteki ve en yüksek olan dalda-fırtına setinin kara tarafında belirgin çukur oluklar dikkati çekmektedir (Şekil 5).



Şekil 4: Kıyı ve kıyı kenar çizgisi belirlemesi için çalışma yapılan saha.



Şekil 5: Çalışma sahasının genelleştirilmiş kesiti.

Artkıyadaki etken dalga ve akıntılardan oluşan su hareketleri değil rüzgârdır. Tamamen denizel kumlardan oluşan malzemenin rüzgâr marifeti ile taşınması sonucu, hâkim rüzgâr yönü ve esme şiddet ve frekanslarına bağlı olarak tepeler, sırtlar, kumul tepeleri oluşur. Bunlar aktif kumullardır. İnceleme sahasında yapılan arazi çalışmasında kumul kumunun çok iyi derecede yıkanmış olduğu ve kil ya da silt boyutunda karasal kökenli ince taneli malzeme içermediği belirlenmiştir. Bu durum artkıyı kumullarının karakteristik özelliğidir. Kumul tepeleri ve kara tarafındaki lagünlere kadar devam eden kumul sahasında, açılan trençlerde genel olarak denizel kumul kalınlığının 2m derinliğe rağmen halen devam ettiği görülmüştür. Üzerlerinde hiç bir karasal kökenli (alüviyal) örtü olmaması denizselliğin etki süresi ve güncelliğin göstergesi olarak kabul etmek mümkündür (Foto 1).



Foto 1: Çalışma sahasındaki kumul tepeleri ve az çok birbirine paralel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan kumul sırtları.

Kıyı içinde bulunan ve geniş alanlar kaplayan kumul tepeleri ve kumul dizileri denizden esen rüzgârların etkisi ile taşınan denizel kumlardır. Üzerlerinde oluşan mikro kumul şekilleri denizin kıyı üzerindeki dolaylı etkisinin delilleridir (Foto 2). Yine bu kumul tepeleri üzerindeki kurakçıl ve tuzcul bitkilerin duruş şekilleri de rüzgâr etkinliğinin birer kanıtlarıdır (Foto 2).



Foto 2: Rüzgârın oluşturduğu mikro kumul şekilleri ve rüzgârın bitkiler üzerindeki etkileri.

Alçak kıyı alanlarında, kıyının genişliğine bağlı olarak, bütün kıyı boyunca kumul tepelerinin aralarında ya da arkalarında, çapları fazla büyük olmayan münferit sazlık-bataklıklar oldukça yaygındır. Bunların bir kısmı suyunu tamamen kaybetmiş durumdadır. Bazıları ise kısmen su içerir ve bataklık halindedir. Tabanlarında çamur, silt boyutunda ince taneli durgun su çökelleri vardır. Bu ince taneli malzemeler rüzgâr marifeti ile taşınıp çökelmişlerdir (Foto 3). Çalışma sahasında kuru su çanakları, sazlık ve bataklıklar hemen hemen tüm kıyı boyunca, kıyı ile sahil şeridini birbirinden ayıran kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında yer alırlar. Genişlikleri ve içerdikleri biyolojik çeşitlik değişmekle birlikte bu sulak ortam sahanın tamamında yer alır. Yükselteleri çoğunlukla deniz seviyesinde, hatta sahanın batı bölümünde ise az da olsa, deniz seviyesinin de altında kalmıştır(Foto 4).



Foto 3: Kumul tepelerinin kara yönündeki tarafında çok sayıda sazlık bataklıklar vardır.



Foto 4: İnceleme sahası kıyı alanı içindeki lagüner ortamlar, sazlıklar ve tuzcul bitkiler.

Sonuç

Kıyılar, su ortamları ile karasal ortamlar arasında, farklı boyutlardaki alanlar ile temsil edilen geçiş zonlarıdır. Yüksek kıyılarda bu zonlar daralır ve hatta bazen tamamen ortadan kalkar. Alçak kıyılarda ise bazen yüzlerce metre hatta kilometrelerce genişlik ve uzunluklarda olabilir. Kıyıların en önemli özellikleri ise denizin etkilerinin doğrudan ya da dolaylı olarak hissedildiği kara alanları olmasıdır. İnsanlar için yaşamsal çekim alanları, morfo-dinamik etken ve süreçlerin yoğun faaliyetleri bu alanların diğer önemli özellikleridir.

Güncel kıyı çizgisi denizin karaya deydiği noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan ve değişken olan anlık çizgidir.

Kıyı ise kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki su ortamından karasal ortama geçiş zonudur. Kıyıyı tanımlayan jeomorfolojik unsurların gözlemlendiği alanla temsil olunur ve bu unsurların yayılış alanlarının kara tarafındaki sınırı ile son bulur. Önkıyı ve artkıyı olmak üzere iki bölümü vardır. Her iki bölüm farklı etkenlerin kontrolünde gelişme göstermektedir. İncelenen kıyı; genişliği yer yer 800-900m leri bulan alçak-basık kıyı tipi karakterindedir. Bu alan denizin doğrudan ve dolaylı etkisi altında olup, önkıyıda dalga ve akıntıların artkıyıda ise rüzgâr etkeninin güçlü bir şekilde hissedildiği bir geçiş sahasıdır.

Su ortamı ile karasal ortam arasındaki geçiş zonunun kıyı olarak tanımlanmasında delil kabul edilen ve daha önce açıklanan bütün jeomorfolojik verilerin karasal ortam tarafındaki son noktaların oluşturduğu hat kıyı kenar çizgisini tanımlamaktadır. Çalışma sahasında, kıyı kenar çizgisinin kumul tepelerinin kara tarafında bulunan ve kabaca doğu batı doğrultusunda, yer yer kesintiye uğramasına rağmen, devam ettiği belirlenen sazlık-bataklık lagüner ortamın kara tarafındaki sınırından geçmektedir. Bu sınır aynı zamanda karasal çökellerden oluşan yamacın eğim kırığını oluşturmaktadır.

Faydalanılan kaynaklar

Bradshaw, M. J., Abbot, A. J. ve Gelsthorpe, A. P., 1989, **The Earth's Changing Surface**. Hodder and Stoughton Educational, ISBN 0-340-22352-9, London

Christopherson, R. W., 1997. **Geosystems, An Introduction to Physical Geography**. Prentice Hall, ISBN 0-13-505314-5, UK

Duxbury, A. C. ve Duxbury, A. B., 1989. **An Introduction to the world's Oceans**, Wm. C. Brown Publishers, ISBN 0-697-09765-X, England.

Erinç, S., 1970. "Nereye Kıyı Denir?", **Cumhuriyet**, 8 Şubat 1970, sayfa:2, İstanbul.

Erinç, S., 1971. **Jeomorfoloji II, Genişletilmiş 2. Baskı**, İstanbul Üniversitesi Yayınları

- No:1628, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:23, İstanbul.
- Erinç, S., 1986. "Kıyılardan yararlanmada hukuki düzenlemelere jeomorfolojinin katkısı", **Jeomorfoloji Dergisi**, Sayı:14, sayfa:1-5, Ankara.
- Erol, O., 1989. "Türkiye'de kıyılarının doğal niteliği, kıyının ve kıyı varlıklarının korunmasına ilişkin "Kıyı Kanunu" uygulamaları konusuna jeomorfolojik yaklaşım (A geomorphological approach to the application of the laws for the coastal protection in Turkey)", **Bulten (Bulletin)**, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Sayı:6, sayfa: 15-47, İstanbul.
- KK, 1972. **Kıyı Kanunu**, Kanun No: 1605, Kabul Tarihi: 11.07.1972.
- KKUDY, 1975. "**Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**", 6785 sayılı İmar Kanununa ek 7 ve 8. maddelere ilişkin yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 18.01.1975 Resmi Gazete Sayısı: 15122.
- KK, 1982, **Anayasa**, Kanun No: 2709, Kabul Tarihi: 18.10.1982, Resmi Gazete Tarihi: 09 Kasım 1982, Resmi Gazete Sayısı: 17863.
- KK, 1984. **Kıyı Kanunu**, 27 Kasım 1984 tarihli ve 3086 sayılı Kıyı Kanunu. Gazete Tarihi: 01 Aralık 1984, Resmi Gazete Sayısı: 18592.
- KKİ, 1986. **Kıyı Kanunu İptaline dair Anayasa Mahkemesi Kararı**, Esas sayısı: 1985/1, Karar sayısı: 1986/4, Resmi Gazete Tarihi: 10 Temmuz 1986, Resmi Gazete Sayısı: 19160.
- KK, 1990. **Kıyı Kanunu**, Kanun No: 3621, Kabul Tarihi: 04.04.1990, Resmi Gazete Tarihi: 17 Nisan 1990, Resmi Gazete Sayısı: 20495.
- KKUDY, 1992-a. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Kanun No: 3830, Kabul Tarihi: 1.7.1992, Resmi Gazete Tarihi: 11.7.1992 Resmi Gazete Sayısı: 21281.
- KKUDY, 1992-b. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Resmi Gazete Tarihi: 13.10.1992 Resmi Gazete Sayısı: 21374, sayfa:12.
- KKUDY, 2003. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Kanun No: 4971, Kabul Tarihi: 01.08.2003, Resmi Gazete Tarihi: 15.08.2003 Resmi Gazete Sayısı: 25200.
- KKUDY, 2005. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Kanun No: 5398, Kabul Tarihi: 03.07.2005, Resmi Gazete Tarihi: 21.07.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25882.
- KKUDY, 2008-a. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Kanun No: 5728, Kabul Tarihi: 23.01.2008, Resmi Gazete Tarihi: 08.02.2008 Resmi Gazete Sayısı: 26781.
- KKUDY 2008-b. **Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik**, Kanun No: 5801, Kabul Tarihi: 31.07.2008, Resmi Gazete Tarihi: 13.08.2008 Resmi Gazete Sayısı: 26966.
- Pinet, P. R., 1996. **Invitation to Oceanography**, ISBN 0-314-06339-0, West Publishing Company, Minneapolis/St. Paul, New York.
- Turoğlu, H., 2009, 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve Onun Uygulama Problemleri, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 53, sy. 31-40. <http://www.tcd.org.tr/TCD/TCDarsiv/TCD53/2009>.
- Viles, H. ve Spencer, T., 1995. **Coastal Problems, Geomorphology, ecology and society at the coast**, ISBN 0-340-53197-5, Edward Arnold, A member of the Hodder Headline Group, London.

Genel Jeomorfoloji Oturumu

NURHAK DAĞLARI'NDA GLASYAL VE PERİ GLASYAL RÖLYEF

Prof. Dr. Ali Selçuk BİRİCİK
Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi

GİRİŞ

İklim salınımlarında oldukça belirgin değişmelerin yaşandığı Kuaterner'in Pleistosen döneminde, yükselteleri 2500 m'nin üzerinde olan bazı dağlarımız glasyasyona mârûz kalmıştır.

Glasyasyonun bir sonucu olarak meydana gelmiş glacial aşınım ve birikim şekillerinin tazeliklerini ve dolayısıyla şekil unsurlarını büyük ölçüde korundukları tesbit edilmiş bulunmaktadır. Netekim, glasyal jeomorfoloji konusunda ülkemizin muhtelif yerlerinde uzmanlarınca yapılmış araştırmalar büyük önemi hâizdir.² Bu tür çalışmalar Pleistosen'de glasyasyona maruz kalmış dağlarımızın tamamına yakın bir kısmında gerçekleştirilmiş bulunmaktadır.

Bu özellikteki dağlar gidilip, gelinmesi pek kolay olmayan, oldukça yüksek ve sarp, bir bakıma haşin bir rölyefin hâkim olduğu yerler olma özelliğini korumaktadırlar.

Jeolojik mâzide tektonik olayların seyrine bağlı olarak belli bir yükseltiye erişmiş olan dağlarımızda asli rölyefin atmosferik etkilerle az çok deforme oldukları bilinen bir gerçektir. Ancak, şurası da bir gerçektir ki; Atmosferik etkilere bağlı olarak meydana gelmiş, daha farklı ve orijinal rölyefin de tesis edilmiş olmasıdır.

Deniz seviyesinden itibaren dağların zirvelerine doğru, yükselti kademeleri ve bakı şartlarına göre, iklimde meydana gelen değişmeler, dağların zirve kesimlerinde, doruk noktalarından eteklere doğru kuzeye, güneye, doğuya ve batıya bakan yamaçlarında yerine göre çok farklı rölyefin meydana gelmesine yol açmaktadır. Netekim, iklimin birer unsuru olan sıcaklık'da, nem ve yağışta, rüzgârda meydana gelen değişmeler rölyefte de bir değişikliğe, seçiciliğe sebep olmaktadır.

NURHAK DAĞLARI

Nurhak Dağları, Güneydoğu Toros Dağları'nın batı kesiminde yer alır. Burası, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü'nün kuzeydoğusu ile Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü'nün güneybatısına rastlamaktadır. Başka bir ifade ile Nurhak Dağları, Akdeniz Bölgesi'ni Doğu Anadolu Bölgesi'nden ayıran sınır çizgisine hâkimdir. Hattâ denilebilir ki; bu iki Coğrafi Bölge sınırını, sözü edilen yerde, *Nurhak Dağları* belirlemektedir.

Orografik sistem içersinde Nurhak Dağları'nın genel uzantısı güneybatı - kuzeydoğudur. Zirve yükseltisi ise 3081 m' dir. Nurhak Dağları'nın kuzeybatı ve güneydoğusunda O'na az çok paralel biçiminde uzanan dağ sıraları vardır. Bunlar;

Kuzeybatıda; Koç Dağı (2562 m), **Beşpınar Dağı** (2093 m), **Binboğa Dağları** (2907 m), **Dibek Dağları** (2024 m) ve nihayet 2925 m yükseltisindeki **Tahtalı Dağları** ile

Güneydoğuda; Engizek Dağları 2815 m ve 2493 m yükseltisindeki **Ahur** (*Maraş*) **Dağları** bunlardandır.

Yukarıdaki verilere göre Nurhak Dağları, Güneydoğu Toros Dağları'nın batı kesimindeki dağlar arasında en yüksek Orografik hattı oluşturmaktadır. Bütün bunlar, ekseriya **Alp Orojenik Sistemi** içinde yer almakta olup; kıvrım eksenleri, bazı küçük değişmeler dışında, güneybatı - kuzeydoğu doğrultusundadır. Dağ sıralarını birbirinden ayıran havzalar da kabaca aynı doğrultudadır. Sözü edilen havzalarda en büyüğü merkezî kısmında Elbistan Ovası'nın yer aldığı Göksun - Afşin - Darende Havzası'dır.

Nurhak Dağları'nın kuzeydoğu eteklerinden Elbistan Ovasına, güneydoğu eteklerinden ise bir polye karakteri gösteren Nurhak Ovası'na geçilir. Buna göre Nurhak Dağları, Elbistan Ovası ile Nurhak Ovası'nı birbirinde ayıran önemli orografik bir kabartıdır.

Dağın güneydoğu - kuzeybatı doğrultusunda disimetrik bir profil sunduğu dikkati çeker. Şöyle ki; dağın güneydoğu yamaçları kuzeybatı yamaçlarına göre daha diktir. Bu da öncelikli olarak orojenik - tektonik olayların eseridir.

Nurhak Dağları, iki farklı hidrografik havza sınırında yer almaktadır. Bunlardan birisi Ceyhan Nehri Havzası, diğeri Fırat Nehri Havzası'dır. Bu iki havzayı birbirinden ayıran Su Bölümü Çizgisi Nurhak Dağları'nın yüksek zirve ve tepe noktalarından geçmektedir.

Nurhak Dağları'nın kuzey - kuzeybatıya bakan yamaçlarından inen akarsular sularını Söğütlü Çayı aracılığıyla Ceyhan Nehri'ne ve buradan da *Akdeniz'e* tahliye etmektedirler. Diğer yandan Dağ'ın güney - güneydoğuya bakan yamaçlarından inen akarsular ise sularını Göksu Çayı aracılığı ile Fırat Nehri'ne ve buradan da *Basra Koyu'na* ve nihayet Hint Okyanusu'na tahliye etmektedirler.

Nurhak Dağları'nda glasiyasyon, dağın zirve kesimlerinin *Ceyhan Nehri Havzası'na* müteveccih yüksek kesimlerinde, iki (2) safhalı olarak gerçekleşmiştir. Sözü edilen yerler *Nurhak Dağları'nın Kuzey Sektörünü* oluşturmaktadır. Burası, doğudan batıya doğru Kardeliği T. (2239 m), Güngörmez T. (2496 m), Kesikinkafa T. (2546 m), Ayıpazarı T. (2730 m), Karakaya T. (3081 m), Demirkazık T. (2896 m), Tekne T. (2968 m), Kulbağlı T. (3007 m), Deliktaş T. (2809 m) ve Şebetkuyu Tepesi'nden geçen su bölümü çizgisinin kuzeyine rastlamaktadır. Zirve yükseltisi 3081 m olan Nurhak Dağları'nın nisbî yükseltisi kuzeybatısındaki Elbistan Ovasına göre 1906 m, güney - güneydoğusundaki Nurhak Ovasına göre 1731 m 'dir.

Çevresindeki ovalara göre yüksek dağlık bir saha ve ayrıca deniz etkisinden uzak olması Nurhak Dağları ve yakın çevresine Karasal iklim şartlarının hâkim olduğunu telkin etmektedir. Bu husus dağ dizilerinin (Amanos Dağları, Ahır Dağı ve Engizek Dağı) denizel etkinin iç kısımlara girmelerini engellemeleri ile ilgilidir.

Nurhak Dağları, Akdeniz'e (İskenderun Körfezi'ne) 160 km mesafededir.

Nurhak Dağlarının Yapısı

Nurhak dağlarında temele ait en eski formasyonlar alt poleozoyik'e atfettiğimiz çeşitli litolojik birimlerden ibarettir. Bunlar arasında muhtelif şist, fillat , gre , kuvarsit, silisli kalkerler, demirli oolitik kalkerler vardır. Şistler gri, koyu gri-manganezli , mor , yeşilimsi ve bej mikaşistler arasında kuartzlara da rastlanılmaktadır. Bu eski temel arazi üzerinde , üst poleozoyik'e ait oldukları anlaşılan gri-koyugri renkli dolomitik kalkerler bulunuyor.

Paleozoyik üzerine bir taban konglomerasıyla mesozoyik formasyonları diskordant olarak gelmiştir. bunlar arasında pembe renkli raddyolaritik kalkerler, breşoid kalkerler, açık renkli hafif kristalize kalkerler yer almaktadır. Bunlar bazı istisnai haller dışında Nurhak

dağlarının örtü formasyonları durumunda olup dağın hakim litolojik birimini temsil eder. Özellikle kretaseye atfedilen bu birimler yüksek rölyefi oluşturmuşlardır.

Öte yandan denizdibi yayılması olarak bilinen ve Nurhak Dağlarında şaryajlı yapının oluşmasında etkili olduğu tahmin edilen ofiolitler paleozoyik sırtlarla yan yana bulunmakla paleozoyik temel karmaşığını oluşturmuşlardır. paleozoyik temel karmaşığını temsil eden litolojik birimler Tahtalı deresi vadi tabanında aflore etmektedir. Ofiolitlerin serpantin türlerini Malap deresi boyunca ve zirveyükseltisi 2038 m olan Gölünç tepe çevresinde görmek mümkündür. Tersiyer formasyonları dağın muhtelif yerlerinde konglomeralarla temsil edilmektedir. Bunlar ekseriya pliosen'e aiddirler.

Bazı kesimlerde de plio-kvarterner'in temsilcileridirler. Öte yandan morenler, ayrıca vadi tabanları ve özellikle polye tabanlarında kalınlıkları değişen alüvyonlar vardır.

NURHAK DAĞLARINDA GLASYASYON

Nurhak Dağları'nın zirve kesimlerinde düşük sıcaklığın etkisiyle kar yağışlarının etkin olduğu ve bunların uygun zeminlerde birikerek nisbeten kalın kar örtülerini oluşturduğu bir vâkiadır. Bunun Pleistosen'de daha büyük boyutlarda gerçekleşmiş olduğunu düşünmek de pek yanlış olmaz. Çünkü bugüne göre yaklaşık 4 - 5 °C daha düşük sıcaklık , yağmur şeklindeki yağışlara göre kar yağışlarının daha fazla olması, Nurhak Dağları zirve kesimlerinde oldukça kalın kar örtülerini oluşturduğunu telkin etmektedir. Bunun bir sonucu olarak Nurhak Dağları'nda W U R M G L A S I A L D Ö N E M İ ' N D E Çevre - Dil Metot'una göre yaptığımız hesaplarda Daimi Kar Sınırı 2400 m ye kadar alçalmıştır.

Yıldan yıla artan kar birikimi kalın kar örtülerini meydana getirmekle artan ağırlıktan dolayı alttaki kar tabakalarına basınç uygulayacağından taze kar görünümü olamayacak sıkışma ve ezilmeler ve hattâ renk değişimi ile *buzkar hâline*, bu da *neve buzuna* ve nihayet devam etmekte olan kar yağışı ve oluşan kar örtüsü *neve buzunu buzul buzuna* yani glasiye'ye (buzul'a) dönüştürmüş olmaktadır. Bu seyir, kar örtüsünde bir tür başkalaşmayı temsil etmektedir. Pek yanlış olmayacağı kanaatiyle bu olay kar örtülerinin metamorfizması şeklinde de yorumlanabilir.

Arâzi incelemelerimizin verilerinden hareketle Nurhak Dağları'ndaki glasiyasyonun Pleistosen'in Würm Glasyal Dönemi'nde gerçekleşmiş olduğunu söyleyebiliriz. Buna ilâve olarak Nurhak Dağları *Würm Glasiyasyonu*, iki safhalı olarak meydana gelmiştir.

Würm'ün kendi içinde 3 safhalı olduğu kabul edildiğinde Würm I ve Würm II glasiyasyonundan söz edilebilir. Ya da Würm II ve Würm III olarak düşünülebilir. Bu husûs, ya da böyle bir ayırmadaki sınırlar daha ayrıntılı çalışmaları gerektirmektedir. Ancak bizim gözlemlerimize göre glasiyasyonun ve glasyal - periglasyal rölyefin meydana gelmesinde iki (2) safhanın mevcut olması şeklindedir.

Belki Riss ve O'nu takip eden Würm glasiyasyonundan da söz edilebilir. Ancak bunda Nurhak Dağları'nın bugünkü yükseltiye erişmesinin jeolojik anlamda pek eski olmadığını da rolü olmuş olabilir. Diğer yandan özellikle Aligöl mevkiindeki sirkler ve sirk gölü, kezâ, buradaki şekillerin tazeliği sözü edilen glasyal rölyefin Würm' de meydana gelmiş olduğu izlenimini vermiş olmasıdır.

Nurhak Dağları'nda glasiyasyon hiç kuşkusuz dağın zirve kesimlerinde gerçekleştirmiştir. Bu da esasta adı geçen dağın kuzey sektöründe yer almaktadır.

NURHAK DAĞLARI'NDA GLASYAL VE PERİGLASYAL RÖLYEF

Nurhak Dağları, Toros Orojenik Sistemi içinde yer almakta ve Güneydoğu Toroslar'ın batı kesiminde başlı başına coğrafi bir üniteyi oluşturmaktadır.

Nurhak Dağları'nın yüksek dağlık bir kütle oluşu, Tetis'in evrimi çerçevesinde Hersinien ve Alp orojenezine maruz kalması, keza Neotektonik hareketlerin etkileri ile ilgilidir.

Zirve yükseltisi 3081 m'yi bulan Nurhak dağları şariyajlı, ekaylı bir yapı arz etmektedir. Nurhak Dağları'nın bu ana aslı rölyefi atmosferik etkilerle az çok değişmiştir. Özellikle dağın zirve kesimlerinde şekil unsurlarını henüz kaybetmemiş dolayısıyla tazeliğini koruyan **Glasyal ve Periglasyal Rölyef'in*** varlığı dikkat çekicidir. Bu da Nurhak dağlarının Pleistosen'de glasyasyona maruz kaldığını göstermektedir.

Bizim, Nurhak dağları ve çevresinde 1986 yılı temmuz ayında yaptığımız arazi incelemelerine göre, dağın zirve kesimlerinde glasyal ve periglasyal rölyefi temsil eden muhtelif unsurlar oldukça belirgin haldedir. Nitekin Nurhak dağlarında 2400 m'nin üzerinde gözlemlediğimiz;

- Sirk adı verilen ters eğimli çukurluklar,
- Sirk çukurluklarını birbirinden ayıran Konjelifraksiyon yamaçları,
- Dip (taban) morenleri; yan morenler ve cephe morenleri,
- Eşikler,
- Hörgüç kayalar,
- Cilalı satırlar,
- Cilalı-çizikli çakıllar ve kaya blokları,
- Tekne ve asılı vadiler, glasyal menşeli boğazlar (verou),
- Sirk gölleri,
- Bazı zirve düzlükleri, yâda altiplinasyon satırları,
- Nivasyon yuvası ve Nivasyon sirkleri,
- Nival lapyası ve dolinleri,

***Glasyal Rölyef**, buzulların topografik zeminde oluşturduğu aşınım ve birikim şekillerini ihtiva etmektedir.

Buzul Şekilleri ise, bizâtihi buzulun kendisine özgü şekilleri ihtiva eder. Bunda buzul kütesinin kalınlığı, yayılma alanı, yerleştiği topografik zemindeki boyutları ve biçimi söz konusudur.

Örtü glasiyeleri, Vâdi glasiyeleri ve Karışık tip glasiyeler bu husûsta yeterli birer misâldir. Kezâ, Buzul Dili ifadesi de buzulun topografya sathında *dil Biçimi*'nde olması ile alâkalıdır.

Bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere Buzul şekilleri Glasyal Rölyef'in karşılığı olmaktan çok uzaktır.

- Nivo-karstik çukurluklar,
- Girlandılar,
- Köşeli çakıl ve blok yığınları,
- Aktüel kar, buz-kar örtülerinin parçalı da olsa varlığı önemli argümanlardır.

Nurhak dağlarındaki glasyal ve periglasyal rölyefin tespitine yönelik çalışmalar üç ayrı güzergah seçilerek ve dağın zirve kesimlerinde iki ayrı yerde geceleme suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Güzergâhımızın ilki Nurhak yerleşim merkezi kuzeyinde değirmen deresi boyunca ve yukarı meralarının başlangıç noktalarına doğru olmuştur. Buradan batıya doğru Tahtalı deresinin Boyun dere ve çayırli dere adıyla adıyla bilinen yukarı meralarının başlangıç noktalarına ve nihayet Aligözü tepeleri (2780) 'ne doğru ilerlenmiştir. Çalışmalar bu güzergâhın yakın-uzak çevresinde yoğunlaşmıştır.

Üçüncü güzergâhımız ise Malap(bakış)'dan Karadede-Güngörmez deresi boyunca, bunun yukarı meraları ile yakın-uzak çevrelere doğru olmuştur. Karadede yaylasında gecelenmiş ve ertesi günü 2650 m yüceltisindeki Adamkaya tepesi, 2968 m yükseltisindeki tekne tepe, 3007 m yükseltisindeki Kulbağlı tepe ve nihayet 2809 m yükseltisindeki Deliktaş tepe civarında arazi incelemelerimiz devam etmiştir.

Glasyal Ve Periglasyal Rölyefin Oluşmasında Klimatik Şartların Etkisi

Nurhak dağlarında glasyal ve periglasyal rölyefin yoğunluk kazandığı yerler, dağın müteveccih zirve kesimleri ve bunun yakın çevresidir.

Arazi gözlemlerimize göre dağı kuzeydoğu, kuzey ve kuzeybatıya bakan yüksek yerlerinde glasyasyonu izlerini taşıyan rölyefin çeşitliliği ve zenginliği bütün ayrıntılarıyla seçilebilmektedir. Bu durum bir bakıma pleyistosen deki daimi kar sınırının nerelerden geçtiğini de göstermiş olmaktadır.

Farklı yöntemlerle (sirk tabanı, çevre-dil) ve bilhassa arazi incelemelerimize istinaden daimi kar sınırının dağın kuzeyinde 2400 m ye kadar alçalmış olduğudur. Buna mukabil dağın su bölümü hattıyla az çok çakışan zirve ve tepe noktalarından geçen daimi kar sınırı 2700 m ye ulaşmıştır. Bir başka deyişle Nurhak dağlarında daimi kar sınırı 2700 ile 2400 metreleri arasındadır. Hiç şüphesiz bu değerler dağın kuzey sektörünü ilgilendirmektedir.

Aktüel iklimatik şartlar çerçevesinde daimi kar sınırı dağın yer yer ve parçalı halde fazla kalın olmayan örtüler halindedir. (foto:). Bunlar da glasyasyona izin vermeyecek boyuttadır.

Hiç şüphesiz, glasyal rölyefin oluşmasında günümüzden çok farklı bir tarzda oldukça geniş yüzeyli; oldukça kalın kar örtülerinin varlığı ve nihayet bunların glasiye haline gelmiş olmasıyla alakalıdır.

Bu da sıcaklık değerlerinde yükseldikçe düşüşlerin olduğunu, bu düşüşün günümüzdeki değerlere göre 4-5 C° daha fazla olduğunu telkin etmektedir.

1975 yılından itibaren birbiri ardınca gelen 31 yıllık rasad verilerine göre elbistanda yıllık ortalama sıcaklık değeri 10.8 C derecedir. Ortalama düşük sıcaklık değeri ocak ayında -2.4 C derece, ortalama yüksek sıcaklık değeri ise temmuz ayında 23.6 C derecedir. Bu değerler göre yıllık sıcaklık amplitudu 26.0 C derecedir.

Elbistanda en yüksek sıcaklık değeri 2001 yılının temmuz ayında 39.5 C derece, en düşük sıcaklık değeri ise 1976 yılının subat ayında -29.4 C derece olarak ölçülmüştür. Bu iki ekstrem değer arasında 69.9 c derece gibi belirgin bir fark vardır. bu da karasal bir iklimi temsil etmektedir. Keza 31 yıllık rasad verileri yağış değerlerine göre yıllık ortalama yağış miktarı 394.8 mm dir.

O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	YILLIK
-2,4	-0,6	4,5	10,8	15,3	19,1	23,6	23,1	17,6	11,5	4,8	0,1	10,75
I. ELBİSTAN'DA 31 YIL SÜRELİ RASAD VERİLERİNE GÖRE AYLIK VE YILLIK ORTALAMA SICAKLIK DEĞERLERİ (°C)												
-16,8	-17,1	-10,6	-2,3	1,2	6,8	8,1	7,6	2	-2	-7,6	-14	-3,56
II. ELBİSTAN'DA 31 YIL SÜRELİ RASAD VERİLERİNE GÖRE AYLIK VE YILLIK MİNİMUM SICAKLIK DEĞERLERİ (°C)												
8,8	11,6	18,8	24,9	28,7	32,7	36,2	34,8	31,8	27,0	17,8	11,4	23,8
III. ELBİSTAN'DA 31 YIL SÜRELİ RASAD VERİLERİNE GÖRE AYLIK VE YILLIK MAKSİMUM SICAKLIK DEĞERLERİ (°C)												
41,2	37,3	52,1	58,98	47,7	26,5	4,78	2,25	8,43	35,97	40,75	176,5	394,8
IV. ELBİSTAN'DA 31 YIL SÜRELİ RASAD VERİLERİNE GÖRE AYLIK VE YILLIK TOPLAM YAĞIŞ DEĞERLERİ (mm)												

Tabloda ki verilere göre, zirve yükseltisi 3081 m olan Nurhak dağlarında sıcaklık değerleri her 100 m yükselişte ortalama 0.5 C düşeceğinden aktüel iklimik şartların nurhak dağı zirve kesimlerinde yıllık ortalama sıcaklık , Elbistan meteoroloji istasyonu yükseltisi (1350) ve sıcaklık değeri (10.8C) değeri dikkate alınarak yapılan hesaplamalara göre 2.3C derece olacaktır.

Keza aktüel iklimik şartlar çerçevesinde elbistan'da 31 yıllık rasad verilerine göre aylık ve yıllık minimum sıcaklık değerleri dikkate alındığında nurhak dağı zirve kesimlerinin yıllık sıcaklık ortalama sıcaklık değeri -12.1 C derece olacaktır. Bu sonuç aktüel iklimik verilere göredir. Bu deger (-12.1) dahi bize önemli maziye ait bazı ipuçları vermektedir. Şöyle ki;

Kuaterner'in Pleistosen dönemi'nde, özellikle Nurhak Dağları için düşündüğümüz Würm Glasyal Safhası'nda bugünküne göre sıcaklık değerlerinin 4-5 kat daha düşük olduğu varsayılarak bir yorum yapılmak istenildiğinde dağın zirve kesimlerinde sıcaklığın - 60.5 °C olduğunu (bazı artı, eksi değerleri olsa da) göstermektedir.

Hiç şüphesiz, yılı temsil eden 12 ayın her biri için yapılacak hesaplamalar farklı değerlerde olacaktır. Nitekim KIŞ ve YAZ ana mevsimi dışında geçiş mevsimleri olan İlkbahar ve Sonbahar farklı değerlerin ortaya çıkacağı bir gerçektir. Bu da sözü edilen Würm Safhası'nda glasyasyon için yeterli bir gerekçe olması bakımından büyük önem arz

etmektedir. Netekim, bütün bu değerler Pleistosen'in Würm Glasyal Safhası'nda (günümüzden yaklaşık 10.000 yıl öncesi) \pm değerleri olmakla birlikte yaklaşık 4-5 °C derece daha düşük tutulduğundan ortaya çıkan rakamlar dağın zirve kesimlerinde yağışın daha çok kar şeklinde olmasını, kalın kar örtülerinin ve nihayet glasyasyona izin verdiğini telkin etmektedir.

Nurhak Dağları'nda Glasyal Ve Periglasyal Rölyefin Yoğunluk Kazandığı Yerler

Tektonik olaylar sonucu yüksek dağlık bir kütle olması sebebiyle, Nurhak Dağları'nın yukarıda kısmen açıklandığı üzere iklim salınımları (özellikle sıcaklık değerlerindeki değişimler) çerçevesinde glasyasyona maruz kaldığı şüphe götürmez bir gerçektir. Arazi gözlemlerimiz de bu gerçeği doğrulamaktadır.

Nurhak Dağları'nın vadi ve kısmen örtü glasyasyonu gerçekleşmiş bulunmaktadır. Belki buna karışık tip glasyasyon da denilebilir. Bu husus özellikle dağlık kütlelerin glasyasyon öncesi topografyası ile alakalıdır.

Bu açıklamalardan sonra Nurhak Dağlarındaki glasyal ve periglasyal rölyefin ayrıntıları üzerinde durmak uygun olacaktır.

Nurhak Dağları'nda glasyal ve periglasyal rölyefin yoğunluk kazandığı ya da kümелendiği üç (3) ayrı kesim tefrik edilebilmektedir.

Bunlardan birisi, Nurhak Dağı zirvesini oluşturan Karakaya Tepesi (3081 m)'nin kuzeye müteveccih kısımları. Burada 2886 m zirvesinin kuzeyine rastlayan Ali Gölü çevresi ile 3064 m yükseltisinde Yücelik Tepesi'nin kuzeyine rastlayan Kuzgun Çukurları Mevkii yer almaktadır. Bunlar, Tahtalı Deresi'nin yukarı mecralarının başlangıç noktalarına doğru uzanmaktadır.

İkincisi, 2870 m yükseltisindeki Aligölü Tepeleri. Aligöl Tepeleri Kuzeyi ile 2999 m yükseltisindeki Kadılı Tepe ve Gölyusuf Gölü Çevresi'ni içine almaktadır. Buralar, Kartalkaya Tepesi (2497 m)'nin batısından kuzey-kuzeydoğuya doğru seyreden Daragir Deresi'nin yukarı mecralarının başlangıç noktalarına doğru uzanmaktadır.

Üçüncüsü ise, 3007 m yükseltisindeki Kulbağlı Tepe ve 2809 m yükseltisindeki Deliktaş Tepe Çevresi'ni içine almaktadır. Burası Karadede - Güngörmez Deresi yukarı mecralarının başlangıç noktalarına ve keza zirvelerine doğru uzanmaktadır.

Öte yandan, yukarıda sözü edilen kesimlerin dışında, fakat pek yoğun olmamakla birlikte glasyal ve periglasyal unsurlara rastlanılmaktadır.

Şimdi bunları daha yakından görmeye çalışalım.

Ali Göl Çevresi

Ali Gölü bir sirk gölüdür. Yükseltisi 2790 m dir. Gölün yüzey alanı ve derinliği beslenme şartlarına göre değişmektedir. Gölün dairesel biçimdeki çapı 150-200 m arasındadır. Azami derinliği 5 m yi bulmaktadır. Çoğu kez, suların azalmasıyla bu derinlik 1 m ye kadar düşmektedir.

Gölün batı kıyısı gerisinde kuzey-güney doğrultusunda uzanan oldukça belirgin eğim atımlı ters bir fay vardır (harita: , foto:). Fay düzlemi ya da fay aynası adeta cilalı bir sath halindedir. Görünür röjesi 5 m yi geçen fay dikliği önünde cilalı ve çizikli çakıl ve blok yığınları vardır.

Sözü edilen fay ve faylanma glasyasyon öncesi kar birikimine elverişli topoğrafik çukurluğun meydana gelmesine sebep olmuştur. Würm glasyal safhasında ise Ali Gölü sirk çukurluğunun ve bunun 350 m kuzeydoğusunda ikinci bir sirk (Buzlanma Sirki) vardır. Bu iki

sirk çukurluğu Würm glasiyalinin iki ayrı safhasında meydana gelmiş olmalıdır. Bu iki sirk birbirinden bir eşikle ayrılmaktadır. Ali Gölü ile eşik arasında Ali Gölü sirkinin cephe morenlerini görmek mümkündür. Bunlar kalker eşiğin bir kısmını da maskeleymiştir. Keza Buzdamla Sirki'nin kuzey cephesinde cephe morenleri görülür. Bu iki sirk çukurluğunun yan morenleri de belirgin bir biçimdedir.

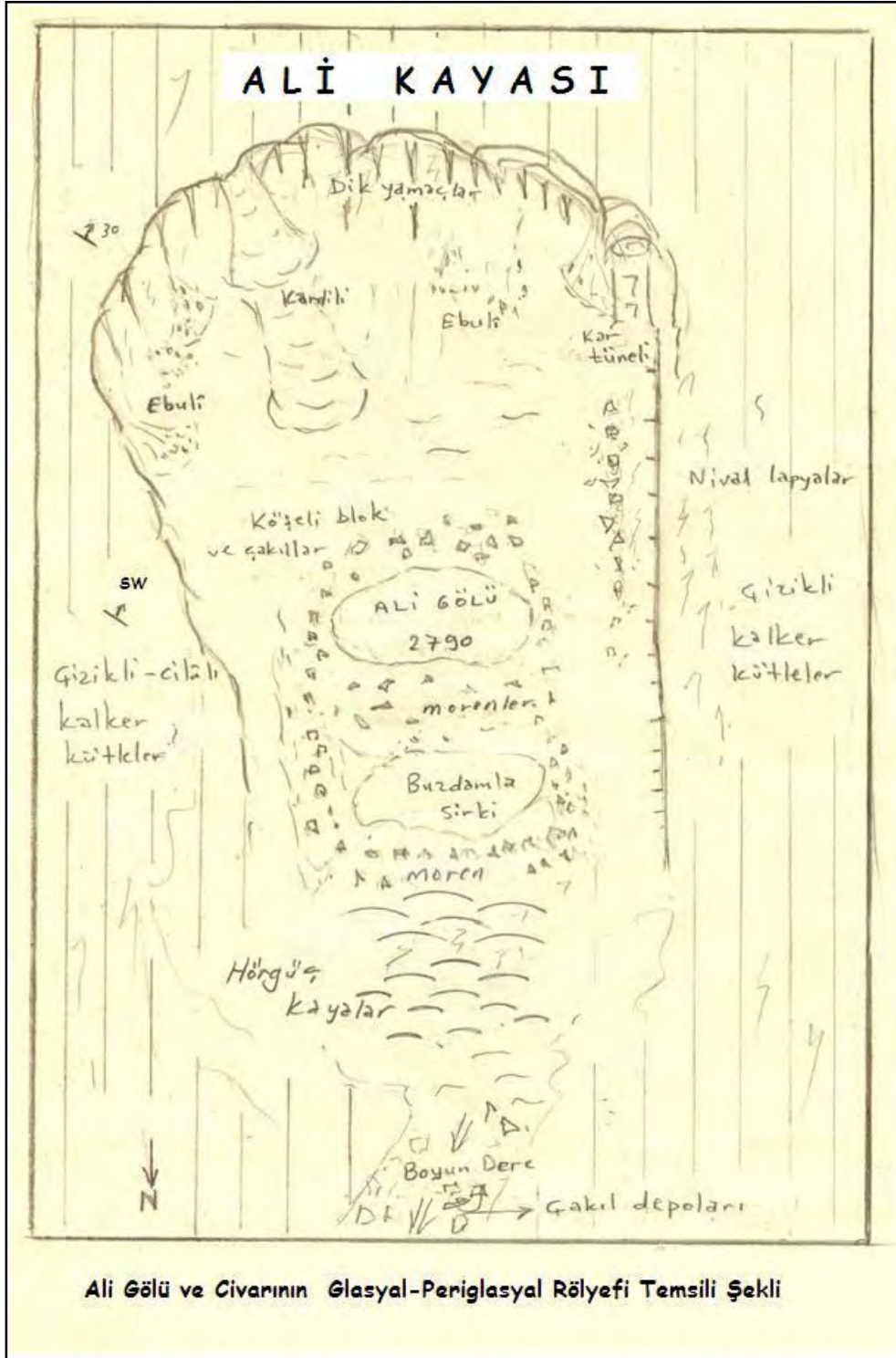
Ali Göl Sirk Çukurluğu'nun güneyden sınırlandıran, güneybatıya 30° eğimli ve Nival lapyalarla işlenmiş, kalker kütlelerinden oluşan Alikayası 90° ye yaklaşan dik yamaçları oluşturmaktadır. Bu kesimde bir bakıma tekne vadiye yerleşmiş aktüel kar dili ve ayrıca kar tüneli vardır.

Sirk Gölü'nün batı kıyısı gerisinde alçakta kalmış kalker kütleler üzerinde Nival lapyalar gelişmiştir. Doğu yamaçları eteklerinde ise köşeli çakıl ve bloklardan oluşan ebuliler dikkati çeker. Gölün güney kıyısı gerisinde de iri çakıl ve blok yığımları vardır. Bunların bir bölümü gölde su seviyesinin alçalmasıyla yüzeyde gözlenen taban morenleridir. Keza daha gerilerinde ise Alikayası'ndan mekanik parçalanma sonucu göçen, sürüklenen kaya bloklarını temsil etmektedir.

Yukarıda belirttiğimiz Buzdamla Sirki'nin 300 m kuzeybatısında da bir sirk gelişmiştir.

Buzdamla Sirki'nin cephe morenleri aşıldıktan sonra Nival lapyalarla bezenmiş ve cilalı – çizikli satırlarıyla hörgüç kayaların bulunduğu kesime geçilmektedir. Buradan itibaren Tahtalı Dere'ye bağlanan Çayırılı – Boyun (Güngörmez) Deresi Vadisine açılmaktadır.

Bazı farklı görüntüleri olsa da Boyun Dere Vadisi U profillidir. Vadi tabanı nispeten geniş olup çizikli ve cilalı çakıl ve bloklarla kaplıdır. Bunlar büyük ölçüde glasyal kökenlidir. Bununla birlikte flüvyal etkenler de göz ardı edilemez. Vadi'nin her iki yamacında köşeli unsurlardan oluşan ebulileri görmek mümkündür.



Kuzgun Çukurları Çevresi

3064 m yükseltisindeki Yücelik Tepe kuzey yamaçları Boyun Dere Vadi tabanına doğru uzanmaktadır. Burada Kuzgun ifadesi Kuz sözcüğünden türetilmiştir. Kuz, kuzeyin kısaltılmış halidir. Kuzgun ise, cephesi bütünüyle kuzeye açık kuzeyde kalmış anlamındadır.

Burada Kuzgun Çukurları adı verilen dört ayrı sirk vardır. Buna istinaden Kuzgun Çukurlukları Sirkleri de denilebilir. Sirklerden biri (batıda olanı) diğerlerinden Konjelifraksiyon yamaçlarıyla ayrılmış bulunmaktadır. Keza bu sirlere ait moren sedleri de

kuzeye doğru gelişme göstermiştir. Ayrıca karstik bir mağaranın varlığı rölyefi zenginleştirmektedir. Sirklerin kuzeyinde Boyun Dere vadisine doğru yamaçlarda ebuliler dikkati çeker.

Boyun Dere Vadi tabanını bütünüyle kaplamış ve belli kalınlığa erişmiş bulunan glasio-flüvial çakıllar vardır. Bunlar gerek buzulların erimesi, gerekse karların erimesi ile oluşan suların miktarı ve akış hızlarına bağlı olarak Buzdamla Sirki kuzeyindeki hörgüç kayalarından itibaren vadi boyunca basamaklı bir hal almışlardır. Başka bir ifade ile sözü edilen klastik materyaller vadi tabanı boyunca basamaklı haldedirler.

Aligözü Tepeleri Çevresi

Zirve yükseltisi 2870 m olan Aligözü tepelerinin Kuzey-Kuzeybatıya bakan dört ayrı sirk teşekkül etmiştir. Bunlardan birisi Nivasyon sirkidir. Hepsisi de Daragir (it) Deresi'nin yukarı mecralarının başlangıç noktalarına rastlamaktadır. Aligözü tepelerinin kuzeye bakan dik yamaçlarında dizi halinde bulunan bu sirk çukurlukları ters eğilimlidir.

Batıda olan sirk çukurluğu suyla dolu olmakla sirk gölü özelliğindedir. Ayıgözü adıyla bilinen bu sirke özgü dip ve orta morenleri ile yan ve cephe morenleri daha da gelişmiştir.

Keza Ayıgözü sirki ile diğer sirk çukurlukları birbirinden ayıran eşikler ve Konjelifraksiyon yamaçları glasyal röliefin diğer unsurlarıdır.

Diğer yandan Aligözü tepelerinin güneye bakan, Güngörmez deresinin yukarı mecraları (Karakaya pınar deresi) nin başlangıç noktalarında gelişen sirk dizileri ve ayrıca nivo-karstik çukurluklar , kalker basamakları , kornişler ile oldukça kalın periglasyal çakıllar yer almaktadır.

Gölyusuf Gölü Çevresi

Zirve yükseltisi 2999 m olan kadılı tepenin kuzey doğu yamaçlarında teşekkül etmiş üç ayrı sirk vardır. Bunlar arasında *Gölyusuf Sirk Gölü* dikkat çekici ve daha belirgin olanıdır.

Öte yandan oldukça dik yamaçlar, kalker kornişleri, tekne vadi altiplinasyon satırları, kuzey-güney doğrultulu eğim atımlı ters faylar Gölyusuf çevresinde rölyef diğer unsurları arasında yer almaktadırlar.

Kulbağlı Tepe ve Deliktaş Tepe Çevresi

Zirve yükseltisi 3007 m olan Kulbağlı tepesi ile zirve yükseltisi 2809 m olan Deliktaş tepe çevresi de Nurhak Dağları glasyal ve periglasyal rölyefin geliştiği yerlerdendir.

Kulbağlı Tepesinin kuzeyinde taban yükseltisi 2600 m olan sırt sırta yaslanmış iki ayrı sirk vardır. Bu çifte sirkün batısında taban yükseltisi 2750 m olan diğer bir sirk vardır. Bunun kuzeyinde hörgüç kayaların belirgin bir rölyefi oluşturmaktadır.

Sözü edilen sirklerin her üçünde güney yamaçları oldukça diktir. Bunların gerilerinde kalker kornişleri asılı vadiler ve zirve düzlüklerine rastlanılmaktadır.

Kulbağlı Tepesinin güneydoğusuna rastlanan zirve yükseltisi 2968 m olan tekne tepesinin güneyinde taban yükseltisi 2700 m olan ayrı bir sirk gözlenmektedir.

Diğer yandan Kulbağlı Tepesinin kuzeybatısında, zirve yükseltisi 2809 m olan Deliktaş Tepesinin Güneydoğusunda taban yükseltisi 2725 m yılı bulan üç ayrı küçük sirk bulunmaktadır. Bu sirklerin güneybatısında karagöl deresine açılan glasyal bir boğaz (verrou) ile altiplinasyon sahtı gelişmiştir.

Yukarıda sözü edilen Kulbağlı ve Deliktaş Tepe çevresindeki sirkler Karadede-Güngörmez deresi yukarı mecralarının başlangıç noktalarına rastlamaktadır.

Nurhak Dağları Ve Çevresinde Diğer Rölyef Unsurlar

Glasyal ve perıglasyal rölyefin kümelendiği , yoğunluk kazandığı yukarıda sözü edile sahalarda yerine göre karstik yerine göre flüvio-karstik ve glasio-karstik rölyefin temsilcileri vardır. bunlara kısaca yer verelim.

Kilise Yaylası'nın 500 m kuzeydoğusundaki polye. Polye tabanında yöre halkı tarafından **Kuyulgan** adı verilen bir **düden** vardır. Bunun kuzeyinde de bir uvala yer almaktadır.

Zirve yükseltisi 2459 m olan Delihöbek Tepesinin kuzeydoğusunda **Hıdırgınlık Çukuru** adı polye, polyenin batı ve güney yamacı kuzeybatı-güneydoğu yönlü bir fayla sınırlanmıştır. Polye tabanında Düdenler vardır.

Harita sahamızın dışında kalmakla birlikte, Söğütlü Deresi'nin yukarı mecralarının başlangıç noktalarına rastlayan , zirve yükseltisi 2024 m olan Yumru Tepe dolinlerin yoğunluk kazandığı bir kesimdir. Burası, Hıdırgınlık Polyesi'nin 5 km kuzeydoğusuna rastlamaktadır.

Öte yandan içinde Gölyusufl Gölünün de bulunduğu eski bir polyenin varlığından söz edilebilir. Tozluyazı adı verilen polye tabanında iki ayrı **hum** ile **düdenler** yer almaktadır. Keza çevresindeki dolinler dağın bu kesimde karstifikasyonun ve sonradan glasyasyonun etkileri rölyefin zenginleşmesine sebep olmuştur

Heyelanlı Zeminler – Söflüksiyon Taraçaları

Nurhak dağları ve yolun çevresi ile ilgili hazırladığımız jeomorfoloji haritasında da görülebileceği gibi (şekil ..) heyelanlı zeminler dağın özellikle güneye bakan yamaçlarının bazı yerlerinde bulunuyor. Bunlardan birisi zirve yükseltisi 2968 m olan tekne tepesinin güneydoğu yamaçlarıdır. Bu kesimde ofiolit, şist, gre ve kalker aflormanlarına rastlanılmaktadır.

Öte yandan, ilginçtir ki tekne tepesinin pembe renkli radyolariktik kalkerleri tabanında yeşil şist ve grelerin varlığı kimyasal ve mekanik erozyon sonucu oluşan toprakların donma ve çözülmeye bağlı suya doygunluk ve hareketlilik soliflüksiyon taraçalarının oluşmasını sağlamıştır.

İkincisi beğsöğüdü yerleşim birimi güneybatısında yerkaya yamaçlarında beğsöğüdü pınarı-karlık ve küçük tavşancılheyelanlı sahası.

Üçüncüsü ise zirve yükseltisi 2896 m olan Demirkazık tepesinin güney yamaçları ve özellikle morpür pınarı civarıdır.

Demirkazık tepesinin güneyinde karaboyun çadırları mevkinde basamaklı bir rölyef dikkati çekmektedir.burada beş ayrı heyelan basamağı ayırd edilebilmektedir. Ayrıca eski ve yeni heyelanlı sahalarda mevcuttur. Altta şist-ofiolit, şistte kalkerlerin varlığı diğer şartlarında uygunluğu ölçüsünde heyelanlar oluşmaktadır.

Diğer bir husus da Demirkazık tepesinin güney-güneydoğu eteklerinde köşeli çalıklardan oluşan ve bir tür perıglasyal çakılları temsil eden yamaç enkazları (ebuliler) güneybatıya (eğerkaya'ya) doğru süreklilik göstermektedir. Eğerkayanın kuzeyi kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu fayla kesilmiştir.bunun da kuzeyinde nivo-karstik çukurluklar belirgin hale gelmiştir.

Yukarıda sözü edilen üç ayrı mevkide görülen heyelanlı zeminler nurhakin içinden geçen Değermen Deresinin kontrolü altında gelişmektedir.

Nurhak Polyesi Ve Kullar Platosu

Nurhak Polyesi

Nurhak Dağları ile Engizek Dağları arasında yer alan polye, Nurhak ilçe merkezinin güney - güneydoğusunda gelişme göstermiştir.

Polye Havzası Tabanı (1375 m)'na alüvyal materyaller hâkimdir. Bunlar büyük ölçüde Nurhak Dağları'ndan inen akarsuların, özellikle de Değirmen Deresi'nin getirdiği muhtelif unsurlardan ibarettir.

Değirmen Deresi'nin orta ve aşağı mecrasında, muhtemelen dört (4) ayrı gömülme safhasını temsil eden, yatağına derine kazma ve böylece iç içe taraçaların meydana gelmiş olması kaide seviyesindeki değişimleri akla getirmektedir. Söz konusu kaide seviyesi Polye Havzası tabanıdır. Değirmen Deresi burada bir birikinti yelpazesi oluşturmaktadır.

Hiç şüphesiz kaide seviyesi değişimleri bütünüyle genç tektonik (Neotektonik) hareketlerin eseridir. Bu da, kanaatimize göre Nurhak Dağları'ndaki epirojenik yükselmeye işaret etmektedir. Bunda, muhtemeldir ki; dağın kuzeyinden gelen basınç ve itilmeler rol oynamıştır. Bu da Polye Havzası Tabanı'nda nisbeten kalın bir alüvyal dolgunun varlığını telkin etmektedir.

Polye Havzası Tabanı'nın doğu ve güneydoğusu hafif dalgalı düzlükler (plato düzlüğü) halinde olup eski temel araziye özgü muhtelif şist ve grelerin aflöre ettiği kesimlerdir.

Diğer yandan Polye Havzası Tabanı doğusunda plato düzlüğü (aşınım sathı)'nün doğu kenarından geçen İnce Dere akarsuyu, Eskiköy kuzeydoğusundan açtığı dar ve derin vâdî içinden geçerek İnce Dere Boğazı'na boşalır. Bu boğaz açılmada evvel Polye havzası tabanında bir gölün varlığından bahsedilebilir.

Öte yandan Ayrılanlı Boğaz'ın açılmasıyla birlikte göl ortadan kalkmış ve böylece Polye Havzası tabanının yüzey suları da hâlen buradan tahliye edilmiş olmaktadır. Bu da bize Nurhak Polyesi'nin bozulmuş bir polye olduğunu telkin etmektedir. Havza tabanının doğusunda yer alan Hüyük T. (1327 m) sözü edilen Polyenin hum'undan başka bir şey değildir. Hüyük T. Kuzeydoğusunda kuzeybatı - güneydoğu yönlü bir faylan kesilmiştir. Burada fay düzlemi belirgin olup görünür röje 10 m 'dir. Çöken kısım ise kuzeydoğudur.

Polye'nin doğusundan kuzeyden güneye doğru akış gösteren İnce Dere mor, gri ve yeşil renkli şistler, fillotlar ve bunlar üzerinde konkordant halde duran ve güneye 17° eğimli dolomatik kalkerleri yarmıştır. Burada taraça seviyeleri de dikkati çekmektedir.

Diğer yandan İnce Dere'nin muhtelif yerlerinde eski temel arazi üzerinde yer yer konglomera tabakaları müşahede edilir.

İnce Dere, Eskiköy'ün 500 m doğusunda oldukça dar ve derin U profilli bir vâdî içinden geçer.

Polye Havzası Tabanı'nın güneybatı kıyısı boyunca kuzeybatıdan güneydoğuya doğru akış gösteren Deretarla Deresi, Nurhak'ın doğusunda Seydal'ın içinden geçen Değirmen Deresi ve yukarıda sözü edilen İnce Dere Eskiköy'ün 750 m güneydoğusundan Ayrılanlıgöz Boğazı girişinde birleşir. Ayrılanlıgöz Boğaz Vâdîsi'nin Alkaya mevkiinde kuzey - güney yönlü birbirine paralel faylar ile bunları doğu - batı yönde verevine kesen faylar vardır. Debileri yaklaşık 10 lt / sn olan Ayrılanlıgöz kaynakları da bu faylara bağlı olarak topografya sathına çıkmaktadır.

U profilli olan boğaz vâdî tabanı düz olup sel karakterli çakıl ve kumlarla kaplıdır. Boğaz tektonik olayların etkisiyle açılmış olup flüvio - karstik kökenlidir.

Polye Havzası Tabanı'nın batı kenarında kuzeyden güneye doğru Bozbayır, Pınarbaşı, Gemedeliği, Hıdırlar ve Hacıgil; doğusunda ise Seydal, Hüyük ve Eskiköy yerleşim birimleri vardır. Bunlar Nurhak İlçesinin mahalle ve köyleri olup dağınık yerleşmeyi temsil etmektedirler.

Öte yandan Nurhak'ın 1,5 km batısında Küçükbağlıca mevkiinde eşikle Nurhak Polyesi'nden ayrılan kapalı karstik bir çukurluk yer almaktadır. Kurucuova, adı verilen bu çukurluk küçük bir polyedir. Polye tabanında düdenler vardır. Her iki polye tabanında da zirai faaliyet yapılmaktadır.

Kullar Platosu

Nurhak Dağları'nın güneydoğu eteklerinde, nisbeten geniş bir sahaya hâkimdir. Plato, Nurhak Polyesi'nin de doğu kuzeydoğusunda yer alır. Kullar, Tatlar ve Kullartatları Plato üzerindeki yerleşim birimleridir.

Plato, muhtelif şist, gre ve kısmen ofiolitlerden müteşekkildir. Bu formasyonlar üzerinde yer yer kalkerler ve daha genç konglomeralar bulunmaktadır.

Yükseltisi 1300 - 1500 arasında değişen plato esasta bir aşınım sathıdır. Platonun şekillenmesinde zemini oluşturan litolojik birimlerle onun üzerinde açılmış Tatlar Çayı büyük rol oynamıştır. Tatlar Çayı ve onun kolları tarafından parçalı hale getirilmiş plato da bad - lands rölyefi önemli yer işgal eder. Özellikle Tatlar Çayı'nın Değirmen Deresi yan kolları ile birlikte bad - lands rölyefi oluşturmuşlardır. Nitekim Kullartatları'nın güney ve güneybatısında bad - lands rölyefi gelişme göstermiştir. Hiç şübhesiz bunda araziye oluşturan formasyonların litolojik birimleri ve periyodik yağışlar etkili olmuştur. Platonun kuzeyi Nurhak Dağları'na doğru uzanmaktadır.

Esen Deresi ile Çığucan Deresi'nin birleştiği ve Tatlar çayı adını aldığı kavşak noktasına kuzeye doğru farklı bir rölyefin geliştiği dikkati çekmektedir. Tatlar yerleşim biriminin kuzeyinde Kesmemagağa Tepe batısında kuzey - güney yönlü fay, ayrıca Kullartatları Kuzeybatısında Çığucan Deresi'nin Evne (Eğne) mevkiinde kuzeydoğu - güneybatı doğrultusunda uzanan eğim atımlı önemli bir fay ve bunu doğu - batı doğrultusunda kesen diğer bir fay daha vardır. Sözü edilen yerde Evne (Eğne) ya da Pınarbaşı Kaynakları büyük bir boşalığa sahiptir.

Pınarbaşı kaynaklarında muhtelif tarihlerde yapılan debi ölçmelerinde farklı değerler (2603 lt / sn, 2443 lt / sn, 3035 lt / sn) tesbîd edilmiştir. Keza Nurhak İlçe merkezi içinden geçen Değirmen Deresi debisinde de farklı değerler (338 lt / sn, 481 lt / sn, 511 lt / sn) ölçülmüştür.

NURHAK DAĞLARI'NIN FİZİKİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK BÂZİ DÜŞÜNCELER

Nurhak Dağları'nın yapısına giren formasyonlar ve bunları oluşturan litolojik birimlerin ayırt edilmesi, keza bütün bunların tektonik anlamda paleozoik başlangıcından bu yana Tetis'in evrimi içinde nasıl bir seyir takip ettiğinin ortaya konulması, varsa içerdiği maden yatakları ve muhtelif vasıftaki sülardan nasıl yararlanılacağına tesbiti büyük önemi haizdir.

Gerek, Dağ'ın yapısına giren formasyonların litolojik özellikleri ve bunların tektonikle ilişkileri çerçevesinde ya da iç dinamik amillerinin etkileri çerçevesinde oluşmuş asli rölyefin ne gibi özellikler gösterdiğinin bilinmesi bizim yaptığımız ve daha yapılmış veya yapılacak araştırmalarla daha da zenginleştireceğini ümit ettiğimiz görüşler önemlidir. Böylece

öğrenciler ve ilim adamları için uygulama yapılacak bir yer olması ile de daha da önem kazanacaktır.

Bizim, Nurhak Dağları'nın yüksek dağlık kütle haline gelmesinde ortaya koyduğumuz, bilhassa Neotektonik Dönem'de şariyajlı ve ekaylı bir yapı kazanmış olduğudur. Bunda paleozoik temel karmaşığı olarak vasıflandırdığımız arazi üzerinde, O'nun diskordant örtüsü olarak görebildiğimiz, özellikle Kretase'nin tabakalı kalker kütlelerinin, bazı istisnai haller (şariyajlı kesimler ?) dışında, güneybatıya eğimli oldukları, itilmenin kuzey-kuzeydoğudan geldiği dikkati çekmiş bulunmaktadır. Bu haliyle Nurhak Dağları yer yer, şariyaj ve faylanmadan dolayı farklılıklar arzetsen de genel çerçevesiyle monoklinal bir strüktüre sahip olmasıdır. Dağın zirve kesimlerindeki sübsekant çukurluklar kar birikimini uygun hale getirmiş ve glasyasyona zemin hazırlamıştır. Bu da Nurhak Dağları'nda glasyal ve periglasyal rölyefin oluşmasında büyük etken olmuştur.

Dağın zirve kesimlerindeki rölyefin cazibesi (sirkler, sirk gölleri, çizikli ve cilalı dik yamaçlar-satırlar ile favkalade büyüleyici diğer görüntüler) hemen herkesin ilgisini çekecek, hayranlıklarını hafızasında hep canlı tutacak bir hatıra olarak başkalarına nakledecektir. Bu da Nurhak Dağları'nın turizm bakımından bir cazibe yeri olduğunu sürekli kılacaktır.

Nurhak Dağları rölyefin glasyal-periglasyal rölyef ile sınırlı olmadığı karstik rölyefi simgeleyen unsurların da mevcut olmasıdır. Nival lapyalar, dolinler, düdenler, mağaralar, uvala ev polyeler de dikkat çekicidirler. Ayrıca Nurhak Dağları'nın kalker kütleleri içinde glasio-flüvial kökenli dar ve derin vadiler ya da kanyonlar keza karstik boğazlar görülmeye ve inceleme yapmaya değer.

Dağın zirve kesimlerinde yer yer gözlenen, sularının soğuk olmasıyla bilinen kaynaklar (membalar) ayrı bir zenginliktir. Buna ilave olarak Kullartatları kuzeyinde büyük başalımlı Evene (Eğene) membaları, ayrıca Nurhak'ın içinden geçen Değirmen Deresi suları önem taşımaktadır. Bunlarla ilgili 1986 Mayıs, Haziran ve Temmuz ayında yapılan debi ölçümü değerleri şöyledir.

Suyun Adı	Ölçüm Tarihleri	Debi Değeri (Lt / Sn)
Evene (Eğene) Kaynağı	7 Mayıs 1986	2443
	20 Haziran 1986	3035
	8 Temmuz 1986	2603
Değirmen Deresi Suyu	7 Mayıs 1986	511
	20 Haziran 1986	481
	8 Temmuz 1986	338

Bu tablonun verilerine göre debi değerlerinde bazı farklılıklar dikkati çekmektedir. Bunda en büyük beslenme şartlarıdır.

Nurhak Dağları'ndan beslendiklerine şüphe olmayan Evene kaynakları sahasında kaynak geliştirmesi yoluna gidilmesi, Değirmen Deresi Suyu'nda ise mevcut su deposunun güneyinde vadi tabanında gömülü baraj yapılması uygun olacaktır. Çünkü burada temel arazi impermeabl zemini oluşturan şistlerden ibarettir.

Yukarıda kısmen açıklandığı üzere Nurhak Dağları'nın fiziki potansiyeli turizm bakımından önem arz etmektedir.

Nurhak Dağların'ndan yerli ve yabancı turistlerin konaklayabileceği yerler,dağın zirve kesimlerinde öteden beri sürüleriyle birlikte yaylacılık faaliyetini sürdüren insanlarımız kıl çadırlarını kurdukları mahaller olmalıdır.Bunlar arasında bizim de inceleme ve araştırma faaliyetini sürdürdüğümüz esnada konakladığımız yaylalar da vardır.³ Kadıçayırı Yaylası, Tuzluyazı Yaylası,Karaboyun Yaylası,Karadede Yaylası,Çatalpınar Yaylası bunlardandır. Bu yaylalara Yurd adı verilmektedir. Yurd, kalınan oturulan yer anlamındadır.Buralar,sözü edilen yerleri mekan seçmiş olan insanların reislerinin adlarıyla da bilinmektedir.Şöyle ki;Yansulak Yurdu,v.d...

Bizim kanaatimiz odur ki;sözü edilen yaylalarda eski yaşantının aynen korunması yanında araştırmacı ve turistlerin konaklayacağı mekanlarında kıl çadırlarından oluşmasıdır.Açık ve temiz hava yanında yeme-içmelerinde mümkün olduğunca yayla insanlarının yeyip içtiklerinden olması bunların ikram olarak sunulması en doğru olanıdır. Geziler, seçilen güzergahlar boyunca yaya ya da isteğe bağlı olarak eşek,at,katır sırtında yapılabilir.Bunların organizesinin oldukça düzenli bir şekilde yapılması rahatlatıcı olur.

Her biri birer tabiat harikası olan rölyef unsurları ve bütünüyle dağın tanıtılmasında rehberlik hizmetinin en iyi şekilde verilmesi gerekir.

Şurası bir gerçektir ki; Nurhak Dağları'nın fiziki potansiyelinin değerlendirilmesi yukarıda belirtilenlerle sınırlı değildir.Bu husus,başlıbaşına önem arz etmekte olup üzerinde ayrıntılı olarak durulmalıdır.

KATKI BELİRTME VE TEŞEKKÜR

Nurhak Dağları ve yakın çevresinde gerçekleştirdiğimiz inceleme ve araştırma gezilerine eski öğrencilerimden ADNAN SEMENDEROĞLU, ATILA VAR ve CEMALEDDİN ŞAHİN katılmışlardır.

Ayrıca 1986 yılında Nurhak Belediye Başkanı olan KÂMİL TEKİN, Başkan Yardımcısı AHMET ALİ GÜNDÜZ, Belediye Daimi Encümeni ALİ BOZAN katkıları olmuştur. Ayrıca Belediye elemanı MUSTAFA GÜVERCİN araştırmalarımız süresince hep yanımızda olmuştur.

1986 yılında Bakış (Malap)köyü muhtarı HÜSEYİN İPEK 'in acente sahibi HACIOĞLU ALİ BERK' in ilgi ve katkıları olmuştur. Köy bekçisi BAYRAM GÜMÜŞ ve Bakış Orta Okulu Müdürü MEHMET KÜPELİ araştırmalarımızda bize eşlik etmişler ve yardımcı olmuşlardır.

Bize katırlarını tahsis etmekle Nurhak Dağları zirvesine ulaşımı kolaylaştıran Kullartatları köyü sakinlerinden ismini hatırlayamadığım iki ayrı zevata şükran borçluyum.

Yaylalarında bizi misafir eden Gaziantep in Seymanlı Köyü Nüfusuna kayıtlı MAHMUT YANSULAK'a teşekkür borçluyum. Bize yardım üzere evlatlarından iki kişiyi görevlendirmiştir.

Araştırmalarımıza katılan eski öğrencilerimden *Adnan Semenderoğlu*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi'nde, *Cemalettin Şahin*, Marmara Üniversitesi Fen-

* Sözü edilen yayla ve yaylacılık beşeri anlamdadır. Burada kullanılan yayla terimi plato karşılığı değildir. Zira faaliyet platoda değil dağda,üstelik dağın zirve kesimlerinde yapılmaktadır.

Edebiyat Fakültesi'nde bugün itibariyle (2010) Yardımcı Doçent Dr. sıfatıyla görev yapmaktadırlar.

Atilla Var ise İstanbul Küçükçekmece'de Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir lisede Müdür Muavini'dir.

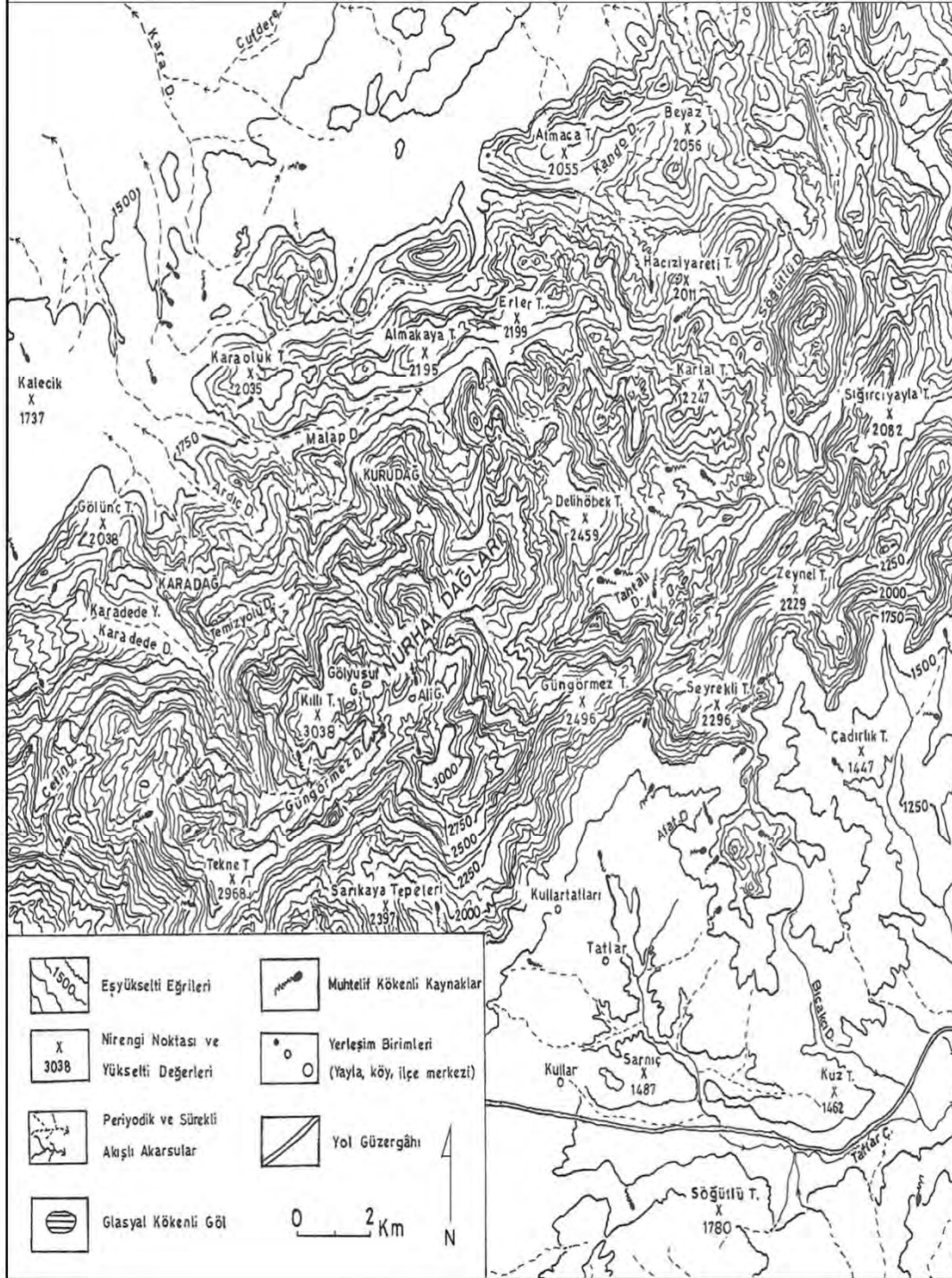
KAYNAKÇA:

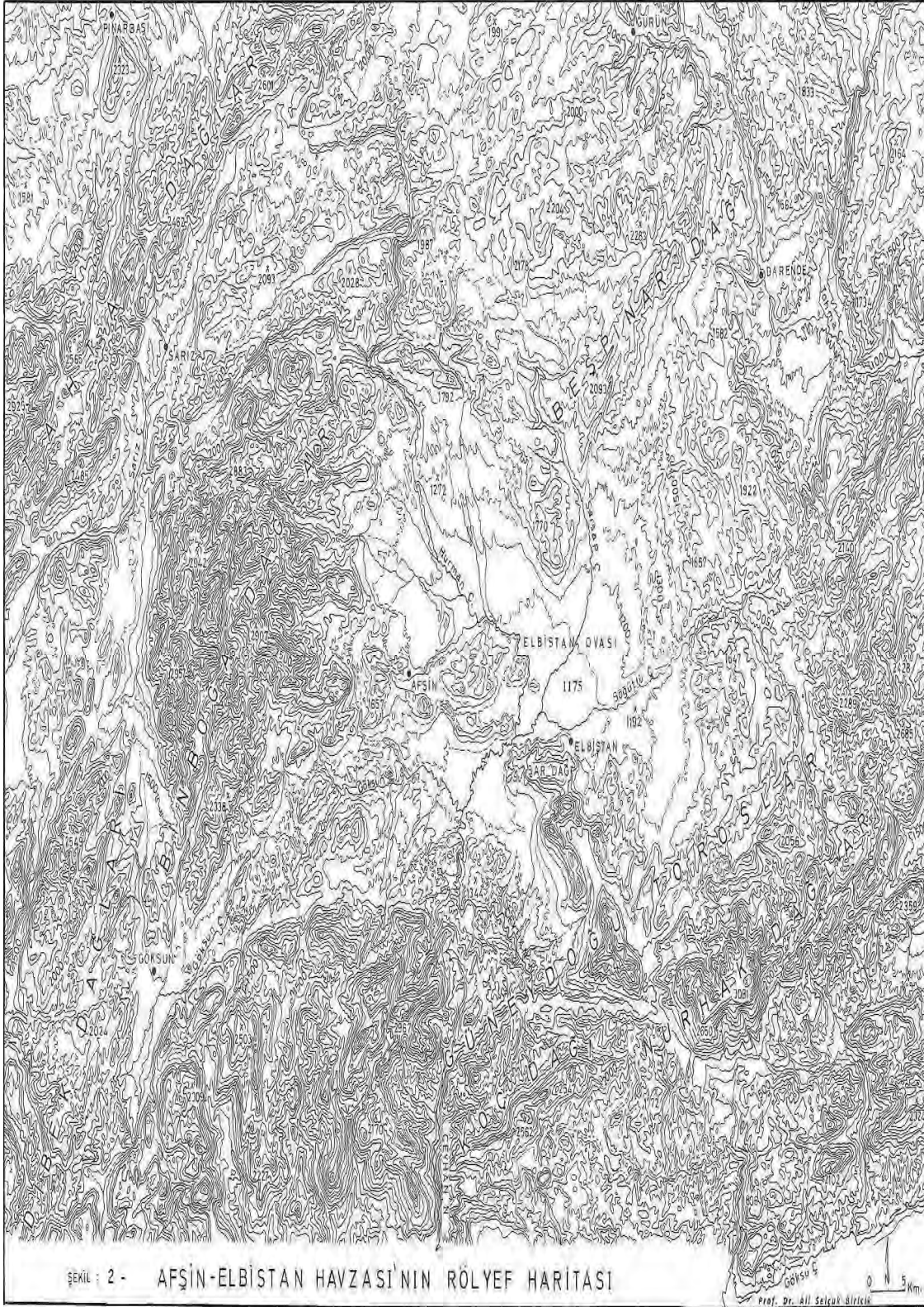
- B E R E T , B .** – 1944 : Çakırgöl Dağında Glasiyal İzler. Türk Coğr. Derg. No : 5 / 6 , S. 35 - 60 , Ankara.
- B İ L G İ N , T .** – 1960 : Kazdağı Ve Üzerindeki Periglasiyal Şekiller Hakkında. Türk Coğr. Derg. No: 20 , İstanbul.
- B İ L G İ N , T .** – 1969 : Ceyhan Doğusunda Volkanik Şekiller İle Hassa Leçesi. Gâvur Dağı Kütlesinde Glasiyal Ve Periglasiyal Topografya Şekilleri. İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No : 58 , İstanbul.
- B İ L G İ N , T .** – 1972 : Munzur Dağları Doğu Kısmının Glasiyal Ve Periglasiyal Morfolojisi. İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No: 69 , İstanbul.
- D O Ğ U , A. F .** – 1993 : Sandıras Dağında Buzul Şekilleri. Ank. Üniv. Türkiye Coğr. Derg. No: 2 , S. 263 - 274 , Ankara.
- D O Ğ U , A. F . - S O M U N C U , M . - Ç İ Ç E K , İ . - T U N C E L , - H . G Ü R G E N , G .** – 1993 : Kaçkar Dağlarında Buzul Şekilleri , Yaylalar Ve Turizm. Ank. Üniv. Türkiye Coğr. Derg. No: 2 , S. 157 - 183 , Ankara.
- D O Ğ U , A. F . - Ç İ Ç E K , İ . - G Ü R G E N , G . - T U N C E L , - H . U N C U , L .** – 1994 : Göller (Hunut) Dağı'nda Buzul Şekilleri , Yaylalar Ve Turizm. Ank. Üniv. Türkiye Coğr. Derg. No: 3 , S. 193 - 218 , Ankara.
- D O Ğ U , A. F . - Ç İ Ç E K , İ . - G Ü R G E N , G . - T U N C E L , N .** – 1996 : Üçdoruk (Verçerik) Dağlarında Buzul Şekilleri , Yaylalar Ve Turizm. Ank. Üniv. Türkiye Coğr. Derg. No: 5 , S. 29 - 51 , Ankara.
- D O Ğ U , A. F . - G Ü R G E N , G - T U N C E L . H - Ç İ Ç E K , İ** – 1996 : Bulut Altıparmak Dağlarında Buzul Şekilleri , Yaylalar Ve Turizm. Ank. Üniv. Türkiye Coğr. Derg. No: 6 , S. 63 - 91 , Anakara.
- D O Ğ U , A. F . - A K K Ö P R Ü , E . - A V Ş İ N , N . - Z O R E R , H .** – 2005 : Van Gölü Çevresindeki Buzul Şekilleri. Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına) Bildiri Kitabı. S. 167 - 172 , İstanbul.
- E R İ N Ç , S .** – 1944 : Doğu Karadeniz Dağlarında Glasiyal Morfoloji Araştırmaları (Glazialmorphologische Untersuchungen İm Nordostanatolischen Randgebirge). İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No: 9 , İstanbul.
- E R İ N Ç , S .** – 1947 : Uludağ Üzerinde Glasiyal Morfoloji Araştırmaları. Türk Coğr. Derg. No: 9/10 , S. 79 – 92. , Ankara.
- E R İ N Ç , S .** – 1951 : Glasiyal Ve Postglasiyal Safhada Erciyes Glasyesi. İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. No: 2 , S. 82 – 90. , İstanbul.
- E R İ N Ç , S .** – 1955 : Glasiyal Ve Periglasiyal Bakımından Honaz Ve Bozdağ. Türk Coğr. Derg. No: 13 - 14 , S. 25 - 43., İstanbul.
- E R İ N Ç , S . - B İ L G İ N , T . - B E N E R , M .** – 1961 : Ilgaz Üzerinde Periglasiyal Şekiller. İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. No: 12 , S. 151 - 160 , İstanbul.

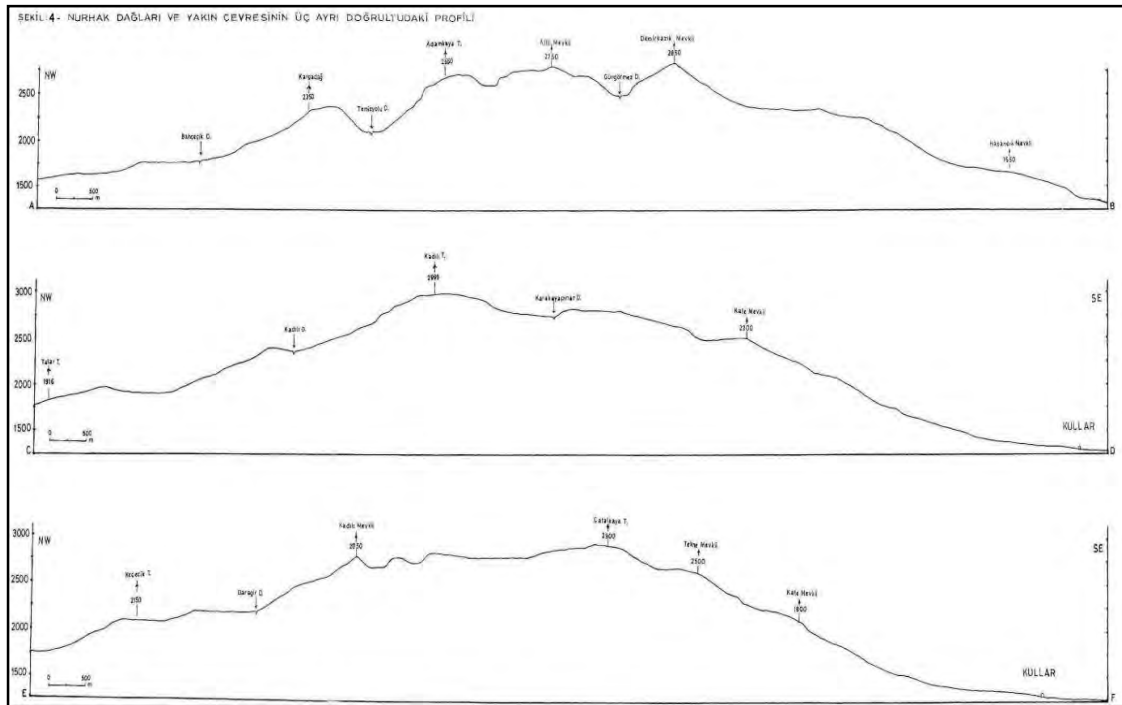
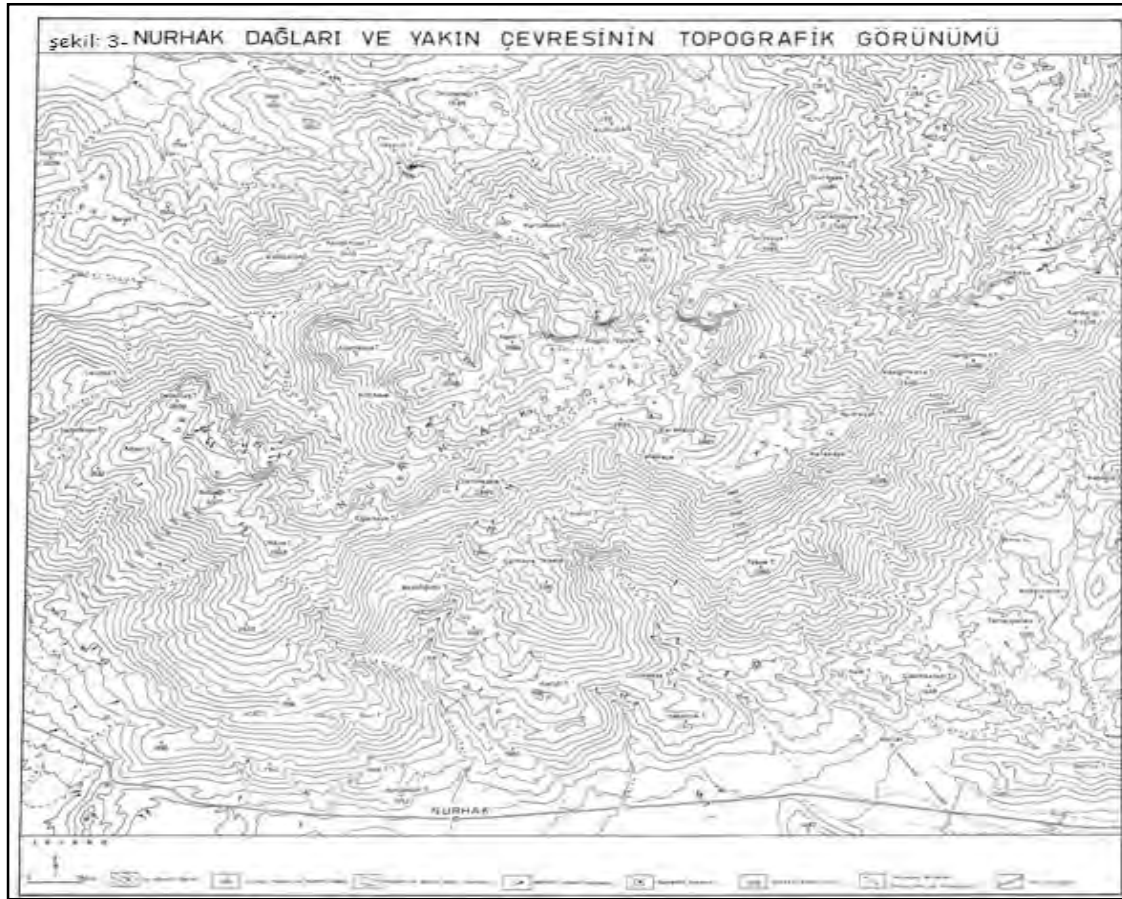
- ERİNÇ, S.** – 1973 : Türkiye'nin Şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü Ve Jeomorfoloji - Jeodinamik İlişkiler. Jeomorf. Derg. , Sayı: 5 , S. 11 - 25 , Ankara.
- EROL, O.** – 1983 : Türkiye'nin Genç Tektonik Ve Jeomorfolojik Gelişimi. Jeomorf. Derg. , Sayı: 11 , S. 1 - 22. Ankara.
- İZBİRAK, R.** – 1951 : Cilo Dağı Ve Hakkâri İle Van Gölü Çevresinde Coğrafya Araştırmaları. Ank. Üniv. Dil. Ve Tarih - Coğrafya Fakültesi Yayını. No: 47, Ankara.
- PLANHOL X. DE-İNANDIK, H.** – 1958 : La Limite De La Glaciation Quaternaire Dans Le Masif De Yeşilgöl Dağ. Rev. Of The Geog. Ist. Univ. Of Ist. No: 4 , S. 33 – 35 , İstanbul.
- PLANHOL X. DE - BİLGİN, T.** – 1964 : Glaciaire Et Periglaciaire Quaternaire Et Actuels Dans Le Masif Du Karagöl (Chaînes Pontiques) Rev. D. Geog. Alpine. T , II. Grenoble / France
- SELÇUK BİRİCİK, A** – 1982 : Beyşehir Gölü Havzası'nın Strüktürel Ve Jeomorfolojik Etüdü. İstanbul Üniversitesi Yayını No: 2867 , İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A** – 2005 : Van Gölü. Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına) Bildiri Kitabı. S. 317 - 326 , İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A** – 2008 : Küresel Isınmanın Gerçek Boyutları. Stratejik Araştırmalar Dergisi , Yıl : 6 , Sayı : 11 , S. 27 - 64. Genelkurmay Askerî Tarih Ve Stratejik Etüd Başkanlığı Yayınları , Ankara.
- YALÇINLAR, İ.** – 1951 : Soğanlı - Kaçkar Ve Mescit Dağı Silsilelerinde Glasiyasyon Şekilleri (La Glaciation Des Chaînes De Soğanlı - Kaçkar Et De Mescit Dağı). İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. No: 2 , S. 20 - 55 , İstanbul.
- YILMAZ, Y. - GÜRPINAR, O. - GÜL, M.A. - KOZLU, H. - YILDIRIM, M. - YİĞİTBAŞ, E. - GENÇ, Ş. C. - KESKİN, M.** – 1985 : Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek - Berit - Nurhak - Binboğa - Andırın Dağları) , Cilt I , Tpaö Raporu , Rapor No : 2028 , S. 161 , Ankara.
- YILMAZ, Y. - GÜRPINAR, O. - GÜL, M.A. - KOZLU, H. - YILDIRIM, M. - YİĞİTBAŞ, E. - GENÇ, Ş. C. - KESKİN, M.** – 1987 : Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek - Berit - Nurhak - Binboğa - Andırın Dağları) , Stratigrafi , Cilt Iı , Tpaö Raporu , Rapor No : 2028 , S. 45, Ankara.
- YILMAZ, Y. - GÜRPINAR, O. - GÜL, M.A. - KOZLU, H. - YILDIRIM, M. - YİĞİTBAŞ, E. - GENÇ, Ş. C. - KESKİN, M.** – 1987 : Maraş Kuzeyinin Jeolojisi (Engizek - Berit - Nurhak - Binboğa - Andırın Dağları) , Yapı Ve Tektonik Evrim , Cilt Iıı , Tpaö Raporu , Rapor No : 2028 , S. 97 , Ankara.

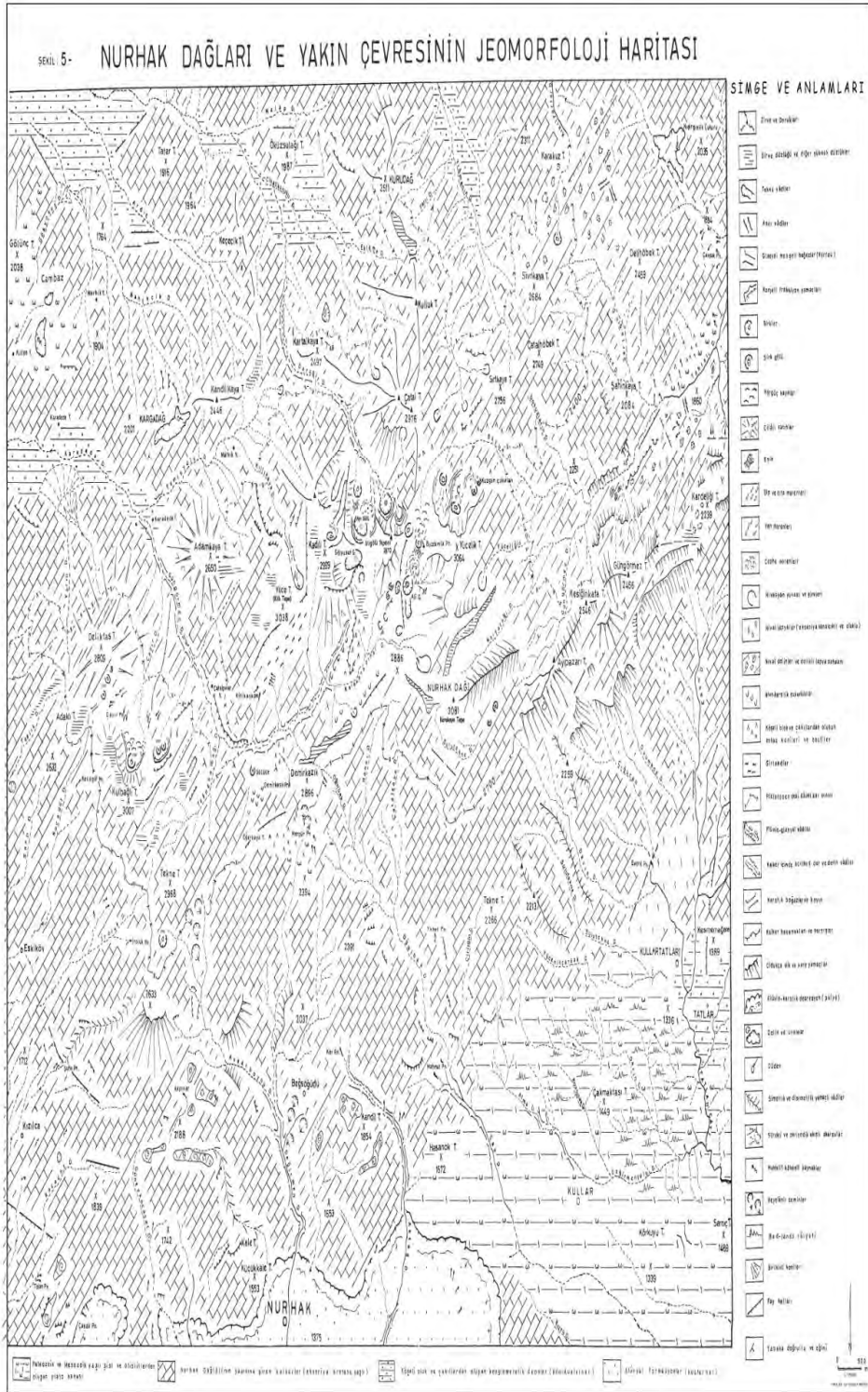
NURHAK DAĞLARI HARİTA VE FOTOĞRAFLARI

Şekil: 1- NURHAK DAĞLARI VE YAKIN ÇEVRESİNİN TOPOGRAFİK GÖRÜNÜMÜ









FOTOĞRAFLAR



Foto : 1,2 - Farklı Açılardan Nurhak Dağları'nın Genel Görünüşü



Foto : 3 - Yaz mevsiminde Nurhak Dağları'nın Zirve Kesimlerinde Kar Örtüleri



Foto : 4,5 - Nurhak Dağları Güney Kesiminde Kalkerler İçinde Oluşmuş Akarsu Vadileri. Bunların Yatağından, Yerine Göre Bol ve Sürekli, Su Akışları Olmaktadır.



Foto : 6 - Kullartatları'ndan Katırlarla Nurhak Zirvelerine Doğru Çıkış.

Foto : 7 - Gaziantep'in Süleymanlı Köyü'nden Nurhak Dağları'na Sürüleriyle (Koyun – Keçi) Birlikte Yaklaşık 10 Günde Gelerek Tahtalı Dere Yukarı Havzası Kadıçayırı Mevkii'nde Yaylacılık Faaliyeti Sürdüren Yansulak Ailesi ve Araştırma Ekibimiz (30 Temmuz 1986)



Foto: 8- Kadıçayırı yamaç enkazı ve ebuliler.



Foto : 8- Nurhak Dağları'nda Glasiyasyon sonucu oluşmuş U profilli tekne vadiler.



Foto: 9- Vadi tabanında köşeli çakıl ve bloklar.



Foto : - glacial tekne vadi



Foto : - Kalker diklikleri önünde periglacial çakıl depoları



Foto : - glasiyelerle işlenmiş topoğrafya sahtı



Foto : - güneybatı eğimli kalker tabakaları



Foto : - Ali Gölü



Foto : – Nurhak Dağları'nda Würm Glasiyal Dönemi'nde Oluşan Sirklerin Bazıları Su İle Dolarak Göl Halini Almıştır. Fotoğrafta Görülen Ali Göl'de Bunlardan Birisidir.



Foto : – Nurhak Dağları'ndaki Sirk Gölleri'nden birisi olan Ali Göl.



Foto : -Buz karla kaplı Asılı vadi



Foto : - tozlu yazı



Foto : - Nivasyon yuvaları ve Periglasyal çakıllar



Foto : - buzullarla işlenmiş litolojik birimler



Foto : - Kadıçayırı Mevkiinden Aligöl'e giden flüvio –
Glasial vadi (tahtalı dere Yukarı mecrası)



Foto : - cilalı, çizikli çakıl ve bloklar



Foto : - ayırlı boyun tepe civarında parçalı kar rtüleri





Foto : - Aligöl Sirk Çukurluğu'nun Batı Yamacında, Eğim Atımlı Ters Bir Fay. Kalkerleri Kuzey Kuzeydoğu; Güney Güneybatı Doğrultusunda Kesen Fay Düzlemi Oldukça Belirgindir ve Önünde Blok Ve Çakıllar Yer almaktadır.



Foto : – Nurhak Dağları'nda Würm Glasiyal Dönemi'nde Oluşan Sirklerin Bazıları Su İle Dolarak Göl Halini Almıştır. Fotoğrafta Görülen Ali Göl'de Bunlardan Birisidir.



Foto : – Nurhak Dağları'ndaki Sirk Gölleri'nden birisi olan Ali Göl.



Foto : - Aktüel Kar vadisi , cilalı , çizikli çakıl ve bloklar



Foto : - Hörgüç kayalar



Foto : - Nivo - glasiyal labyalar



Foto : - çizikli ve cilalı satırlar



Foto : - Flüvio-glasial vadi tabanında seddelem

KLİMATİK-JEOMORFOLOJİ ARAŞTIRMALARI AÇISINDAN FOSİL ORMAN OLUŞUMLARINA BİR ÖRNEK: ÇAMLIDERE (ANKARA) FOSİL ORMAN ALANI

A.Nişancı¹ & E.Gümüş²

Prof. Dr.- Emekli Öğretim üyesi

PhD: University of the Aegean, Department of Geography, Laboratory of Applied Geomorphology, GR-81100, Lesvos/GREECE, E-mail: egumus@geo.aegean.gr

Giriş

Değerli bilim adamı, Prof. Dr. Oğuz Erol'un Ülkemizin coğrafya bilim alanına kazandırdığı önemli hizmetlerden biri de Klimatik-Jeomorfoloji bilim dalındaki düşünce ve yayınlarıdır. Aslında bu konulardaki araştırma ve yayınlar fazla olmayıp, jeomorfoloji ders kitaplarındaki tanım ve kısa açıklamalardan öteye gidememiştir. Konu ile ilgili ilk denemeler arasında, “Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri” başlıklı ders kitabı niteliğindeki eser yer almaktadır (Kurter, A. 1979). Konuya Alman Coğrafya ekolü etkisinde yaklaşıldığı anlaşılan, Dr. E. Dayan'ın çeviri notları niteliğindeki “Klima-Jeomorfoloji” başlıklı teksir yayın (Erzurum,1985) ve daha sonraki yıllarda Prof. Dr. Oğuz Erol tarafından yayınlanmış bulunan “Klimajeomorfoloji-I.Genel Koşullar” başlıklı eserdir (İstanbul, 1992). Bu değerli esere Prof.Dr. Ahmet Nişancı tarafından okutulan yüksekisans ders konuları arasında yer verilmiştir. Kitapta, “Türkiye'de Klimajeomorfoloji konusunda hissedilen yayın eksikliğini bir derece gidermek amacıyla hazırlandığı ve metne, Türkiye'deki çalışmalardan çok sayıda örnek eklendiği” belirtilmiştir. Eserde, klimajeomorfolojinin amaçları altı madde halinde sıralanmış bulunmaktadır. Bunlar;

- 1.İklim'e özgü morfodinamik süreçlerin analizi,
- 2.Bu süreçlerin oluşturduğu şekil topluluklarının sentetik tanımı,
- 3.Zonal, makroklimatik yerçekli topluluklarının, azonal mikroklimatik ve edafik etkilerden ayırtlanması,
- 4.Güncel şekillerle, geçmiş zaman şekillerinin ayırd edilmesi,
5. Eski dönemlere ait relief jenerasyonları (syngenetik şekil kompleksleri)'nin, yani klimajenetik jeomorfolojinin sonucu olan yerçekli sistemlerinin karışık (heterojen) bir mozaik olan güncel şekiller topluluğu içinden seçilip ayırtılması,
- 6.Aynı morfodinamik süreçlerin etkisindeki yeryüzü parçalarının haritalanması, şeklinde ifade edilmiştir (O.Erol, 1992, s.2).

Bu bilim dalının çalışma konuları arasında J.Büdel'e atfen, “Morfoklimatik süreçlerin farklı iklim bölgelerindeki değişimi, alan (mekân) birimlerinin ayırd edilmesi; farklı zaman dilimleri içinde yerçekli oluşturan iklim olaylarının ayırtlanması, yani relief jenerasyonlarının belirlenmesi” şeklindeki tanımlamalara yer verilmiştir. Yine Erol'e göre, “gerçekte bir yerçeklinin oluşumunda klimajeomorfolojik süreçlerin, diğer jeomorfolojik süreçlerle birlikte ortak bir etkisi vardır. Onun için iyi bir jeomorfolojik analizde bütün bu etmen, süreç ve değişimlerin gerçek değerler ile yansıtılması amaçlanmalıdır.”

Yerçekli topluluklarının analizleri sırasında iklim koşullarının günümüzdeki ve geçmiş dönemlerdeki etkileri üzerinde durulması ile güncel şekillenme ve geçmiş dönem şekil topluluklarının ayırtlanması mümkün olacaktır. Böylece işlenmekte olan şekillerle, işlenmesi

sona ermiş şekil toplulukları ya da fosil yerşekilleri tanımlanacak; yerşekilleri gelişiminde “çok devirlilik” ve “yerşekli karışımı” gibi konulara açıklık getirilecektir. Yine bilindiği üzere, geçmiş dönem şekilleri ile birlikte güncel şekiller hep birlikte birçok jenerasyondan oluşan bir relief yapısı meydana getirmektedir. İklimle bağlı özellikleri belirgin her relief jenerasyonunun oluşumu için uzun bir zaman birimine, yani milyonlarca yıla gerek olduğu da bir başka gerçektir. Geçmiş dönem şekillerinin doğrudan doğruya tanınması yanında, dolaylı tanıma yöntemleri açıklanmış ve örnekleri üzerinde durulmuştur. Orta Avrupa'nın Tersiyer ve Pleistosen iklimleri geçmiş dönemlerde, bugünkü yeryüzü iklim koşulları ile aynı olmayan, fakat genelde bugünkü tropikal ve polar iklimlere benzer olan özellikler göstermiştir (O.Erol 1992, sayfa 39-40). Geçmiş dönem iklim koşullarının araştırılması ve etkilerinin ortaya konulması Paleoklimatoloji bilim dalının önemli bir konusunu teşkil etmiştir (bkz. S.Erinç 1996, sayfa 376-413).

Değerli coğrafyacı Prof. Dr. Sırrı Erinç belirtilen kaynak eserinde konuyu, “Eski İklimlerin rekonstrüksiyonu (ortaya konulması): Müş'irler (kanıtlar) ve metodlar” başlığı altında;

- a) Meteorolojik rasatların analizleri ile iklim değişikliklerinin araştırılması,
- b) Dolaylı iklim kanıtlarına dayanan çalışmalar ve yöntemler” şeklinde ele almakta;

“Paleoklimatolojik müş'irler (kanıtlar)” alt başlığı altında ise,

- 1) Jeomorfolojik kanıtlar,
- 2) Pedolojik ve sedimentolojik kanıtlar,
- 3) Bioklimatik kanıtlar olarak değerlendirmektedir.

Aynı konuda Prof. Dr. O. Erol, geçmiş dönem iklimlerinin yeniden belirlenmesi (rekonstrüksiyonu) için gerekli ölçütlerin (indislerin) çeşitli bilim dallarından yararlanarak elde edilmiş olduğunu ifade etmektedir. Bu bilim dallarının konu ile ilgili tanımları kısaca;

-Jeoloji yönünden, özellikle karasal tortulların fasiyes farklılıkları o zamanki tortulanma ve birikme koşullarını ortaya koyduğu,

-Paleontoloji yönünden, fosil bitkiler ve hayvanlar yaşadıkları zamandaki çevre koşullarını yansıttığı,

-Polen analizleri ile, özellikle bataklık tortulları içinde biriken çiçek tozlarının incelenmesi suretiyle, geçmiş dönemlerde o yörede yaşamış olan bitki türlerini belirlemek, orman ya da step sınırlarının hareketini, dolayısıyla da geçmişteki iklim değişikliklerini saptamanın mümkün olduğu,

-Topraklar geçmişteki klimajeomorfolojik süreçlerin en hassas göstergelerden biri olduğu,

-Jeomorfolojik bakımdan, iklime uyumlu küçük ya da büyük yerşekilleri geçmiş dönem iklimlerinin en karakteristik kanıtları olduğu şeklindedir.

Yine, Prof. Dr. Oğuz Erol'un ifadesiyle, İklim değişimleri ve iklim salınımlarının morfolodinamik etkileri birbirinden farklıdır. “İklim değişimleri, jeolojik zaman birimleri içinde uzun süreli ve geniş alanlı, çok zaman dünya ölçüsünde, iklim tiplerinin ve onlarla ilgili iklim bölgelerinin belirgin ölçülerde değişmesi olayıdır.” “İklim salınımları ise, bir veya birkaç iklim ögesinin ve onlara bağlı morfolodinamik süreçlerin kısa süreler ve sınırlı alanlar içinde yavaş bir tempoyla (gradüel, tedrici olarak) değişmesi olayıdır”(1992, sayfa 42).

Geçmiş dönem şekillenmelerinin iklim değişimleri etkisi altında meydana gelmiş dolaylı kanıtlarından biri de bu bildirinin konusunu teşkil eden “Fosil Orman” oluşumudur. Konu ile ilgili ilk incelemeler 2007 yılının bir yaz ayında, Yunanistan'ın Midilli (Lesbos) Adası üzerinde, “Lesvos Taşlaşmış Orman Jeoparkı”ndaki taşlaşmış ağaçlardan oluşan açık hava doğa müzesinde yapılmıştır (Şekil 1).

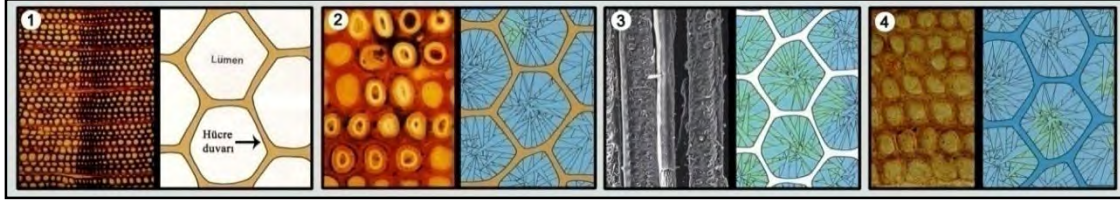


Şekil 1: 2007 yılında Lesvos Fosil Ormanında yapılan incelemeden bir görünüm

Benzer oluşumun, muhtemelen aynı tekto-volkanik ve geçmiş dönem iklim koşulları altında Türkiye'de Ankara yakınlarındaki Çamlıdere Fosil Orman alanında da gerçekleşmiş olduğu, daha sonraki araştırmalardan anlaşılmış bulunmaktadır. Nitekim Prof. Dr. Ahmet Nişancı'nın danışmanlığı altında, yakın tarihte yüksek lisans tezi olarak, Erdal Gümüş tarafından başarı ile tamamlanan “Yeni Bir Doğa Koruma Kavramı: UNESCO Jeoparklar Çerçevesinde Çamlıdere (Ankara) Fosil Ormanı Fizibilite Çalışması” (Samsun, 2008) başlıklı çalışmada, konu ayrıntılı olarak, farklı yönleriyle (jeolojik, jeomorfolojik, sosyo-ekonomik, turistik potansiyeli vb.) ele alınmıştır. “Çamlıdere Fosil Orman oluşumu” ile ilgili olarak önceki yıllara ait bilimsel araştırmalar, yayınlar ve raporlar daha ziyade komşu bilim dalı mensupları tarafından jeolojik, botanik özellikler, volkanik kayaların petrolojisi ve jeokimyası gibi özellikler üzerinde durulmuştur.

Çamlıdere Fosil Orman Alanı

Yüksek lisans tez konusunu da oluşturan çalışmanın amacı, Çamlıdere-Pelitçik Fosil Ormanının Avrupa Jeoparklar Ağı (EGN)'na bağlı, Türkiye'de kurulacak ilk jeopark örneğine öncülük etmesi şeklinde özetlenmiştir. “Jeopark” kavramı, başta jeolojik miras niteliğindeki öğeler olmak üzere, tüm doğal ve kültürel mirasın korunmaya alındığı; bilimsel çalışmaların yürütüldüğü; bu etkinlikler yapılırken, sosyo-ekonomik kalkınmanın da amaçlandığı; sınırları belirlenebilen bir koruma alanı olarak tanımlanmıştır. “Taşlaşmış Orman” kavramıyla eş anlamdaki fosilleşme, bitkisel organizmalardaki canlı maddenin SiO₂ ile yer değiştirmesi sonucunda meydana gelmekte; organik madde uzaklaşırken bitkinin morfolojik yapısı korunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Farklı silisifikasyon (taşlaşma aşamaları), Niemirowska 2006'dan değiştirilerek

Avrupa Jeoparklar Ağı (EGN) üyesi ülkelerin 36 farklı bölgesinde benzer oluşumlar araştırmalara konu teşkil etmiş bulunmaktadır (E.Velitzelos & N.Zouros 2007). Türkiye'de henüz resmi olarak onaylanmış bir Jeopark yoktur; Jeopark ölçütlerini karşılayan sahaların bir kısmı hiçbir koruma statüsüne sahip değildir. Birçok saha ise "Milli Park" statüsünde, fakat yeterince korunup değerlendirilmemektedir.

Jeoparkların temel hedeflerinden olan sürdürülebilir yerel kalkınmanın doğrudan jeoturizme bağlı olduğu; Jeoparkların doğa korumaya getirdiği yenilikler gibi jeoturizmin de turistik faaliyetlere yeni bir açılım sağladığı anlaşılmaktadır. Avantajlarının yanı sıra, jeoturizmin gelişmesi önünde de bazı engellerin bulunduğu görülmektedir.

Fosilleşmenin olabilmesi için bitkinin gömülü olduğu çökel içerisinde öncelikle çürümeye karşı korunması gerektiği; bu nedenle, fosillerin genelde oksijence fakir ortamlarda meydana geldiği bilinmektedir. Çökelme ortamının asitliği ve suda yoğun miktarda eriyik tuzların varlığı ayrıştırıcıların enzimlerini bloke ettiği için çürümeyi engellemektedir. SiO₂, CaCO₃ ve demir-manganez oksitleri gibi tuzlarla yüklü, yoğun yer altı suyu mikro gözenekli dokudaki bitki kalıntıları ile karşılaştığında birikmeyle eş zamanlı olarak, organik madde uzaklaştırılarak taşlaşma meydana gelmektedir. Başka sözle "Fosil Orman", petrifikasyon (taşlaşma) denilen bir tür fosilleşme süreci sonucu oluşmaktadır. Petrifikasyonda hücre içi ve hücreler arası boşluklar kısmen veya tamamen minerallerce doldurulmakta; baskın minerale göre farklı fosil tipleri ayrt edilmektedir (silisleşme, piritleşme, karbon mineralizasyonu vb.) (Şekil 3).

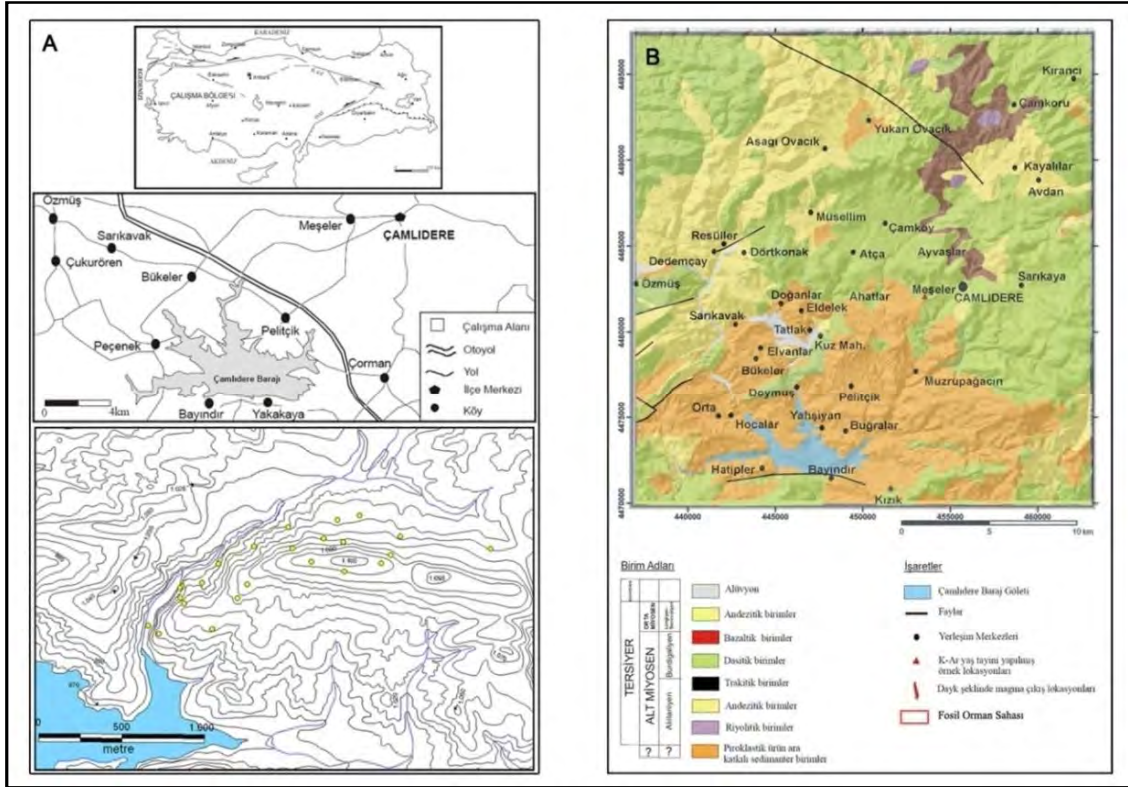


Şekil 3: Başlıca silis mineralizasyon formları, Niemirowska 2006'dan değiştirilerek

Biriken farklı mineraller geniş bir spektrumda renklenmeye neden olmaktadır. Fosil ağaçlarda rastlanan en yaygın mineralin silis olduğu tespit edilmiş; silisin biriktiği ortamda önce opale, sonra kalsedona ve tekrarlanan kristalleşme sonucu kuvarsa dönüştüğü

anlaşılmaktadır. Fosil ağaçların yaşı milyonlarca yılı bulsa da oluşumlarının gerçekte ne kadar sürmüş olduğu henüz kesinlik kazanmamıştır.

Fosil orman sahası Ankara'nın 75 km. kadar kuzeybatısında, Çamlıdere ilçe sınırları içinde, Pelitçik köyünün güneyinde yer almaktadır. Araştırma sahası eski adıyla "Galatya Masifi" olarak bilinen Köroğlu volkanik dağlık alanın güney kesiminde, İç Anadolu ile Batı Karadeniz bölge sınırları arasında bulunmaktadır. Yörede yaygın olarak görülen jeolojik formasyonları Tersiyer çökellerinin meydana getirdiği anlaşılmaktadır (Paleosen, Alt-Eosen yaşlı kireçtaşları ve kırıntılardan oluşan "Güvenç Formasyonu"). Alt-Orta Miyosen döneminde kireçtaşı, kumtaşı, kiltası ve kömür içeren karasal çökelleri ile eş dönemli yaygın bir volkanik evre başlamış; piroklastik ve volkanik örtü maddeleri yer tutmuştur. Bu birimler üzerine Üst-Miyosen yaşlı kumtaşı, kiltası, kireçtaşı ve jips kırıntılarından oluşan, ağaç fosillerini de içeren "Uruş Formasyonu" gelmiştir. En üstte karasal fasiyeste konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşan Pliyosen yaşlı formasyon ve güncel çökeller daha yaşlı birimler üzerinde uyumuz olarak yer almıştır (Şekil 4-5).



Şekil 4-5: A: Çamlıdere Fosil Ormanı lokasyon haritası, B: Çamlıdere Fosil orman sahasının sadeleştirilmiş jeoloji haritası, Muratçay 2006'dan değiştirilerek.

Çamlıdere barajı sahası çevresindeki morfolojik birimlerin genel olarak, fay dikliklerinden, farklı yüksekliklerdeki plâtolardan, krater tabanlarında gelişen ova düzlüklerinden ve farklı eğimdeki yamaç arazilerden meydana gelmiş olduğu belirlenmiştir. Pelitçik yöresi görsel tortulların erozyona uğraması sonucu parçalı bir görünüm kazanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6: Çamlıdere Fosil Orman sahası içerisinde kırgıbayır oluşumuna bir örnek.

Çamlıdere havzası sularını Sakarya Nehrinin bir kolu olan Kirmir Çayına boşaltmaktadır. Havzanın suları Bayındır Barajında toplandıktan sonra, Bayındır Çayı vasıtasıyla Kirmir Çayına kavuşmaktadır. Bölgenin günümüz iklim koşullarında, “nemli-ılıman Karadeniz etkili iklim tipi” ile “yarı-kurak, karasal İç Anadolu iklim tipi” arasında yer almış olduğu; yıl içinde kurak dönemin ve donlu-soğuk mevsimin üç aydan fazla sürdüğü; karasallığın egemen olduğu bir iklim tipinin etki alanında kaldığı saptanmış bulunmaktadır (A.Nişancı 2002). Yörenin çevre yüksek kesimlerinde iğne yapraklı, çam soyundan ağaçların yer aldığı kuru orman örtüsüne karşılık, alçak seviyelerinde orman tahrip arttığı geniş yapraklı, yazın yeşeren meşe soyunda ağaçların varlığına dikkat çekilmektedir. “Fosil Ormanın” bulunduğu sahada orman örtüsünün tamamen ortadan kaldırılmış olduğu; onun yerine bodur çalılık ve step (bozkır) bitkilerinin yayılış alanı haline gelmiş olduğu görülmektedir.

Fosil Orman Oluşumu

Yapılan araştırmalarda, Türkiye'nin güncel flora ve vejetasyon çatısının Tersiyerde kurulmuş olduğu; Kuvaterner iklim değişimleri ve sonrasında işlenerek günümüz şeklini almış bulunduğu; Anadolu'da günümüz bitki topluluklarının gelişiminin ise Holosen sonrasında meydana gelmiş olduğu ortaya konulmuştur. Yörenin bitki fosil örnekleri geniş taksonlar açısından “kolşik flora” ile benzeşirken, dikotiledonlu taksonlar açısından ABD, Orta Avrupa ve Uzak Doğu'nun Miyosen florasına yakınlık gösterdiği ifade edilmiştir. Ormanın korunduğu yerlerde fosil bitki varlığında olduğu gibi, çam ve meşe soyundan türler egemen durumda olup; bitki örtüsünde çok önemli değişimler meydana gelmiştir.

Dünyada nadir bulunan alanlardan olan “Çamlıdere Fosil Ormanı” oluşumu sahanın jeolojik geçmişiyle ve paleoklimatolojisi ile yakından ilgili bulunmaktadır. Yunanistan'ın Midilli Adasındaki “Lesvos Taşlaşmış Orman” alanında olduğu gibi, Çamlıdere Fosil Ormanı da Miyosen yaşlı volkanik faaliyetler sonucu oluşmuştur. “Galatya Volkanik Sahası”, Üst-Miyosende başlayan volkanik etkinlikler sonucunda fosil ağaçların yanı sıra çeşitli topoğrafya şekillerinin oluşumuna da yer vermiştir. “Galatya Volkanik Sahası” çok sayıda püskürme merkezi ile Türkiye'nin en geniş Neojen volkanik alanlarından biri olarak tanımlanmıştır. “Çamlıdere Fosil Orman” alanı volkanizma ve yerel tektonik faaliyetlere bağlı karmaşık etmen ve süreçlerin ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Taşlaşmış fosil ağaçlar çoğunlukla

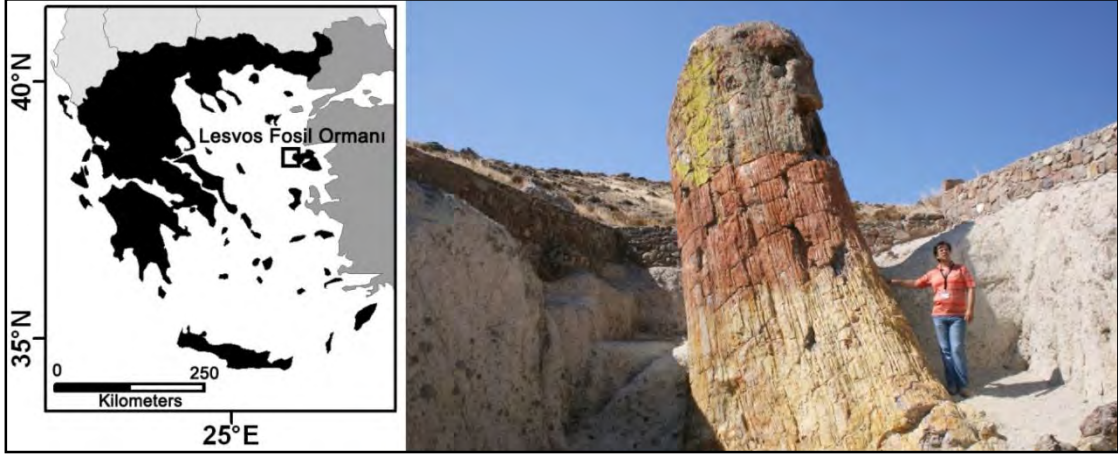
parçalanmış ve kök sistemleri yatayla konumu kısmen veya tamamen değişmiş olarak bulunmuştur. Fosillerle beraber bulunan masif silis blokları taşlaşma ortamının çok yoğun eriyik taşıdığına işaret etmektedir. Bu kadar yoğun bir çökeltme ortamının karasal değil, gölssel fasiyes olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7: Çamlidere Fosil Orman sahsındaki fosillerden bir görünüm.

Volkanik karmaşanın varlığı sadece dolgu malzemesi olarak değil, aynı zamanda Neojen gölünün silis kaynağını da meydana getirmiş olmalıdır. Gölün sürekli sıg, sakin, hafif tuzlu (% 0,35'den az) ve alkalın (pH 7-8 arası) karakterde bir çökeltme ortamı oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bir başka görüşle, “Fosil Orman” ilksel konumu ile volkanik kül/tüf altında kalarak, karasal bir ortamda meydana gelmiştir. Fosilleşme meydana geldikten sonra saha erozyona uğramış; fosiller akarsu işlemeleri ve kütle hareketleriyle gölssel ortama taşınmış; günümüzdeki yerinde çökelmiştir. Bu görüşün en önemli kanıtı, fosillerin bulunduğu bazı tortulanma yerlerinde kömürleşmiş ağaç parçalarının da silisleşmiş olmasıdır.

Benzer oluşumlu Midilli (Lesbos) Adası'nın taşlaşmış orman alanı yaklaşık 20 milyon yıl önce (Alt-Orta Eosen arası dönem) meydana gelmiş olup; uluslar arası öneme sahip, jeolojik-jeomorfolojik bir “doğal anıt” niteliğinde bir Jeopark olarak tanımlanmıştır. Adanın batısında gün ışığına çıkarılmış olan taşlaşmış orman alanı kıyıya kadar uzanmakta; deniz suları altında da görülebilen çok sayıda taşlaşmış ağaç bulunmaktadır. Koruma altına alınmış olan bu doğal anıt ekoloji, jeoloji, paleontoloji ve paleoklimatoloji bilim dalları açısından büyük önem taşımaktadır (Şekil 8).



Şekil 8-9: Lesvos Fosil Ormanı lokasyon haritası ve sahada taşlaşmış bir Sekoya ağacı.

Lesvos Taşlaşmış Orman Jeoparkı Doğa Tarihi Müzesi (Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest Geopark) haline 1994 yılında getirilmiş; açık alan doğa müzesi toplum yararına kullanımlı bir kurum olarak kültür bakanlığının denetimi altına alınmıştır. Taşlaşmış ağaç ormanından faydalanma amaçları arasında eğitim, araştırma, sergi alanı, koruma ve her türlü uygun kullanımlar olarak belirlenmiştir. Müzenin çeşitli buluntuları sergilemek amacıyla düzenlenmiş kapalı bir mekânı yanında, gerekli tüm eklenti birimleri ve yardımcı personeli de bulunmaktadır; böylece taşlaşmış ağaç ormanından sonraki araştırmalar, koruma çalışmaları ve sergileme imkânları sağlanmış olmaktadır. Bir bakıma, müze alanında tam donanımlı araştırma laboratuvarı oluşturulmuş; bilimsel projeler ve gelişim programlarına da katkı sağlanmıştır. Yunanistan içinden ve dışından, ilgili bilimsel kuruluşlarla (müzeler, üniversiteler ve araştırma merkezleri) sıkı bir işbirliği içinde çalışılmaktadır. Bu doğa müzesi son yıllarda artan ölçüde uluslararası bilimsel kongreler, kültürel etkinlikler, toplantılar, sempozyumlar düzenlenerek, Midilli Adası'nın sosyo-kültürel gelişimine de canlılık kazandırdığı anlaşılmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Çamlıdere İlçesi (Ankara) Pelitçik Köyü'nde yer alan fosil orman sahası “Avrupa Jeoparklar Ağı (EGN)” jeopark ölçütleri bakımından değerlendirilmiş; jeopark kavramı doğru olarak değerlendirilmiştir. “Çamlıdere Fosil Orman Alanı” taşlaşmış ağaçların boyut, yoğunluk ve korunmuşluk bakımından dünyanın önemli fosil ormanları arasında yer alabilecek düzeyde olduğu saptanmıştır. Fosil ormanın oluşum sürecine ışık tutan jeolojik-jeomorfolojik ve kültürel özelliklerinden dolayı bilimsel, eğitim ve turistik değere sahip oluşumlar üzerinde de durulmuştur. Bölgesel coğrafya koşullarının izlerini taşıyan tarihi “Çamlıdere Evleri” fosil ormanın jeoturizm değerini artırmaktadır. Çamlıdere'nin yerel mimari tarzının oluşması fosil ormanın oluşumuyla pek çok paraleliğe sahiptir. Sahanın volkanik ve sismik karakteriyle bütünleşen bu durum doğal ve kültürel mirasın iç içeliğinin en belirgin örneklerinden birisidir (Ş.Ö. Gür & E. Gümüş 2010) (Şekil 10).



Şekil 10: Tarihi Çamlıdere evlerinden bir görünüm.

Fosil orman sahası Ankara ve Kızılcahamam'a yakınlığı ve ulaşım kolaylığı nedeniyle turizm potansiyeli yüksek bir konumdadır. Pelitçik yakın çevresi görsel tortullar üzerinde gelişmiş bulunan ilginç topoğrafya şekilleri ile bilimsel araştırmalar, eğitsel etkinlikler ve peyzaj üstünlüğü ile “jeoturizm faaliyetleri” için de uygun koşullar sunmaktadır.

Fosilleşme/taşlaşma yerinin tam tespit edilememiş ve muhtemelen taşınmış olmaları nedeniyle, fosil orman alanındaki taşlaşmış ağaçların dünyadaki diğer fosil ormanlara göre, daha fazla tahrip olmuş bulunduğu anlaşılmaktadır. Taşlaşmış ağaçlar doğal olarak ve insan eliyle büyük ölçülerde tahribata uğramıştır. Doğal tahribat örtü formasyonlarının erozyonla uzaklaştırılması ve fosil ağaçların yüzeye çıkmasıyla etkili olmuş; insan kaynaklı tahribat ise doğrudan ya da dolaylı olarak meydana getirilmiştir. Fosil ağaç parçaları insan eliyle de tahrip edilmiş bulunmakta; tarımsal etkinlikler sırasında tarla açmak, yapı taşı olarak kullanmak ya da hediyelik eşya şeklinde işlenerek (kolye, bilezik vb. takı ve süs eşyası) ticarete konu teşkil etmektedir. Taşlaşmış orman alanı yasal önlemlerle korunma altına alınmalı, eğitsel çalışmalarla insan kaynaklı tahribatın önüne acilen geçilmelidir.

Kaynakça

Atalay, İ. 1992: The Paleogeography of the Neareast and Human Impact. İzmir.

Büdel, J. 1970: “Das Relief der Erde.” in: Die Architektur der Erde. DVA. (S.33-43) Stuttgart.

Büdel, J. 1977: Klima-Geomorphologie. Borntrger Verlag. Berlin.

Dayan, E. 1985: Klimajeomorfoloji (çeviri-ders notları). Erzurum.

Erinç, S. 1996: “X.İklim Tahavvülleri”. Klimatoloji ve Metodları. Alfa Basım Yayım dağıtım. İstanbul.

Erol, O. 1992: Klimajeomorfoloji. I.Genel Koşullar. İstanbul.

- Erol, O. 1979:** Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeoloji ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri. A.Ü. DTCF. Yayın No:289. Ankara.
- Gümüş, E. 2008:** Yeni Bir Doğa Koruma Kavramı: UNESCO Jeoparklar Çerçevesinde Çamlıdere (Ankara) Fosil Ormanı Fizibilite Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). OMÜ.Sos.Bil.Enst. Coğr.AB. Dalı. Samsun.
- Gür, Ş.Ö. & Gümüş, E. 2010:** “Çamlıdere’nin Mimari, Jeolojik ve Jeomorfolojik Değerleri”, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 512, Sayfa: 48-56, Ankara.
- Kurter, A. 1979:** Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri. İ.Ü. Edeb. Fak. Yayın No:106. İstanbul.
- Muratçay, E. V. 2006:** “Çamlıdere (Ankara Kuzeybatısı) Yöresi Volkanik Kayaçlarının Petrolojisi ve Jeokimyası”. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi
- Niemirska, S. 2006:** “Petrified Wood”. 2007. http://skamieniale_drewno.republika.pl/.
- Rathjens, C. 1971 :** Klimatische Geomorphologie. Wiss.Buchgesell. Darmstadt.
- Velitzelos, E. & Zouros, N. (2007):** Der Versteinerte Wald auf Lesbos. Museum für Naturgeschichte des versteinerten Waldes Lesbos.
- Wilhelmy, H. 1974:** Klima-Geomorphologie in Stichworten. Verlag Ferdinand Hirt.
- Zouros N, (2008):** Guide to the Plaka and Sigri Petrified Forest Parks. Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest.

ZEUGMA (GAZİANTEP) ANTİK KENTİNDE ÇIKARILAN MOZAİK VE FRESKLERDEKİ MOTİFLERİN COĞRAFİ ANALİZLERİ

Zeynel KARATAŞ¹, Murat SUNKAR²

¹Adıyaman Fen Lisesi, Adıyaman, zynlkrts70@hotmail.com

²Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ
msunkar@firat.edu.tr

ÖZET

Zeugma, Gaziantep ili Nizip ilçesi sınırları içerisinde Fırat Nehri kıyısında M.Ö 300 ile M.S. 256 yılları arasında varlığını sürdürmüş, antik yerleşmelerden biridir. Fırat Nehri kıyısında ulaşımın kolay sağlandığı bir alanda kurulmuş olması, ticari gelirlerin fazla olmasını sağlamıştır. Zeugma'nın büyük bir kent olmasında; konumu, tüccar, yüksek rütbeli subay ve usta sanatkârların yerleşmesi etkili olmuştur. Kentin uzun süre varlığını sürdürmesi kurulduğu yerin jeomorfolojik özelliklerine bağlıdır. Bu tip antik kentlerin yerinde yapılan kazı çalışmaları sonucu elde edilen bulgular bölgenin geçmişteki coğrafi durumu hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Dünya ve bölge tarihi açısından çok önemli olan Zeugma antik kenti 20.000 dönüm arazi üzerine kurulmuştur. Günümüzde antik kentin su altında kalan bölümlerinde kurtarma kazıları tamamlanmıştır. Bu kazılarda zenginliğin simgesi olan yaklaşık 1000 m²'lik mozaik ve duvar resimleri olarak adlandırılan freskler çıkarılmıştır. Bu çalışmada, mozaik ve freskler üzerindeki coğrafi motifler analiz edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda Zeugma'da çıkarılan mozaikler üzerindeki coğrafi motiflere göre yörenin paleocoğrafyasının kısmen günümüzden farklı olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Zeugma, Fırat Nehri, Mozaik, Fresk, Paleocoğrafya

1. Giriş

Zeugma, Gaziantep ili Nizip ilçesinin 10 km doğusunda, Fırat'ın batı kıyısında, Birecik Baraj bendine 800 metre mesafede yer almaktadır (Şekil 1). Zeugma, M.Ö. 300'de Büyük İskender döneminde Selevkia Euphrates adıyla kurulmuştur. Kent, M.Ö. 31'de Roma İmparatorluğu'na bağlanarak köprü/geçit anlamına gelen Zeugma adını almıştır. Zeugma bir dönem yörede 150 yıl hakimiyet süren Komagene Kırallığı'na çeyiz olarak verilmiş, sonra tekrar Roma hakimiyetine geçmiştir. (<http://zeugmaweb.com>). Fırat Vadisinin sığ bir alanında kurulan Zeugma, doğu ile batıyı birleştiren bir geçit konumundadır. Bu özelliğini günümüzde de korumaktadır.



Şekil 1: Uydu görüntüsü üzerinde Zeugma antik kentinin lokasyonu

Bu antik kent M.Ö. 300 ile M.S. 256 yılları arasında varlığını sürdürmüştür. Şehir, M.S. 256'da Sasani Kralı I. Şapur tarafından ele geçirilerek yakılıp yıkılmıştır (<http://www.gaziantep.com>). Antik kentin 6 asır boyunca bölgenin en önemli kentlerinden biri olması, coğrafi konumuna bağlıdır.

Zeugma, tarih sahnesinden silindikten sonra yamaç döküntüsü ve enkaz altında kaybolmuştur. Karaca (2008) bu enkaz malzemesini doğal ve sunni olmak üzere iki bölümde değerlendirmiştir. Zeugma aslında, antik bir harita olan Peutinger Levhası'ndan dolayı eskiden beri Fırat kıyısında olduğu bilinen, fakat kesin yeri belirlenemeyen, antik bir kenttir. 20. yüzyılın başlarında Karkamış'ta kazı yapan ekibe bir süre için katıldığı bilinen İngiliz casusu Lawrens'in hem British Museum'a eser temin etmek ve hem de kendi çıkarı için başlamasına sebep olduğu kaçak kazı ve tarihi eser kaçakçılığının ardından, Zeugma'nın Belkıs köyü yakınındaki ören yeri olabileceği düşünülmüş ve soru işareti ile anılmıştır. Nüvizmatik araştırmaları ve kitabeler ile diğer yazılı kaynakları dikkate alarak yapılan ve biri 1974'de (Taşyürek, 1974) diğeri 1976'da (Wagner, 1976) tamamlanan iki doktora çalışmasından sonra Belkıs köyündeki antik kent kalıntısının Zeugma olduğu kesinlik kazanmıştır (Ergeç, 2000).

1988 ABD Chicago Üniversitesi'nden arkeolog Dr. Guillermo Algaze, yaptığı araştırmada, aralarında Zeugma'nın da bulunduğu yörede, yaklaşık 250 kadar tarihi yerleşmenin sular altında kalacağını belirtmiştir. Fakat bu konu bir süre göz ardı edilmiştir. 2000'li yıllarda Birecik Baraj Gölü'nde su tutulmaya başlanmasıyla birlikte kamuoyunun dikkati bu alana yönelmiştir. Barajın dolmasıyla antik kentin ¼'ü sular altında kalmıştır. Su altında kalan alanlar antik kentin önemli bölümlerini oluşturmaktadır. Ayrıca 1996'da yapılan Birecik Barajı gövdesi 4. Lejyonun kışlası ve hamamı üzerinde yükselmiştir (Acar, 2000).

Zeugma'ya ait tarihi kalıntılar ancak Birecik Barajı'nda su tutulmaya başlandıktan sonra arkeolojik kazılarla ortaya çıkarılmıştır. Jeolojik zamanlardaki iklim değişikliklerine ilişkin bilimsel kanıtlar; jeoloji, jeomorfoloji, paleoklimatoloji, paleocoğrafya, paleontoloji ve paleoekoloji araştırmaları ile elde edilmektedir (Türkeş, 2007). Ayrıca dönemin doğal ortam

özelliklerini yansıtan mozaiklerin analizleri sonucunda da iklim değişimleri ortaya konulabilecektir.

Zeugma'daki mozaik ve fresklerdeki motifler ilk olarak Karataş (2010) tarafından değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ise tanımlanan motifler analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda, yörenin doğal ortam özellikleri ve yaşam tarzına ait önemli bulgulara ulaşılmıştır.

2. Metod

Arkeolojik kazılar sonucunda çıkarılan bulgular başta arkeolojik olmak üzere farklı araştırmacılar tarafından incelenmektedir. Antik döneme ait veriler doğrudan arkeoloji ve tarihi ilgilendirmektedir. Bununla birlikte arkeolojik araştırmalar sonucu ulaşılan belgeler çıkarıldıkları yörenin paleocoğrafyası hakkında önemli ipuçlarına sahiptir. Tarihin ilk dönemlerinde doğrudan doğal ortama bağımlı olan insan coğrafi açıdan uygun alanlara yerleşmiştir. Bu nedenle antik dönemlerde coğrafi ortam insanların ortaya koyduğu eserlere yansımıştır.

Zenginliğin sembolü olan mozaikler, M.Ö. 7.000'li yıllardan beri süsleme sanatı olarak kullanılmaya başlanmıştır. İlk örnekleri Prehistorik dönemde Çayönü'nde bazı döşemelerde görülen mozaikler, M.Ö. 2000-500 yılları arasında ise Doğu Akdeniz Roma eserlerinde doruk noktasına ulaşmıştır. Mozaikler ilk olarak özel konutlarda, daha sonra, kamusal mekanlarda kullanılmaya başlanmıştır (Çelik ve Bağcı, 2003). Özellikle Antik Zeugma kentinde Roma sanatının doruğa ulaştığı dönemde çok sayıda mozaik yapılmıştır. Zeugma antik kentinde çıkarılan mozaik ve freskler üzerinde yörenin doğal ortama özelliklerini yansıtan motifler yer almaktadır. Antik kentin ¼'lük bölümünde yapılan kazı çalışmalarında 1000 m² mozaik ve fresk çıkarılmıştır.

Bu çalışmada antik kentte arkeolojik veya kaçak kazılar sonucunda çıkarılan ve bir bölümü sergilenen mozaik ve freskler analiz edilmiştir. Bu amaçla Gaziantep Müzesinde sergilenen mozaikler incelenmiştir. Tek tek değerlendirilen mozaikler kendi içerisinde fiziki ve beşeri unsurları yansıtan mozaikler olarak gruplandırılmıştır. Yörede yapılan gözlemler sonucunda ulaşılan bilgiler ile mozaikler üzerindeki motifler karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

Sonuçta Zeugma ile ilgili yapılan çalışmalar, arazi gözlemleri ve mozaikler üzerindeki motifler dikkate alınarak coğrafi analizleri yapılmıştır.

3. Çalışma alanı

Zeugma, Nizip'in 10 km doğusunda Fırat Nehri'nin batı kıyısında kurulmuştur (Şekil 1, 2). Bu alanda Fırat Nehri, Gaziantep-Şanlıurfa platosunu 300 m yarmıştır. Fırat Nehri Eski Halfeti çevresinde kalker yapıda dar, Birecik yakınlarında marnlı yapıda geniş yatağında akmaktadır. Yatağın genişlediği alanlarda menderesler çizmektedir. Yukarı havzadan taşıdığı malzemeyi eğimin azaldığı alanlarda biriktirerek ırmak adaları oluşturmuştur (Kalelioğlu, 1971). Günümüzde bu ırmak adalarının büyük bölümü baraj suları altında kalmıştır. Antik kentin kurulduğu alan Fırat Nehri'nin eski menderes yeniği sekilerine karşılık gelmektedir. Kentin kurulduğu alanda 500 m genişliğe sahip nehir, bu alandan sonra daha da genişlemektedir. Bu özelliği yerleşme alanının taraçalı bir yapı almasını sağlamıştır. Bu yapı ise eski villa yerleşmeleri için ideal bir alan oluşturmuştur.

Zeugma, Bronz çağında bu alanın ilk önemli yerleşme alanlarından biridir. Seleucus I. Nicador Fırat'ın batı kıyısına Selevkia Euphrates'i (Zeugma), bunun tam karşısında ise Apemeia'yı kurmuştur (Kennedy, 1998). Böylece iki bölümden oluşan Zeugma kenti

alanlarda çıkarılmıştır. Yapılacak kazılar sonucunda elde edilecek bulgular yörenin paleocoğrafyası açısından da önemli veriler sağlayacaktır.

4. Bulgular

Antik çağlarda inanç değerlerinin yansıtıldığı sanatsal değerlerden biri de mozaiklerdir. İnanç dışında mozaik ustaları yaşadıkları ortamın coğrafi özelliklerini mozaikler üzerine işlemişlerdir. Zeugma'da çıkarılan mozaiklerin bir bölümünde geometrik şekiller geriye kalan bölümünde ise çeşitli coğrafi motifler kullanılmıştır. Mitolojik konuların işlendiği mozaiklerde inandıkları bütün tanrıların resmedilmesi ve Zeugma'ya ait Gaia (Çingene kızı) mozağının varlığı, bu kentin merkezi ve büyük bir yerleşme olduğunu göstermektedir. Zeugma mozaikleri kuzey Suriye'de Antiokheia (Antakya) ile beraber en yoğun üretimin gerçekleştiği yerleşmedir. Zeugma mozaikleri, M.S. ilk birkaç yüzyılda bir yanda mozaik okulu ve merkezi olan Antiokheia'nın, öte yanda kültür ve sanat alışverişinde bulunduğu Palmira'nın mozaik ve sanat kalitesiyle karşılaştırılabilecek seviyeye ulaşmıştır (Salman,2007).

4.1. Zeugma'da (Gaziantep) Çıkarılan Mozaiklerdeki Coğrafi Motifler

Zeugma, dünyada bir bölgede çıkarılan mozaikler açısından birinci sırada yer almaktadır. Günümüzde dünyada bir alandan en fazla mozaik Zeugma'da çıkarılmıştır. Zeugma'da kazı yapılmayan alanlar da düşünüldüğünde mozaik konusunda dünyanın bir numaralı antik alanıdır. Zeugma'da mozaik sanatının geliştiği dönemlerde Antakya, Lazkiye, Edessa, Samsat, Perre gibi tarihi yerleşme alanlarında da mozaik sanatının geliştiği tespit edilmiştir.

Mozaik; cam, mermer ve benzeri uygun malzemelerden özel olarak üretilen renk fragmanlarını kireç ya da çimento harcı ile belli bir yüzeye yapıştırmak suretiyle yapılan resim veya dekoratif süsleme yöntemidir. Eski Yunanca'da *abakiskoi*, Latince'de *abaculi*, *tesserae* ya da *tessellae* adıyla bilinen mozaik için Osmanlılar'da *fuseyfis* (*fosifesa*) terimi kullanılmıştır. M.Ö. 3000'li yıllarda Sümer, Mısır ve Anadolu'da (Urartular, Frigyalılar) görülen mozaikler, antik çağ boyunca çeşitli dönemlerde ve değişik toplumlarda farklı uygulama teknikleriyle birlikte görülmeye başlanmıştır (Erkan, 2006).

Zeugma'da M.S. I-III yüzyıllarda zenginliğin artması kentte villa yapımını hızlandırmıştır. Villa çağı da denebilecek bu dönemde, mozaiklere olan talep zirveye ulaşmıştır. Mozaiklere olan bu rağbetin bir sebebi de heykel, resim, halı, kilim, seramik ve madeni eserler gibi sanatsal ifade araçlarının ayrı ayrı yansıttığı estetik ve dini duyguların hepsini birden yansıtabilmesidir. Buna imal edildiği ana madde olan taşın, çok ucuz ve bolca bulunabilmesi, kullanımındaki kolaylık ve onarılabilirlik gibi etkenleri de ilave etmek gerekir. Siparişi veren ev sahibi tarafından mitolojik sahnelerdeki tanrı, tanrıça veya kahraman figürlerinin zaman içinde, yaptırılan ve ailesiyle özdeşleştirme düşüncesinin belirdiği de görülmüştür (Önal, 2006).

Lüks kabul edilen mozaikler, Zeugma'da genel yerleşme tipini oluşturan villalarda yaygın kullanılmıştır. Coğrafi motiflerin işlendiği bu mozaikler dönemin doğal ve beşeri ortam özellikleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır (Şekil 4,5,6,7,8,9,10).



Şekil 4: Pasiphae Daidalos mozaïği. Bu mozaikte dönemin beşeri ve ekonomik özellikleri hakkında bazı motifler yer almaktadır. Sağ üst köşede yer alan 3 katlı, kiremit çatılı ve dış cephesi seramik süslemeli modern binalar dönemin ekonomik yapısı hakkında fikir vermektedir. Sol alt köşede yer alan Minos boğasının kesik başı tarımsal üretimde hayvan gücünü ortaya koymaktadır. Sağ tarafta yer alan iki erkek ustanın kullandığı balta, keser, keski, spatula ve keser gibi marangoz aletleri yerleşmenin şehirselleşme ve ağaç işçiliğinin önemini göstermektedir.

Zeugma'da çıkarılan ve Pasiphae Daidalos mozaïği dışında diğer mozaiklerde de bölgenin beşeri ve ekonomik özelliklerin yansıtan motifler kullanılmıştır.

Zeugma'da çıkarılan mozaiklerin büyük bölümünde Fırat Nehri'nin bazı yansımalarını görmek mümkündür. Bunların bir bölümü inanç, su ürünleri, bir bölümü de tarımsal üretim ile ilgilidir (Şekil 5, 6). Fakat ilginç olanı Fırat Nehri ve yöredeki kollarının morfolojik görünümü ile mozaikler üzerine aktarılmış olmasıdır (Şekil 7). Bu durum suyun günümüzde olduğu gibi geçmişte de çok kıymetli olduğunu göstermiştir.



Şekil 5: Posiedon Mozağiğinde farklı su ürünleri görülmektedir. Bu mozaikte de sosyal yaşamda çok tanrılı inancın hakimiyeti ve doğal varlıkların ilahlaştırılması söz konusudur. Bu mozaikteki yer alan yılanbalığı, çupra, barbun, karides, uskumru, istakoz, deniz minaresi ve ahtapot gibi canlıların tamamı denizel ortamlarda yaşamaktadır. Bu görüntü mozaige deniz canlılığı vermektedir (Önal, 2009.) Bunun gibi bazı mozaiklerde yöresel motiflerin dışındaki motiflerin kullanımı yabancı etkileşimini göstermektedir. Bu durum kentte yabancıların yaşamaları ve önemli bir ticaret merkezi olmasına bağlıdır. Çünkü Zeugma konumu itibarıyla hem batıda Antakya'dan hem de güneyde Palmira'dan etkilenmiştir.

Okeanos ve Tethys mozağiğinde, Posiedon mozağiğinde olduğu gibi suda yaşayan canlılar hakimdir. Suda yaşayan canlıların mozaiklere yansımaları inanç dışında Zeugma'nın Fırat'ın kıyısında kurulması ile doğrudan ilişkilidir (Şekil, 6).



Şekil 6: Okeanos ve Tethys mozaïği. Bu mozaikte de yunus balıklarına binenlerin ellerinde tuttıkları oltaya benzer malzemeler yöredeki diğerk akarsuları göstermektedir.



Şekil 7: Yunuslu Eros Mozaïği.. Bu mozaikte sağ taraftaki balığın ağızından yukarı doğru uzanan çizgi Fırat Nehri'ni temsil etmektedir. Fırat ve kollarının bu şekilde mozaïğe işlenmesi mozaik ustasının bu bölgeden olduğu ve yöreyi çok iyi bildiğini göstermektedir. Mendereslerin bu şekilde bire bir resmedilmesi tesadüfi olamaz. Sadece bu figürden giderek yörenin doğal ortam özelliklerinin mozaiklere yansıdığı söylenebilir.

Yörenin doğal ortam özelliklerini gösteren figürlerin resmedildiği bir diğerk mozaik, Aphrodite'nin Doğuşu adlı mozaiktir (Şekil 8). Mozaığın merkezi figürünün çevresi o dönemde yörede yaşayan yabani hayvanların resimleriyle süslenmiştir. Bu hayvanların bir bölümünün nesli tükenmiş bir bölümü ise koruma altına alınmıştır. Bölge genelinde 2000 yıllık nüfus artışı düşünöldüğünde, yaban hayatındaki değişimin, iklim değişikliğinden ziyade tahribat sonucu olduğu söylenebilir.



Şekil 8: *Aphrodite'nin Doğuşu'nu gösteren mozaikte ana pano dışında çevrede sıralanan Eroslar'ın aslan, kaplan, domuz ve yaban keçisi ile mücadeleleri anlatılmaktadır.*

Günümüzde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin dağlık kesimlerinde bazı alanlarda yaban domuzu ve keçisinin varlığı 2000 yıl öncesi ile günümüz doğal ortamı arasında çok fazla bir değişimin olmadığını göstermektedir. Aslan, kaplan, pars, yabankeçisi ve ceylan gibi türlerin yok olması doğal besin kaynaklarının tükenmesi ve bölgedeki avcılıkla açıklanabilir. Edessa mozaiklerinde de aslan, boğa, ceylan ve yaban keçisi motiflerinin varlığı bu türlerin bölgeye ait olduğunu göstermektedir. Bu hayvanlar mozaikler dışında türkülere de yansımış durumdadır. Örneğin "Urfa Dağlarında Gezer Bir Ceylan" türküsü buna güzel bir örnektir. 1970'li yıllara kadar Anadolu'da yaşadığı tespit edilen kaplan ve Anadolu Parsı nesli tükenen hayvanlar grubundadır. 1970'li yıllar kadar bu hayvanların yaşadığının tespit edilmesi 2000 yıl öncesinde yani mozaiklerin yapıldığı dönemlerde yaşamış olduklarını göstermektedir.

Satyros ile Antiope mozağında de yer alan yabani ve evcil kuş türleri yörenin paleocoğrafyasını yansıtmaktadır (Şekil 9). Bölgede sayıları azalsa da bu türlere rastlamak mümkündür. Örneğin, Birecik güneyinde Kelekli köyünde halen tavuz kuşu beslenmektedir.



Şekil 9: *Satyros ile Antiope mozağında görülen kuş türleri ve tavşan. Mozağın kenar süslemelerinde keklik, bülbül, kırlangıç, sülün, tavuz kuşu, ördek, horoz, leylek, kelaynak ve saksığan gibi kuş*

resimleri kullanılmıştır. Günümüzde bu kuş türlerinin tamamının bölgede yaşıyor olması doğal ortam özelliklerinin fazla değişmediğini göstermektedir.

Yörede yetiştirilmekte olan meyve türlerinin mozaiklere yansımaları paleo-coğrafya açısından oldukça önemlidir (Şekil 10). Eros ile Psykhe mozağında yer alan meyve türleri bölge genelinde yetiştirilmektedir. Her geçen gün meyve dikim alanlarının genişlemesi 2000 yıllık dönemde iklimde ciddi bir değişimin olmadığını göstermektedir.



Şekil 10: Eros ile Psykhe mozağı. Eros ile Psykhe mozağı yöredeki tarım ürünlerinin kullanıldığı bir panodur. Merkezi panonun çevresi, üç boyutlu kübik dış sıraları arasında, bitki desenli geniş bir kenar bandı ile çevrilmiştir. Bandın içinde, almasıç vaziyette kıvrık kenger yaprakları ve zambakların oluşturduğu madalyonlar arasında üzüm, elma, armut, nar, incir, erik, çam kozalağı ve zeytin gibi, muhtemelen, Fırat Nehri çevresinde yetişen meyvelerden meydana getirilmiş bir düzenleme görülmektedir (Önal 2006). Gaziantep Yöresi'nin batı ve kuzey bölümlerinde fazla yağış alan yüksek alanlarda kızılçam görülmektedir (Kalelioğlu, 1971). 2000 yıllık tahribat düşünüldüğünde kızılçam ormanlarının Zeugma kuzeyindeki dağlık alanlarda geniş yer kapladığı söylenebilir.

4.2. Zeugma'da (Gaziantep) Çıkarılan Fresklerdeki Coğrafi Motifler

Zeugma'da mozaik dışında ve mozaığın kullanılmadığı yapılarda duvar süslemesi olarak freskler (duvar resimleri) kullanılmıştır. Fresk ustaları aynı zamanda mozaik sanatının tasarımcıları konumundadır. Çünkü mozaik yapılmadan önce bu ustalar mozaik resmini bez üzerine çizmekte bundan sonra mozaik yapılmaktadır.

Fresk; Islak kireç sıva üstüne, ezildikten sonra su ya da kireç bileşimi bir bağlayıcı ile karıştırılan pigmentlerle yapılan duvar resmidir. Yüzey kurdukça kireç, pigmentin sıvaya yapışmasını sağlar. Bu yöntemde boyalar sıvanın içine geçerek kalınca bir renkli sıva tabakası oluşturduğundan resim çok sağlam olmaktadır. Resmin uzun süre korunabilmesi için sıvanın

iyi yıkanmış kum ve sönmüş kireçten oluşması gereklidir. Resim yapılmadan önce kalın bir astar sıva yapılmalı ve boya daha bu sıva yaşken sürülmelidir (<http://tr.wikipedia.org>).

Zeugma'da bulunan freskler genel olarak kuru sıva üzerine yapılmakla birlikte yaş sıva üzerine yapılanları da bulunmuştur. Bu fresklerde altta kireçle karışık 2 cm kalınlığında sıva, bunun üstüne 0.8 cm kalınlığında ince kum katkılı sıva ve bu üst sıva üzerine doğal boylarla figürler işlenmiştir (www.gaziantep.gov.tr). Ev halkının göz ve ruh zevkini doyuran freskin yıllar karşısında eskimesi veya ev sahibinin yeni resim modasını tercih etmesi sebebiyle üst üste 2-3 katlı freskler yapılmıştır (<http://www.zeugmaweb.com>).

Zeugma'da çıkarılan fresklerde mozaiklerdeki gibi dönemin inancını yansıtan konuların yanında çeşitli bitki ve hayvan figürleri de kullanılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: Freskler üzerindeki bitki motifleri

Bu figürler geometrik ve bitkisel motiflerle süslenmiştir. Üst üste yapılan fresklerde görülen figür ve motifler çeşitlidir. Bunlar, baklava dilimi ve daire gibi geometrik motifler; hayvanlardan tavus kuşu, keçi, ördek ve yılan; bitkisel süslemeler (girland, mısır⁴); içki kapları, kapı ve sütun gibi mimari unsurlar.

Zeugma'da çıkarılan fresklerdeki motifler mozaiklerdeki kadar zengin değildir. Bu durum temel nedeni fresklerin duvar süslemesi olarak kullanılması ve zaman karşı dayanıksız olmalarıdır.

5. Tartışma

⁴ Mısır; sulu tarım arazilerinde, yaz sıcaklığı isteyen bir bitkidir. Zeugma'da bu dönemde mısırın görülmesi, tarımsal faaliyetler arasında çeşitliliği ortaya koymaktadır. Mısırın fresklere yansması ise Fırat Nehri'nin sulanabilen taraçalarında yaygın olarak yetiştirildiğini göstermektedir. Büyük ihtimalle bu bitki Suriye üzerinden Zeugma ve Anadolu'ya gelmiştir.

Zeugma'da çıkarılan mozaik ve fresklerde yer alan coğrafi motiflerin büyük bölümü yöreseldir. Bazı mozaiklerde bölge dışına ait motiflerin yer alması mozaik ustalarının bir kısmının yabancı olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte ticaretin gelişmiş olması ve kentte yabancı varlığının etkisini göstermektedir. Bütün bunlara rağmen Geç Helenistik ve Roma döneminde yapılan mozaiklerin tamamına yakını yöresel özellikler taşımaktadır. Bölgede Roma dönemi mozaiklerinin en yaygın olduğu yerler Edessa (Şanlıurfa) ve Zeugma'dır. Edessa mozaikleri bölgesel özelliklere göre uyarlanmış yerel sanatçılar tarafından üretilmiştir (Dunbabin, 1999; Salman, 2007). Zeugma'ya çok yakın olan ve bir dönem aynı krallık sınırlarında kalan Edessa'daki mozaiklerin özgün olması mozaik ustalarının da yerel olduğunu göstermektedir. Bunun başka bir delili mozaik taşlarının Fırat Nehri yatağından taşınmış olmasıdır. Zeugma'da çıkarılan Aphrodite'nin Doğuşu adlı mozaikte imzası bulunan Somosata'lı (Samsat) ustadan yola çıkarak da bu sonuca ulaşılabilir. Bunlarla birlikte Zeugma mozaiklerindeki motiflerin büyük bölümünün Zeugma çevresine ait olması bunu desteklemektedir. Zeugma'da çıkarılan mozaikler şimdiye kadar bir alanda çıkarılmış olan en fazladır. Kazı yapılmayan alanlar da düşünüldüğünde Zeugma Roma döneminde mozaik sanatının merkezi durumunda olduğu söylenebilir.

6. Sonuçlar

Zeugma, Nizip ilçesinin doğusunda Fırat Nehri'nin eski menderes yeniği sekileri üzerine kurulmuştur. Antik kent yaklaşık 1700 yıllık bir süre içerisinde etek döküntüsü ve enkaz malzemesi altında kalmıştır.

Dünya'da şimdiye kadar bir alanda en fazla mozaik ve fresk Zeugma'da çıkarılmıştır. Bu yönü ile M.Ö. III ve M.S. 256 yılları arasında varlığını sürdüren Zeugma antik kenti mozaik sanatının merkezi konumundadır. Çok sayıda mozaik imal edilmesi ekonomik seviye ve coğrafi konumuna bağlıdır. Fırat Nehri mozaik yapımı için uygun malzeme sağlamıştır.

Zeugma'da çıkarılan mozaik ve fresklerin analizi sonucunda yörenin doğal ortam özelliklerinin motiflere yansıdığı görülmüştür. Balıkların resmedildiği mozaikte yer alan su ürünlerinin tamamı denizde yaşayan türlerdir. Fakat *Okeanos ve Tethys* ile *Yunuslu Eros* mozaiklerinde olduğu gibi su ürünlerinin yanında Fırat Nehri ve yan kollarının resmedilmesi mozaik ustalarının batıdan etkilendiğini göstermektedir. Bu yönü ile Zeugma mozaiklerinde batı doğu orjinlerini bir arada görmek mümkündür.

Çıkarılan mozaiklerin bazılarında yer alan yabani hayvanlar ve meyve türleri yöreye özgüdür. *Satyros ile Antiope ve Eros ile Psykhe* mozaiklerinde görülen kuş ve meyve türlerinin hepsine günümüzde yörede rastlanılmaktadır.

Doğal ortam özellikleri dışında antik dönemde köprü/geçit konumunda olan Zeugma'nın bulunduğu alan günümüzde de bu özelliğini korumaktadır. Birecik Barajı güneyinden geçen otoyol ve kara yolu üzerindeki köprüler geçmişten günümüze bu işlevini sürdürmektedir.

Zeugma'da mozaik sanatının geliştiği dönemlerde Antakya, Lazkiye, Edessa, Samsat, Perre gibi tarihi yerleşme alanlarında da mozaik sanatının geliştiği tespit edilmiştir. Mozaik sanatı üzerinde işlenen konular benzer olsa da her biri kendi içinde yöresel özellikleri yansıtmasıyla diğerlerinden ayrılmaktadır.

Kaynakça

- ACAR, Ö., 2008, Yıllardır Devam Eden Zeugma Trajedisi, Arkeoloji ve Sanat Dergisi, İkinci Baskı, Sayfa:6-7, İstanbul
- ÇELİK, M. Y. ve BAĞCI, M., 2003, Dekoratif Mermer Mozaik Yapım Teknikleri, Türkiye 4. Mermer Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Sayfa: 399-414
- DUNBABIN, K. M. D. 1999, Mosaics of the Greek and Roman World, Cabridge University Press, Cambridge
- ERGEÇ, R., 2008, Belkıs'ta Sular Yükselirken, Arkeoloji Ve Sanat Dergisi, İkinci Baskı, Sayfa: 29 İstanbul
- ERKAN, O., 2006, Mozaik Sanatı Ve Büyük Saray Mozaikleri Restorasyon Çalışmaları, Maltepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), İstanbul
- KALELİOĞLU, E., 1971, Gaziantep Yöresinin Fiziki Coğrafyası, Ankara Üniversitesi Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı: 3-4, Sayfa: 139-204, Ankara
- KARACA, C., 2008, Geoarchaeological Investigations In Zeugma, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Yayımlanmamış) Ankara,
- KARATAŞ, Z., 2010, Zeugma (Gaziantep) Antik Kentinde Çıkarılan Mozaik ve Fresklerdeki Coğrafi Motifler, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri (Yayımlanmamış), Elazığ
- KENNEDY, D., 1998, The Twin Towns of Zeugma on The Euprates, Rescue Work and Historical Studies, Portsmouth, RI
- ÖNAL, M., 2006, Belkıs-Zeugma ve Mozaikleri, PROMAT Basım Yayın San. Ve Tic. A.Ş. İstanbul
- ÖNAL, M., 2007, Clay Seal Impressions Of Zeugma-Kil Mühür Baskıları, (Gaziantep Müzesi 2007) Fersa Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti. 128 sayfa, Ankara
- ÖNAL, M., 2008, Zeugma Tetradrahmi Definesi, (Gaziantep Müzesi 2008) Fersa Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti. 88 sayfa, Ankara
- ÖNAL, M., 2009, a corpus Zeugma Mosaics, Pasifik Ofset, İstanbul
- SALMAN, B., 2007, Orta Euphrates Mozaikleri Işığında Edessa Ve Samosata Mozaikleri. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Bilim Dalı Doktora Tezi (Yayımlanmamış), İzmir
- SUMMAK, M. S., 2008. A Brief History of Zeugma, <http://www.zeugmaweb.com/zeugma/English/engindex.htm>, Accessed on 5 May 2008 (Online Reference)
- TAŞYÜREK, O. A. 1974, Eski Çağda Kommagene, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Ankara
- WAGNER, J., 1976, Seleukeia Am Euphrat Zeugma, Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Wiesbaden
- <http://www.gaziantep.com>, 15 Nisan 2010 tarihli erişim.
- <http://www.zeugmaweb.com>, 15 Nisan 2010 tarihli erişim.
- <http://tr.wikipedia.org>, 22 Nisan 2010 tarihli erişim.

KOCAELİ YARIMADASI'NDA TAŞLAŞMIŞ AĞAÇ FOSİLİ: MİKROANALİTİK BİR İNCELEME

T.Ahmet Ertek¹, Ahmet Evren Erginal²

¹İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Laleli, İstanbul

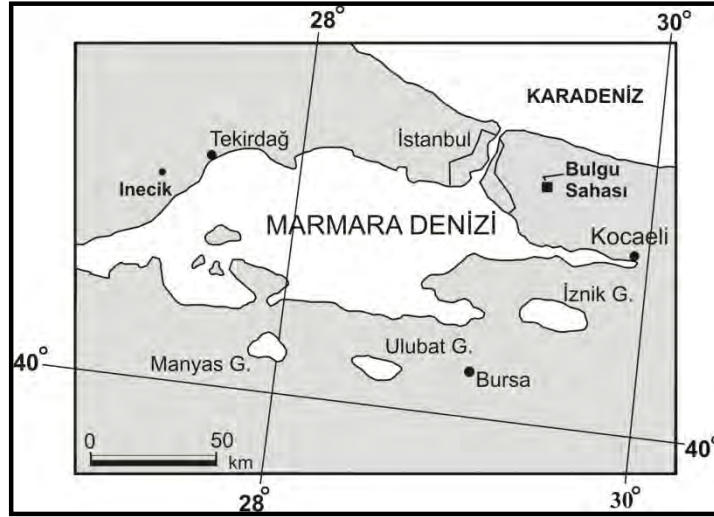
taertek@istanbul.edu.tr

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale

aerginal@comu.edu.tr

Genişletilmiş Özet

Bu çalışmada Kocaeli Yarımadası'nda, Kurtdoğmuş Köyü'nün (Pendik, İstanbul) yaklaşık 6 km güneyinde Kocaeli aşınım düzlüğünün çakıllı korelat depoları içinde bulunan silisleşmiş ağaç fosilleri (Şekil 1), saha gözlemleri ve mikroanaliz verilerine göre tartışılmaktadır. Bu çalışmada ağaç fosillerinin petrografik ince kesitleri yanında mikroanaliz yöntemleri olarak XRD (X-Ray Diffractometry) ve XRF (X-Ray Fluorescence Spectroscopy), kullanılmış, analizler İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) laboratuvarlarında yaptırılarak yorumlanmıştır.



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyon haritası.

8 Temmuz 1999 günü İstanbul Üniversitesi Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. T.Ahmet ERTEK ve yüksek lisans öğrencilerinden Araş.Gör. A.Evren ERGİNAL, Tümay DURSUN ve Demet YILDIRIM'dan oluşan bir araştırma ekibi ile, Marmara Denizi kıyılarından Karadeniz'e, Kocaeli Yarımadasında güney-kuzey yönlü bir kesit alınmak suretiyle Kartal-Kurtköy-Kurtdoğmuş-Sultanbeyli-Yeşilvadi-Şile güzergahında jeomorfolojik gözlemlere dayalı bir arazi çalışması yapılmış ve Kurtköy'ün 10 km kuzeyinde 110 metrelik plato yüzeyi üzerindeki, Kocaeli pennepleninin korelatif depolarından boz-beyaz renkli kireçli-kumlu bir yol yarmasında üç parça halinde petrifikasyona uğramış ağaç fosilleri bulunmuştur. Yapılan gözlemlere göre, tekrardan taşınıp, sürüklenmiş halde bulunan bu römaniye olmuş Neojen deposu, karasal kökenli olan ve günümüzden 5-2 milyon yıl önce, yani Pliosen'in nemli-ılıman dönemini temsil eden bir materyal olduğu söylenebilir. Üzerinde yer yer sarı-kırmızı renkli aynı devire ait olasılıkla Pliosen'in çakıllı, kumlu, killi, siltli

depoları gelmektedir. Anakaya olarak ise, en altta Paleozoik'in kıvrımlı killiştirleri bulunur. Fosilin bulunduğu örtü depoları, bunlar üzerinde diskordant olarak yer almaktadırlar.

Petrifiye olmuş ağaç fosilinin de, Neojen dönemini karakterize eden özellikle İzmit Körfezi grabeni açılmadan önceki kuzeye yönelmiş akarsularla, Samanlı Dağları'ndan ve batıya yönelmiş akarsularla Köroğlu Dağlarından taşınarak gelen malzemenin bugünkü Riva havzasında dolayısıyla Ömerli Baraj Gölü güneyindeki bu mevkiye biriktirildiği, daha sonra grabenin açıldığı, sonra bu malzemenin Riva Çayı vasıtasıyla aşındırıldığı, yani vadisinin kazıldığı, Pliosen sonu-Kuaterner başlarındaki sahada etkin olan genç tektonik hareketlerle sahanın yükseldiği, Plio-Kuaterner yaşlı yeni akarsuların Kocaeli Platosunu yeniden kazmaya başlamaları ve bunların da aşınım yüzeyleri üzerinde kalmış eski akarsuların fazla yol almamış köşeli ve özellikle büyük bir kısım malzemenin oldukça uzun yol katedip, yuvarlanmış çakıllı, ayrıca özellikle kumlu ve killi malzemeleri ve petrifiye olmuş ağaç fosilleri sürüklenerek, yani bunların Kocaeli Penepleninin korelatif depoları olmaları söz konusudur. Bu sebeple, Kocaeli Yarımadasında rastlanan bu depoları, daha çok yer yer genişleyip daralan sırtlar üzerinde bulmak mümkündür.

Alınan petrifikasyona uğramış ağaç fosilleri örnekleri İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinde Prof.Dr. Burhan AYTUĞ tarafından incelemeye tabi tutulmaya başlamıştır. Yapılan ön etüdlerle Prof.Dr. AYTUĞ ağaç fosillerinin iki ayrı ağaç taksonu ile temsil edildiğini ve bunların: "*Buxus sempervirens* (şimşir) ve *Juniperus sp. L.* (ardıç), cf. *Juniperus excelsa* (boylu ardıç)" olduğunu açıklamış, "Gerek şimşir, gerek boylu ardıç nemli ve ılıman ortamların ağacıdır. Bu nedenle petrifiye materyallerimizin taşlaşmadan evvelki ortamı da nemli ve serindir." diye o dönemin paleoklimatolojisine değinmiştir.

Ayrıca 15 Temmuz 1999 günü Y.Doç.Dr. T.Ahmet ERTEK, Dr. Musa ULUDAĞ ve yüksek lisans öğrencilerinden Hakan KAYA tarafından oluşturulan bir diğer ekip tarafından ilk ağaç fosili bulunan mevkiin 700 m güneyinde sarı kırmızı renkli bir başka depo içinde yüzeyden 1 metre derinde yarıntı erozyonu (gully) içinde 10-12 parça halinde yine petrifiye olmuş ağaç parçaları fosil olarak bulunmuştur. Yalnız şu bir gerçektir ki, sözü edilen bu küçük parçaların çökme dönemi Villafransiyen'e (Geç Pliosen-Erken Pleistosen'e) yani günümüzden 3,5-1 milyon yıl öncesine ait olması daha doğru olabilir. Buna dayanarak, bu yereyde bulunan ağaç fosillerinden birisinin "*Junglas* (ceviz), cf. *Junglas nigra* (Amerikan cevizi)" olarak tanısı yapılmıştır. Prof.Dr. AYTUĞ tarafından yapılan bu ön çalışmada, "Kuşkuz bu tanı günümüz cevizlerinden *Junglas nigra* ve *Junglas regia* değil, bunların atası" olduğu ifade edilmiştir. Günümüz Urfa iklimini karakterize eden bir ortamda ve en az 1 milyon yıl akvatik bir ortamda hava teması olmaksızın taşlaştıklarını söylemiştir.

Prof.Dr. Oğuz EROL ise, Y.Doç.Dr. ERTEK'e bulunan ağaç fosilleri için Marmara Denzinin bulunduğu yerde Tortoniyen-Messiniyen dönemindeki yani günümüzden 15-7 milyon yıl önceki pediment oluşumuna atıfla, doğudan-batıya gelen bir akarsu etkinliğine dikkati çekerek, Galatya Masifi yani Köroğlu Dağlarından gelen "Belki de Sakarya'nın Dedesi"ni bulmuş olabilirsiniz, fikrini ileri sürmüştür.

3 Ağustos 1999 günü Y.Doç.Dr. T.Ahmet ERTEK ve Dr. A.Cem GÜNEYSU ile yüksek lisans öğrencilerinden Demet YILDIRIM'dan oluşan bir diğer ekiple Kurtköy-Kurtdoğmuş arasında bir arazi çalışması yapılarak, yüzey taramasına devam edilmiştir. İlk

fosil bulunan mevkide birkaç parça, 700 metre güneyindeki mevkide boz-krem renkli bir yarıntı erozyonu içinde birkaç parça olmak üzere yine petrifiye ağaç fosilleri bulunmuştur.

Bu taşlaşmış ağaç fosili örneklerinden Prof.Dr. Burhan AYTUĞ ve Prof.Dr. Ünal AKKEMİK tarafından onaylanan “*Junglas (ceviz)*” örneğinin mikroanaliz verileri sonuçları özetle şöyledir:

Analiz edilen örneğin XRD analizlerine göre silisleşmiş ağaç örneklerinde kuvars (SiO_2), alüminyum silikat minerali olarak sillimanit (Al_2SiO_5) ve demirce zengin bir oksit minerali olan gotit ($\text{FeO}(\text{OH})$) tanımlanmıştır. Bunlar arasında egemen olan mineral kuvarstır. XRF analizleri SiO_2 miktarının %95.32 olduğunu, bunu FeO_3 (%1.59), Al_2O_3 (%1.06) ve MgO (%1.04) gibi oksitlerin izlediğini göstermiştir.

Marmara Bölgesi yerbilim ve insanlık tarihine önemli bir ışık tutacağını sandığımız, İstanbul doğusundaki Kurtköy-Kurtdoğmuş köyleri arasında günışığına çıkarılan bu ağaç fosilleri konusu üzerindeki ayrıntılı radiometrik yaşlandırma çalışmaları da sürmektedir.

Anahtar kelimeler: Taşlaşmış ağaç, silisleşme, petrifiye ağaç, ağaç fosili, korelat depo, Kocaeli aşınım düzlüğü, Kocaeli Yarımadası, İzmit Körfezi, İstanbul, Marmara Bölgesi.

Katkı Belirtme

Toplanan örneklerin tayinini yapan İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Burhan AYTUĞ ve Prof. Dr. Ünal AKKEMİK’e ve mikroanalizlerdeki yardımları için İYTE Malzeme Araştırma Merkezi çalışanlarına; bir de arazide bizleri yalnız bırakmayan meslektaşlarımıza teşekkür ederiz.

Kaynakça

- ATLAS** Aylık Coğrafya ve Gezi Dergisi. 1999. “Tarihöncesi Yeşil”. Sayı: 78, s:12, Eylül 1999, İstanbul.
- Dursun, T.** 2000. "Morfodinamik Süreçlere Dayanarak 1/50.000 ölçekli İstanbul İli ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası (Tuzla Paftası) ve Açıklaması". İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (Danışman: Y.Doç.Dr. T.Ahmet Ertek), İstanbul.
- Eroskay, O., Aytuğ B.** 1982. “Doğu Ergene Çanağının Petrifiye Ağaçları”. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A. 32(2): 7-22. İstanbul.

KARAKOÇAN İLÇESİ'NİN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yrd.Doç.Dr. Ahmet ATASOY¹

Doç.Dr.M. Dursun ÇİTÇİ²

Yrd.Doç.Dr.Zeki BOYRAZ³

ÖZET

Karakoçan İlçesi, genellikle volkanik dağlar, platolar ve ovalardan oluşmuş yeryüzü şekillerine sahiptir. Jeomorfolojik olarak ilçe bir bütün olarak değerlendirildiğinde Karakoçan İlçesi Elazığ Ovaları ile Bingöl Ovası arasında platoya karşılık gelen bir eşik durumunda olduğu anlaşılmaktadır. Karakoçan, Başyurt ve Turna Platoları bulunmaktadır. Yapısal özellikleri itibarıyla volkanik ve kalker malzemedir oluşmaktadır. Önce yarık erüpsiyonu şeklinde başlayan ve daha sonra merkezi püskürmeyle yayılan bazaltlar plato yüzeylerinde geniş bir şekilde aflorman olurlar.

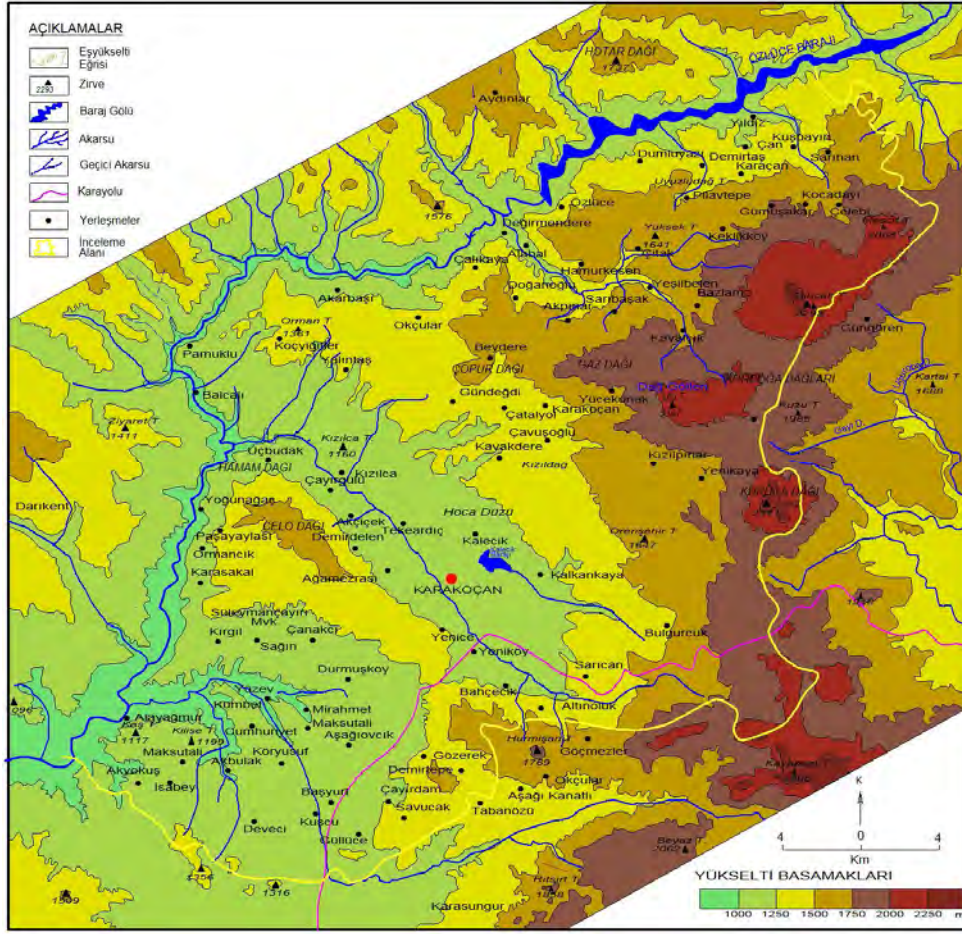
Sahamızda orojenik hareketlerle Körboğa Dağları, Gaz Dağı, Çopur Dağı Hamam Dağı, Celo Dağı Mazı ve Heserek Dağları, volkanik hareketle Kurucadağ oluşmuş, epirogenik hareketlerle bu sahalarda yükselmiştir. Peri Suyu vadisinde rastlanılan taraçalar yükselmenin devam ettiğini göstermektedir. Özellikle faylanma hareketleri ile Karakoçan Fay Zonu meydana gelmiştir. Karakoçan Fay Zonu'na bağlı olarak gelişen ve Karakoçan Şehri'nin de üzerinde yer aldığı Karakoçan Ovası ile Başyurt Ovası tektonik kökenli bir ovalardır. Karakoçan'da ortalama yükselti fazladır. En yüksek noktalar Kurucadağ volkan konisi üzerinde yer alan tepelerdir (2372 m).

Sahadaki morfolojik üniteler fay zonları ile parçalanmıştır. Karakoçan İlçesi, Peri Suyu'nun drenaj sahasına girmektedir. Peri Suyu ve kollarının çoğu fay hatlarını takip etmektedir. Bu nedenle çok değişik drenaj tipleri ortaya çıkmıştır. Akarsuların aşındırma faaliyetleri ile dağlık sahalarda önemli ölçüde parçalanmıştır. Topografya ve jeolojik yapının özelliğinden dolayı dağlık kuşaklar ve yamaçlarda sık aralıklarla heyelan, toprak kayması ve kaya düşmesi gibi kütle hareketlerine rastlanmaktadır. Böylece saha dağlık ve engebeli arazilere karşılık gelmektedir. Taşınan sedimentlerin önemli kısmı Karakoçan ve Başyurt Ovaları'nda birikerek adeta tabüer kalın bir alüvyon tabakası oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karakoçan İlçesi, Kurucadağ, Peri Suyu, Golan Kaplıcası, Karakoçan Fay Zonu

1. GİRİŞ

Karakoçan İlçesi, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde yer almaktadır. Elazığ İli'ne bağlı olan Karakoçan, ilin kuzeydoğusunda olup, doğusunda Bingöl Merkez ilçe, kuzeyinde Yayladere ve Kiğı (Bingöl), kuzeybatısında Nazimiye (Tunceli), batısında Mazgirt (Tunceli), güneyinde Kovancılar (Elazığ) ilçeleri bulunmaktadır (Harita: 1) İlçenin toplam alanı 1085 km²'dir. Bu değer, Elazığ'ın (9153 km²) % 12'sini oluşturmaktadır.



Harita 2: Karakoçan İlçesi'nin Fiziki Haritası

Kaynak: 1/25.000 Ölçekli Topografya Haritası

İnceleme sahasında volkanik araziler çok geniş yer tutmaktadır. Başlangıçta yarık erüpsiyonuyla yayılan bazaltlar, andezitler, tüfler ve tüfitler daha sonra merkezi püskürme özelliği göstermiştir. Volkanik arazilerin altında kalker ve marn formasyonları bulunmaktadır. Bazalt ve andezitler kaba bloklu ve kırıklı bir yapıya sahiptir. Bu şartlar altında bazaltik topraklar ile zengin yeraltı su kaynaklarının oluşmasına olanak tanımıştır. Ancak verimli topraklara ve gürlü su kaynaklarına sahip olduğu halde tarım faaliyetleri yöremizde ikinci planda gelmektedir. Bu durum karasal iklimin özellikleri ile açıklanabilir.

2. AMAÇ VE YÖNTEM

Karakoçan İlçesi, yapısal ve jeomorfolojik özellikleri açısından son derece zengin özelliklere sahip bir sahadır. Bu kadar zengin bir sahaya sahip bir yerin özelliklerini ortaya koymak asıl amacımızı oluşturmaktadır. Bu nedenle saha ile ilgili literatür taraması yapıldıktan sonra, derlenen malzeme ve bilgilerin ışığı altında temel haritalar çizilmiştir.

Muhtelif zamanlarda arazi gezileri yapılmış, çok sayıda fotoğraf çekilmiş, gerekli notlar alınmış, arazi ile ilgili morfolojik unsurlar topografya haritasına işaretlemiştir. Arazi çalışmalarından sonra haritalar küçültülerek bilgisayar ortamına aktarılmış ve haritaların son halleri elde edilmiştir. Arazi gezileri sırasında elde ettiğimiz verileri uygun şekil veya grafikler halinde düzenleyerek bir bütünlük elde edilmiştir.

3. YAPISAL ÖZELLİKLER

Çalışma alanı içinde Paleozoik'ten Holosen'e kadar uzanan yaş aralığında farklı özellikte beş birim bulunmaktadır (Harita: 3). Ancak Keban Metamorfikleri Kolan Kaplıcaları çevresinde çok dar bir sahada görüldüğü için haritalanamamıştır.

Sahamızın batısında yer alan Hamam Dağı'nın yapısı Palezoik yaşlı Keban Metamorfikleri'nden oluşmaktadır (Foto: 3). Keban rekristalize kireç taşları koyu sarı, açık kahverengi, grimsi renklerde gözlenmektedir. Taze kırık yüzeyleri ise beyaz renktedir. Çoğunlukla kaba, masif görünümlü olan bu birim orta – kalın tabakalanma göstermekte olup, oldukça kırıklı ve çatlaklıdır. Ancak yüzeylerinde karstlaşma pek fazla görülmemektedir (Öztekin, 2004: 8).

Tersiyer'i Kırkgeçit, Alibonca ve Karabakır Formasyonları ile temsil edilmektedir. İnceleme alanının güneyinde yer alan Heserek Dağları'nın yapısı Tersiyer yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'na ait birimlerden oluşmaktadır (Foto: 4). Kırkgeçit Formasyonu Kovancılar sınırları içerisinde çok daha geniş alanlar üzerinde görülmektedir. Kırkgeçit Formasyonu yarı otokton bir konuma sahip olan birim, kendisinden daha genç ve otokton konumlu Karabakır ve Palu Formasyonları tarafından açılı uyumsuzlukla örtülür. Kanal dolgusu fasiyesindeki konglomeralar ile kumtaşı, çamurtaşı, tabakalı ve masif kireç taşları istifi oluşturan başlıca kayaç türleridir. Konglomera dışında istifin kırıntılı kayaçlarını kum taşı – kil taşı ve marn araldanması oluşturur. Bazı kanal dolgusu fasiyesindeki kum taşı seviyelerinde, kum taşı seviyesini oluşturan akıntılarla taşınmış ve tabakalanmaya paralel olarak yerleşmiş 35 – 40 cm'ye ulaşan gastropod fosillerine rastlanır (Aksoy, v.d. 1995: 13).

Tersiyer yaşlı Alibonca Formasyonu'na ait kalker ve marn birimleri özellikle Peri Suyu ve Değirmen Dere'nin çevresi ile Saruhan Köyü'nün kuzey kesimlerinde görülmektedir (Foto: 6). Alibonca Formasyonu içinde kalker, kumtaşı, marn ve çakıl taşı araldanmasından oluşmaktadır. Çakıl taşları iyi yuvarlanmış, 10 – 70 cm'ye kadar değişen boyutlarda olup çakıllarını çoğunlukla Keban Metamorfikleri ve Elazığ Mağmatikleri'nin kırıntıları oluşturmaktadır. Marnlarla ara tabakalı olan kumtaşları bazı yerlerde marnlar içerisinde mercerler şeklinde de bulunmaktadır. Marnlar çok daha geniş sahalarda görülmektedir. Özellikle heyelanların kopma yamaçlarında çok net bir şekilde görülmektedir. Açık sarı, yer yer grimsi, yeşilimsi renklerde gözlenen marnlar 60 – 70 m. kalınlığında yüzeylenmektedir. Özellikle ilkbahar aylarında marnlar üzerinde yoğun bir şekilde heyelanlar oluşmaktadır.

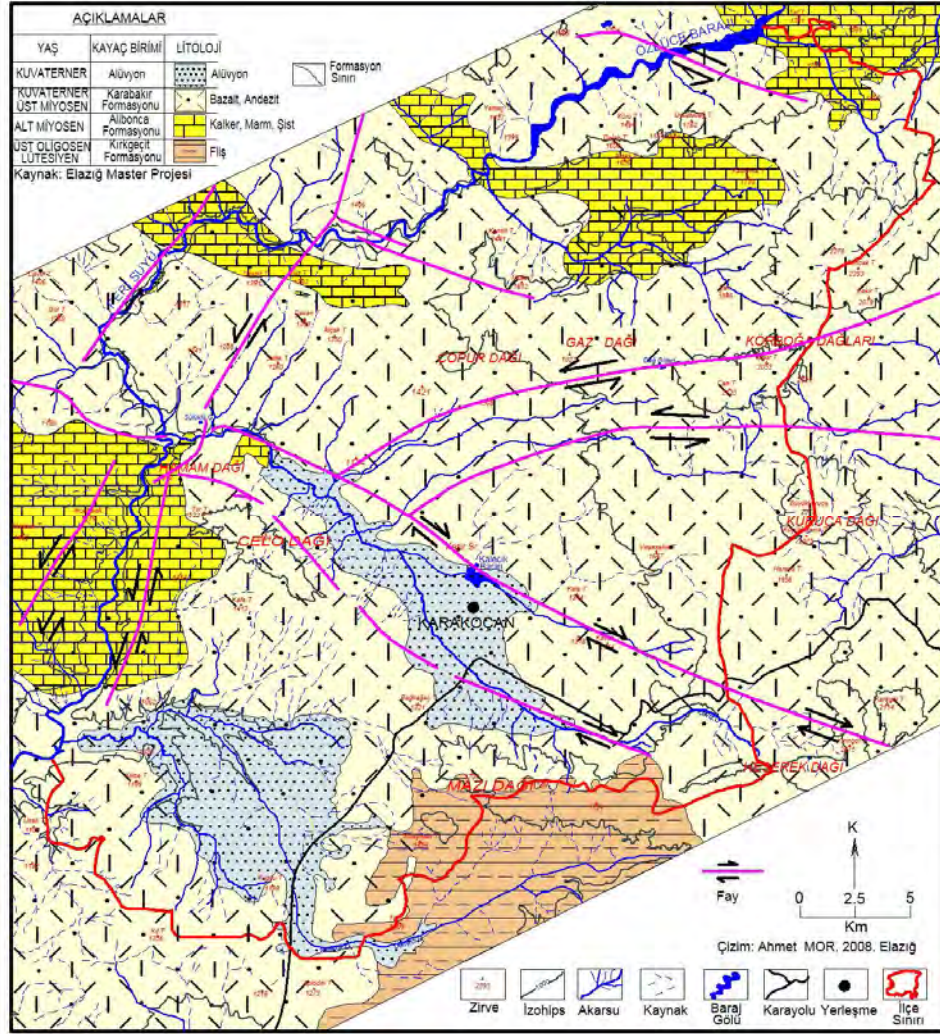
İnceleme alanımızda Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı Karabakır Formasyonu (Foto: 2) kendisinden daha yaşlı olan Keban Metamorfikleri'yle Alibonca Formasyonları üzerinde uyumsuz yapılıdır. Karabakır Formasyonu bazalt, andezit, tüf, tüfit ve anglomeralardan oluşmaktadır. Bazaltlar çoğu kez yarık erüpsiyonu şeklinde oluşmuş ve Keban Metamorfikleri ile Alibonca Formasyonu'nun üzerini kaplamıştır. Üstte bazen tabakalı gibi görünen ve bünyesinde pillou lavlar taşıyan bazaltlar çok kırıklı bir yapıya sahiptir. Bazaltların hemen altında pembemsi tüfler yer almaktadır. Daha derinlere doğru veya tüflerle ara tabakalı anglomeralar yer almaktadır. Anglomeraların birleştirici görevini yine volkanik (bazalt, andezit) bir çimentoyla olmuştur. Merkezi püskürmeyle yayılan bazaltlar Karakoçan Ovası'nın kuzeyinde geniş yüzeylenme gösterir (Foto: 1). Hatta bazaltların üzerinde gelişen topraklar erozyonla taşındığı için bazalt lavları geniş araziler üzerinde yüzeyde bulunurlar.



Foto 1: Kızılca Köyü yakınlarında bazaltların (Karabakır Formasyonu) altında kalkerler (Alibonca Formasyonu) görülmektedir.

Kuvaterner yaşlı alüvyonlar Karakoçan Ovası ile Başyurt Ovası'nda geniş araziler kaplamaktadır. Alüvyonlar, akarsu vadilerini takip ederek uzanırlar. Alüvyon birimi tuf ve bazalt serileri ile sınırlanmıştır. İçlerinde kil ve çakıl münavebeli olarak bulunmaktadır. Alüvyonların tabanında tuf, bazalt muhtemelen Miyosen flişine ait olan killer üzerinde bulunmaktadır. Killer yer yer bazalt ve tüfler tarafından kesilmiştir. Yüzeğe çıkan bazalt ve tuf bazı yerlerde topografyayı kaplamıştır. Bazaltların üzerinde yer alan alüvyonlar ise yer yer 80 m. kalınlığa kadar ulaşmaktadır (İçöz, 1975: 4).

Karakoçan Fay Zonu 6 – 10 km genişliğinde 50 km uzunlukta kuzeybatı gidişli sağ yanal doğrultu atımlıdır ve aktif bir yapıdadır. İnceleme alanımızın güneydoğusunda Altınoluk köyünün 3 km kadar doğusundan başlayıp, kuzeybatıya doğru Hamam Dağı ve Sütkoç (Mazgirt) Köyü'nden de geçerek Tunceli'ye kadar izlenmektedir (Harita: 3).



Harita 3: Karakoçan İlçesi'nin Jeoloji Haritası

Kaynak: ELESKAV, 2000.

Yöredeki neotektonik dönem yapıları genellikle kırıklarla temsil edilir (Tonbul, 1996:317). Karakoçan Fay Zonu uzunlukları 0,5 km ile 17 km arasında değişen, birbirine koşut – yarı koşut uzanımlı yer yer sık aralıklı (100 m) çok sayıda yapısal fay segmentinden oluşur. İnceleme alanı içinde hemen hemen tümü ile Erken Miyosen – Pliyosen yaşlı Solhan Volkanitleri içinde gelişmiş olan Karakoçan Fay Zonu, gerek volkanitleri gerekse volkanitler ile yanall düşey geçişli denizel Miyosen kalkerlerini yer yer keser ve sağ yanall yönde 1,5 km kadar öterler. Benzer şekilde Geç Pliyosen yaşlı Kızılca Travertenini de Karakoçan Fay Zonu tarafından kesilerek düşey yönde 50 – 60 m. kadar ötelenmiştir. Kuzeybatı gidişli Karakoçan Fay Zonu yaklaşık kuzey – kuzeydoğu gidişli Bardaklı Fay Zonu ile kesilerek eşlenik bir geometri oluşturur. Bu iki fay zonunun kesişmesiyle oluşan sahada Kolan, Bağın ve Ballica sıcak su kaynakları ve bu sıcak su çıkışları üzerinde teras ve çatlak sırtı traverten oluşumları günümüzde de görülmektedir. Levhaların tektonik hareketleri ile oluşan gerilme enerjileri, yer kabuğunun zayıf direnç gösteren fay hatlarını takip ederek, deprem şeklinde boşalır. Bu yapılar Doğu Anadolu'nun kabaca kuzey – güney yönünde daralıp, doğu – batı yönünde uzamasına, kıta kabuğunun kalınlaşmasına ve bölgenin yükselmesine neden olmuştur (Şaroğlu – Yılmaz, 1986: 73).

4. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Karakoçan dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir Bir bütün olarak değerlendirildiğinde bir platoya karşılık geldiği söylenilebilir. Dağlar, Doğu Anadolu Bölgesi'nin genel yapısına uygun olarak genel olarak doğu batı doğrultusunda uzanış göstermektedir. Genel anlamda bu plato yüzeyinde çok değişik morfolojik ünitelere ve bunların üzerinde de strüktürel şekillere rastlamak mümkündür.

4.1. Dağlık ve Tepelik Alanlar: İnceleme alanımızdaki dağlık alanlar; Kurucadağı, Körboğa Dağları, Gaz Dağı, Çopur Dağı, Hamam Dağı, Celo Dağı, Mazı Dağı ve Heserek Dağları'dır (Harita: 4).

Çevresi 23,6 km²'yi bulan 35,7 km²'lik daire şeklinde yükselen Kurucadağ volkanik kütlesi (Foto: 2), inceleme alanımızın en yüksek zirvelerini oluşturur. Bu dağın 2200 m.'den daha yüksek kesimleri inceleme alanımızın orman üst sınırına karşılık gelmektedir. Bu dağın çevresinde yer yer bazaltik topraklar ve Kurucadağ volkan konisi üzerinde ışınal veya radyal drenaj sistemi gelişmiştir. Ancak drenaj sistemini oluşturan akarsular mevsimlik akarsulardır. Yani volkan konisi daha gençlik evresinde bulunduğu için flüvyal süreçler tarafından pek fazla tahrip edilmemiştir.

İnceleme sahasının % 70'i bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Yöredeki volkanizma faaliyeti sıkışma rejimine bağlı olarak gelişen tektonik hareketlerin yol açtığı (açılma çatlakları) ile başlamış olmalıdır (Tonbul, 1996: 316). Oluşum itibarıyla (Karabakır formosyanuna bağlı) Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı olan bu bazaltik kütle merkezi püskürmelerle meydana gelmiştir. Bazalt ve andezitlerden oluşan lavlar çok geniş bir sahaya yayılmıştır. Kurucadağ volkan konisinden çıkan lavlar güneybatı istikametinde, yani Karakoçan'a doğru akmıştır. Buradan çıkan lavlar, Karakoçan'da 102,7 km² ve 5,4 km²'si de Bingöl sınırında olmak üzere toplam 108,1km²'lik bir alana yayılmıştır (Tablo: 1).



Foto 2: Kurucadağ'ın zirvesine 18 km uzaklıkta kuzeydoğuya doğru bakış: En önde Karakoçan Ovası, En geride Kurucadağ Volkan konisi ve ikisinin arasında lav akıntısı yer almaktadır.

Araştırma alanımızın doğusunda bulunan Körboğa Dağları çok geniş bir sahaya yayılmıştır. Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı bazalt kütlelerinden oluşan Körboğa Dağları antropojen step sahasına karşılık gelmektedir. Yüksek ve sarp yamaçlardan meydana gelen bu kütlenin üzerinde 48,7 km² lik bir plato alanı mevcuttur. Körboğa Dağları'nın muhtelif kesimlerinde 35'den fazla kaynak bulunmaktadır. Körboğa Dağları'nda 1750 m'den sonra

köy yerleşmeleri sona ermektedir. Bu yükseltiden daha yüksek kesimlerden yaylacılık faaliyetlerinden yararlanılmaktadır.

Gaz Dağı, Karakoçan Ovası'nı kuzeyden çevreleyen volkanik dağlık kütlelerin orta kısmını oluşturur. Bu dağlarda plato görünümünün ortaya çıkmasında faylanmanın da etkisi büyüktür. Dağın hem kuzey hem de güney yamaçlarında heyelan olaylarına rastlamak mümkündür. Kuzeyde Sarıbaşak – Kavalcık Köyleri arasında rastlanılan heyelan olayları Yücekonak Köyü çevresinden de görülmektedir. Hatta Yücekonak Köyü'nün 1,3 km kuzeydoğusunda bulunan dağ göllerinin meydana gelmesinde heyelanların etkisi vardır.

Karakoçan Platosu'nun batı kısmını oluşturan Çopur Dağları Gündeğdi Köyü'nün hemen kuzeyinde ortaya çıkar. Gaz Dağı'nın batısında yüksekliği 1606 m. olan bu kütle Gaz ve Körboğa Dağları'na göre daha alçaktır. Dağın yapısını Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı Karabakır Formasyonu oluşturmaktadır. Dağın genelinde bazaltlar yer alır. Ancak Hamurkesen Vadisi'ne doğru yer yer kalkerler yüzeyde görülmektedir. Çopur Dağı'nın şiddetli erozyondan dolayı muhtelif kesimleri çıplak kayalıklar görünümündedir.

Çalışma sahasının batısında bulunan Hamam Dağı 1200 m yüksekliğinde kuzey – güney uzanırlıdır (Foto: 3). Bu dağın en yüksek noktasında yükselti 1282 m.'dir. Permo – Triyas yaşlı Keban Metamorfikleri'nden oluşan Hamam Dağı bulunduğu sahaya göre daha alçaktır. Karakoçan Fay Zonu'nun ana kırığı Hamam Dağı'ndan geçer. Karakoçan Fay Hattı ile Bardaklı Fay Hattı Hamam Dağı'nda çakıştığı için Hamam Dağı çok kırıklı bir yapıya sahiptir. Peri Suyu, Bardaklı Fay Hattı'na yerleşmiş ve Hamam Dağı çevresinde çok derin bir boğaz oluşturmuştur. Hamam Dağı'nın batı yamaçları Peri Suyu vadisinden itibaren adeta bir duvar gibi yükselmektedir.



Foto3: Kuzey – güney uzanırlı Hamam Dağı, metamorfik birimlerden oluşmaktadır.

Hamam Dağı'nın 1100 – 1250 m. arasında, Pliyosen Alibonca Formasyonu'na ait kireçtaşı, kumtaşı, marn, çakıltası ardalanmasından oluşan aşınım düzlüğü vardır. Hamam Dağı'nın fay yamaçlarında mağaralar ile kaplıcalara rastlanmaktadır (Foto: 9). Bu yamaçlar üzerinde bulunan mağaralar küçük galerilerle birbirine bağlanmış durumdadır. Hamam Dağı, fay hatları ile parçalandığı için bu dağın yamaçlarında kaplıcalar bulunmaktadır. Kaplıcalara bağlı olarak traverten, sarkıt, dikit gibi karstik şekillere rastlanmaktadır. Kolan ve Bağın kaplıca sularının çıkış yerleri birçok kere değişmiştir. Bu durum sahada tektonik hareketlerin etkili olduğunu göstermektedir.

Mazı Dağı Üst Miyosen - Kuvaterner yaşlı Karabakır Formasyonu'na bağlı bazaltlardan meydana gelen bir küttedir. İnceleme alanımızın güneyinde yer alan Mazı Dağı doğu – batı

uzanırlıdır. Bu dağ volkanizma ile meydana gelmiş ve yamaçları mevsimlik akarsular tarafından işlenmiştir. Üst kısmında Pliyosen yüksek aşınım düzlüğü bulunmaktadır. Karakoçan Fay Zonu Mazı Dağı'nın kuzey yamaçlarında (Altınoluk Köyü 3 km doğusu) başlamakta ve kuzey batıya doğru (50 km) devam etmektedir. Bu nedenle Mazı Dağı'nın kuzey yamaçları oldukça diktir. Bu kesimde erozyon çok şiddetli bir şekilde devam etmektedir. Ayrıca bu dağın yamaçlarında açılan tarlalar erozyonun etkisini daha da artırmaktadır. Kaynağını Mazı Dağı'ndan alan Bulanık Deresi ilkbahar aylarında bol miktarda malzeme taşır.

Heserek Dağları da Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı birimlerden oluşmaktadır. Litoloji olarak bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır. Kuzeye bakan yamaçları çok diktir. Sarıcan Deresi bu dağın kuzeye bakan yamaçlarını çok derin bir şekilde yarmıştır. Fay yamaçlarında heyelan olayları da sık görülmektedir. Karakoçan Ovası'ndan itibaren Heserek Dağları'nın yüksek kesimlerine kadar farklı yükselti basamaklarında aşınım düzlüklerine rastlanılmaktadır (Foto: 4). Bu durum sahada etkili olan tektonik hareketlerin etkisini yansıtmaktadır.



Foto 4: Heserek Dağları'nda alttaki marnlı serilerden dolayı kütle hareketleri meydana gelmektedir.

Yapısını bazalt, andezit, anglomera gibi kayaçların oluşturduğu Celö Dağı Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı Karabakır Formasyonu'na dâhildir. Celö Dağı sağ yönlü doğrultu atımlı faylar tarafından parçalanmıştır.

Yörede ilk bakışta hemen kendini belli eden tek tepeler de vardır. Genellikle volkan konisini andıran bu tepeler volkanik kökenlidir. Ayrıca aşınmaya karşı direnç gösteren bazı kesimler de tepe görünümündedir. Sahanın hemen her kesiminde rastlanılan tepelik alanlar 1200 m. ile 1890 m. arasında değişen yükseltilere sahiptir. Bu tepeler arasında en ilginç oranı *Uyuzludağ Tepesi*'dir (Foto: 5). İnceleme alanımızın kuzeyinde Pilavtepe Köyü yakınlarında bulunmaktadır. Turna Platosu'nda birden yükselen çevresi 5,9 km ve alanı 2,5 km² olan *Uyuzludağ Tepe* 1762 m yüksekliğine sahiptir.



Foto 5: Uyuzludağ Tepe, Turna Platosunda dikkati çeken önemli bir tepedir. Bu tepenin çevresinde kalkerli seriler yaygındır. Dom özelliğinde olduğu için iç püskürük volkanizma özelliğini yansıtmaktadır.

Uyuzludağ Tepe'nin çevresinde *Koru* (1494 m) *Dalak* (1608 m), *Aktaş* (1636 m) ve *Kaldırma* (1755 m) Tepeleri bulunmaktadır. Karakoçan Ovası yakınında bulunan *Kızıltepe* (1734 m), *Kale Tepe* (1344 m), *Kavak Tepe* (1414 m) *Viranşehir Tepe* (1647 m.), *Bağliağaç Tepe* (1331 m.), *Harami Tepe* (1885 m.), *Yeldeğirmeni Tepe* (1465 m.) önemli olan diğer tepelerdir.

4.2. Platolar: İnceleme alanımızın %38,3'ü (41.756,1 ha..) kaplayan platolar dağların yüksek kesimlerinde ve ovaları çevreler bir biçimde dağılmıştır (Tablo: 1). İnceleme alanımızda yer alan platoların %90,8'i Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı bazaltlarla kaplıdır. Geriye kalan %9,2'si de alt miyosen yaşlı kalker, marn ve şistlerle kaplıdır.

4.2.1. Yüksek Platolar: İnceleme alanımızda yer alan yüksek platoları iki gruba ayırmak mümkündür. Bunları volkanik yüksek platolar ve yüksek platolar olarak ayrılır (Harita: 4). Volkanik yüksek platolar, aşınım yüzeylerine karşılık gelen yüksek platolara göre çok geniş alan kaplamaktadır.

Sancak Platosu, sahanın %2,3'ünü (2471,413 ha.) kaplar ve Körboğa Dağları üzerinde Bingöl'e doğru genişleyerek devam eder. Burada Karakoçan Ovası'ndan itibaren yükselen reliefin en üst basamağını oluşturur. Bu platonun ortasında Sancak Tepe yer aldığı için plato şemsiye görünümlüdür. Her yöne doğru eğim 10° nin altındadır. Üst Miyosen – Kuvaterner yaşlı bazaltların yapıyı örtmesiyle meydana gelen Sancak Platosu yapısal bir özellik taşır. Bazaltların yarıldığı vadilerde yer yer kalkerler görülmektedir. Sancak Platosu üzerinde akarsu vadi sistemi gelişme aşamasında bulunmaktadır. Kuzey, güney ve batıdan sokulan vadi sistemleri ışınal veya radyal drenaj ağını oluşturmaktadır. Sancak Platosu'nun güneybatısında beş adet kaynak bulunmaktadır. Kaynaklar platonun çevresinde yer alan yamaçlar üzerinde daha sık görülmekte sağ yönlü doğrultulu faylarla kesilen yapıda kaynaklar birbirini takip eden diziler halinde bulunmaktadır. Sahanın güneybatısında, Mazı ve Heserek Dağları'nın 1500 m.lerinden sonra ortaya çıkmış Pliyosen yüksek aşınım düzlükleri vardır. Fay hatları arasında doğu – batı istikametinde gelen bu yüksek aşınım yüzeyleri inceleme sahamızda 2800,56 ha. (%2,6) alan kaplamaktadır. Fay diklikleri ile kesilen bu yüksek aşınım yüzeyleri yer yer mesa görünümündedir.

4.2.2 Alçak Platolar: Alçak platolar yapısal ve Pliyosen aşınım düzlükleri olmak üzere iki gruba ayrılır. Yapısal platolar inceleme alanımızın %36,2'sine karşılık gelirken, Pliyosen

aşınım yüzeyleri, yapısal platolara göre daha alçak bir seviyede bulunur. Pliyosen aşınım yüzeyleri 1100 – 1300 m.'leri arasında yer alır. Pliyosen alçak aşınım yüzeyleri ova ve vadi tabanları ile alçak platolar arasında adeta bir basamak özelliği taşır. Turna Platosu; kalker ve bazalt yapıları malzemedir oluşmaktadır. Karakoçan ve Başyurt Platoları ise sadece bazalt ve andezitlerden oluşmaktadır (Harita: 3 ve 4).

Turna Platosu, Karakoçan'ın 23 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Bu platonun inceleme sahasında kapladığı alan %3,6 (3857,18 ha.)dir. Turna Platosu'nun yarısı Miyosen Formasyonları (Alibonca) marn, kalker ve kilden müteşekildir. Altta mavimsi, yeşil renkli ve kil oranı fazla olan marnlar yer alır. Altersyon, dağılma ve parçalanma sebebiyle tabakalaşma çoğu yerde belirsizdir. Marnların üzerinde bazen marnlarla düşey ve yanal geçiş gösteren, sarımsı, gri, beyaz renkli orta kalınlıkta (30-50cm) ve normal tabakalı kalkerler vardır. Bazı kısımları kumlu ve bazı kısımları da killi olan bu kalkerlerin içinde fosillere rastlanır ve kalkerler her yönde gelişen çatlak sistemine sahiptir. Kalkerlerin üst kısımlarında kalınlığı fazla olmayan sarı renkli ve yarı plastiki olan Miyosen killeri yer almaktadır. Killerin ayrışması ile ince bir toprak tabakası meydana gelmiştir. Ancak bu topraklar erozyonun çok şiddetli olduğu sahalarda toprak, çok ince bir toprak tabakası veya çıplak kayalıklar durumundadır (Bulut, 1968:3).

Turna Platosu'nun güneydoğusuna doğru bazaltlar sahayı kaplar. Siyah, yeşilimsi ve kahverengi olan bazaltların bünyesinde hava boşluklarına rastlanır. Miyosen yaşlı bazaltların andezitlerle geçiş halinde olduğu ve denizaltı volkanizması karakteri taşıdığı söylenilmektedir. Bazalt ve andezitlerin altında tuğla kırmızısı renginde tüf ve tüfitler vardır. Turna Platosu'nda özellikle Miyosen Formasyonları'nda birkaç yüz metre boyunca devam eden çok sayıda fay hattı vardır (Bulut, 1968:4).

Turna Platosu çevresinde Peri Suyu, Değirmendere ve Saruhan Dere'si önemli su kaynaklarıdır. Değirmendere'de, Hamurkesen yakınlarında, kanyon vadi oluşmuştur. Sahanın genel eğimi kuzeybatıya doğru olduğu için debileri fazla olan dereler güneyden kuzeye doğru, debileri düşük olan akarsular ise doğudan batıya doğru akışlıdır. Dereler yataklarını kertik vadi şeklinde açmışlardır. Ayrıca yumuşak formasyonlar da vadiler girintili bir özellik gösterirler.

Karakoçan Platosu Üst Miyosen yaşlı bazaltların yapıyı örtmesiyle meydana gelen yapısal bir platodur (Foto: 2). Yaygın olarak, tüf, piroklastik malzeme, bazalt ve andezitlerden oluşan bu malzeme plato yüzeyini örtmektedir. Karakoçan Platosu'nun güneyinde, Kızılca Köyü yakınlarında özellikle kırık zonlarına bağlı olarak sıcak ve soğuk su kökenli traverten oluşuklarına da rastlanmaktadır. Bazaltlar üzerinde yer alan travertenler, buldukları stratigrafik seviye esas alındığında Pleyistosen yaşlı olarak kabul edilebilir. Yer yer 30 – 40 m kalınlıkta olan travertenler kirli beyaz renkli, gözenekli, sert ve oldukça dayanıklıdır. Plato yüzeyinde genellikle fay hatlarına yerleşen bu akarsular yataklarını derin bir şekilde yarmıştır. Bu nedenle plato oldukça engebeldir. Karakoçan Platosu'nun en batı ucunda Süllük Gölleri yer almaktadır.

Sahanın diğer önemli platosunu, Başyurt Platosu meydana getirmektedir (Harita: 4). Başyurt Ovası'nı, çevreleyen Başyurt Platosu 10681,07 ha.'lık bir alana sahiptir (Tablo:1). Başyurt Platosu'nun hemen tamamı inceleme sahasında yer almaktadır. Başyurt Platosu bazaltlarla örtülüdür. Bazaltların altında tüf ve tüfitler mevcuttur. Tüf ve tüfitler ince taneli

olup, pürüzsüzdür. Tabanda kil, marn ve kumtaşı serileri yer almaktadır (Kalkan, 1968: 2). Başyurt Platosu'nun çevresinde çok sayıda fay hattı vardır (Harita: 3). Karakoçan ve Başyurt Ovası arasında bulunan Başyurt Platosu horst karakterinde bir özellik gösterir. Karakoçan ve Başyurt Ovaları'nın oluşumu, Karakoçan Fay Zonu ile ilgilidir. Kümbet Deresi ve yan kollarının önemli bir kısmı kaynaklarını Başyurt Platosu'ndan almaktadır. Paralel veya yarı paralel bir drenaj ağı ile Kümbet Deresi'ne karışan mevsimlik akarsular plato yüzeyinde dalgalı bir topografya oluşturmuştur. Başyurt Platosu üzerinde yükselen Tor Tepesi 1522 m. yüksekliğe sahiptir.

İnceleme alanımızda alçak platoya karşılık gelen Pliyosen aşınım yüzeyleri de vardır (Harita: 4) . 1100 – 1500 m.leri arasında değişen bu aşınım yüzeyleri 5330,92 ha. alan kaplamaktadır. Peri Suyu'na bakan yamaçlar üzerinde gelişen bu aşınım düzlükleri Peri Suyu vadisi ile alçak platolar arasında ara bir basamak oluşturmaktadır.

4.3. Ovalar: oluşumu Karakoçan Fay Zonu ile ilgili olduğu için, güneydoğu –kuzeybatı doğrultusunda uzanan Karakoçan Ovası, fay zonuna paralel bir şekilde uzanmaktadır. Karakoçan Ovası'nın güneyinde Mazı ve Heserek Dağları, kuzeybatısında Celo Dağı ve kuzeyinde Çopur Dağları bulunmaktadır. Doğuda lav platosu yer almaktadır.

Ovanın oluşumu üzerinde tektonizma ve faylanmaya bağlı olarak çökme gerçekleşmiş ve daha sonraki aşamada birikme etkili olmuştur. Ova, yapı itibarıyla tektonik bir çöküntü ovasıdır. Karakoçan Ovası'nda en geniş yüzeylenmelere sahip birim, Üst Miyosen – Alt Pliyosen yaşlı Kurucadağ Volkanitleri'dir. Yaygın olarak tüf, piroklastik malzeme bazalt ve andezitlerden oluşan bu malzeme, ova yüzeyini kaplamaktadır. Bu formasyon Karabakır Formasyonu olarak adlandırılmaktadır. Ovada bazaltların üzerinde uyumsuz olarak, çoğunlukla dere yataklarında serbest halde kum, çakıl ve silt depolarından oluşan alüvyonlarda mevcuttur.

Karakoçan Ovası'nın güney kesiminde geniş bir alan kaplayan alüvyonlar bol miktarda yeraltı suyunu ihtiva etmektedir. Buradaki yeraltı su seviyesi oldukça yüksektir. Yeraltı suyunun ilkbahar aylarında yüzeye çıktığı da görülmektedir. Ovanın güneyinde 1 – 2 m olan yeraltı su seviyesi kuzeye doğru 6 – 7 m'ye düşmektedir.

Karakoçan Ovası'nın güneyinde fay yamaçları eteklerinde yaklaşık 10 km saha üzerinde birikinti yelpazesi oluşmuştur. Ohi Çayı, Sarıcan yakınlarında bir boğazla ovaya açılır ve Üçbudak Köyü yakınlarında bir seki ile ovayı terk eder. Ayrıca ova tabanında yüksekliği 1415 m'ye kadar çıkabilen küçük tepeler de vardır (Harita: 4).

Başyurt Ovası, alüvyon, tüf, bazalt, andezit ve killi kaplıdır. Killer bazalt ve tüfler tarafından kesilmiştir. Yüzeye çıkan bazalt ve tüfler topografyayı örtmüştür. Bazaltların üzerinde yer alan alüvyonlar ise 80 cm kalınlığındadır. Alüvyonun yüksek rezistivite göstermesi çakılın hâkim olduğunu göstermektedir. (İçöz, 1975: 4) Dalgalı bir topografya yüzeyine sahip olan Başyurt Ovası oluşumu bakımından Karakoçan Ovası'na benzemektedir. Yani Başyurt Ovası da tektonik çöküntü ovasıdır. Ova çok sayıda fay hattı ile sınırlıdır.

Başyurt Ovası'nı Kuşçu Çayı drene etmektedir. Kuşçu Çayı'na çok sayıda mevsimlik akarsu bağlıdır. Kuşçu Çayı'nın yük miktarı ilkbaharda önemli ölçüde artmaktadır. Yeraltı suları bakımından zengin sayılabilecek bir potansiyele sahiptir. Yeraltı su seviyesi ovanın ortalarına doğru 10 – 12 m.'dir. Bu nedenle açılan kuyuları çoğu artezyen kuyularıdır.

4.4. Birikinti Koni ve Yelpazeleri; Karakoçan Ovası'nın kuzeye bakan fay yamaçlarının etek kısmında birikinti konileri meydana gelmiştir. Bu koniler birbiri ile birleştikleri için birikinti yelpazesi oluşmuştur. Burada birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur. Birikinti koni ve yelpazeleri fay yamacı ile Ohi Çayı arasında geliştiği için ova tabanına doğru genişlemesi engellenmiştir. Çünkü bu saha oldukça dardır. Ova tabanına doğru genişleyen kolüvyal malzeme Ohi Çayı tarafından taşınmaktadır. Birikinti koni ve yelpazelerinden çok sayıda yamaç kaynağı çıkmaktadır. Buraların hem verimli topraklara hem de gür kaynaklara sahip olması yerleşmeler açısından büyük bir önem arz etmektedir.

4.5. Vadiler: Saha genel olarak bir plato sahasına karşılık geldiği için vadi ve yamaçlardan oluşan saha çok geniştir. Bu platoyu drene eden ana akarsu Peri Suyu, Değirmendere ve Kümbet Deresi'dir. Peri Suyu vadisi genç oluşumlu olup, henüz olgunlaşmamış yapıdadır. Hatta Peri Suyu'nun çok sayıda yan kola sahip olması da bunu göstermektedir. Peri Suyu ve kolları birçok alanda kertik vadi görünümündedir, ancak eğimin kısmen azaldığı Özlüce Barajı'nın güneyi ile Seyrantepe Barajı çevreleri ve Kolan Kaplıcası'nın güneyi, geniş tabanlı bir vadi özelliğini göstermiştir. Buralarda vadi tabanının genişliği 300 – 400 m civarındadır.

Akarsu vadilerinin oldukça dik yamaçlı olmasında faylanmanın da etkisi vardır. Fay hatlarına yerleşen vadi tabanları yüzeyde bulunan bazalt ve andezit kayaçların altında pek fazla aşınmamıştır. Akarsu bu kayaçların altında bulunan kalker, marn, kil gibi aşındırmaya karşı dayanıksız serilere ulaştığı takdirde çok daha fazla aşındırma yapmaktadır. Bu nedenle inceleme alanımızda yer alan vadilerin çoğu dar ve derin vadi görünümündedir.



Foto 6: Karakoçan'ın kuzeyinde yer alan Turna Platosu ve Hamurkesen kanyonu vadisi

Yörede çok değişik yamaç tipleri vardır. Bunların başında fay yamaçları ile kornişler gelmektedir. Değirmen Deresi'nin vadisi çoğunlukla kalker ve marnlı bir yapıdan oluşmaktadır. Özellikle Bazlama Köyü yakınlarından itibaren belirmeye başlayan kornişler Peri Suyu'na kadar devam etmektedir.

4.6. Boğazlar: İnceleme alanımızda Peri Suyu ile Ohi Çayı vadilerinde boğazlar gelişmiştir. Ohi Çayı'nın, Peri Suyu'na kavuştuğu sahada başlayan boğaz, Bağın ve Kolan Kaplıcaları sahasında da devam etmektedir. Ayrıca Peri Suyu vadisi üzerinde Pembelik ve Özlüce Barajları'nın aks yerleri de birer boğaza karşılık gelmektedir (Foto: 7).



Foto7: Ohi Çayı ile Peri Suyu'nun birbirine karıştığı yerde boğaz vadi ve sekiler gelişmiştir.

4.7. Sekiler: İnceleme alanımızda Peri Suyu ile Ohi Çayı üzerinde gelişmiş küçük çaplı sekilere rastlanmaktadır. Sekilere, Peri Suyu üzerinde Bardaklı Köyü yakınlarında, (Kolan Kaplıcası güneyinde) Özlüce Barajı'nın güneyinde ve Ohi Çayı üzerinde Üçbuçuk Köyü'nün doğusunda Ohi Çayı'nın kuzey ve güney yamacında rastlanmaktadır. Vadi tabanını derine doğru aşındırması sonucu oluşan ve sonradan bu aşınmaya bağlı olarak meydana gelen sekilerdir. Bu sekiler, üzerinde bazalt, andezit, kalker, kum, anglomera ve konglomera gibi unsurların meydana geldiği depolardır. İnceleme alanımızda yer alan seki alanları sınırlı ve dar olması nedeniyle haritaya işaretlenememiştir.

4.8. Kütle Hareketleri: Sahanın litolojisine bağlı olarak vadi ve yamaçlar boyunca heyelanlar görülmektedir. İnceleme sahasında kırıklı bazalt ve andezitlerin altında marnlı yapı vardır. Suyla doygun hale gelen yapı kaygan bir hale gelmekte ve üzerinde yer alan kütleyi eğim doğrultusunda harekete geçirmektedir (Foto: 8).



Foto 8: Bardaklı yakınlarında Peri Suyu vadisinde sık aralıklarla görülen heyelanlardan biri. Bu kütle hareketleri aynı zamanda bitki örtüsüne de önemli ölçüde zarar vermektedir.

Sahada birçok yerde eski ve yeni heyelana rastlamak mümkündür. Ancak bunlar sınırlı ve dar alanlı oldukları için heyelanların hepsi haritaya işaretlenememiştir.

4.9. Karstik Şekiller: Sahada dar bir yüzeylenme alanı bulan Alibonca ve Keban Formasyonları'na ait kireç taşları üzerinde farklı özellik ve boyutta karstik şekiller gelişmiştir. Bu şekiller Peri Suyu vadisinde toplanmıştır.

Keban Metamorfikleri üzerinde traverten sahası yer almaktadır. Travertenlere Kolan Kaplıcaları'nda ve Karakoçan Ovası'nın kuzeybatısında yer alan Kızılca Köyü yakınlarında rastlanılmaktadır. Kolan Travertenleri üzerinde sarkıt ve dikitler bulunmaktadır. Yine Okçular Köyü yakınlarında Peri Suyu vadisinde kalkerler üzerinde vadi tabanına doğru oluklu labyalar gelişmiştir. Değirmendere vadisi üzerinde rastladığımız kanyon vadi de karstik şekillerdendir.

Kolan Kaplıcalarında rastlanılan başlıca karstik şekiller traverten taraçaları, kalker tüfü, fosil traverten konileri sarkıt ve dikitlerdir. Kolan Kaplıcaları ile Özlüce Barajı arasında farklı zamanlarda gelişmiş çok sayıda mağara vardır. Peri Suyu vadisinin bu kesimi karstik şekiller bakımından zengin olması kayaçların jeomorfolojik, iklim ve litolojik özelliklerine bağlanabilir.

Kolan Kaplıcalarında oluşan travertenler sahasında topografyanın yapısına bağlı olarak çok hızlı bir çökme görülmektedir. Bu nedenle traverten kayacı gözenekli bir yapıya sahiptir. Travertenler yeni oluşumlu olduklarından elle ufalanacak kadar gevşek bir özellik gösterir. Sıcak su kaynaktan çıktıktan sonra 30 m. kadar düz bir zeminde aktıktan sonra üç kademe şeklinde Peri Suyu'na akmaktadır. Bu travertenlerden yaklaşık 6 metre uzunluğunda sarkıtlar oluşmuştur.

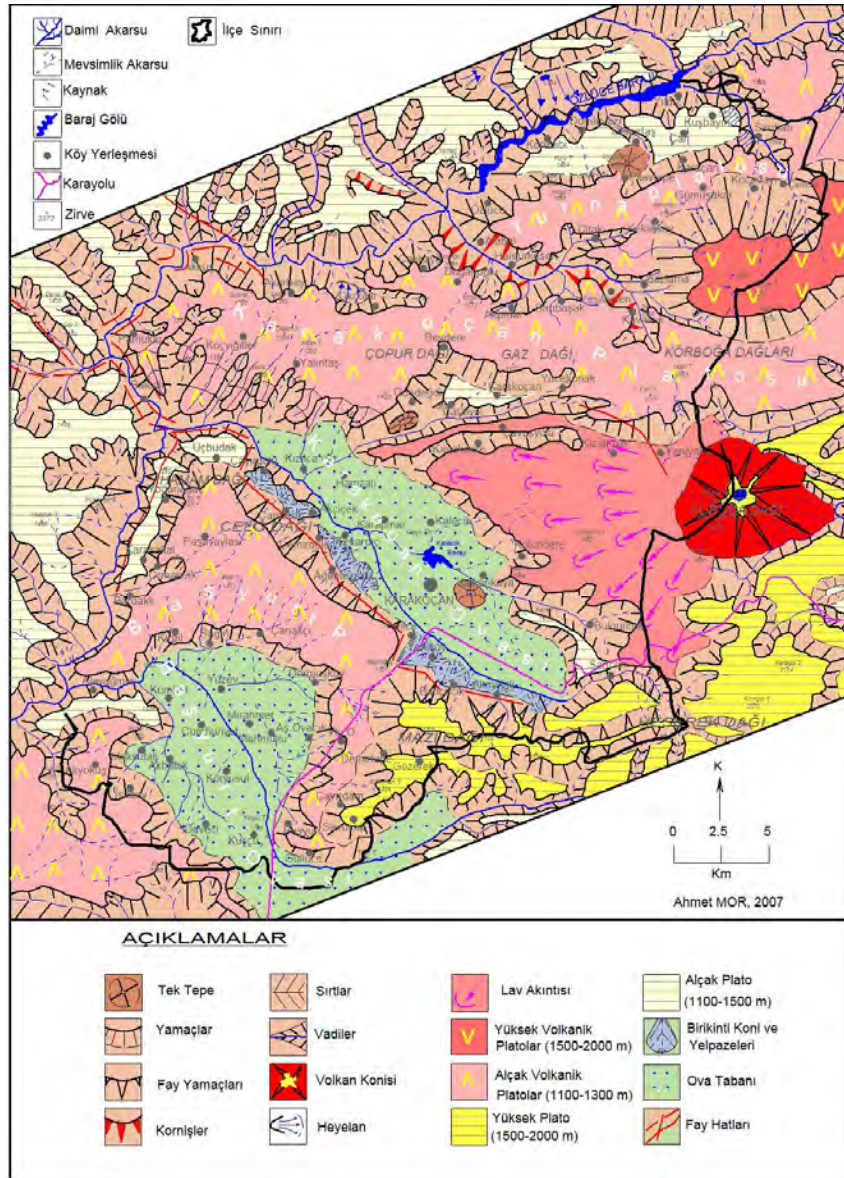
Kolan Kaplıca sularının ikisi önünde bir alanda beyaz pudra şeklinde ufalanmış kalker tuf alanı bulunmaktadır. Bu alan kaynağından çıkan suyun, Peri Suyu'na aktığı 750-800 m²'lik bir alanda görülmektedir. Kaplıca suyu yazın havuzlara verildiği için kalker tüfü yazın sıcaklığına dayanamayıp, süngerimsi bir özellik almaktadır. Kışın sular serbest bırakıldığı için beyaz renkli pudra görünümlü kalker tüfü oluşmaktadır.

Kolan Kaplıcaları'nda rastlanılan bir diğer karstik şekil fosil traverten konileridir. Kolan jeotermel alanında kaynakların çıktığı fay kuşağı üzerinde birinci kaynağın kuzeydoğusunda Peri Suyu'ndan 20 m. yükseklikte taban çapları 50-100 cm, yükseklikleri 5-60 cm arasında değişen kaynak konileri oluşmuştur. Oluşumları sıcak akışkanın hidrotermel oluşu tıkaması sonucu durmuştur. Güneyden kuzeye doğru dizilen bu koniler 8-10 civarında olup konilerin ortasında kırık bir hat geçmektedir.

Bu sahada rastlanılan bir diğer karstik şekil sarkıt ve dikitlerdir. Traverten tabakalarının alt kısımlarında rastlanılan bu oluşuklar bu sahada rastlanılan yaygın şekillerdir.



Foto 9: Bağın Kaplıcası yakınında bulunan mağara



Harita 4: Karakoçan İlçesi'nin Jeomorfoloji Haritası

Tablo: 1 İnceleme Alanında Bulunan Morfolojik Ünitelerin Kapladığı Alanlar ve Yüzelik Değerleri

	Alan (Ha)	%
PLATOLAR	31476,4	28,8
Alçak Platolar (1200 -1500 m)	29005	26,7
Başyurt Platosu	10681,07	9,8
Karakoçan Platosu	14467,71	13,3
Turna Platosu	3857,186	3,6
Yüksek Platolar (1500–2000 m)	2471,413	2,3
OVALAR	20107,0	18,5
Başyurt Ovası	9992,595	9,2
Karakoçan Ovası	10114,41	9,3
AŞINIM YÜZEYİ	8131,4	7,5
Yüksek Aşınım Yüzeyi	2800,565	2,6
Alçak Aşınım Yüzeyi	5330,929	4,9
VADİLER	34382,6	31,7
DİĞERLERİ	14394,4	13,3
Birikinti Konisi	2388,719	2,2
Heyelan	304,4254	0,3
Lav Akıntısı (Alçak Plato)	10279,71	9,5
Tek Tepe	566,4655	0,5
Volkanik Dağ	855,1472	0,8
TOPLAM	108500	100

Kaynak: Morfoğrafya Haritasından Net-Cat Harita Programı ile Hesaplanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karakoçan İlçesi jeomorfolojik anlamda bütünüyle Doğu Anadolu Bölgesi'nin yapısal özelliklerini yansıtmaktadır. Karakoçan, Kuzey Anadolu ile Doğu Anadolu Fay hatlarının kesişme yerine denk geldiği için tektonik hareketler bakımından oldukça hassas bir yerde bulunmaktadır. Sahada iç ve dış kuvvetlerin etkin mücadele olağan gücüyle devam etmektedir.

Yörede Paleozoik'ten Holosen'e kadar uzanan zaman aralığında çok değişik yapılar olmakla birlikte rölyefin önemli büyük bir kısmı Karakoçan ve çevresinde Keban Karabakır Formasyonu ile temsil edilmektedir. Sahadaki volkanizma bütün Doğu Anadolu Bölgesi'nde olduğu gibi sıkıştırma rejimine bağlı olarak neotektonik hareketlerin yol açtığı açılma çanağı ile başlamıştır. Üst Miyosen'den itibaren bu açılma çanağından ortaya çıkan bazik karakterli lavlar eski yapının üzerini kaplayacak şekilde dağılmıştır. Pliyosen başlarından itibaren

merkezi püskürmeye dönüşen volkanizma, Kurucadağ volkan konisini oluşturmuştur. Bu dağdan çıkan lavlar geniş bir sahada etkili olmuştur. Pliyo – Kuvaterner başlarından itibaren inceleme sahamızda tektonik hareketler etkili olmaya başlamıştır. Karakoçan Fay Zonu olarak adlandırılan bu kırıklar bütün sahada etkisini göstermiştir.

Karakoçan İlçesi, genellikle volkanik dağlar ve platolardan oluşmuş yeryüzü şekillerine sahiptir. Bu şekiller, Karakoçan Fay Zonu tarafından parçalanmıştır. Sahadaki akarsuların çoğu fay hatlarını takip etmektedir. Kolan Kaplıcası fayların geometrik olarak çakıştığı saha üzerinde yer almaktadır. Karakoçan Fay Zonu'na bağlı olarak gelişen ve Karakoçan Şehri'nin de üzerinde yer aldığı Karakoçan Ovası aktif tektonik bir yapıdadır. Karakoçan'da ortalama yükselti fazladır. En yüksek yerler Kurucadağ volkan konisi üzerinde yer alan tepelerdir. Karakoçan ile Bingöl sınırını oluşturan Kurucadağ tipik bir volkan konisi özelliği gösterdiği için sahanın morfolojisinin şekillenmesinde önemli rol oynamıştır.

Karakoçan İlçesi, bütünüyle Peri Suyu'nun drenaj sahasına girmektedir. Peri Suyu ve yan kolları plato alanlarını çok derin bir şekilde parçalamış durumdadır. Karakoçan'da meşe ormanları geniş yer tutar. Ancak tahribattan dolayı meşe ormanlarının önemli bir kısmı özelliğini yitirmiştir. Bu nedenle antropojen step sahaları giderek genişlemektedir. Plato yüzeyleri genellikle antropojen steplerle kaplıdır. Platoları çevreleyen dik yamaçlar üzerinde yer yer tahribattan arda kalmış meşe ormanları vardır. Alanımızdaki plato alanları genellikle mera alanı olarak kullanılmaktadır.

Yörede yapısal ve jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan bazı sorunlar bulunmaktadır. Bunlar, bitki örtüsünün tahribi, şiddetli erozyon, heyelan, yörenin dağlık olmasına bağlı olarak tarım arazilerinin yetersizliği, dağlık alanların geniş yer tutması nedeniyle hayvancılığın ön plana çıkması, erken otlatmadan dolayı ot verinin düşmesi, çığ ve deprem riskidir. İlçenin kuzey kesimleri çığ ve heyelan riski daha yüksektir. Ayrışmış kalker ve marn geniş yer tuttuğu alanlarda yararlı erozyonu geliştirmiştir.

Tektonik bakımdan hareketli olan saha aktif fay zonları üzerindedir. Karakoçan Şehri başta olmak üzere Karakoçan Fay Zonu üzerindeki yerleşmeler birinci derecede deprem bölgesindedir. Bu nedenle olası bir deprem riskine karşı yerleşmeye uygun araziler belirlenmeli ve inşaatlarda kaliteli yapı malzemesi kullanılmalı, nitelikli iş gücünden yararlanılmalıdır.

Karakoçan İlçesi jeomorfolojik anlamda sahip olduğu coğrafi potansiyelini yeterince değerlendirmişdir. Atınluk – Yoğunağaç köyleri arasında uzanan fay hattı boyunca sıcak su çıkışları söz konusudur. Bahçeli Köyü ile başlayan sıcak su çıkışları Kızılcıca, Ballca, Golan ve Bağın su çıkışları ile devam etmektedir. Aynı zamanda bu suların içinde çeşitli hastalıklara iyi geldiği bilinene balık ve sülük gibi canlılar yaşamaktadır. Öte yandan Kalkerli arazilerinden dolayı mağara, sarkıt dikit, traverten ve galerileri gibi çok çeşitli karstik şekiller ile volkanik şekiller bulunmaktadır. Meşe ormanlarında geyik ve Anadolu sırtlanı gibi hayvanlar yaşamaktadır. Yani saha gerek doğa eğitimi açısından gerekse turizm açısından son derece elverişli bir sahayı oluşturmaktadır. Bu açıdan yörenin muhakkak tanıtımı yapılarak turizme kazandırılmalıdır.

KAYNAKLAR

AKSOY, E., ÇELİK, H., 1995, “Kovancılar (Elazığ) Yakın Kuzey ve Batısının Jeolojik Özellikleri”, S.Ü. Müh. Mim. Fak. Der., c.10, KONYA.

- BULUT, C., 1968, “*Elazığ – Karakoçan – Turna Düzü Ve Çevresinin Hidrojeolojik Raporu*”, DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, ELAZIĞ.
- BULUT, C., 1973, “*Elazığ – Karakoçan İlçesi Yoğunağaç Köyü’ndeki Kaplıcalar Hakkında Hidrojeoloji Etüd Raporu*”, DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, ELAZIĞ.
- CANPOLAT, L., 2005, Kolan (Karakoçan) Traverten Taraçalarının oluşumu ve Turistik Potansiyeli, Fırat Üni. Fen – Edb. Fak. Coğrafya Bölümü (Lisans Tezi Danışman: Prof. Dr. Sadettin TONBUL), ELAZIĞ.
- HOŞGÖREN, M. Y., 1986, Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I, İ. Ü. Yay., No: 3132 İSTANBUL.
- İÇÖZ, E. , 1975, “*Palu ve Karakoçan Ovaları Jeofizik Rezistivite Etüd Raporu*”, Devlet Su İşleri Genel Müd. Yeraltı suları Dairesi Başkanlığı, ANKARA.
- KALKAN, A., 1968, Elazığ – Karakoçan – Akyokuş (Ferho) Jeofizik Etüt Raporu, DSİ 9. Bölge Müdürlüğü, Rapor No: 70, ELAZIĞ.
- KOÇYİĞİT, A., 2003, “*Karakoçan Fay Zonu Atımı, Yaşı, Etkin Stres Sistemi ve Depremselliği*”, ATAG – 7 (Aktif Tektonik Araştırma Grubu 7. Toplantısı) Yüzüncü Yıl Üniv. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 1 – 3 Ekim, Sayfa: 9 – 10, VAN.
- ŞAROĞLU, F., – GÜNER, Y., 1981. “*Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Öğeler: Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri,*” Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C: 24, s: 39–50. ANKARA.
- ÖZTEKİN (OKAN), Ö., 2004, Kolan (Karakoçan) Sıcak ve Mineralli Su Kaynağının Hidrojeokimyasal Kimyasal İncelenmesi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), ELAZIĞ.
- TONBUL, S., 1996, “*Bingöl Dağının Volkan Morfolojisi ve Volkanizma – Tektonik ilişkileri*”, F. Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 8 Sayı: 1 Sayfa: 311 – 340, ELAZIĞ.

FETHİYE OVASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE İNSAN- RELİEF İLİŞKİLERİ

M. Taner ŞENGÜN* - Ramazan CAN**

* Yrd. Doç. Dr. Fırat Üniv. İnsani ve Sosyal Bil. Fak. Coğrafya Bölümü Elazığ.
mtsengun@firat.edu.tr

** Müd. Yrd. Fethiye Seki İlköğretim Okulu. Muğla. Türkiye,
ramazancan1978@hotmail.com

ÖZET

Fethiye Ovası konum olarak Anadolu'nun en güneybatı ucunda yer alır. Fethiye Ovası ve yakın çevresinde relief; ulaşımı, yerleşmeyi, nüfusu, tarımı ve diğer pek çok sosyal ve iktisadi faaliyetlerin yapısını belirleyen önemli bir faktördür.

Fethiye Ovası ve yakın ve çevresinde sarp ve yüksek topoğrafya karayollarının yapımını güçleştirdiği gibi yol yapım ve inşaa masrafların da artmasına neden olmaktadır. Fethiye Ovası ve yakın çevresinde ulaşım olanaklarının son derece zor olması Fethiye'nin 30 yıl öncesine kadar izole küçük bir sahil kasabası olarak kalmasına neden olmuştur. Günümüzde ise geçmişe oranla karayolu ulaşımı biraz daha iyidir.

Fethiye Ovası ve yakın çevresinde yerleşmelerin dağılışına bakıldığında zaman reliefin yerleşmeler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Yörede düzlük alanların az olması nedeni ile insanlar su imkanlarının bulunduğu en küçük depresyon tabanlarına dahi yerleşmişlerdir. Son derece sarp ve yüksek engebeli araziler bölgede tarımsal faaliyetin kısıtlı olmasına neden olmuştur.

Morfolojik yapıya göre şekillenmiş kıyı yapısı yöredeki turizm faaliyetlerini de etkiler. Çok sayıdaki koy, körfez ve burun yer almaktadır. Bu nedenle ortaya çıkan girintili-çukuntılı kıyı yapısı, dalga etkilerine kapalı doğal limanlar yat turizmi açısından uygun ortamların oluşmasını sağlamıştır. Bunun yanında Fethiye Körfezi'nde bulunan adalar, alçak kıyılarıdaki geniş ve uzun kumsallar, deniz ve güneşten yararlanma açısından sağladıkları avantajlar ile kıyı turizminin gelişmesine olanak sağlamıştır.

Kısaca belirtmek gerekirse Fethiye Ovası ve yakın çevresinde yüzey şekilleri, iklim özellikleri ile birlikte tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, ulaşım ve turizm gibi insan faaliyetlerini doğrudan etkilemiş ve şekillendirmiştir.

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (FÜBAB) tarafından 1839 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafya, Fethiye Ovası, Relief- İnsan ilişkisi, Doğal Ortam

GİRİŞ

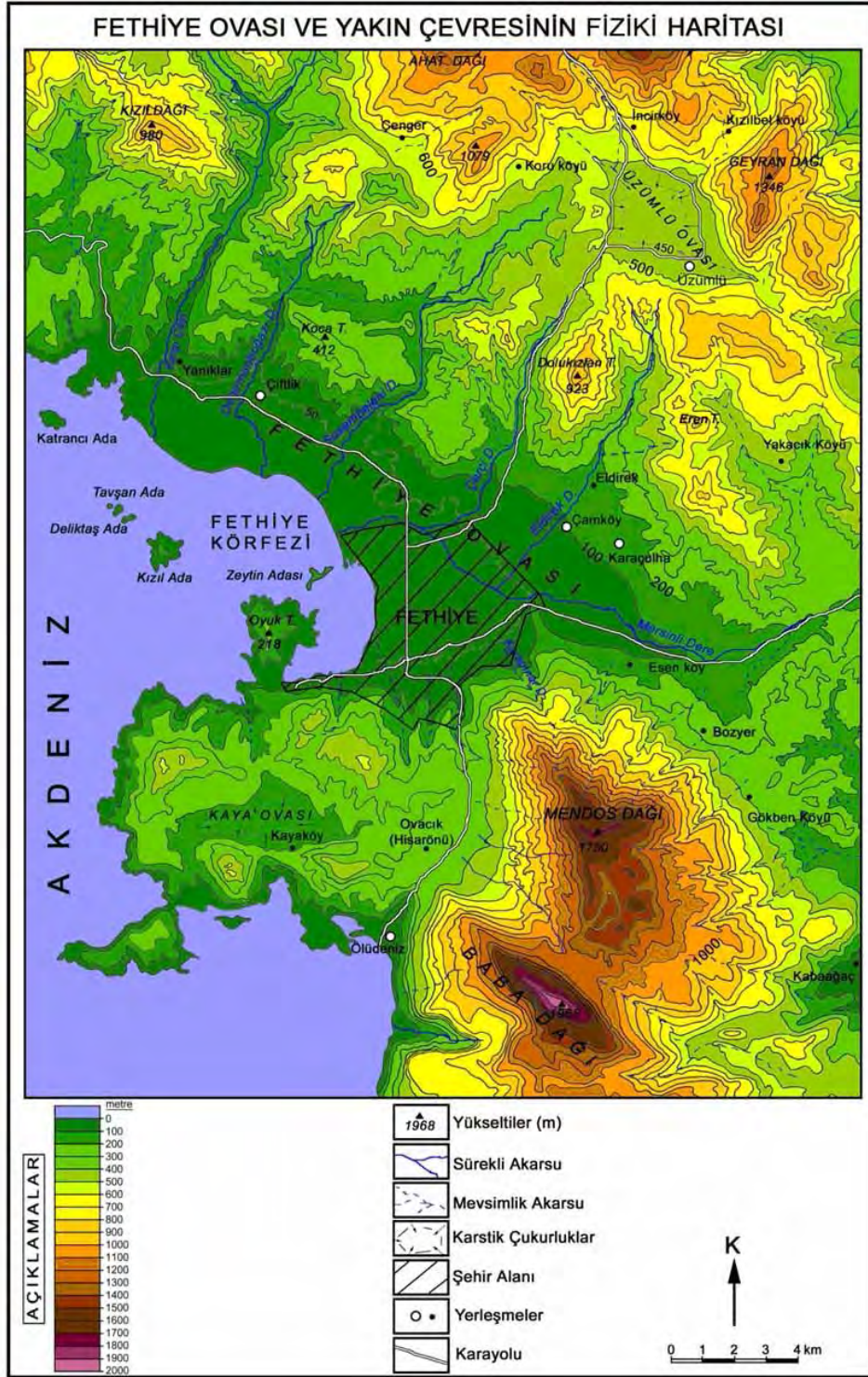
Fethiye Ovası Fethiye Körfezi'nin en doğu köşesinde yer alan en geniş alüvyal dolgu alanıdır. Ovanın genel uzanışı doğu-batı doğrultusunda uzanan görünümü genel olarak köşelerinden çekştirilmiş bir dikdörtgeni andırır. Fethiye Ovası'nın ana hatları faylar tarafından belirlenmiştir. Kuzeyi peridotit-serpantinlerden, güneyi kalkerlerden meydana gelen Ovanın batısında Fethiye körfezi bulunur. Ovanın güneyinde Mendos dağlık (1750) kütlesi ve Baba dağı (1968 m) yer alır. Mendos dağlık kütesinin batısında yer alan Kaya Yarımadası (400-500 m) bulunur. Ovanın doğusunda ve kuzeyinde ise alçak tepelerin yer aldığı peridotik kayalardan oluşan tepelik alanlardan oluşur. Eren Tepe (422 m) Tüllüce

Tepe (384 m) Koca Tepe (412 m) gibi. Ovanın uzunluğu 13 km genişliği 5-6 km'dir. Ova ortalama 56 km² lik alandan oluşur(Harita: 1-2, Foto:1).



Harita 1: İnceleme Alanının Lokasyon Haritası

Fethiye yerleşim yerinin ilk merkezi antik Telmessos kentinin de kalıntılarının yer aldığı Fethiye Ovası'nın güneybatı köşesidir. Çeşitli kaynaklara göre burası antik dönemden bu güne kadar sürekli bir şekilde, aynı yerde üst üste defalarca yerleşime sahne olmuştur. Likya ,Roma Menteşeoğlu Beyliği, Osmanlı Devleti ve Türkiye Cumhuriyetinin kuruluşundan 1980' li yıllara kadar kent yerini değiştirmemiştir. Ancak günümüzde çok fazla artan nüfus Fethiye Ovası üzerinde kurulu olan Fethiye ilçe merkezinin, orta büyüklükte bir kent haline gelmesinden sonra buradan ova tabanının kuzey ve güney yönünde genişlemesine neden olmuştur (Foto: 1).



Harita 2: Fethiye Ovası ve yakın çevresinin fiziki haritası



Foto 1: Fethiye ilçesi, Fethiye Ovası etrafındaki en önemli yerleşim alanıdır.

AMAÇ

“Fethiye Ovası ve Yakın Çevresinde Relief-İnsan İlişkileri” adlı bu çalışmadaki amaç reliefin insanın yaşama alanı ve onun faaliyetlerini ne ölçüde etkilediğini veya kısıtladığını ortaya koyabilmektir. Fethiye kentinin de üzerinde yer aldığı Fethiye Ovası ve çevresi insan relief ilişkilerinin olumlu ve olumsuz örneklerinin görüldüğü ilginç bir alana karşılık gelmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada inceleme sahasında 2006-2009 yılları arasında çeşitli zamanlarda arazi gözlemleri yapılmış, yörenin uydu verileri ve sayısal arazi modelleri oluşturularak değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışma sahası helikopterden gezilerek insan relief ilişkileri coğrafi araştırma yöntem ve teknikleriyle desteklenerek çalışma sonlandırılmıştır.

BULGULAR

Türkiye’de yapılan Prehistorik araştırmalara göre, Alt Paleolitik’ten bu yana insan topluluklarının Anadolu’da yaşamaya başladıkları anlaşılmaktadır. Erol’a göre Würm Plüviyalı sırasında insan toplulukları daha çok Plüviyal çanakları çevreleyen alçak plato yüzeylerinde yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Çetin kış koşulları nedeniyle genellikle dağlık alanlardan sakınmışlar, ancak dağların güney eteklerindeki mağaralarda barınmışlardır. Yaklaşık M.Ö. 8000–7000 yıllarında Würm Plüviyalı’ne göre oldukça sıcak ve belirgin derecede kurak bir dönemin görülmeye başlaması ile birlikte göller ve bataklıklar kurumuş ve böylece daha önce bunların çevresindeki platolarda yaşayan insanlar ovalara yerleşmeye başlamışlardır(Erol, 1980, 5–12).

Fethiye Ovası ve yakın ve çevresinde yerşekilleri; ulaşımı, yerleşmeyi, nüfusu, tarımı ve diğer tüm sosyal ve iktisadi faaliyetlerin yapısını belirleyen esas faktördür.

Yörede yükseltinin etkisiyle kuşaklar arasında ortaya çıkan farklı iklimik ortamlar, yerleşme, tarım, hayvancılık ve ormancılık faaliyetlerini etkiler. Özellikle kır nüfusundaki dağılıfta etkide bulunan coğrafi faktörler arasında en önemlisi yükseltidir (Güçlü, 2000).

Yükselti, kır insanının temel faaliyetlerinde doğrudan etkili olan iklim, toprak ve bitki örtüsü gibi faktörlere tesirle onların kısa mesafelerde değişmesine neden olur. Ayrıca yükselti nüfusun dağılımında da belirleyici bir etkiye sahiptir. Fethiye Ovası ve yakın çevresinde daimi yerleşmelerin ve nüfusun tamamı 0-1000 m arasındaki yükseltide yer alır. Fethiye ovası iklimin elverişli olması sayesinde bölgedeki en yoğun nüfuslu yerleşim alanıdır(Foto:1). Ova tabanından etraftaki yüksek alanlara doğru çıkıldıkça iklim koşullarının değişmesi yerleşme ve tarımsal faaliyetlere uygun arazilerin azalması nedeni ile yerleşme sayısı ve nüfus miktarı düşmektedir.

Yükselti, sıcaklık, yağış ve rüzgâr gibi iklim elemanları üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerde bulunur. Örneğin Fethiye Ovası üzerinde 18,8 °C'den olan yıllık ortalama sıcaklık yükselti arttıkça giderek azalır. Yağış miktarı ise kıyıdağ itibaren yükseltiyle beraber artar. Fethiye Ovasında yıllık ortalama 808 mm yağış görülürken Fethiye Ovasının yaklaşık 30 km kuzeybatısında yer alan 1000 m yükseltideki Arpacık köyünde bu değerler diğer faktörlerin etkisi ile yaklaşık 1600 mm' ye kadar çıkar.

Yöredeki dağların uzanışı hakim rüzgâr yönlerini de etkiler. Basınç merkezlerinin hareketine ve morfolojik yapıya göre kış mevsiminde batı ve güneybatı yönleri genellikle hakim rüzgâr yönüdür. Diğer yandan Fethiye ovası ve yakın çevresinde kuzey sınırını teşkil eden yüksek dağlar, kıyı kesimini kuzeyden gelen soğuk veya serin hava akımlarından korur. Bunun yanında hava kütleleri yüksek dağları aşır, kıyı kesimine doğru alçalırken adyabatik olarak ısınır ve sonuçta kıyıdağ ovalık alanlar kışın, ılık, yazın ise sıcak hava şartlarının egemenliğine girer. Açıklanan bu koşullar, kış mevsiminde, kıyı kesimindeki seracılık ve narenciye tarımı başta olmak üzere, tarım etkinliklerini olumlu etkiler(Güçlü, 2000).

Yükseltiye bağlı olarak, dağlık alanlardaki iklim koşulları değişikliğe uğrar. Dikey yöndeki bu iklim değişikliğinden dolayı yıl boyunca farklı yükselti kuşakları arasında canlı bir vejetasyon dönemi mevcuttur. Bu olay inceleme alanında yaygın olarak sürdürülen arıcılık faaliyetlerinin yapılmasını teşvik etmektedir.(Foto: 2)

Fethiye Ovası tabanından hemen 2000 m civarına ulaşan yükselti ulaşımı sınırlayan en önemli özelliktir. Bu özellik o kadar belirgindir ki Fethiye'den kuş uçuşu 3 km lik mesafede yer alan Kayaköyü'ne ulaşım ancak 15 km'lik bir yoldan mümkün olmaktadır. Ayrıca Fethiye kenti için yerşekillerinin meydana getirdiği bu olumsuz durum antik çağlardan Cumhuriyet dönemine kadar Fethiye şehrini ancak liman yolu ile ulaşılabilen bir kent haline getirmiştir.

Fethiye Ovası konum olarak ülkemizin en güneybatı ucunda yer alır. Çevresinin çok yüksek ve sarp bir topoğrafyaya sahip olmasından karayolları tarihten bu yana çok uzun süre gelişmemiştir. Bu alanda karayolu ağı yeni gelişmeye başlamıştır. 1960 yılında Fethiye karayolunun Denizli ve Burdur'a bağlanması sağlanmıştır. Bu tarihe kadar Fethiye ilçesi, 160 kilometrelik bir yolla sadece Muğla iline bağlı olmuş ve bu yol, otobüsle ancak 6 saatte gidilebilmiştir. Fethiye'ye doğudan veya kuzeyden gelen insanlar muhakkak Muğla üzerinden gelmek zorundaydı. 1962-1967 arasındaki Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde Muğla'yı Fethiye'ye bağlayan Muğla-Köyceğiz-Fethiye yolu programa alınmış bu plan çerçevesinde yapılan Muğla-Antalya yolu 1970 yılında hizmete açılmıştır. Ulaşım açısından yıllarca Fethiye kentinin büyümemesinin ve gelişmemesinin en önemli nedenlerinden biride bu durumdur (Gün, 2006, 49).



Foto 2: Çiftlik beldesi kuzeyinde yer alan arı kovanları, (yöre ülkemizin en fazla çam balı üretilen alanı konumundadır).

Sarp ve yüksek topoğrafya karayollarının yapımını güçleştirdiği gibi yol yapım ve inşaa masrafların da artmasına neden olmaktadır. Yapılan çok eğimli ve virajlı dar yollar, Fethiye Ovası ve yakın çevresindeki yerleşmelere ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Yolların eğimli, dar ve virajlı olması ulaşım masraflarına etki etmektedir. Fethiye’de ulaşım masraflı ve zordur. Mevcut yükselti ve eğim şartları yörede yerli halkın arazi şartlarına uygun araçlar almasına neden olmaktadır. (Köylerde eski tip motorsikletler, eski tip altı yüksek nispeten daha sağlam araçlar) ekonomik durumu iyi olan vatandaşlar ise yeni nesil arazi araçlarına sahip olmayı tercih etmektedir.

Bölgede ulaşım imkanlarının son derece zor olması bölgede devlet imkanları dışında yatırım yapılmasını engellemiştir. Buraya yakın Dalaman’da bulunan Seka kağıt fabrikası ve inceleme alanında bulunan Etibank Krom madeni işletmeleri de bölgedeki insanların en önemli gelir kaynağı olmuştur.

Yine Fethiye ovasının üç tarafının (Kabaca; Kuzey, güney, doğu) geçit vermez yükseltilerle kaplı olması günümüzden yaklaşık 40 yıl öncesine kadar buranın çok izole küçük bir sahil kasabası şeklinde kalmasına neden olmuştur. Fethiye’ye ulaşım akarsu vadileri boyunca yer alan küçük geçitlerden sağlanır. Çalışma alanındaki bu haşın topoğrafya geçmişte özellikle bölgedeki geçitler boyunca, asayiş problemlerine yol açmış ve Fethiye civarında eşkıyalık hikayelerinin dilden dile dolaşmasına neden olmuştur.

Bu nedenle ovalık alanlarda sıklaşan karayolu ulaşım ağı engebeli dağlık kesimlerde genellikle akarsu vadilerine uygunluk gösterir ve seyrekleşir.

Günümüzde kullanılmayan eski yerleşmelere baktığımızda bunların genellikle yüksek kesimlerdeki antik kentler olduğu görülecektir. Geçmişteki güvenlik sorunları çözüldüğünden insanlar artık buralarda yaşamamaktadırlar. Buna karşılık insanlar günümüz de bu yüksek yerleri kullanmasa da hemen yakınlarındaki polye tabanları gibi depresyonların olduğu bu düzlüklere inerek buralara yerleşmeye başlamışlardır. ve bu düzlüklerde daha çok tahıl tarımı yapılmaktadır. Karmylassos (Kayaköy) Cadianda (Üzümlü) gibi örnekler bunu göstermektedir (Foto: 3).

Fethiye Ovası ve yakın çevresinde Antik dönemde insanlar yerleşmek için özellikle yamaçları (daha çok güney) tercih ederek hem gün ışığından daha faydalanmış, hem denizden gelecek tehlikeleri görme olanağına sahip olmuşlardır. Bunun yanında ova tabanlarını tarımsal

amaçlarla kullanmışlardır. Günümüzde ise bu durum tamamen tersine dönmüştür; öyle ki yamaçlar tamamen terk edilip verimli tarım arazilerinden oluşan ovalara büsbütün yerleşilerek işgal edilmiştir. Bu durum inceleme alanındaki bütün ovalar için geçerli hale gelmiştir. Üzümlü, Kayaköy, Çenger, Ovacık ve Fethiye ovaları artık geri dönülemez bir şekilde elden çıkmıştır(Foto: 4).



Foto 3: Kayaköy Polyese; geçmişte burada yaşayan yerli Rumlar güneydoğu yamaçta yaşarken Türkler ova tabanına inmeyi tercih etmiştir.



Foto 4: Fethiye kenti Ova tabanına doğru tabanına doğru genişlemeye devam etmektedir.

Fethiye Ovası ve yakın çevresinde yerleşmelerin ve nüfusun dağılışına bakıldığında zaman reliefin nüfus ve yerleşme üzerinde en etkili faktör olduğu görülmektedir. Yerleşmeler Fethiye Ovası ve yakın çevresinde genellikle toplu dokuludur. Fethiye Ovası yakın çevresinde düzlük alanların az olması nedeni ile insanlar su imkanlarının bulunduğu küçük depresyon

tabanlarına dahi yerleşmişlerdir. Güney, Güzle, Çerdin, Çenger gibi çok küçük düzlüklere dahi yerleşerek buralara mahalleler kurulmuştur. Son derece sarp ve yüksek araziler bölgede tarım imkanlarının kısıtlanmasına neden olmuştur. Fethiye köylerinde yaşayan insanlar geçmişte genellikle yüksek alandaki en küçük düzlükleri bile kullanmışlar yerine göre eğime paralel teraslama yapmak yoluyla yapay düzlükler üretme yoluna gitmişlerdir.

İnceleme alanındaki toplu yerleşmelerin özellikle Ova, polye ve diğer küçük karstik depresyonların tabanlarında yoğunlaştığı görülür. Düzlük alanların dışında ise yerleşmelerin azaldığı ve seyrek dokulu, dağınık ve geçici yerleşmelerin ortaya çıktığı görülür. Bu durumun ortaya çıkması inceleme alanı çevresindeki relief özelliklerin çok farklı olmasından kaynaklanmaktadır. (Foto: 5)



Foto 5: Fethiye'nin kuzeyinde güneye bakan yamaçta kurulmuş alan toplu dokulu İncirköy Köy, Üzümlü polyesinin kuzey kısmında yer almakta olup İncir köylüler Üzümlü Polyesi tabanında tütüncülük ve kuru tarım yapmaktadır.

İnceleme alanında 1000 m'den yüksek kesimlerde ise yayla yerleşmeleri yer alır. Yaz mevsiminde çıkılan yaylalarda tarım ve hayvancılık yapılır. Buralar yaz mevsiminde sayfiye amaçlı da kullanılır. Diğer yandan yaylaya çıkan gruplar yaz mevsimi sonunda hava sıcaklıklarının düşmesiyle tekrar Fethiye Ovası'na geri dönerler. Ancak ovaya dönüşte en etkili faktör seraların sonbaharda kış sebzeleri için hazırlanmaya başlama çalışmalarıdır. Çünkü kış için üretilecek sera ürünleri sonbaharda dikilmeye başlanmaktadır.

Günümüzde Fethiye Ovası'nın kıyıya yakın kesimlerindeki sulak-bataklık sahalar, drenaj ve dolgu çalışmaları ile önemli ölçüde ortadan kaldırılmış ve yerleşime açılmıştır(Foto: 6).

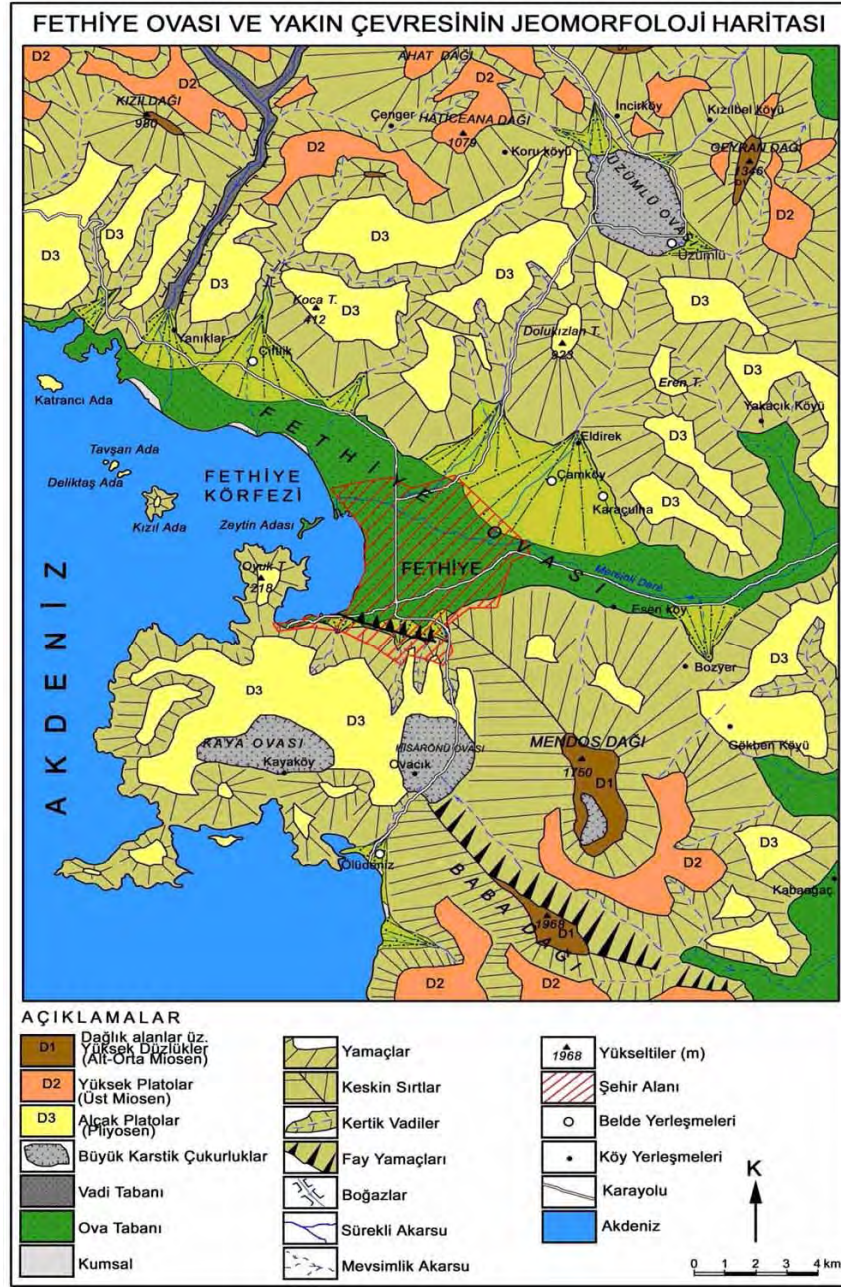


Foto 6:Yanıklar ve Çiftlik beldelerinin güneyinde Kargı Çayı ve Gön deresi tarafından oluşturulmuş delta ovasının kenarındaki bataklıklar kurutularak yerleşime açılmıştır.

Dağlık kesimlerdeki sarp çok eğimli alanlar ile çıplak kayalıklar yerleşmeleri sınırlayan en önemli faktördür. Nitekim bu alanlar üzerinde bugün ancak keçi ağılları dışında yerleşme görmek pek mümkün değildir.

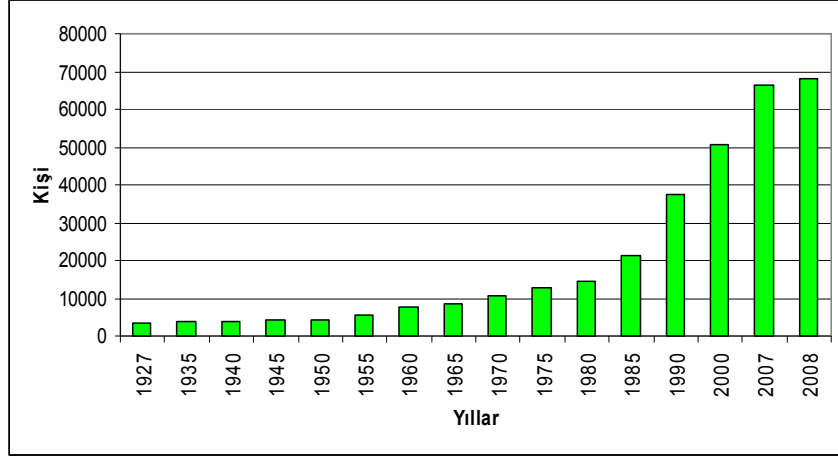
Yörede nüfusun dağılışı üzerinde de en etkili faktör yer şekilleridir(Harita 3). Özellikle kıyı kesiminde yer alan ovalarda nüfusun artışı çok dikkat çekerken Fethiye Ovası yakın çevresindeki yüksek ve engebeli alanlarda nüfus artış hızı çok düşüktür. Fethiye çevresinde il dışına göçler sık görülmezken özellikle kıyıları yakın çevreden çok ciddi miktarlarda göç almıştır.

Yöre nüfusunun 1927 yılından itibaren gelişimi incelendiğinde ilk belirgin artışlar 1960 yılından sonra özellikle kıyı ovalarında sulama projelerinin hayata geçmesi ile ortaya çıkmıştır. Fethiye Ovası'na sulama suyu geldikten sonra önce pamuk tarımı yapılmıştır. Daha sonra diğer ürünlerin üretilmeye başlanması ile yörede ilk belirgin nüfus artışları meydana gelmeye başlamıştır. Bu artışta doğal nüfus artış oranının yükselmesi ve yakın çevreden Fethiye'ye olan göçler etkili olmuştur.



Harita 3: Fethiye Ovası ve yakın çevresine ait jeomorfoloji haritası

Yörede 1980 yılından itibaren meydana gelen belirgin hızlı nüfus artışının en önemli sebebi şüphesiz ki turizm faaliyetleridir. Ancak tek başına turizm faaliyetleri bu hızlı nüfus artışının sebebini açıklayamaz. Çünkü bahsedilen yıllarda yörede gelişen seracılık faaliyeti de çok ciddi nüfus artışına yol açmıştır (Grafik:1).



Grafik 1:1927-2008 yılları arasında nüfus artışının yıllara göre gidişi(Kaynak:Türk)

Bölgede seracılık olanaklarının ortaya çıkmasından sonra yüksek ve engebeli olan Fethiye çevresinden Fethiye Ovası tabanına ve yakın çevredeki diğer kıyı ovalarına çok yoğun bir göç yaşanmıştır. Bu göç neticesinde özellikle daha önce sazlık ve bataklık olan alanlar hızla tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm bölgedeki iktisadi faaliyetin sadece seyrini değiştirmekle kalmamış, alanın sosyal ve kültürel dokusunu da değiştirmiştir.

Yörede gelişen gübre kullanımı, tarımda makineleşme ve alternatif ekonomik faaliyetlerin ortaya çıkması ile Fethiye çevresindeki yüksek ve engebeli relief arasında bulunan daha önce çok değerli olan küçük düzlükler ya kullanılmayarak terk edilmeye başlanmış ya da bu alanlar bakımı daha kolay olan zeytinlik ve bademcilik, elmacılık gibi bahçe tarımı alanlarına dönüştürülmüştür(Foto: 7-8). Bunun yanında daha önce halka ait olan bu küçük tarım arazileri kullanılmadığından bir süre sonra bitki örtüsü ile kaplanarak ormana dönüşmüş ve Orman Bakanlığı tarafından bu alanlar orman kabul edilerek normal tapulu arazi vasfından çıkarılmıştır.

Ölüdeniz çevresinde ilkbahar sonu ve yaz aylarında özellikle gündüz öğleden sonra Akdeniz üzerinde oluşan yüksek basıncın etkisiyle meydana deniz meltemi kıyıda bir duvar gibi yükselen Babadağ'ına doğru eser. Babadağ'ına doğru ilerleyen hava kütleleri 1968 m yükseltili ve yamaç eğimi % 30' dan fazla olan Babadağ'ının güney yamaçlarına çarparak yükselir. Bu yükselen hava, yamaç paraşütçülüğü için Babadağ'ının dünyanın en elverişli alanlarından birisi olmasını sağlar.



Foto 7: Çalışma sahamızın kuzeybatısında yer alan Güney Dolini, bu küçük arazilerin dahi değerlendirilmesi düzlük arazinin önemini ortaya koymaktadır.



Foto 8: Yanıklar köyünde teraslama yolu ile oluşturulmuş bir zeytin bahçesi ve ucuz maliyetle yapılmış bir sera

Fethiye körfezi içindeki kıyıları yat limanı kuruluşu ve yatçılık faaliyetleri açısından ülkemizin en uygun alanları arasındadır. Denizel özellikler (yüzme, dalma ve rüzgar sörfüne uygunluk açısından) ve girintili çıkıntılı kıyı yapısı yat turizmine büyük imkanlar sunmuştur. Belcekız ve Fethiye körfezi çevresi yatçılık faaliyetlerinin yoğunlaştığı başlıca alanlardır. Girintili çıkıntılı kıyı yapısı Fethiye iç körfezi gibi rüzgar almayan, yatların barınmasına uygun alanlarda yat turizmi gelişmiştir. Ayrıca girintili çıkıntılı kıyı yapısı kısa mesafede yön değiştirir. Bu durum yat turizmi açısından kıyının zengin özellikler kazanmasına ve manzara çeşitliliğinin artmasına imkan verir (Foto: 9).



Foto 9: Fethiye Körfezi kıyılarında oldukça girintili çıkıntılı bir kıyı yapısı mevcut olup körfez adalar topluluğu ile kuşatılmıştır. Bu adalar yatların uğrak yerleridir.

Ayrıca çoğunluğu Fethiye Körfezi'nde bulunan adalar, alçak kıyılardaki geniş ve uzun kumsallar, deniz ve güneşten yararlanma açısından sağladıkları imkanları ile kıyı turizminin gelişmesine olanak sağlamıştır(Foto: 10). Günümüzde hızla rağbet gören su altı dalışı diğer bir alternatif turizm dalıdır. Fethiye körfezi içindeki tüm koy ve adalarda sualtı dalışı için elverişli koşullar mevcuttur.

Sulak alanlar ise manzara ve doğal ortam çekiciliği sağlamak suretiyle yöre turizmine katkıda bulunur. Bu sulak alanlardaki Sığla (Günlük), (*Luqidiambar Orientalis*) ormanları, Çalış Plajı yakınındaki dalyan, Kargı Çayı vadisindeki bitki örtüsü bu çekiciliklere örnek gösterilebilir.(Güçlü, 2000)

Antik dönemde Likya kentlerini birbirine bağlayan patikalar zinciri "Likya Yolu" olarak adlandırılır. Trekking olarak adlandırılan yürüyüş sporu için çok zengin görsellikler sunan bu antik yol relief'in eseridir.



Foto 10: Alçak kıyı özelliği gösteren Fethiye Ovası'nın batısında yer alan Akmaz Plajı yaz mevsiminde oldukça fazla sayıda turist çekmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak belirtmek gerekirse Fethiye Ovası ve yakın çevresinde yüzey şekilleri, iklim özellikleri ile birlikte tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, ulaşım ve turizm faaliyetlerini önemli ölçüde etkilemiş ve şekillendirmiştir. Son yıllarda bilim ve teknolojiye gelişmeler geçmişe oranla karayolu ulaşımı gibi bazı alanlarda reliefin etkilerini azaltsa da oldukça engebeli olan Fethiye ovası ve çevresinde relief gelecekte de insan yaşamını etkileyen en önemli bir faktör olacaktır.

Kaynakça

- AKKUŞ, A., 1990**, Eşen Çayı Vadisinin Fiziki Coğrafyası, Seçuk Üniv. Araşt. Fonu Proje No:88/007 Konya
- ATALAY, İ., 2005**, *Kuvaterner'deki İklim Değişmelerinin Türkiye Doğal Ortamı Üzerindeki Etkileri*, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu, TURQUA-V İstanbul
- AVŞARCAN, B., 1991**, Fethiye Körfezi ve Çevresi'nin Jeomorfolojisi. İst. Üniv. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. (Basılmamış Doktora Tezi)
- BEAN, G.E., 1997**, Eskiçağda Lykia Bölgesi, Çev. Hande Kökten, Arion Yayınevi, İstanbul
- BOZYİĞİT, R., 1991**, Eşen Çay (Kocaçay) Deltasının Jeomorfolojisi ve Coğrafi Özellikleri, Selçuk Üniv. Sos. Bil. Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) Konya
- BOZYİĞİT, R., 1997**, Eşen Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi, Marmara Üniv. Sos. Bil. Enst. (Basılmamış Doktora Tezi) İstanbul
- ÇINAR, İ., 2007**, *Küresel Isınma Bağlamında Kentleşmenin Yıllık Sıcaklıklar Üzerine Etkisinin Fethiye Kentsel Yerleşimi Örneğinde Değerlendirilmesi*, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi – TİKDEK 2007, 11 - 13 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul
- DARKOT, B., ERİNÇ, S. 1954**, "Güneybatı Anadolu'da Coğrafi Müşahadeler" İst. Üniv. Coğ. Enst. Derg. s: 5-6, shf: 179-196, İstanbul

- DOĞU, A. F., 1986**, Köyceğiz-Dalaman Ovaları ve Çevresinin Jeomorfolojisi, Ankara Üniv. Sosyal Bilimler Ens., (Basılmamış Doktora Tezi) , Ankara
- DOĞU, A.F., 1988**, *Köyceğiz - Dalaman Çevresindeki Tarihi Yerleşme Alanlarının Jeomorfolojik birimler ile İlişkisi*, Ankara Üniv. D.T.C.F. Der. s:1-2, shf: 319-328, Ankara
- EROL, O., 1980**, “*Anadolu’da Kuaterner Pluvial Ve İnterpluvial Koşullar Ve Özellikle Güney İç Anadolu’da Son Buzul Çağından Bugüne Kadar Olan Çevresel Değişmeler*”. Coğr. Araşt.Derg. 9: 5-16. Ankara.
- GÖÇMEN, K. 1977**, “*Eşen Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi*”, İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. s: 20-21 , shf: 245-253,İstanbul
- GÜÇLÜ, Y., 2000**, “Köyceğiz – Kalkan Kıyı Bölgesi ve Yakın Çevresinde Doğal Ortam İnsan İlişkileri”, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış) doktora tezi İzmir.
- GÜN, P., 2006**, Sosyal, Siyasal Ve Ekonomik Yönüyle Fethiye (1923-1960), Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, (Yayımlanmamış) Muğla
- İKİEL, C. 2005**, “Muğla Yöresinde İklim Koşullarının İnsan ve Çevre Üzerine Etkileri” Ulusal Coğrafya Kongresi, Bildiri Kitabı, İstanbul
- KOÇMAN, A., 1992**, *Ege Ovalarında İklim Koşullarının Çevresel Etkileri* Ege Üniv. Ege Coğrafya Derg.6 sf.33-46, İzmir
- ÖNER, E., 1995.**, “*Kaş Derme Platosunda Fiziki Coğrafya Araştırmaları ve İnsan-Doğal Çevre İlişkileri* Ege Coğrafya Dergisi, 8 109-140 İzmir
- ÖNER, E. 1997**, “Finike Ovasının Alüvyal Jeomorfolojisi ve Antik Limyra Kenti.” *Ege Coğrafya Dergisi* 9, 131-157. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi. İzmir.
- ÖNER, E. 1998**, “Likya Limanlarının Kaderi (Teke Yarımadası Kıyılarında Jeoarkeolojik Araştırmalar).”*XV. Araştırma Sonuçları Toplantısı*. s.419-440, Ankara.
- ÖZDEMİR, M.A., ve SUNKAR,M., 2003**, "Keban Çayı Havzasında (Elazığ) Doğal Ortam Ve İnsan İlişkileri"; Afyon Kocatepe Üniv. Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt V, Sayı 2, s129-146, Aralık.
- ÖZDEMİR, M.A., ve SUNKAR,M., 2005**, "Çelikhan Ovası (Adıyaman) ve Yakın Çevresinde Doğal Ortam İnsan İlişkileri"; *Doğu Coğrafya Dergisi*, Haziran 2005, Sayı 13., s.151-186. Erzurum.
- ŞENGÜN, M. T., 2007**, Harput Platosunda Doğal Ortam-İnsan İlişkiler Ve Doğal Çevre Planlaması. Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), ELAZIĞ
- TUNÇDİLEK, N., 1985**, *Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı* İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yayınları No: 3 İstanbul Üniv. Yayınları No. 3279, İstanbul
- TUNCEL, M., GÖÇMEN, K. 1973.**, “*Köyceğiz - Fethiye Yöresinde Bazı Coğrafi Gözlemler*” İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. s: 18-19, shf: 111-138, İstanbul
- UYSAL, M. K., 1991**, Eşen Çayı Vadisi, Aşağı Bölümü ve Delta Ovası’nın Jemorfolojisi, İst. Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Jeom. Böl. Basılmamış Doktora Tezi İstanbul

AKHISAR VE MANISA YÖRELERİNİN YAĞIŞ VE KURAKLIK İNDİSLERİNDEKİ UZUN SÜRELİ DEĞİŞİMLER VE GÖZLENEN SONUÇLARI

Murat TÜRKEŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Terzioğlu
Yerleşkesi – Çanakkale
murat.turkes@comu.edu.tr

1. Giriş ve Amaç

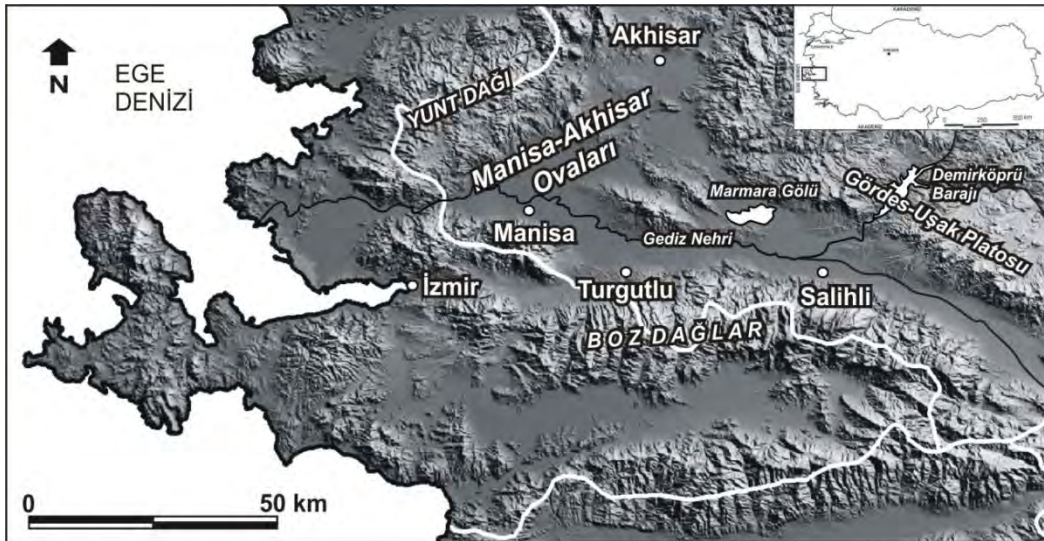
Manisa ve Akhisar ovalarının klimatolojisine ilişkin olarak yapılmış başlıca iki çalışma vardır. Bunlardan birincisi, Temuçin'in (1991), Manisa ve Akhisar ovalarında iklim ve ortam ilişkilerini ele aldığı doktora çalışmasıdır. İkincisi ise, Koçman'm (1993), Ege ovalarının genel fiziki coğrafya özelliklerinin de dikkate alındığı bir araştırma kitabı çalışmasıdır. Koçman (1993), Ege ovalarındaki egemen iklim koşullarının insan yaşamı ve çeşitli çevresel öğeler üzerindeki etkilerini araştırdığı kapsamlı çalışmasında, Ege ovalarının klimatolojik özelliklerini ayrıntılı bir biçimde incelemiştir.

Bu çalışmanın ana amacıysa, yaklaşık son 30 yıllık dönemde Akhisar, Manisa, Aşağı ve Orta Gediz ovalarında (Şekil 1) gözlenen artan su sıkıntısının ve çölleşme süreçlerinin ulaştığı boyutu klimatolojik olarak saptamak için, Akhisar ve Manisa yörelerinin iklimi, hidroklimatolojik özellikleri ve iklimsel değişimlerini belirlemek ve sonuçlarının coğrafi bir bireşimini yapmaktır.

2. VERİ VE YÖNTEM

Çalışmada, Akhisar ve Manisa yörelerini temsil eden ve bu yöreleri kabaca çevreleyen uzun süreli iklimsel gözlem dizilerine sahip olan istasyonların verilerinden yararlanıldı. Çalışma için seçilen istasyonlar, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DMİ) Manisa, Akhisar, Salihli ve Turgutlu meteoroloji istasyonlarını içerir (Şekil 1).

Manisa, Akhisar, Salihli ve Turgutlu meteoroloji istasyonlarının uzun süreli aylık toplam yağış ve aylık ortalama sıcaklık zaman dizilerinden yararlanılarak, Thornthwaite (Thornthwaite, 1948) iklim sınıflandırması ve Thornthwaite su bilançoları hesaplandı.



Şekil 1. Ege Bölgesi/Ege Bölümü Akhisar ve Manisa yörelerinin (Akhisar-Manisa ve Aşağı ve Orta Gediz ovaları) sadeleştirilmiş fiziki ve yerbulduru haritası.

Manisa ve Akhisar yörelerindeki uzun süreli yağış ve kuraklık indisi değişimleri ve eğilimleri, normalleştirilmiş yıllık yağış ve yıllık kuraklık indisleri kullanılarak incelendi. Normalleştirilmiş yağış indisi (NYİ) (Türkeş, 1996, 1998; Türkeş ve Tatlı, 2010; vb.), yıllık (mevsimlik) yağış dizilerindeki yıllık (mevsimlik) toplamların, bu dizilerin uzun süreli ortalama ve standart sapması kullanılarak standartlaştırılması yoluyla elde edilir. Yıllık kuraklık indisleri (Kİ), Thornthwaite su bilançosunda kullanılan toplam yağış ve su bilançosu için hesaplanan toplam potansiyel evapotranspirasyon (PE) tutarları kullanılarak hesaplandı.

Normalleştirilmiş yıllık ve mevsimlik (burada verilmedi) yağış ve yıllık kuraklık indisi zaman dizilerinde gözlenen uzun süreli eğilimlerin doğası (yönü) ve büyüklüğü (istatistiksel anlamlılığı), parametrik olmayan *Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı* (τ) (WMO, 1966; Türkeş ve ark., 2009) ve en küçük kareler doğrusal regresyon (*EKKDR*) (Wonnacott ve Wonnacott, 1972; Türkeş, 2009a, 2009b) yöntemleri ile incelendi. *Mann-Kendall (M-K) sıra ilişki katsayısı* (τ)'nın anlamlılığı normal dağılımın, *EKKDR* katsayısı β 'nin anlamlılığı için *Student t* sınaması *Student t* dağılımının iki yanlı şekline göre 0.05 ve 0.01 anlamlılık düzeylerinde sınandı.

3. ÇÖZÜMLEME SONUÇLARI

Bu bildiri, Akhisar ve Manisa yörelerinde gözlenen iklim değişimlerinin kuraklık ve çölleşme açısından çözümlenmesini ve coğrafi bireşimini yapmayı amaçlayan ayrıntılı bir çalışmanın ilk sonuçlarını içerir. Çalışmanın başlıca bulguları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

(1) Genel olarak orta düzeyde bir yıllık toplam yağış alan Akhisar ve Manisa yörelerinde, kuzeye ve batıya bakan dağ yamaçlarında farklı yağış rejim çeşitleri (örn. daha yüksek yıllık yağış ve daha türdeş bir mevsimlik dağılışı) ve ortalama toplam yağış tutarları gözlenebilecek olmasına karşın, çalışma alanı temel olarak gerçek Akdeniz yağış rejimine girer.

(2) Çalışma alanı, geleneksel iklim sınıflandırmalarına göre, yarı nemli Akdeniz ya da daha ayrıntılı olarak **yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı** kuru-yarınemli ve yarınemli olarak belirlenebilir. Çalışma alanı, iklim ve iklimsel değişkenlik açısından ise, orta düzeyde bir yıllık yağış, yüksek mevsimlerarası ve yıllararası değişkenlik, çok sıcak ve kurak bir yaz ve yağışlı ve ılıman bir kış mevsimi (Türkeş, 1996, 1998, 1999) ile Türkiye geneline göre yüksek kabul edilebilecek kuraklık olasılıklarıyla nitelenir (Türkeş ve Tatlı, 2008, 2009).

(3) Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre, çalışma alanını çevreleyen istasyonlarda, genel olarak, **kuru-yarınemli ve yarınemli, yıl boyunca oldukça sıcak, yazın yüksek (şiddetli) su açığının yaşandığı ve kışın belirli bir düzeyde su fazlasının ortaya çıktığı hafif karasal ya da denizel iklime yakın** bir iklim egemendir. Hidroklimatolojik açıdan yörenin en belirgin özelliği ise, kuvvetli bir yıllık su açığının bulunması ve yılın 6 aylık sıcak ve kurak döneminde toprak nem dengesinin kuraklık yönünde çok fazla bozulması ve su açığının kuvvetlenmesidir.

(4) Normalleştirilmiş yıllık yağış ve yıllık kuraklık indisi dizilerine uyguladığımız eğilim sınamaları, Akhisar ve Manisa yörelerinde belirgin bir kuraklaşma eğiliminin yaşandığını ve bu eğilimin 1980'lerle birlikte kuvvetlendiğini, 2007-2008 döneminde ise çok şiddetlendiğini gösterir.

(5) Çalışma alanında, genel olarak, **yarınemli iklim koşullarından daha kurak ve sıcak kuru-yarınemli ve/ya da yarıkurak iklim koşullarına doğru belirgin bir değişim**

belirlendi. Bu sonuç önemli bir iklim değişikliği sinyalidir ve Akhisar, Manisa ve Gediz ovalarındaki arazi ve su kaynakları üzerinde var olan sürdürülebilir olmayan aşırı ve yanlış insan kullanımlarından kaynaklanan sorunları kuvvetlendirebilecek düzeyde ciddi bir ek baskı oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: İklim; İklim değişikliği ve değişkenliği; Yağış ve kuraklık İndisleri; Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı; Doğrusal regresyon; Akhisar ve Manisa yöreleri.

Katkı Belirtme

Yerbulduru haritasını yeniden çizen Coğrafya Bölümü araştırma görevlisi ve doktora öğrencisi Muhammed Zeynel ÖZTÜRK'e ve klimatolojik/meteorolojik verilerin sağlanmasında her zaman yardımcı olan DMİ yönetici ve çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Kaynakça

- Koçman, A. (1993) İnsan Faaliyetleri ve Çevre Üzerine Etkileri Açısından Ege Ovalarının İklimi. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 73, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova - İzmir.
- Temuçin, E. (1991) Manisa – Akhisar Ovalarında İklim ve Ortam İlişkileri (Uygulamalı Bir Coğrafya Araştırması). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi (yayımlanmamış), İzmir.
- Thorntwaite, C. W. (1948) An Approach toward a rational classification of climate. *Geography Review* 38: 55-94.
- Türkeş, M. (1996) Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 16: 1057–1076.
- Türkeş, M. (1998) Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 18: 649–680.
- Türkeş, M. (1999) Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences* 23: 363-380.
- Türkeş, M. (2007) Türkiye'nin kuraklığa, çölleşmeye eğilimi ve iklim değişikliği açısından değerlendirilmesi. *Pankobirlik* 91: 38-47.
- Türkeş, M. (2008) Gözlenen iklim değişiklikleri ve kuraklık: Nedenleri ve geleceği. *Toplum ve Hekim* 23: 97-107.
- Türkeş, M. (2009a) Klimatolojik ve Hidrolojik Verilerin Türdeşlik Analizi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, *Coğ525 Yüksek Lisans Ders Notları* (yayımlanmamış), Çanakkale.
- Türkeş, M. (2009b) Klimatolojik ve Hidrolojik Verilerin İklimsel Değişkenlik Analizi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, *Coğ526 Yüksek Lisans Ders Notları* (yayımlanmamış), Çanakkale.
- Türkeş, M., Koç, T. ve Sarış, F. (2009) Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey. *International Journal of Climatology* 29: 1056-1074.
- Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2008) Aşırı kurak ve nemli koşulların belirlenmesi için yeni bir standartlaştırılmış yağış indisi (yeni-SPI): Türkiye'ye uygulanması. IV. Atmosfer

Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, 25-28 Mart 2008, İstanbul, 528-538.

Türkeş, M. and Tatlı, H. (2009) Use of the standardized precipitation index (SPI) and modified SPI for shaping the drought probabilities over Turkey. *International Journal of Climatology* 29: 2270–2282.

Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2010) Kuraklık ve yağış etkinliği indislerinin çölleşmenin belirlenmesi, nitelenmesi ve izlenmesindeki rolü (The Role of Drought and Precipitation Severity Indices for Determination, Characterization and Monitoring of the Desertification). Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı, 245-263. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı – Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, 17-18 Haziran 2010, Çorum.

WMO. (1966) Climatic Change. World Meteorological Organization (WMO), Technical Note No. 79, Geneva.

Wonnacott, T. H. and Wonnacott, R. J. (1972) Introductory Statistics. John Wiley and Sons Inc.

HARPUT PLATOSUNDA DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİNDEN KAYNAKLANAN PROBLEMLER

M. Taner ŞENGÜN¹, Saadettin TONBUL²

¹Yrd. Doç. Dr. Fırat Üniv. İnsani ve Sosyal Bil. Fak. Coğrafya Bölümü Elazığ. mtsengun@firat.edu.tr

²Prof. Dr. Fırat Üniv. İnsani ve Sosyal Bil. Fak. Coğrafya Bölümü Elazığ. stonbul@firat.edu.tr

Özet

Harput Platosu; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde, Elazığ Ovası ve Uluova'nın kuzeyinde yer almaktadır. Plato 1450-1650 m yükseltilerinde yüksek bir aşınım yüzeyine karşılık gelmektedir.

Harput Platosu ve çevresinde yüksek yarılmışlık ve parçalanmışlık derecesine bağlı olarak da platonun yüzeyi ve yamaçlarında doğal ortamı etkileyen, zorlaştıran ve yaşam alanını kısıtlayan bazı problemler ve riskler vardır. Bu problem ve risklerin bazılarını; jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan problemler, su ve toprak kaynaklarının yetersizliği, aşırı taşlılık, Keban Barajı'nın siltasyonu, deprensellik, çeşitli derecede erozyon, tuzluluk, çoraklık, alkalilik, ile heyelan ve kütle hareketleri oluşturmaktadır.

Jeomorfolojik özelliklerden dolayı ortaya çıkan bu problemlerin başında plato yüzeyinde arazinin aşırı şekilde parçalı ve engebeli olması gelmektedir. İnceleme alanında görülen kütle hareketleri ve heyelanlar yamaç şekillenmesinde etkili olduğu gibi insana, faaliyetlerine ve çevreye de zararlar vermektedir. Harput Platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bir problem ise su ve toprak kaynaklarının yetersizliğidir. İnceleme alanında; toprak özellikleri, jeolojik - jeomorfolojik faktörlerden kaynaklan bir problem olarak erozyon, şiddetli bir şekilde görülmektedir. Erozyon olayının sonucu olarak ortaya çıkan bir diğer sorun ise siltasyondur. Harput Platosu ve çevresinden erozyonla taşınan malzemeler Keban Baraj Gölünde hızla birikerek gölün siltasyonla dolmasına neden olmaktadır. Harput platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bir sorun da aşırı taşlılıktır. Yüksek eğim değerlerine sahip alanlardan ayrılan kaya, blok ve taş boyutundaki malzemenin ova ve havzalara doğru taşınarak birikmesi ve yörede volkanik faaliyetin gerçekleştiği bazaltların yüzeylendiği alanlarda taşlılık problemi görülmektedir.

FÜBAB 1039 nolu proje kapsamında yürütülen bu çalışmada Harput Platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan problemler ve riskler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal ortam, kütle hareketleri, heyelan, erozyon, taşlılık

AMAÇ

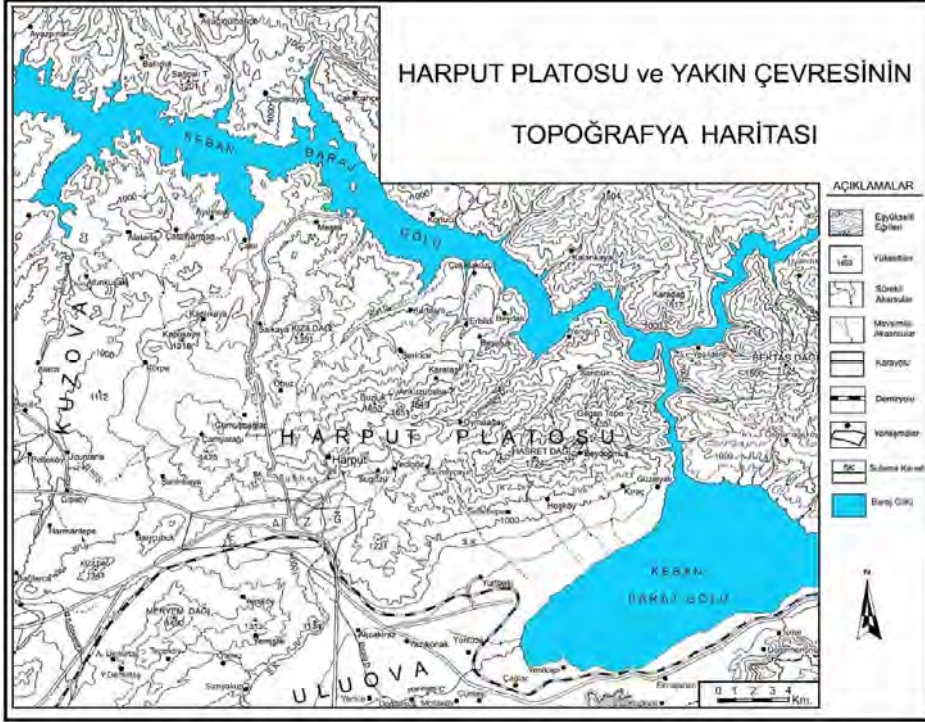
Harput Platosu ve çevresi, tarihin eski yerleşim alanlarından biridir. Harput Platosu üzerinde temelleri M.Ö. 2000 yıllarında atılmış olan oldukça eski bir yerleşme olan Harput yer alır. Plato üzerinde ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bazı problemler ve riskler vardır. Bu çalışmanın amacı öncelikle Harput Platosu ve çevresinde ortaya çıkan doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bazı problemler ve risklerin incelenmesidir.

YÖNTEM

Çalışmada Harput Platosu'nda doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan problemler uydu görüntüleri, arazi incelemeleri ve gözlemleri ile ilgili literatür ışığında tespit edilmeye çalışılmış; coğrafi araştırma yöntem ve teknikleriyle desteklenerek çalışma sonlandırılmıştır.

GİRİŞ

İnceleme alanını oluşturan Harput Platosu; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde, Elazığ Ovası ve Uluova'nın kuzeyinde yer almaktadır, Üzerinde tarihi Harput şehrinin de bulunduğu Harput Platosu, 30-40 km. uzunluğunda, 15-20 km. genişliğindedir(Harita 1).



Harita 1: Harput Platosu ve Yakın Çevresinin Topografya Haritası

HARPUT PLATOSUNDA DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİNDEN KAYNAKLANAN PROBLEMLER

Harput Platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bazı problemler vardır. 1751 km² lik inceleme sahasınının 204 km² sini oluşturan ovalar ile baraj gölünün bazı kesimleri dışında arazi kullanımını açısından çeşitli riskler mevcuttur. Bu riskler; çeşitli derecede erozyon problemi, taşlılık, tuzluluk, alkalilik, çoraklık problemi, siltasyon ve taşkın problemi, yüksek taban suyu ve drenaj problemi, çıplak kayalık problemi ile heyelan ve kütle hareketleri riskidir (Harita:2).

Çeşitli derecede ve farklı niteliklerde riskler ve kapladığı alanlar tabloda verilmiş ve haritada dağılışı gösterilmiştir (Tablo 1).

akarsular bu yükselmeye ayak uydurarak vadilerini derinleştirmişlerdir. Bu aşınım süreci günümüzde de devam etmektedir.

İşte bu yüksek yarılmişlık ve parçalanmışlık derecesine bağılı olarak da platonun yüzeyi ve yamaçlarında doğal ortamı etkileyen, zorlaştıran ve yaşam alanını kısıtlayan problemler ortaya çıkmıştır. Jeomorfolojik özelliklerden dolayı ortaya çıkan bu problemlerin başında yüksek aşınım yüzeyine karşılık gelen plato yüzeyinde arazinin aşırı şekilde parçalı ve engebeli olması gelmektedir. Bu nedenle plato yüzeyi yerleşme ve ziraata pek uygun değildir. Ayrıca, plato yüzeyi ile çevresindeki düzlükler arasında ulaşım sorunu topoğrafik nedenlere bağılı olarak güçleşmektedir.

Nitekim, Harput Platosu üzerinde yer alan ve tarihi bir şehir olan Harput, 19. yüzyılın ortalarından itibaren ulaşım sorunu yaşanmaya başlamış ve Harput şehrinin gelişmesine uygun bir alana sahip olmaması nedeniyle Elazığ Ovası'na taşınmıştır. Topoğrafik faktörler, dolayısıyla jeomorfolojik faktörler, Harput şehrinin yer değişmesinde en fazla etkili olan faktörlerden birisidir (Tonbul ve Karadoğan, 1998:313).

2. Su ve Toprak Kaynaklarının Yetersizliğı

Plato yüzeyi ile çevresindeki alçak düzlükler arasında (Elazığ, Uluova, Kuzova) toprak ve su kaynakları açısından farklılıklar vardır. Başka bir ifadeyle plato yüzeyi, çevresindeki düzlüklere göre, son derece fakir toprak ve su kaynaklarına sahiptir. Ülkemizde özellikle Doğu Anadolu Bölgesi'nde şehirlerin daha çok ova tabanlarında kurulmuş olması ova tabanlarında su ve toprak kaynaklarının çevredeki dağılık ve platoluk alanlara göre daha elverişli olmasından kaynaklanmaktadır. Harput platosunda yer altı ve yer üstü suları açısından morfolojik özelliğinden(plato yüzeyi) kaynaklanan bir fakirlik söz konusudur. Yarı kurak bir iklime sahip olan Harput Platosu'nda yer üstü suları ancak yağışlı ve nemli dönemlerde akış göstermektedir. Kurak dönemlerde ise yerüstü suları akıştan yoksun bir durumdadır. Bunun yanında, Harput Platosu'nda yer altı sularında da bir fakirlik görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında platonun morfolojik özellikleri ve ikliminden çok litolojik özellikler etkili olmuştur. Nitekim Harput Platosu üzerinde yüzeylenen geçirimli kireç taşları ile kum taşları nedeniyle yüzeye düşen yağış suları hızla yer altına sızmaktadır. Yer altına sızan sular platonun yamaçlarından tabaka kaynağı olarak çıkmakta ve plato yüzeyine pek faydalı olmamaktadır. Nitekim Harput Platosu'nun kuzey, güney ve doğu yamaçlarından çok sayıda (Buzluk kaynakları, Yedigöz, Sugözü, Fatih Ahmet Baba, Dabakhane suları) tabaka ve fay kaynağı çıkmaktadır.

İnceleme sahasını oluşturan Harput Platosu ve çevresinde de ortam şartlarında meydana gelen degradasyon ve erozyon toprak kaynaklarının kaybına yol açmıştır.

3. Kütle Hareketleri ve Heyelanlar

İnceleme alanında kütle hareketleri ve heyelanlar daha çok, yüksek eğim değerlerine sahip derin vadiler ile platonun yamaçlarında görülmektedir. İnceleme alanının doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bu kütle hareketleri ve heyelanlar yamaç şekillenmesinde etkili olduğu gibi insana, faaliyetlerine ve çevreye zararlar vermektedir.

Harput Platosu'nun özellikle kuzey yamaçlarında ve Murat vadisi boyunca değişik alanlarda kaya düşmeleri ve heyelanlar şeklinde kütle hareketleri görülmektedir. Bununla birlikte araştırma sahasında heyelanların görüldüğü en önemli alan Kurtdere vadisi çevresidir (Şekil:1 Foto:1).



Şekil 1: Kurtdere vadisi çevresinde heyelanların yoğun olarak görüldüğü alanın uydu görüntüsü.



Foto 1: Kurtdere vadisinin doğu yamacında görülen heyelan

Özdemir tarafından 1996 yılında Kurtdere vadisinde meydana gelen ve tarımsal arazilere zarar veren heyelanlar incelenmiştir. Bu alanda çok sayıda görülen heyelanların oluşmasının nedeni; Kuvarterner’de neotektonik hareketlerle yükselen Harput Platosu üzerindeki Kurtdere’nin 200-300 metre mendereslerle gömülmesiyle oluşan “V” şeklindeki vadi ve onun %30-50 eğimli yamaçlarının, su ile ayrışan marn tabakaları ve üzerinde yer alan ayrışmış konglomeraların yamaç dengesini bozmasıdır. Eski bir heyelan sahası üzerinde yer alan Kurtdere çevresindeki tarımsal araziler, bağ ve bahçeler, gençleşen yeni heyelanlarla zarar görmüş (Foto:1, Şekil:1) ve bu arazilerin bir kısmı kullanılamaz hale gelmiştir (Özdemir, 1996:195).

İnceleme sahasında heyelanların görüldüğü bir diğer alan ise Murat nehri vadisinin yamaçlarıdır. Murat nehri vadisinin 1975 yılından sonra Keban Baraj Gölü tarafından işgal edilmesi vadi boyunca pek çok alanda yamaç stabilizesinin bozulmasına neden olmuş ve heyelanlar meydana gelmiştir. Nitekim, Uluova boğazının doğu yamaçlarında ve kuzey kesimindeki gömük mendereslerin çarpaklarında baraj gölünün oluşumundan sonra heyelanlar oluşmuştur (Foto:2). Uluova boğazında yamaç eğimleri yüksek ve temelde ofiyolitlerin bulunduğu kesimlerde pek çok alanda muhtemel heyelan alanları da mevcuttur. Bu alanlarda meydana gelebilecek geniş çaplı heyelanlarla boğazın tıkanması ve gerisinde su birikmesi Uluova ve çevresindeki yerleşmeler için bir risk oluşmaktadır. Bu alanların hızlı bir şekilde ağaçlandırılması ve yamaç stabilizesinin sağlanması gerekmektedir.

Harput platosu ve çevresinde görülen kütle hareketlerinin farklı bir tipi ise kaya düşmeleri ve blok kaymalarıdır. Harput Platosu’nun kuzey ve güney yamaçları boyunca yüzeylenen Harami formasyonuna ait kalkerler bazı alanlarda D-B uzantılı faylardan da etkilenerek yamaç gerilemesine sebep olmaktadır (Foto:3). Nitekim bu durum, Harput Platosu’nun yüksek tepelerini de oluşturan Buzluk Tepe, Anguzubaba Tepe ve Gavurtaş Tepenin kuzey yamaçlarında ve Harput Kalesi’nin güneye bakan yamaçları ile Ulukent mahallesi, Sugözü mahallesi ve Yedigöz mahallelerinin kuzey yamaçlarında görülmektedir (Özdemir, 1996:200).

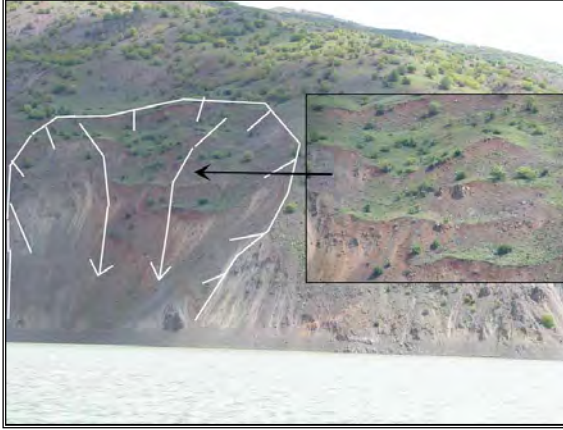


Foto 2: Uluova boğazının doğu yamaçlarındaki heyelan alanı

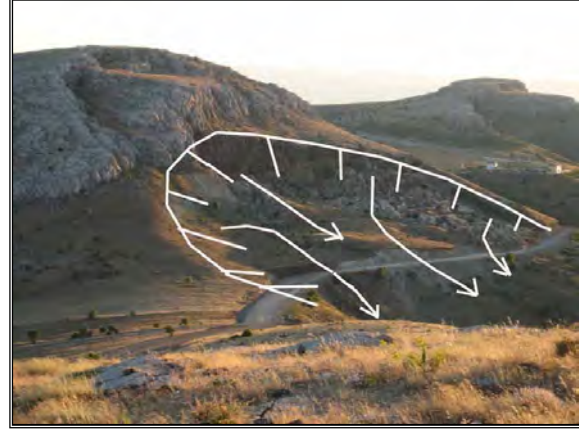


Foto 3: Anguzubaba Tepesinin kuzey yamaçlarında fayların da etkisiyle oluşan heyelan

Harput Kalesinin üzerinde yer aldığı Harami formasyonuna ait çatlaklı ve kırıklı yapısıyla büyük bir kalker bloğu şeklinde duran bu bloklu yapı eğimin de fazla olması nedeniyle kaya düşmelerine elverişli bir alandır(Foto:4-5). Nitekim Harput Kalesi'nin güney yamacında 29 Haziran 1898 cumartesi günü kaleden kopan büyük bir kaya kütlesi Harput Şehrinin eski bir mahallesini oluşturan Sinabut mahallesine düşmüş, mahallenin ortasına karşılık gelen bütün evleri ve içindekileri ezmiş, böylece önemli can ve mal kaybına sebep olmuştur (Sunguroğlu, 1958: 261). Eski Harput şehrinin 20 civarında olan eski mahallerinden bir kısmının (Sinabut, Norsis, Şehroz mahalleri) oldukça dik yamaçlarda kurulmuş olduğu görülmektedir. Bu mahaller kaya düşmesi açısından potansiyel riskli alanlara kurulmuştur.



Foto 4: Harput Kalesi'nden kopan kaya Sinabut mahallesine düşmüştür(Anılardaki Elaziğ 1 albümünden alınmıştır)



Foto 5: Günümüzde Sinabut mahallesi virane haldedir

Harput Platosu'nun çeşitli kesimlerinde meydana gelen volkanik faaliyet sonrası akan lavların, akar sular tarafından yarılması sonucu ortaya çıkan bazalt kornişlerinin bulunduğu alanlar da kaya düşmeleri açısından riskli sahalara karşılık gelmektedir. Nitekim yörede yaşayan yaşlı insanların anlattığına göre bu bazalt kornişlerinin hemen altında kurulmuş olan Çakmaközü köyündeki bazı evler ve kilise bazalt kornişlerinden kopup düşen kayaların altında kalmış, bu nedenle köy terk edilmiştir(Foto:6-7).



Foto 6: Çakmaközü köyünün eski yerleşim alanı



Foto 7: Kaya düşmeleri sonucu terk edilen Çakmaközü köyüne ait kalıntılar

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, yerleşme alanlarına ve insanlara zarar veren doğa olaylarını tespit etmekte, afete maruz kalan yerleşme ve konutlarla ilgili gerekli inceleme ve diğer işlemleri yapmaktadır. İnceleme sahasında depremlerin neden olduğu sarsıntılardan dolayı Ulukent çevresi ile Yedigözü ve Sugözü gibi riskli alanlarda kaya düşmeleri görülebilir.

4. Şiddetli Erozyon

İnceleme alanını oluşturan Harput Platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bir diğer sorun ise şiddetli toprak erozyonudur. Toprak erozyonu asırlar boyunca insanlığı tehdit etmiş ve bir çok medeniyetin yok olmasına sebep olmuştur.

İnceleme alanında; toprak özellikleri, jeolojik - jeomorfolojik faktörler, iklim özellikleri ile beşeri faktörlerden kaynaklanan bir problem olarak erozyon, şiddetli bir şekilde görülmektedir. İnceleme alanında, tarihi devirlerden bugüne kadar devam etmekte olan bitki örtüsünün tahribi, orman yangınları, arazinin uygun olmayan kabiliyet sınıfları dışında kullanılması, enerji temini gibi sebeplerden dolayı toprak aşınması hızlanmış ve günümüzdeki çıplak kayalık ve işe yaramaz alanların ortaya çıkmasına sebep olmuştur(Harita:3). Bütün bunların ortaya çıkmasında beşeri ve fiziki faktörler birlikte etkilidir(Foto: 8).

Araştırma sahasındaki toprak erozyonunu etkileyen beşeri faktörler arasında en önemlisini tahrip edilen orman sahalarının bugün otlak alanları olarak kullanılması oluşturur. Aşırı otlatma, toprağın çığnenerek normal porozite yapısı bozmakta bu durum yağıştan yüzeysel akışa geçen su miktarının artmasına yol açmakta, sonuçta özellikle dağlık alanlarda bulunan meralarda şiddetli erozyonun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Harput Platosu'nun doğu kesimindeki dağlık alanlar ve çevresinde genellikle oyuntu erozyonu etkilidir(Foto:9). Bu alanlarda litolojinin genellikle Kırkgeçit Formasyonuna ait kolay aşınabilen kayalardan oluşması oyuntu erozyonunun ortaya çıkmasını sağlamıştır.



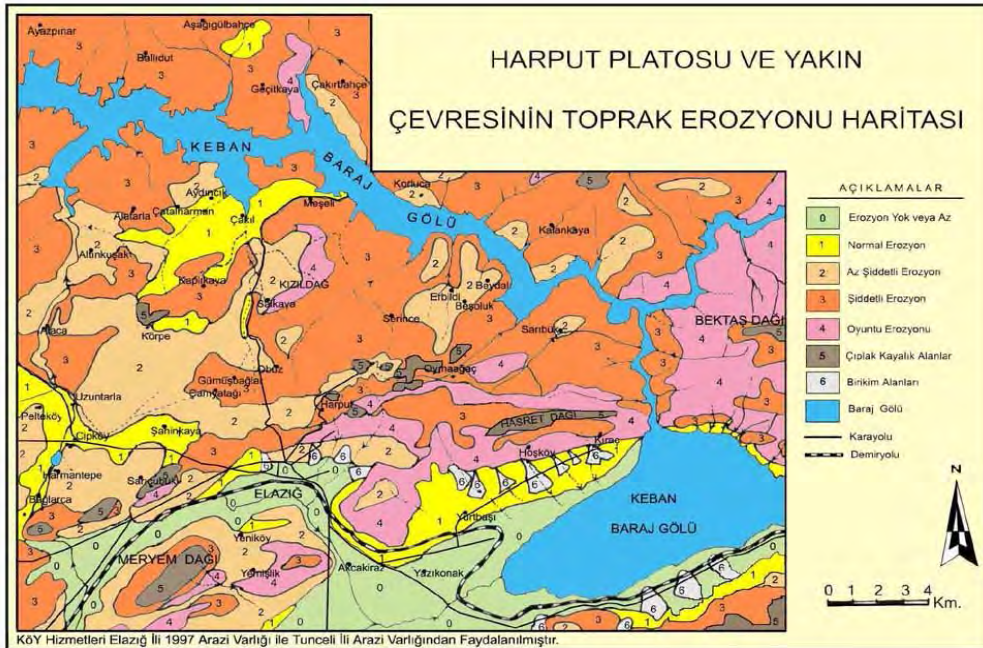
Foto 8: Harput platosu ve çevresinde çorak araziler.



Foto 9: Hasret Dağı çevresinde oyuntu erozyonu oldukça etkilidir.

Harput Platosu ve çevresinde geçmişte mevcut olan kuru ormanların tahrip edilmiş olması bitki örtüsünün erozyonu önleyici özelliğinin kaybetmesine neden olmuştur. İnceleme alanında erozyonuna sebep olan en önemli faktör eğimdir. Düz alanlarda erozyonun etkisi olmadığı halde eğimi fazla olan alanlarda özellikle platonun yamaçları ve yüksek dağlık alanlarda, yüzeysel akışa geçen suyun hızını artırmakta dolayısıyla şiddetli erozyon görülmektedir.

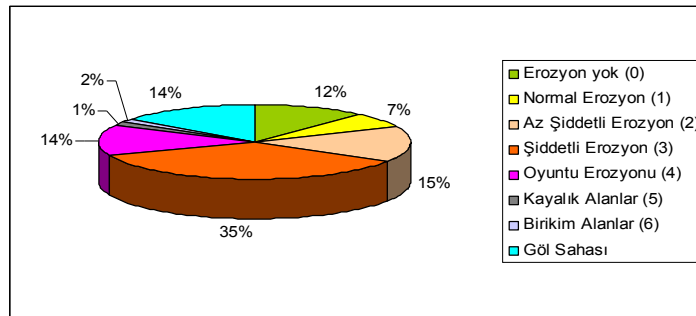
Eğimin % 15' den az olduğu alanlarda, normal erozyon görülürken eğimin % 20'den fazla olduğu alanlar, şiddetli erozyon ve oyuntu erozyonunun görüldüğü alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle eğim ve toprak erozyonu haritaları karşılaştırıldığı zaman eğimin yüksek değerlerine ulaştığı alanların şiddetli erozyon ve oyuntu erozyonunun görüldüğü sahalara karşılık geldiği görülür (Tablo:2, Grafik:1).



Harita 3: Harput Platosu ve Yakın Çevresinin Toprak Erozyonu Haritası

Tablo 2 : Harput Platosu ve Çevresinde Erozyon Sınıflarının Kapladığı Alan ve Oranları.

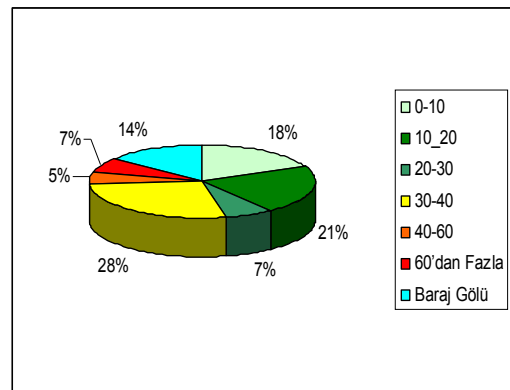
Erozyon Gurubu	Kapladığı Alan (Km ²)	Oran %
Erozyon yok (0)	204	12
Normal Erozyon (1)	119	7
Az Şiddetli Erozyon (2)	270	15
Şiddetli Erozyon (3)	612	35
Oyuntu Erozyonu (4)	241	14
Kayalık Alanlar (5)	25	1
Birikim Alanlar (6)	27	2
Göl Sahası	253	14
Toplam	1751	100

**Grafik 1: Erozyon Sınıflarının Kapladığı Alan ve Oransal Dağılışı.**

Nitekim inceleme alanındaki arazinin eğim değerlerine bakıldığı zaman (Harita:3) platonun çevresindeki alçak ovaların eğim değerlerinin genelde %0-10 arasında olduğu ve bu alanlarda erozyonun pek olmadığı, bunu yanında araştırma sahasının önemli kısmının (1175 km²) eğim değerlerinin % 10 'nun üzerinde olduğu alanlara karşılık geldiğini görülmektedir(Tablo:3, Grafik:2). Araştırma sahasında 1113 km²'lik alanda görülen az şiddetli, şiddetli ve oyuntu erozyonuna karşılık gelen saha ile eğim haritasındaki yüksek eğim değerlerine sahip alanların yaklaşık olarak denk geldiği söylenebilir.

Tablo 3 : Harput Platosu ve Çevresinde Eğim Grupları ve Yüzdeleri

Eğim Grupları (%)	Kapladığı Alan (Km ²)	Oran %
0-10	323	18
10-20	373	21
20-30	122	7
30-40	481	28
40-60	85	5
60'dan Fazla	114	7
Baraj Gölü	253	14
Toplam	1751	100

Grafik 2: Harput Platosu ve Çevresinde Eğim Grupları ve Oransal Dağılışı

Araştırma alanında erozyon açısından dikkat çeken bir diğer alan volkanik platolar üzerindeki bazaltların görüldüğü alanlardır. Bu alanlar genelde az şiddetli erozyona maruzdurlar. Bu alanlara düşen yağış suları bazalt cürufların geçirimli olmasından dolayı hızla yer altına sızmakta ve bu alanlar aşırı bir su erozyonuna maruz kalmamaktadırlar.

Platonun yamaçlarında inen akarsular erozyonla getirmiş olduğu malzemeleri özellikle Elazığ ovası ve Uluova'nın tabanına yakın olan kesimlerinde biriktirmektedir. Bu nedenle bu birikim alanlarında erozyondan çok siltasyon(birikim) gerçekleşmektedir.

İnceleme alanında toprak erozyonuna neden olan diğer önemli bir sorun da sağanak halindeki yağışlardır. Araştırma sahasında ova tabanları dışındaki alanlarda toprak sığ olduğundan düşen yağışlar kısa zamanda infiltrasyon kapasitesini aşmakta ve hızla yüzeysel akışa geçmekte, böylece bu sahalarda erozyon hızlanmaktadır.

5. Aşırı Taşlılık

İnceleme alanını oluşturan Harput platosu ve çevresinde doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan bir diğer sorun ise aşırı taşlılıktır. Taşlılaşma, inceleme alanında çeşitli şekillerde meydana gelmektedir. Bunlardan birisi yüksek eğim değerlerine sahip alanlardan ayrılan kaya, blok ve taş boyutundaki malzemenin ova ve havzalara doğru taşınarak birikmesi ve kollüviyal malzemenin birikimi ile ortaya çıkmaktadır. Bir diğer taşlılaşma, özellikle mera alanlarında litolojik özelliklerinin etkisiyle aşırı otlatma ve yamaç boyunca görülen erozyona bağlı olarak arazinin adeta verimli topraklardan yoksun taşlılık bir arazi durumuna geldiği alanlardır.

İnceleme alanında en önemli ve dikkat çeken taşlılık problemi ise volkanik faaliyetin gerçekleştiği leçelik alanları andıran boyutları 5 cm den 2 metreye kadar değişen boyuttaki bazalt taşlarının yüzeylendiği alanlardır. Buradaki bazalt taşları zamanla ufalanarak çevresinde toprak oluşumunu (bazaltik topraklar) sağlamaktadır.İnceleme alanında bu tip taşlılık problemi görülen alanlar Karayazı Platosu ve Karataş köyünün çevreleridir (Foto:10).



Foto 10: Karayazı platosunda taşlılık problemi olan alanlar.

6. Keban Baraj'ının Siltasyonu

Erozyon olayının sonucu olarak ortaya çıkan doğal ortamla ilgili bir diğer sorun ise siltasyondur. Yerkaşuğunu oluşturan metamorfik, volkanik ve tortul kütleler fiziksel ve kimyasal olaylarla parçalanmakta ve ufalanmaktadır. Bu olaylar sonucunda ortaya çıkan kil, mil, kum ve çakıl boyutundaki elemanların tümüne sediment denilmektedir. Sedimentlerin taşınarak göl ve havzalarda birikmesine ise siltasyon denilmektedir.

Harput Platosu ve çevresinde yerel taban seviyesini oluşturan alan, plato çevresindeki alçak ovalar ile Keban Baraj Gölü'dür. Harput Platosu ve çevresinden erozyonla taşınan malzemeler Keban Baraj Gölünde hızla birikerek gölün siltasyonla dolmasına neden olmaktadır (Şekil 29 ve 30). Bu durum Keban Baraj'ının ekonomik ömrünü kısaltmaktadır.

Günay Keban Baraj Gölü'ne yılda toplam 31.5 milyon ton sediment geldiğini, havzanın % 91'in de çeşitli tipte erozyon'un hüküm sürdüğünü belirtmiştir (Günay,1989). Harput Platosunda bitki örtüsünün de tahribine bağlı olarak akarsular tarafından taşınan kumlu ve killi malzemeler, Keban Baraj Gölün'ün siltasyonla dolmasına neden olmaktadır. Taşınan bu malzemeler Keban Baraj Gölü'nü doldurarak barajın ömrünü de kısaltmaktadır(Şekil:2-3). Keban Baraj Gölüne önemli miktarda sediment taşıyan akarsular ise Murat ve Karasu Nehirleri ile Peri Suyu ile Harput Platosu'ndan kaynağını alan yan derelerdir(Tablo:4).

Tablo 4: Fırat Havzasında ölçülen sediment miktarının 1999 yılına kadarki durumu

HAVZA		SU ve İSTASYON		GÖZLEM YILLARI		Değerlendirilen Akum Yıl Sayısı	SEDİMENT GÖZLEM YILLARINA GÖRE İSTASYONUN ORTALAMA SÜSPANSE SEDİMENT				
No	Adı	No	Adı	Akum	Sediment		Miktarı	Verimi	Tane Dağılımı (%)		Hacim Ağırlığı
							(Ton / yıl)	(Ton / yıl / km ²)	K	Kil + Silt	(Ton / m ³)
21	FIRAT	2102	Murat Nehri-Palu	1967-1996	1968-1999	28	13.174.082	531	61,4	38,6	1,35
		2115	Göksu Nehri-Malpınar	1953-1996	1977-1999	20	2.218.697	604	63,4	36,6	1,36
		2119	Fırat Nehri-Kemahboğazı	1953-1996	1967-1999	23	1.595.957	206	49,9	50,1	1,31
		2133	Munzur Suyu-Melekbahçe	1953-1996	1968-1995	27	936.394	285	61,9	38,1	1,35
		2141	Peri Suyu-Korudibi	1961-1993	1987-1993	5	3.291.267	913	55,8	44,2	1,33
		2145	Tohma Suyu-Hisarcık	1962-1996	1990-1999	7	379.220	65	58,4	41,6	1,34
		2154	Karasu-Aşağıkağdarcık	1968-1996	1994-1999	3	12.187	5	41,8	58,2	1,28
		2156	Fırat Nehri-Bağıştaş	1968-1996	1991-1999	6	6.767.945	523	58,1	41,9	1,34
		2164	Göynük Çayı-Çayağzı	1968-1996	1985-1999	11	538.061	292	53,0	47,0	1,32
		2166	Peri Suyu-Loğmar	1968-1996	1968-1999	27	2.503.479	1559	43,3	56,7	1,29
		2170	Fırat Nehri-Belkuzköy	1973-1996	1977-1999	20	2.873.357	357	46,9	53,1	1,30
		2174	Murat Nehri-Akkonak	1979-1996	1987-1999	9	6.439.802	376	54,1	45,9	1,33
2176	Tacik Deresi-Mutuboğazı	1983-1996	1983-1999	13	6.274	66	53,6	46,4	1,33		

Kaynak: E.İ.E. 1999; Türkiye'de Yüzer Haldeki Sediment Miktarları, Sayfa:615

Bu derelerden, özellikle Kurt Dere, Oymağaç Deresi ve Tilaver Deresi'nden Keban Baraj Gölü'ne bol miktarda sediment taşınmaktadır. Kurt Dere ile taşınan sediment miktarı havzasındaki heyelanlar ile artış göstermektedir. Özdemir, Kurt Dere ile taşınan sediment miktarı ve Keban Baraj Gölünde meydana gelen siltasyon ile ilgili olarak, "Harput Platosu'nda Kurt dere havzasındaki heyelanlar, dere ve yağışlarla taşınabilecek çok miktarda erozyon-siltasyon gereci sağlamaktadır.



Şekil 2: *Munzur Suyu ve Peri Suyunun Keban Baraj Gölüne getirdiği sedimentler*



Şekil 3: *Murat Suyunun Güleşkür Köprüsü civarında biriktirdiği sedimentler.*

Bu olay Keban Baraj Gölü'nün siltasyonla dolma sürecini hızlandırmakta ve barajın ömrünü kısaltmaktadır. Heyelan enkazı, granit ve diyoritlerin arenalar halinde şiddetli ayrışması, zayıf bitki örtüsü nedeniyle Kurt dere havzasından Keban baraj gölüne büyük bir sediment taşınması sorununu ortaya çıkıştır. Bunun sonucunda 22 yıl içinde (1975-1997), dere ağzında baraj gölünün 500 m.lik körfezi alüvyonlarla doldurulmuştur. Yamaç duraylılığının (stabilitesinin) sağlanması, tarım alanlarının korunması kadar, baraj siltasyonunun azaltılması bakımından da önemlidir. Ülkemiz enerji ihtiyacının her geçen gün arttığı göz önünde bulundurulursa, Fırat havzası ve bunun içinde yer alan daha küçük havzalardaki kütle hareketlerini önleme çalışmalarının çok önemli olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır” demektedir (Özdemir, 1996).

Yukarıda belirtilen ve Harput Platosu'ndan kaynağını alan pek çok derenin Keban Baraj Gölü'ne kavuştuğu alanda uzunluğu yüzlerce metreyi bulan sediment birikimi görülebilmektedir. Bu akarsular üzerinde sediment ölçümü yapılmamıştır.

Bunların dışında, taşkın ve birikme olayları araştırma alanında önemli tarım arazilerini oluşturan ova tabanlarını da tehdit etmektedir. Nitekim Harput Platosu'ndan Elazığ Ovası ve Uluova'ya inen bazı dereler önemli miktarda malzeme getirmektedir. Bu yolla Elazığ Ovası ve Uluova'da geniş birikinti konileri ile kum ve çakıllardan oluşan önemli taşkın alanları oluşmuştur.

7. Depremsellik

Deprem; ani olarak ortaya çıkan, istatistik ve yer bilimleri değerlendirmelerine göre muhtemel olarak ne zaman olacağı tahmin edilen, etkisi ve şiddeti zemin yapısına ve yapılaşmanın türüne göre değişen yer sarsıntılarıdır. Türkiye genel olarak Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağı ve deprem bölgesinde bulunmaktadır. Bilindiği gibi bu kuşak yeryüzünde depremlerin sık görüldüğü bir alandır.

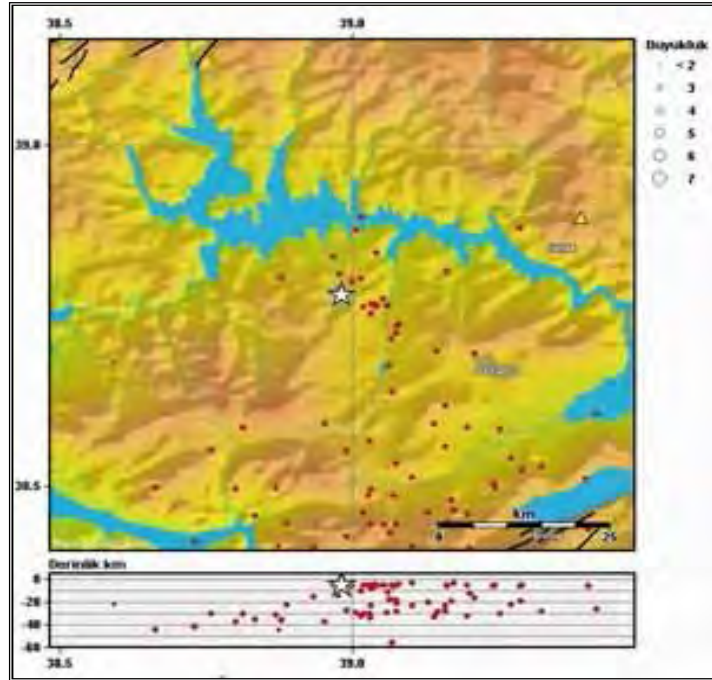
Jeomorfolojik bakımdan Güneydoğu Toroslar sahasında bulunan Harput Platosu ve çevresinde büyük ovalar, dağ sıraları ve derin vadiler yer almaktadır. Özellikle ova tabanları yerleşmelerin, doğal olarak nüfusun en fazla bulunduğu alanlardır. Bu alandaki nüfusu ve çeşitli yapıları tehdit eden unsurlardan birini de deprem oluşturmaktadır. Yer kürenin içinde biriken potansiyel enerjinin açığa çıkabileceği yerler yer kabuğunun genç ve aktif fay hatlarıdır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Elazığ güneyinde Güneydoğu Anadolu bindirme

fayı, Doğu Anadolu Fayı ve Uluova faylarının kat ettiği kesimler deprem bakımından birinci dereceden risklidir(Elazığ Valiliği 2000’li yıllarla Hazırlık Projesi.1998:91).

Doğrultu atımlı faylarda fay doğrultusu boyunca hasar uzak mesafelere kadar gidebilmektedir. Elazığ ve yakın çevresinde görülen bindirme fayları günümüzde aktif olmayan tektonik unsurlardır. İnceleme alanımızda bulunan Elazığ şehri de ülkemizin en önemli doğrultu atımlı faylarından olan “Doğu Anadolu Fay Zonu” yakınında bulunmaktadır. Bu nedenle Elazığ Şehri ve Harput Platosu depremellik açısından 2. derecede riskli bir alanda yer almaktadır.

Elazığ çevresinde hissedilen depremlerin büyük çoğunluğunun bu fay zonları ile ilişki içerisinde olduğu bilinmektedir. Ancak Harput Platosu ve çevresinde yer alan ve Harita 4’de gösterilen bazı pasif faylar da mevcuttur. Bu kırık hatları ve bindirmeler üzerinde zaman zaman küçük sarsıntılar olabilmektedir. Bu hareketler daha çok Doğu Anadolu fay zonu üzerinde meydana gelen depremlerden sonra oluşan hareketlerdir. Harput Platosu’nun oluşumunda da etkili olan, platonun kuzey ve güney yamaçlarından geçen fayların herhangi bir ani ve güçlü bir hareketi yoğun bir yerleşim yeri olan inceleme alanı ve yakın çevresi için büyük bir risktir.

İnceleme alanında sismik aktivite açısından dikkat çeken bir bölge Elazığ Şehrinin Kuzeyindeki “Kuestalar Bölgesidir”. Bu alanda meydana gelen sismik aktivitelerin nedeni, muhtemelen bölgedeki Keban Metamorfitlelerinin güneye doğru hareketidir(Şekil:4-5).



Şekil 4: 17.11.2004 - 17.11.2009 Tarihleri Arasında Elazığ ve Çevresinde Meydana Gelen Depremler



Şekil 5: 29.11.2005 - 29.11.2009 Tarihleri Arasında Elazığ ve Çevresinde Meydana Gelen Depremler

İnceleme alanı ve yakın çevresinde meydana gelen depremlerin büyük bir kısmı tektonik kökenli depremlerdir. Bu depremler Bölgedeki aktif fay hatları ile bindirme kuşağına bağlı olarak ortaya çıkan depremlerdir. İnceleme alanı ve yakın çevresinde özellikle Keban Barajı yapıldıktan sonra küçük ölçekli çöküntü depremleri de görülmektedir. Bunun nedeni yaklaşık 650 km²'lik bir alan işgal eden Keban Baraj Gölü'nün Keban Metamorfikleri olarak bilinen inceleme sahasında da yaygın olarak görülen ve karstik özelliklere sahip bu birimlerin üzerinde yer almasıdır. Karstik alanlarda baraj yapımları sonrasında çökme ve oturmalara bağlı olarak çeşitli sarsıntılar olabilmektedir. İnceleme alanı ve yakın çevresinde de özellikle Keban Barajı yapıldıktan sonra küçük ölçekli çöküntü depremleri ile sık sık sallanmaktadır. Tarihsel ve aletsel dönem depremleri incelendiğinde Elazığ ve yakın çevresinde çok sayıda depremin meydana geldiği görülür.

Harput'ta 1908 yılında meydana gelen ve şiddeti 5.1 olan deprem, Harput ve Elazığ Şehrini etkilemiş en önemli depremdir. 11.08.2004 tarihinde Sivrice'de olan Harput Platosu ve Elazığ Şehrinde de hissedilen depremde de Harput'taki bazı yapıların duvarlarında çatlaklar oluşmuştur. Ayrıca yöredeki insanların ifade ettiğine göre meydana gelen bu sarsıntıyla platonun kuzeyinde Erbilidi ve Çakmaközü köyleri çevresindeki bazalt kornişlerinden kaya blokları düşüşleri olmuştur.

SONUÇ

Harput Platosu ve çevresinde ovalar ile baraj gölünün bazı kesimleri dışında arazi kullanımı açısından çeşitli riskler mevcuttur. Bu riskler; çeşitli derecede erozyon problemi, taşlılık, tuzluluk, alkalilik, çoraklık problemi, siltasyon ve taşkın problemi, yüksek taban suyu ve drenaj problemi, çiplak kayalık problemi ile heyelan ve kütle hareketleri riskidir

İnceleme alanında kütle hareketleri ve heyelanlar daha çok, yüksek eğim değerlerine sahip derin vadiler ile platonun yamaçlarında görülmektedir.

Plato yüzeyi, çevresindeki düzlüklere göre, son derece fakir toprak ve su kaynaklarına sahiptir. Araştırma sahasında yükselti farkının fazla olması plato sahasının flüviyal süreçlerle şiddetli bir şekilde aşındırılmasına ve yarılmasına sebep olmuştur. Bu

aşınım ve yarıma platonun da oluşumunda etkili olan fayların etkisiyle daha da şiddetlenmiş ve hızlanmıştır.

İnceleme sahasında depremlerin neden olduğu sarsıntıların ardından Ulukent çevresi ile Yedigözü ve Sugözü gibi riskli alanlarda kaya düşmeleri görülebilir.

İnceleme alanında; toprak özellikleri, jeolojik - jeomorfolojik faktörler, iklim özellikleri ile beşeri faktörlerden kaynaklan bir problem olarak erozyon, şiddetli bir şekilde görülmektedir. Harput Platosu ve çevresinden erozyonla taşınan malzemeler Keban Baraj Gölünde hızla birikerek gölün siltasyonla dolmasına neden olmaktadır

Kaynakça

- AKKAN, E., 1972**, “Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları”, A.Ü. Coğrafya Arş. Derg.Sayı: 5-6, s.175-214, ANKARA.
- ATALAY, İ., 1989**, *Türkiye’de Erozyonu Etkileyen Jeomorfolojik Etmenler* Türkiye 13. Jeomorfoloji Kurultayı 27-31 Mart 1989 Bildiri Özetleri, ANKARA
- DARKOT, B. , 1943**, “ *Türkiye’nin Coğrafi Bölgeleri Arasında Yukarı Fırat Bölgesi*”, III.Üniv.Haftası Elazığ., İ.Ü.Yay.No.196, s. 1-15, İSTANBUL.
- ERGİN, K., GÜÇLÜ, U., AKSAY, G., 1971**, Türkiye ve Dolaylarının Deprem Kataloğu (1965-1970) İstanbul Teknik Üniv. Maden Fakültesi Arz Fiziği Enst. Yayın No. 28, İSTANBUL.
- ERİNÇ, S., 1953**, Doğu Anadolu Coğrafyası İstanbul Üniv. Coğ. Enst. Yayının No. 15 İstanbul Üniv. Yayının No. 572 ,İSTANBUL.
- ERİNÇ,S., 1973**, *Türkiye: İnsan ve Ortam* İstanbul Üniv. Coğrafya Enst Dergisi, Sayı18-19, sf.1-33 İSTANBUL.
- ERİNÇ, S., 1984 (b)**, Ortam Ekolojisi ve Degradasyonel Ekosistem Değişiklikleri İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yayının No: 1 İstanbul Üniv. Yayın No. 3213, İSTANBUL.
- EROL,O., 1983**, *Türkiye’nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi* Jeomorfoloji Derg. Sayı11 sf. 1-22, ANKARA.
- EROL, O., AKKAN, E., ELİBÜYÜK, M., DOĞU, A.F., 1987**, *Aşağı Fırat Bölgesi'nde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları*: ODTÜ. Aşağı Fırat Projesi, 1978-1979 Çalışmaları. Aşağı Fırat Projesi Yayınları.Seri I,No.3 ANKARA.
- ELAZIG VALİLİĞİ (ELESKAV), 1998** ,Elazığ Projesi(2000’li Yıllara Hazırlık Çalışmaları) ELESKAV Yayın No: 4, Cilt: 1-2 -3, ELAZIG.
- ELGİAD., 2002**,Anılardaki Elazığ Albümü 1. Elgiad Kültür Yayınları No:1, ELAZIĞ
- GÜNEK, H., TONBUL, S., 1995, (b)** *Uluova ve Çevresinde Toprak Erozyonu ve Alınması Gereken Önlemler* Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 7, Sayı 1-2 sf. 79-101, ELAZIĞ .
- GÜNEK, H., TONBUL, S., 1996**, Darende-Gürün Çevresinin (Malatya Kuzeybatısı) Doğal Özelliklerinden Kaynaklanan Problemler ve Çözüm Önerileri Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt8, Sayı 1, sf. 147-174, ELAZIĞ.
- İNCEÖZ, M., 1994**, Harput (Elazığ) Yakın Kuzeyi ve Doğusunun Jeolojik Özellikleri: F.Ü. Fen Bilimleri Enst. Jeoloji Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi(Yayınlanmamış)112 Sa., ELAZIĞ

- ÖZDEMİR, M.A., 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, ELAZIĞ
- ÖZDEMİR, M.A., 1996 (d)** Elazığ Kurt Dere Vadisinde Tarımsal Arazilere Zarar Veren Heyelanlar, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Dergisi Sayı 2, sf. 195-208, Elazığ
- ÖZOĞUL , A., 1989, Türkiye'nin Fiziki Özellikleri ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler.**Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi.Cilt :IV, Sayı:2. BURSA.
- PALUTOĞLU, M., TANYOLU, E., 2004,** Elazığ İl Merkezi Yerleşim alanının Depremselliği, Aktif Tektonik Araştırma Grubu Sekizinci Toplantısı, 22 - 24 Eylül 2004, ELAZIĞ.
- SERGÜN, Ü., 1975,** Beşeri Coğrafya Açısından Bir Araştırma; Uluova. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yayını, No: 82, İSTANBUL.
- SUNGUROĞLU, İ., 1958-1968,** Harput Yollarında, Elazığ Kültür ve Tanıtma Vakfı
- ŞAHİN, C., 1990,** Aladağ Çayı Havzası'nda Çevre Koşulları ve Bunlarla İlgili Bozulmuş Doğal Dengenin Yeniden Kurulmasına İlişkin Sorunlar ve Çözüm Yolları Atatürk Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Dizisi Sayı 1, ANKARA
- ŞENGÜN,M.T., 2000,** Uluova'da Jeomorfolojik Ana Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), ELAZIĞ
- TONBUL, S., 1985,** Kuzova -Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısının) Fiziki Coğrafyası Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Doktora Tezi Yayınlanmamış, ELAZIĞ
- TONBUL, S., 1987 (b),** *Elazığ Batısının Genel Jeomorfolojik Özellikleri ve Gelişimi* Jeomorfoloji Derg. 15, sf. 37-52
- TONBUL , S., KARADOĞAN, S., 1998,** *Harput'un kuruluş Yeri ve Şehrin Fonksiyonunu Yitirmesi Üzerinde etkili olan Doğal çevre Faktörleri* , TDV. Dünü ve Bugünüyle Harput Sempozyumu Cilt II , Sa: 303-324 , ELAZIĞ.
- TUNÇDİLEK, N., 1985 (b),** Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı. İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yayınları No. 3 İstanbul Üniv. Yayınları No. 3279, İSTANBUL.

YAĞIŞ DEĞERLERİNDEKİ DEĞİŞİKLİĞİN TARIMSAL ÜRETİME ETKİLERİNDE KONYA ÖRNEĞİ

Fatma KAFALI YILMAZ¹

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

ÖZET

Ülkemizin İç Anadolu Bölgesi, Konya Bölümü'nde yer alan Konya'da, yarı kurak iklim şartları egemendir. Yarı kurak şartlara bağlı olarak Konya'da, doğal bitki örtüsü yaz başlarında sararan stepten oluşur. Toprak çeşidi ise yaygın olarak kahverengi topraklar olup, yıkanmanın azlığından dolayı alkaleen reaksiyon gösterir. Sahanın bu doğal özelliklerine bağlı olarak en fazla tahıl tarımı yapılmaktadır. Ancak tahıl ürünlerinde kuru tarımın hakim olması nedeniyle yağış değerlerindeki değişikliğe bağlı olarak verimlilikte de büyük değişiklikler yaşanır. Buna göre 1991-2007 yılları arasındaki buğday, arpa, yulaf, çavdar, nohut ve yeşil mercimeğin verimlilik durumu ile bu dönemdeki nemli ve kurak dönemlerin karşılaştırması yapıldığında, nemli dönemlerde verimliliğin arttığı, kurak dönemlerde ise azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, verimlilik, Konya

Giriş

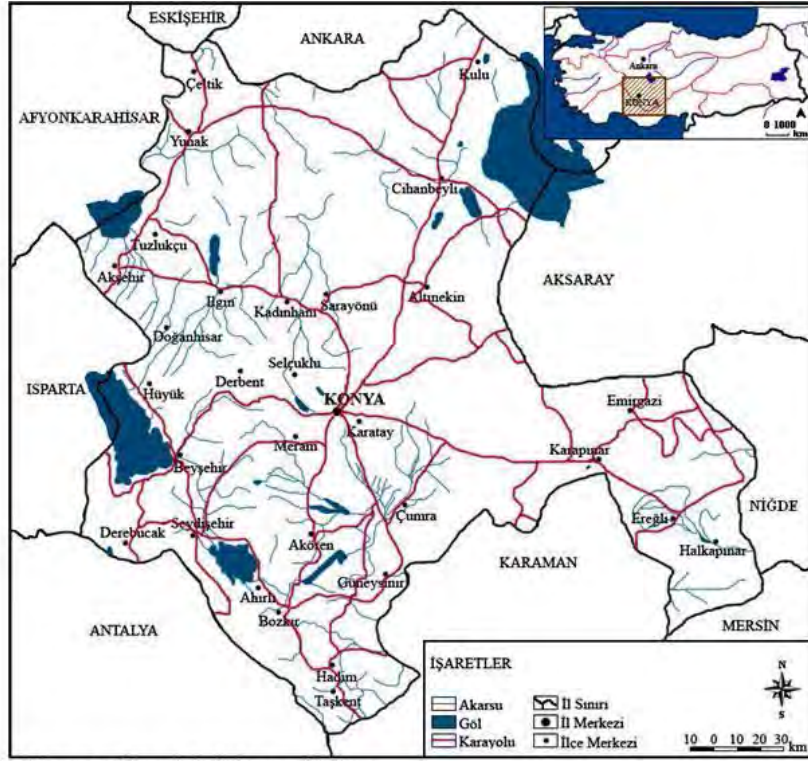
Konya, ülkemizde İç Anadolu Bölgesi'nde Konya Bölümünde yer alır (Şekil-1). Rakımı 1031 m olup Türkiye'nin en önemli tahıl ambarıdır (Şekil- 2).

Konya ovası, uzun ekseni kuzey-güney gidişli ve yaklaşık elips geometrili bir ovadır. Ovanın kuzey-güney doğrultusunda uzunluğu ortalama 70 km, doğu-batı yönünde genişliği ise 40 km civarındadır. Ovanın batı kesiminde yüksekliği 2050 m ye varan Bozdağlar, kuzeyinde ovayı Sarayönü Ovası ve Cihanbeyli platosundan ayıran 2500 metre kotuna varabilen yükseltiler, doğusunda 1500 m ye ulaşan Hodulbaba dağı, güneyinde ise Ereğli ovası yer alır. Ovanın batı kesiminde Paleozoyik- mesozoik yaşlı metamorfitle, Mesozoik yaşlı okyanusal kayaçlar ve Miyo-Pliyosen yaşlı kayaçlar yüzeyleyen, kuzey ve doğusunda egemen olarak Mesozoik yaşlı temel kayaçlar üzerinde kalınlığı 500 m yi geçen, altta miyo-Pliyosen yaşlı karasal çökeller bulunmaktadır. Konya Ovası'nın bu geometrisini bölgenin Neo-tektonik dönemi içinde oluşmuş blok faylanmalar şekillendirmiştir. Bu faylardan Konya fay zonu ve Abazdağı fayı ovanın batı, Karaömerler fayı kuzey, Divanlar fayı ise doğu kenarını sınırlamaktadır (Eren, 2001).

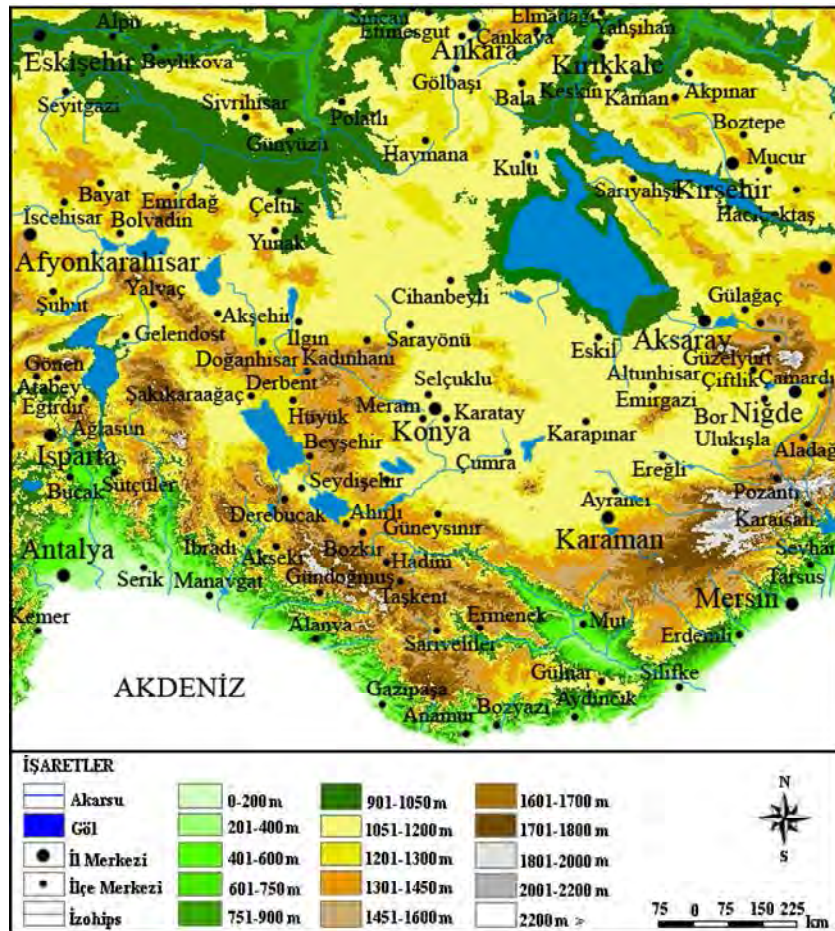
Konya çevresindeki hakim bitki örtüsünü bozkırlar oluşturur. İlkbahar mevsiminde yeşeren ve yaz aylarında kuraklıkla birlikte sararan bu ot toplulukları içinde kökleri derinde olanlar yaz mevsimindeki kuraklığa uyum sağlamış bitkilerdir. Konya Ovası'nın güneybatısındaki yüksek yerlerde ise ağaçlı bozkırlar (antropojen bozkır) görülür. Aşırı otlatma ve insan tahribatı bu alanlarda orman gelişimini zorlaştırmaktadır (SARI, S., 2009)

Konya'nın yıllık ortalama sıcaklık değeri 11,4 C olup en soğuk ay olan Ocak ayı değeri – 0,4 C, en sıcak ayın ((Temmuz) 23,5 C dir (**Çizelge-1**). Buna göre amplitüd değeri 22 C civarında olup karasallık değerinin önemli olduğu Konya Karasal İç Anadolu Termik rejimi içinde bulunur. Yıllık toplam yağış değeri düşük olup 322 mm dir. Bu yağışın yıl içindeki dağılımına bakıldığında ise (Takvim mevsimine göre) en fazla yağışın yaklaşık %34 ile ilkbaharda, ikinci olarak da %31 ile kış mevsiminde düştüğü gözlenir. Ay itibarıyla

değerlendirildiğinde ise en fazla yağışın Mayıs ayında en az yağışın ise Ağustos ayında düşmesi nedeniyle İç Anadolu Karasal Geçiş Tipine dahil edilebilir (KOÇMAN, A., 1993).



Harita: Konya ve Çevresinin Lokasyon Haritası.



Harita: Konya ve Çevresinin Fiziki Haritası.

Çizelge-1:Konya'nın iklim değerleri.

Meteorolojik Öğeler	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık	0,4	1,0	5,5	10,9	15,6	20,2	23,5	23	18,6	12,4	5,7	1,3	11,4
Ort. buhar basıncı	4,8	4,8	5,5	7,3	9,6	11,0	11,8	11,7	9,7	8,2	6,4	5,3	8,3
Ort. bağıl nem (%)	76	70	63	58	55	47	42	42	47	59	70	76	58
Ort. bulutluluk	6,2	5,7	4,9	4,9	4,1	2,6	1,6	1,3	1,7	3,3	4,4	6,2	3,9
Ort. açık gün sayısı	3,3	3,7	6,6	5,5	6,8	13,3	20,2	22,0	19,2	13,6	8,5	3,5	126,2
Ort.kapalı gün sayısı	17,9	18,0	19,2	20,6	22,0	16,3	10,7	9,0	10,5	14,7	17,2	17,9	194,0
Toplam yağış miktarı (mm)	34,4	24,1	26,3	39,9	42,7	21,5	7,7	5,3	10,3	33,4	36,6	40,1	322,3

Konya, İç Anadolu'daki nüfus artışı en fazla olan illerden biridir (binde 20 nin üzerinde). Çalışan nüfusun iş kollarına göre dağılımında tarım sektörü önde gelir. En fazla buğday ve arpa üretilmekle beraber sulanabilen arazilerin büyük bölümü şekerpancarına ayrılmıştır. Hayvancılık faaliyetinin de önemli olduğu Konya'da en fazla geniş kuyruklu Karaman ırkı koyunlar beslenir. Tarıma dayalı sanayinin önemli olduğu Konya'da bilhassa un, unlu mamuller, özellikle makarna, şeker, et ürünleri işleyen tesisler önemli yer tutar. Konya'nın ekonomisinde turizm faaliyetleri de önemlidir. Özellikle her yıl 10-17 Aralık günleri arasında "Mevlâna'yı Anama törenler" ile 18-30 Ekim tarihleri arasında "Geleneksel Aşıklar Bayramı" törenleri düzenlenir. Mevlâna'nın miras bıraktığı "Mevlevîlik felsefesi" uluslar arası bir önem kazanmış olup Mevlâna Celâleddin-i Rûmi'nin müzesi her yıl bir milyona yakın turist tarafından ziyaret edilir (Atalay ve Mortan, 2003).

Amaç, Veri ve Yöntem

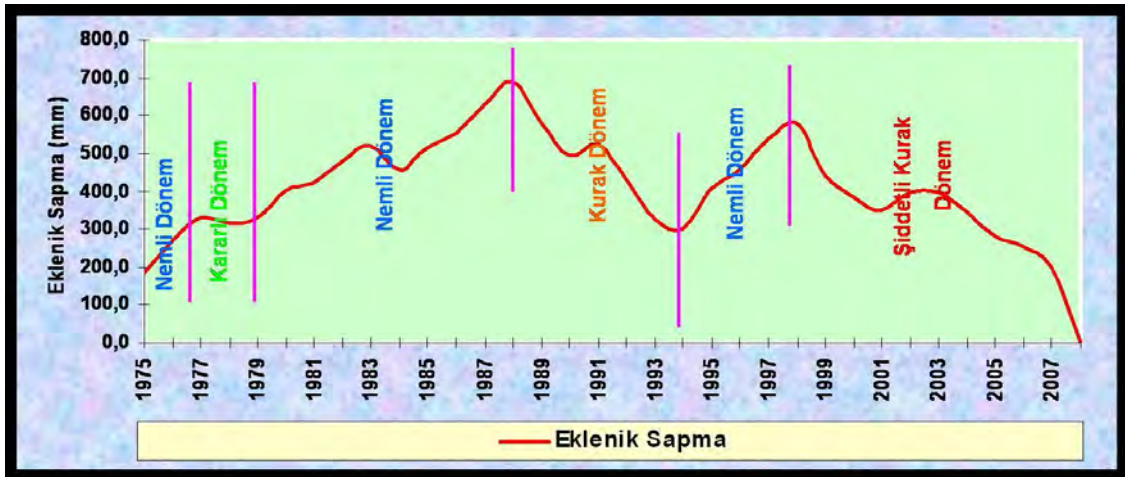
İklim değişikliği ve buna bağlı sonuçları dünyanın her yerinde aynı olmayıp, bazı yerlerde yağış miktarında artış beklenirken özellikle yarı kurak sahalarda kuraklığın daha da artması beklenmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, yarı kurak sahalardaki kuraklık eğiliminin artmış olması bu durumu desteklemektedir. Kuraklığın gerek doğal çevre ve gerekse beşeri hayat üzerindeki etkileri çok yönlü olup bu çalışmada yarı kurak şartların egemen olduğu Konya, çalışma sahası olarak seçilmiş ve sadece kuru tarım üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Çünkü kuru tarımın yapıldığı yerlerde yağış değerindeki değişiklik verimlilik üzerinde doğrudan etkili olup yağışın azalmasına bağlı olarak verimlilikte büyük düşüş yaşanmaktadır. Bu nedenle çalışmada sadece tahıl tarımı ve verimlilikteki değişiklik ele alınmıştır. Böylece kuru tarımın yapıldığı yerlerde iklim değişikliğinin tarımsal verimlilikteki etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

Araştırma için sahanın iklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün (D.M.İ.G.M.), tarımsal üretim verileri için ise Türkiye İstatistik Kurumunun (TUIK) verilerinden yararlanılmıştır. TUIK verileri 1991 yılından itibaren elektronik ortamda olduğundan belirtilen yıldan önceki verilere ulaşılmamıştır. İklim verilerinin (aylık yağış miktarı) elektronik ortama kaydı ise ancak 1975 yılından sonra oluşturulduğundan eklenik sapma için başlangıç yılı 1975 yılı olarak değerlendirilmiştir.

Yöntem olarak öncelikle sahanın genel coğrafi özellikleri değerlendirilmiştir. Daha sonra ise iklim değişikliğinin tarımsal üretime etkilerini ortaya koymak için eklenik sapma grafiği hazırlanmıştır. Bunun için ortalama yıllık toplam yağış miktarının uzun yıllık ortalama yağış miktarına oranla gösterdiği değişim değerlendirilmiştir. Çünkü her yılın yağış değeri bir sonraki yılın yer altı su rezervlerine etkilerinden dolayı daha güvenilir sonuçlar verdiği için birbirini takip eden yıllar arasındaki yağış farkı bir sonraki yılın yağış miktarına devredilerek eklenik sapma grafikliği hazırlanmıştır. Bu şekilde kurak, nemli ve kararlı dönemler tespit edilmiş ve bu dönemlere tekabül eden yıllardaki tarımsal verimlilik değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Konya'nın Yağış Değerlerindeki Değişikliğin Tarımsal Üretime Etkileri

Konya'da en fazla yetiştirilen tarım ürünleri buğday ve arpa olmakla beraber çavdar, yulaf, nohut, yeşil mercimek, fasulye üretimi de önemli yer tutar. Sulu tarımın yapıldığı yerlerde ise şekerpancarı ve sebze yetiştiriciliği önem kazanmıştır. Ancak bu çalışmada asıl amacın yağış değerlerindeki değişikliğin tarımsal üretime olan etkilerini ortaya koymak olması nedeniyle kuru tarım ürünlerinin yıllara göre üretim miktarlarındaki değişim ele alınacaktır. Bunu yapabilmek için ise 1975 yılından bu yana Konya'nın yıllık toplam yağışlarından yararlanılarak eklenik sapma grafiği hazırlanmıştır. Bu grafiğe göre yağışlı ve kurak geçen yıllar tespit edilmiş olup bunun verimliliğe olan etkileri değerlendirilmiştir.

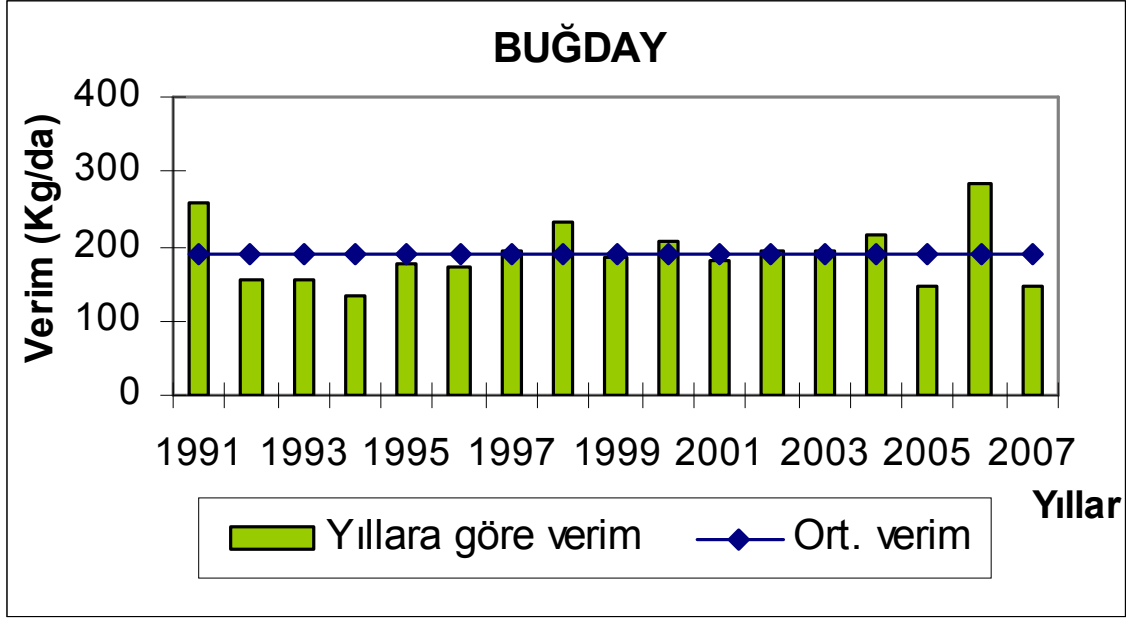


Şekil-3: Konya'nın eklenik sapma grafiği

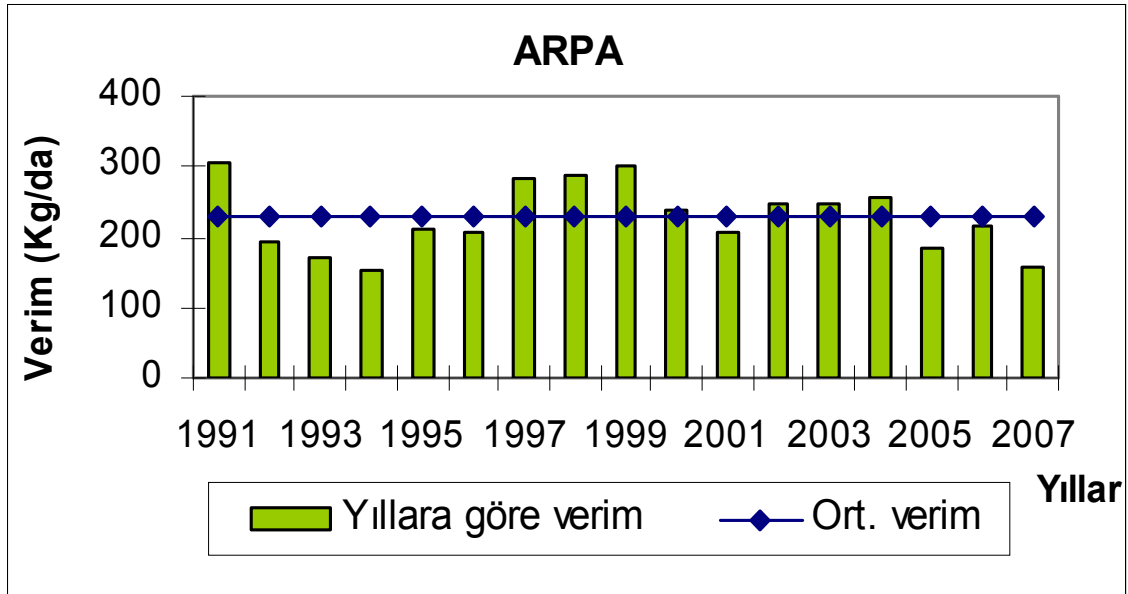
Konya'nın 1991 ile 2007 yılları arasındaki **buğday üretimindeki** ortalama verimliliği 191 kg dır (Şekil-4). Ancak zaman zaman yağış değerlerindeki artışa bağlı olarak verimlilik artmıştır. Buna göre Konya'da buğday verimliliği ile eklenik sapma grafiği (Şekil-3) karşılaştırıldığında 1987 ile 1994 yılları arasındaki kurak dönemde buğday verimliliğinin önemli ölçüde düştüğü hatta 1994 yılında verimliliğin 133 kg a kadar düştüğü görülür. Nemli dönemde ise aksine verimlilik artmış olup örneğin 1998 yılında 234 kg a kadar yükselmiştir. 2007 yılındaki kurak dönemde ise verimlilik tekrar 147 kg a kadar düşmüştür (Çizelge-1).

Konya'nın **arpa verimlilik** değerlerindeki değişim incelendiğinde de buğdayın verimlilik değerlerindeki değişime benzer durumun olduğu gözlenir. Özellikle 1992-1995 yılları arası ve 1997 yılındaki kurak dönemde (Şekil-3) verimlilikte büyük düşüş olmuştur (Şekil-5). Arpanın rasat dönemindeki ortalama verimliliği 228 kg olup 1994 yılında 155 kg a, 2005 yılında ise 186 kg a kadar düşerken 1999 yılında 299 kg a kadar yükselmiştir (Çizelge-2). Çünkü 1994-1998 yılları arasında yağış değerlerindeki artışa ve nemli döneme bağlı olarak

yer altı su seviyesinin yükselmesi ve toprak nemliliğinin artması sonucu bu nemli dönemde verimlilik artmış ancak en yüksek verimlilik nemli dönemi takip eden kurak devrenin başladığı yıla tekabül etmiştir.

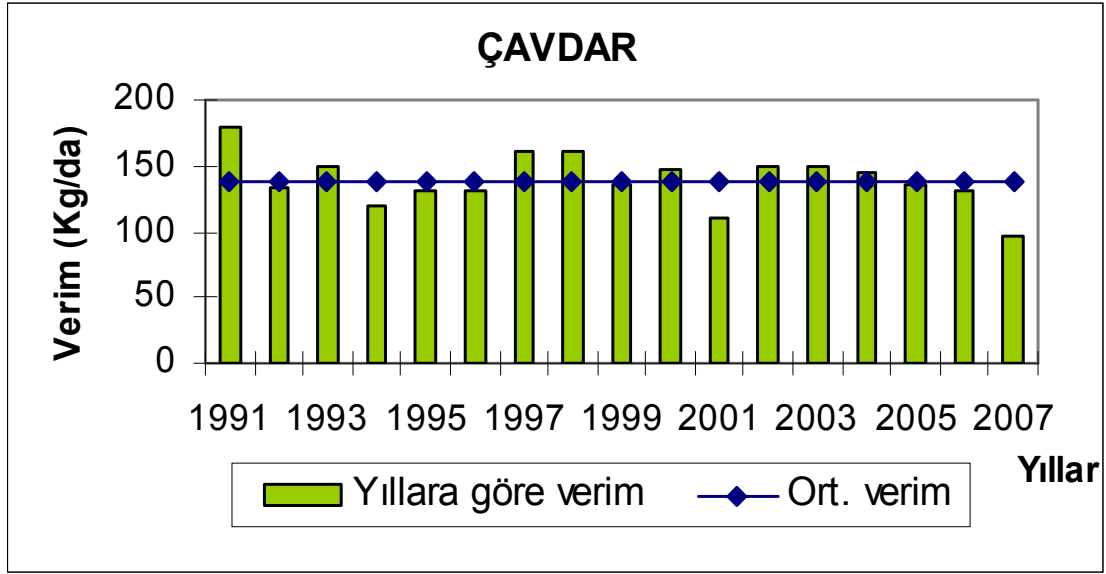


Şekil-4: Konya'da buğday verimliliğinin yıllara göre değişimi.



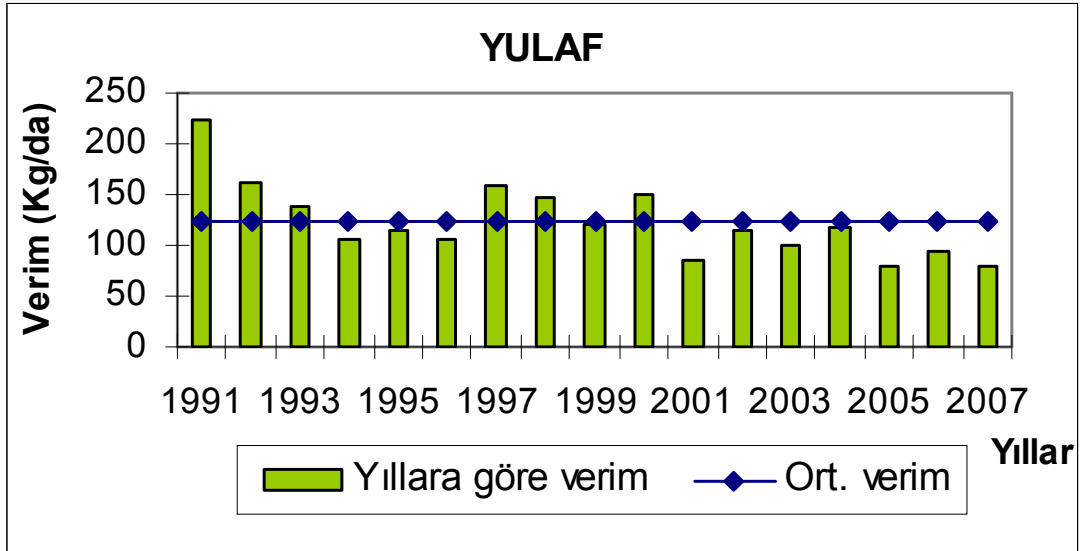
Şekil-5: Konya'da arpa verimliliğinin yıllara göre değişimi

Çavdar üretiminde de benzer durumlar gözlenir. Ortalama verimliliğin 139 kg olduğu çavdarda kuraklığın 1988-1995 yılları arasındaki kurak dönemin etkilerinin güçlendiği 1994 yılında verimlilik 119 kg a kadar düşmüştür (Şekil-6). Kurak dönemin tekrarlandığı 1998 yılı sonrası da 2007 yılında verimlilik düşmüş ve rasat döneminin en düşük değerine (99 kg) ulaşmıştır (Çizelge-2).



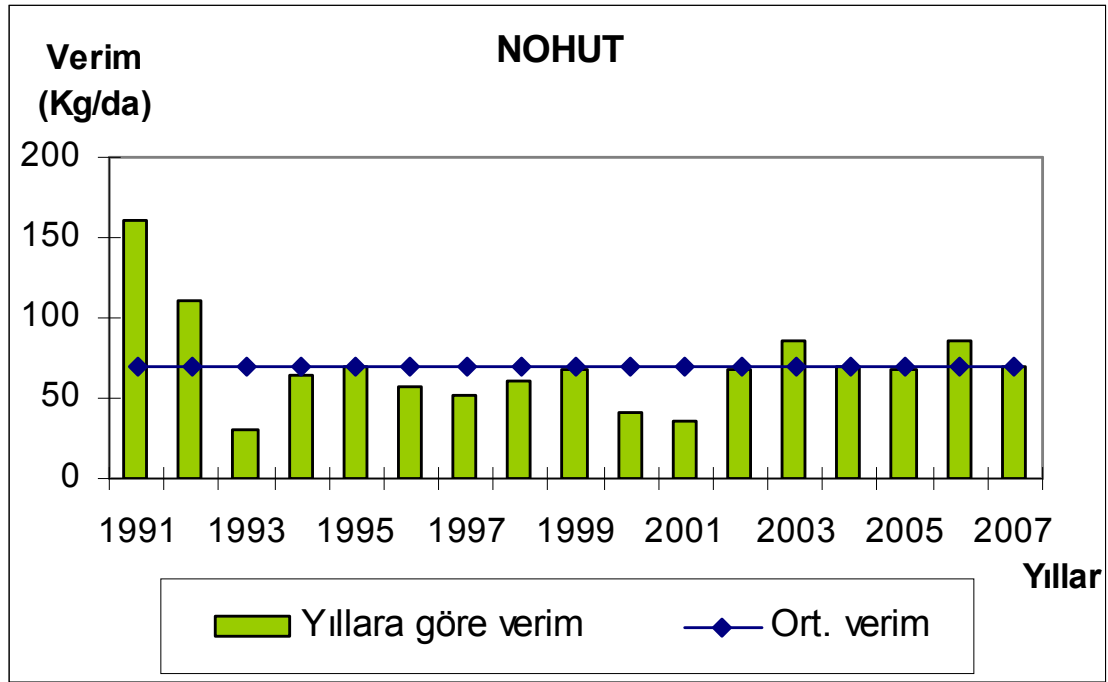
Şekil-6: Konya'da çavdar verimliliğinin yıllara göre değişimi

Yulaf üretim değerleri incelendiğinde nemli ve kurak dönemlere paralel bir artış ve azalma gözlenir. Ortalama verimlilik değeri 124 kg olan yulafın verimliliği kurak geçen 1994 yılında 107 kg, ve 2007 yılında ise 80 kg a kadar düşmüştür (Şekil-7). Ancak eklenik sapma grafiğinde (Şekil-3) nemli dönme olarak görülen 1996 yılında verimliliğin ortalamasının altında (105 kg) olması bu yılın kurak devreyi takip eden yıl olması ve henüz toprağın yeterince doygunluk noktasına ulaşamaması ile ilgilidir. Bu nedenle nemli döneme girilmekle beraber toprakta hala kuraklık etkilerinin devam ediyor olması nedeniyle ortalama verimliliğin altında yulaf üretimi gerçekleşmiştir.



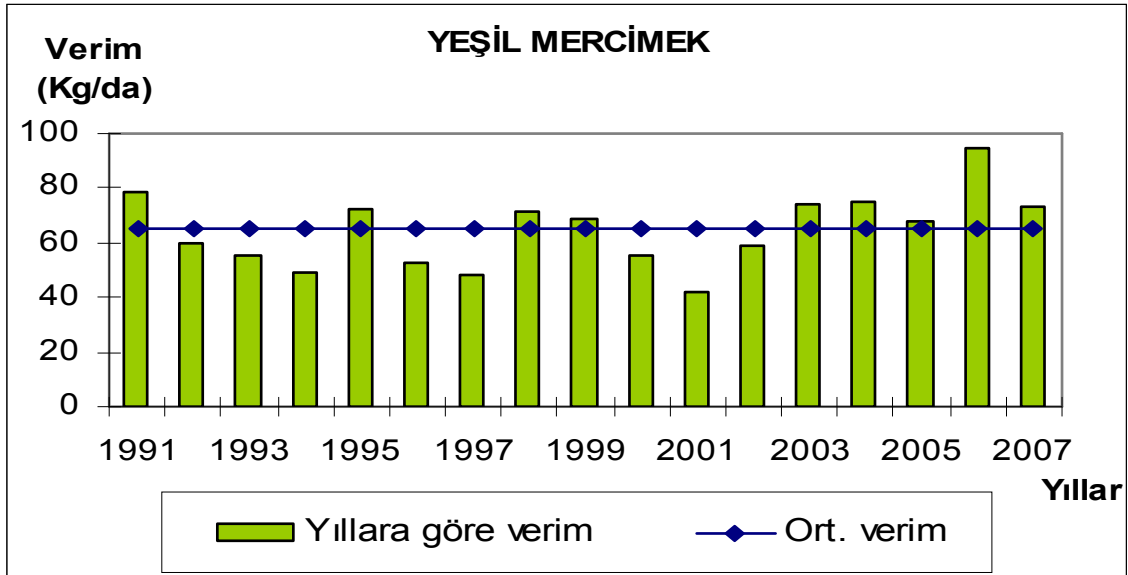
Şekil-7: Konya'da yulaf verimliliğinin yıllara göre değişimi

Nohudun ortalama verimliliği kurak geçen dönemler haricinde ortalama verimliliğe (70 kg) yakın değerlerde olmuştur (Şekil-8). Ancak kuraklığın şiddetli olduğu 1993 yılında 30 kg, 2000 yılında ise 41 kg ve 2001 yılında ise 36 kg a kadar düşmüştür.



Şekil-8: Konya'da nohut verimliliğinin yıllara göre değişimi

Yeşil mercimek üretiminde diğer tahıl ürünlerine benzer değişim gözlenir. Ortalama verimliliğin 65 kg olduğu yeşil mercimekte, kurak döneme tekabül eden 1994 yılında verimlilik 49 kg, 2001 yılında ise 42 kg a düşmüştür (**Şekil-9**). Nemli dönemlerde ise verimlilik artmış olup örneğin 1995 yılında 72 kg, 1998 yılında ise 71 kg a kadara çıkmıştır.



Şekil-9: Konya'da yeşil mercimek verimliliğinin yıllara göre değişimi.

Çizelge-2:Konya'da Yıllara Göre Tahıl Üretim Miktarı ve Verimlilik Durumu

	BUĞDAY			ARPA			ÇAVDAR			YULAF		
	Ekilen alan	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen alan	Üretim	Verim	Ekilen alan	Üretim	Verim	Ekilen alan	Üretim	Verim
1991	1592510	413234	259	532170	163143	307	16020	2866	179	60730	13606	224
1992	1426180	222948	156	508680	98174	193	10530	1395	133	59000	9900	163
1993	1517320	181056	155	533010	85330	171	14000	2618	149	66590	9241	137
1994	1367860	180868	133	514870	79533	155	18970	2252	119	70500	7642	107
1995	1407550	249896	178	495130	86209	210	18100	2353	130	67500	7826	115
1996	1343450	235082	174	575310	119518	207	16600	2158	130	66810	7144	105
1997	1316130	253761	195	134420	37711	281	3470	554	160	3470	554	160
1998	1345700	314979	234	543500	156277	289	17280	2760	160	66360	9756	147
1999	1274960	238294	187	540150	123204	299	22950	2985	135	66500	7980	120
2000	1205640	247418	208	526510	123696	238	19350	2864	148	70000	10500	150
2001	446790	81172	182	207370	42177	207	18920	2080	110	57270	4921	86
2002	1022340	196998	194	543980	133983	245	18050	2763	149	49840	5124	115
2003	1022340	196998	193	543980	133983	245	18050	2763	150	64620	6530	101
2004	876340	185052	215	638270	164522	254	18670	2698	144	57340	6816	119
2005	811740	119180	148	688470	128692	186	17130	2307	135	52960	4269	80
2006	566325	112680	286	682360	145772	214	16400	2193	131	51000	4783	95
2007	742529	97618	147	469000	70605	158	5300	518	96	7500	620	80

Çizelge -2: Devam

	NOHUT			MERCİMEK (Yeşil)		
	Ekilen alan	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen alan	Üretim	Verim
1991	65340	10480	160	62150	4908	79
1992	65600	7216	110	62000	3720	60
1993	60780	1851	30	63900	3768	55
1994	63000	4124	65	62200	3123	49
1995	62050	4344	70	61200	4694	72
1996	62200	3565	58	63500	3195	53
1997	62820	3279	52	63790	3101	48
1998	61720	3712	60	61610	3869	71
1999	59000	4000	68	45560	3125	69
2000	60500	2595	41	39200	1992	55
2001	58750	2272	36	28520	1033	42
2002	61410	3978	67	28740	1691	59
2003	56820	4861	86	26000	1930	74
2004	52970	3706	70	25660	1924	75
2005	47000	3255	68	23500	1550	68
2006	45900	3973	86	22850	2093	95
2007	25900	1859	70	2100	162	73

SONUÇ

İklimin, tarımsal üretimin üzerindeki etkisi özellikle kuru tarım ürünlerinde daha iyi hissedilmekte olup Konya bunun tipik örneklerinden biridir. Buna göre yağış miktarındaki değişikliğin üretim miktarı ve verimlilikteki etkileri özellikle buğday, arpa, yulaf, çavdar, nohut ve yeşil mercimek ürünlerinde belirgin olmuştur. 1991-2007 yılları arasındaki yağış değişikliğine bağlı olarak ortaya konulan eklenik sapma grafiğine göre iki kurak dönem dikkat çekicidir. Bu kurak dönemler 1990-1994 ve 1998-2007 yılları arasındadır. Özellikle 1998 yılı sonrası kuraklığın şiddeti giderek artmıştır. Buna göre de en fazla verim azalması 2007 yılında tespit edilmiştir. Kurak dönemlerin aksine 1995 ile 1998 yılları arasındaki nemli dönemde ise verimlilikte artış kaydedilmiştir. Buna göre iklimin tarımsal üretimdeki etkileri çok belirgin olup iklim değişikliğinin yarıkurak sahalardaki üretim miktarı ve verimliliği üzerinde etkileri açık olarak gözlenmektedir.

Kaynakça

- ATALAY, İ. ve MORTAN, K., 2003, Türkiye Bölgesel Coğrafyası nkılâp yayımları, ISBN 975-10-2079-4, s. 509-519, İstanbul.
- BAŞTÜRK, K. VE Diğ., 2009, Konya Şartlarında Yağış, Sıcaklık ve Bitki Örtüsü İlişkisi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enst. Dergisi,
- BAĞCI, y., 1993, Konya –karapınar Bölgesi'nin Flora ve Vejetasyonu, Selçuk Üniversitesi fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi
- BULUT, İ., 2006, Genel Tarım Bilimleri ve Tarımın Coğrafi Esasları (Ziraat Coğrafyası), Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, ISBN: 975-6859-71-7.
- ÇİÇEK, İ. 1995, Türkiye'de Kurak Dönemin Yayılışı ve Süresi (Thorntwaite Metoduna göre). Ankara Üniversite Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama dergisi, Sayı:4, s.77-101
- DOĞANAY, H. 1985, Tarım Coğrafyası. Atatürk Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Ders Notları:86, Erzurum.
- DOĞANER, S., 1988-1092, Türkiye'de Tarım İşletmeleri ve Faaliyetleri. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi, Sayı:3, s.159-174
- EREN, Y., 2001, Konya ve Çevresinin Neo-tektonik Özellikleri ve Depremselliği, S.Ü., Yerbilimleri Açısından Konya Sempozyumu, Bildiriler, s. 17, KONYA
- GÖNEY, S., 1979, Türkiye Ziraatının Coğrafi Esasları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:2600, İstanbul.
- GÖNEY, S. 1986, Sıcak Bölgelerde Ziraat Hayatı. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:2732
- KAFALI YILMAZ, F., 2008, Adana Ovaları'nda İklim tarım İlişkisi ve Tarım Politikalarının yansımaları, A.K.Ü. Yay.No:70, ISBN:978-975-7150-89-3
- KAFALI YILMAZ , F., 2009, İç Batı Anadolu Bölümü'nün İklim özellikleri ve İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretime Etkileri, A.K.Ü., Yay. No.71, ISBN:978-975-7150-91-6,
- KODAY, Z., 2000, Türkiye'de Tahıl Üretimi. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı:37, İstanbul
- SARI, S., 2009, Batı Akdeniz Bölümü'nden İç Anadolu'ya Geçiş İklimleri Doktora tezi, s. 48, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enst., KONYA.
- KOÇMAN, A., 1993, Türkiye İklimi, Ege Üniversitesi Edebiyat Fak Yayınları No:72, s.61, İZMİR.
- TÜMERTEKİN, E., 1995, Türkiye'de Kuraklık Süresinin Coğrafi Dağılışı. Türk Coğrafya Dergisi, 15-16

AFYONKARAHİSAR İLİNDE NÜFUSUN YÜKSELTİ BASAMAKLARINA GÖRE DAĞILIŞI

Yrd.Doç.Dr. Barış TAŞ (baristas@aku.edu.tr)

Arş.Gör.Dr. Mustafa YAKAR (yakar@aku.edu.tr)

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar

Öz: Yeryüzünde nüfusun yatayda ve dikeyde dağılımını belirleyen çok sayıda fiziki, beşeri, ekonomik, siyasi ve kültürel faktörler bulunmaktadır. Bunlardan yükselti fiziki faktörler içerisinde sayılabilecek alt faktörlerden sadece birisidir. Yükseltinin, insan yaşamına, bulunulan enleme göre değişen avantaj ve dezavantaj farklılaşması, yerleşmeleri ve dolayısıyla nüfusu etkilemektedir. Enleme göre yükseltiye bağlı değişen doğal ortam koşulları başta yerleşmelerin dolayısıyla da nüfusun dağılımını şekillendirmektedir. Bunun sonucunda sıcak kuşakta yüksek rakımlara çıkan daimi yerleşme üst sınırı orta kuşaktan itibaren azalarak soğuk kuşakta deniz seviyesine yakın bir yükseltiye kadar düşmektedir. Orta kuşakta kalan Türkiye’de nüfus deniz seviyesi ile 2500 m. arasındaki sahada dağılmış durumdadır. Türkiye’de kırsal ve kentsel nüfusun dağılımı yükselti basamaklarına göre değişmekle birlikte toplam nüfusun yarısından fazlası 1000 m.’den aşağıda yaşamaktadır.

Orta Anadolu ve Akdeniz bölgelerinin geçiş kuşağında yer alan ve yükseltinin 800-2600 m. arasında değiştiği Afyonkarahisar ilinde, doğal ortam özellikleri kısa mesafede büyük değişiklikler gösterir. Artan yükselti kademelerine göre değişen doğal ortam özellikleri, her bir yükselti kademesinde beşeri faaliyetlerin farklı tip, şekil ve yoğunlukta olmasına yol açmaktadır. Buna bağlı olarak her bir yükselti kademesinde farklı tiplerde yerleşmeler, dolayısıyla da farklı miktar ve yoğunlukta nüfus bulunmaktadır. Bu araştırmada, Afyonkarahisar ilinde köy, kasaba ve şehir olarak nüfusun yükselti kademelerine göre dağılımı ve yoğunluğu ele alınmıştır. Yükselti basamaklarının alanı ve her bir yükselti basamağının karşılık geldiği ana jeomorfolojik üniteler göz önüne alınarak yürütülen ekonomik faaliyetler temel alınarak yükselti-nüfus ilişkisi analiz edilmiştir. Yerleşmeler köy, kasaba ve şehir olarak sınıflandırıldıktan sonra 2000 genel nüfus sayımı verilerinin belirlenen yükselti kademelerine göre nüfusun dağılımı tespit edilmiştir. Sonuçta yerleşmelere bağlı olarak nüfusun da yükselti kademelerine göre homojen bir dağılımından söz etmek mümkün değildir. Köy, kasaba ve şehirsal nüfusun yükselti kademelerine göre dağılımında farklılıkların gözlemlendiği ilde, yüzölçümün yaklaşık % 18’ini kaplayan 1000-1100 m. yükselti kademesi il nüfusunun % 47’sini barındıran en fazla ve en yoğun nüfuslu yükselti basamağını oluşturmuştur. Buna karşın 1400 m.’nin üzerindeki alanlar yerleşmeye çok elverişli olduğundan il nüfusunun da % 1’in dahi bulunmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Nüfus, yükselti basamakları, Afyonkarahisar*

1. Giriş

Bulunulan enleme göre farklılık göstermekle birlikte nüfusun yeryüzündeki dağılımını belirleyen faktörlerin başında yükselti gelmektedir. Yükseltinin etkisi, özellikle kırsal nüfusun dağılımında çok daha bariz bir şekilde görülmektedir. İnsan yaşamına doğrudan etkisi yanında başta iklim olmak üzere, toprak, bitki örtüsü gibi doğal ortam unsurlarının değişimi yönüyle de yükselti, nüfusun dağılımını belirlemektedir (Sergün, 1996; 7). Bu durumu aslında

yerleşmeye bağlı olarak nüfusun dağılımı olarak da değerlendirmek mümkündür. Çünkü yükseltiye bağlı olarak yerleşmenin tipleri ve büyüklükleri yanında yapılan ekonomik faaliyetlere bağlı olarak yıl içindeki kullanım süreleri de değişmektedir.

Türkiye'nin de içinde bulunduğu orta kuşakta kalan ülkelerde yükselti arttıkça nüfus azalmakta ve belli bir yükseltiden sonra daimi yerleşmenin kalmamasına bağlı olarak nüfus da bulunmamaktadır. Nitekim bu durumun bir göstergesi olarak Türkiye'de 0-250 m. yükselti basamağı kırsal nüfusun %29,06'sını barındırmaktadır ve km²'ye 90 kişi düşmektedir. Buna karşın 2000-2500 m. yükselti basamağında kırsal nüfusun sadece % 1,75'i yaşarken, 2500 m.'nin üzerinde nüfus bulunmamaktadır (Sergün, 1996;8). Yine de Türkiye'de 2000 m'nin üzerindeki yükseltide daha çok dönemlik olarak kullanılan yayla yerleşmelerinin yoğunlukta bulunmasına bağlı olarak yaz mevsiminde nüfuslanmaktadır.



Şekil 1. Afyonkarahisar ili ve yakın çevresinin fiziki haritası.

Ege, Akdeniz ve Orta Anadolu Bölgelerinin geçiş alanında, İç Batı Anadolu bölümünde kalan Afyonkarahisar ilinde nüfusun yükselti basamaklarına göre dağılımı, il yüzölçümünün yükselti basamaklarına göre dağılımına ve her bir basamağın karşılık geldiği ana jeomorfolojik ünitelere göre değişmektedir. Asıl Ege bölümü ile Orta Anadolu plato sahası arasındaki yüksek “eşik alanında” kalan ilde, yükseltinin nüfus üzerindeki sınırlayıcı etkisi daha belirgin bir şekilde izlenebilmektedir. Zira 800-2600 m. arasındaki yükselti

kademesinde 13.927 km² yüzölçümüne sahip olan ilde yerleşmelerin yoğunlaştığı 900-1300 m. yükselti basamağı, nüfusun da benzer bir şekilde en yoğun olduğu alandır. Buna karşın 1400 m'nin üzerindeki alanlarda kurulmuş olan toplam 7 köyde sadece 683 kişi yaşamaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

Yeryüzünde nüfusun dağılışı fiziki, beşeri, ekonomik, siyasal ve kültürel faktörlerin etkisinde şekillenmiştir. Bunlardan özellikle fiziki faktörlere bağlı olarak yeryüzü, insan yaşamına uygun (ekümen) ve uygun olmayan (ekümen olmayan) alanlar olarak ikiye ayrılmaktadır (Tümertekin ve Özgünç 1998;341, Peters ve Larkin 2005; 48). İnsan, yeryüzüne ayak bastıktan günümüze kadar gelişen bilgi birikimi ve teknolojisi sayesinde ekümen sahanın sınırlarını sürekli genişletirken, ekümen olmayan alanlar aynı hızda daraltmıştır (Peters ve Larkin 2005; 48). Bununla birlikte insan yaşamına çok elverişli olmayan çöller, kutuplar ve çevresi, yüksek dağlık alanlar nüfusun olmadığı veya en seyrek olduğu yerlere karşılık gelmektedir. Enerji ve maden kaynaklarına ulaşmak, askeri ve stratejik üstler kurmak amacıyla her geçen gün ekümen olmayan alanlar da dönemlik veya sürekli yerleşmeye açılmaktadır.

Nüfusun dağılışında etkili fiziki coğrafya faktörleri arasında yeryüzü şekilleri, yükselti, eğim ve bakı, iklim, su kaynakları, toprak ve bitki örtüsü sayılabilir. Bunlardan yeryüzü şekillerine bağlı olarak artan yükselti, eğim koşullarının değişmesine bağlı olarak insanın ulaşılabilirliğini ve üretimini sınırlandırmaktadır. Gelişen teknoloji ile bu sınırlılıkların üstesinden gelinse de bu alanlar yoğun nüfuslu değildir (Clarke 1972; 19). Buna karşın deniz kıyısında olan alçak kesimler çok daha yoğun nüfusludur. Nüfusun yükselti kademelerine bağlı dağılımı, enleme bağlı olarak daimi yerleşmenin üst sınırının ekvator dan kutuplara doğru düşmesiyle doğru orantılı olarak azalmaktadır. Sıcak kuşakta daha yüksekler e çıkan daimi yerleşme üst sınırı, orta kuşakta biraz daha azalmakta soğuk kuşakta ise en düşük değere gerilemektedir. Nitekim Latin Amerika'da ovalara ve alçak düzlüklere göre And Dağları daha yoğun nüfusludur. Bu kıtada şehirlerin de yükseklerde yer aldığı görülür. Latin Amerika'da La Paz kentinin 3.640 m. yükseltide kurulmasına karşın İngiltere'deki Buxton kenti 305 m değeriyle İngiltere'nin en yüksek şehri durumundadır (Clarke 1972;18). Bu durum enleme bağlı olarak yükseltinin insan yaşamındaki avantaj ve dezavantaj farklılaşmasının yerleşmelere yansımadır.

Nüfusun yükselti basamaklarına göre dağılışı, yerleşmelerin tiplerine göre yükselti basamaklarına göre dağılışının birlikte düşünülmesi gerekir. Bu bağlamda yükselti-nüfus ilişkisi, yerleşmelerin kuruluşundan günümüze kadar gösterdiği gelişimin bir sonucu durumundadır. Bununla birlikte yerleşmelerin canlılar gibi gösterdiği gelişim evreleri de nüfusun dağılımını belirlemektedir. Nitekim başlangıçta küçük bir iskân ünitesini olarak kurulan bir yerleşme çekirdeği, sonrasında gelişerek önce bir köye daha sonra kasabaya belki de bir şehre dönüşebilmektedir. Ya da tam tersine başlangıçta bir köy veya kasaba nitelikli bir yerleşme zamanla gerileyerek ortadan kalkabilmektedir. Dolayısıyla yerleşmelerin bir mekândan diğerine gösterdiği bu farklı gelişim aşamaları, nüfusun yataydaki kadar dikeydeki dağılışını da belirlemektedir. Bu çerçevede özellikle göçler, yerleşmeler üzerinde, doğal nüfus artış ve azalışından çok daha derin etkiler bırakabilmektedir. Özellikle yükseltinin fazla olduğu alanlarda kurulmuş olan kırsal yerleşmeler göçler boşalarak terk edilme sürecine girebilmektedirler. Bir başka nokta ise yine özellikle kırsal yerleşmelerin zamanla yer

değiştirmesidir. Başta afetler olmak üzere pek çok nedenlerle, yerleşmeler yüksek bir sahadan daha alçak bir alana taşınabilmektedir.

Günümüz dünyasında nüfus hızla şehirleşme süreci içine girmiştir. Şehirlerin ise kırsal yerleşmelere göre daha düşük yükseltilerde kurulduğu düşünülürse, nüfus-yükselti ilişkisini belirlemede şehirlerin kurulmuş olduğu yükseltiler büyük ölçüde belirleyici olmaktadır. Burada şunu da hemen belirtmek gerekir ki; farklı yükseltilerde kurulmuş olan her şehir homojen bir nüfus dağılımı göstermemektedir. Özellikle deniz seviyesinden itibaren 100 veya 250 m olarak belirlenebilecek kıyı kuşağı tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de şehirlerin ve dolayısıyla nüfusun toplandığı alanlara karşılık gelmektedir. Gözenç ve Günal (1987) tarafından 1985 yılı nüfus sayım sonuçlarının değerlendirildiği araştırmaya göre, Türkiye şehirlerinin % 45’inin 0-250 m arasında kurulmuştur. Yine aynı araştırmaya göre 0-250 m kuşağında kalan şehirler, ülke nüfusunun % 29’unu, şehir nüfusunun ise % 56’sını oluşturmaktadır (Gözenç ve Günal 1987; 34-35). Bu basamağın Türkiye kırsal nüfusunun % 29’u ile en yüksek orana sahip olduğu eklenirse kıyı kuşağının nüfusun dağılımındaki yeri daha iyi anlaşılır. Nitekim toplam ülke nüfusunun % 43’ü yüzölçümün sadece % 10’unu oluşturan 0-250 yükselti basamağında kaldığı görülür (Sergün, 1996;8). Buna karşın Türkiye şehirlerinin % 25’i, şehirsal nüfusunun ise % 15’i 1000 m’nin üzerinde kalmaktadır. Aynı yükseltinin üzerinde kırsal nüfusun ise % 33,4’ü yaşamaktadır. Türkiye yüzölçümünün % 56’sının yer aldığı 1000 m’nin üzerinde ise ülke nüfusun ancak % 24’ünü bulmaktadır (Gözenç ve Günal 1987, Sergün, 1996). Türkiye’de nüfus-yükselti ilişkisinin genel çerçevesi şu temel sonuca götürmektedir: Nüfusun yükselti basamaklarının kapladıkları alanlara göre orantılı dağılmadığı ve yükselti artarken nüfus azalmaktadır. Kıy-şehir nüfusunun yükselti basamaklarına göre dağılımı farklılaşmakta ve kırsal nüfus kırsal daimi yerleşmelerin üst sınırına bağlı olarak 2.500 m.’ye kadar çıkmaktadır. Buna karşın şehir yerleşmeleri ve şehirsal nüfus için 0-250 m. arasındaki kıyı kuşağı çok daha önemlidir.

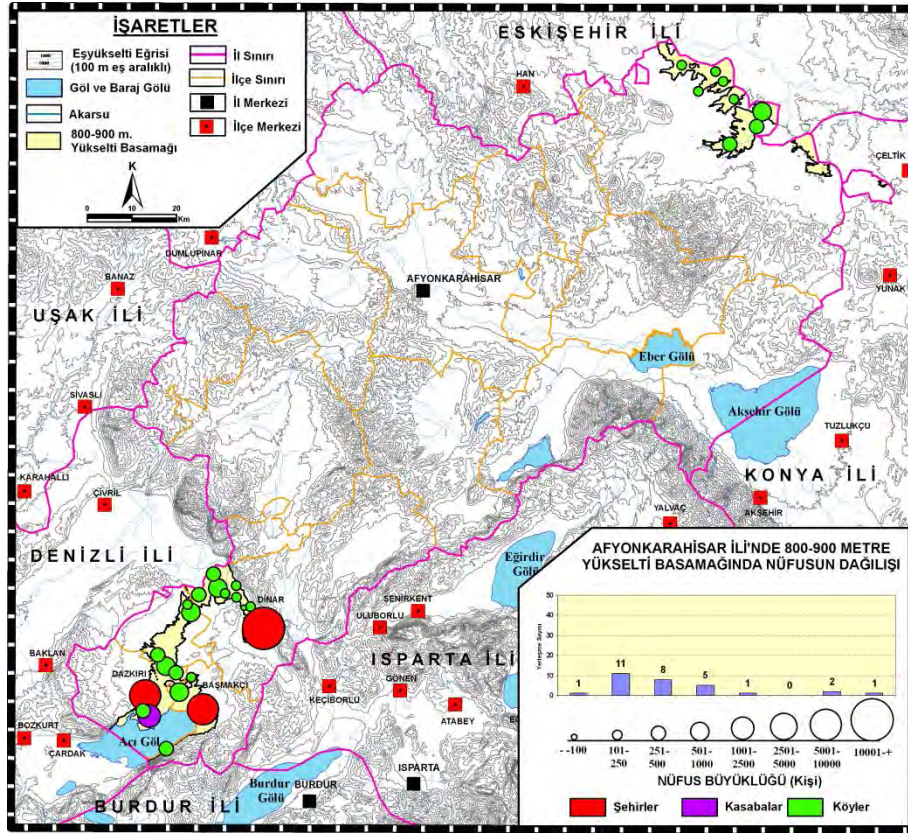
Kıyı Ege ile Orta Anadolu arasındaki eşik sahasında yer alan Afyonkarahisar ilinde nüfusun yükselti basamaklarına göre dağılımı, Türkiye genelinden farklılık göstermektedir. İlin ortalama yükseltisinin Türkiye ortalaması civarında olması nüfusun 1000 m.’nin üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Nitekim 1000 m.’nin altında il yüzölçümünün % 22’si; il nüfusunun ise %23’ü yer almaktadır. Buna karşın il yüzölçümünün sadece %19’unu oluşturan 1000-1100 m arasındaki kuşak il nüfusunun % 47’sine sahiptir ve nüfus-yükselti ilişkisindeki dengesiz dağılımı ortaya koymaktadır. Başta il merkezi olmak üzere 8’i şehir, 38’i kasaba ve 107’si köylerden oluşan 153 yerleşmenin bu basamakta yer alması, nüfusun yoğunlaşmasının başlıca nedenidir. Sonuç olarak ortalama yükseltinin fazla olduğu ilde, yeryüzü şekillerine de bağlı olarak, nüfusun çok daha dar bir kuşakta toplandığı görülmektedir.

2. Yükselti Basamaklarına Göre Nüfusun Dağılışı

3. 1. 800-900 metre Yükselti Basamağında Nüfus

Afyonkarahisar ilinin en alçak sahasını oluşturan 800-900 m. yükselti basamağında toplam 59.816 kişi bulunmaktadır. İl toplam nüfusunun % 7,38’ini, yüzölçümünün ise %5’ini oluşturan 800-900 m. yükselti basamağında 25 köy, 1 kasaba ve 3 şehir yerleşmesi bulunmaktadır. Aritmetik olarak km²’ye 87,46 kişinin düştüğü bu basamaktaki nüfusun %83,25’i şehir, %12,77’si köy ve %3,98’i kasabalarda yaşamaktadır (Çizelge 2). İl ortalamasının üzerinde nüfus yoğunluğuna sahip olan 800-900 m. kuşağı, en yoğun nüfuslu

1000-1100 m. basamağından sonra ikinci sırada bulunmaktadır. Oysa 800-900 m. yükselti basamağı nüfus miktarı sıralamasında 4. sırada yer almaktadır. Bu durum yüzölçümün az olduğu basamakta, yoğunluğun fazla olmasına neden olmuştur.



Şekil 2. Afyonkarahisar ilinde 800-900 m yükselti basamağında nüfusun dağılışı.

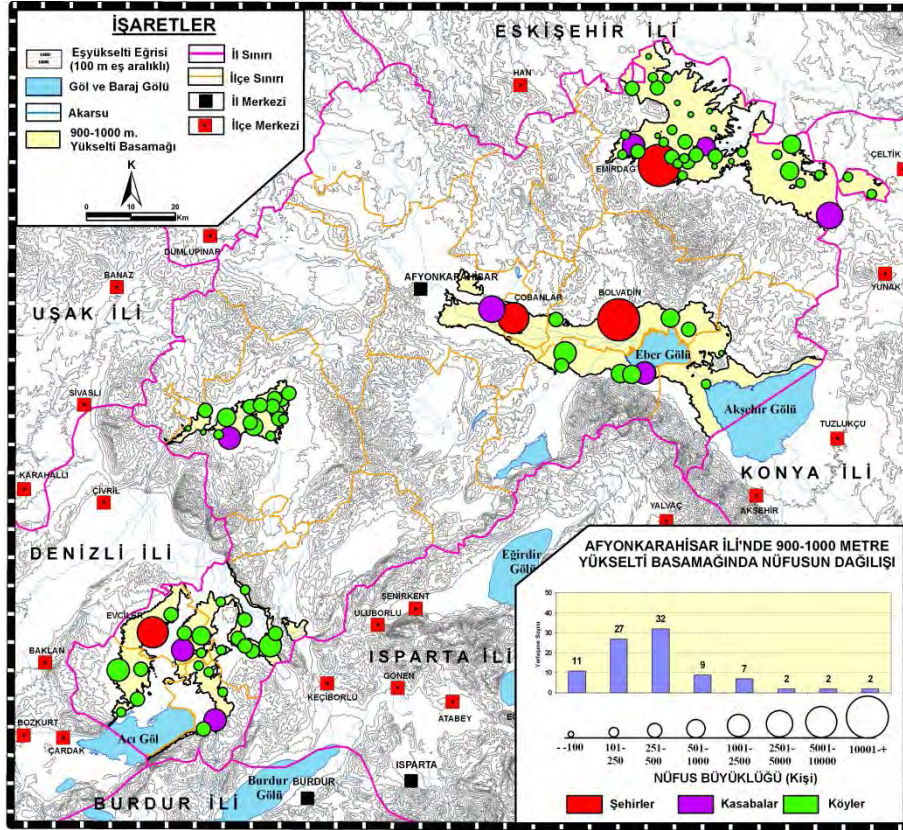
Afyonkarahisar ilinde 800-900 m yükselti basamağında nüfus, biri ilin kuzeydoğusunda Yukarı Sakarya Havzası, diğeri ise güneybatıdaki Dinar tektonik çöküntü oluşu ve Acıgöl çevresi olmak üzere iki farklı noktada toplanmıştır (Şekil 2). Bunlardan Yukarı Sakarya Havzasının Sakarya Nehri yakınında kalan Emirdağ ilçesine bağlı olan 8 köyde toplam 1.943 kişi bulunmaktadır ki, bu değer basamak nüfusunun ancak %3,2'sine karşılık gelmektedir. Dolayısıyla bu basamaktaki nüfusu ilin güneybatısındaki Dinar çöküntü alanı ile Acıgöl çevresinde yoğunlaşmıştır. Bu kesimde ise Dinar ilçe merkezi 800-900 basamağındaki şehir nüfusunun % 71'ini, toplam nüfusun ise % 59'unu tek başına barındırmaktadır. Basamağın diğer iki şehri olarak sınıflandırılmış olan Dazkırı (6.555 kişi) ve Başmakçı (7.816 kişi) nüfusun toplandığı diğer merkezlerdir. Basamağın tek kasabası, Dazkırı ilçesine bağlı olan ve Acıgöl'ün kıyısında kalan 2.382 kişinin yaşadığı Yüreğil'dir. Basamakta kalan toplam 25 köy basamak nüfusunun sadece %12,77'sini oluşturmaktadır ve bu köylerin nüfusları düşük düzeydedir. Nitekim toplam 25 köyün 12'sini nüfusu 250 kişiden az, 8'inin ise 250-500 ve 5'nin ise 500-1000 arasında nüfus büyüklüğüne sahip olduğu görülür. Acıgöl kuzeydoğusu ile Dinar çöküntü oluşunda köylerin yoğunlaşmasına karşın bu iki alan arasındaki eşik sahasında köylerin seyrekleştiği görülür. Bu basamaktaki kırsal nüfusun büyüklüğü ve dağılımı arazi kullanım paterni ve potansiyeli ile göçlere bağlı olarak şekillenmiştir.

3.2. 900-1000 metre Yükselti Basamağında Nüfus

Afyonkarahisar ilinde 900-1000 m yükselti basamağının barındırdığı nüfus, 131.188'dir. İl nüfusunun %16,18'ini, alanının ise % 17'sinin içinde kaldığı 900-1000 m yükselti kademesinde 80 köy, 8 kasaba ve 4 şehir yerleşmesi bulunmaktadır. Bu değerler bir önceki basamakla karşılaştırıldığında alan, yerleşme sayısı ve nüfusta bir artış olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte 800-900 m yükselti kuşağına göre nüfus yoğunluğu azalarak km^2 'ye düşen kişi sayısı 55'e düşmüştür. İl ortalamasına yakın olan bu değer aynı zamanda 800-900 m basamağı kadar yoğun nüfuslu olmadığını göstermektedir. 900-1000 m. yükselti basamağında nüfusun yerleşme tiplerine göre dağılımı ele alınacak olursa; % 65,83'ü şehir, % 20,89'u köy ve % 13,28'i kasabalarda yaşadığı görülür. Köy ve kasaba nüfuslarının toplam nüfus içinde oransal olarak artışına karşın şehirsiz nüfus oransal olarak gerilemiştir. Diğer yükselti kademeleriyle karşılaştırıldığında 900-1000 m. kademesi nüfus miktarı bakımından 3. sırada yer alırken km^2 'ye düşen kişi sayısı sıralamasında 4. sırada kalmaktadır.

İlde 900-1000 m kuşağında nüfusun alansal dağılımı değerlendirildiğinde dört farklı saha karşımıza çıkmaktadır (Şekil 3). Bunlardan birincisi ilin kuzeydoğusunda Emirdağ ilçesi sınırlarında kalan Yukarı Sakarya Havzası tabanındaki dalgalı düzlüklerdir. Emirdağ ilçe merkezi ile 3 kasaba ve 33 köy ile yoğun bir yerleşme alanı olan bu kesim, nüfus bakımından aynı yoğunlukta değildir. Nitekim bu saha, 900-1000 m basamağı nüfusunun % 25'ini (33.153 kişi) alanının ise % 33'ünü kaplamaktadır. Tarım alanları bakımından geniş arazilerin bulunmasına karşın kurak ve yarı kurak iklimin hâkim olması ve su kaynaklarının yetersizliği tarımsal faaliyetlerin kuru tarımla karakterize olması, nüfusu miktarını olduğu kadar gelişimini de göçler yoluyla derinden etkilemiştir.

İkincisi saha ise Eber ve Akşehir göllerinin içinde kaldığı Akarçay Havzasının aşağı kesimleridir. Bolvadin ve Çobanlar ilçe merkezleri ile 2 kasaba ve 9 köyün bulunduğu bu alan, basamak yüzölçümünün % 41'ini, nüfusunun ise % 54'ü (70.917 kişi) barındırmaktadır. Nüfusun % 85'inin şehirlerde yaşadığı bu basamağın en önemli yerleşmesi 52.398 kişinin yaşadığı Bolvadin şehridir. Bu kuşağın Eber ve Akşehir gölleri kıyıları ve yakın çevresi haricinde kalan kesimi verimli ve sulanabilen tarım arazilerine sahiptir. Her ne kadar yerleşmelerin sayıca az olduğu bir alan gibi gözüküyorsa da bu kesimdeki arazilerin bir üst basamaktaki yerleşmeler tarafından da kullanılıyor olması gözden uzak tutulmamalıdır. Bu alanın il ekonomisindeki bir diğer özelliği ise önemli sanayi tesislerini (şeker fabrikası, alkaloid fabrikası, tuğla-kiremit fabrikaları gibi) ve ulaşım güzergâhlarını (özellikle demiryolu) barındırmasıdır.



Şekil 3. Afyonkarahisar ilinde 900-1000 m yükselti basamağında nüfusun dağılışı.

Üçüncüsü ise Sandıklı Ovası'nın en alçak kesimlerine karşılık gelen düzlük alanlardır. Bu alanda ise 1'i kasaba 17'si köy olmak üzere toplam 18 yerleşmede toplam 7.286 kişi yaşamaktadır. 900-1000 m. basamağındaki toplam nüfusun ancak % 5,5'ine, alanın ise % 6,4'üne sahip olan bu kesim, hem alansal hem de nüfus açısından en düşük oranlara sahiptir. Sandıklı Ovası'nın sulu tarım yapılabilen kısımlarına karşılık gelen bu kesimde ortalama 8,5 km²'ye 1 köyün düştüğü önemli bir yerleşme sahasıdır.

Sonuncusu ise Acıgöl ile Dinar çöküntü oluşunun bir önceki basamaktaki alanlarının çevresinde kalan ve bu iki ünite arasındaki plato karakterindeki eşik sahasında genişleyen az eğimli dalgalı düzlüklerdir. Evciler ilçe merkezi ile 2 kasaba ve 21 köyün bulunduğu bu kesim, basamak toplam nüfusunun % 15'ine (19.832 kişi) alanın ise % 18'ine sahiptir. Bu kesim Dinar çöküntü oluşunun doğusundaki verimli ve sulanabilen tarım alanlarına karşın plato sahasında tahıl tarımının yapıldığı kuru tarım alanları geniş yer tutmaktadır. Alanın tek şehrsel yerleşmesi kabul edilen Evciler ilçe merkezinde dahi 5.134 kişinin yaşadığı 900-1000 m. basamağının bu kesiminde, nüfus aynı sahanın bir önceki basamağına (57. 873 kişi) göre çok fazla düşmüştür.

3.3. 1000-1100 metre Yükselti Basamağında Nüfus

Afyonkarahisar ilinde 1000-1100 m yükselti basamağının toplam nüfusu 382.649'dır. İl nüfusunun % 47'sini, il yüzölçümünün ise % 18,5'ine sahip olan 1000-1100 m yükselti kademesinde, 107 köy, 38 kasaba ve 8 şehir yerleşmesi bulunmaktadır. Yerleşme ve dolayısıyla nüfus açısından en yoğun olan bu yükselti kuşağında km²'ye 148 kişi düşmektedir. Bütün bu değerler 1000-1100 m. yükselti basamağını, ilin en fazla ve en yoğun nüfuslu, yüzölçümü en geniş, en fazla yerleşmeye sahip basamağı olduğunu göstermektedir. İl

500 kişiden daha az nüfuslu köyler ile bir kasaba yer almaktadır. Ayrıca Bayat Havzası'nda Bayat ilçe merkezinin de yer aldığı bu kesimde basamak nüfusunun ancak % 2,8'ine karşılık gelen 10.986 kişi bulunmaktadır. Hayvancılık öncelikli kuru tarım destekli ekonomik yapı, bu kesimdeki nüfus miktarını sınırlamıştır.

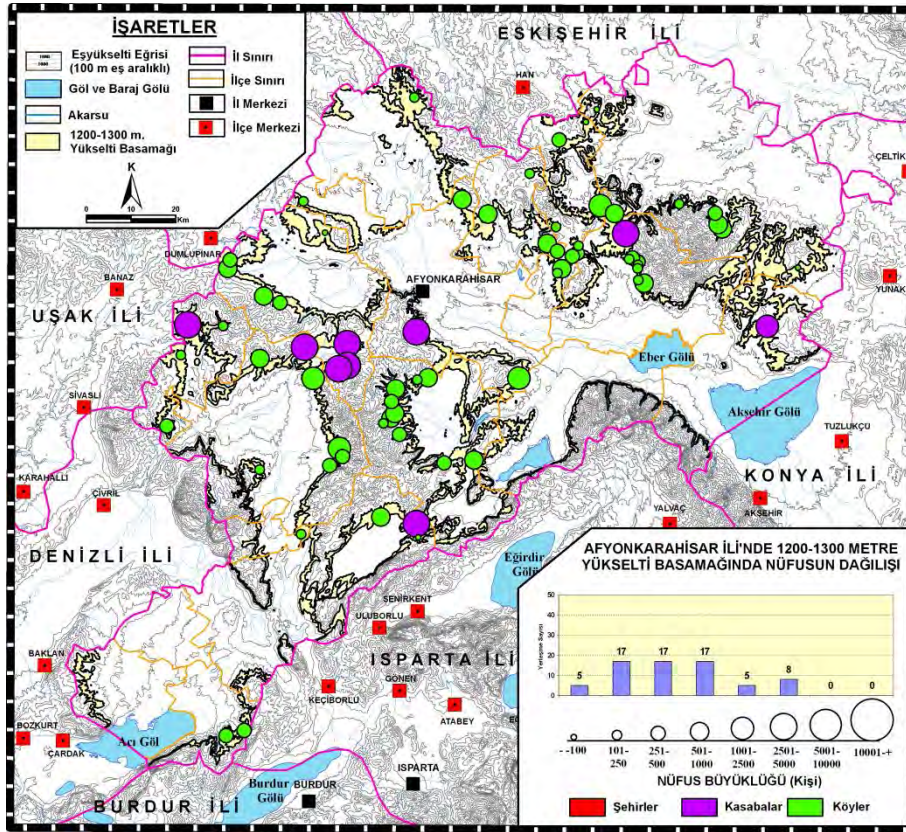
İlde 1000-1100 m. basmağının en yoğun nüfuslu olan kesimi Karamık Bataklığı Havzası ve İhsaniye çevresindeki plato sahasının da dahil edilebileceği Akarçay Havzası'dır (Şekil 4). Sultan Dağlarının kuzeybatı ve kuzeydoğu yamaçlarından inen derelerin oluşturduğu birikinti koni ve yelpazeler kuşağı, Akarçay Havzasında fazla nüfusuyla dikkati çeken ünitelerden birisidir. Yeraltısuyla sulanabilen meyve bahçelerinin hâkim olduğu birikinti koni ve yelpazelerindeki köyler nüfuslarını artırarak kasabalaşmaya başlamışlardır. Havzanın ortasında en yoğun ve en fazla nüfuslu kesimi olan Afyonkarahisar Ovası ve yakın çevresidir. Ovada kurulan yerleşmelerde tarım dışı istihdamın da geliştirilerek ekonomik faaliyetlerin çeşitlenmesiyle nüfus artmış ve bazı köyler zamanla kasabalara dönüşmüştür. Bu dönüşümde il merkezi statüsündeki Afyonkarahisar şehri ayrı bir yer tutar. Zira ulaşım güzergâhlarının düğümlendiği kentte, hizmet sektörünün geniş iş imkânları yanında son zamanlarda gelişen sanayi ile madencilik ve termal turizm, nüfusun 1990 sonrasında çok hızlı artmasına neden olmuştur. Ayrıca Sincanlı Ovası'nın batısı ile İhsaniye plato sahasındaki yerleşmelerin nüfus büyüklüğü ile dikkat çekmektedir.

1000-1100 m. yükselti kademesinde nüfus barındıran bir diğer saha ise Sandıklı Ovası tabanının çevresi ile ovanın güneye doğru olan uzantısıdır (Şekil 4). Sandıklı şehrinin de içinde kaldığı bu sahada köylerin Afyonkarahisar Ovası gibi fazla nüfuslu olmadığı görülür. Sandıklı Ovası'nın güneyinde bir eşikle ayrılan Dombay Ova 1000-1100 m. basamağında kalan bir diğer sahadır. Bu kesimde yer alan yerleşmelerin büyüklükleri bakımından nüfusları fazla değildir. Sadece bucak merkezi konumundaki Uluköy dışında kasabaya rastlanmaz. Son olarak Acıgöl'ün kuzeyi ile kuzeydoğusundaki dağlık sahanın yamaçları az sayıda yerleşmenin ve az sayıda nüfusun yaşadığı alanlardır.

3.4. 1100-1200 metre Yükselti Basamağında Nüfus

İlde 1100-1200 m yükselti kademesinde toplam 160.088 kişi yaşamaktadır. İl nüfusunun %19,7'sine, il alanının % 18'ini kaplayan 1100-1200 m yükselti basamağında 86 köy, 30 kasaba ve 3 şehir yerleşmesi bulunmaktadır. Km²'ye 62 kişinin düştüğü basamakta nüfusun %59,5'i kasaba, %26,75'i köy ve %13,75'i şehirlerde yer almaktadır. Nüfus miktarı bakımından 1000-1100 m yükselti basamağından sonra 2. sırada yer alan bu basamak, nüfus yoğunluğu bakımından il ortalamasının biraz üzerinde değerle yoğunluk sıralamasıyla 3. sırada kalmaktadır. 1100-1200 m. yükselti kademesinin ana karakterini veren bu değerler, yükseltinin nüfus üzerindeki etkisinin kendini hissettirmeye başladığının da göstergesi olarak değerlendirilebilir. 1000-1100 m. yükselti kademesiyle aynı genişliğe sahip olmasına rağmen hem nüfus miktarı hem de nüfus yoğunluğu bakımından 1000-1100 m. yükselti kademesinin yarısından bile daha az değere sahip olması bunu doğrulamaktadır. Şehirsel nüfusun oransal olarak bu basamağa kadar her basamakta en büyük paya sahipken 1100-1200 m. yükselti kademesinde son sırada kalması aynı bulguyu doğrular niteliktedir. Bu aynı zamanda 1100 m.'nin üzerinde şehirsel yerleşmelerin gerek sayısı gerekse nüfus bakımından önemini yitirdiğini de göstermektedir. Nitekim basmağın en büyük yerleşmesi, aynı adı taşıyan ovada kalan Şuhut (13. 630 kişi) şehridir. Şehir olarak kabul edilen diğer iki yerleşmeden birisi

yükselti kademesinde 60 köy ve 9 kasaba yer almaktadır. Km²'ye 29 kişinin düştüğü basamakta nüfusun % 50,2'si kasaba, % 49,7'si köylerde bulunmaktadır. Gerek nüfus miktarı gerekse nüfus yoğunluğu bakımından 5. sırada kalan basamağın alanında çok büyük bir daralma olmamasına karşın nüfustaki azalma oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. Nitekim bu yükselti kademesindeki nüfus miktarı 900-1000 ve 1100-1200 m. basamaklarına göre 2, 1000-1100 m. yükselti basamağına göre ise 6 kattan fazla azalmıştır. Yükseltinin nüfusun azalmasında etkisini iyice gösterdiği bu basamakta nüfus yoğunluğunda da aynı şekilde azalmıştır. Basamakta yer alan toplam 69 yerleşmeden sadece 13'ünün nüfusunun 1.000'in üzerinde olması yükseltinin nüfusa etkisinin bir başka göstergesi olarak görülebilir. Şehir yerleşmesinin bulunmadığı bu basamakta kasaba sayısı da azalmıştır.

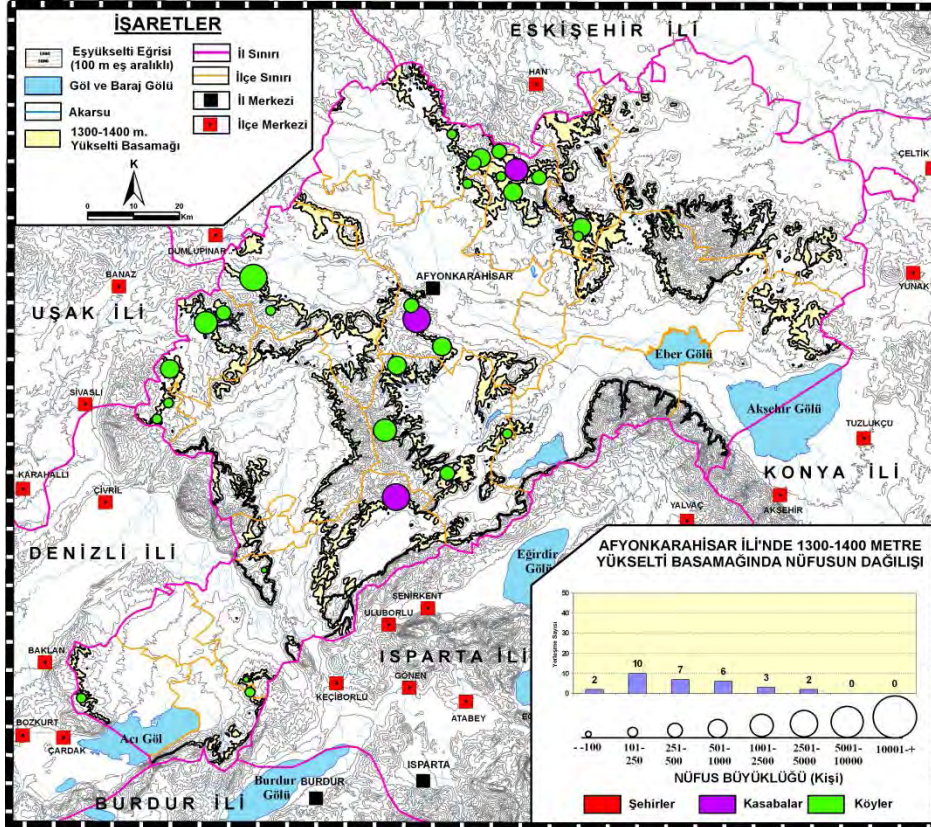


Şekil 6. Afyonkarahisar ilinde 1200-1300 m yükselti basamağında nüfusun dağılışı.

Afyonkarahisar ilinde 1200-1300 m yükselti basamağının kapladığı alanın jeomorfolojik karakterinde düz alanlardan söz etmek oldukça güçtür. Yamaçların hakim olduğu bu basamakta kalan yerleşmelerin bir kısmı kendisinden bir önceki basamak olan 1100-1200 m. yükselti kademesindeki düzlüklerden büyük ölçüde faydalanmaktadır. Bu basamakta yer alan Şuhut Ovası çevresindeki yerleşmeler buna çok güzel bir örnek oluşturmaktadır. Benzer bir durum Küçük Sincanlı Ovası çevresi için de geçerlidir. Zira bu basamakta yer alan 9 kasabadan 4'ü bu ovanın yakın çevresindeki hafif eğimli yamaçlarda kurulmuştur. Sultan Dağları ve Karakuş Dağları yamaçlarında hiçbir yerleşmenin görülmediği bu kuşakta, Akarçay Havzası kuzeyindeki engebeli sahada köylerin genel olarak nüfus büyüklüğünün azlığı dikkati çekmektedir. Sandıklı Ovasının çevresini içine alan bu basamaktaki dar şeritte ise yerleşme sayısının az olduğu görülmektedir (Şekil 6).

3.6.1300-1400 metre Yükselti Basamağında Nüfus

Afyonkarahisar ilinde 1300-1400 m yükselti basamağında toplam 20.368 kişi yaşamaktadır. İl nüfusunun % 2,5'ini, yüzölçümünün ise % 10'unu kaplayan 1300-1400 m yükselti kademesinde 27 köy ve 3 kasaba yer almaktadır. Km²'ye sadece 13 kişinin düştüğü basamakta nüfusun % 56,6'sı köylerde, % 43,4'ü ise kasabalarda bulunmaktadır. Bu yükselti basamağında da şehir nüfusu bulunmamaktadır. Yükseltiyle birlikte eğimin de giderek artması, yamaçların kuşağın tamamında hâkim olmasına neden olmuştur (Şekil 7). Dolayısıyla yerleşme için dezavantaj oluşturan bu durum nüfusu da doğrudan etkilemiştir. Buna bağlı olarak yürütülen ekonomik faaliyet tarımdan hayvancılığa doğru kaymıştır.

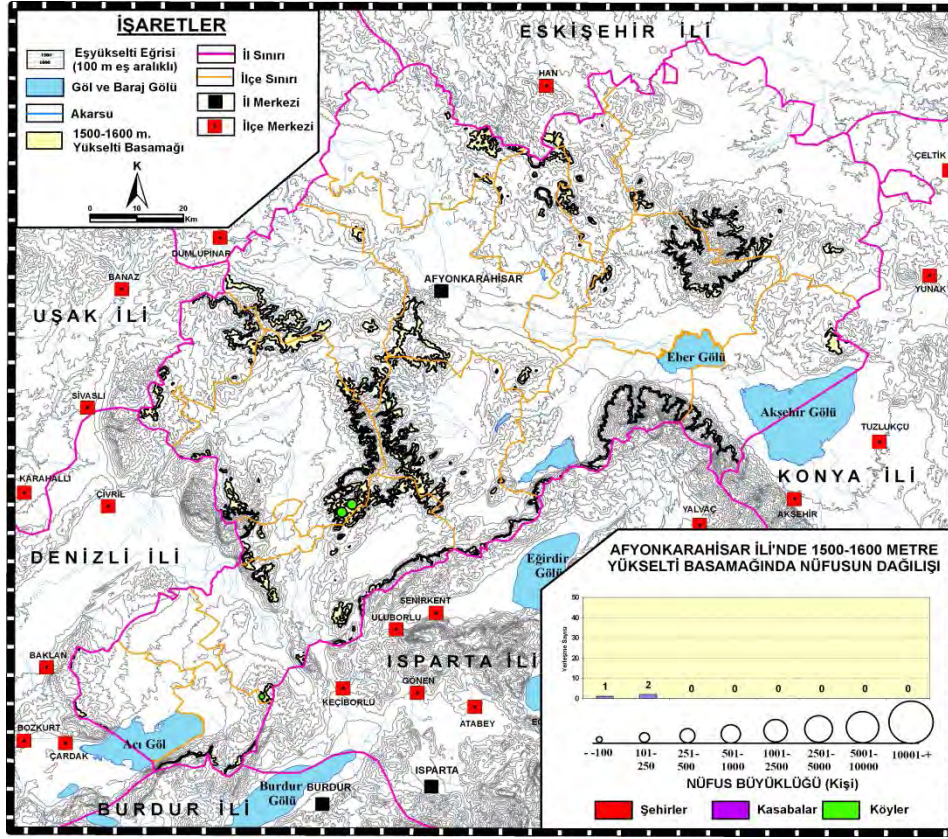


Şekil 7. Afyonkarahisar ilinde 1300-1400 m yükselti basamağında nüfusun dağılışı.

3.7. 1400-1500 metre Yükselti Basamağında Nüfus

Afyonkarahisar ilinde 1400-1500 m yükselti basamağı, 3 ilçe idari alanı içerisinde toplam 4 köy yerleşmesinde sadece 490 kişi bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle kasaba ve şehir nüfusu bulunmayan bu yükselti basamağında, il toplam nüfusunun % 0,06'sını yaşamaktadır. Oysa 1400-1500 m yükselti basamağı, il yüzölçümünün yaklaşık % 6'sını kaplamaktadır. Kapladığı alana kıyasla az sayıda nüfusun yaşadığı bu basamakta km²'ye 1 kişi bile (0,54 kişi) düşmemektedir.

1400-1500 m yükselti basamağında da bir önceki basamakta olduğu gibi, artık tarımdan söz etmek pek mümkün değildir. Eğimin yanında iklimin de olumsuz etkisi hayvancılığı zorunlu kılmıştır. 1965 yılında bu dört köyün nüfusunun 1.450 kişi olduğu dikkate alınırsa bu köyler de giderek göçle nüfus kaybettiği ortaya çıkar ki, bu durum yakın bir gelecekte kimsenin daimi olarak yaşamadığı bir alan olma ihtimalini artırmaktadır. Dağlık alanlara karşılık gelen bu kuşak, sürekli yerleşmelerden çok dönemlik faaliyetlerin yapıldığı yerleşmeler için daha uygundur.



Şekil 9. Afyonkarahisar ilinde 1500-1600 m yükselti basamağında nüfusun dağılışı.

4. Sonuç ve Değerlendirme

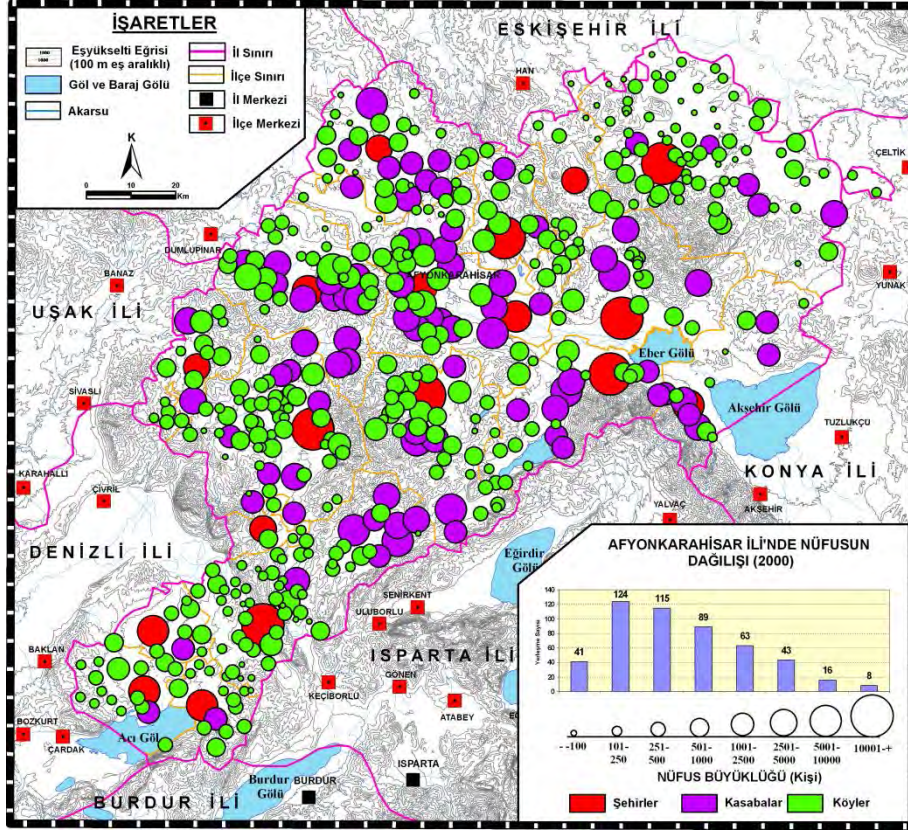
Afyonkarahisar ilinde nüfusun dağılımını şekillendiren faktörlerden birisi de yükseltidir. Ortalama yükseltinin fazla olduğu ilde, yüzölçümün yükselti basamaklarına göre dağılımından çok her bir basamağın kapladığı alanın düzlük veya yamaçlardan oluşması yerleşme ve nüfusun dağılımını daha fazla etkilemiştir. Zira ilin ovalık alanlarını içinde barındıran 900-1200 m. yükselti kademeleri yerleşmelerin dolayısıyla nüfusun en fazla ve en yoğun olduğu alanları oluşturur. 1200 m. sonrasında artan eğimle birlikte azalan yerleşme ve nüfus için 1400 m.'nin üzerindeki sahalara pek uygun değildir. Nitekim 1400 m.'den daha yukarıda toplam 7 köyde 683 kişi yaşamakta ve il nüfusunun ancak %0,08'ini oluşturmaktadır. Tarımın, eğitim ve iklim özellikleri açısından mümkün olmadığı bu alanların hayvancılık tek geçim kaynağını oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Afyonkarahisar ilinde nüfusun ilçelere ve yükselti basamaklarına göre dağılışı

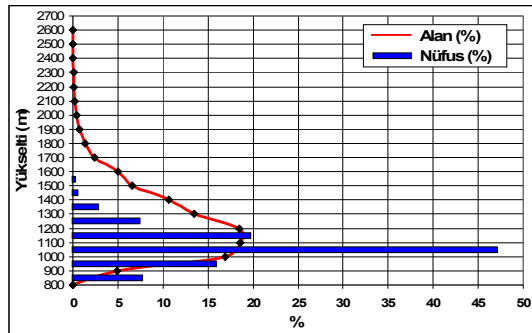
		800-900	900-1000	1000-1100	1100-1200	1200-1300	1300-1400	1400-1500	1500-1600	TOPLAM
Merkez	Köy	-	-	15021	2789	2979	1181	-	-	21970
	Kasaba	-	4782	37517	2126	2634	3565	-	-	50624
	Şehir	-	-	128516	0	0	0	-	-	128516
Başmakçı	Köy	1180	900	653	939	903	238	-	-	4813
	Kasaba	-	2455	-	-	-	-	-	-	2455
	Şehir	7816	-	-	-	-	-	-	-	7816
Bayat	Köy	-	-	96	66	2776	890	223	-	4051
	Kasaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Şehir	-	-	4702	-	-	-	-	-	4702
Bolvadin	Köy	-	1748	558	1258	2323	-	-	-	5887
	Kasaba	-	-	8001	8605	4997	-	-	-	21603
	Şehir	-	52398	-	-	-	-	-	-	52398
Çay	Köy	-	2051	3123	317	-	-	-	-	5491
	Kasaba	-	1377	16104	4526	-	-	-	-	22007
	Şehir	-	-	18137	-	-	-	-	-	18137
Çobanlar	Köy	-	-	-	869	903	-	-	-	1772
	Kasaba	-	-	2277	-	-	-	-	-	2277
	Şehir	-	8315	-	-	-	-	-	-	8315
Dazkırı	Köy	1296	3382	1296	510	-	199	-	-	6683
	Kasaba	2382	-	-	-	-	-	-	-	2382
	Şehir	6555	-	-	-	-	-	-	-	6555
Dinar	Köy	2071	4758	5270	4157	1064	126	191	49	17686
	Kasaba	-	-	3019	24782	2546	3207	-	-	33554
	Şehir	35424	-	-	-	-	-	-	-	35424
Emirdağ	Köy	1943	7484	4264	2310	2443	-	-	-	18444
	Kasaba	-	5161	1924	1359	-	-	-	-	8444
	Şehir	-	20508	-	-	-	-	-	-	20508
Evciler	Köy	1149	1062	-	-	-	-	-	-	2211
	Kasaba	-	2141	-	-	-	-	-	-	2141
	Şehir	-	5134	-	-	-	-	-	-	5134
Hocalar	Köy	-	-	1127	2325	739	3262	-	-	7453
	Kasaba	-	-	-	-	2725	-	-	-	2725
	Şehir	-	-	2646	-	-	-	-	-	2646
İhsaniye	Köy	-	-	4852	2507	121	1372	-	-	8852
	Kasaba	-	-	11210	8692	-	-	-	-	19902
	Şehir	-	-	4466	-	-	-	-	-	4466
İscehisar	Köy	-	-	144	3954	2142	1354	-	-	7594
	Kasaba	-	-	-	1773	-	2069	-	-	3842
	Şehir	-	-	10542	-	-	-	-	-	10542
Kızılören	Köy	-	-	456	949	171	-	-	-	1576
	Kasaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Şehir	-	-	-	2556	-	-	-	-	2556
Sandıklı	Köy	-	5774	7143	1346	3799	-	76	144	18282
	Kasaba	-	1512	10882	5531	2507	-	-	-	20432
	Şehir	-	-	37804	-	-	-	-	-	37804
Sinanpaşa	Köy	-	-	4998	4578	2406	513	-	-	12495
	Kasaba	-	-	12014	17434	10767	-	-	-	40215
	Şehir	-	-	-	5826	-	-	-	-	5826
Sultandağı	Köy	-	246	1086	748	-	-	-	-	2080
	Kasaba	-	-	7761	3539	1911	-	-	-	13211
	Şehir	-	-	6893	-	-	-	-	-	6893
Şuhut	Köy	-	-	300	13203	5018	2402	-	-	20923
	Kasaba	-	-	7847	16884	-	-	-	-	24731
	Şehir	-	-	-	13630	-	-	-	-	13630
TOPLAM	Köy	7639	27405	50387	42825	27787	11537	490	193	168263
	Kasaba	2382	17428	118556	95251	28087	8841	-	-	270545
	Şehir	49795	86355	213706	22012	-	-	-	-	371868

İlde nüfusun ve yükselti basamakları yüzölçümünün oransal dağılımı karşılaştırmalı olarak şekilde gösterilmiştir (Şekil 11). Buna göre il nüfusunun yaklaşık yarısını barındıran, fakat il yüzölçümünün 1/5'inden daha azını kaplayan 1000-1100 m. basamağı alan ile nüfus arasındaki dengesizliği ortaya koymaktadır. Ayrıca il yüzölçümünün % 5,5'ini oluşturan 1600

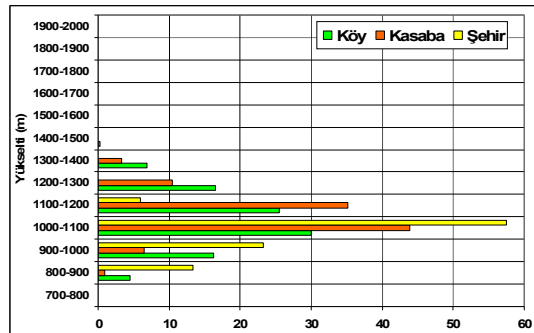
m.'nin üzerinde yerleşme ve nüfustan söz etmek mümkün değildir. Nüfusun yükselti basamaklarındaki dağılımında daha fazla nüfus barındıran şehirler önemli yer tutmaktadır (Şekil 12). Nitekim başta il merkezi olmak üzere 1000-1100 m. yükselti kademesinde kalan 8 şehir bu basamakta nüfusu artırmıştır.



Şekil 10. Afyonkarahisar ilinde büyüklüklerine göre köy, kasaba ve şehir nüfusu dağılışı.



Şekil 11. Afyonkarahisar ilinde nüfusun ve alanın yükselti basamaklarına göre oransal dağılışı.



Şekil 12. Afyonkarahisar ilinde köy, kasaba ve şehir nüfusunun yükselti basamaklarına göre dağılımı.

İlin ilçelerine göre köy, kasaba ve şehir nüfusunun yükselti basamaklarına göre dağılımı ise ilçenin, il içindeki konumu ile yakından ilgilidir. İlin en alçak kesimlerini oluşturan Acıgöl çevresi ile Dinar çöküntü oluğunu içine alan kesimlerde Dazkırı, Evciler ve Dinar ilçeleri yer almaktadır. Bunlardan Evciler ilçesinde 1000 m.'nin üzerinde yerleşmeye ve dolayısıyla

nüfusa rastlanmaz (Çizelge 1). Buna karşın Bayat, Çobanlar, Hocalar, İhsaniye, İscehisar, Kızılören, Sinanpaşa ve Şuhut ilçelerinde ise 1000 m.'nin altında nüfusa bulunmamaktadır.

Çizelge 2. Afyonkarahisar ilinde yükselti basamaklarına göre köy, kasaba ve şehir nüfusu ile yüzölçümlerinin oransal dağılımı ve km²'ye düşen kişi.

	800- 900	900- 1000	1000- 1100	1100- 1200	1200- 1300	1300- 1400	1400- 1500	1500- 1600	1600 +	TOPLAM
Köy	12,77	20,89	13,17	26,75	49,73	56,61	100,00	100,00	0	20,76
Kasaba	3,98	13,28	30,98	59,50	50,27	43,39	0	0	0	33,37
Şehir	83,25	65,83	55,85	13,75	0	0	0	0	0	45,87
TOPLAM	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00
Yüzölçümü	4,94	16,95	18,55	18,47	13,44	10,60	6,56	4,98	5,50	100,00
Kişi/Km ²	87,46	55,56	148,09	62,24	29,86	13,80	0,54	0,28	0,00	58,21

Nüfus; köy, kasaba ve şehir nüfusu olarak sınıflandırıldığında yükselti kademelerine farklılaşmalar ortaya çıkar (Çizelge 2). Yerleşmenin üst sınırına göre şehirsiz nüfus 1200 m.yi, kasaba nüfusu 1400 m.'yi ve köy nüfusu 1600 m.'yi geçmemektedir. İlde nüfusun en fazla olduğu 1000-1100 m. yükselti basamağında köy, kasaba ve şehir nüfusları miktar olarak en yüksek değerine erişmiştir (Çizelge 1). Afyonkarahisar ilinde km²'ye 58 kişi düşerken bu değer yükselti kademelerine göre değişmektedir. Nitekim km²'ye 148 kişinin düştüğü 1000-1100 m. yükselti kademesi en yoğun nüfuslu iken, 1400 m.'den sonra yoğunluktan söz etmek mümkün değildir (Çizelge 2).

Afyonkarahisar ilinde nüfusun büyüklüklerine göre dağılımı ovalık araziler ile dağlık alanlar arasında farklılık göstermektedir (Şekil 10). Afyonkarahisar Ovası, Sincanlı Ovası, Sandıklı Ovası, Şuhut Ovası, Çamur Ovası, Çöl Ovası, Dombayova ile Sultan Dağları kuzey kesimindeki birikinti koni ve yelpazeleri nüfusun en fazla olduğu kesimlere karşılık gelmektedir. Buna karşın Emirdağ ilçesinde Yukarı Sakarya Havzası ile Dinar çevresindeki köylerin nüfus miktarı bakımından az olduğu dikkati çeker. Bu kesimlerdeki köyler göç yoluyla önemli ölçüde nüfus kaybetmiştir. Doğal olarak dağlık alanlarda ise nüfus boşlukları gözlenmektedir. Şehirlerin yanında kasabaların da ovalarda buldukları ve nüfus miktarı bakımından diğer alanlara göre daha fazla olduğu dikkati çeker.

Kaynakça

- Baykal, F., Koçman, A. (1983) "Ege Bölgesi'nde nüfusun alansal dağılışı ve sorunları", Ege Coğrafya Dergisi, Sayı: 1.
- Darkot, B., Tuncel, M. (1988) *Ege Bölgesi Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Yay. No:2365, İstanbul.
- DİE (2002) 2000 Genel Nüfus Sayımı Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri: Afyon, DİE Yay., Ankara.
- Gözenç, S., Günal, N., (1987) "Türkiye'nin Coğrafi Bölge'lerinde kır-şehir nüfus ayrımı ile şehir nüfusunun 1/200.000 ölçekli haritada yükselti kademelerine göre tespiti", İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten, Cilt:3, Sayı:4, 27-37.
- Sergün, Ü. (1994) "Türkiye'de kır nüfusunun yükselti kademelerine göre dağılışı" İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten, Sayı:11, 17-22.
- Sergün, Ü. (1996) "Türkiye'de kır nüfusunun yükselti kademelerine göre dağılışı" İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı:4, 7-16.

- Tanoğlu, A. (1947) “Türkiye’nin irtifa kuşakları” Türk Coğrafya Dergisi, Yıl:3, Sayı: 9-10, 37-63
- Tanoğlu, A. (1959) “Türkiye’de nüfusun dağılışı”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Cilt:5, Sayı:10, 3-15,
- Tunçdilek, N., Tümertekin, E. (1959) *Türkiye Nüfusu*, İstanbul Üniversitesi Yay. No:2365, Coğrafya Enstitüsü Yay., No. 25, İstanbul.
- Özçağlar, A. (2006) *Coğrafyaya Giriş*, Hilmi Usta Matbaacılık, Ankara.
- Özgür, E. M. (2000) *Türkiye Coğrafyası*, Hilmi Usta Matbaacılık, Ankara.
- Tanoğlu, A. (1969) *Nüfus ve Yerleşme, Cilt 1*, İstanbul Üniversitesi Yay. No:1183, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enst. Neşriyatı No:45, İstanbul.
- Tümertekin, E. ve Özgüç, N., (1998) *Beşeri Coğrafya, (İnsan, kültür, mekan)* Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Clarke, I.J., (1972) *Population Geography*, Second Edition, Oxford, Pergamon Press.
- Peters, G.L. ve Larkin, R.P. (2005) *Population Geography (Problems, Concepts and Prospects)* Eighth Edition, Kendall/Hunt Publishing Company, United States of America.
- Cohen, E.J. ve Small, C., (1998) “Hypsographic demography: the distribution of human population by altitude” Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 95, No. 24, pp. 14009-14014

GÜNEYBATI ANADOLU'DA YAŞANAN BEYŞEHİR İŞGAL DÖNEMİNİN POLEN KAYITLARI ÜZERİNDEKİ İZLERİ

Çetin Şenkul & M. Ali Özdemir

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar

Özet

Bu çalışmada Güneybatı Anadolu'ya ait Geç Holosen dönemini kapsayan (GÖ. ~4000 –1300 ¹⁴C yılları arasında) polen kayıtları fonksiyonel bitki tipine dayalı biomizasyon yaklaşımı ile yeniden yorumlanmıştır.

GÖ. ~4000 ¹⁴C yılında iklim koşullarının günümüze benzer olduğu, arboreal polenlerin (AP) (odunsu bitki) oranlarının Akdeniz kıyı kuşağında ve kıyı gerisindeki dağlık alanda % ~ 60-95'i bulduğu saptanmıştır. Akdeniz ardında ve iç kesimlerde ise kıyı kesimine kıyasla farklı paterne sahip olmak kaydıyla % ~ 75 ila % 95 arasında değişen AP tespit edilmiştir.

Beyşehir İşgal Dönemi'nde (GÖ ~3200–1300 ¹⁴C yılları arasında) ise Güneybatı Anadolu genelinde iklim koşulları büyük ölçüde GÖ. ~4000 (¹⁴C yılı)'e benzer olmasına karşın insan faaliyetleri sonucu AP oranlarında % 5 ila % 70 arasında azalma, antropojenik bitki türlerinde ise % 5 ila % 30 arasında artış meydana gelmiştir. Elde edilen sonuçlar Güneybatı Anadolu'nun vejetasyon örtüsünün Türkiye'nin diğer bölgelerinden farklı olarak Geç Holosen boyunca insan faaliyetleri sonucu büyük oranda değiştiğini ve asıl Akdeniz vejetasyonunun büyük oranda tahrip edildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Paleopalinoloji, Beyşehir İşgal Dönemi, Güneybatı Anadolu, İnsan Etkisi

AKGÖL – ACIGÖL BİRLEŞTİRME BOĞAZI OLUŞUMU VE KARSTİK SİSTEM İLİŞKİSİ

Muhammet BAHADIR* Mehmet Ali ÖZDEMİR*

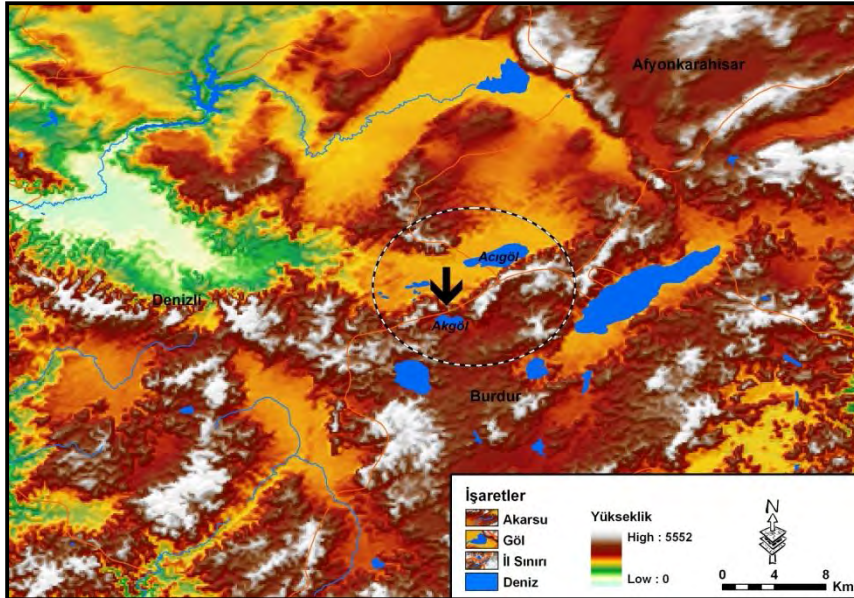
*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
mbahadir@aku.edu.tr

Genişletilmiş Özet:

Akgöl ile Acıgöl ülkemizin güneybatısında, Denizli-Burdur ve Afyonkarahisar illerinin birleştiği kesimde yer almaktadır (Şekil 1-2). Her iki gölün oluşumu tektonik olup, karstlaşma süreçleri de oluşumlarında önemli rol oynamıştır. Göller günümüzde kurak bölgelerin playalarını andırmaktadır.



Şekil 1: Akgöl-Acıgöl'ün ülkemizdeki konumu.



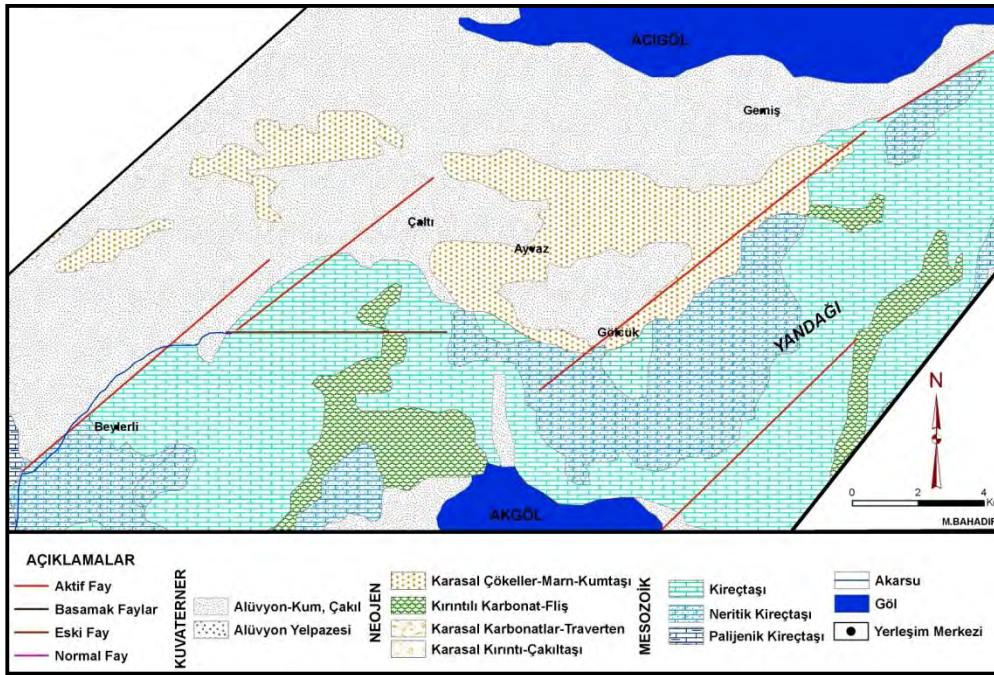
Şekil 2: Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazının konumu.

Türkiye'de oluşum şekilleri açısından farklı nitelikte ve özellikle boğazlar bulunmaktadır. Söz konusu bu çalışmalar yöntem açısından ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Bilgin, (1964) yılına ait çalışmasında, Ezine kuzeyinde Küçük Menderes Çayı'nın açtığı Araplar Boğazı kaymış sürempoze bir boğaz olarak açıklanmıştır (Bilgin, 1964: 163).

Bursa'nın batısında Nilüfer Çayı'nın açtığı Misiköy Boğazı'nın geriye aşındırmaya bağlı kapma sonucu oluştuğu, (Tanoğlu ve Erinç, 1957a), Gemlik Körfezi ve İznik depresyonlarını birleştiren Garsak Boğazı literatüre eski olgun bir vadinin içine antedant gömülme ile oluşmuş bir boğaz olarak katılmıştır (Tanoğlu ve Erinç, 1957b). Yine, Karacabey Boğazı'nın geriye aşındırma sonucunda oluştuğu (Erinç, 1957), Vezirköprü yakınlarındaki Kızılırmak'ın açtığı Şahinkaya Yarmavadisi Pliyosen örtü içinde gömülmesiyle epijenik olarak oluştuğu ifade edilmektedir. Ayrıca Kuvaterner'deki yükselmeye bağlı olarak antedant olarak şekillendiği ifade edilmektedir (Akkan, 1970). Malatya-Elazığ arasında yer alan Kömürhan Boğazı ise tektoniğin etkili olduğu, dar ve derin bir şekilde yarılmış, 22 km uzunluğundadır. Boğazın oluşumunda çok dönemliliğin izlerinden olan iç içe vadilerin varlığı, Fırat Nehri'nin gömülmesinin izlerini göstermekte ve antedant bir oluşum özelliğini desteklemektedir (Özdemir ve Tonbul, 1996). Yılmaz (1998), Erzurum'un güneydoğusunda yer alan Söylemez Boğazı'nın epijenik karakterli olduğunu ve oluşumunda doğrultu atımlı fayların da önemli rol oynadığını belirtmektedir (Yılmaz, 1998). Bu kısımda da görüldüğü üzere ülkemizde gerek akarsuların gerekse birbirine yakın iki gölün ve ya göl ile denizin birleşmesi sonucunda dar ve derin vadiler oluşmuştur. Oluşum özellikleri genel anlamda birbirlerine benzemekle birlikte yerel litolojik ve yapısal farklılıklar oluşumlarının çeşitlenmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada, Acıgöl'ün güneybatısı ile Akgöl'ün kuzeyinde Pleistosen'in nemli dönemlerindeki seviyelerine ait birleştirme boğazının oluşumu, işlevi ve karstik sistemle ilişkisi tartışılmıştır. Ayrıca boğazın morfometrik özellikleri incelenmiştir.

Boğaz ve çevresinin jeolojik birimlerini kireçtaşları ve kırıntılı-karbonatlı flişlerden oluşmaktadır. Boğazın tabanda ise alüvyonlar yer almaktadır. Kireçtaşları neritik ve palijenik özellik göstermektedir. Boğazın Acıgöl'e açıldığı kesimde ise Karasal çökellerden marn ve kumtaşının olması akışın Akgöl'den Acıgöl'e doğru olduğunu göstermektedir (Şekil 3).



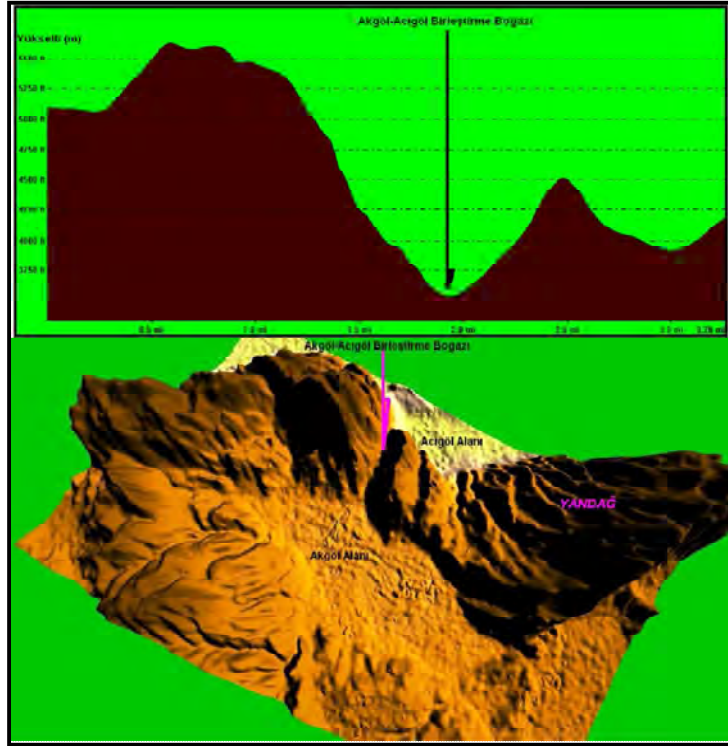
Şekil 3: Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazı ve yakın çevresinin litoloji haritası.

Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazı her iki gölün Pleistosen'deki nemli dönemlerde seviyelerinin yükselmesi ve birleşmesi sonucunda oluşmuştur. Boğaz olgun bir vadi

görünümü sunmakta olup, özellikle Acıgöl tarafından geriye doğru aşındırma sonucunda meydana gelmiştir. Boğazın açıldığı alandaki hakim litolojiyi kireçtaşları oluşturmaktadır. Geriye aşınmanın kolay olması, genel eğimin Acıgöl yönünde olması, Akgöl'ün daha yüksekte yer alması taşmanın Acıgöl'e doğru olmasını sağlamıştır. Zamanla genişleyen boğaz olgun vadi karakterini almıştır.

Pleistosen'deki birleşmede Akgöl'ün fazla suları Acıgöl'e taşmış ve Acıgöl'ün seviyesinin daha fazla yükselmesine imkân hazırlamıştır. Günümüzdeki durum incelendiğinde Acıgöl'ün seviyesinin yükseldiği devrelerde Akgöl'de de su birikmeye başlamakta, karstik sistemlerle iki göl birbirine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle yaz devresinde Akgöl tamamen kurumakta, bu devrede Acıgöl'ün seviyesi de en düşük kote düşmektedir.

Boğazın morfometrisi incelendiğinde yaklaşık 2 km uzunluğunda, en geniş yerinin 20 metreyi bulmaktadır. Boğazın taban kesiminin yüksekliği 950-1000 metreler arasında değişmektedir. Bu duruma göre Acıgöl'ün tabanı ile 120 metrelik bir seviye farkı ortaya çıkmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazı morfometrisi.

Boğazı olduğu sahada kireçtaşlarının varlığı yer altı karst olaylarının etkiliğini ortaya çıkarmıştır. Özellikle Akgöl'ün tabanından sızan sular Yandağ'ın yamaçlarından çıkmakta ve Acıgöl'ün beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Böylece Akgöl'de seviye yükseldiği dönemlerde Acıgöl'de de seviye paralel olarak daha fazla yükselmektedir. Bu durumun tersi mekanizma ile Acıgöl'de seviyenin yüksek olduğu dönemlerde Akgöl'ün tabanında su birikmeye başlamaktadır.

Sonuç olarak Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazı Pleistosen'in nemli dönemlerinde göl seviyelerinin yükselmesi sonucunda birleşmişler ve en alçak noktalardan biri olan bu bağlantı noktasında bir birleştirme boğazı oluşmuştur. Devam eden süreçte eğimin Acıgöl'e doğru olması aşınmanın geriye doğru olmasını ve zamanla olgun bir vadi karakteri kazanmasını

sağlamıştır. Karstlaşma ile birlikte kolay eriyebilen kireçtaşlarının varlığı ve yeraltı karstik sistemlerin varlığı boğazın şekillenmesini sağlamıştır (Foto 1).

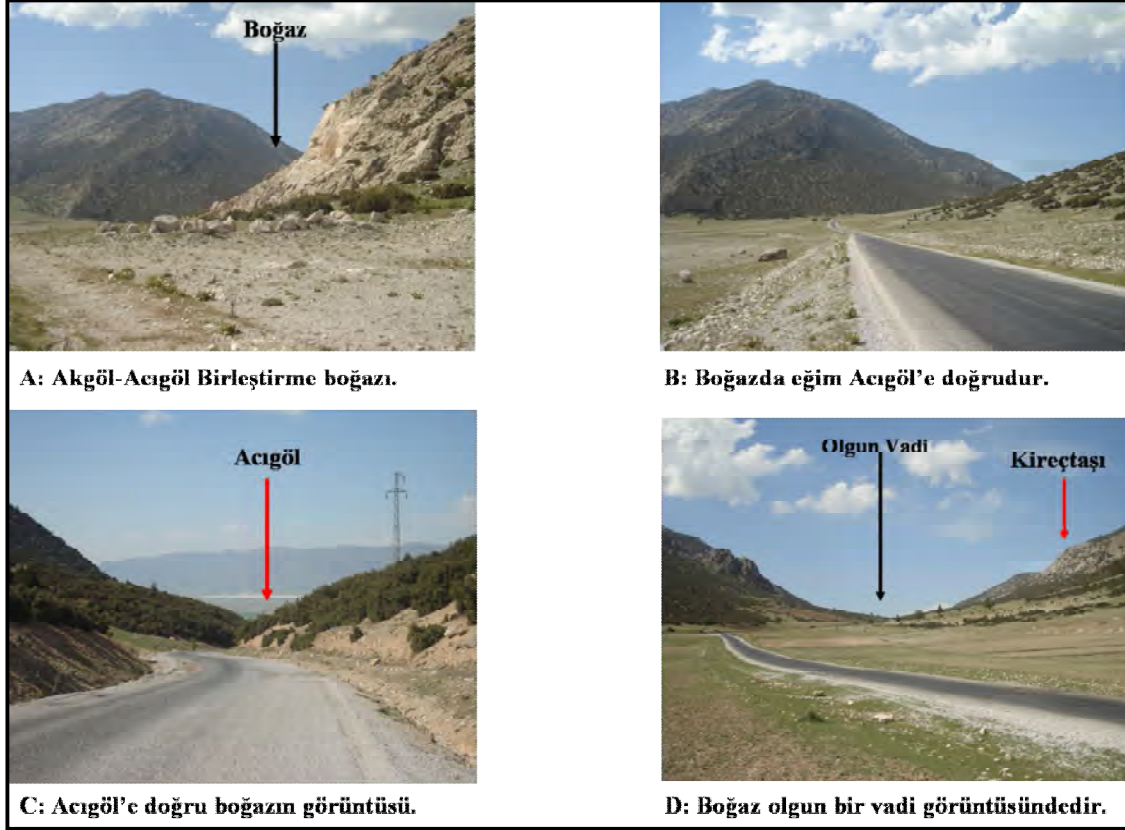


Foto 1: Akgöl-Acıgöl birleştirme boğazından görüşler.

Atıflı Kaynakça:

- Akkan, E., 1970,** Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi, Ankara Üni. Dil Tarih Coğrafya Fak. Yay. No:191.
- Bilgin, T., 1964,** Araplar Boğazı. İstanbul Üni. Coğrafya Enst. Derg. Sayı 14, s. 149-163.
- Erinç, S., 1957,** Karacabey Boğazı. İstanbul Üni. Coğrafya Enst. Derg. Cilt 4, Sayı 8, s.95-97.
- Tanoğlu, A ve Erinç, S., 1957a,** Misiköy Boğazı. İstanbul Üni. Coğrafya Enst. Derg. Cilt 4, Sayı 8, s.78-82.
- Tanoğlu, A ve Erinç, S., 1957a,** Garsak Boğazı ve Eski Sakarya. İstanbul Üni. Coğrafya Enst. Derg. Cilt 4, Sayı 7, s.17-30.
- Özdemir M. A., ve Tonbul S., 1996,** Kömürhan Boğazı(Malatya-Elazığ).Fırat Üni. Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt 8 Sayı 1, Sayfa 239-262.
- Yılmaz, Ö., 1998,** Söylemez Boğazı, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı. 33, s.283-298.

TÜRKİYE'Yİ ETKİLEYEN ÇÖL TOZLARI

M. Taner ŞENGÜN* - Kemal KIRANŞAN**

*Yrd. Doç. Dr. Fırat Üniv. İnsani ve Sosyal Bil. Fak. Coğrafya Bölümü Elazığ.

mtsengun@firat.edu.tr

** Coğrafya Öğretmeni. Doğukent İlköğretim Okulu. Elazığ. Türkiye,

kemalkiransan@hotmail.com

ÖZET

Rüzgarlar çok küçük boyutlardaki tozları yeryüzünden havalandırarak atmosfer içinde çok uzak mesafelere kadar taşıyabilmektedir. Uydu görüntüleri aracılığıyla bu tozların nereden kaynaklandığı, hangi yönere taşınacağı, kuru ve yaş halde nereleri ne ölçüde etkileyeceği hakkında ön fikir edinmek mümkün olmaktadır. Bu tozların büyük bir kısmı çöl kaynaklıdır. Çöl kaynaklı tozların atmosferik taşınımı son 200.000 seneden bu yana var olan ve kimi zaman olağanüstü artan ve kutuplarda dahi derin izler bırakan bir tabiat olayıdır.

Türkiye'yi de bu çöl kaynaklı tozlar belli dönemlerde kısmı veya geniş olanlı olarak etki altında bırakmaktadır. Türkiye'yi etkileyen tozlar genellikle Arabistan ve sahra kökenlidir. Türkiye'nin coğrafi konum itibarıyla Arabistan çölllerine yakın olması ve Afrika'dan kaynaklanan hava hareketlerinin yolu üzerinde bulunması Türkiye'yi belirli dönemlerde bu çok kaynaklı tozların etkisine maruz bırakmaktadır. Çöl tozları ile Türkiye'yi etkileyen rüzgar sistemleri arasında da yakın bir ilişki vardır.

Türkiye son yıllarda yoğun olarak çöl kökenli tozlardan etkilenmeye başlamıştır. Bu nedenle Türkiye'de gerek insan gerekse doğal ortamı etkilemesi bakımından çöl kökenli tozların önemi artmıştır.

Bu çalışmada Türkiye'yi etkileyen çöl kökenli tozlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çöl Tozu, Toz Taşınımı, Çamur Yağmuru, Atmosferik Taşınım.

GİRİŞ

Yerkürenin geniş alanlarını kaplayan çölleri günümüzde vasıfsız, işe yaramayan ve onu bulunduran ülkeler için bir şanssızlık olarak değerlendirilmektedir. Hâlbuki rüzgârlar ile çöl alanlarından kalkarak her iki yarım kürede geniş alanlara taşınan çöl tozlarının atmosferik taşınım sonunda yeryüzünde çok önemli işlevler gördüğü belirtilmektedir. Hâlbuki fırtınalar ile çöl alanlarından kalkarak her iki yarı kürede daha ılıman enlemlere taşınan tozların bulut ile temas etmesi sonucunda çok önemli olan demir(2) i ürettiği ve yağışlara neden olduğu son yıllarda yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Bennama, 2006: 15'e göre Saydam'la kişisel görüşme, 2005). Çöl gibi kurak bölgelerden kaynaklanan mineral toz, atmosfer yolu ile uzun mesafeler taşındıktan sonra karalara ve deniz yüzeylerine çökelmekte ve o bölgedeki ekosistemler üzerinde olası bir takım etkiler oluşturmaktadır.

Atmosferik taşınım ile çöl kökenli tozların uzun mesafelere taşındığı uzun zamandan beri bilinmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, taşınan çöl kökenli toz miktarının ülkemiz için milyonlarca tonla ifade edilebilen rakamlara ulaştığını ortaya koymaktadır. Uzun dönemde yapılmış çalışmalar ortalama toz yükünün yıllık 20 milyon ton seviyesine ulaştığını göstermektedir. Taşınan tozun % 80'e varan kısmının Mart-Nisan ayları içerisinde ve her biri birkaç günlük periyotlar halinde Anadolu'ya ulaşmaktadır (Eren, 2006: 2'ye göre Kubilay ve Saydam, 1995). Özellikle mart, nisan ve mayıs aylarında yurdumuza ulaşan, otomobil, ev,

ofis gibi insanların kullandığı araç gereçler ile yaşama alanlarında etkili olan ve çoğumuzca Türkiye’de rüzgâr erozyonu sebebiyle oluştuğu zannedilen tozlar, aslında Sahra Çölü, Arap Yarımadası çölleri, Suriye Çölü ile İran çölllerinden gelmektedir. Çölden kalkan tozlar atmosferde taşınarak üzerimize yağmaktadır. Çöl tozları içindeki demir, bulut içinde Güneş ışığının etkisiyle +3 halden +2 hale indirgenmiş olarak yağışlar sonucunda yeryüzüne indiğinde canlılar için önemli fonksiyonlar görmektedir.

“Türkiye’yi Etkileyen Çöl Tozları” adlı çalışmada son yıllarda ülkemizi çok fazla miktarda etkilemeye başlayan çöl tozlarının toz taşınımında etkili olan faktörler, toz taşınım modelleri ile Türkiye’deki çevresel etkileri ana hatlarıyla ele alınmış ve ortaya konulmaya çalışılmıştır.

AMAÇ

Türkiye, coğrafi konumu itibarıyla çöl bölgelerine yakın olması ve batı rüzgârları kuşağında yer alması nedeniyle son yıllarda bol miktarda çöl tozu taşınımına uğramaktadır. Taşınan çöl tozları doğal ve beşeri ortam üzerinde çok önemli etkilerde bulunmaktadır. Dünya ölçeğinde çöl tozları ile ilgili birçok çalışma yapılmış iken ülkemizde bu konuyla ilgili coğrafyacılar tarafından yapılmış çalışmalar pek yoktur. Çöl tozları, ülkemizde sadece çevre mühendisleri ile kimyacılar tarafından çalışılan bir konu olmuştur. “Türkiye’yi Etkileyen Çöl Tozları” adlı çalışmada son yıllarda ülkemizi çok fazla miktarda etkilemeye başlayan çöl tozlarının toz taşınımında etkili olan faktörler, toz taşınım modelleri ile Türkiye’deki çevresel etkileri ana hatlarıyla ele alınmış ve ortaya konulmaya çalışılmıştır.

YÖNTEM

“Türkiye’yi Etkileyen Çöl Tozları” adlı çalışmada önce literatür taraması yapılmıştır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden toz konsantrasyon haritaları temin edilmiştir. Daha sonra masa başı çalışmasına geçilmiştir. İlk önce çöl tozları ile ilgili genel bilgiler yazılmış daha sonra da çöl tozlarının Türkiye’deki durumu ve Türkiye’ye etkileri belirtilmiştir. Meteorolojiden alınan toz tahminiyle ilgili haritalar konularla ilişkilendirilmiş ve yorumlanmıştır. Coğrafi araştırma yöntem ve teknikleriyle desteklenerek çalışma sonlandırılmıştır.

BULGULAR

Türkiye, matematik konumu nedeniyle güneyde, Suriye Çölü, Suudi Arabistan çölleri ile Irak çölleri; güneybatıda, Libya Çölü, Büyük Sahra Çölü; doğuda ise İran çölleriyle çevrilmiş durumdadır. Ayrıca Türkiye, Akdeniz Havzası’nın kuzeydoğusunda yer almaktadır. Özellikle Türkiye’yi etkileyen yatay yönlü hava hareketleri(rüzgârlar), batı sektörlüdür. Özellikle belirli dönemlerde Akdeniz (Kuzey Afrika ve Sahra), Arabistan, Suriye ve İran üzerinden rüzgâr sistemleri birlikte çöl karakterli tozlar ülkemize bol miktarlarda taşınmaktadır.

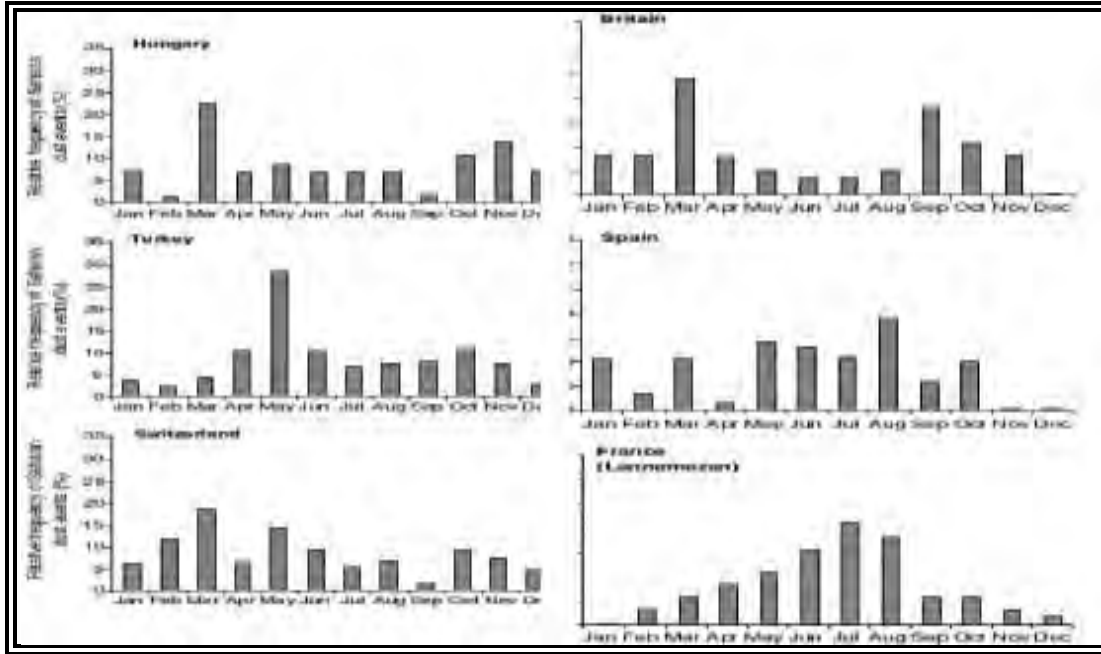
TÜRKİYE’Yİ ETKİLEYEN ÇÖL TOZLARI

Türkiye, bulunduğu coğrafi konum nedeniyle son yıllarda çöllerden kaynaklanan çöl tozlarından çok fazla miktarda etkilenmeye başlamıştır. Çöl tozlarını açıklayabilmek için öncelikle çöl bölgelerini belirtmek gerekmektedir.

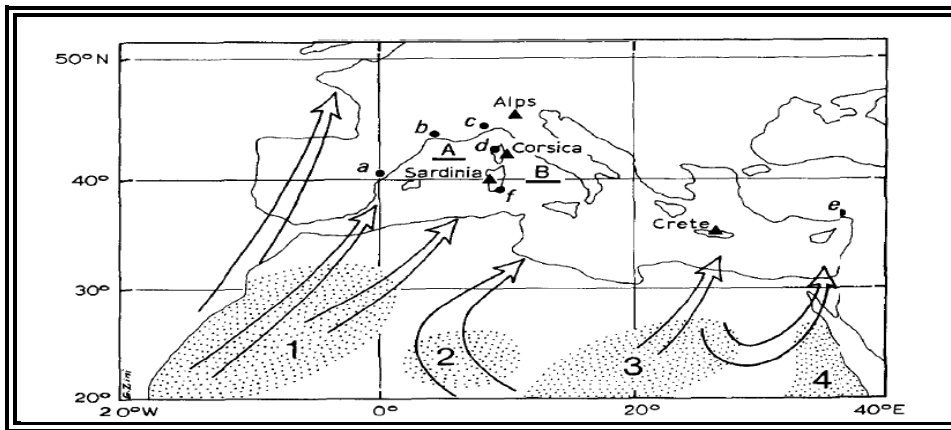
Türkiye’yi Etkileyen Çöller

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle birçok çöllerin etkisi altında bulunmaktadır. Türkiye'yi etkileyen çöller arasında en önde gelenleri Büyük Sahra, Arabistan ve Suriye ve İran çölleridir. Bu çöllerin konum itibariyle Batı Rüzgârlarının esiş güzergâhlarında olması ve Anadolu yarımadasına yakın olması gibi nedenlerle Türkiye bu çöllerden özellikle de Büyük Sahra'dan kaynaklanan tozlardan yılın belli dönemlerinde önemli ölçüde etkilenmektedir(Şekil 1-2).

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde çöl tozlarıyla ilgili yapılan çalışmalarda eşik değeri olarak kabul edilen toz yükü “ $30\mu\text{g m}^3$ ” tür. Bu değeri aşan günler tozlu günler olarak kabul edilmiş ve tozun olduğu günden 3 günlük geriye dönük hava kütlelerinin yörüngeleri hesaplanarak tozların geldiği kaynaklar belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Çeşitli Avrupa Ülkelerinde Sahra Çölu tozlarının Mevsimlere Göre ortalama durumu (A.S. Goudie and N.J. Middleton,2009)



Şekil 2. Kuzey Afrika'dan Akdeniz'e ve Avrupa'ya Taşınan Çöl Tozları (1-4 Sahra tozlarının en önemli kaynakları) (Guerzoni ve ark., 1997)

Türkiye'yi Etkileyen Çöl Tozlarının Genel Özellikleri

Türkiye’yi etkileyen çöllerden olan Sahra, S.Arabistan ve Suriye çöllerinin her birini buldukları yerlerde yaşanan iklim koşullarının tamamen aynı olmaması ve farklılık arz etmesinden dolayı doğal olarak da buralardan kaynaklanıp ülkemizi etkileyen çöl tozlarının yapısal özellikleri ve mineralleri farklı olacaktır.

Ülkemize taşınan çöl tozlarının farklı özelliklerde olmasına ek olarak taşınan toz miktarı da önem arz etmektedir. Ülkemize her yıl milyonlarca ton toz taşındığı çeşitli kaynaklarda sürekli gündeme getirilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar taşınan çöl kökenli toz miktarının ülkemiz için milyonlarca tonla ifade edilebilen rakamlara ulaştığını göstermektedir. Uzun dönemli çalışmalar yıllık ortalama toz yükünün 20 milyon ton seviyesine ulaşabileceği ancak bunun %80’e varan kısmının Mart-Nisan ayları içerisinde ve her biri birkaç günlük periyotlar halinde Anadolu’ya ulaştığını göstermektedir (Eren, 2006:4’e göre Kubilay ve Saydam, 1995; Kubilay ve diğerleri, 2000).

Ülkemizde Akdeniz Bölgesi, Sahra Çölü’nden gelen hava kütleleri ve rüzgârların geçiş güzergâhında olması nedeniyle yıl boyunca çok miktarda çöl tozu almaktadır. Akdeniz’deki tozların kaynaklarıyla ilgili olarak Saydam ve ark. 1994’te yaptıkları çalışmada Akdeniz’in kuzeyde endüstrileşmiş ülkeler ile güneydeki Kuzey Afrika ve Ortadoğu çöllerinden gelen toz ve aerosollerin etkisi altında olduğu belirtilmiştir. Çöl tozlarının etkili olduğu dönemlerde tozların yerden yüksekliği 1500-3000m civarındadır (Feyzioğlu ve Ögüt, 2001: 269).

Türkiye’de Çöl Tozlarının Etkili Olduğu Dönemler

Çöl tozları, Türkiye’de özellikle geçiş mevsimleri olan ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde etkili olmaktadır. İlkbaharda daha çok mart-nisan-mayıs; sonbaharda ise eylül-ekim aylarında etkili olmaktadır (Şekil 1). Doğu Akdeniz için hava kütleleri sonbahar aylarında daha ziyade Suudi Arabistan ve Ürdün üzerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Batı Akdeniz’in ise çoğunlukla yaz aylarında aynı bölgelerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Özsoy, 1999,17).

Çöl tozları taşındıkları bölgelerde durgun havalarda veya yağışlar sonucunda kara ve deniz ortamına çökelmektedirler. Araştırmalar sonucunda çökelen toz materyallerinin hangi ortamlardan kaynaklandıkları ortaya konulabilmektedir. Türkiye’de genellikle geçiş mevsimlerinde etkili olan çöl tozları aynı zamanda kış ayları ile bazı yaz aylarında da gerçekleşmektedir. 2009 yılının eylül ve ekim aylarında özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri yoğun toz taşınımına maruz kalmıştır (Şekil 3-4-5-6). Tozlu günlerde Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden astım ve solunum hastası olan vatandaşların zorunlu olmadıkça dışarıya çıkmamaları uyarısı yapılmıştır. Havadaki toz yağışla birlikte yere çamur şeklinde yağmış arabaların ve çatıların üstleri sarı bir renge boyanmıştır (www.petrolgazetesi.com).



Şekil 3. 9 Ekim 2009 Şanlıurfa (www.24haber.com)

5 Mayıs 2009 tarihinde Şanlıurfa'ya büyük miktarda Suriye üzerinden çöl tozu taşınmıştır. Bunun sonunda Şanlıurfa'da yaşam zorlaşmış, havanın rengi değişmiş, görüş mesafesi düşerek ulaşımda aksamalar yaşanmış, kalp ve solunum yolu hastalarıyla çocuk ve yaşlılar olumsuz etkilenmiştir (www.sanlıurfagazetesi.com). Ülkemizde toz taşınımı sadece çöl bölgelerine yakın yerlerde olmamaktadır.

Ülkemizin daha kuzeyinde bulunan yerlerde de ciddi şekilde toz taşınımı olmaktadır. Bunlardan biri 28 Mart 2010 tarihinde Ağrı'da olmuştur. Gece boyunca taşınan çöl tozu sabaha doğru çamur yağışı şeklinde yeryüzüne çökelmiştir. Çevreyi ve arabaların üzerlerini kırmızımsı bir reng bürümüş ve halk arasında bir tedirginlik oluşturmuştur (www.turkmedya.com). Yine çöl tozlarının yoğun olarak taşındığı yerlerden Kuzey Irak'ta 23 Şubat 2010 tarihinde Arabistan üzerinde yoğun toz taşınımı gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda 200 kişi hastaneye kaldırılmış, görüş mesafesi 30-100 metreye kadar düşmüştür (www.showhaber.com). Kıbrıs ve Akdeniz çevresinde yılda 3-4 kez etkili olan çöl tozları son yıllarda daha fazla sayıda gerçekleşmeğe başlamıştır. Yapılan resmi açıklamalara göre, Kuzey Afrika'dan, Sahra Çölü'nden ve Orta Doğu'dan gelen toz bulutları 2009 yılında 15-16 ya çıkmıştır (www.portal.kibris.net). Çöl tozları son yıllarda ülkemizin hemen her yöresinde görülmeye başlamıştır. (Şekil 4-6)



Şekil 4. 9 Mart 2009 Şırnak (Cizre) (www.milliyet.com)



Şekil 5. 12 Mart 2010 Elazığ

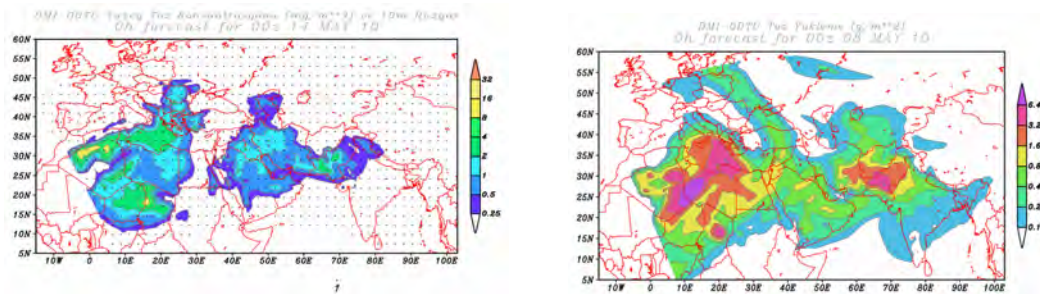


Şekil 6. 09.09.2008 Tarihinde Mardin’de toz fırtınası (www.samanyoluhaber.com)

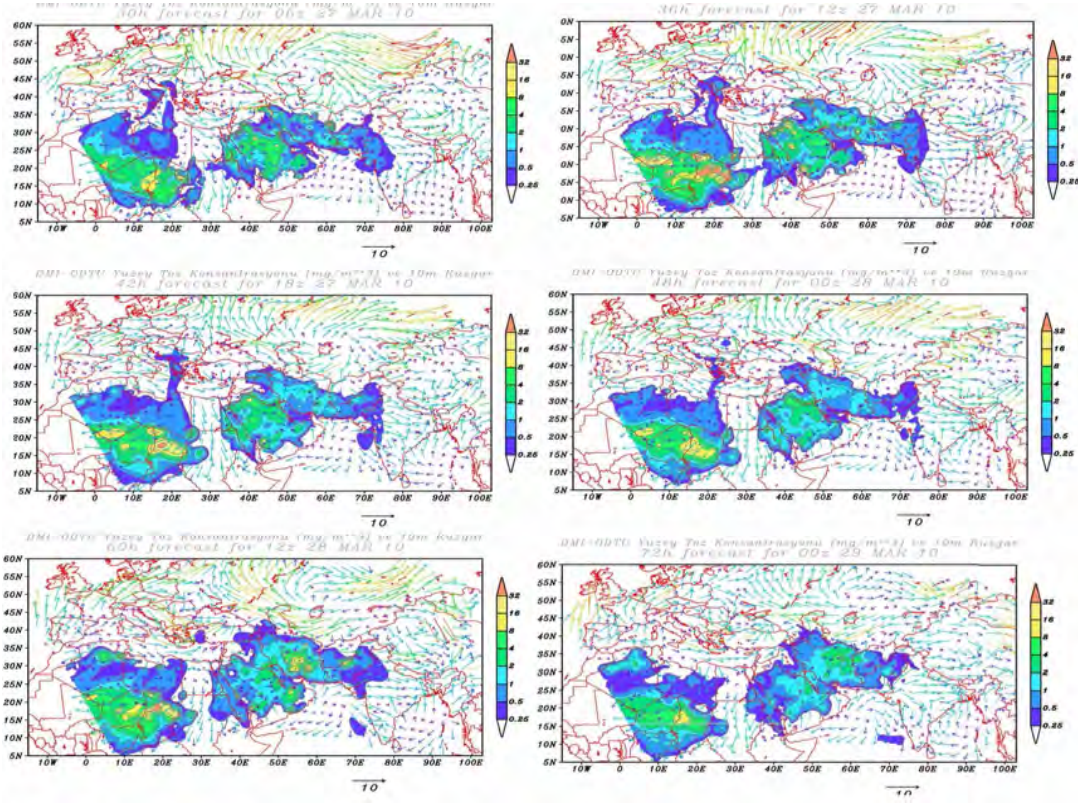
Çöl Tozlarının Taşınım Modelleri

Doğal ve beşeri ortam üzerinde çok fazla miktarda etkili olan ve gittikçe etkisini artıran böyle bir doğa olayı için model öngörülerinde bulunmak, günümüz bilim dünyası için zorunluluk oluşturmaktadır.

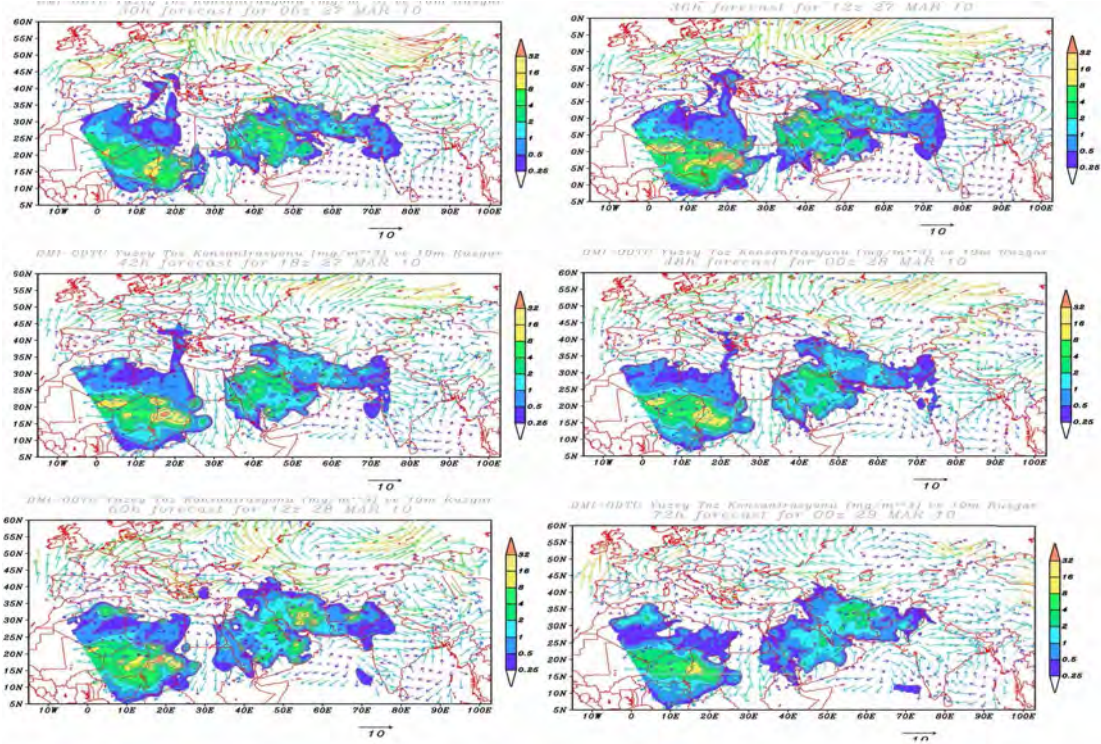
Türkiye’de Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (D.M.İ) toz taşınım modeli olarak **MOMA modeli** kullanılmaktadır. MOMA modelinde çalışma alanı olarak Kuzey Afrika ve Asya'nın büyük bir bölümü ile Avrupa'nın tamamını kapsayacak şekilde geniş bir bölge seçilmiştir. Model 6'şar saatlik periyotlarla 72 saatlik tahmin yapmaktadır. Bu model ile yüzey toz konsantrasyonu (mg/m^3) ve yüzey toz yüklemesi (g/m^2) tahmin edilebilmektedir(Şekil 7-8-9-10).



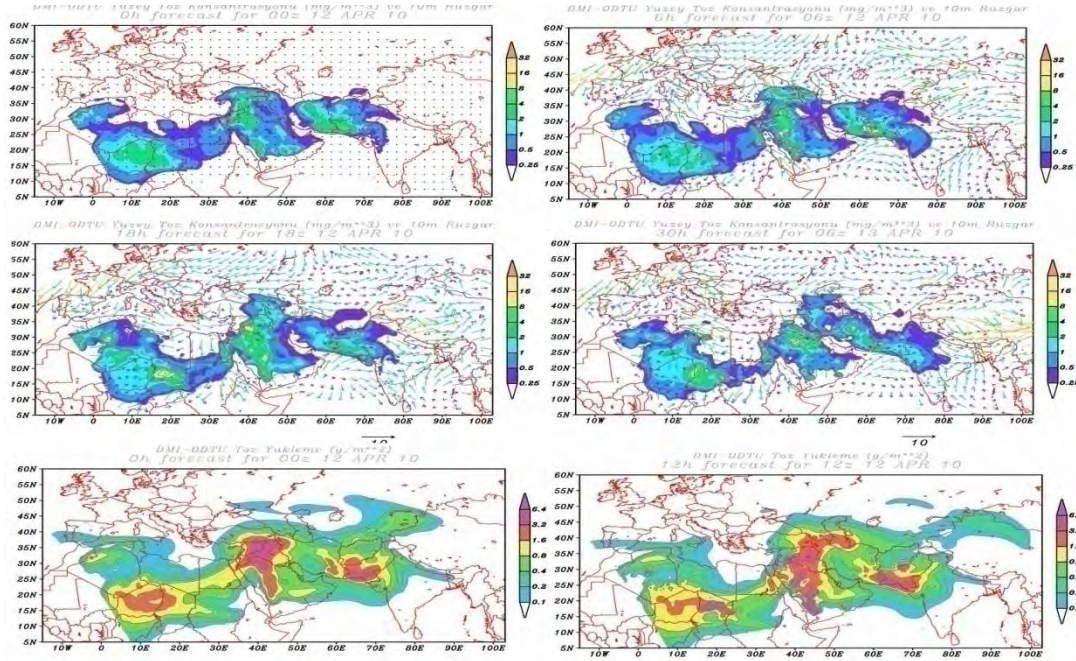
Şekil 7: Moma toz taşıma modelleri



Şekil 8: 15-17 Aralık 2009 Tarihinde Sahra Çölü Üzerinden İki Kol Halinde Türkiye'ye Gelen Çöl Tozu Taşımını Gösteren Yüzey Toz Konsantrasyon ile Toz Yükleme Haritaları (D.M.İ.)



Şekil 9: 26-29 Mart 2010 Tarihinde İran ve S. Arabistan Çölleri Üzerinden Türkiye'ye Gelen Çöl Tozu Taşımını Gösteren Yüzey Toz Konsantrasyon Haritaları (D.M.İ.)



Şekil 10: 12-15 Nisan Tarihinde Suriye ve Irak Çölleri'nden Türkiye'ye Gelen Çöl Tozu Taşınımını Gösteren Yüzey Toz Konsantrasyon ve Toz Yükleme Haritaları (D.M.İ.)

Türkiye'de Görülen Çamurlu (Kızıl) Yağışlar

Türkiye'de toz taşınımının yoğun olduğu Mart-Nisan-Mayıs ile Eylül-Ekim dönemlerinde tozlar hava sıcaklığının düşmesine bağlı olarak bulutların yoğunlaşması sonucunda yağmurlarla beraber yeryüzüne inmekte, evlerin camları ve arabaların üzerlerine çamur izleri bırakmaktadır. Kızıl yağmurlar ya da çamur yağmurları Avrupa'da oldukça uzun zamandan beri bilinen bir konudur ve çıplak gözle tespit edilebilmektedir (Özsoy ve Örnektekin, 2008: 21). Türkiye'de çöl tozlarıyla ilgili ilk örneklerin görüldüğü yerlerden biri Ankara'dır. Ankara'da elde edilen kayıtlara göre saptanmış ilk kızıl (çamurlu) yağmuru 16 Nisan 1957'e olmuştur. Bu tarihten sonra da Ankara Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nce saptanan iki önemli toz yağmuru daha olmuştur. Bunlardan birisi 27 Mart 1969, diğer ise 16 Nisan 1976'dır. Akalan, e 16 Nisan 1957'de yaşanan toz olayını şöyle anlatılmaktadır. "Ankara ile birlikte Orta Anadolu'da yaşayan halk bulut bulunmadığı halde bütün gün güneşi göremediler. Hatta otomobiller farlarını yakarak hareket edebildiler. Sokaktan eve dönenler adeta toz toprak içinde kaldıkları için banyo yapmak zorunda kaldılar". Bu olay Orta Anadolu'da sık sık rastlanan olayların en şiddetlisi olarak nitelenmiştir. Olay günü rüzgâr hızının 80-100km olduğu bildirilmektedir. Aynı günkü D.M.İ Genel Müdürlüğü rasatlarına göre Ankara'da 9.10-21.30 arasında şiddetli toz fırtınası olmuş, aynı gün saat 5.35- 6.15 arası toz fırtınası Isparta'da görülmüştür (Mermut ve ark., 1976: 109).

Halk arasında çamur yağışları olarak da adlandırılan bu yağışlar gece yağarlarsa bitki ve toprak açısından fazla bir öneme sahip olmazken; gündüz yağdıklarında bitki ve toprak açısından adeta bir doğal gübre özelliğine sahip olmaktadır. Çamurlu yağışların kimyasal yapıları ile normal yağışların kimyasal yapıları birbirinden farklıdır. Çamur(kızıl) yağışların ortalama iletkenlik değerleri, toz içermeyen normal yağmurlardan yaklaşık yedi kat; hacim ağırlık ortalama alüminyum derişimleri ise yaklaşık beş kat daha yüksek bulunmuştur (Özsoy

ve Örnektekin, 2008:20). Kızıl yağmurları, normal yağmurlara kıyasla daha yüksek oranda çözülmüş iyon içermektedir (Özsoy ve Örnektekin 2008: 28'e göre Avila ve ark. 1998). Ülkemizde Kuzeydoğu Akdeniz bölgesine düşen yağışların yaklaşık ¼'ü Kızıl yağmur niteliğindedir. Normal yağmurların PH değeri 6,09 iken, kızıl yağmurlarda bu değer 7,27'ye kadar yükselmektedir. Çöllerden taşınan yüksek demir oksitli tozların renkleri kızıl, sarı-kızıl, kahve renkli olması sonucunda yağın yağmurlar da kızıl renktedir (Özsoy ve Örnektekin, 2008: 22). Çamurlu yağışlarla toz yere inmekte ve havadaki tozlar temizlenmiş olmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. Elazığ'da görülen çamurlu yağışlar 12 Mart 2010

SONUÇ

Ülkemiz coğrafi konumu itibariyle çeşitli çöl bölgelerinden taşınan çöl tozlarının taşınım güzergâhı üzerinde yer almaktadır. Bunun sonucunda ülkemize geçiş mevsimleri olan ilkbahar(mart-nisan-mayıs) ile sonbahar(eylül-ekim)da önemli ölçüde çöl tozu taşınmaktadır. Taşınan çöl tozları Türkiye'de doğal ve beşeri ortam üzerinde önemli etkilerde bulunmaktadır.

Bu konuyla ilgili yapılan öneriler ise şunlardır:

- ✓ Toz üretme kapasitesi olan çöllerin tespit edilmesi, etki alanlarının günümüz teknolojisiyle belirlenmesi ve bunun sonucunda elde edilen bilgilerin belli merkezlerde toplanması gerekmektedir.
- ✓ Toz taşınımının olduğu yerlerdeki tarımsal faaliyetlerde toprağa verilecek gübre kompozisyonu toza göre ayarlanmalıdır.
- ✓ Çamur(kızıl) yağmurları, içerisindeki besleyici maddelerden dolayı potansiyel bir kaynak olarak görülmeli ve biyolojik sistemler ile birincil üretime olan katkısı araştırılmalıdır.
- ✓ Toz taşınımının olduğu günlerde Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından haber kaynaklarında halk bilgilendirilmeli ve uyarılmalıdır.

- ✓ Tozlu günlerde yaşlılar, çocuklar ve astım hastaları mecbur kalmadıkça dışarıya çıkmamalıdır.
- ✓ Toz taşıma modellerine göre tozların geleceği günler gelmeden tozların zararlarından korunmak amacıyla ilaçlar kullanılarak mevsimsel tedaviler uygulanmalıdır.
- ✓ Çöl tozları, uçakların havalandırma, hidrolik ve elektronik sistemlerinin bozulmasına; uçaklardaki hava radarlarının gece şartlarında algılayamamasına, motordaki filtrelerin tıkanmasına neden olduğundan tozlu günlerde hava yolunun kontrollü şekilde ulaşımına açılması gerekmektedir.
- ✓ D. M. İ. Genel Müdürlüğü tarafından Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmadığı günler “Bulutlu” veya “Kapalı Günler” olarak değerlendirilmektedir. Çöl tozlarının etkili olduğu günlerin de kapalı günler olarak değerlendirilmesi doğru değildir. Bizce yanlış olduğu düşünülen bu durumun; verilerin doğruluğu ve konunun açıklığa kavuşturulması açısından yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.
- ✓ Kuraklığın olduğu yerlerde uygun zamanlarda uygun yöntemler kullanılarak bulutların özellikle Sahra kökenli çöl tozlarıyla tohumlanması sonucunda kar ve yağmur yağdırılabileceğiyle ilgili çalışmalar daha da geliştirilip denenmelidir Ayrıca bu konuyla ilgili devlet desteğinin de sağlanması gerekmektedir.
- ✓ Günümüzde çöl tozları ve diğer endüstriyel tozların artmasıyla beraber bunları inceleyen bilim dalı olan Aerobioloji'nin (Hava Biyolojisi) önemi gittikçe artmakta ve Aerobioloji ile ilgili çalışmaların hızlandırılmasının gereği ortaya çıkmaktadır.

Kaynakça

- Anıl, İ., Karaca, F., Alagha, O., 2009,** “İstanbul’a Uzun Mesafeli Atmosferik Taşınım Etkilerinin Araştırılması: Solunabilen Partikül Madde Epizotları”, *Ekoloji* 19, 76, s.86-97
- Atalay, İ., 2009,** Uygulamalı Klimatoloji, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, s.600 İzmir.
- Atalay, İ., 2007,** “Küresel Ölçüde İklim Değişmesinin Nedenleri ve Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri”, *TMMOB Dergisi*, Yıl 44, Sayı 7-8-9.
- Bennama, M.M., 2006,** *Libya Toprak Örneklerinin Bazı Özelliklerinin Saptanması*, (Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, s.125, Ankara.
- Dirik, K., 2006,** Rüzgarlar ve Çöller, Fiziksel Jeoloji Ders Notları II, s.7
- Dönmez, Y., 1990,** Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, 3.Baskı, s.425. İstanbul.
- Durukan, İ., 2007,** Yağmur Sularında İndirgenmiş Demir (Fe+2) Ölçümü İçin Otomatik Analiz Sisteminin Geliştirilmesi (Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. L. Tezi), Hacettepe Üniversitesi, s.84. Ankara.
- Editorial, 2006.** “Impacts Of Dust On Environmental Systems and Human Health”, *Journal of Hazardous Materials*, 132, v-vi
- Ediger, V., Türkmenoğlu, A., Tuğrul, S., Yemenicioğlu, S., Kubilay, N., 2005,** Kuzeydoğu Akdeniz’in Atmosfer Tozlarının Sedimentolojik, Minerolojik ve Jeokimyasal Yapılarının Saptanması, TÜBİTAK, Proje No: YDABAG-100Y101, s.93. Mersin
- Eriñç, S., 1996,** Klimatoloji ve Metodları, Alfa Basım Yayım Dağıtım 4.Baskı, İstanbul, s.538.

- Griffin, D.W., Kubilay, N., Koçak, M., Gray, M.A., Borden, T.C., Shinn, E.A., 2007**, “Airborne Desert Dust and Aeromicrobiology Over The Turkish Mediterranean Coastline”, *Atmospheric Environment*, 41, 4050–4062.
- Goudie, A.S., Middleton, N.J., 2000**, “Saharan Dust Storms: Nature and Consequences”, *Earth-Science Reviews*, 56, 179–204.
- Goudie, A.S., 2009**, “Dust Storms: Recent Developments”, *Journal of Environmental Management*, 90, 89-94.
- Goudie, A.S., Middleton, N.J., 2009**, *Desert Dust in the Global System*, Springer, Printed in the Germany, s.287.
- Guerzoni, S., Molnarolit, E., Chester, R., 1997**, “Saharan Dust Inputs To The Western Mediterranean Sea: Depositional Patterns, Geochemistry and Sedimentological Implications”, *Deep-Sea Research II*, Vol. 44, No. 3-4, 631-654.
- Güllü, G., Uluş, F., Belli, D., Erduran, S., Keskin, S., Tuncel, G., 1998**, “Karadeniz Aerosolü ve Uzak Mesafeli Atmosferik Taşınım”, *TÜBİTAK 22*, s.289-303.
- Güllü, G., Günaydın, G., Tuncel, G., 2000**, “Akdeniz ve Karadeniz’deki Kirletici Düzeylerini Etkileyen Kaynak Bölgelerin Belirlenmesi”, *TÜBİTAK 25*, s.471-485.
- Kubilay, N., Koçak, M., Özsoy, E., Saydam, A.C., 2001**, “Mineral Tozun Doğu Akdeniz Atmosferindeki Değişimi: Afrika Çöllerinden Uzun Mesafeli Atmosferik Taşınımın Gösterilmesi”, *IV. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, (7-11 Kasım 2001 İçel), s.480-509.
- Mermut, A., Cangir, C., Kapur, S., 1976** “Ankara’da Periyodik Olarak Yağışla Birlikte Yağan Toprakların (Tozların) Özellikleri ve Kökeni Üzerinde Bir Çalışma”, *Ankara Ü. Ziraat Fakültesi*, s. 109-116.
- Nicolas, J., Chiari, M., Crespo, J., Orellana, İ.G., Lucarelli, F., Nava, S., Pastor, C., Yubero, E., 2008**, “Quantification of Saharan and Local Dust Impact In An Arid Mediterranean Area By The Positive Matrix Factorization (PMF) Technique”, *Atmospheric Environment*, 42, 8872–8882.
- Özsoy, T., 1999**, *Kilikya Baseni Kıyusal Sistemine Taşınan Atmosferik Kirleticilerin Kaynaklarının Belirlenmesi Atmosferik Girdilerin Deniz Ekosistemi Üzerine Olan Etkileri*, (Mersin Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi), Mersin Üniversitesi, s. 209. Mersin.
- Özsoy, T., Örnektekin, S., 2008**, “Kuzeydoğu Akdeniz’de Kızıl Yağmurlar”, *Ekoloji* 18, 69, s.20-31.
- Saydam, A.C., Yemenicioğlu, S., Kubilay, N., 1994**, *Ulusal Deniz Ölçme ve Araştırma Programı Atmosferik Kirleticilerin Taşınımı*, TÜBİTAK PROJE KOD NO: DEBAG-10/G 1991 YILI NİHAİ RAPORU DEBÇAĞ 137/G, ,63. Mersin.
- Saydam, A.C., Yemenicioğlu, S., Kubilay, N., Şenhan, M., Sayın, A., 1995**, *Ulusal Deniz Ölçme ve Araştırma Programı Atmosferik Kirleticilerin Taşınımı*, TÜBİTAK PROJE KOD NO: DEBAG-72G YILI NİHAİ RAPORU, Mersin.
- Saydam, A.C., 2002**, “İklim Kontrolü”, *Bilim-Teknik Dergisi*, Ekim, s.39-48.
- Sundar, A.C., Jones, T.A., 2010**, “Satellite and Surface-based Remote Sensing of Saharan Dust Aerosols”, *Remote Sensing of Environment*.

Tafuro, A.M., Barnaba, F., Tomasi, F.D., Perrone, M.R., Gobbi, G.P., 2006, “Saharan Dust Particle Properties Over The Central Mediterranean”, Atmospheric Research ,81, 67– 93.

Wang, X., Xia, D., Xue, X., Li, J., 2008, “Dust Sources In Arid and Semiarid China and Southern Mongolia: Impacts of Geomorphological Setting and Surface Materials”, Geomorphology, 97, 583–600.

Yaalon, D.H., 1997, Comments On The Source, “Transport and Deposition Scenario Of Saharan Dust To Southern Europe”, Journal of Arid Environments, , 36, 193–196.

İnternet Siteleri

www.24haber.com

www.sanliurfagazetesi.com

www.showhaber.com

www.milliyet.com

www.portal.kibris.net

www.samanyoluhaber.com

www.midyatsesi.com

JEOMORFİK SÜREÇLERİN KITASAL OROJENİK PLATOLARIN GELİŞİMİNE ETKİLERİ; TIBET, ANDLAR VE ORTA ANADOLU PLATOSU ÖRNEKLERİ

Dr. Cengiz YILDIRIM

Kıtasal orojenik platolar çok farklı tektonik ortamlarda oluşabilen, yanal ve düşey boyutları ile küresel ölçekte iklim ve hidrografiya üzerinde etkileri olan mega-jeomorfik ünitelerdir. 1990 yıllardan itibaren kozmojenik ve düşük-dereceli-termokronolojik yaşlandırma tekniklerinde meydana gelen ilerlemeler geleneksel olarak ileri sürülen jeolojik ve jeofizik süreçlerin yanında jeomorfik süreçlerinde platoların gelişim ve evrimlerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Tektonik süreçlerle yükselen plato kenarları aynı zamanda orografik bariyer görevi görerek yağışların platoların kenar yamaçlarında yoğunlaşmasını ve platoların iç kesimlerinde sıcak ve kurak bir ortamın oluşmasına neden olmaktadır. Bu iklimsel farklılık aynı zamanda süreçlerin de farklılaşmasına neden olmaktadır. Platoların kurak alanlarında kapalı drenaj havzaları oluşmakta ve bu havzalar içinde düşük rölyefli bir topografyaya sahip kalın çökel havzaları oluşmaktadır. Platoların bu kesimlerine karşılık gelen alanlarında kalın çökel tabakaları yüzey altında litostatik basıncı arttırmakta ve deformasyonun litostatik basıncın daha az olduğu plato kenarlarına doğru göç ederek platonun yanal olarak gelişmesine imkan vermektedir. Bununla beraber orografik yağışların yoğunlaştığı plato kenarlarında akarsuların aşınım güçleri artmakta ve geriye doğru aşınım vasıtası ile kapalı havzaların kapılarak tahliyesine neden olmaktadır. Bu durum plato kenarlarında yer alan yapılar üzerindeki yük ve stress dağılımını değiştirerek deformasyonun lokalize olarak yüksek reliefli ve arızalı bir topografya oluşmasına neden olmaktadır. Bu bildiride Tibet, Andlar ve Orta Anadolu platosundan örnekler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kıtasal Platolar, Jeomorfik Süreçler, Himalayar, Andlar, Anadolu

BANAZ-HAMAMBOĞAZI ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOJİSİ VE SICAK SU KAYNAKLARI

Arş. Gör. H. Hüseyin YILMAZ¹, Adil ERTUĞRUL²

¹ Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi

ÖZET

Uşak ilinin nüfus bakımından en büyük ilçesi konumunda olan Banaz, kuzeyde Kütahya ilinin Gediz ve Altıntaş, doğuda Afyon ilinin Sandıklı ve Sincanlı, güneyde Sandıklı ve Sivasslı, batıda merkez ilçe ve Gediz ilçeleri ile çevrili olup Uşak-Afyonkarahisar karayolu üzerinde yer almaktadır.

Banaz çayı havzası içerisinde yer alan Hamam boğazı, ilçenin kuzey doğusunda yer almakta olup ilçeye uzaklığı 7 km dir. Hamam boğazı, jeolojik olarak Neojen yaşlı kumtaşı, kil, konglomera depoları ve Kuvaterner yaşlı alüvyonların üzerinde gelişmiş bir vadidir.

Hamam boğazı vadisi üzerinde KD-GB yönünde uzanan bir fay bulunmaktadır. Bu fayın belli yerlerinden sıcak su kaynaklarının yüzeye çıktığı ve suyun kimyasal özelliğinden dolayı traverten oluşumu görülmektedir. MTA'nın travertenler bölgesinde yapmış olduğu sondaj çalışmaları sonucunda suyun sıcaklığı ve debisi artırılarak önemli bir jeotermal potansiyele ulaşılmıştır.

Günümüzde Hamam boğazındaki mevcut sıcak su kaynaklarından ekonomik olarak yeterince faydalanılamamaktadır. Bu kaynaklardan Afyonkarahisar ve Denizli örneklerinde olduğu gibi sağlık turizmi ve ısıtmada faydalanılabilir.

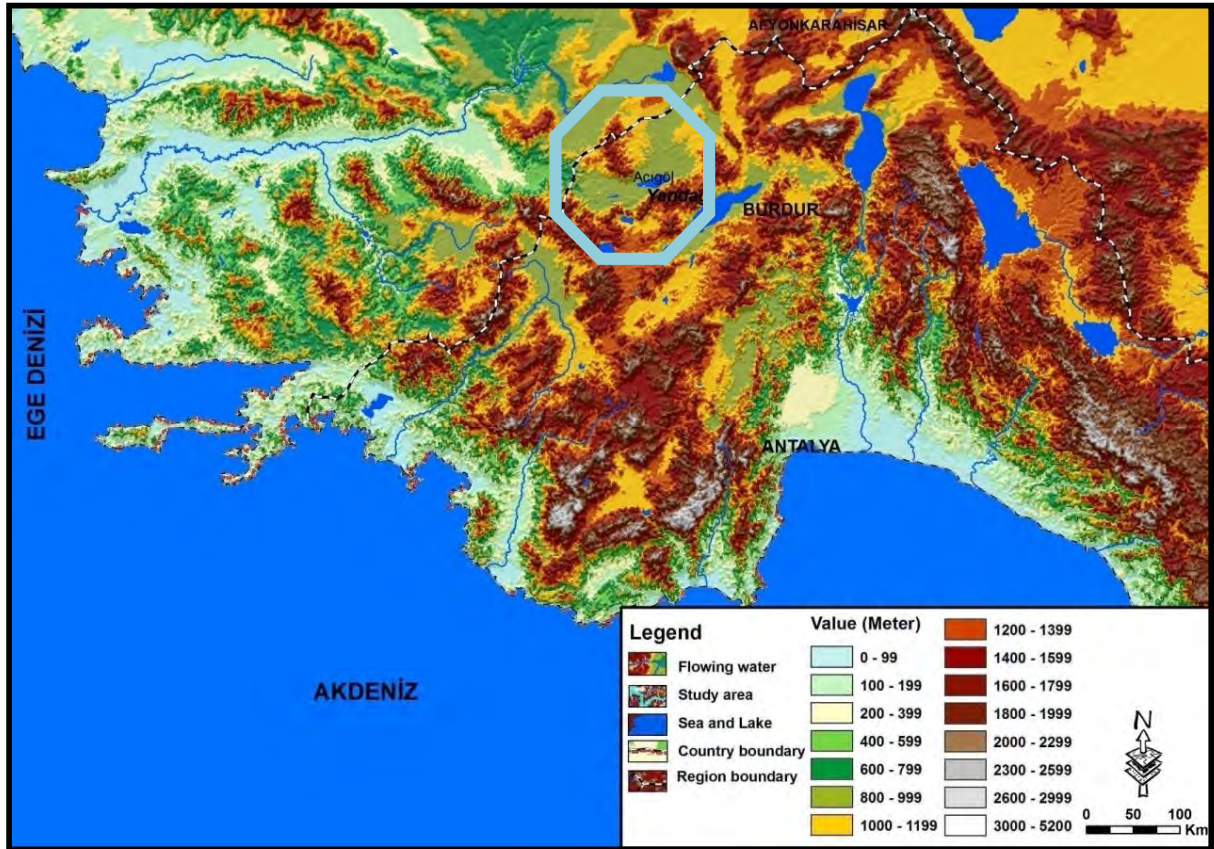
YANDAĞ'IN KUZEY YAMAÇLARINDA TOPOĞRAFYAYA BAĞLI YAĞIŞ VE BİTKİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİ

Muhammet BAHADIR* Mehmet Ali ÖZDEMİR*

*Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
mbahadir@aku.edu.tr

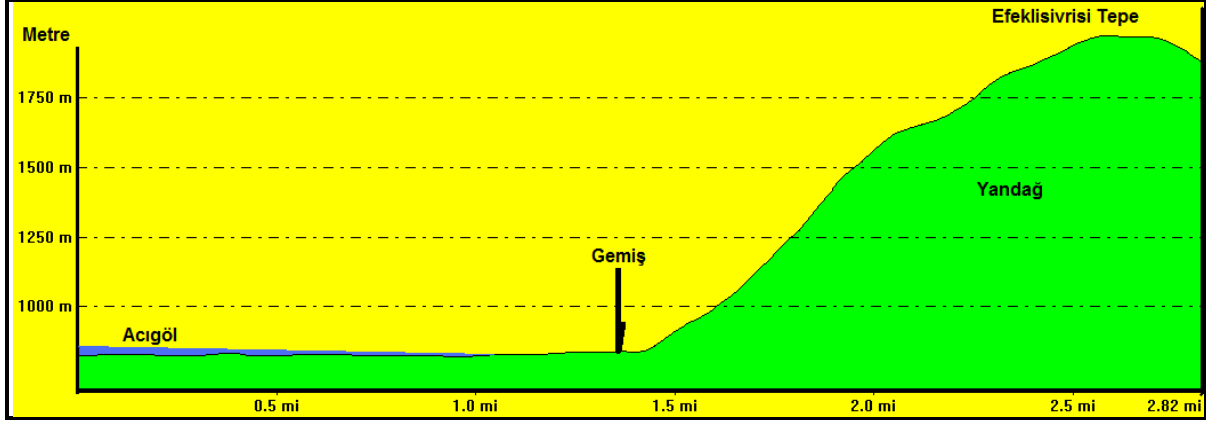
Genişletilmiş Özet:

Yandağ ülkemizin güneybatısında, Acıgöl Havzası'nın güney sınırını oluşturmaktadır. Havza idari olarak Denizli - Burdur ve Afyonkarahisar illerinin birleştiği kesimde yer almaktadır (Şekil 1). Ülkemizde kurak bölgelerin playalarına verilebilecek istisna sahalardan biri olan Acıgöl Havzası'nda, Acıgöl'ün güneyinde 90° derecelik dik bir eğimle duvar gibi yükselen Yandağ, oldukça farklı bir ekosisteme sahiptir. Yandağ'ın ana litolojisi Mesozoyik kalkerlerden oluşmakta ve oluşumunda ise tektonizmanın etkileri görülmektedir.



Şekil 1: Acıgöl Havzası ve Yandağ'ın lokasyonu.

Acıgöl Depresyonu ince uzun bir oluk şeklinde olup ortalama yükseltisi 840-860 metreler arasında, genişliği 11 km, uzunluğu ise 40 km kadardır. Depresyon kuzeybatı ve güneydoğusundan 1500 m'yi aşan çok arızalı dağlık kütleler ile çevrilmiş durumdadır (Eriş, 1967; Sungur, 1974). Depresyonun güneydoğusu boyunca uzanan Yandağ (Efeklisivrisi Tepe 2033 m) 2000 m'yi aşar ve göle bakan yamaçlarında fay diklikleri, basamakları ve enkaz çığı yatakları oldukça tipiktir (Şekil 2).



Şekil 2: Acıgöl ve Yandağ arasındaki topoğrafik kesiti.

Çalışma sahasının iklim özellikleri incelendiğinde ülkemizin önemli kurak sahalarından biri olduğu görülmektedir. Saha makroklima iklim tiplerinden Akdeniz İklimi'nin etki sahasında olup, yükselti ve karasallığa bağlı olarak karasal iklim özellikleri de göstermektedir. Sahanın iklim tiplerini belirlerken kullanılan de Martonne, Erinç ve Thornthwaite yöntemlerine göre yarıkurak ve kuraklığın etkili olduğu sahalara girdiği görülmüştür. Aydeniz iklim sınıflandırmasına göre ise kurak iklimler sınıfına girmektedir. Yörede bulunan istasyonlarda Dazkırı ve Çardak'ın 1975–2007 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Yörede yıllık ortalama yağış miktarı 350–450 mm arasında, ortalama sıcaklık ise 13-13,5 °C arasında değişmektedir. Havzanın içerisinde yer alan istasyonlarda yağış miktarı Çardak (368,4) mm, Dazkırı (392,5) mm'dir. Bu noktada devreye yükseltinin arttığı Yandağ ve Maymundağı girmekte olup, yağış değerleri 600 mm civarına kadar yükselmektedir.

Bu çalışmanın konusu Yandağ'ın kuzey yamaçlarında oroğrafyaya bağlı yağıştaki ve bitki örtüsündeki değişimi incelemektir. Yağışın yükseltiye bağlı artışını ortaya koymak için Schreiber, Conrad ve Huber formülleri kullanılmış (Ardel vd., 1969). Bu formüllerin ilk ikisinde ortalama 100 metre yükseklik artışında sırasıyla 54 mm ve 52 mm'lik bir yağış artışı öngörülmektedir. Huber formülü ise eğim değerlerinin iyi bilindiği ve ya hesaplanabileceği sahalara uyarlanabilmektedir. Söz konusu üç formülde sahada birbirine yakın değerler vermiştir. Söz konusu formüllerden elde edilen değerleri enterpolasyon yönteminde yüzey sorgulama analizleri yapılarak yağış dağılım haritaları oluşturulmuş ve yükseklik ile değişimi ortaya konulmuştur. Ayrıca, Yandağ'ın kuzeye dönük yamacından alınmış olan bitki kesiti sayısal ortamda hazırlanmış ve yağış değişimi ile karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Yandağ'ın göl tabanından birden bire yükselmesi gölün çevresinden daha farklı bir doğal görünüm kazanmasına neden olmuştur. Özellikle yükseltiye bağlı olarak lokal şartların etkisi ile yağışın artması Yandağ'ın kuzeye bakan yamaçlarında bitki katlaşmasını meydana getirmiştir. Bu katlaşmanın yağış değerleri ile çakıştırılması sonucunda belirgin zonlaşmanın olduğu görülmektedir (Foto 1). Ayrıca dağın litolojisinin kalkerden oluşması lokal bir karstik ekosistem ortaya çıkarmıştır. Dağın taban ile birleştiği kesimlerde fay ve karstik kaynakların bulunduğu alanlarda sazlıklar kendini göstermektedir. Oysa ki bu tür playaya görünümlü ve suları tuzlu olan ekosistemlerde sazlıkların yetişmesi pek beklenen bir durum değildir.

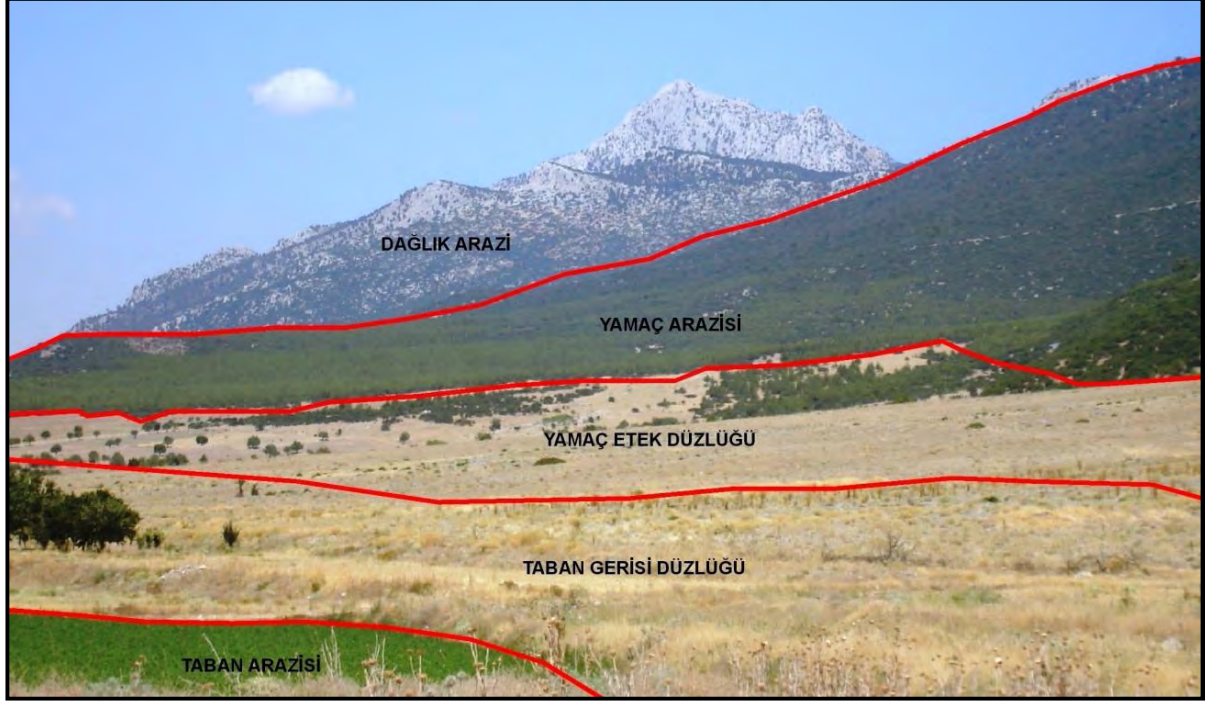
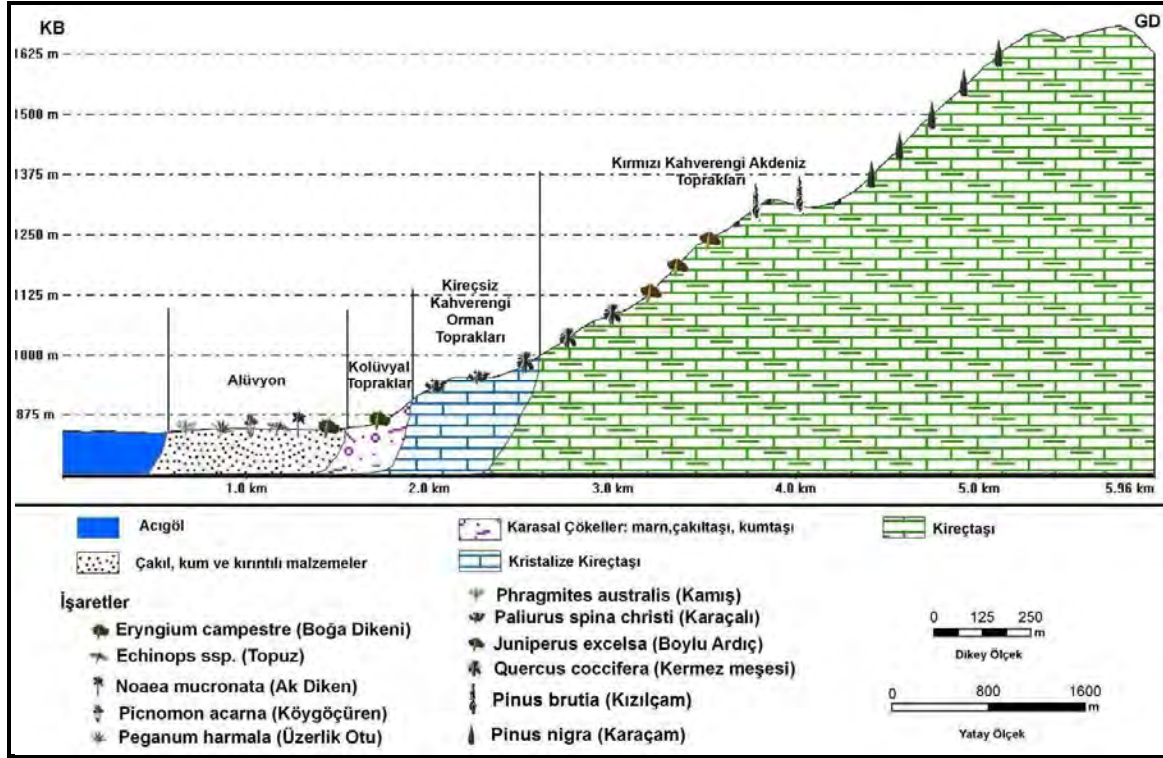


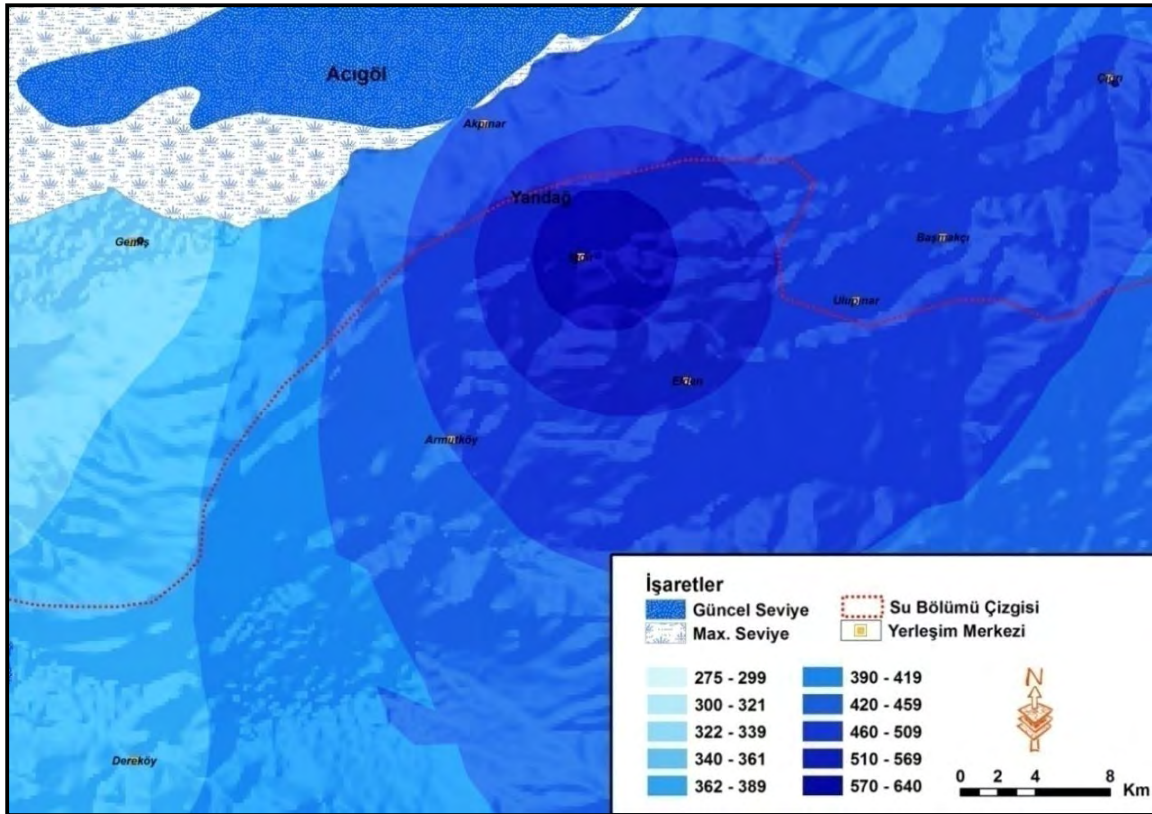
Foto 1: Yandağın kuzey yamaçlarında topoğrafyaya yönelik bitki katlaşması.

Acıgöl'ün güneybatısında Yandağ'ın kuzeye bakan yamacından alınmış olan bitki, toprak ve litolojik özellikleri gösteren kesit (Şekil 3) incelendiğinde, otsu türler alüvyonları oluşturan çakıl, kum ve kırıntılı malzemelerin üzerinde yaygındır. Bu türlerin başında boğa dikeni, topuz, ak diken, köygöçüren ve üzerlik otu gelmektedir. Bu türler genelde dikensi olup toprağı kaplarcasına yayılış göstermektedirler. Bu alanda yağış değerleri yarıkurak sahaların yağış değerleri örtüşmektedir (368 mm). Bu otsu kuşaktan sonraki kademedede 900-1300 metreler arasında Akdeniz İklimi'nin karakteristik ağaç türü olan kızılçamlar yayılış göstermektedir (Bahadır ve Emet, 2010). Bu kesimde yağış miktarı 400 mm'nin üzerine çıkmaktadır. Kızılçamlardan sonraki kuşakta ise karaçamlar yaygın olarak bulunmaktadır. Karaçamlar 1300-1700 metrelere kadar devam etmektedir. Söz konusu bu zonda ise yağış değerleri 600 mm'ye kadar ulaşmaktadır.



Şekil 3: Yandağ'ın kuzey yamacından alınmış bitki kesiti.

Sözkonusu sahaya yönelik enterpolasyon yöntemi ile hazırlanmış olan yağış haritası incelendiğinde taban kesimlerde 360 mm civarında olan yağış değerleri yükseklik ile kademeli olarak artış göstermektedir. Zirve kesiminde ise yağış değerleri 600 mm'nin üzerine çıkmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Yandağ'ın kuzey yamaçlarında yağışın yükseklik ile değişimi.

Yapılan bu çalışma ile Acıgöl'ün güney kanadını oluşturan Yandağ'da orografyadaki değişimin yağış ve bitki katlaşmasındaki etkileri incelenmiştir. Özellikle iklimik verilerden yağışın lokal şartlara bağlı olarak kısa mesafelerde değişmesi, yarıkurak iklim sahası olan Acıgöl'ün güney kesimini oluşturan Yandağ'da belirgin zonlaşmaları ortaya çıkarmıştır.

Atıflı Kaynakça:

- Ardel, A., Kurter, A., ve Dönmez, Y., 1969, Klimatoloji Tatbikatı, İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Yay. No: 40, İstanbul.
- Erinç, S., 1967, Acıgöl'ün Pleistosendeki Seviyesi Hakkında, İstanbul Üni. Coğrafya Enst. Dergisi, s.16, s.141–143.
- Sungur, K. A., 1974, Burdur Acıgöl Depresyonları ve Tefenni Ovasının Fiziki Coğrafyası. İstanbul Üni. Ede. Fak. Yay. No. 2397. İstanbul.
- Bahadır, M., ve Emet, K., 2010, Türkiye'de Ana iklim Tiplerini Karakterize Eden Belli Başlı Ağaç Türlerinin CBS ile Analizi, Tünav Bilim Dergisi, Cilt:3, Sayı:1, Sayfa:94-105.

KAÇKAR DAĞLARINDA BAKI FAKTÖRÜNÜN BUZUL JEOMORFOLOJİNİN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN MORFOMETRİK ANALİZİ

Cihan BAYRAKDAR*, Hasan ÖZDEMİR*

Özet

3932 metrelik yükseltisi ile Doğu Karadeniz Dağları'nın en yüksek kısmında yer alan Kaçkar Dağı, Doğu Karadeniz Dağlarındaki genç tektonik aktivitenin kontrolünde gelişen oldukça arızalı bir topografyaya sahiptir. Kaçkar Dağı, Pleistosen buzullaşmalarından etkilenmiş olup, özellikle yaklaşık 18500 bin yıl önceki son buzul maksimumu sırasında bölgede oluşan buzul aşındırma ve biriktirme şekillerinin tür çeşitliliği ve karakteristik özellikleri bakımından çok tipiktir. Bunlar aynı zamanda ülkemizdeki bozulmadan korunabilen buzul topografyasına ait tipik örneklerdir. Bununla birlikte saha, jeomorfolojik açıdan, kökensel olarak glasiyal, periglasiyal, flüvyal gibi farklı topoğrafya şekillerini çoğu kez polisiklik ve polijenik karakterde, bir arada barındırır. Kaçkar Dağı'nda etkili olan bu etken ve süreçler dağın kuzey ve güney yamaçlarında büyük ölçüde benzer olmakla beraber, baki faktörüne bağlı olarak glasiyal ve periglasiyal topografya şekilleri, dağın farklı yamaçlarında farklı boyutta ve karakterde gelişmiştir. Çalışmada Kaçkar Dağı'nın yamaçlarındaki glasiyal ve periglasiyal topografya gelişiminindeki farklılıklarında baki faktörünün etkisi sayısal olarak ortaya konmuştur. Bunun için Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden (CBS) faydalanılmış olup oluşturulan topografik ve hidrografik veri tabanı kullanılarak sahaya ait mekansal, morfometrik ve hidrometric analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Kaçkar Dağı'nın kuzey ve güney yamaçlarında 3 ayrı yılda yapılan arazi çalışmalarıyla toplanan jeomorfolojik bulgularla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, Kaçkar Dağı'nın kuzey ve güney yamacındaki glasiyal ve periglasiyal topografyadaki farklılıklarda bakının etkisinin açık bir şekilde ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Glasiyal ve periglasiyal topografya, polisiklik ve polijenik topografya, morfometrik analiz, Kaçkar Dağı.

* İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ordu Cad. No 196 Laleli, İstanbul.
cihanbyr@istanbul.edu.tr, ozdemirh@istanbul.edu.tr