

Manavgat Nehri Havzasının Jeomorfolojik Evrimi

Geomorphological evolution of the Manavgat River's basin

Uğur DOĞAN

Ankara Üniv., Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü Ankara-TÜRKİYE

ÖZET

Manavgat Havzası Toros Karst Kuşağı'nın Batı Toros Dağları kesiminde, derinlik ve yüzey karstının yoğun olarak geliştiği bir alanda yer almaktadır. Manavgat Havzası ve yakınlarındaki en eski drenaj ağının parçaları Orta Miosen dönemine ait paleokarstik vadilerden oluşur. Üst Tortonien'de neotektonik hareketlerden önemli bir şekilde etkilenen sahada, tektonik ve yapısal hatlarla uyumlu yeni bir akarsu sistemi kurulmuştur. Bugünkü Manavgat Nehri Havzası ve drenaj ağı ile de uyumlu olan Üst Miosen paleovadileri Manavgat Nehri vadi sisteminin temellerinin bu dönemde atıldığını gösterir. Üst Miosen ve kısmen de Pliosen'de Manavgat Nehri'nin drenaj havzası, Beyşehir ve Suğla göllerini çevreleyen dağların güney yamaçlarına kadar uzanmaktaydı. Kuarterner başlarında ise meydana gelen genç tektonik hareketler sahanın yükselmesi ve yeni fay hatlarının oluşmasına neden olmuş, bunun sonucunda da çoğu vadi sistemi askıda kalarak karstlaşmış ve bugünkü paleokarstik vadiler halini almıştır. Kuarterner'de havzanın yüzey akışı büyük oranda yeraltına inmiş, Manavgat Nehri ve Havzası genç tektonik hatlara uygun olarak son şeklini almıştır.

Anahtar Kelimeler: Manavgat Nehri, Batı Toroslar, drenaj havzası, jeomorfoloji, karst, paleokarstik vadi, polye.

ABSTRACT

Manavgat Basin is on the West Taurus Mountain section of Taurus Karst Belt where surface and deep karst have densely developed. Manavgat Basin and the sections of latest drainage network near to it are formed out of paleokarstic valleys belonging to the Middle Miocene period. A new river system in accordance with tectonic and structural line has developed in the area, which is consequentially affected by the neotectonic movements in the Upper Tortonian. The Upper Miocene palaeovalleys, which are in accordance with present Manavgat River Basin and its drainage network, show that the bases of Manavgat River valley system has developed in the Upper

Miocene. Manavgat River's drainage basin was stretching upto the south slopes of mountains surrounding Beyşehir and Suğla lakes in the Upper Miocene and partly in the Pliocene. Areas uplifting and new fault lines are formed by neotectonic movement developed at the beginning of Kuaterner, causing valley system under went karstification process by remaining in hanging, and got today's palaeokarstic valley form. Basin's surface runoff has, on a large scale gone underground in the Kuaterner, and Manavgat River and its basin have got their final form in accordance with tectonic lines.

Key Words: Manavgat River, West Taurus', drainage basin, geomorphologi, karst, palaeokarstic valley, polje.

1. GİRİŞ

Manavgat Nehri taşıdığı su miktarı açısından Akdeniz Bölgesi ve ülkemizin en önemli akarsularından biridir (Şekil: 1). Manavgat Havzası Toros Karst Kuşağı'nın Batı Toros Dağları kesiminde, iç ve yüzey karstının yoğun olarak geliştiği bir alanda yer almaktadır. Havzanın güneyinde Antalya Miosen Havzası'nın tortulları, kuzeyinde ise kalınlığı 1000-1500 m yi bulan ve genel olarak Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan Toros Kireçtaşı Platformu'nun (Erol, 2001) komprehansif serileri bulunur. Bu serilerin bünyesinde bölgenin en büyük akiferleri bulunmaktadır (Günay, 1986). Büyük oranda bu akiferlerden çıkan karstik kaynaklarla beslenen Manavgat Nehri, yüzey su toplama havzasına düşen yağışa oranla daha fazla miktarda su taşımaktadır. Nehir yıllık toplam akışının 1/3 ini havzasına düşen yağışlardan 2/3'sini ise karstik kaynaklardan sağlamaktadır (Günay, 1986). Bu nedenle Manavgat Nehri'nin yer altı su toplama havzası yüzey havzasından daha önemlidir. Dolayısıyla nehir suyu ile ilgili yapılacak her türlü planlamada sadece akarsuyun beslenmesi açısından değil, potansiyel su kirliliği açısından da nehrin yeraltı beslenme havzası dikkate alınmalıdır.

Şekil 1: Çalışma alanının lokasyon haritası

Karstik alandaki paleokarstik vadi, polye, uvala, mağara gibi şekiller sahanın jeomorfolojik evrimi hakkında önemli ipuçları vermektedir. Bu şekillerin buldukları yükseltiler ya da üzerinde buldukları aşınım yüzeyleri, uzanımları, dağılımları, tektonik hatlarla ve birbirleriyle olan ilişkileri havza evrimi açısından bilinmesi gereken anahtar verileri oluşturur. Paleokarstik vadiler ise sahanın drenaj ağı gelişimini belirlemek açısından önemlidir. Bu vadiler sahanın genç tektonik hareketlerden etkilenmesi, yükselmesi ya da ilerleyen zaman içerisinde kireçtaşındaki yarık ve çatlakların genişlemesi gibi nedenlerle yüzey akışının yeraltına inmesi sonucunda fosil olarak kalan eski akarsu sisteminin parçalarıdır (Güldalı, 1976; Güldalı ve Nazik, 1984; Atalay, 1988; 2001; Nazik, 1992; Doğan, 1997a; 1997b; Erol, 2001). Aktif özelliğini yitirmiş olan bu vadilerin içerisinde dolin, uvala ve düden gibi karstik şekiller oluşmuştur. Paleovadilerin görevini ise düden karakterli mağara gibi yer altı su sistemleri almıştır. Manavgat Havzası ve çevresinin jeomorfolojik, tektonik ve hidrografik gelişimine bağlı olarak birbirinden farklı özelliklere sahip çok sayıda mağara oluşmuştur (Aygen, 1967; Başar, 1969; Nazik, 1992; Nazik ve diğ., 1993; Nazik ve Törk, 1998; 2000).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin en önemli karstik bölgesinde yer alan ve önemli su kaynaklarımızdan biri olan Manavgat Nehri Havzası'nın, aşınım yüzeyleri, paleovadiler, jeolojik ve diğer karstik-tektonik veriler yardımıyla jeomorfolojik evrimini ortaya koymak ve dolayısıyla bölgenin jeomorfolojik gelişimine ışık tutmaktır. Bunun yanında bu çalışmanın havzanın hidrolojik evriminin aydınlatılmasına da katkı sağlaması beklenmektedir. Karstik alandaki akarsuların jeomorfolojik evrimi, havzanın hidrolojik evrimi hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Böylece jeomorfolojik evrimin bilinmesi halinde önceden aynı havzaya dahil olan alanların birbirinden ayrılma zamanları ve daha sonraki dönemlerde yeraltından gerçekleşen muhtemel bağlantıları hakkında önemli yorumlar yapılabilir.

2. MANAVGAT HAVZASININ JEOMORFOLOJİK EVRİMİ

Prekambrien'den günümüze kadar tüm jeolojik dönemleri temsil eden formasyonların bulunduğu çalışma alanı (İslamoğlu, 2002), stratigrafik ve tektonik açıdan Toros Dağları'nın oldukça karmaşık bir bölgesinde yer almaktadır. Çalışma alanında, stratigrafi, yapısal ve metamorfizma özellikleri açısından farklı ortam koşullarını yansıtan kayaç birimi topluluklarından oluşan birlikler, birbirleriyle tektonik ilişkili olarak yer alır (Monod, 1977; Özgül, 1997).

Manavgat Havzası'nın kuzey kesimlerdeki en genç denizel tortullar Lütésien'e ait olup, Beyşehir-Hoyran napları da bu dönemde oluşmuştur (Monod, 1977; Özgül, 1976; 1997; Doğan, 1996). Üst Eosen-Oligosen sıkışma sisteminin etkisinde kalan (Akay ve Uysal, 1988) Orta Toroslar'da Miosen Havzaları dışında kalan alanlar için karalaşma zamanı Üst Eosen-Alt Oligosen (Akay ve Uysal, 1985; 1988) ya da Orta Oligosen sonu (Koçyiğit, 1981; 1984) olarak kabul edilmektedir. Çalışma sahasının kuzeyinde Oligosen çökellerine rastlanmaması da bu değerlendirmeleri doğrulamaktadır (Blumenthal, 1947; Akay ve Uysal, 1985; 1988). Bu ifadelerle göre çalışma alanının kuzey kesiminin Oligosen'de şiddetlenen tektonik hareketlerden (Alpin paroksizma sonu) etkilenerek karalaşmış ve aşınım süreci de bu dönemde başlamıştır (Ardel, 1951; Yalçınkaya ve diğ., 1986; Atalay, 1987; Erol, 1990; Güneysu, 1993).

Sahanın güneyinde ise Oligosen'de oluşmaya başlayan Antalya Miosen Havzası (Akay ve diğ., 1985), Akitanien-Burdigalien dönemindeki alçalmaya bağlı olarak kuzeye doğru ilerlemeye başlamıştır (Koçyiğit, 1984; Akay ve diğ., 1985). Geç Burdigalien-

Langien'de Antalya Miosen Havzası çökmesini sürdürmüş Oymapınar kireçtaşı da bu dönemde oluşmuştur (Akay ve diğ., 1985; Karabıyıköğlü ve diğ., 2000; İslamoğlü, 2002). Serravalien'de Likya naplarının gelişmesi ile deniz ilerlemesi olmuş ve havza dolmaya başlamıştır (Akay ve diğ., 1985; Akay ve Uysal, 1988; Karabıyıköğlü ve diğ., 2000; İslamoğlü, 2002).

Çalışma sahasında genel olarak orojenik, epirojenik ve tektonik hareketlerle değişen kaide seviyelerine ve farklı iklim koşullarına göre 4 ayrı dönemi karakterize eden aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Sahada görülen en eski aşınım yüzeyi Orta Miosen dönemine aittir. Bu yüzeyler en geniş alanlı olarak Gidengelmez Dağları, İçeridağ, Seyran Dağları, Yıldızlıdağ, Akdağlar ve Ürküten Dağları üzerinde görülmektedir. Sahadaki dağlık alanlarda yaklaşık olarak 1800 m ve üzerindeki yüksekliklerde bulunan bu aşınım yüzeyinin parçaları güneye doğru daha alçak seviyelerde izlenebilmektedir. Orta Miosen aşınım yüzeylerinin Jura-Kretase kireçtaşlarını kestiği alanlarda karstik şekiller yoğun olarak bulunmaktadır.

Çalışma sahasındaki en eski drenaj ağının parçaları Orta Miosen aşınım yüzeyleri üzerinde bulunmaktadır. Orta Miosen akarsuları, Üst Miosen tektonik hareketleri ile sahanın parçalanması kaide seviyesinin değişmesi ve yeni bir akarsu sisteminin kurulması ile ortadan kalkmıştır. Böylece askıda kalan Orta Miosen paleovadisi içerisinde farklı noktalarda yeraltına inen sulara bağlı olarak bir zincir halinde sıralı dolinler gelişmiş, dolayısıyla eski akarsu vadileri karstlaşarak paleokarstik vadi ya da uvalaya dönüşmüştür. Manavgat Havzası'nın kuzeyindeki Seyran Dağları üzerinde 2000-2400 metreler civarında görülen Orta Miosen aşınım yüzeylerini birbirinden ayıran ve tabanları 1650-1750 m arasındaki yüksekliklerde yer alan, Orta Miosen'e ait Toptaş, Kızılkırlık (Nazik, 1992; Erol, 2001) ve Aşağızimet Yayla'dan oluşan 3 paleovadi bulunmaktadır. Aşınım yüzeyleri ve paleovadi tabanları arasındaki yükselti farkı 250-500 m civarındadır. Bu vadiler Orta Miosen aşınım yüzeyinin epirojenik-tektonik hareketlerle hızla yükselmesine bağlı olarak Orta Miosen akarsularının da aynı hızla vadisini derinleştirilmesi sonucunda oluşmuşlardır. Yükselme durduğunda akarsular oluşan düdenlerden hızla kaybolmuştur (Erol, 2001). Benzer şekilde Manavgat Havzasının kuzeybatısındaki Gidengelmez-Geyikdağı kesimindeki İçeridağ ve Akdağ üzerinde de Orta Miosen paleovadileri bulunmaktadır (Şekil: 2).

Şekil 2: Manavgat Nehri Havzası'nın drenaj ağı gelişim haritası

Seyran Dağları üzerindeki Orta Miosen paleovadileri genel olarak doğu-batı ve kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır (Şekil: 2). Nazik (1992), Seyran Dağları'ndaki paleovadilerin bu uzanışı nedeniyle Orta Miosen'deki yüzey drenajının Köprüçay Havzası'na doğru olabileceğini ifade etmekle birlikte, Oymapınar Barajı'nın yaklaşık 10 km batı ve güneybatısında yer alan birikinti yelpazesi ve yelpaze deltası karakterindeki Burdigalien'e ait Tepekli ve Sevinç konglomeralarının (Karabıyıkoglu ve diğ., 2000; İslamoğlu, 2002) varlığı nedeniyle akışın bugünkü Manavgat Havzası'na doğru olması ihtimalini de göz ardı etmemek gerekir. Nitekim Karabıyıkoglu ve diğerleri (2000) de Manavgat Miosen Havzası'ndaki Burdigalien'e ait Sevinç ve Alarahan yelpaze deltalarının, havzanın kuzeyinde yeni oluşan dağlık bölgeden kaynaklarını alan ana drenaj sistemlerinin ürünü olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında, Seyran Dağları üzerindeki Orta Miosen paleovadileri tektonizma sonucunda ana akarsuyun gömülmesine uyum sağlayamamış yan kollar da olabilir. Bu alandaki paleovadilerin Üst Miosen vadilerin diğer tarafında görülmemeleri de bu görüşü destekler niteliktedir.

Seyran Dağları'ndaki Orta Miosen paleokarstik vadilerinin uzanırları açısından Manavgat Nehri vadisi arasında doğrudan bir ilişki görülmemekle birlikte, Gidengelmaz-Geyikdağı kesimindeki Orta Miosen paleovadilerinin uzanışı Manavgat Nehri'ne doğrudur. Bu veriler ışığında hem sahadaki palaeokarstik vadilerin uzanışı, hem de bu döneme ait tortulların Antalya Miosen Havzası'nda bulunduğu göz önüne alınarak Orta Miosen aşınım yüzeylerinin korrelan depolarının Antalya Miosen Havzası'nda olduğu genel sonucu ortaya çıkar (Nazik, 1992). Yapılan araştırmalara göre (Koçyiğit, 1984; Nazik, 1992; Doğan, 1997a), sahanın kuzeyindeki Beyşehir-Suğla tektono-karstik depresyonunda Alt-Orta Miosen dönemlerine ait denizel sedimentlere rastlanmamış olması, bu depresyonun Alt-Orta Miosen'de henüz oluşmadığı ve sahanın drenajının Akdeniz'e doğru olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Türkiye'de neotektonik dönemin başlangıcı olan Üst Miosen'den itibaren hemen hemen tüm Toros Kireçtaşı Platformu sıkışma tektoniğinin denetimine girmiş ve yükselmeye başlamıştır (Şengör, 1980, Koçyiği; 1984). Bindirme, fay ve kıvrımlanmalar oluşturan bu sıkışma döneminin etkisi Miosen sonlarına kadar devam etmiştir (Akay ve Uysal, 1988; Şenel, 1997; Karabıyıkoglu ve diğ., 2000). Üst Tortonien'de havza önce batıya daha sonra da güneye olan sıkışmayla yükselmiş (Akay ve diğ., 1985; Akay ve Uysal, 1988) ve Serravalien-Alt Tortonien sırasındaki rahatlama rejimine bağılı olarak Antalya

Neojen Havzası'ndaki gelişen çökeller deformasyona uğramıştır (Akay ve Uysal, 1988; Karabıyıkoglu ve diğ., 2000). Antalya Körfezi kuzeyindeki Toros Kuşağı'nın gerek kuzey iç kesimi gerekse güney dış kesimi Tortonien sonunda batı ve güneye doğru olan sıkıştırılmalarla yükselerek tümüyle karalaşmış ve daha sonra tüm denizel birimler Üst Miosen-Pliosen yaşlı karasal birimlerce uyumsuzlukla örtülmüştür (Akay ve diğ., 1985). Bu uyumsuzluk yeni tektonik dönemin başlangıcını belirler (Koçyiğit, 1984). Aynı dönemde Güneybatı Türkiye'de (Göller Yöresi'nde) çekme rejime bağlı blok faylanmalar meydana gelmiştir (Koçyiğit, 1981; 1984).

Anadolu-Arap levhalarının Üst Tortonien'deki çarpışmaları ile başlayan Neotektonik hareketlere bağlı olarak meydana gelen blok faylanmalar ve epirojenik-orojenik yükselmelerin (Şengör, 1980; Koçyiğit, 1981; 1984) kaide seviyesinde meydana getirdiği değişiklik Orta Miosen aşımın yüzeyinin gelişimini sona erdirmiştir (Erol, 1990; Nazik, 1992; Doğan, 1996; 1997a). Böylece, Gidengelmez Dağları, Şerif Dağı'nın güney ve kuzey yamaçları, Akdağ ve Seyran Dağları'nda 1500-1700 metrelerde izlenebilen, Oymapınar Barajı'na doğru seviyeleri giderek alçalan ikinci bir aşımın yüzeyi gelişmiştir. Orta Miosen aşımın yüzeyinin yamaçları ve çoğu yerde Üst Tortonien fayı önünde gelişen bu aşımın yüzeyleri Üst Miosen yaşındadır. Bu dönemde sahadaki alansal aşınma daha çok yeni oluşan vadi sistemleri çevresinde gelişmiştir. Erol (1990; 2001), bu yüzeylerin fay hatlarına yerleştiğini ve subtropikal iklim şartları altında havza kenarlarında dağ eteği basamakları şeklinde gelişerek, dağlık alan içerisine Tortonien aşımın olukları halinde sokulduğunu ifade etmektedir. Üst Miosen aşımın yüzeyinin Jura-Kretase kireçtaşları üzerinde geliştiği alanlarda, lapyta ve erime dolinleri, uvala ve karstik vadi gibi karstik şekiller yoğun olarak görülür.

Orta Miosen aşımın yüzeyleri üzerinde olduğu gibi, Üst Miosen aşımın yüzeyleri üzerinde de karstlaşmış olan paleovadiler bulunmaktadır. Ancak bu vadiler havzanın jeomorfolojik evrimi hakkında daha önemli ipuçları sunmaktadır. Üst Miosene ait paleokarstik vadiler Orta Miosen aşımın yüzeyleri üzerindeki diğerlerden farklı olarak, orografik ve tektonik hatlara uygun bir şekilde, güneybatı-kuzeydoğu ya da kuzey-güney yönlerinde uzanmaktadır (Şekil: 2). Dolayısıyla yönelimleri bugünkü Manavgat Nehri'ne doğrudur. Ayrıca Manavgat Nehri'nin atasına ait bir kolda Kuaterner başlarında meydana gelen karstlaşma sonucunda Batı Toroslar'ın önemli polyelerinden olan Kembos ve Eynif'in oluştuğu bilinmektedir (Blumenthal, 1951; Nazik, 1992). Polyelerin etrafının Üst Miosen aşımın yüzeyleri ile çevrili olması,

polyelerin içine yerleştiği vadinin Üst Miosen'de kurulmaya başladığını ve Kuaterner'e kadar gelişimini sürdürdüğünü göstermektedir. Bölgenin kuzeyinde bir araştırma yapmış olan Nazik (1992) Manavgat Nehri'nin büyük ölçüde Plio-Kuaterner döneminde oluştuğunu ifade etmiştir. Bunun dışında havzanın kuzeydoğusunda, Gidengelmaz Dağları'nın İçeridağ kesimi ve Şerif Dağı (Esereyrek Dağı) arasında yer alan plaeovadinin yukarı kesimleri ile Manavgat Nehri vadisinden başlayıp, Akşahap ve Yarpuz üzerinden geçerek, Şerif Dağı ile Akdağ arasından Dipsiz Göl Havzası'na uzanan paleokarstik vadinin büyük bir kesimi Üst Miosen aşımın yüzeyi üzerinde bulunmaktadır. Pek çok yerde Pliosen vadileri ve Pliosen yüzeyleri üzerinde askıda kalan bu paleovadiler Üst Miosen'de oluşmuştur. Ayrıca, Manavgat Miosen Havzası'nda yelpaze deltası karakterinde olan Karpuzçay Formasyonu'ndaki (Tortonien-Mesinien) sedimantasyon büyük ölçüde havzanın kuzeyindeki kesimlerin Tortonien ve sonrasındaki sürekli yükselimi (Karabıyıkoglu ve diğ., 2000) ve dolayısıyla Üst Miosen aşımın yüzeyi sistemi gelişimiyle ilgilidir. Böylece, Manavgat Nehri'nin atasını oluşturan kolların Üst Miosen'deki kıta-kıta çarpışması ile oluşan tektonik hatlara ve beliren yapısal zonlara göre şekillenmeye başladıkları söylenebilir.

Üst Miosen'de çalışma sahasının tüm yüzey akışı Antalya Miosen Havzası'na doğru değildi. Kuzeydeki alanların özellikle Kembos Polyesi kuzeyinde kalan alanların akışı Beyşehir Havzası'na (Nazik, 1992), Gidengelmaz ve Şerif Dağı kuzeyindeki alanların yüzey akışı ise Suğla Havzası'na yönelmekteydi (Doğan, 1997a). Üst Miosen'deki neotektonik hareketler sonucunda gerçekleşen blok faylanmalar Güneybatı Anadolu'da içlerinde göllerin yer aldığı graben karakterindeki depresyonların açılmasına yol açmıştır (Koçyiğit, 1981; 1984). Kuzeybatı-güneydoğu yönünde sahanın orografik hatlarına uygun olarak uzanan Beyşehir-Suğla Depresyonu da bunlardan biridir (Güldalı, 1981; Lahn, 1948; Koçyiğit, 1984; Biricik, 1982; Nazik, 1992; Doğan, 1997a; Atalay, 2001). Yapılan araştırmalarda Beyşehir ve Suğla depresyonlarında Üst Miosen yaşında formasyonlar tespit edilmiştir (Monod, 1977; Doğan, 1997a). Pliosen görsel tortulları tabanında yer alan ve Üst Miosen aşımın yüzeylerinin korrelemleri olan kırmızı renkli flüvyal kökenli depolar Suğla Depresyonu'nun Üst Miosen'de oluşmaya başladığını ve çalışma alanının en kuzeyindeki Üst Miosen aşımın yüzeylerinin Beyşehir-Suğla Depresyonu'nun oluşturduğu kaide seviyesine göre şekillendiğini gösterir (Doğan, 1997a). Bu aşımın yüzeylerinin Beyşehir-Suğla Depresyonu'na doğru eğimli olması da bu görüşü desteklemektedir. Böylece Gidengelmaz Dağları ve Şerif Dağı

kuzeyindeki paleokarstik vadilerin uzanırlarından da anlaşılacağı gibi, Üst Miosen'de bu sahaların yüzey akışı Suğla Depresyonu'na doğru olmaktadır.

Şerif Dağı, Gidengelmez Dağları'ndaki ve Tınaztepe Dağı çevresindeki Üst Miosen aşınım yüzeyleri üzerinde yer alan ve içlerinde sıralanmış halde dolinler bulunan paleovadiler Suğla Ovası'na doğru açılmaktadır (Güldalı ve Nazik, 1984; Atalay, 1988; 2001; Doğan, 1997a; 1997b). Şerif Dağı ile Kocayusuf Dağı arasında yamaçları Üst Miosen fayları ile sınırlanmış olan oluk şekilli Üst Miosen aşınım yüzeyi üzerinde bulunan paleokarstik vadi de bugünkü Tınaztepe Mağaraları'nın bulunduğu alana doğru uzanmaktadır. Buna göre bu vadi Üst Miosen'de Tınaztepe Dağı çevresindeki paleovadilerle birleşerek Suğla Depresyonu'na ulaşıyor olmalıydı.

Manavgat Havzası'nın kuzeyinde Üst Miosen aşınım yüzeyinin gelişimi Üst Miosen-Pliosen tektonik hareketleri (Blumenthal, 1947; Biricik, 1982; Erol; 1990; Nazik, 1992; Güneysu, 1993; Doğan, 1997) ile son bulurken, güneyinde Antalya Miosen Havzası Tortonien tektoniğinin ardından Messinien tortulanmasıyla karalaşmıştır (Akay ve diğ., 1985). Üst Miosen-Pliosen tektonizmasıyla oluşan yeni kaide seviyesine göre Üst Miosen aşınım yüzeyinin aleyhine, havzanın kuzeyinde 1200-1400 metrelerde, güneyde ise daha aşağı seviyelerde görülen Pliosen aşınım yüzeyleri gelişmeye başlamıştır. Bu dönemdeki tektonizmaya bağlı olarak dağlık alanlar, depresyonlar ve vadi tabanları arasındaki yükselti farkı daha da artmıştır (Nazik, 1992). Üst Miosen-Pliosen başlangıcında yoğunluk kazanan normal blok faylanma (Koçyiğit, 1981) sonucunda jeomorfolojik birimleri birbirinden ayıran yamaçlar belirgin bir şekilde diklik kazanmıştır. Böylece iyice alçalan genel ve yerel kaide seviyelerine göre Pliosen depresyonları içinde ve vadi kenarlarında, Akdeniz iklim koşulları altında (Erol, 2001) çizgisel aşınımın baskın olduğu Pliosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir.

Bölgede Üst Miosen'de gelişen ya da iyice belirginleşen fay hatlarına yerleşen akarsular Pliosen'de hem bu hatlarda akışını korumuş, hem de kireçtaşı formasyonları arasında yer alan aşınmaya karşı daha az dayanıklı olan fliş, ofiolit vb. formasyonlar üzerinde gelişmeye ve vadilerini derinleştirmeye başlamıştır. Özellikle bu şekilde gelişen Pliosen aşınım yüzeyleri, Kembos Polyesi ve Gidengelmez Dağları arasındaki akarsu vadileri çevresinde, karstik-karstik olmayan formasyonlar arasında yoğunluk kazanmıştır. Aynı vadiler Akseki, Cevizli çevresinde de görülmektedir. Bu dönemde iklimin ılıman nemli bir karaktere sahip olmasının da etkisiyle akarsuların aşındırma gücü daha da artmış ve akarsular vadilerini derinleştirmiştir.

Epirojenik ve tektonik hareketlerin devam ettiği Pliosen’de (Altuğ, 1969), Manavgat Nehri yatağını daha da derinleştirerek Üst Miosen’deki vadi sistemini büyük oranda korumuştur. Kuaterner’de oluşan Kembos ve Eynif polyeleri de Manavgat Nehri’nin Üst Miosen’de kurulmaya başlayan, Pliosen’de daha da derinleşen ve genişliyen eski kolları içinde oluşmuştur. Havzanın doğusunda Akseki ve Cevizli çevresinde Pliosen aşınım yüzeyleri içerisinde bulunan ve Üst Miosen aşınım yüzeylerini birbirinden ayıran vadiler de Pliosen’de gelişimini sürdürmüştür. Güldalı (1976), Akseki Polyesi’nin kuzeydoğu ve güneybatısında karşılıklı olarak uzanan Pliosen’e ait iki paleokarstik vadinin polye gelişimiyle parçalanmadan önce tek bir vadi halinde olduğunu ifade etmiştir.

Geç Pliosen-Erken Pleistosen’de çekim tektoniğinin etkisinde kalan bölgede yeni yükselmelerle blok faylanmalar iyice belirginleşmiş, doğrultu atımlı faylar ve normal faylar gelişmiştir (Koçyiğit, 1981; Akay, Uysal 1985; Akay ve Uysal, 1988; Nazik, 1992; Güneysu; 1993; Doğan, 1997a; Şenel, 1997). Sahanın jeomorfolojisi Geç Pliosen-Erken Pleistosen’de etkili olan tektonik hareketlerden büyük oranda etkilenmiş, bu dönemdeki tektonizma ve karstlaşmaya bağlı olarak Manavgat Nehri ve Havzası son şeklini almıştır. Pliosen vadileri ve kapalı depresyonlarda gelişen ya da varolan fay hatları, bu vadi ve depresyonların karstlaşarak yüzey akışının yeraltına inmesine neden olmuştur. Bazı Pliosen vadileri Kuaterner’de karstlaşmış ve içlerinde polyeler gelişmiştir. Bu polyelerin en önemlisi Kembos ve Eynif’tir. Bunların dışında Derebucak, Kızılova, Kızılalan, Kerimli, Bıçakçı, Mumbala (Nazik, 1992), Cevizli, Değirmenlik, Akseki gibi polyeler de Pliosen vadilerinin karstlaşmasıyla bu dönemde oluşmuşlardır. Böylece bugünkü Manavgat Nehri’nin yüzey su toplama alanı dışında kalan havzalardaki yüzey akışı büyük oranda ortadan kalkmış ve sahanın drenajı yeraltından gerçekleşmeye başlamıştır. Böylece Manavgat Nehri’nin Üst Miosen-Pliosen’deki Beyşehir ve Suğla havzalarına kadar uzanan geniş karstik içerisinde büyük ve küçük pek çok karstik kapalı havza oluşmuştur.

Sahadaki Pliosen vadilerinin karstlaşmasında sahanın yükselmesi ve tektonizmanın yanında vadiler derinleştikçe ortaya çıkan karstik olmayan kayaçların önemi de büyüktür (Doğan, 1996). Geç Pliosen-Erken Pleistosen tektonizması ile kısmen askıda kalan Pliosen vadileri içerisinde oluşan fay ve çatlakların çeşitli noktalarında düdenler meydana gelmiştir. Yüzey akışı bu düdenlerden yeraltına inmeye başlamış ve Pliosen vadilerinin tabanı kör vadiler halinde parçalanmıştır. Pliosen vadileri tabanında ya da

kenarında bulunan fliş gibi karstik olmayan kayaçlar içerisinde taban suyunun yüksek olmasına bağlı olarak kör vadilerde derine yarıлма olmayıp, kireçtaşı aleyhine yanal gelişme başlamıştır. Böylece, plaeovadi içerisindeki düdenlerde sonlanan kör vadiler arasındaki kireçtaşı sırtları çözünmeyle ortadan kaldırılarak polyeler oluşmuştur. Karstik-karstik olmayan kayaçlar kantağında gelişen bu tür polyeler kenar (border) polyeleri, üstteki kireçtaşı tabakalarının aşınması ile vadi tabanında ortaya çıkan karstik olmayan formasyonlar üzerinde gelişen polyeler ise yapısal (strüktürel) polyeleri oluşturmaktadır (Ford ve Williams, 1989). Bıçakçı, Cevizli, Çamlık, Dumdum, Mediova gibi sahadaki polyelerin büyük bir kısmı kenar (border) polyeye, Akseki ve Kembos polyesi ise strüktürel polyeye örnektir.

Havzanın kuzeyinde ise Beyşehir Gölü ve Suğla Depresyonu'nun oluşturduğu kaide seviyesine göre aşınım yüzeyleri şekillenmiştir. Kuaterner'de Pliosen sistemi daha çok doğu-batı veya kuzeydoğu-güneybatı yönlü boğazlarla kapılarak yeni akarsu şebekeleri kurulmaya başlamıştır. Bu dönemde oluşan Ulu Dere ve kolları birçok polyeyi ve Pliosen paleovadilerini kaparak yeraltından ve yerüstünden Kembos Havzası'na bağlamıştır (Nazik, 1992).

Manavgat Nehri vadisi bugünkü şeklini bölgenin Üst Miosen'den başlayarak günümüze kadar geçirdiği jeomorfolojik evrim sonucunda, özellikle de Kuaterner tektonizmasıyla almıştır. Bu nedenle bugünkü Manavgat Nehri orografik hatları dik olarak kesmiştir (Blumenthal, 1947). Kuaterner dönemindeki genç tektonik hatlara uygun bir şekilde küçülerek bugünkü şeklini alan Manavgat nehri ve kolları kanyon vadiler halinde yatağını derinleştirerek, yer altı sistemlerinin seviyesine inmiş, Üst Miosen-Pliosen dönemindeki eski havzasının sularını karstik kaynaklar aracılığıyla tekrar bünyesinde toplayan bir akarsu halini almıştır. Üst Miosen, Pliosen ve Alt Pleistosen dönemlerinde meydana gelen tektonik ve karstik gelişimlere bağlı olarak nehrin bugünkü yüzey drenaj havzası, özellikle Üst Miosen ve Pliosen'deki yüzey havzasına göre bir hayli daralmıştır.

2. SONUÇLAR

Manavgat Nehri ve Havzasının evrimi bulunduğu bölgenin jeomorfolojik evriminin aydınlatılması açısından önemlidir. Manavgat Havzası, Toros Karst Kuşağı'nın Batı Toros Dağları kesiminde, derin ve yüzey karstının yoğun olarak geliştiği bir alanda yer almaktadır. Kuzey kesimleri Oligosen'de karalaşan havzada ilk aşınım süreci de bu dönemde başlamıştır. Sahadaki Orta Miosen aşınım yüzeyleri üzerinde görülen paleokarstik vadiler bölgenin Orta Miosen sonlarına kadar etkili olan ilk drenaj ağının parçalarıdır. Doğu batı ve kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan bu paleovadiler Orta Miosen'deki yüzey akışının Antalya Miosen Havzası'na doğru olduğunu gösterir.

Üst Tortonien'deki neotektonik hareketlerden büyük ölçüde etkilenen sahada Üst Miosen aşınım yüzeyi gelişmeye başlamıştır. Aynı dönemde bu yüzeyler üzerindeki tektonik ve yapısal hatlarla uyumlu yeni bir akarsu sistemi kurulmuştur. Manavgat Nehri Havzası ve drenaj ağı ile de uyumlu olan Üst Miosen paleovadileri bugünkü Manavgat Nehri vadi sisteminin temellerinin Üst Miosen'de atıldığını gösterir. Üst Miosen vadileri Pliosen'de yataklarını daha da derinleştirerek gelişimlerini sürdürmüşlerdir. Orta Miosen, Üst Miosen ve kısmen Pliosen'de Manavgat Nehri'nin drenaj havzası kuzeyde Beyşehir ve Suğla göllerini çevreleyen dağların güney yamaçlarına kadar uzanmaktaydı. Kuaterner başlarındaki genç tektonik hareketlerle sahanın yükselmesi, kırılması ve çarpılması sonucunda çoğu Üst Miosen-Pliosen vadileri askıda kalarak karstlaşmış ve içlerinde dolin, düden uvala gibi karstik şekillerin bulunduğu paleokarstik vadiler halini almışlardır. Üst Miosen-Pliosen paleovadilerinin Kuaterner başlarında karstlaşması sonucunda Kembos ve Eynif gibi polyeler oluşmuştur. Böylece Kuaterner'de, Manavgat Nehri'nin Üst Miosen-Pliosen'de Beyşehir ve Suğla havzalarına kadar uzanan geniş karstik havzası içerisinde büyük ve küçük pek çok karstik kapalı havza oluşmuştur. Yine Kuaterner'de havzanın kuzey kesimlerinin özellikle paleovadilerin karstlaştığı alanlardaki yüzey akışları büyük oranda yeraltına inmiş ve karstik yer altı sistemleri daha da gelişmiştir. Kuaterner dönemindeki genç tektonik hatlara ve epirojenik yükselime uygun olarak yatağını kanyon vadiler halinde derinleştiren Manavgat nehri ve kolları, bu yer altı sistemlerinin kotuna inmiş ve Üst Miosen-Pliosen dönemindeki eski havzasının sularını karstik kaynaklar aracılığıyla tekrar bünyesinde toplayan bir akarsu halini almıştır. Kuaterner döneminde Manavgat Nehri'nin havzası eskiye oranla bir hayli daralmıştır.

KAYNAKLAR

- Ardel, A., 1951, İst. Üniv. Coğ. Enst. Der., S.2, s.1-19.
- Akay, E., Uysal, Ş., Poisson, A., Cravette, Y. and Müller, C., 1985, TJK Bülteni, C.28, 105-109.
- Akay, E., Uysal Ş., 1985, Orta Toros Dağlarının Batısındaki (Antalya) Neojen Çökellerinin Stratigrafisi, Sedimantolojisi ve Yapısal Jeolojisi. MTA Rap. No. 7799, Ankara.
- Akay, E., Uysal Ş., 1988, TJK Bülteni, C.12, S.1/2, 77-85.
- Atalay, İ., 1987, Jeom. Der., S.16, s. 1-8.
- Atalay, İ., 2001, Poceeding of the 6th International Symposium and Field Seminar, Marmaris 637-641.
- Aygen, T., 1967. Manavgat-Oymapınar (Homa) Kemer Barajı ile Beyşehir-Suğla Gölü-Manavgat Havzasının Jeoloji ile Hidrojeolojik ve Karstik Etüdü. EİE İdaresi Raporu, Ankara.
- Başar, M., 1969, Jeom. Der., S.1, 57-90.
- Biricik, A.S., 1982. Beyşehir Gölü Havzasının Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü. İst. Üniv. Yay. No. 2867, Coğ. Enst. Yay. No. 119, İstanbul.
- Blumenthal, M.M., 1947. Seydişehir-Beyşehir Hinterlandındaki Toros Dağlarının Jeolojisi. MTA Yay. S. D, No.2, Ankara.
- Blumenthal, M.M., 1951. Batı Toroslarda Alanya Ard Ülkesinde Jeolojik Araştırmalar. MTA Yay. Seri. D, No. 5, Ankara.
- Doğan, U., 1996, Türkiye Coğ. Der., S.5, 229-246.
- Doğan, U., 1997a, Suğla Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Ankara Üniv. Sos. Bil. Enst., (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Doğan, U., 1997b, Türkiye Coğ. Der., S. 6, 41-61.
- Erol, O., 1990, Türkiye 8. Petrol Kongresi, Ankara, 371-386.
- Erol, O., 2001, Poceeding of the 6th International Symposium and Field Seminar, Marmaris 473-484.
- Ford, D. C., Williams P. W., 1989, Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman, London.
- Güldalı, N., 1976, TJK. Bül., S.9, s.143-148.
- Güldalı, N., 1981, Jeom. Der.,S.10, s.33-57.
- Güldalı, N., Nazik, L., 1984, Jeom. Der., S.12, s.107-114.
- Günay, G., 1986. Karst Water Resources, IAHS Publ. No. 161, Ankara, 333-341.
- Güneysu, A.C., 1993, Türk Coğ. Der. S. 28, 329-336.
- İslamoğlu, Y., 2002, MTA Der., S.123-124, s.27-58.
- Karabıyıköğlü, M., Çiner, A., Monod, O., Deynoux, M., Tuzcu, S., Örçen, S., 2000. Tectonosedimentary Evolotion of the Miocene Manavgat Basin, Western Taurides, Turkey. Bozkurt, E., Winchester, J.A., Piper, J.D.A. (Eds), Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Geological Society, 173, p.271-294, London.
- Koçyiğit, A., 1981, TJK Bülteni, C. 24, S.2, s.15-23.
- Koçyiğit, A., 1984, TJK Bülteni, C. 27, S.1,s. 1-17.

- Lahn, E., 1948, Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında Bir Etüt. MTA Enst. Yay. Seri B, No.12, Ankara.
- Monod, O., 1977, Recherces geoloquie du Taurus Occidental au sud de Beyşehir (Turquie). These Paris XI, Orsay.
- Nazik, L., 1992, Beyşehir Gölü Güneybatısı ile Kemboş Polyesi Arasının Karst Jeomorfolojisi, İst. Üniv. Deniz. Bil. ve Coğ. Enst. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Nazik, L., Güldalı, N., Tüfekçi, K., Beydeş, S., Aksoy, B., 1993, Beyşehir Derebucak İlçelerinin Doğal Mağaraları. MTA Rap. No. 9633, Ankara.
- Nazik, L., Törk., 1998, Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi Bil. Öz., MTA, Ankara, 60-62,
- Nazik, L., Törk, K., 2000, 53. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bil. Öz., s.235-236.
- Özgül, N., 1976, TJK Bülteni, C. 19, S.1, 65-78.
- Özgül, N., 1997, MTA Der., S. 119, S.113-174.
- Şenel, M., 1997, 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Antalya-L 12 Paftası. MTA, Ankara.
- Şengör, A. M. C., 1980. Türkiye Neotektoniğinin Esasları. TJK Yay. Ankara.
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Taner, K. Afşar, P.Ö., Dalkılıç. H., Özgönül, E., 1986, Batı Toroslar'ın Jeoloji Raporu. MTA Rap. No. 7898, Ankara.