



Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi  
Fırat University Journal of Social Science  
Cilt: 20, Sayı: 1, Sayfa: 139-154, ELAZIĞ-2010

## **KOMŞU AKARSU HAVZALARININ MORFOMETRİK ANALİZİ: SARIKÖY VE KOCAKIRAN DERELERİ ÜZERİNE TEMEL BİR ÇALIŞMA (GÖNEN HAVZASI, GÜNEY MARMARA)**

*Morphometric Analysis of Neighbour River Basins: A Key Study on Sarıköy and  
Kocakıran Streams (Gönen Basin, South of Marmara)*

**Emre ÖZŞAHİN<sup>1</sup>**

### **ÖZET**

Bu çalışmada, Güney Marmara Bölümünde Gönen Havzası sınırları içerisinde yer alan Sarıköy ve Kocakıran Dereleri havzalarının jeomorfolojik özellikleri morfolometrik açıdan karşılaştırmalı bir şekilde açıklanmıştır. Bu amaçla havza alanlarının 1/25.000 ölçekli topografya haritaları, Arc Map 9.2 programı kullanılarak ekran sayısallaştırması yöntemiyle sayısallaştırılmıştır. Bu sayısal haritalar üzerinden havza alanları ile ilgili gerekli sayısal analizler yapılmıştır. Ayrıca havzaların 3 boyutlu sayısal arazi modelleri de Arc Scene programında üretilmiştir. Sonuçta elde edilen jeomorfolojik indis verileri, havzaların jeomorfolojik özelliklerinin oluşum ve gelişimi üzerinde tektonik aktivite ile akarsu aşınım ve birikim faaliyetlerinin egemen olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sarıköy ve Kocakıran Dereleri, Morfolometrik Analiz, Jeomorfolojik İndisler, Jeomorfolojik Özellikler, Komşu Akarsu Havzaları.

### **ABSTRACT**

This work have been explained comparative analysis from morphometric aspect of geomorphological features of Sarıköy and Kocakıran streams basins where inside borders of Gönen basin in the South Marmara Region. This aim have been numericaled with screen digital method using Arc Map 9.2 software, 1/25.000 scale topography maps of basin areas. From on this digital maps have been necessary numerical analysed to relate with basin areas. Separately, 3-D digital terrain models of basins have been produced Arc Scene software. Finally, obtained geomorphological indice datas have been showed to be sovereign of tectonic activity with river corrosion and accumulation working ordes on formation and development of geomorphological features

**Keywords:** Sarıköy and Kocakıran Streams, Morphometric Analysis, Geomorphological Indices, Geomorphological Features, Neighboring Stream Basins.

<sup>1</sup>Uzman, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü; eozsahin@mku.edu.tr

## **1. GİRİŞ**

Akarsu havzalarının jeomorfolojik özelliklerini açıklamak için bazı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biride akarsu havzasının jeomorfolojik indisler yardımıyla morfometrik açıdan tanımlanmasıdır. Bu yöntemde, havzanın jeomorfolojik bazı özellikleri sayısal olarak hesaplanmakta ve elde edilen sonuçlar çeşitli formüller yardımıyla morfometrik indis değerlerine dönüştürülmektedir. Elde edilen veriler havzanın oluşum ve gelişimi hakkında oldukça ilginç bilgiler vermektedir.

Bu konuyla ilgili bazı araştırmacılar çeşitli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Schumm, 1986; Keller ve Pinter, 1996; Western ve diğerleri, 1997). Bu çalışmalarda daha çok jeomorfolojik birimlerin sahip olduğu farklı özellik ve karakterler dikkate alınarak değişik indisler belirlemiş ve daha sonra bu indisler sayısal değerlerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde de sayısal temelli havza jeomorfolojisinin açıklanmasına yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır (Cürebal ve Erginal, 2007: 126–135; Erginal ve Cürebal, 2007: 203–210). Ama bu çalışmaların hiçbirinde komşu akarsu havzalarının jeomorfolojik özellikleri karşılaştırmalı bir şekilde sayısal açıdan ele alınmamıştır.

Bu çalışmada Sarıköy ve Kocakıran derelerinin jeomorfolojik özellikleri ile ilgili bazı parametreler bilgisayar ortamında hesaplanmış ve bu sonuçlar çeşitli formüller kullanılarak morfolojik indis değerlerine dönüştürülmüştür. Sonunda bu iki havzanın oluşum ve gelişiminde bazı önemli süreçlerin etkili olduğu görülmüştür.

## **2. AMAÇ, MALZEME VE METOD**

Akarsu drenaj havzalarının kuruluş ve gelişiminde çok farklı etken ve süreçler etkili olmaktadır. Bu etken ve süreçlerin drenaj sistemlerine üzerindeki etkisi çeşitli jeomorfolojik indislerle yapılan modellemeler ve morfometrik yaklaşımlar kullanılarak açıklanabilmektedir. Bu amaçla incelenen havzaların 1/25.000 ölçekli haritaları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra bu haritalar koordinatlanarak, 10 m izohips aralığıyla Arc Map 9.2 programında sayısal hale getirilmiştir. Üretilen bu sayısal haritalar Arc Scene programında işlenerek havzaların sayısal arazi modeli (Digital Elevation Model - DEM) oluşturulmuştur.

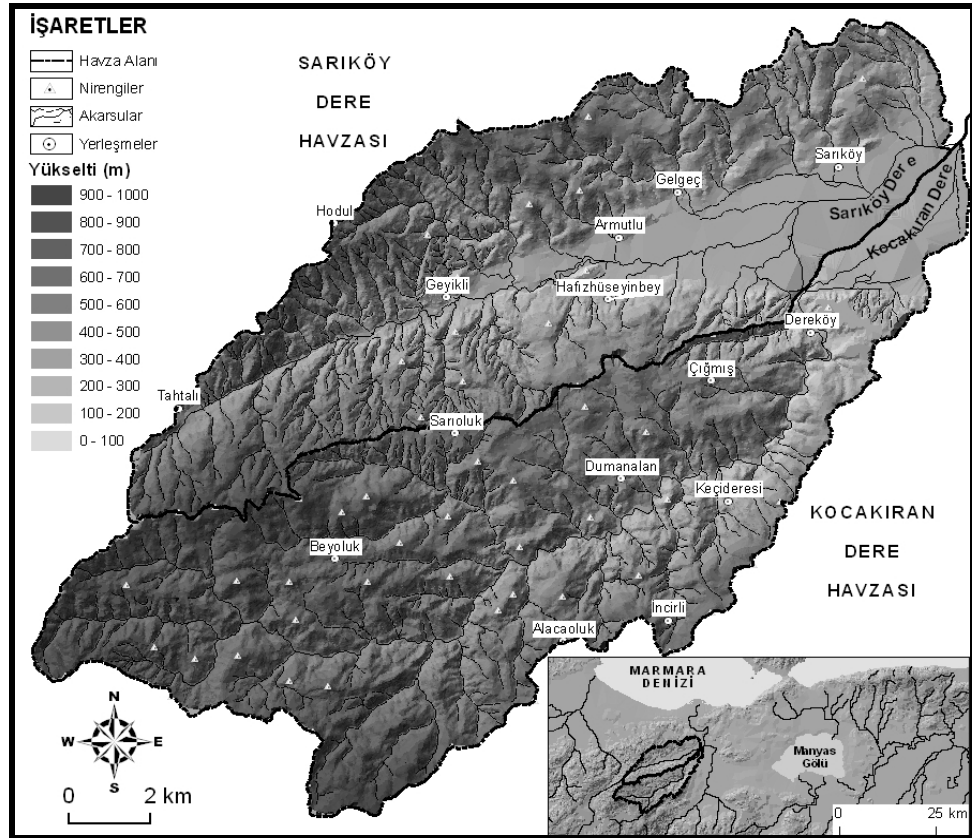
Elde edilen bu verilerle, drenaj havzalarının incelenmesinde; “Hipsometrik Eğrisi, Hipsometrik İntegrali, Drenaj Havzası Asimetrisi, Akarsu Uzunluk - Gradyan (SL) indeksi ve Vadi Tabanı Genişliği - Vadi Yüksekliği Oranı” gibi jeomorfolojik indisler (Keller ve Pinter, 1996; Cürebal ve Erginal, 2007: 126–135) kullanılmıştır. Bütün bu jeomorfolojik indisler inceleme havzalarına ayrı ayrı uygulanarak, havzaların bu indislere

göre değerleri bulunmuştur.

Bu amaç çerçevesinde havzalar arasında bir karşılaştırmaya gidilmiş ve ayrıca “Havzaların oluşum ve gelişiminde daha çok hangi süreçler etkili olmuştur? Havzaların oluşumunda tektonik özelliklerin bir payı var mıdır? İki drenaj havzası arasında jeomorfolojik özellikler yönünden ne gibi farklılık ve benzerlikler vardır? Bu farklılık ve benzerlikler nereden kaynaklanmaktadır?” gibi sorulara da cevaplar aranmıştır.

### 3. HAVZA ALANLARI VE BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

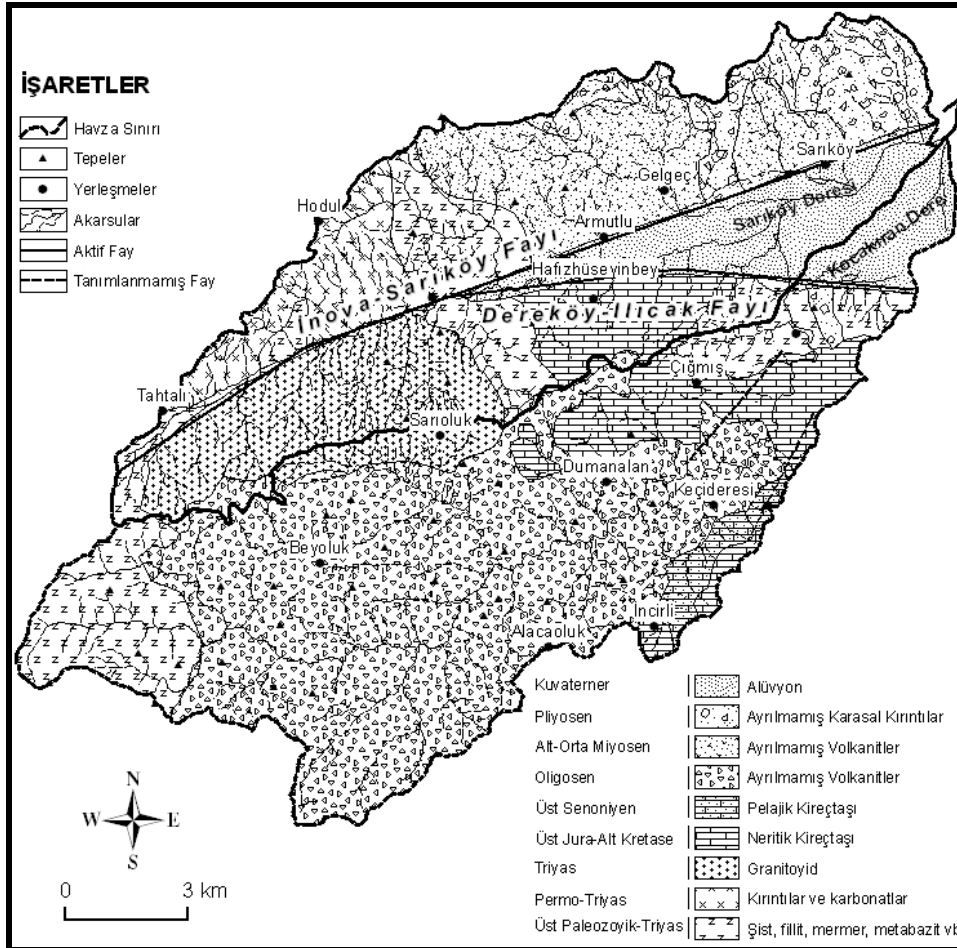
İnceleme alanı Marmara Bölgesinin Güney Marmara Bölümünde yer alan Sarıköy ve Kocakıran Dereleri'dir (Şekil 1). Bu drenaj havzaları Gönen Çayının bir kolu olan Keçi Dereyi oluşturan iki ana koldur. Bu iki akarsu havzası da jeomorfolojik açıdan Gönen Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. Her iki havza da SW - NE yönünde uzanmakta olup, Sarıköy Dere 76,88 km<sup>2</sup>, Kocakıran Dere ise 148,49 km<sup>2</sup> yüzölçümündedir.



Şekil 1: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

Jeolojik açıdan ise her iki akarsu havzası da Kazdağı masifler grubunun bir üyesi olan Hodul Masifine (Yalçınlar, 1946) dayanmış bir halde bulunur. Söz konusu akarsular, kaynaklarını bu masifin temelini meydana getirdiği Armutçuk dağlarından alıp, Gönen Havzasının tabanında birleşerek Keçi Dere akarsuyunu oluşturur.

Jeolojik yapı itibariyle bu havzanın temeli, Paleozoyik'e ait şist, fillit, mermer, metabazit vb. türden kayalardan oluşur. Bunlar üzerinde diskordant olarak bulunan ve geniş alanlar kaplayan Oligosen-Miyosen volkanik kayalar genellikle de andezit, dasit, riyodasitik lav, tüf ve aglomeralar olup yer yer merceksele ara katkı olarak da kumtaşı-marn-diyatomit ardalanmasından oluşan görsel çökel ara katkılar bulunur. Pliyosen oluşumlarında ise, değişik boyuttaki konglomera, kumtaşı, kıltaşı, marn ve killi kireçtaşı gibi kaya türleri yer alır (Şekil 2).



Şekil 2: Çalışma alanının jeoloji haritası

Temel kayaların üstü ise, alüvyonlarla örtülmüş halde bulunur. Kuvaterner'e ait bu alüvyonlar havza alanlarının aşağı kesimlerinde ve iki akarsuyun birleşip Keçi Dere'ye karıştığı alanlarda görülür (Efe, 1986; Kantürer, 1993; Karataş, 1995: 9–10; Özşahin, 2008: 304). Her iki drenaj havzasında akarsuyun akışı yönünde uzanan faylar (**İnova-Sarıköy Fayı ve Dereköy Fayı**) bulunmaktadır (Efe, 1993: 17; Efe, 1994; Özşahin, 2008: 305–Şekil 2).

İnceleme alanlarında yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı Akdeniz iklimi ile her mevsim yağışlı bir özellik gösteren Karadeniz ikliminin etkileri hissedilmektedir (Efe, 1997). Bu yüzden çalışma alandaki iklimin bir nevi geçiş karakterine (Akdeniz ikliminden Karadeniz iklimine) sahip olduğu söylenebilir. Ama alanın sahip olduğu sıcaklık ve yağış verileri incelendiğinde, Akdeniz ikliminin özelliklerinin daha ağır bastığı anlaşılmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: İnceleme alanının sıcaklık ve yağış verileri

Gönen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Sıcaklık (°C)	5,4	5,5	7,6	12,4	16,8	21,7	24,1	23,8	19,4	15,0	10,0	6,9	14,1
Yağış (mm)	76,4	76,9	65,2	55,9	35,9	24,9	9,5	12,4	24,4	54,7	104,7	106,0	646,9

Araştırma alanlarında Akdeniz ikliminin etkileri daha ağır bastığından dolayı, akarsuların rejimleri de, iklim özelliklerine paralel olarak Akdeniz akarsu rejimine benzemektedir. Bölgeye düşen yağışlar akarsuların akımı üzerinde çok büyük rol oynadığından dolayı Sarıköy, Kocakıran Dereleri ve diğer kollarının “Yağmurlu Akdeniz Rejimi” karakteri taşıdığı söylenebilir.

Çalışma alanlarında İnceptisol türünde, genç oluşumlu topraklar yaygındır. Bunun yanında daha dar bir sahada Alfisol türünde topraklar görülür. Akarsuların eğim değerlerinin azaldığı aşağı mecralarında ve Gönen havzası tabanında kalan kesimlerinde de Entisol'ler yaygın bir halde bulunur (Efe, 1999: 193–209).

#### **4. SARIKÖY VE KOCAKIRAN DERELERİ DRENAJ HAVZALARININ MORFOMETRİK ANALİZLERİ VE JEOMORFOLOJİK İNDİS DEĞERLERİ**

Drenaj havzalarında akarsuyun kaynak noktası ve ağız arasındaki direkt mesafe ile akarsu uzunluğu arasındaki fark, akarsuyun yatak özelliklerinin anlaşılması bakımından oldukça önemlidir. Çünkü bu durum akarsuyun kıvrımlı yatak özelliğinden kaynaklanmaktadır. Buna göre Sarıköy deresinde kaynak ve ağız arasındaki direkt mesafe 22,46 km, akarsu uzunluğu ise 26,56 km'dir. Kocakıran derede de kaynak ve ağız arasındaki direkt mesafe 26,06 km iken, akarsu uzunluğu da 38,00 km'dir. Sarıköy

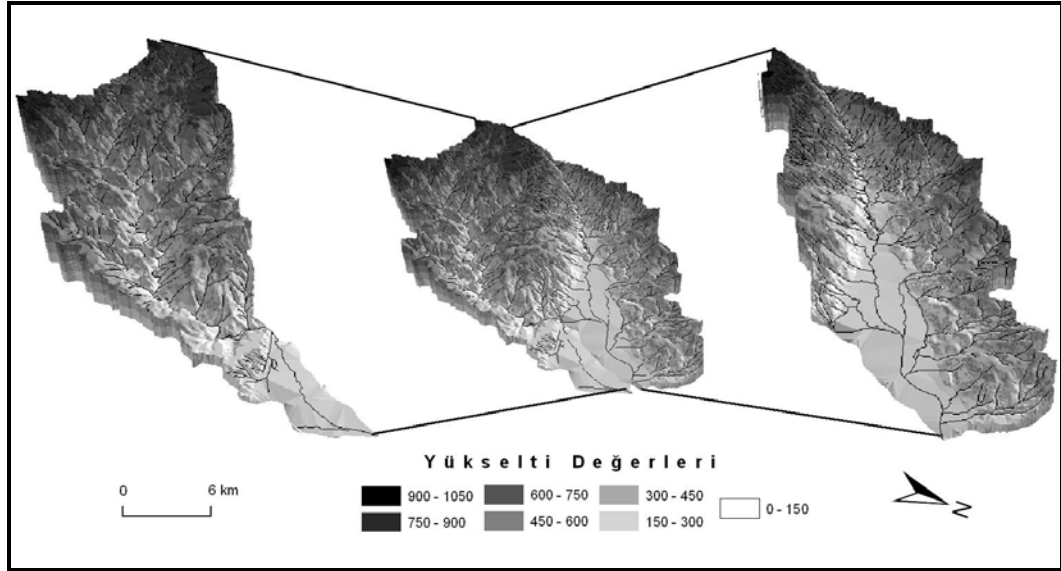
deresinde direkt mesafe ve akarsu uzunluğu arasında % 16'lık bir fark varken, bu değer Kocakıran derede % 32'dir. Bu yüzden Kocakıran derenin Sarıköy deresine oranla daha kıvrımlı bir yatak karakteri taşıdığı söylenebilir.

Akarsu havzalarındaki akarsu yatak uzunlukları da drenaj özelliklerini ortaya koyması bakımından önem taşır. Çünkü bir akarsu havzasının büyüklüğü ve drenaj yoğunluğu bu parametrelere bağlı olarak farklı bir karakter kazanır. Buna göre Sarıköy deresi 316,90 km, Kocakıran derede 276,82 km akarsu yatak uzunluğuna sahiptir. Bu değerler havza alanlarına bölündüğünde Sarıköy deresinde 4,12 km<sup>2</sup>/km, Kocakıran derede de 1,86 km<sup>2</sup>/km gibi bir drenaj yoğunluğu ortaya çıkmaktadır. Sarıköy deresinin fazlalık yönünde drenaj yoğunluğuna (2,26 km<sup>2</sup>/km) sahip olması, Kocakıran dereye oranla akarsu yatak uzunluğunun daha fazla fakat buna karşın havza alanının daha küçük olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2: Sarıköy ve Kocakıran Dereleri Havzalarının Yükselti Basamakları ve Yüzde Dağılımları

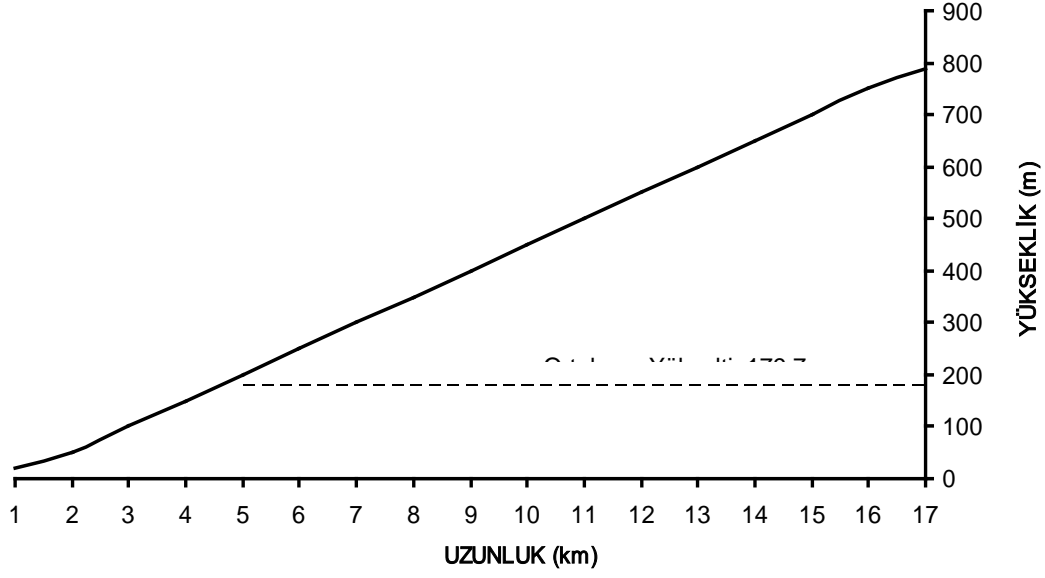
YÜKSELTİ BASAMAKLARI	ALAN (km <sup>2</sup> )		ORAN (%)	
	Sarıköy Deresi	Kocakıran Dere	Sarıköy Deresi	Kocakıran Dere
20 – 50	13.82	17.02	17.97	11.46
50 – 100	12.38	16.58	16.10	11.16
100 – 150	10.90	15.81	14.17	10.65
150 – 200	9.52	15.02	12.38	10.12
200 – 250	7.89	14.17	10.26	9.55
250 – 300	6.43	13.25	8.37	8.93
300 – 350	5.04	12.05	6.55	8.12
350 – 400	3.73	10.77	4.85	7.25
400 – 450	2.60	9.11	3.39	6.14
450 – 500	1.66	7.30	2.15	4.92
500 – 550	1.07	5.97	1.39	4.02
550 – 600	0.76	4.57	0.99	3.08
600 – 650	0.56	3.17	0.73	2.14
650 – 700	0.36	1.95	0.47	1.31
700 – 750	0.16	1.02	0.20	0.69
750 – 800	0.02	0.42	0.02	0.28
800 – 850	0.00	0.19	0.00	0.13
850 – 900		0.08		0.05
900 – 950		0.01		0.01
950 – 1000		0.00		0.00
<b>TOPLAM</b>	<b>76.88</b>	<b>148.49</b>	<b>100,00</b>	

Havzalardaki yükselti değerlerinin oransal dağılışı göz önünde bulundurularak hazırlanan hipsografik eğrilerin durumu ve hesaplanan değerler, havzaların jeomorfolojik özelliklerini ortaya koyması bakımından büyük önem arz eder (Cürebal ve Erginal, 2007: 126–135). Sarıköy deresinin sahip olduğu yükselti değerlerinin ortalaması  $5,88 \text{ km}^2$ , Kocakıran derenin ise  $4,76 \text{ km}^2$ 'dir. Buna göre Sarıköy deresinin  $1,12 \text{ km}^2$  daha fazla ortalama yükselti değeri göstermesinde, havza alanının Kocakıran dereye daha küçük olmasının payı büyüktür. Ayrıca bunun yanında havzada etkin durumda olan fay hatlarının varlığı da, yükselti artışı ve arızalı topografya yapısının oluşumunu da beraberinde getirmiştir.

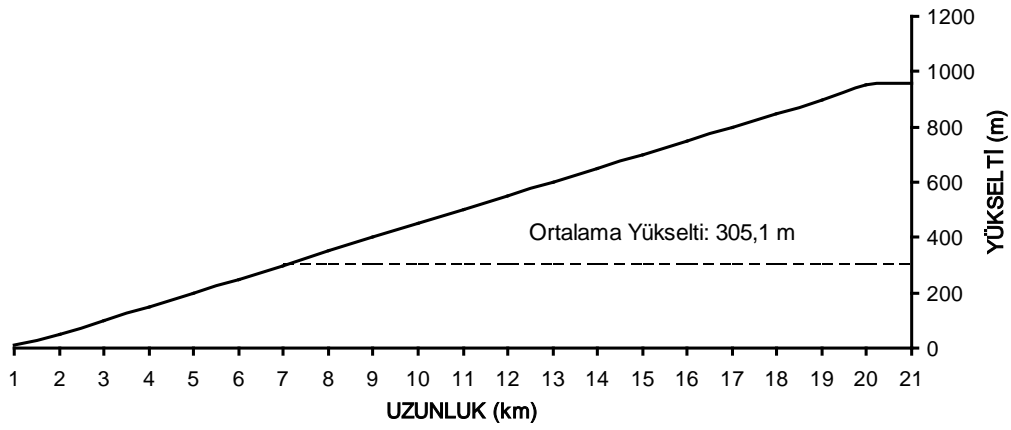


Şekil 3: Sarıköy ve Kocakıran Dereleri Havzalarının Sayısal Yükseklik Modeli

Yükselti değerlerinin alansal dağılışına baktığımızda, en yüksek alansal dağılışı değerleri daha çok akarsuların ağız kısımlarına yakın sahalarda (10–150 m) görülmektedir. Bu durumun nedeni, akarsuların taşıyıp getirdikleri alüvyonları bu kısımda biriktirmeleri ve akarsuyun ağız kısmına yakın alanlarda havzasının genişlemesidir. En düşük alansal dağılışı da akarsuların kaynak kesimlerine yakın alanlarında (700–1000 m) rastlanır (Tablo 2 – Şekil 3). Çünkü bu sahalarda havza alanının daralması yükselti değerlerinin alansal olarak daha da azalmasına neden olmaktadır.



Şekil 4: Sarıköy Deresinin Hipsometrik Eğrisi



Şekil 5: Kocakıran Deresinin Hipsometrik Eğrisi



Akarsu havzalarının hipsometrik integrali minimum, ortalama ve maksimum yükselti değerleri göz önünde bulundurularak hesaplanır<sup>2</sup>. Buna göre Sarıköy deresi havzasında yükselti değerleri 10–790 m’ler arasında, Kocakıran dere havzasında 10–960 m’ler arasında değişiklik gösterir (Şekil 4–5). Sarıköy deresinde ortalama yükselti 179,7 m, Kocakıran derede ise ortalama yükselti 305,1 m’dir. Ortalama yükseltinin Kocakıran dere havzasında fazla olması, akarsuyun kaynaklarını Sarıköy deresine göre daha yüksek sahalardan almasındandır.

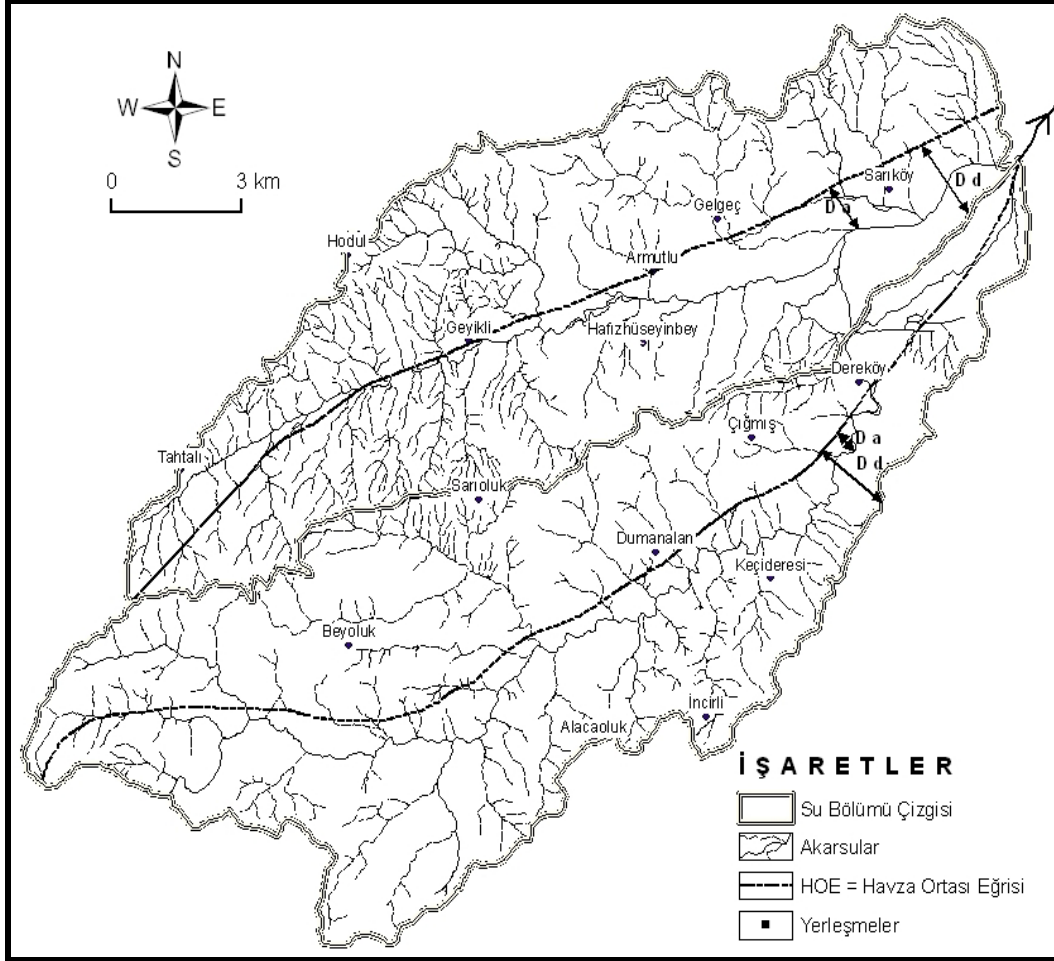
Akarsu havzalarındaki asimetri oranı da drenaj özelliklerini göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Buna göre Sarıköy ve Kocakıran derelerinin toplam havza alanları içinde belli bir asimetri değeri bulunmuştur. Her iki havzanın da talveginin iki tarafında kalan havza bölümlerinin alanları bakış yönü yukarıdan aşağıya olmak koşuluyla Sarıköy deresinde solda 29,60 km<sup>2</sup>, sağda 10,01 km<sup>2</sup>, Kocakıran derede ise solda 79,37 km<sup>2</sup>, sağda 68,69 km<sup>2</sup> kadardır.

Buna göre Sarıköy deresine sağdan katılan kollarının uzunluk ve akaçlama alanları sol kesimden katılanlara oranla daha büyüktür. Bu durum havzanın sağ kesiminin dar, sol kesiminin daha geniş ve yayvan şekilde olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 6). Kocakıran derede ise sol kesimden katılan kolların uzunluk ve akaçlama alanları sağdakilere göre daha büyüktür. Bunun nedeni de tıpkı Sarıköy deresi havzasında olduğu gibi havza şeklinden kaynaklanmaktadır. Çünkü havza alanı her yerde olmasa da genellikle sağ kesimde daha geniş, sol kesimde ise daha dar bir şekle sahiptir (Şekil 6). Havzanın bu fiziksel formunun, sağ kesimden katılan kolların uzun, sol kesimden katılan kolların ise daha kısa olmasına neden olduğu söylenebilir.



Foto 1: Sarıköy Dere Havzasından genel bir görünüm

<sup>2</sup> Hipsometrik İntegral değeri;  
“Hipsometrik İntegral = Ortalama Yükseklik – Minimum Yükseklik / Maksimum Yükseklik – Minimum Yükseklik” formülünden yararlanılarak hesaplanır.



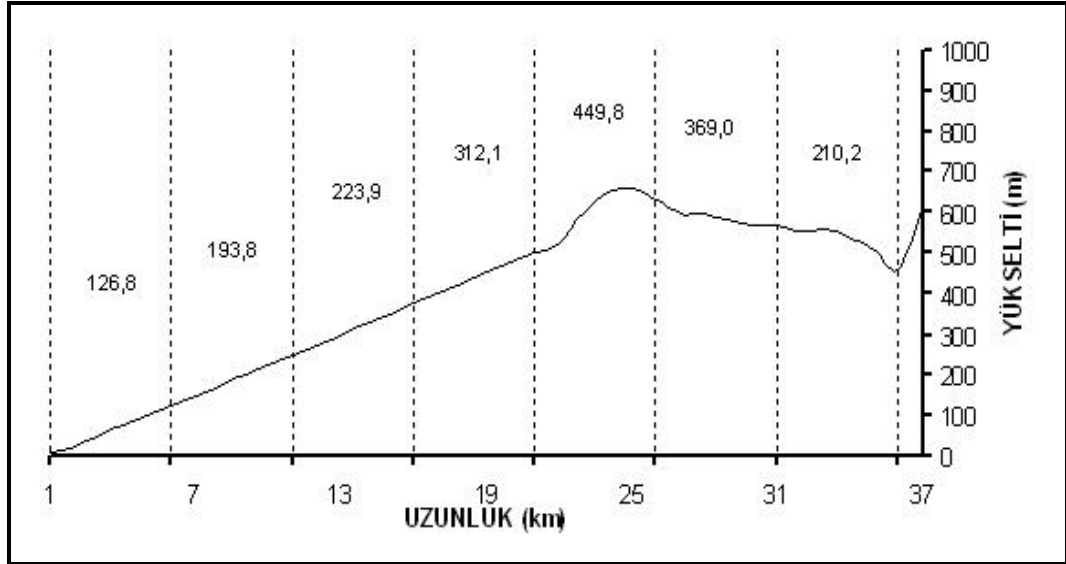
Şekil 6: Sarıköy ve Kocakıran Dereleri Havzalarının Drenaj Haritası

Söz konusu havzaların asimetri indeksi<sup>3</sup> ise Sarıköy deresinde 0,4158, Kocakıran dere de 0,8153 enine topografik simetri (T) hesaplanmıştır. Tam simetrimin “0” ile kuvvetli asimetrimin “1” değerleri arasında yer alan bu oran, havzalardaki asimetrimin matematiksel değerini göstermektedir. Buna göre Kocakıran dere de Sarıköy deresine oranla yaklaşık iki kat daha fazla topografik simetrimin olması, bu deredeki yükselti

<sup>3</sup> Asimetri indeksi “ $T = Da / Dd$ ” formülünden hesaplanır. Bu formüle göre;  
T: Asimetri indeksi,  
Da: Havzanın ortasından geçirilen bir havza ortası eksenini veya çizgisinden aktif menderes kuşağına olan mesafe,  
Dd: Havza ortası ekseninden su bölümüne olan mesafedir (Keller ve Pinter, 1996; Cürebal ve Erginal, 2007: 126–35; Erginal ve Cürebal, 2007: 203–210).

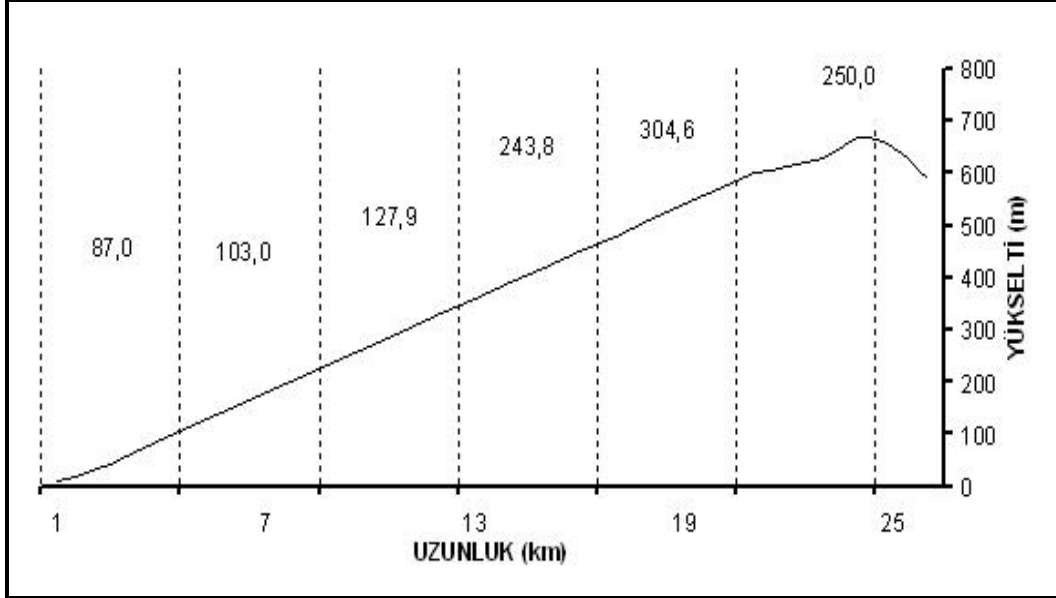
değerlerinin Sarıköy deresine oranla daha fazla olduğunu ve bu havzada litolojiye bağlı değişkenler olmaksızın havzanın daha hızlı bir şekilde geliştiğini göstermektedir.

Drenaj havzalarındaki Akarsu Boy – Gradyan İndeksi<sup>4</sup> değerleri de akarsuyun belli bir kolundaki toplam akarsu gücü, akarsu aşındırması ve akarsuyun aşındırdığı materyalleri taşıma kapasitesini belirleyen bir değişkendir. Bu değer arttıkça akarsuyun yatak eğimi artmakta ve aşındırma daha da hızlanmaktadır. Buna göre ortalama SL değeri Sarıköy deresinde 186,1, Kocakıran dereye ise 270,7'dir. Bu değerler, Kocakıran dereye Sarıköy deresine oranla yatak eğiminin ve akarsu aşındırmasının daha fazla olduğunu göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Bu durum Kocakıran dereye yükselti farkının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 7: Sarıköy Deresi Talveg Profili Boyunca SL İndeks Değerleri

<sup>4</sup> Akarsu Boy – Gradyan İndeksi değeri “ $SL = (\Delta H / \Delta L) \cdot L$ ” formülü kullanılarak hesaplanır. Bu formüle göre,  
 $\Delta H$ : Akarsu kanalının yükseklik değişimini (Maksimum Yükseklik / Minimum Yükseklik),  
 $\Delta L$ : Akarsu segmentinin uzunluğunu,  
L: İndeks hesaplama noktasından vadinin en yüksek noktasına kadar olan mesafenin metre olarak değerini ifade etmektedir (Hack, 1973; Keller ve Pinter, 2002; Cürebal ve Erginal, 2007: 126–35; Erginal ve Cürebal, 2007: 203–210).



Şekil 8: Kocakıran Dere Talveg Profili Boyunca SL İndeks Değerleri

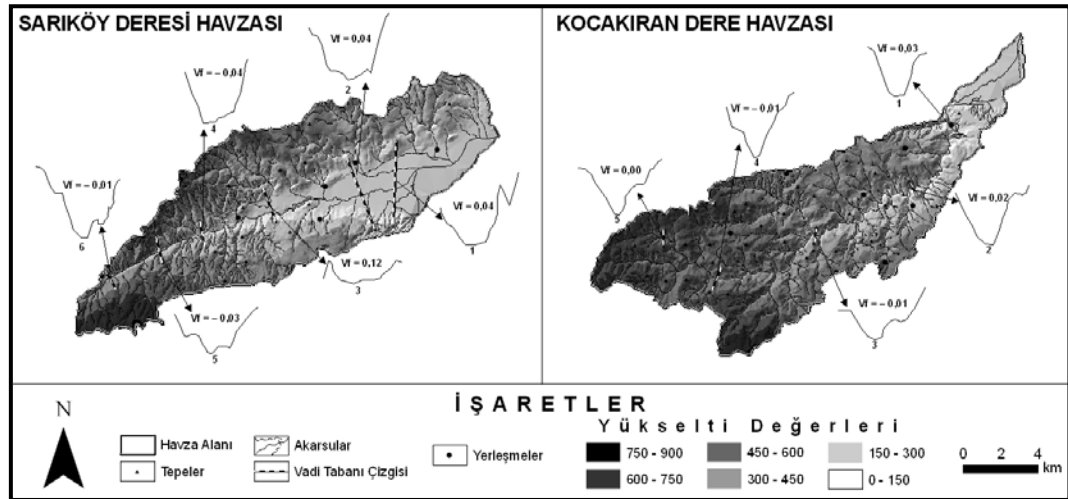
Drenaj havzalarındaki Vadi Tabanı Genişliği–Vadi Yüksekliği Oranı<sup>5</sup> indeksi akarsuyun geçirdiği tektonik evrimi göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Çünkü bu indeks değeri sayesinde tektonik hareketlerin yamaç profili üzerindeki etkisi belirlenebilmektedir. Yüksek Vf değerleri düşük yükselme oranını ve dolayısıyla yamaç işlemlerini gösterirken, düşük Vf değerleri tektonik yükselme nedeniyle şiddetli bir şekilde derine doğru aşındırılan vadileri karakterize etmektedir (Bull, 1977; Bull ve McFadden, 1977; Bull, 1978; Cürebal ve Erginal, 2007: 126–35; Erginal ve Cürebal, 2007: 203–210 – Tablo 3).

<sup>5</sup> Akarsu Vadi Tabanı Genişliği – Vadi Yüksekliği Oranı indeksi “ $Vf = 2V_{fw} / [(E_{ld} - E_{sc}) + (E_{rd} - E_{sc})]$ ” formülünden belirlenir. Buna göre;  
Vf : Vadi Tabanı Genişliği – Vadi Yüksekliği Oranı  
V<sub>fw</sub> : Vadi Tabanı Genişliği  
E<sub>ld</sub> : Sol Vadi Kesimi Yüksekliği  
E<sub>rd</sub> : Sağ Vadi Kesimi Yüksekliği  
E<sub>sc</sub> : Vadi Tabanı Yüksekliği

Tablo 3: Sarıköy ve Kocakıran Dereleri Havzasının Akarsu Vadi Tabanı Genişliği – Vadi Yüksekliği Oranı indeks Değerleri

Sarıköy Deresi Havzası	Kocakıran Dere Havzası	Sarıköy Deresi Havzası	Kocakıran Dere Havzası	Sarıköy Deresi Havzası	Kocakıran Dere Havzası	Sarıköy Deresi Havzası	Kocakıran Dere Havzası	Sarıköy Deresi Havzası	Kocakıran Dere Havzası
Vf		V <sub>fw</sub>		E <sub>ld</sub>		E <sub>rd</sub>		E <sub>sc</sub>	
0,04	0,03	3,98	0,73	150	80	120	70	50	30
0,04	0,02	3,75	0,95	100	150	150	140	90	40
0,12	- 0,01	1,80	0,97	100	120	90	190	230	80
- 0,04	- 0,01	1,31	1,26	120	180	90	190	410	140
- 0,03	0,00	1,32	0,97	140	140	190	110	540	210
- 0,01		1,06		50		160			290

Buna göre Sarıköy deresinde Vf değerleri ağızdan kaynak kısmına doğru gittikçe düşmektedir. Bu durum yükselti artışına bağlı olarak akarsuyun aşındırma gücünün de artmasından ileri gelmektedir. Aynı durum Kocakıran dere içinde geçerlidir. Bu deresinde sahip olduğu Vf değerlerine baktığımızda ağız kısmından kaynak kısmına doğru bir azalma görülmektedir. Havzalardaki Vf değerlerinin ortalamasına baktığımızda Sarıköy deresinde 0,02, Kocakıran deresinde ise 0,01 gibi bir değerdedir. Bu durum Sarıköy deresi havzasında yükselmenin düşük, yamaç işleminin ise fazla olduğunu, Kocakıran derede ise tektonik hareketler nedeniyle şiddetli bir şekilde derine doğru aşındırmanın gerçekleştiğini göstermektedir.



Şekil 9: Sarıköy ve Kocakıran Dereleri Vadisinde "V" Profil Oranı

## **5. SONUÇ**

Sarıköy ve Kocakıran dereleri havzalarında morfometrik yaklaşımla elde edilen jeomorfolojik indis değerleri havzaların oluşumu ve gelişimi açısından önemli ipuçları vermektedir. Söz konusu havzaların jeomorfolojik özelliklerinin şekillenmesinde farklı aşınım süreçlerinin yanında tektonik aktivitenin de etkisi büyük olmuştur. Havzalar içinde görülen yükselti farklılıkları, yükselti basamakları, drenaj şebekesi ve vadi şekilleri gibi bütün bu özellikler ilgili durumu kanıtlar niteliktedir.

Havzalardaki yükselti kuşaklarının oransal dağılışı ve hipsografik eğrinin şekli sahada iç ve dış kuvvetlerin etkili olduğunu göstermektedir. Çünkü Sarıköy deresi Kocakıran dereye oranla yükselti kuşaklarının ortalama dağılışı yönünden daha fazla bir değer (1,12 km<sup>2</sup>) taşır. Bu durum, havzanın Kocakıran dere havzasına göre daha küçük olması ve yükselti değerlerinin daha fazla olması ile havzada yer alan ve aktif bir yapıda olan fay hatlarından kaynaklanmaktadır. Akarsuların hipsografik eğrilerinin formu da bu durumu doğrular özelliktedir.

Havza alanlarındaki hipsometrik integral değerinin yüksekliği de farklılık göstermektedir. Ortalama yükselti değerinin Kocakıran dereye Sarıköy deresinden 124,4 m daha fazla olması hipsometrik integral değerinin de yüksek olmasına neden olmuştur. Bu durum, Kocakıran derenin Sarıköy deresine göre kaynaklarını daha yüksek alanlardan almasından kaynaklanmaktadır.

Drenaj havzalarındaki asimetri değerlerinin litolojiye bağlı değişkenler olmaksızın Kocakıran deresinde Sarıköy deresine oranla 0,3995 fazlalık yönünde bir değer göstermesi, bu deredeki yükselti değerlerinin Sarıköy deresine oranla daha fazla olduğunu ve havzanın daha hızlı geliştiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Havzalardaki Akarsu Boy – Gradyan İndeksi değerleri Kocakıran deresinde Sarıköy deresine göre 84,6 daha fazla bir değer göstermektedir. Bundan dolayı da yatak eğimi ve akarsu aşındırması bu dereye daha fazla görülmektedir.

Söz konusu havzalardaki Vadi Tabanı Genişliği – Vadi Yüksekliği Oranı indis değerleri Sarıköy deresinde Kocakıran dereye oranla daha fazladır. Bu olay Sarıköy deresi havzasının düşük yükselti değerleri göstermesine ve buna bağlı olarak yamaç işleminin artmasına, Kocakıran dereye de tektonik faaliyetlere bağlı akarsu aşındırmasının gelişmesine neden olmaktadır. Yani Sarıköy deresinde yana aşındırma, Kocakıran dereye de derine aşındırmanın hakim olduğu söylenebilir.

İncelenen akarsu havzalarıyla ilgili yapılan değerlendirmeler bu sahada tektonik aktivitenin sürdüğünü ve Sarıköy deresinde de bu aktivitenin daha belirgin bir şekilde hissedildiğini göstermektedir. Bu yüzden her iki havzada da yoğun bir şekilde akarsu aşındırma faaliyetleri yaşanmaktadır. Kuşkusuz bu faaliyetler akarsuların denge profiline ulaşmasına kadar devam edecektir.

## **KAYNAKLAR**

- Bull, W. B. (1977), Tectonic geomorphology of the Mojave Desert. U.S. Geological Survey Contact Report 14-08-001-G-394. Menlo Park, CA: Office of Earthquakes, Volcanoes, Engineering
- Bull, W. B. (1978). Geomorphic tectonic classes of the south front of the San Gabriel Mountains, California. U.S. Geological Survey Contact Report 14-08-001-G-394. Menlo Park, CA: Office of Earthquakes, Volcanoes, Engineering.
- Bull, W. B. ve McFadden, L. D. (1977). Tectonic geomorphology North and South of the Garlock fault, California. In D. O. Doehring (ed.), Geomorphology in Arid Regions. Proceedings of the Eight Annual Geomorphology Symposium. Binghamton, NY: State University of New York at Binghamton, 115-138.
- Cürebil, İ. ve Erginal, A. E. (2007), "Mıhlı Çayı Havzası'nın Jeomorfolojik Özelliklerinin Jeomorfik İndislerle Analizi", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (www.e-sosder.com), Sayı 19, s.126-135, Diyarbakır.
- Efe, R. (1986), Gönen Havzasının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Efe, R. (1993), Biga Yarımadası Kuzeydoğusunda Armutçuk Dağları İle Biga ve Gönen Çayları Arasındaki Çevrenin Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Efe, R. (1994), "Biga Yarımadasında Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri", Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 29, s. 209-242.
- Efe, R. (1997), "Gönen ve Çevresinde Coğrafi Şartların Gönen Çayı Rejimine Etkisi", Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 6, s. 119-127.
- Efe, R. (1999), "Güney Marmara Bölümü Batısında Toprak Oluşumunu Etkileyen Coğrafi Faktörler ve Toprakların Özellikleri", Türk Coğrafya Dergisi, Sayı:34, s.:193-209, İstanbul.
- Erginal, A. E. ve Cürebil, İ. (2007), "Soldere Havzasının Jeomorfolojik Özelliklerine Morfometrik Yaklaşım: Jeomorfik İndisler ile Bir Uygulama", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 17, s.203 - 210, Konya.
- Hack, J. T. (1973), Stream profile analysis and stream-gradient index. U.S. Geological Survey Journal of Research, 1, 421-429.
- Kantürer, O. (1993), Gönen Havzasının Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Karataş, Ş. (1995), Gönen İlçesi'nin Coğrafi Etüdü, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Keller, E. A. ve Pinter, N. (1996), Active Tectonics, Prentice Hall, New Jersey.
- Keller, E. A. ve Pinter, N. (2002), Active Tectonics, 2nd edition, Upper Saddle River. New Jersey, Prentice Hall, 362 p.
- Özşahin, E. (2008), "Keçi Dere (Gönen Çayı'nın bir kolu) Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım", Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 10, Hatay.

*F.Ü.Sosyal Bilimler Dergisi 2010-20/1*

Schumm, S. A. (1986) Alluvial River Response to Active Tectonics, *Studies in Geophysics, Panel on Active Tectonics*, 80–94, National Academy Press.

Western, A. W., Finlayson, B. L., McMahon, T. A., O'Neil, I. C. (1997) A Method for Characterizing Longitudinal Irregularity in River Channels, *Geomorphology*, 21: 39–51.

Yalçınlar, İ. (1946), Manyas Havzasının Morfolojik Etüdü, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 9, İstanbul.