

RAMAN DAĞLARI GÜNEYİNDE (DICLE VADİSİ) MORFOMETRİK VE MORFOTEKTONİK ANALİZLER

Morphometric and Morphotectonic Analysis of Raman Mount Ain Southern (Dicle Valley)

Ahmet YILDIRIM¹
Sabri KARADOĞAN²

Özet

Raman Dağı ve güneyindeki Dicle nehri vadisi jeomorfolojisi Dicle nehri ve kollarına bağlı olarak flüviyal süreçler ve tektonik yapının kontrolünde gelişmiştir. Bu alan bölgenin jeodinamik ve jeomorfolojik gelişim sürecinin aydınlatılmasında önemli ipuçları vermektedir. Dicle vadisinin kuzeyindeki Raman Dağı antiklinali yamaçlarında Güneydoğu Anadolu tektonik bindirmesine bağlı olarak şaryajlı-faylı ve kıvrım strüktürlerine ait yapısal şekiller gelişmiştir.

Bu çalışmada, jeomorfolojik açıdan oldukça zengin ve ilginç özellikler gösteren Raman Dağı ve güneyindeki Dicle nehri üzerinde sayısal harita ve sayısal yükselti modelleri üzerinde morfometrik ve morfotektonik analizler yapılmış, morfolojik ve tektonik aktiviteler sayısal verilerle tespit edilerek oluşum mekanizmaları açıklanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Raman Dağı, Dicle Nehri Vadisi, Flüviyal Jeomorfoloji, Jeomorfik indis, Morfometrik Analiz

Abstract

The geomorphology of the Dicle valley and Raman Mountain has developed under the control of the tectonic periods and fluvial periods which are belong to the Dicle River and its branches. The valley is very helpful in the enlightenment of the geodynamic and geomorphological development period of the region. In the slope of the Raman anticlinal in the north of the valley structural shapes belonged to overthrust-faulted and folded struktur has been formed owing to the South Eastern joint.

In this study, the geomorphological units and events which are highly affluent has been aimed to be determined and the occurrence mechanisms to be explained in the Dicle River valley and Raman anticlinals.

Key Words: Raman Mountain, Dicle (Tigris) Valley, Fluvial Geomorphology, Geomorphic Indices, Morphometric Analyses

1. GİRİŞ

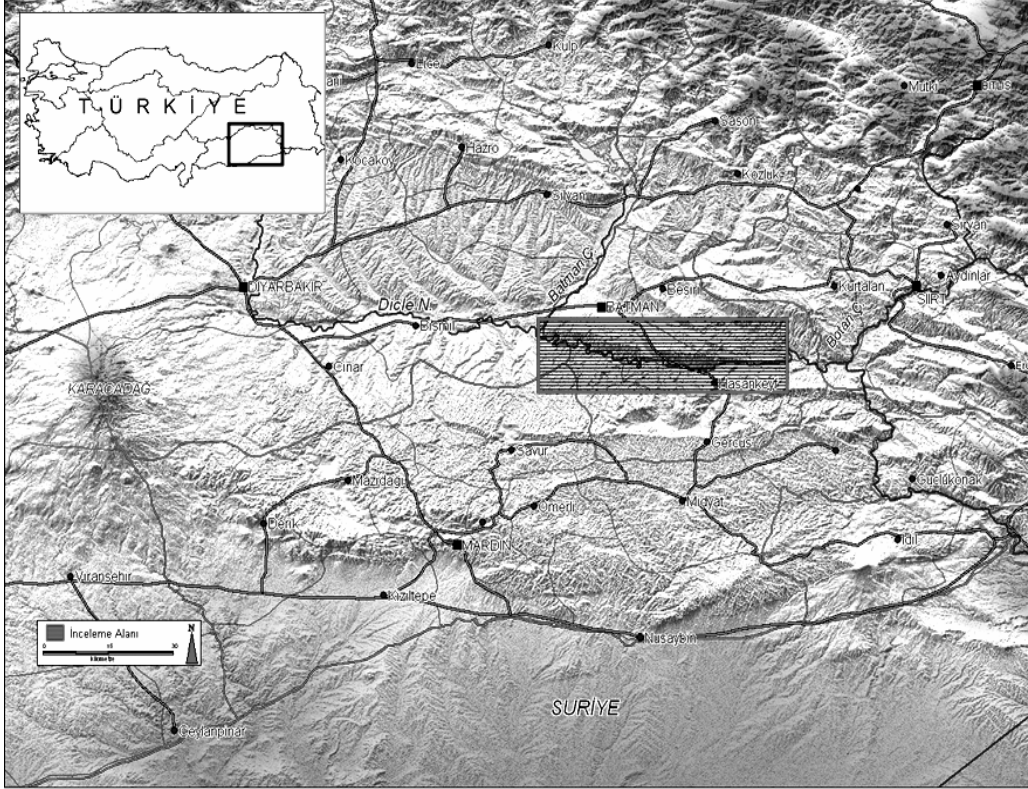
İnceleme alanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Diyarbakır havzasının doğusunda Dicle nehrinin jura tipi kıvrımlı arazi içinde nisbeten dar vadisine girdiği kesimi ve kuzeyindeki Raman Dağı kütlelerini kapsamaktadır. Dicle Bölümünün Mardin-Midyat Dağları yöresi ile Diyarbakır sınırında yer alır. Bu

¹ Yrd.Doç.Dr.; Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü, Coğrafya Eğitimi ABD, 21280 Kampüs-Diyarbakır, ayildirim@dicle.edu.tr

² Yrd.Doç.Dr.; Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü, Coğrafya Eğitimi ABD, 21280 Kampüs-Diyarbakır, skaradogan@dicle.edu.tr

alan aynı zamanda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin de doğu sınırına denk gelmektedir (Şekil: 1). Güneyde Midyat Dağları'nın kuzey kanadı olan Gercüş antiklinali bulunmaktadır.

İlusu Barajı ve Hidroelektrik Santrali Projesinden sonra, Sahanın baraj sularının altında kalması bölgenin jeomorfolojik gelişimine ışık tutacak bir çok yer şeklinin de kaybolması anlamına gelmektedir. Bu çalışmada bölgenin jeomorfolojik gelişiminde anahtar rolü oynayan Raman-Gercüş antiklinalleri arasındaki dicle vadisinin bir bölümünün jeomorfolojik özellikleri araştırılmıştır.



Şekil: 1. İnceleme alanının lokasyon haritası

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Aktif faylarla kontrol edilen drenaj havzalarında tektonik aktivitenin drenaj sistemleri üzerine etkileri, jeomorfik indislerle yapılan modellemeler ve morfometrik yöntemler kullanılarak açıklanabilmektedir. Bu amaçla bir drenaj havzası içinde topografyaya ait ölçülebilir parametreler (uzaklık-yükselti ve eğim), topografya haritaları ve hava fotoğrafları üzerinden ele alınarak üretilen sayısal verilerden bir sahanın tektonikten etkilenme derecesi ortaya çıkarılabilir. Sayısal ham veri oluşturma aşamasında sayısal arazi modellemesi (Digital Elevation Model-DEM) yöntemini izlemek, verilerin hassasiyeti açısından fayda sağlamaktadır. Nitekim coğrafi koordinatları belirlenmiş ve amaca göre belli kontur aralıklarıyla sayısallaştırılmış bir sahanın morfometrik

özelliklerinin çalışılması daha doğru sonuçlar vermektedir (Erginal, ve diğ., 2007).

Bir bölgenin jeomorfolojisinin ve tektonik özelliklerinin ölçüye dayalı olarak analiz edildiği ve “Morfometri” olarak tanımlanan bu yöntem, jeomorfolojik elemanlara ait bilgilerin sayısal olarak bölgeye ait yükseklik değerlerinden (SYM-Sayısal Yükseklik Modeli) çıkarılması ve analiziyle gerçekleştirilir. Morfometri yardımıyla elde edilen bu veriler inceleme alanındaki gerek drenajın evrimi, gerekse bu evrim üzerindeki yapısal/litolojik kontrolün derecesi, dağılımı ve karakteri üzerine tutarlı ve hızlı bilgi edinilmesini sağlayabilmektedir (Tarı ve diğ., 2008).

Raman dağı çevresi, özellikle güney yamaçları aktif fayların ve fluvial süreçlerin etkisinde şekillenmiştir. Bu alana morfometrik yöntemlerin uygulanması hangi jeomorfolojik sürecin ön planda olduğunu ortaya çıkaracak, aynı zamanda bölgesel jeomorfolojiye ve tektoniğe ilişkin önemli ipuçları verecektir.

3. DENEYSEL YÖNTEM

Jeomorfik indis uygulaması çalışmalarında, incelenen sahanın morfolojik yapısına göre, basit matematiksel hesaplamalara dayalı olan indisler kullanılır. Örneğin faylarla kontrol edilen bir dağ cephesinin morfolojik evrimi ve aktif tektoniği incelenirken “Dağ Cephesi Sinuositesi“(Smf)” ve dağ cephesinin etek boyunca uzunluğu (Lmf) ile düz bir çizgi boyunca uzunluğu (Ls) arasındaki oransal ilişki ele alınarak $Smf=Lmf/Ls$ indis formülü uygulanmaktadır. Drenaj havzalarının incelenmesinde ise “Hipsometrik Eğri ve Hipsometrik İntegral”, “Drenaj Havzası Asimetrisi”, “Akarsu Uzunluk-Gradyan (SL) İndeksi” ve “Vadi Tabanı Genişliği-Vadi Yüksekliği Oranı” gibi jeomorfik indisler kullanılabilir (Keller ve diğ., 1996).

Bu amaçla inceleme alanına ait sayısal yükseklik modelleri yorumlanmış ve morfolojik indeksler ile bölgenin morfolojisi araştırılmıştır. Sayısal yükseklik verileri, Harita Genel Komutanlığı 1/25000 ölçekli sayısal topoğrafik paftalarının 10 m piksel çözünürlüğünde grid verisine dönüştürülmesi sonucu elde edilmiştir. Bu çalışmada veri üretim, işleme ve tematik harita üretimi için birçok yazılım kullanılmıştır. Bunlar; Er Mapper 6.4, ArcGIS 9 ve Mapinfo Professional 8.0, Global Mapper 6 ve Vertical Mapper 2.1’dir. Bunun yanısıra, havzayı oluşturan akarsu ağı, SYM verilerinden çıkartılmıştır. Kullanılan analizler; “Akarsu Uzunluk - Gradyan İndeksi” (SL), “dağ cephesi eğrilik oranı” (Smf indeksi); “vadi tabanı genişliğinin vadi yüksekliğine oranı” (Vf indeksi) hesaplamalarıdır.

4. İNCELEME ALANIN YAPISAL VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

4.1.Yapısal Özellikler

İnceleme alanı, Ketin (1961-1964)’in dağ kuşaklarının orojenik gelişmeleri esasına dayandığı sınıflamaya göre Güneydoğu Anadolu Sıradağları veya Kenar Kıvrımları Bölgesinde yer almaktadır. İnceleme alanı,

Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı'nın oluşumunu sağlayan, Arap plakasının kuzey-kuzeydoğuya (Avrasya'ya) doğru sürüklenerek, Anadolu levhasının altına dalması sağlayan kuzey-güney yönlü sıkışma rejiminden etkilenmiştir. Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı'nın hemen önünde (güneyinde) bulunan ve jura tipi kıvrımlardan meydana gelen, çoğunlukla denizel, yer yer de gösel tortulların kıvrılması-kırılması tektonik aktivitenin devam ettiğini göstermektedir.

Bölgenin jeolojik yapısı incelendiğinde, Tersiyer yaşlı formasyonların yaygın oldukları hemen göze çarpmaktadır (Şekil 2). Genel olarak Paleojen (özellikle Eosen ve Oligosen) tortullar yaygındır. Antiklinalin kanatlarında Eosen'in her dönemine ait tortullarla temsil edilen Hoya (Midyat) Formasyonu yüzeylenmekte ve genelde dik yamaçlar oluşturmaktadır (Yılmaz ve diğ., 1997).

Topoğrafyanın aşındırıldığı yerlerde ise Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu ile Paleosen yaşlı Germav Formasyonu mostra verir.

Dicle Nehri vadi tabanı ile dağlık kuşak arasında Miyo-Pliyosen depolarından oluşmuş Şelmo Formasyonu geniş bir alan kaplamaktadır.

Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı bu formasyon, çakıtaşı, kumtaşı, silttaşı şeyl ve marn aralanmasından oluşmaktadır. Bölgede akarsu ve delta ortamında çökmenin olduğu Şelmo Formasyonu'na ait tabakalar kısa mesafelerde farklı yön ve açılara sahiptir. Bunun nedeni, tektonik olaylar sonucu meydana gelen kıvrımlar ve doğrultu atımlı faylardır. Faylar Dicle Nehri kuzeyi boyunca kıvrımlara paralel uzanış gösteren ve Maymuniye boğazında dikey yönde açığa çıkan Raman fayı ile Gercüş antiklinali üzerinde görülen büyüklü küçüklü kırık hatlarıdır.

Şelmo Formasyonu inceleme alanındaki en üst formasyon olduğu için, üst dokanak ilişkisi gözlenmez. Sadece belli kesimlerde aktüel alüvyonlarla örtülmektedir. Formasyonun kalınlığı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ortalama 455 m iken, inceleme alanında 100-200 metre arasında değişmektedir. Bölgede Bismil-Batman hattının hemen güneyinde, Dicle Nehri'nden itibaren ince bir katmanla başlayan Şelmo formasyonu, kuzeye doğru kalınlaşmakta ve en fazla 900 metreye ulaşmaktadır (Yıldırım, 2004).

İnceleme alanının en genç birimlerini Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner (Holosen) alüvyonları oluşturmaktadır. Pleistosen başlarında meydana gelen yükselmelerle birlikte flüviyal aşındırma da hızlanmış ve sadece bugünkü alüvyal örtülerin oluşmasında değil, bölgedeki yer şekillerinin bugünkü halini almasında da önemli rol oynamıştır

Bu örtüler, bugünkü seviyelerden 50 metre hatta bazı yerlerde 60-70 metre kadar yüksekte bulunan akarsuların, eski yataklarını gösteren Miyosen arazisi üzerine gelen taraça dolgularıdır.

Bölgede, inceleme alanı dışında Dicle Nehri ve yan kolları Garzan, Batman ve Botan çaylarının kıyısında görülen bu örtüler, Alt Pleyistosen dönemine ait çakıtaşı, kumtaşı, mil ve Hoya kalkerlerinin çakıllarından meydana gelmiş killi-kalkerli bir çimento ile birbirine bağlanmış malzemelerden oluşmaktadır. Bunun dışında özellikle üst seviyelerde, eski

sübsidans havzasının en eski çökeltileri olarak, Bitlis metamorfik kütesinden gelerek daha güneyde bulunan bu havzada depolanan malzemeler de mevcuttur.

Alt Pleistosen'e ait bu depoların önemli bir kısmı, Raman antiklinalinden inen derelerin getirdiği güncel alüvyonlarla örtülmüştür. Buraya taşınan malzemelerin fazlalığında Raman antiklinalinin güney yamacı boyunca uzanan ters faylanmanın meydana getirdiği yüksek eğim ile Dicle Nehri'nin sürekli kuzeyden güneye doğru itilerek yatağını değiştirmesinin de etkisi büyüktür. Burada sözü edilen ters faylanmanın, yukarıda belirtilen Valak fazı ile ilişkili olması ihtimali yüksektir.

Genç Kuvaterner (Holosen)'e ait alüvyonlar Dicle ve yan kollarının yataklarında çakıl, kum, kil ve siltten oluşmaktadır. Kalınlıkları 1-3 m bazı yerlerde ise 5-8 m arasında değişmektedir (Ericson, 1939).

Güncel alüvyal birikintiler olarak kabul edilen; kum, çakıl, kil ve mil tortulları, Dicle ile yan kolları olan Nehir deresi, Aşdere ve Gürbüz deresinde akarsu yatağının eğiminin azaldığı yerlerde görülmektedir. Bu alüvyal örtülerin oluşumunda, yan kollara bağlanan mevsimlik derelerin getirmiş olduğu malzemelerin de etkisi büyüktür.

Eğimin yüksek olmasından ötürü Raman antiklinalinden inerek Dicle Nehri'ne ulaşan derelerin getirdiği malzemeler oldukça fazladır. İnceleme alanındaki bu güncel alüvyal örtüler, özellikle Dicle'nin sağ sahili ile nehrin inceleme alanını terk ettiği doğu bölümünde yaygındır. Bu alanların büyük bir kesiminde tarımsal faaliyetlere (bahçe ve tarla tarımı) rastlamak mümkündür. Özellikle Gürbüz deresinin Dicle Nehri'ne ulaştığı Üçyol, İrmakköy ve Kavacak köyü yakınlarında bu alüvyonlarla kaplı sahalardan tarımsal amaçlı olarak faydalanılmaktadır.

Bu köylerin karşısına denk gelen Dicle'nin sol yamaçları ile Hasankeyf ilçesinin batısında kalan sağ yamaçları çok yüksek eğimli olduğu için güncel alüvyon birikimi hemen hemen hiç olmamıştır.

4.2. Tektonik Özellikler

Arap platformu ile Anadolu levhasının "kontakt" noktasına çok yakın olan inceleme alanı, tektonik oluşumlar bakımından çeşitlilik göstermekte ve önemli bir tektonik etkileşim kuşağında bulunmaktadır. İnceleme alanı ve yakın çevresi Türkiye'de meydana gelen birçok depremin "tetikleme zonu"nun güneyinde yer almaktadır. Başka bir ifade ile inceleme alanı, Türkiye'deki depremlerin nedenini oluşturan levhaların çarpıştığı kontakt alanının güneyinde bulunmaktadır.

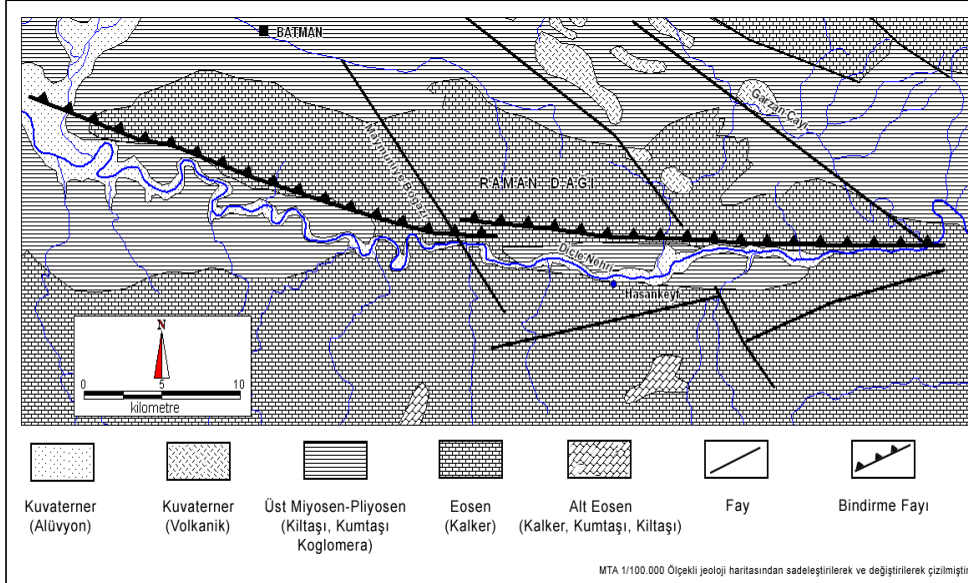
İnceleme alanında kuzey-güney yönlü sıkışma hareketlerine bağlı olarak, Jura tipi kıvrımlı yapılar oluşmuştur. Bu kıvrımlı yapıların zamanla dirençlerinin kırılması ile faylanmalar ve sonrasında ise bindirme ve şaryajlar şeklinde farklı morfolojik yapılar meydana gelmiştir.

"Kenar Kıvrımları Bölgesi" nin önünde (güneyinde) yer alan inceleme alanında K-G yönlü sıkışma hareketinin sonucu oluşan düzenli ve birbirine paralel kıvrım zonları bulunmaktadır. Raman antiklinali de bunlardan biridir.

Bu kıvrım sistemlerinin en güzel örnekleri Fransa alpplerindeki Jura dağlarında yer aldığından bu ad ile tanınmaktadır (Türkunal, 1980). Bu sebeple, inceleme alanının da içinde yer aldığı topografya, özgün bir jura tipi kıvrım ile bu kıvrım alanının Güneydoğu Anadolu düzlükleri ile kontakt oluşturduğu bir saha olarak tanımlanabilir.

Dicle Nehri Raman ve Gercüş antiklinalleri arasındaki senklinali takip ederek akar. Antiklinal yamaçları aşırı sıkışmaların etkisi ile bindirme, şaryaj ve yırtılmalara uğrayarak tahrip olmuştur. Dış süreçler de bu kıvrımlı yapıların tahrip edilmesinde büyük rol oynamıştır.

İnceleme alanında ve yakın çevresinde görülen fay hatlarının tamamı kıvrım sistemlerine uyumlu bir biçimde D-B yönlü uzanış gösterirler. Bunlardan en önemlisi Raman antiklinalinin güney kanadı boyunca uzanan ters faydır. Çok derinlere kadar inen bu ters fay, batıda Maymuniye boğazını geçerek Batı Raman antiklinalini de önemli ölçüde kateder.



Şekil:2. İnceleme alanının jeoloji haritası

4.3. Jeomorfolojik Özellikler

İnceleme alanının yer şekillerinin oluşumunda yapısal özelliklerin etkisini büyüktür. Yapısal unsurlar, tektonizma ve dış süreçlerin ile topoğrafya bugünkü şeklini almıştır. Dış süreçler içinde yeryüzünün şekillenmesi büyük oranda akarsular tarafından gerçekleştirilmiştir.

Raman ve Gercüş antiklinalleri, aralarındaki senklinali takip ederek akan Dicle Nehri ile ayrılır. Kuzey-güney yönlü sıkışma hareketlerine bağlı olarak, birbirine yakın zamanlarda (Alt-Orta Miyosen), oluşan Raman ve Gercüş antiklinalleri arasındaki senklinal havzaya Pliyosen'de Dicle Nehri" boyuna konsekant" olarak yerleşmiştir. Dicle Nehri 'nin kurulmasından sonra,

antiklinal yamaçlarına nehre dik açı ile bağlanan yan kollar yerleşmiştir. Bu yan kollar aşındırma faaliyetlerini sürdürürken, meydana gelen faylanmalarda bu faaliyetleri kolaylaştırmış-hızlandırmıştır

Raman antiklinali inceleme alanının kuzey bölümünü oluşturmakta ve antiklinalin kuzey kanadı inceleme alanının dışında devam ederek Garzan antiklinaline doğru uzanış göstermektedir. Bu antiklinal, Doğu ve Batı Raman dağları olarak adlandırılmaktadır. Aynı sistem dahilinde oluşmuş bu antiklinal, kluz görünümündeki Maymuniye boğazı ile kesilmiş ve batı-doğu olarak ikiye ayrılmıştır (Yıldırım, 2004).

Raman (1228 m.) ve Garzan antiklinalleri, üzerleri aşınmış, fakat parçalanmamış antiklinal tepe ve dağ özelliğine sahiptirler. Jeologlar tarafından "Midyat kalkerleri" olarak anılan ve içlerinde Orta Eosen'e (Lütesien) ait karakteristik fosiller içeren sert kalkerler ise, havzada doğu-batı veya kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan dom şekilli, güney kenarları dik veya faylı, kuzey kanatları yatık eğimli antiklinaller şeklinde uzanış göstermektedirler. Yükseklikleri 1000-1500 m. arasında değişen bu yapılar, Türkiye'nin en önemli petrol sahalarını meydana getirirler (Raman, Batı Raman, Garzan, Kentalan, vb.).

İnceleme alanında kafesli drenaj tipi gelişme göstermiştir. Kafesli drenaj tipi, özellikle Kenar kıvrım kuşağı üzerinde geniş bir alanda gözlenir. Özellikle Jura tipi kıvrımlar üzerinde gelişen akarsu şebekesine ait değişik örnekler dikkati çeker. Bu konuda ERİNÇ'e göre, "Güney yamacı daha dik, asimetrik bir antiklinal" meydana getiren Raman Dağı'nın yamaçlarında, özellikle güneyinde, Jura'daki ruz'lere benzer vadilerin gelişmesi sonucunda antiklinal yamacı düğme ilikleri şeklinde oyulmuştur. Aynı antiklinalin tepesi üzerinde özellikle doğu kısmında D-B doğrultulu subsekantlar gelişmiştir. Raman antiklinalini kesen Maymuniye boğazı ise, muhtemelen kapma sonucunda terkedilmiş bir vadidir (Erinç, 1996).

Raman antiklinali, kuzey-güney yönlü sıkışma hareketlerine bağlı olarak antiklinalin güney kanadı boyunca yırtılmaya uğramıştır. Raman antiklinalinin Dicle Nehri'ne inen güney kanadında görülen ters fay, yamaçta yükselti farkını artırarak etkisini yüzeyde göstermiştir. Dış süreçler de bu kıvrımlı yapıların tahrip edilmesinde büyük rol oynamıştır. Ancak bu yamaçtaki faya bağlı olarak meydana gelen yükselti farkı, daha yukarılardan getirilen yamaç döküntüleri ile örtülerek geniş bir etek düzlüğü oluşmuştur.

Eski alüvyonlar, Dicle Nehri ve kolları tarafından açılmış olan vadiler üzerinde, vadi tabanından genelde 10 ile 50 m hatta bazı kesimlerde yerel koşullara göre, 60-70 m yükseklikteki seviyelerde sekiler halinde gözlenmektedir. Bugün vadi tabanlarına göre bu denli yüksek seviyelerde gözlenen eski nehir taraçaları, yarıma ve kazılma olayının oldukça şiddetli sürdüğünü göstermektedir (Yıldırım, 2004).

Havzadaki sekiler yukarıdan aşağıya doğru genel olarak Pleistosen'in dört ana pluvial-interpluvial evrelerine uyar ve kuramsal olarak bu diziliş Pleistosen'in genel iklim salınımlarına uygun düşer.

Pleistosen başlarında havzaya yerleşme ve kapmalar sonucunda gelişkin bir drenaj ağına sahip olan Dicle Nehri, Pleistosen boyunca değişen iklim koşulları ve taban seviyeleri etkisiyle, olduğu gibi gömülmüş ve özellikle dayanıklı kayalar içinde epijenik boğazlar açmıştır.

Dicle Nehri' nin Pleistosen dönemindeki bu gömülme süreci, Pleistosen'deki iklim değişikliklerinin etkisi ile kesintili olmuştur. Her duraklama döneminde yeni bir vadi tabanı oluşmuş, aşındırma faaliyetlerinin hızlandığı dönemlerde bu tabanlar yarılmış ve üç ana seviyesi oluşmuştur. Bunların yüksekliği sırası ile, 60-80 m, 30-50 m ve 8-10 m olarak belirlenmiştir. Sekiler vadinin her yerinde aynı belirginlikte görülmemektedir. Bunun nedeni, tektonik hareketlerle meydana gelen yükselme ve buna paralel olarak Dicle Nehri'nin kendi yatağını Raman antiklinalinden güneye doğru hızla aşındırarak yer değiştirmesine bağlı olarak; güneydeki sekiler çoğunlukla tahrip edilirken, kuzeydekiler yamaç aşınımından etkilenmişlerdir.

İnceleme alanında bu ana morfolojik üniteler dışında, vadi tabanında oluşmuş diğer fluviyal topoğrafya şekilleri de mevcuttur. Bunların başlıcaları, çarpak ve yığınaklar ile kum adalarıdır.

Dicle Nehri ve Gürbüz deresi vadilerinde eğimin azaldığı yerlerde, yana aşındırma faaliyetleri sonucu çarpak ve yığınaklar oluşmuştur. Dicle Nehri'nin inceleme alanına giren güney kıyılarında, Maymuniye boğazının doğusunda nehrin kuzey kıyılarında ve nehrin inceleme alanını terk etmeden önce kuzey kıyılarında bu aşındırma ve biriktirme şekillerine rastlanmaktadır.

5. MORFOMETRİK ANALİZLER VE BULGULAR

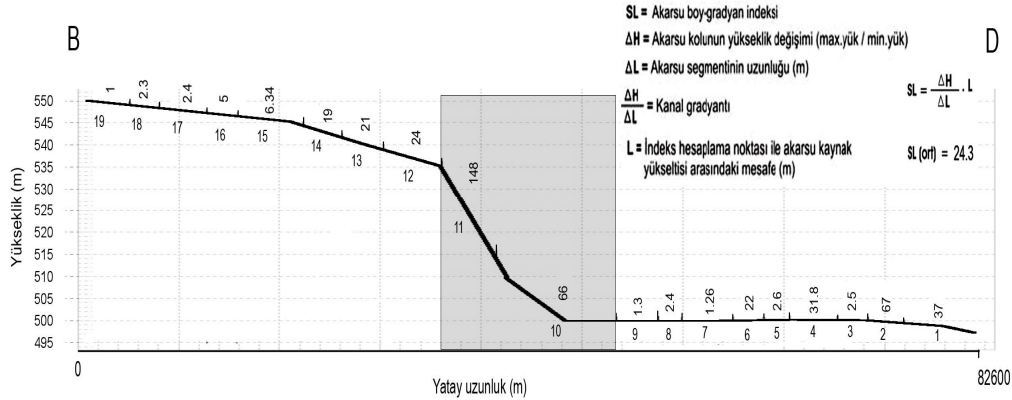
Morfometrik analizin amacı bir bölgenin morfolojik şekillenmesinde etkili olan aşınma ve tektonik düzenlenmenin etki derecesini sayısal olarak ortaya koymaktır.

Morfometri olarak tanımlanan bu yöntem, jeomorfolojik elemanlara ait bilgilerin sayısal olarak bölgeye ait yükseklik değerlerinden (SYM-Sayısal Yükseklik Modeli) çıkarılması ve analiziyle gerçekleştirilir. Morfometri yardımıyla elde edilen bu veriler sahadaki akarsu aşındırma sürecinin gelişimi ve tektonik gelişimi üzerine tutarlı ve hızlı bilgi edinilmesini sağlayabilmektedir (Keller, 1996).

Birçok araştırmacı (Ohmori, 1983; Willgoose, 1994; Masek ve diğ., 1994; Lifton ve Chase, 1992; Hurtrez, ve diğ., 1999) dünyanın çeşitli bölgelerinde morfometrik analizin çeşitli etkilerini gösteren çalışmalar yapmışlardır. Türkiye'de de Ergin ve Cürebal (2007), Öztürk ve Erginal (2008), Tarı ve Tüysüz (2008) benzer çalışmalar yapmışlardır.

Dicle vadisinin kanal morfolojisinin yorumlanmasına yönelik "Akarsu Uzunluk - Gradyan İndeksi" ve $SL=(\Delta H/\Delta L)L$ formülü kullanılmıştır (Şekil 3). Buna göre SL akarsu boy-gradyan indeksini gösterirken, ΔH akarsu kanalının yükseklik değişimini (mak.yük / min.yük), ΔL akarsu segmentinin uzunluğunu, L ise indeks hesaplama noktası ile akarsu başlangıç yükseltisi arasındaki mesafenin m olarak değerini ifade etmektedir. Vadi kanalı boyunca olası tektonik aktivite, kaya direnci ve topoğrafya arasındaki ilişkilerin

değerlendirilmesi amacıyla SL indeksi kullanılmaktadır (Hack, 1973; Keller ve Pinter, 2002). Dicle vadisinde SL indeksi akarsuyun boyuna profilinin bükülmeli eğrisi boyunca özellikle Maymuniye Boğazının bulunduğu 10 ve 11 nolu segmentlerde anomali göstermiştir. Bu kesimde 66 ve 148 olarak hesaplanan SL değeri, aynı zamanda boğazın da açılmasında etkisi olan kuzey-güney yönlü fayın morfolojik izidir. Bu fay dolayısıyla nehir yatağında bir eğim kırıklığına neden olmaktadır.



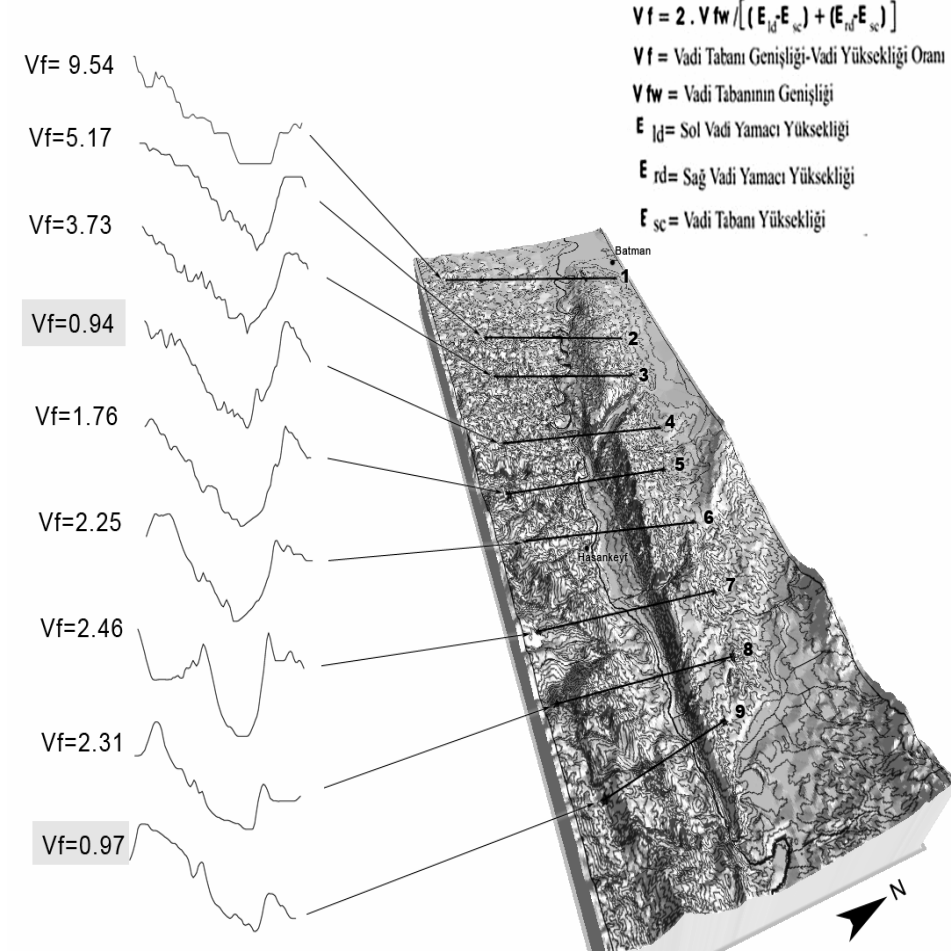
Şekil .3. Dicle vadisi Talveg Profili Boyunca SL İndeksi Değerleri.

“Vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı” indeksi olan $V_f = 2 \cdot V_{fw} / [(Eld-Esc) + (Erd-Esc)]$ formülü (Bull, W. B., 1977) ile tektoniğin yamaç profili üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İndis formülü ve hesaplama parametreleri Şekil 4’te gösterilmektedir. Yüksek V_f değerleri düşük yükselme (uplift) oranını ve dolayısıyla yamaç işlenmesini gösterirken, düşük V_f değerleri tektonik yükselme paralelinde kuvvetle derine kazılan vadileri karakterize etmektedir.

Bu amaçla Dicle vadisi boyunca 9 enine vadi profili çıkartılmış V_f indeksi uygulanmıştır.

Maymuniye boğazı güneyine rastlayan kesim ile Garzan Çayı’nın Dicle nehrine kavuştuğu kesimde (9 nolu profil) V_f değerleri oldukça düşüktür (Şekil 4). Bu kesimlerde tektoniğin etkisi belirgin olup derine kazıma ve boğaz oluşumu söz konusudur. Zira bütün vadi boyunca litolojik koşullar hemen hemen aynıdır. Öyleyse her kesimde de (Maymuniye Boğazı ve Garzan Çayı vadisi) D-B batı doğrultulu bindirme faylarını kesen KB-GD doğrultulu faylar morfolojik şekillenme de etkili olmakta ve Dicle Nehri vadisinde belirgin eğim kırıklıkları oluşturmaktadır.

“Vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı” analizinde de görüldüğü üzere Maymuniye boğazı batısında akarsuyun yana aşındırma süreci ileri bir safhadadır ve dağ cepheleri bozulmaya gerilemeye başlamıştır.



Şekil .4. Dicle vadisinde “V” profil oranları

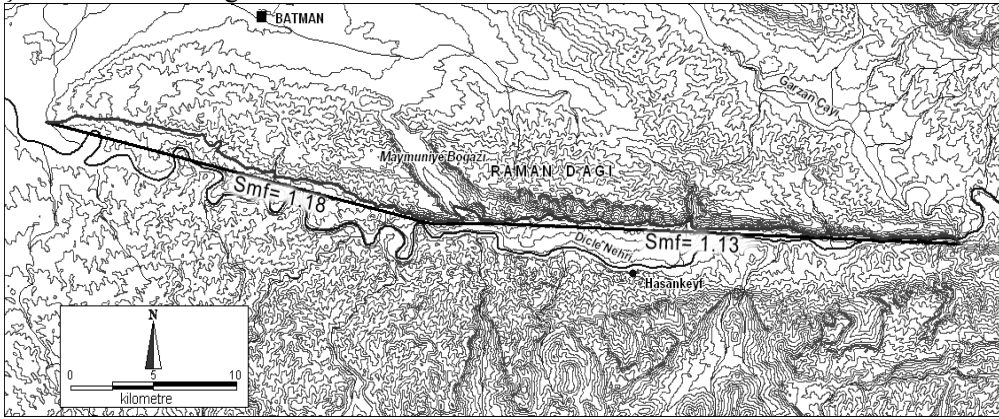
Son olarak Raman dağları güney yamaçlarına “dağ cephesi Sinüslük Oranı” analizi uygulanmıştır. Dağ cephesi sinüslük oranı dağ cephesini oymaya çabalayan aşınma kuvvetleri ile dağ cephesini düzleştirmeye çabalayan tektonik kuvvetler arasındaki ilişkiyi gösteren bir indekstir. Aktif tektonikle yükseltelen dağ cepheleri düzgün gidişleri ve düşük Smf değerleri ile karakteristiktir. Yavaş hareket eden ya da aktivitesini yitirmiş dağ cepheleri ise dış kuvvetler tarafından tahrip edildiklerinden düzensiz şekiller ve yüksek Smf değerleri gösterirler.

Bunun için hem Raman dağının tüm güney yamaçlarına bu analiz uygulanmış, hem de farklı tektonik ve morfolojik karakter gösteren,

Maymuniye Boğazının doğusunda ve batısında kalan yamaçlar ayrı ayrı incelenmiştir.

İnceleme alanında fay nedeniyle gelişmiş fay façetalarının en iyi görüldüğü Maymuniye Boğazı doğusu ile yine fay tektonik etkinin olduğu ancak yana aşındırmanın belirgin olduğu boğazın batı kesimindeki yamaçlarda dağ cephesi eğrilik oranları (S_{mf}) araştırılmıştır. Maymuniye Boğazı doğusu (Şekil 5) için $L_{mf}=32530$ m ve $L_s=28630$ m bulunmuştur. Buna göre $S_{mf}=1.13$ olarak hesaplanmıştır. S_{mf} indisinin bu denli 1'e yakın olması fayın morfolojideki doğrudan etkisinin olduğunu göstermektedir. Maymuniye Boğazının batısında ise (Şekil 5) $L_{mf}=2857$ m, $L_s=2418$ m, $S_{mf}=1.18$ olarak hesaplanmıştır. Bu durum, doğu kesimi kadar olmamakla birlikte morfolojinin genç olduğunu ve fay etkisini açık bir biçimde göstermektedir.

Boğazın bulunduğu kesimde KB-GD doğrultulu genç bir fayın varlığı bu kesimde akarsu yatağında belirgin bir eğim kırıklığı ile de kendini göstermektedir. Raman dağı'nın Dicle nehrine bakan ve Maymuniye boğazı doğusunda kalan yamaçlarda aktif bindirme fayının yarattığı morfoloji arazide de çok iyi görülmektedir. Fay nedeniyle ütü yapıları (triangular facets) ve façetalar (üçgen sırtlar) morfolojik şekillenmeye en güzel kanıttır. Bütün yamaçlar toplamında $L_{mf}=67060$ m, $L_s=56050$ m, $S_{mf}=1.19$ olarak hesaplanmıştır. Raman Dağı'nın bütün güney yamaçlarında dağ cephesi eğrilik oranlarında yukarıda da görüldüğü gibi daha çok 1'e yakın değerler elde edilmiştir. Bunun en önemli nedeni, Güneydoğu Anadolu bindirmesine bağlı olarak Raman dağı güneyinde ters faylanmayla ilişkili morfolojik şekillenmenin süregelen etkisidir.



Şekil .5. Raman Dağı güneyinde dağ cephesi eğrilik oranları

6. SONUÇLAR

Dicle Nehrinin, Diyarbakır havzasından kenar kıvrımları kuşağına girdiği bölümde yer alan ve Raman-Gercüş antiklinalleri arasında yer alan vadisi, bölgenin genç neotektonik dönem jeomorfolojik gelişimine ışık tutacak özelliklere sahiptir. Dicle vadisi ve Güneydoğu Anadolu Bindirmesiyle

yükselen ve güney yamaçları ters fay özelliği kazanan Raman antiklinali, Tektonik ve fluvial süreçlerin karşılıklı etkileşimiyle şekillenmiştir. Bu süreçlere litolojik şartlar ilave edildiğinde vadi şekillenmesinin her yerde aynı olmadığı gözlenmektedir. Söz konusu etkileri ortaya çıkarmak için morfometrik indisler uygulanmış ve şu sonuçlar ortaya çıkarılmıştır:

Maymuniye boğazı güneyine rastlayan kesim hariç VF değerleri genellikle yüksek çıkmıştır. Maymuniye boğazı önünde ise VF değerleri düşük anomali göstermiştir. Bu sonuç aktif tektonizmanın, dolayısıyla derine aşındırmanın kanıtıdır.

Dicle vadisinde SL indeksi özellikle Maymuniye Boğazının bulunduğu 10 ve 11 nolu segmentlerde yüksek çıkmıştır. Bu kesimde 66 ve 148 olarak hesaplanan SL değeri, aynı zamanda boğazın da açılmasında etkili olan aktif tektonik aktiviteyi göstermektedir.

Maymuniye boğazı güneyine rastlayan kesim ile Garzan Çayı'nın Dicle nehrine kavuştuğu kesimde (9 nolu profil) VF değerleri oldukça düşüktür. Bu kesimlerde tektoniğin etkisi belirgin olup derine aşındırma ve boğaz oluşumu söz konusudur.

Raman dağları güney yamaçlarına "dağ cephesi Sinüslük Oranı" analizi uygulanmış ve dağ cephesini oymaya çabalayan aşınma kuvvetleri ile dağ cephesini dikleştirmeye çabalayan tektonik kuvvetler arasındaki bir ilişki gözlenmiştir. Smf indisinin 1'e yakın çıkması fayın morfolojideki etkisinin daha baskın olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak Dicle vadisinde fluvial şekillendirme sürecinin etkisinde farklılıkların ortaya çıkmasında aktif tektonizma rolü önemlidir. Özellikle Raman dağının güneyinden geçen bindirme fayı ve bu fayı kesen KB-GD doğrultulu Maymuniye ve Garzan faylarının kesişim yerlerinde dar boğazlar ve eğim kırıklıkları oluşmuş, bunların dışındaki alanlarda ise vadide enine aşındırma ön plana geçmiştir.

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 Geomorphology Symposium. Binghamton, NY: State University of New York at Binghamton, 115-138
- Erginal, A. E., Cürebal, İ., 2007, Soldere Havzasının Jeomorfolojik Özelliklerine Morfometrik Yaklaşım: Jeomorfik İndisler İle Bir Uygulama, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı 17, s: 203-211
- Ericson, D.B., (1939), Diyarbakır-Siirt Mıntkasının Jeolojisi Hakkında Rapor, MTA Yayın No:875 Ankara
- Erinç, S., 1996, jeomorfoloji-I (Genişletilmiş 4. Basım), syf. 574, Öz Eğitim Yayınları, No 15, İstanbul
- Hack, J. T., (1973). Stream profile analysis and stream gradient index, U. S. Geological Survey Journal of Research, 1, 421-429.

- Hurtrez, J. E., Sol, C., Lucazeau, F., (1999). Effect of drainage area on the hypsometry from an analysis of small-scale drainage basins in the Siwalikhills (central Nepal), *Earth Surface Process and Landforms*, 24, 799–808.
- Keller, E. A., and Pinter, N., (1996). *Active Tectonics: Earthquakes, uplift and landscape*. 338 p., Prentice Hall, New Jersey.
- Keller, E.A., and Pinter, N. 2002. *Active Tectonics*, 2nd edition, Upper Saddle River. New Jersey, Prentice Hall, 362p.
- Lifton, N. A., and Chase, C. G., (1992). Tectonic, climatic and lithologic influences on landscape fractal dimension and hypsometry – implications for landscape evolution in the San-Gabriel Mountains, California, *Geomorphology*, 5, 1-2, 77-114.
- Masek, J. G., Isacks, B. L., Gubbels, T. L., and Fielding, E. J., (1994). Erosion and tectonics at the margins of continental plateaus, *Journal of Geophysical Research-Solid Earth*, 99, B7, 13941-13956.
- Ohmori, H., (1983). Changes in the hypsometric curve through mountain building resulting from concurrent tectonics and denudation, *Geomorphology*, 8, 4, 263-277.
- Öztürk, B., Erginal, A.E., 2008, Bayramdere Havzasında (Biga Yarımadası, Çanakkale) Havza Gelişiminin Morfometrik Analizler ve Jeomorfik İndislerle İncelenmesi, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 50, s. 61-68, İstanbul
- Tarı, U., Tüysüz, O., (2008), İzmit Körfezi ve çevresinin morfotektoniği, *İTÜ Mühendislik dergisi*, Cilt:7, Sayı:1, 17-28
- Türkunal, S. (1980) “Doğu ve Güneydoğu Anadolu’nun Jeolojisi” syf. 8.: TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayın No: 8, Ankara
- Willgoose, G., and Hancock, G., (1994). Revisiting the hypsometric curve as an indicator of form and process in transport-limited catchment, *Earth Surface Processes and Landforms*, 23, 7, 611-623.
- Yıldırım, A., (2004), Hasankeyf – Gercüş ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (yayınlanmamış doktora tezi) Ankara
- Yılmaz, E. , Duran, O. (1997) Güneydoğu Anadolu Bölgesi Otokton ve Allohton Birimler Stratigrafı Adlama Sözlüğü, syf. 241, T.P.A.O. Arş. Merk. Grubu Başkanlığı Eğitim Yay. No: 31, Ankara.