



Beyazsu Havzası'nın (Mardin) flüvyal jeomorfolojisi ve hidrografik özellikleri

Fluvial geomorphology and hydrographic properties of Beyazsu Basin (Mardin)

Ergin Canpolat*^a  Mahsum Bozdoğan^a

^a Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Hatay.

BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 12.12.2019
 Kabul/Accepted: 25.12.2019

Anahtar Kelimeler:

Flüvyal Jeomorfoloji
 Beyazsu, Mardin-Midyat Eşiği
 Nusaybin Jeomorfolojisi
 Beyazsu Hidrografyası

Keywords:

Fluvial Geomorphology
 Beyazsu
 Mardin-Midyat Threshold
 Geomorphology of Nusaybin
 Hydrography of Beyazsu

*Sorumlu yazar/Corresponding author:
 (E. Canpolat) ergincanpolat@gmail.com

DOI: 19.17211/tcd.658375

Atf/Citation:

Canpolat, E., Bozdoğan M. (2019). Beyazsu Havzası'nın (Mardin) flüvyal jeomorfolojisi ve hidrografik özellikleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (73), 96-105
 DOI:19.17211/tcd.658375

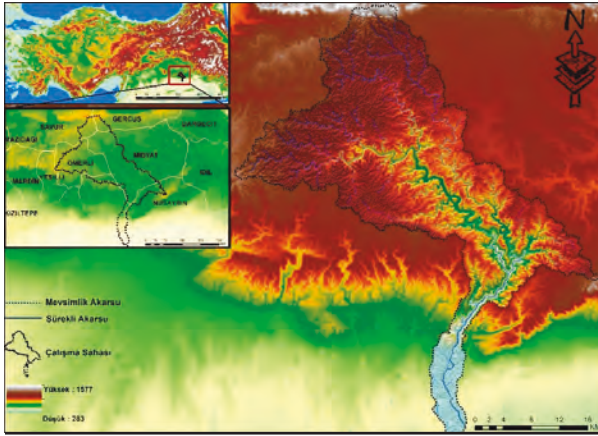
ÖZ / ABSTRACT

Ülkemizin güneydoğusunda jeomorfolojik olarak; Mardin-Midyat Eşiği adı ile ifade edilen yüksek karstik plato, Arap platformunun, Miyosen'den itibaren Anadolu plakasını sıkıştırması ve altına dalması sonucunda kısmen çarpılmış ancak daha çok blok halinde yükselmiştir. Mardin-Midyat Eşiği üzerindeki Beyazsu havzasının büyük bölümü ortalama 900-1400 m yüksekliğindeki platoluk bir alandan oluşmaktadır. Bununla birlikte yapılan morfometrik analizler, havzada yükseltinin kademeli olarak kuzeybatıya doğru arttığını göstermektedir. Havzada, 630 m'den 1070 m'ye kadar 10 adet yükselti kademesi tespit edilmiştir. Bu kademeler arasında ortalama 50 m yükselti farkının olması tektonik hareketlere bağlı gençleşme ile açıklanmıştır. Böylece, Beyazsu ve Karasu akarsuları da karstik platformda derine doğru gömülerek dik yamaçlı derin antesedant vadiler meydana getirmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, havzada tespit edilen başlıca jeomorfolojik birimler; flüvyo-karstik depresyonlar, kanyon vadiler, lapy, dolin, uvala oluşumları, birikinti koni ve yelpazeleri, kuesta yapıları, kornişler ve mağaralardır. Vadi uzanış doğrultuları incelendiğinde platform üzerindeki mendereslerin antesedans dolayısı ile zamanla derine doğru gömülerek kanyon görüntüsü aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Mardin-Midyat Eşiğinde karstik yapıdan dolayı yüzeyel akış azdır. Bu durum yağışlı günlerde dahi değişmemektedir. Suların büyük kısmı zemine sızmaktadır. Beyazsu, havzada etkili olan yaz sıcaklığı ve kuraklığına rağmen su seviyesi her dönemde yüksek olan karstik bir kaynaktır. Mevsime bağlı olarak su çıkışında kısmi bir azalma olsa dahi akım değerleri ortalama 3,8 m³/sn civarındadır. Çalışmanın sonucunda Beyazsu kaynağının, akım miktarının fazlalığı beslenme havzasının büyüklüğü ile yeraltı su ağı ve akiferlerinin gelişmiş olması gibi nedenlerle ilişkilendirilmiştir. Çalışmada akarsu akım özellikleri ile meteorolojik olaylar arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır. Beyazsu kaynağı kimyasal verileri ile litolojik özellikler ilişkilendirilmiştir.

Geomorphologically; The high karstic plateau, referred to as the Mardin-Midyat Threshold, was partially struck but uplift more as blocks as a result of the Arabian plate collided with Anatolian plate since Miocene and plunging underneath it. The majority of the Beyazsu basin consists of a plateau area with an average elevation of 900-1400 m. However, morphometric analysis shows that the elevation in the basin gradually increases to the northwest. 10 elevation steps from approximately 630 m to 1070 m have been identified within the basin. Elevation steps are changed around 50 meters. These elevation steps are explained by the uplift due to tectonic movements. Thus, the Beyazsu and Karasu rivers also have buried deep in the karstic platform and formed deep antesedant valleys with steep slopes. Fluvio-karstic depressions, canyon valleys, lapias, dolines and uvala formations, deposit cones and fans, kuesta structures and cave formations are the main geomorphological units in the basin. When the direction of the valley extending was examined, it was concluded that the meanders on the platform have been buried deep in time due to the antedance and took the shape of a canyon. The surface flow is low due to the karstic structure on the Mardin-Midyat Threshold. This does not change even on rainy days. Most of the water infiltrates into the ground. Beyazsu karst spring with high water discharge in every period despite the effective summer temperature and drought in the basin. Even if there are fluctuations in water discharge depending on the season, average current values are around 3.8 m³/sec. As a result of our study, the excess amount of the flow of the Beyazsu spring was associated with the size of the recharge basin and the development of groundwater network and aquifers. In this study, the relationship between stream flow characteristics and meteorological events are tried to be explained. The chemical data and lithological properties of the Beyazsu source were correlated.

1. Giriş

Güneydoğu Toros kuşağının güneyinde yer alan Mardin-Midyat eşiği, geniş ve yüksek bir platodur. Litolojik olarak Midyat formasyonu olarak nitelendirilen Eosen'e ait kireçtaşlarının yaygın olduğu sahada karstik, tektonik ve flüvyal süreçler sahanın plato görünümünü kazanmasında etkili olmuştur. Eşik sahası, çanaklaşmış ve genelde karstik havzalar ile orta yükseltideki kubbeleşmiş dağlar ve tepelerden ibaret olup, kuzeyden güneye doğru kademeli olarak alçalır ve sonuçta Mezopotamya düzlüklerine kavuşur (Sözer, 1984). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümü'nde yer alan Beyazsu havzasının büyük bir kısmı Mardin ili, kuzeyde az bir kısmı ise Batman ili sınırları içerisinde kalmaktadır. Beyazsu karstik kaynağı ise Nusaybin ilçesi'nde yer almaktadır. Havza coğrafi koordinat olarak; 37° 21' - 37° 12' Kuzey enlemleri ile 41° 14' - 41° 6' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Havzada toplanan sular, Nusaybin'den Kamışlı (Suriye) topraklarına geçerek sınır aşan su özelliği kazanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Beyazsu Havzasının Lokasyon Haritası.

Figure 1: Location Map of Beyazsu Basin.

Mardin-Midyat eşiği, Arabistan levhasının Miyosen'den itibaren Anadolu levhası ile çarpışması ve Anadolu levhasının altına dalması sonucunda kısmen çarpılmış, daha çok blok halinde yükselmiştir. Böylece, Beyazsu ve Karasu akarsuları da karstik platformda kademeli olarak derine doğru gömülüp, yatay tabakalı Eosen kireçtaşları üzerinde sürempoze, kanyon görünümlü vadiler meydana getirmiştir (Foto 1 A, B).



Fotoğraf: 1. a: Beyazsu Vadisi b: Kalecik Kanyonu.

Photo: 1. A. Beyazsu Valley, b. Kalecik Canyon.

Toplam 910 km²'lik yüzölçümü olan havzada, topoğrafik yükselti 390-1400 m arasında değişmekle birlikte, havzanın %67,14'lük büyük bir bölümü 900-1100 m yükselti basamağı arasındadır. Yükselti vadi kenarlarına doğru ve özellikle kuzey-batya doğru kademeli olarak artmaktadır. Beyazsu vadisinde 630 m yükseltide Beyazsu karstik kaynağı yüksek bir debiyle (yaklaşık 3,8 m³/sn) su çıkışı gerçekleştirir. Beyazsu havzası geneli kireçtaşlarından oluştuğu için Beyazsu kaynağının havzası ile beslenme alanı arasında farklılıklar bulunması ihtimal dahilindedir. Kireçtaşlarından oluşan arazide; karstik arazilere has olan jeomorfolojik şekillere rastlanmakla birlikte, kil düzeyleri içeren ince katmanlı ve yatay tabakalı kireçtaşları karstik şekillerin gelişimini engellemektedir. Bu duruma ek olarak yağışların daha fazla olduğu plüvyal evrelerden dolayı yüzeysel drenaj ağı iyi bir şekilde kurulduğundan karstik depresyonların çoğu flüvyal drenaja açılmıştır.

2. Çalışmanın Amacı

Mardin-Midyat eşiğinin jeomorfolojik niteliklerini içeren çalışma sahasında, Beyazsu karstik kaynağı her mevsim yüksek debisiyle dikkat çekmektedir. Yörenin yarıkurak iklim özelliklerine ve bitki örtüsündeki seyrekliğe karşılık; karstik platoya gömülü bir kanyon içerisinde kaynaktan çıkan sular, kanyon tabanını adeta bir vahaya dönüştürmüştür. Vadi tabanı, yoğun bitki örtüsüne ek olarak, beşerî açıdan güneybirlikçilerin piknik amacıyla uğradıkları çok sayıda tesis barındırmaktadır. Sahada yaptığımız arazi çalışmalarında, bu güçlü kaynaktan gelen sularla birlikte, vadinin kısmen genişlediği ve derinleştiği gözlemlenmiştir. Beyazsu karstik kaynağından çıkan sular, bir akarsu özelliği kazanarak 17,5 km aktıktan sonra Nusaybin ovasına kavuşmaktadır. Beyazsu kaynağından önce kuzey kesimde kurulan ve Beyazsu kaynağı vadisine bağlanan vadi uzunluğu yüzlerce km olmasına rağmen bu vadiler genellikle kuru dere niteliğindedir.

Havzada günümüz iklim koşullarına göre özellikle yaz döneminde kuraklık ve yüksek buharlaşma hüküm sürmektedir. Kış mevsiminde yağış fazla olmasına rağmen düşen yağış çoğunlukla yüzeysel akışa geçmeden karstik araziye bağlı olarak derine sızmaktadır. 2019 yılı Şubat ayında yörede yaptığımız arazi çalışmasında, yağmurlu bir günde Beyazsu karstik kaynağı kuzeyinde vadiye su yokluğu dikkatimizi çeken bir husus olmuştur. Tüm bunlara rağmen gelişmiş bir vadi sisteminin kurulduğu gözlemlenmiştir. Platoyu oluşturan ve aynı zamanda platoya gömülen akarsuların meydana getirdiği jeomorfolojik özellikleri analiz etmek, tektonizma ve karstlaşma süreçlerini açıklamak çalışmanın temel amaçlarıdır. Çalışma sürecinde ayrıca hidrolojik özellikler, akarsu akımı ile meteorolojik olaylar arasındaki ilişkiler, akarsu kaynağının kimyasal özelliklerinin de açıklanması hedeflenmiştir.

3. Materyal ve Metod

Çalışma kapsamında Harita Genel Müdürlüğü (HGM)'nce üretilen 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları, USGS'e ait <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Web 1, 2019) web adresinden Landsat ve Aster uydu görüntüleri kullanılmıştır. Toplanan veriler bir araya getirilip karşılaştırıldıktan sonra ArcMAP 10.5 CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yazılımı kullanılarak topoğrafik veriler ile çözünürlüğü yüksek DEM (Sayısal Yükselti Modeli) üretilmiştir.

Üretilen sayısal topoğrafik haritadan yola çıkarak havza genelinde 14 adet Kuzey-Güney, 8 adet Doğu-Batı yönlü profil serisi üretilmiştir. Doğu-Batı ile Kuzey-Güney'e ait profil serileri ile süperimpoze profiller üretilmiş, profillere ait yükselti değerlerinin kümülatif dağılımı ile çizgisel eğri elde edilmiştir. Üretilen profil serileri ve çizgisel eğri ile sahanın yükselti basamakları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu sayede sahadaki tektonik yükselme ve aşınım süreçleri açıklanmaya çalışılmıştır.

ArcGIS 10.5 yazılımında yer alan 3 Boyutlu Analiz Araçları (3D Spatial Analyst) kullanılarak; Yükselti Analizleri, Hipsometrik Eğri, Hidrolojik Modelleme analizleri yapılmıştır. DEM verisi yirmi farklı sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıfları tablo haline getirip (Zonal Statistics a Table) Office 2016 yazılımına ait Excel Programında Alan ve Kümülatif olarak yüzde değerleri hesaplanmış, Hipsometrik Eğri grafiği haline getirilmiştir. Ayrıca Bakı, Eğim ve Sayısal Yükselti Modeli haritaları üretilmiş, bunların alansal dağılış değerleri hesaplanmıştır.

Hidrolojik Modelleme yapılırken vektörel paftalar ArcGIS 10.5 yazılımında amaca göre kesilip (Clip); TIN (Triangular Irregular Networks), DEM (Digital Elevation Model) verileri üretildikten sonra DEM verisindeki boşlukları (Sink) doldurmak amacıyla dolgu (Fill) işlemi yapılmıştır. Bundan sonraki adımların tamamında elde edilen Fill verisi kullanılmak suretiyle sırasıyla; Akış Toplamı (Flow Accumulation), Akarsu Hiyerarşisi (Stream Order), Vektör Akarsu (Stream to Feature), Akarsu Bağlantısı/Çatallanması (Stream link), Akarsu Uzunluğu (Stream Length), Havza Noktası/ Su Çıkış Noktası (Snap Pour Point) ve Havza (Watershed) analizleri yapılmıştır.

Litolojik ve tektonik yapıların açıklanabilmesi için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) online veri setleri kullanılarak (Web 2, 2019); sahanın 1/25000 ölçekli jeoloji haritası üretilmiştir.

Çalışma sahasına ait 8 yıllık (2011-2018) akım verileri Kesit Genişliği (m), Kesit Alanı (m²), Ortalama Hız (m/sn), Ortalama Eşel Seviye (m), Debi (m³/sn), Ölçüm Şekli, Ölçü Değeri, Açıklama/Yorumlama şeklinde ham olarak DSİ 10. Bölge Müdürlüğü (Diyarbakır)'nden temin edilmiştir (DSİ, 2019). Bu veriler amaca uygun olarak analiz edilip, Midyat Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılmak suretiyle iklim verileri ile akım verileri yıllara göre üst üste çakıştırılıp havzadaki akarsulara ilişkin akım değerleri açıklanmaya çalışılmıştır. 2017 ve 2018 yıllarına ait akım verileri ile aynı dönemdeki yağış ilişkisi grafiklere dönüştürülerek açıklanmıştır. Bu ölçümlerde akarsuyun sıcaklık değerleri, pH değeri, renkleri, bulanıklılık özellikleri, askıda katı madde miktarı ve diğer kimyasal özellikler belirtilmiştir. Beyazsu üzerinde DSİ'nin 2123 numaralı akım gözlem istasyonu 1961-1993 yılları arasında faaliyet yürütmüştür. Bu verilerden ise sadece taşkın dönemi akımları saptanabilmektedir.

Beyazsu-Karasu Havzası'nda ayrıca meteorolojik istasyon bulunmadığından, havzaya ilişkin meteorolojik özellikleri tespit amacıyla 500 rakımlı Nusaybin istasyonunun (1966-2019), 1150 metre rakımlı Mardin istasyonunun (1940-2019) ve Midyat (2012-2019) istasyonunun farklı yıllara ait rüzgâr, nem, buharlaşma, yağış, sıcaklık verileri temin edilmiştir. Bu istasyon verileri; havzanın özellikle bakı ve topoğrafyası göz önünde bulundurulup analizi yapılarak yorumlanmıştır.

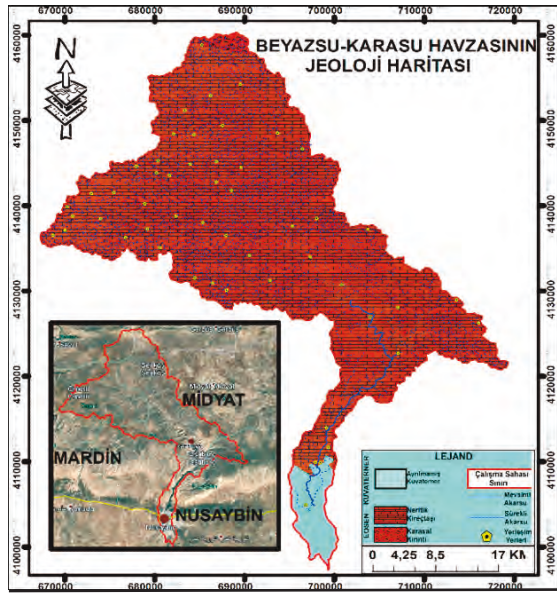
4. Bulgular

4.1. Jeolojik Özellikler

Mardin İli'nin bir kısmı, Kızıltepe Ovası'nın güney kesimlerini; Ömerli, Savur ve Midyat İlçeleri'nin tamamını, Nusaybin Ovasının güneyi hariç kuzey ve kuzeydoğusunu (Beyazsu-Karasu Havzası) Eosen arazisi meydana getirmiştir (Biricik, 1969). 500-850 metre arasında değiştiği kabul edilen Eosen arazisi literatürde "Midyat Kalkerleri" veya "Midyat Formasyonu" olarak bilinir. Midyat Formasyonu büyük ölçüde Orta Eosen transgresyonu neticesinde birikmiş olan kalkerlerle temsil edilir. Beyazsu-Karasu havzasının litolojisinin büyük çoğunluğunu da bu gruba ait genellikle yatay tabakalı 30-60 cm kalınlıkta neritik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu kireçtaşı tabakaları arasında killi, marnlı seriler dikkati çekmektedir. Suriye düzlüklerinin kuzey kenarını oluşturan tepelik alan ile Türkiye-Suriye sınırı arasında yer alan ova kesimini (Nusaybin'e doğru) ayırmamış Kuvaterner alüvyonları, çalışma sahasının kuzeybatısında az bir kesim ise karasal kırıntılardan oluşmaktadır.

Diyarbakır havzasının güneyini kuşatan Mardin-Midyat eşiği, bu havzayla güneydeki Arap platformu arasında yükselen ve genellikle güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda uzanan ortalama 1000-1500 m yükseltideki dağ sıraları tarafından çevrelenir (Savur, Gercüş, Hermiş, Kirbeşşik ve Germav). Eşiğin Kuzeydoğusunda, Raman'da Jura tipi basit bir kıvrımlı yapı arz eden kireçtaşları, güneye doğru eğilimlerini kaybeder ve yatay bir duruş kazanırlar (Sözer, 1984).

Çalışma alanı ve yakın çevresinde Eosen döneminde yaygın ve durgun bir denizel ortamda tebeşirli marnlı yumuşak kalın katmanlı kireçtaşları çökelmiştir. Orta Eosen – Lütetiyen döneminde ilk orojenik hareketler başlamış ve Eosen kalkerleri karasal ortama geçmiştir. Yine bu devirde doğu – batı doğrultulu derin faylar oluşmuştur. Tüm bunlardan önce Hersinyen Orojenezi doğu – batı yönlü uzantılı antiklinallerin oluşmasına neden olmuştur (Sözer, 1984). Yörenin bugünkü jeomorfolojik şeklini almasında paroksizma evresinin Alt-Orta Miyosen (Burdigalliyen-Serravaliyen) döneminde etkili olduğu orojenik hareketlerin rolü büyüktür. Arabistan platformu ve Anadolu levhasının çarpışması Alt-Orta Miyosen'de başlamış ve paroksizma evresine ise Serravaliyen ve Tortoniyen'de ulaşmıştır. Miyosen sonunda oluşan tektonik hareketler, daha çok fayların etkisi ile değişiklikler yaratmıştır (Yıldırım, 2003; Yıldırım ve Karadoğan 2003). Güneyde Suriye Platformu, Kuzeyde Diyarbakır-Siirt depresyonu arasında sıkışmış Mardin dağlarının en yüksek karakteri kazandığı güneye devrik, faylı ve kornişli güney yamaçları önünde yer alan inceleme alanının jeomorfolojisinde tektonizmanın büyük önemi vardır. Eşiğin platformla temas ettiği hat üzerindeki kenarların oldukça dik bir görünümü vardır. Bu temas hattı, Mardin-Midyat Eşiği'nde büyük bir faylı yükselim özelliğine sahiptir. Dağlık kütle, volkanik erüpsiyonların (Mazıdağı civarı) bulunduğu ova tabanından adeta bir duvar gibi yükselir (Tolun & Ternek, 1952; Sözer, 1984) (Şekil 2).



Şekil 2: Çalışma Sahasının Jeoloji Haritası (Kaynak: <http://yer-bilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>).

Figure 2: Geologic map of study area.

Mardin ovasının bazı kesimlerinde bulunan Neojen arazileri; Eosen kalkerleri üzerine diskordant oluşturacak bir şekilde oturmaktadır. Ortalama kalınlığı 70 metre olan Miyosen arazileri Kızıltepe-Nusaybin yolunun 32 km'sinde KB'ya eğimli bir şekilde uzanmaktadır (Biricik, 1969). Saha Oligo-Miosen'de karalaştıktan sonra, Üst Miosen'de başlayıp Pliosen boyunca (Olasılıkla Pleistosen'de de) süren tektonik hareketler sebebiyle sürekli bir aşınım alanı olarak belirmiştir (Türkünal, 1980, Ege, 2015).

4.2. Jeomorfolojik Özellikler

Çalışma sahası, jeomorfolojik olarak; Mardin-Midyat Eşiği, Mardin Platosu, gibi farklı isimlerde anılan bölgede yer almaktadır. Beyazsu havzasındaki akarsulara bağlı olarak, flüvyal süreçler, litolojik ve tektonik yapının kontrolünde gelişmiştir. Havza genelinde yükselti 390 m ile 1400 m arasında değişmektedir. Yükseltinin bu denli değişkenlik göstermesinde şüphesiz tektonokarstik süreçlerin yanında flüvyal süreçler de aşırdırma büyük bir paya sahiptir. Nitekim yapısal kökenli ana jeomorfolojik ünitelerin oluşmasından sonra; tektonik süreçlerin günümüze kadar devam etmesi, dış etken ve süreçlerin bu ana üniteleri işlemesi sonucu topografya bugünkü şeklini almıştır. Genel itibarıyla havzada yükselti güneyden kuzeye doğru gidildikçe tedrici bir artış göstermektedir. Havzanın batı kesimde yer alan Kutlubey yerleşmesinin güneybatısındaki yer alan Golye-rürami Tepesi (1130), havzanın en yüksek zirvesini oluşturur.

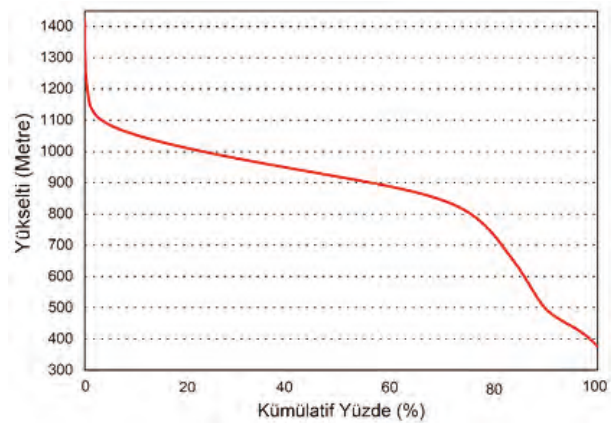
Çalışma sahası ve çevresinde, az yarılmış vadilerle kesintiye uğrayan, alçak tepelerle çevrelenmiş karstik plato görünümü gelişmiştir. Beyazsu ve Karasu vadileri ise bu platoda açılmış kanyon vadi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sahadaki yüzey karstı gelişimi ise; yarıkurak iklim şartları, cılız bitki örtüsü, düzenli akış gösteren akarsuların çok az olması ve ince katmanlı kil bantları içeren litolojik özellikten dolayı zaıftır.

Çalışma sahasında, 390-500 m arasında yükseltiye sahip alanlar havzanın %4,29'unu, 500-700 m arasında yükseltiye sahip alanlar havzanın %4,29'unu, 700-900 m arasındaki alanlar havzanın %18,79'unu, 900-1100 m arasında kalan alanlar en yüksek paya

sahip olup havzanın %67,14'ünü, 1100-1400 m arasındaki alanlar ise havzanın %5,49'unu oluşturmaktadır.

Karasu vadisi, dik yamaçlı, ortalama derinliği havzanın orta kesimlerinde 100 metreyi bulan bir kanyon görünümündedir. Kanyon, kuzey kesimde 1030 metre civarında bir aşınım satırı içerisinde bulunmaktadır. Karasu vadisinin orta çıkırına doğru ikinci aşınım satırı 930 metrelerde yer almaktadır. Akarsuyun mansap kısmı ve mansap kısmının güneyine doğru üçüncü aşınım satırı 880 metrelerde belirir. Çalışma sahasının doğu kesiminde yükselti değerleri 1000 metre üzerine çıkmakta, su bölümü çizgisinin yükseltisi de 1000 metre civarındadır. Batı kesimde ise su bölümü çizgisinin yükseltisi 1000 metrenin üzerindedir.

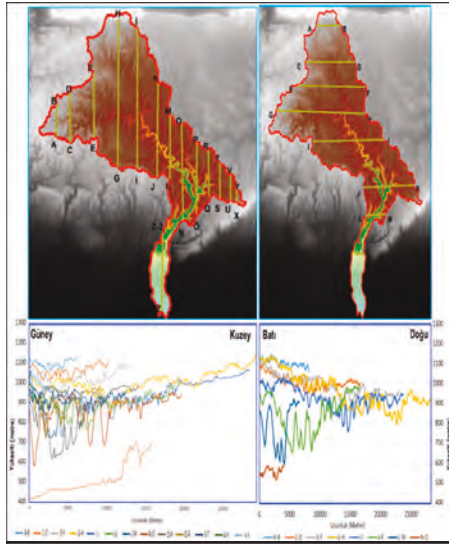
Çalışma sahasının Hipsometrik Eğrisi oluşturulmuştur. Hipsometrik eğri bir drenaj havzasının şeklini belirlemek için önemli bir parametredir. Bir havzanın yükselti değerlerinin alansal dağılışına oranlanması ile hesaplanır. Kısaca bir bölgenin genel yükseklik özellikleri hakkında bilgi verir. Toplam alan ile toplam yükseklik verileri kullanıldığından dolayı yerel alan ve yerel yükseltiden farklı bir şekilde genelleştirilmiş değer oluşturulur. Hipsometrik eğrinin şekli gelişim evrelerine bağlı olarak her bölgede belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu indiste yerel alan yükseltisi (a) bütün havza alan yükseltisine (A) oranlanır (a/A). Gençlik döneminde hipsometrik eğri değeri büyüktür, fakat değer arazinin olgunluğu veya yaşlılığı arttıkça küçülür (Strahler, 1952). Belirli sahalar için Hipsometrik eğrinin şeklindeki değişiklikler ile hipsometrik integraldeki değer değişimleri erozyon ve tektonik güçlerin dengesizliği ile ilişkilidir (Strahler, 1958; Weissel and Pratson 1994). Elde edilen eğrinin dış bükey olması arazide akarsuların tektonizmanın etkisinde olduğunu ifade etmektedir. Eğri içbükey bir görüntü veriyorsa bu havzanın jeomorfolojik gelişiminde akarsuların tektonizmadan daha etkili olduğu izlenimini vermektedir. Buna göre çalışma sahası aşınımında tektonik hareketlerin etkili olduğu anlaşılmaktadır (Grafik 1).



Grafik 1: Çalışma alanı hipsometrik eğrisi.

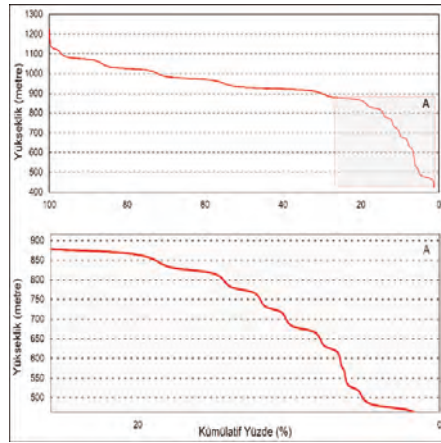
Graph 1 : Hypsometric curve of study area.

Çalışma sahasının jeomorfolojik özelliklerinin ortaya çıkarılabilmesi için profil serileri analizinden de yararlanılmıştır. Doğu-Batı, Kuzey-Güney yönlü olmak üzere çok sayıda profil eğrisi oluşturularak; bunlardan süperimpoze profil serileri elde edilmiştir (Şekil 3).



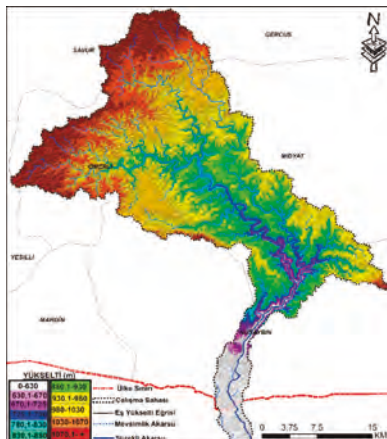
Şekil 3: Çalışma sahası S-N, W-E yönlü süperimpoze profilleri.
Figure 3: S-N, W-E directions superimposed profiles of study area.

Süperimpoze profillerin yükselti değerlerinin kümülatif yüzde oranlarından yararlanarak yükselti basamakları tespit edilmiştir (Grafik 2).



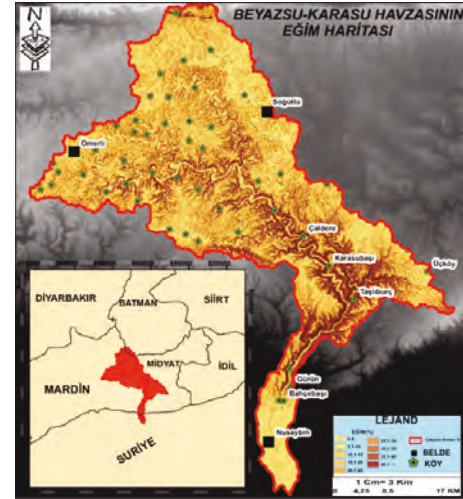
Grafik 2: Süperimpoze profil serileri kümülatif yüzde dağılımı
Graph 2: Cumulative percentage distribution of Superimposed profiles.

Beyazsu havzasında flüvyal ve tektonik süreçlerle yükselti basamakları oluşmuştur. 630 metre yükseltiden başlamak üzere; 670, 725, 780, 830, 880, 930, 980, 1030, 1070 metre şeklinde 10 adet yükselti basamağı tespit edilmiştir. Bu basamaklardan en geniş alanı kaplayan 880, 930 ve 1030 metre yükselti basamaklarıdır (Şekil 4).



Şekil 4: Çalışma sahasında yükselti basamaklarının dağılışı.
Figure 4: Distribution of elevation stages of the study area.

Havzada, Nusaybin Ovası, vadi tabanı ve karstik depresyonların tabanında eğim azdır. Eğimin en yüksek olduğu alanlar ise Beyazsu ve Karasu vadileri ve bunlara katılan küçük akarsu vadilerinin yamaçları ile karstik depresyonların yamaçlarıdır. Havzada eğim değerlerine bakıldığında sahanın % 30'u 0-10°, % 31'i 10-20°, % 20'si 20-30°, %9'u 30-40°, %10'u 40° ve üstü eğime sahip olduğu görülür (Şekil 5).



Şekil 5: Çalışma sahası eğim haritası.
Figure 5: Slope map of study area.

Karasu Çayı, yukarı çığırdı, kuzeybatı-güneydoğu yönlü akarken Beyazsu Çayı'nın kaynak kısmına yakın bir yerde Beyazsu Çayı'na katılıp bu iki çay hafif bir büküm yapar ve güneybatı yönlü akmaya başlarlar. Sözü geçen dirseğe kadar akarsuyun açmış olduğu vadi çok derin değildir. Dirsekten sonra vadi dik yamaçlı olmakla beraber derin ve geniş tabanlı bir kanyon yapısı sunmaktadır. Beyazsu Çayı, Kalecik (Nusaybin) yerleşmesinden sonra Nusaybin ovasına inerek hızını yitirir. Akarsu, ovaya kavuşmadan önce kısmen ayrı bir kanala alınarak tarımda sulama ve elektrik üretiminde kullanılmaktadır (Foto 2).



Fotoğraf: 2. Beyazsu çayından alınan su ile elektrik üretimi.
Photo:2. Electricity generation with water from Beyazsu stream.

Nusaybin Ovası; havza içerisindeki platoluk alanların güney kesimini ve Suriye düzlüklerinin kuzey kesimini oluşturduğu gibi, Türkiye ile Suriye sınırının güney kesiminin bir kısmını da oluşturmaktadır. Nusaybin Ovası'nın Beyazsu-Karasu Havzası sınırları içerisinde kalan alanı 26 km² kadardır ve bu değer havzanın toplam alanının %2,86' sına karşılık gelmektedir. Ova, Kuvaterner dönemine ait alüvyonlarla kaplanmıştır. Ortalama yükseltisi 500 metre olan Nusaybin Ovası'nın yükselti değerleri; havzanın kuzey kesimlerinden güney kesimindeki Suriye topraklarına doğru yavaş yavaş azalmaktadır (Foto 3).

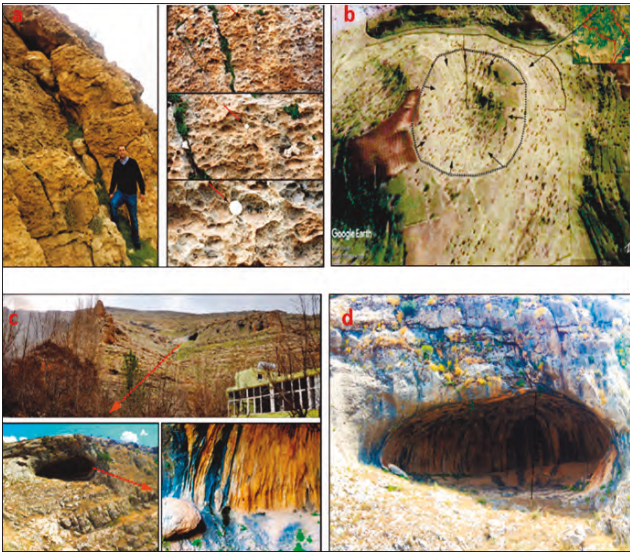
Nusaybin Ovası, birçok yerde hafif dalgalı bir görünüme sahiptir. Nusaybin ovası, kuzeydeki engebeli alandan akarsuların getirdiği alüvyal malzemelerin oluşturduğu birikinti koni ve yelpazelerinin zamanla büyüyerek birbirlerine eklenmeleriyle bugünkü görünümünü almıştır (Kılıç 2008). Bu oluşumda en büyük paya Beyazsu Çayı ve yan kolları sahiptir. Bu hali ile Nusaybin Ovası, piedmont ovasının bir parçası durumdadır (Ege, 2015).



Fotoğraf: 3. Beyazsu Çayı'nın Nusaybin ovasına açıldığı kesim.

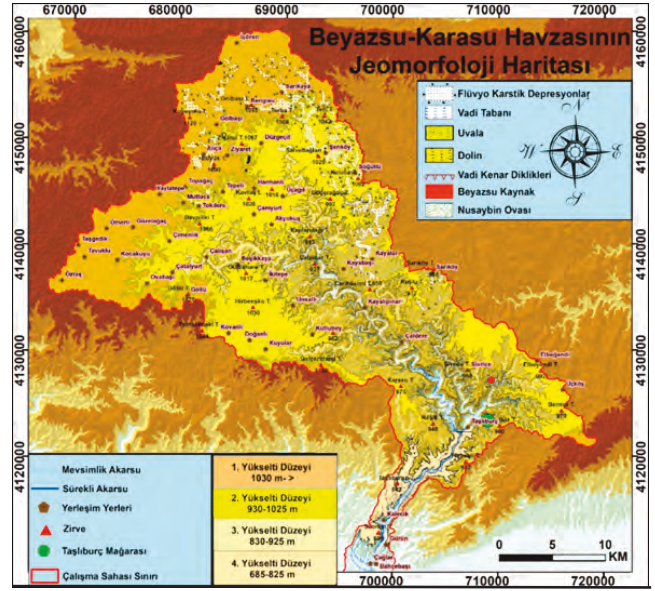
Photo: 3. The location where Beyazsu Stream runs through Nusaybin plain.

Beyazsu-Karasu Havzası'nın vadi taban kısmı, kuzeydoğusu ve Nusaybin Ovası hariç yamaç kısımları ve yakın çevresi tamamen kireçtaşlarından oluşan bir yapı göstermektedir. Kireçtaşları, karstik şekillerin oluşumuna da en uygun imkânı vermiştir. Beyazsu vadisinin geliştiği Mardin-Midyat platosunu oluşturan kireçtaşları bünyelerinde yaklaşık olarak %50 oranında kil bulundurmasından dolayı killi kireçtaşı karakteri göstermektedirler. Bu durum kartlaşmaya olumsuz etki etmektedir. Buna rağmen havza içerisinde flüviyo-karstik depresyonlar, lapa, dolin ve uvala, dış drenaja açılan polye oluşumları, birikinti koni ve yelpazeleri, kanyon yapıları, kuesta yapıları, kornişler, mağara oluşumları tespit edilen başlıca jeomorfolojik birimlerdir (Foto 4, Şekil 6).



Fotoğraf: 4. Havzadaki Karstik Şekiller (a: Lapa, b: Dolin, C-D: Karstik Mağara).

Photo: 4. Karstic shapes in the basin (a: Lapa, b: Doline, C-D: Karstic Cave).



Şekil 6: Çalışma Sahasına Ait Jeomorfoloji Haritası.

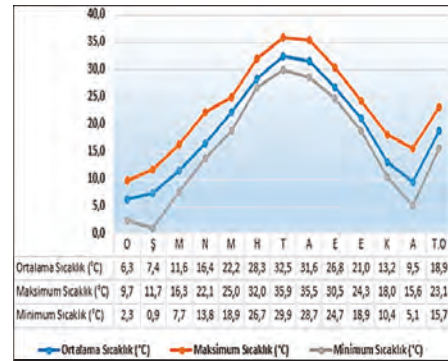
Figure 6: Geomorphologic map of the study area.

4.3. Klimatik Özellikler

Beyazsu vadisi, karstik kaynaktan çıkan büyük bir su kütesinin, kendine özgü mikroklima oluşturduğu bir vadi niteliği taşımaktadır. Burada, iklim koşulları Mardin ilinin genel iklim koşullarından farklılık gösterir (Şimşek ve Kızmaz, 2017). Havzanın iklimik özelliklerini doğrudan yansıtabilecek meteorolojik veri olmadığından Mardin, Nusaybin, Midyat meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılmıştır.

Mardin-Midyat platosunun güneş radyasyonuna maruz kalan güney ve batı yamaçları kadar kuzey ve kuzeybatı yamaçları yüksek yüzey sıcaklık değerleri göstermektedir. Bu durum ilkbahar mevsiminde bölgeyi etkileyen egemen hava kütlelerinin Doğu Akdeniz kökenli olmasından dolayı gerçekleşen fön olaylarının etkisiyle ilişkili olmalıdır. Nitekim kuzeydeki dağlık alanları aşan hava kütleleri havzanın diğer yamaçlarında adyabatik olarak ısınmakta kurutucu ve kavurucu etki yapmaktadır.

Nusaybin'in yıllık ortalama sıcaklığı 18,9 °C'dir. Ortalama sıcaklık, yaz mevsiminde 30,8 °C, kış mevsiminde 7,7 °C'dir. Yaz aylarında ve sonbahar başında maksimum sıcaklık ortalamaları 25 °C ve üzerinde olmaktadır (Grafik 3).



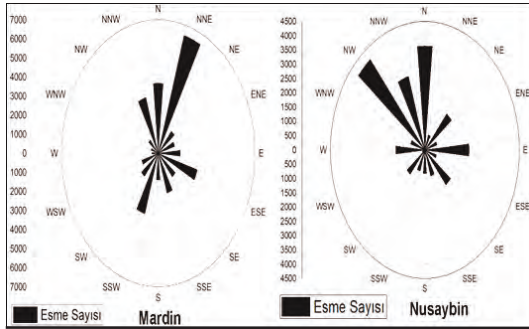
Grafik 3: Nusaybin'de Sıcaklığın Aylara Göre Dağılımı (1966-2018) (MGM, 2019).

Graph 3: Distribution of monthly average temperature in Nusaybin (1966-2018) (MGM, 2019).

Mardin ve Nusaybin istasyonlarının verileri yörelin Karasal iklim ile Akdeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği taşıdığına işaret etmektedir. Altın, 2019 çalışmasında ise; Erinc Kuraklık İndisi ve SPI analiziyle Mardin ve Nusaybin için yarıkurak şartların yerini çöl şartlarına bıraktığını, yaz kuraklığında çöl karakterli Samyeli rüzgarlarının etkili olduğunu ifade etmiştir.

Midyat Meteoroloji İstasyonu'nun (37 25'N- 41 20'E, 950 m.) 2013-2018 yılları arasındaki verilerine göre; sahada yıllık ortalama sıcaklık değeri 15,99 °C'dir. Ortalama sıcaklık değerinin en yüksek olduğu ay 30,17 °C ile Temmuz olmakla beraber, Ağustos ayı ortalaması da 29,73 °C'yi bulmaktadır. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay ise 3,08 °C ile Ocak'tır. Yüksek karasallığa işaret eden bu değerlerden hareketle Midyat'ın kontinentalite derecesi Conrad'a göre %56, Koçman ve Sezer'e göre %41'i bulmaktadır (Sezer,1990).

Çalışma sahasının rüzgâr özellikleri konusunda dikkati çeken en önemli faktör, genellikle kuzey sektörden (NW, N) esen rüzgârların bölgeye hâkim oluşudur. Bununla beraber sahanın güney kesiminde kuzey sektörden esen rüzgârlar büyük ölçüde etkisini kaybeder ve S,SW ve W sektörlü rüzgârlar daha çok görülür. Mardin'de yıllık ortalamalar incelendiğinde de NE, N ve S sektörlü rüzgârların hâkim yön olduğu görülür. Nusaybin istasyonunda; NW, NNW, N sektörlü rüzgârlar hakimdir. Nusaybin'de kuzey sektörlü rüzgârların egemen olmasında kış aylarında Sibirya yüksek basınç merkezinin etkisinde kalan Doğu Anadolu Bölgesi'nden, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne doğru esen rüzgârların etkisi vardır (Kılıç, 2008). Kışın N sektörlü rüzgârlar havayı soğuttuğu gibi plato yüzeyinde kar yağışlarına da sebep olmaktadır. Bu durum karstik yeraltı suların hacmine katkı sağlamaktadır (Şekil 7).



Şekil 7: Mardin ve Nusaybin istasyonlarına ait rüzgâr gülleri.

Figure 7: Windrose of Mardin and Nusaybin meteorological stations.

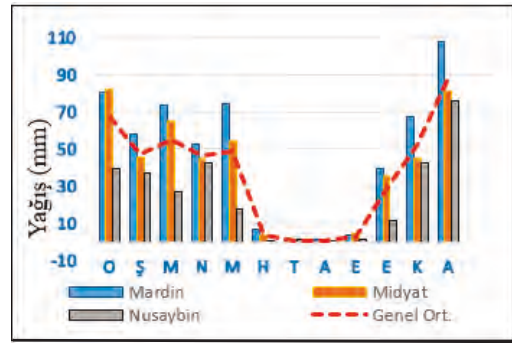
Bir havzadaki ortalama yağışı hesaplamada kullanılan metotlar içinde en basit olan Aritmetik Ortalama Metodunda, havza sınırları içinde kalan bütün istasyonların yağış değerleri toplanır ve istasyon sayısına bölünerek ortalaması alınır. Formülü şu şekildedir: $Pave = \sum Pi / n$

(Pave : Yağış ortalaması, Pi ölçüm yapan istasyonların toplam yağış değeri, n: ölçüm yapan istasyon sayısı). Elde edilen değer, havzanın ortalama yağış değeri kabul edilir. Bu metod; fazla engebeli olmayan, düz arazili ve çok sayıda istasyon içeren havzalarda uygulanmalıdır. Bu metoda göre; Mardin, Midyat ve Nusaybin istasyonlarının verileri alınıp formüle uygulandığında, havzada yıllık yağışın Mardin (566 mm) ve Midyat (461 mm) istasyonlarından az; Nusaybin (296 mm) istasyonundan ise fazla olduğu görülür. Yıllık ortalama yağışın 441 mm olduğu havzada; en fazla yağışın olduğu ay Aralık (88 mm); en az olduğu ay ise temmuzdur (0,43 mm) (Tablo 1, Grafik 4).

Tablo 1: İstasyonların Ortalama Yağışları ve Aritmetik Ortalama Metoduna Göre Beyazsu-Karasu Havzası'nın Yağış Miktarları
Table 1: Average Precipitation of The Meteorologic Stations and Precipitation. Amount of Beyazsu-Karasu Basin According to the Arithmetic Mean Method.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Yağış (mm)
Mardin İstasyonu	81	58	74	53	74	7	0	1	3	40	67	108	566
Midyat İstasyonu	82	46	65	45	55	3	0	0	5	35	45	81	462
Nusaybin İstasyonu	40	37	27	42	17	0	1	0	2	11	43	76	297
Genel Ort.	68	47	55	46	49	4	0	1	3	29	52	88	442

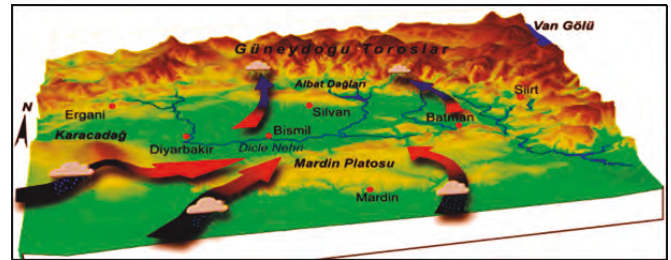
Havzanın, yağışın yıl içindeki mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde ise; en fazla yağışın düştüğü kış mevsiminde (% 46), Mardin (% 43,6) ve Midyat (% 45,8) istasyonlarından daha fazla yağış kaydederken; Nusaybin (% 51) istasyonundan daha az yağış kaydedildiği görülür. En az yağışın düştüğü yaz mevsiminde ise (% 1) Nusaybin ile eşit (% 1) yağış alırken, Mardin (% 1,5)'den daha az ve Midyat (% 0,80)'tan daha fazla yağış almaktadır (Grafik 4).



Grafik 4: Aritmetik Ortalama Metoduna Göre Beyazsu Havzası'nın Yağış Miktarları.

Graph 4: Precipitation Amount of Beyazsu Basin According to the Arithmetic Mean Method.

Kış mevsiminde kontinental tropikal (cT) hava kütlesi Akdeniz üzerinden kuzeye doğru yavaş bir şekilde ilerler ve alt katmanlarda nem toplayarak depresyonlarla bağlantılı konverjans alanlarında ve orografik yükselme bölgelerinde yağışlara yol açar (Türkeş, 1990) (Şekil 8). Diğer taraftan saha arazisinin uygun olması nedeniyle kış mevsiminde Akdeniz üzerinden gelen gezici depresyonlar sahayı etkisi altına almaktadır. İlkbaharda ise konveksiyonel yağışlara da sık sık rastlanmak mümkündür.



Şekil 8: Mardin-Midyat Eşiğinin Fön ve Orografik Yağış Olaylarını Gösteren Blok Diyagramı (Karadoğan ve Kavak, 2017'den Yeniden Düzenlenmiştir)

Figure 8: Block Diagram of Mardin-Midyat Threshold Showing Blow and Orographic Precipitation (Revised from Karadoğan and Kavak, 2017).

4.4. Toprak ve Bitki Örtüsü Özellikleri

Çalışma sahasındaki toprak gruplarını incelediğimizde; Kahverengi Orman Toprakları (699 km², % 76,9), Kolüvyal Topraklar (82 km² % 9), Kırmızımsı Kahverengi Topraklar (54 km² %5,9), Çıplak Kaya ve Molozlar (43 km², % 4,7) ve diğer topraklar

topraklar (31 km² %3,4) oluşturmaktadır (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1994). Çalışma sahasının plato yüzeyini çoğunlukla Kahverengi Orman toprakları kaplamaktadır. Yer yer Terra-rosa topraklarına da rastlanmaktadır. Vadi yamaçlarında ise çıplak kaya ve molozlar yer işgal etmektedir.

Mardin-Midyat Eşiği topraklarında genel olarak bozkır görünümü hakim olup dağ yamaçları ve vadilerde meşe ormanlarına rastlanır. Orman ve fundalık saha il topraklarının % 20' sini geçmez. Ekili ve dikili sahalar % 40, çayır ve mer'alar % 38'dir. Nusaybin ve Savur'da geniş kavaklık alanlar mevcuttur. Step kenarında rastlanan ve çağlar boyu büyük tahriplere uğramış, genellikle saf meşe topluluklarından ibaret olan ormanlar, bölgede Akdeniz iklimine yaklaşan kontinental bir iklim tipi hüküm sürdüğü için, kurakçıl orman karakterindedir (Atalay, 2002; Sevindi ve Daşdelen, 2011). Mazi meşesi (*Quercus Infectoria*), çalışma sahasında yerel yayılış gösteren en yaygın meşe türüdür (Foto 5).



Fotoğraf: 5. Çalışma sahası bitki örtüsü görüntüsü.

Photo: 5. Image of study area vegetation.

4.5. Hidrografiya Özellikleri

Beyazsu-Karasu Havzası; Aşağı Fırat Havzası'nın güneyinde, Suriye-Türkiye sınırında yer almaktadır (Şekil 9). Beyazsu karstik kaynağı hariç, havza içindeki akarsular genellikle mevsimlik akarsulardır. Akarsuların bu niteliğinde etkili olan faktörlerden biri, arazinin karstik olması diğeri ise yörede hüküm süren ve oldukça etkili yaz kuraklığıdır. Akarsuların mevsimlik olmasına rağmen derin vadiler açmaları iklimin daha yağışlı olduğu periyotlarla açıklanabilir.

Beyazsu Çayı ve kolları, yaklaşık 910 km² lik yüzeyel su toplam alanına sahiptir. Beyazsu kaynağı, 630 metre yükselti bir noktadan Taşlıburç adı verilen bir mevkiiden Midyat kireçtaşlarının arasından yüze çıkmaktadır. Oldukça uzun bir kurak devreye rağmen; Beyazsu Çayı'nın yılın tamamında su taşıması, karstik kaynaklarla beslenmesinin bir sonucudur (Foto 6).



Şekil 9: Beyazsu Havzasının Hidrografiya Haritası

Figure 9: Hygrograph Map of Beyazsu Basin



Fotoğraf: 6 A. Beyazsu kaynağı (Şubat-2019), B. Karasu kaynağı (Ağustos-2018), C-D. Beyazsu çayı.

Photo: 6 A. Beyazsu spring (February 2019), B. Karasu spring (August-2018), C-D. Beyazsu stream.

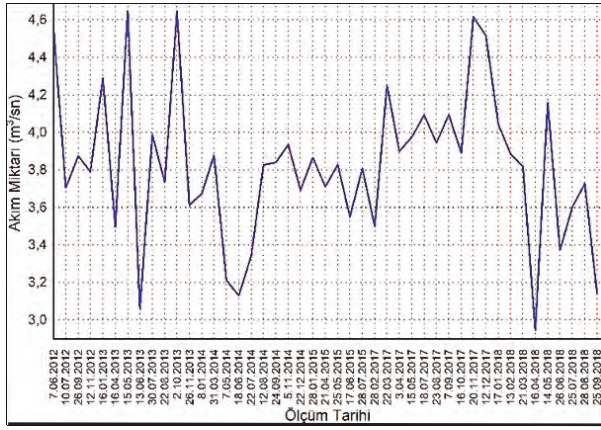
Beyazsu Çayının en büyük kolu olan Karasu Çayı'nın toplam uzunluğu 70 km'dir. Beyazsu Çayı, Karasu ile birleştikten sonra Çağçağ adını alır. Çağçağ'ın Suriye'ye doğru KD-GB istikametine bir vadiye uzandığı görülür ki Kargabonizra, Çaçak ve Çağçağ sularının tamamına Beyazsu adı verilir. Beyazsu, tarih boyunca farklı isimlerle anılmıştır (Hermes Çayı, Migdonnia, Nevala Bonisra, Ava Sipi). Bu akarsu, havzayı genel olarak çevreleyen dağlardan doğup, topoğrafyayı yer yer derin bir şekilde parçalayarak ovaya doğru akan dandritik drenaj karakteri göstermektedir. Çalışma sahası dâhilinde Beyazsu Çayı'nın diğer tali kollarını; Feyat Dere'si, Çeşme Deresi ve Kur Dere'si oluşturmaktadır. Beyazsu Çayı'nı besleyen bu dört dere mevsimlik akarsu niteliğinde olup yağışlı aylarda kısmi akım gösterirler.

Çınarköy Akım Gözlem İstasyonu'nda 2011 ve 2018 yıllarında her ay en az bir kez akım ölçülmüştür. Diğer yıllarda ise bazı aylarda akım ölçülmemiştir. 2011 yılı aylık ortalama akım değerlerine göre; akımın en fazla olduğu aylar; Şubat (6,50 m³/s), Mart (6,44 m³/s) ve Ocak (6,19 m³/s)'tir. Akım değerlerinin en düşük olduğu aylar ise Ağustos (4,58 m³/s), Haziran (4,61 m³/s) ve Temmuz (4,67 m³/s) aylarıdır. 2018 değerlerine göre akımın en fazla olduğu aylar; Kasım (4,62 m³/s), Aralık (4,52 m³/s) ve Mayıs (4,16 m³/s)'tir. Akım değerlerinin en düşük olduğu aylar ise; Nisan (2,95 m³/s), Eylül (3,14 m³/s) ve Haziran (3,37 m³/s) aylarıdır (Tablo 2, Grafik 5).

Tablo 2 :Çınarköy Akım Gözlem İstasyonunun 2011, 2018 Yıllarına Ait Ortalama Akım Değerleri (DSİ Akım Gözlem Yıllığı).

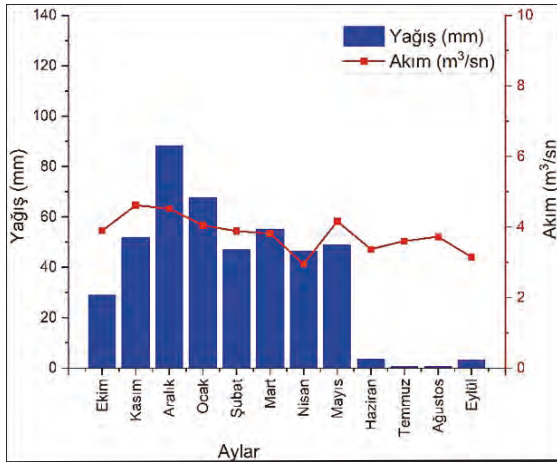
Table 2 : Average flow values of Çınarköy Current Observation Station for 2011, 2018 (DSİ Annual of Current Observations).

Yıl	E	K	A	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ort
2011	5,61	6,28	5,92	6,19	6,50	6,44	6,15	5,96	4,61	4,67	4,58	4,74	5,67
2018	3,89	4,62	4,52	4,05	3,89	3,82	2,95	4,16	3,37	3,60	3,73	3,14	3,81



Grafik 5: Çınarköy Akım Gözlem İstasyonunu'nda 2012-2018 Gözlem Ait Dönemine Ait Akım Değerleri (DSİ Akım Gözlem Yıllığı) .
Graph 5 : Flow values of Çınarköy Current Gauging Station 2012-2018 Observation Period (DSİ Current Observation Annual).

Neticede her iki yılı (2011-2018) ait veriler incelendiğinde; maksimum akımın kış aylarına, minimum akımın da yaz aylarına tekabül ettiği görülür. Bu durum daha çok yağış rejimi ile açıklanabilmektedir. Beyazsu Çayı'nın en yüksek seviyesinin Kasım-Şubat devresine yayılmasında, akarsuya katılan karstik kaynakların debilerinin bu aylarda iyiden iyiye artması ve havza içerisinde etkili iklim tipiyle ilgilidir. Akım değerleri yaz aylarında düşmektedir. Sonbaharda Ekim ayında yağış artışıyla birlikte akım değerlerinde artış görülmektedir. Kış aylarında yağış ve akım arasında genel olarak paralellik görülmektedir. Yaz aylarında yağışın çok düşük olması akım miktarının azalmasına yol açmasına rağmen akım değeri 2,5 m³/sn altına düşmemektedir. Grafikteki Nisan ayındaki yüksek yağışa rağmen akımın düşük olması açıklanamamıştır. Beyazsu'da akımın en düşük olduğu ay Eylül'dür (Grafik 6).



Grafik 6: Yağış- akım ilişkisi (DSİ 2018 A. G. İ. ve MGM Verileri Temel Alınmıştır).

Graph 6: Relation between precipitation and current (DSİ 2018 data and MGM data used).

Türkiye'deki bazı akiferlerdeki su milyarlarca metreküp ve yeraltında kalma süreleri onlarca, hatta yüzlerce yıl olabilmektedir. Birçok kaynakta çıkışın 15 ila 30 m³/s arasında olduğu gözlenmektedir (Yevjevich, 1985). Çılğın, 2018 çalışmasında Munzur Kaynaklarını, gösterdikleri akım özelliklerinden dolayı, yukarıda ifade edilen karstik akiferler grubuna dahil etmektedir. Beyazsu kaynağı da yıl içerisindeki akım miktarı özellikleri göz önüne alındığında, büyük karstik kökenli akiferler grubuna dahil edilebilir.

Çalışma sahasında su kimyasal analizleri DSİ'nin yaptığı çalışmalardan temin edilmiştir. Suyun pH dengesi yediden az olanlar asidik yüksek olanlar ise alkali su olarak bilinmektedir. Başka bir deyişle; hidrojen iyonu konsantrasyonunun (aktivitesinin) on tabanına göre logaritmasının mutlak değeridir (Web 3, 2019). Ölçümlere göre çalışma sahasındaki suyun alkali yoğunluklu bir su olduğu görülür. Çalışma sahasındaki suların pH değeri, mevsimle hiçbir ilişkilerinin olmadığı görülmektedir. Fakat bikarbonat (HCO₃) değeri yaz döneminde (mayıs-eylül) daha yüksektir. Bu durum karstik suların yeraltında geçirdikleri daha fazla süre ile açıklanabilir. Çalışma sahasındaki suların bulanıklık değerleri ise genel olarak ilkbahar ve yaz mevsimlerinde buharlaşmaya bağlı olarak azalmaktadır. Kış ve sonbahar mevsimlerinde ise, havzadaki derelerin debisini arttıran yağmur suları, karstik topoğrafyaya bağlı olarak suların bulanıklık derecesini de arttırmaktadır. Askıda Katı Madde (mg/L SS) miktarı ise; çalışma sahasındaki yağışa paralellik göstermektedir. Yağışın arttığı aylarda/mevsimlerde Askıda Katı Madde (mg/L SS) miktarı artış göstermekle beraber azami değere Nisan ayında ulaşmıştır (9,2 mg/L SS). Yağışın azaldığı aylarda/mevsimlerde ise Askıda Katı Madde (mg/L SS) miktarı azalır, asgari değerin Eylül ayında gerçekleştiği görülmektedir (0,6 mg/L SS) (Tablo 3).

Tablo 3: Beyazsu Çayı'nın Su Kimyası Analiz Sonuçları (DSİ, 2019).

Table 3: Water Chemistry Analysis Results of Beyazsu Stream (DSİ, 2019).

Parametre	Ocak	Nisan	Mayıs	Temmuz	Eylül	Kasım
Sıcaklık	17,6	18,45	18,9		19,8	16
pH	7,93	7,555	7,74		7,33	7,84
Renk	2	9	2	3	1	1
Bulanıklık	2	1,5	1,8	1,4	2,2	2,3
Askıda Katı Madde (mg/L SS)	1,6	9,2	2,2	3,4	0,6	3
Toplam sertlik (mg/L CaCO ₃)	256,5	242,75	253	262	163	232
Sodyum (mg/L)	2,85	2,905	2,89	3,36	2,89	2,91
Potasyum (mg/L)	1,06	1,09	1,06	1,42	1,05	1,1
Kalsiyum (mg/L)	61,77	56,89	60,34	62,5	27,23	52,2
Magnezyum (mg/L)	24,86	24,48	24,79	25,66	23,09	24,69
Toplam Çözülmüş Madde (TÇM) (mg/L)	281,9	275,8	291,3	292,2	251,4	274,1
Bikarbonat (HCO ₃) (mg/L)	275,72	279,38	295,85	287,92	283,65	277,55

Beyazsu Çayı üzerinde 574 m rakımda (41° 17' 2" Doğu- 37° 11' 13") DSİ 10. Bölge Müdürlüğü'ne ait 2123 numaralı Akım Gözlem İstasyonu (AGİ) 1961-1993 yılları arasında ölçümler yapmıştır. Fırat Havza'sı genelindeki tüm istasyonlarda taşkın günleri Nisan Ayı çevresinde gözlenirken Çağçağ Çınarköy istasyonunda, taşkın Fırat havzası genelinden ayrı olarak 22 Şubat'ta gözlenir (Altıparmak, 2007). DSİ'nin 1691-1993 yılları arasındaki raporuna göre; Çınarköy istasyonunda gözlenen en büyük taşkın debisi 13.05.1972'de 80,10 m³/s olarak ölçülmüştür. En düşük taşkın debisi ; 10.11.1982'de 10,10 m³/s olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4: Çağçağ Çınarköy İstasyonunun Taşkın Değerleri (Altıparmak, 2007; EİE, 2007).

Table 4: Flood Values of Çağçağ Çınarköy Station (From Altıparmak, 2007; EİE, 2007).

n	Su Yılı	Taşkın Tarihi	Taşkın Debi (m ³ /s)	n	Su Yılı	Taşkın Tarihi	Taşkın Debi (m ³ /s)
1	1961	18.01.1961	13,40	18	1978	18.02.1978	22,20
2	1962	6.01.1962	12,50	19	1979	1.06.1979	24,40
3	1963	24.01.1963	16,10	20	1980	30.11.1980	12,70
4	1964	27.01.1964	14,50	21	1981	16.02.1981	63,50
5	1965	29.04.1965	10,90	22	1982	17.05.1982	36,90
6	1966	12.01.1966	15,50	23	1983	10.11.1983	10,10
7	1967	14.05.1967	14,80	24	1984	1.12.1984	10,80
8	1968	23.12.1967	19,10	25	1985	3.04.1985	18,20
9	1969	23.01.1969	57,70	26	1986	3.02.1986	18,50
10	1970	20.10.1969	11,60	27	1987	26.03.1987	10,30
11	1971	4.04.1971	13,90	28	1988	20.02.1988	47,00
12	1972	13.05.1972	80,10	29	1989	14.03.1989	10,50
13	1973	14.12.1972	11,20	30	1990	13.02.1990	13,80
14	1974	17.03.1974	14,60	31	1991	25.03.1991	84,10
15	1975	21.02.1975	29,30	32	1992	6.02.1992	37,70
16	1976	6.01.1976	70,50	33	1993	9.01.1993	22,00
17	1977	8.02.1977	19,80				

5.Sonuç

Beyazsu çayında ortalama akım 2,8 – 6,5 m³/sn arasında değişmektedir. Debi kış döneminde daha yüksek olmakla birlikte karstik kaynağa bağlı olarak yaz boyunca 2,5 m³/sn'nin altına düşmemektedir. Taşkın dönemlerinde ise akım 80 m³/sn'ye çıkabilmektedir. DSİ tarafından yapılmış kimyasal analizlerden yaz dönemlerinde bikarbonat (HCO₃) değerinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Yıllık 442 mm'lik ortalama yağışa rağmen Beyazsu kaynağındaki güçlü su çıkışı büyük bir yeraltı su rezervuarına işaret etmektedir. Ayrıca debi genelde yağışa paralel bir artış ve azalış gösterse de bazı dönemlerde akım ile yağış arasındaki korelasyon bozulmaktadır.

Beyazsu ve Karasu havzalarında, alanın büyük çoğunluğunu Eosen (Tersiyer) yaşlı, Midyat Formasyonu olarak adlandırılan ve genellikle çok az eğimli ve killi seriler içeren yatay tabakalardan müteşekkil 'Neritik Kireçtaşları' oluşturduğu görülse de ova kesimini (Nusaybin'e doğru) "Kuvaterner Dolguları"; Kuzeybatı kesimini ise "Karasal Kırıntılar" meydana getirmektedir.

Havzanın jeomorfolojik birimlerinin büyük bir kısmını platoluk sahalar ile tabanları az eğimli ve taşlı topraklar içeren flüvyo karstik depresyonlar oluşturur. Yaygın kireçtaşına rağmen dolin ve uvalalar az miktarda görülmektedir. Bu tip karstik depresyonların çoğu akarsularla dışa açılmıştır. Kanyon vadiler de sahada gözlemlenen bir diğer jeomorfolojik birimdir. Bu vadilerin yamaçları litolojik birimlerin katmanlarına bağlı olarak merdiven basamakları görüntüsü vermektedir. Sahada çok az sayıda karstik mağara görülmektedir. Mikro karstik şekillerden olan lapyalar kireçtaşları üzerinde yaygındır.

Arap platformunun kuzeye doğru hareketi, yani Tektonik etki ve süreçlere bağlı olarak, Beyazsu-Karasu havzası sınırları içerisinde topoğrafik gençleşme ve yükselme sonucunda, akarsu-yun ovaya açıldığı noktadan itibaren kuzeye doğru sayıları 10'u bulan yükselti basamakları dikkat çekmektedir. Bu basamaklar arasında ortalama 50 metre yükselti farkı bulunması kademeli bir yükselmeye işaret etmektedir. Zira akarsuların çizdiği hatlar ova yüzeyinden akan akarsuların çizdiği mendereslerin derine gömülmüş biçimlerini yansıtmaktadır. Aşınım ve akarsuların derine doğru gömülmelerinde bloğun gençleşmesi ve yükselmesi hareketi en fazla etkili olan faktördür. Akarsu vadilerinin derine doğru gömülmelerinde, bugünkü iklim koşullarında açıklanması zor olan ancak Neojen'deki plüvyal dönemlerle artan yağışların etkisiyle akarsulardaki debi artışı da etkili olmuş olabilir. Eosen Midyat kireçtaşlarının kil düzeyleri içeren yatay tabakalardan oluşması plato yüzeyinin basamaklanmasında etkili olan bir diğer faktördür. Tabaka özelliğine bağlı olarak yer yer aşınım zayıflamaktadır.

Kaynakça

Altın, T. B. (2019). Mardin ve Nusaybin'de Uzun Yıllık Yağış ve Sıcaklık Gidişlerinin Kuraklık Açısından Değerlendirilmesi. İlk Çağlardan Modern Döneme Tarihten İzler II (s. 293-320). içinde Ankara: Berikan Yayınevi.

Altıparmak, B. (2007). Fırat Havzası Taşkın Mevsimselliğinin Belirlenmesi. içinde İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Atalay, İ. (2002). Türkiye'nin Karstik Alanlarında Toprak Oluşumu. jeomorfoloji Dergisi, 5:19, s.139-144, ANKARA.

Biricik, A. S. (1969). Mardin ve Mücavir Mıntıkasının Srüktür ve Jeomorfolojisi (s. 121-134). içinde İstanbul.

Çilgin, Z. (2018). Munzur Kaynak Sularının (Ovacık, Tunceli) Hidrografik Özellikleri. Sosyal Bilimler Yönetim ve Çevre Kitabı (s. 183-202). içinde Ankara: Akademisyen Yayınevi.

DSİ. (2019). Devlet Su İşleri 10. Bölge Müdürlüğü. Diyarbakır: Akım-Gözlem Raporu.

Ege, İ. (2015). Beyazsu Çayı (Nusaybin/Mardin) Havzasının jeo morfolojisi. Türk&İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi, c.2(4)24-43.

EİE. (2007). Elektrik işleri Etüd İdaresi Büyük Akarsu Havzaları Haritası.

Karadoğan, S., & Kavak, M. (2017). Diyarbakır Havzasında İklim Üzerinde Etkili Olan Yer Şekilleri ve Litolojik Faktörlerin. Türkiye Jeoloji Bülteni, 60 (557-568).

Kılıç, T. (2008). NUSAYBIN'İN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ. Geçmişten Günümüze Nusaybin (s. 107). Diyarbakır: D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi .

Sevindi ve Daşdelen, C. (2011). Kuruluşu, Gelişmesi ve Fonksiyonel Özellikleri Açısından Midyat Şehri. Sosyal Bilimler Dergisi, 135-182.

Sezer, L. İ. (1990). Türkiye'de Yıllık Sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül. Ege Coğrafya Dergisi, 5; 110-159, İzmir.

Sözer, A. N. (1984). Güneydoğu Anadolu'nun Doğal Çevre Şartlarına-Coğrafi Bir Bakış. Ege Coğrafya Dergisi, s:2, sf:8-30, Ankara.

Strahler, A. (1952). Hypsometric Analysis of Erosional Topography. Bulletin of the Geological Society of America, 63, pp 1117-42.

Strahler, A. N. (1958). Dimensional analysis applied to vialy eroded landforms. Geological Society of America Bulletin 69, 279±299.

Şimşek, M., & Kızmaz, V. (2017). Determination of Chemical and Mineral Compositions of Promising Almond (Prunus amygdalus L.) Genotypes from Beyazsu (Mardin) Region . International Journal of Agriculture and Wildlife Science (IJAWS) ,3(1): 6 - 11 .

Tolun, N., & Ternek, Z. (1952). Mardin Bölgesinin Jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, c:3(2), Ankara.

Türkeş, M. (1990). Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar. İstanbul. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.

Türkunal, S. (1980). Doğu Ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını, s. 8, İstanbul.

Web 1. (2019, Mart 15). USGS Earth Explorer - Home. <https://earthexplorer.usgs.gov/> adresinden alındı.

Web 2. (2019, Mart 17). MTA, Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü: <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> adresinden alındı.

Web 3. (2019, 04 14). Dsi Hidroloji Sözlüğü: <http://bilgi.dsigov.tr/sozlukler/hidrosozluk/index.cfm> adresinden alındı

Weissel, J. K. (1994). The Length-Scaling Properties of Topography. Journal of Geophysical Research , 99, 13997-14012.

Yevjevich, V. (1985). Specificities Karst Water Resources. Karst Water Resources (Proceedings of the Ankara-Antalya Symposium, July-1985), IAHS Publ. no, 161.

Yıldırım, A. (2003). Gercüş Antiklinali ve Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri. Marmara Coğrafya Dergisi, 8.

Yıldırım, A., & Karadoğan, S. (2003). Mardin-Midyat Platosunun Ekoturizm Açısından Değerlendirilmesi . Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Diyarbakır .