DALAMAN ÇAYI DRENAJ HAVZASININ MORFOMETRİK İNDİSLER KULLANARAK HİDROLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Aytekin ERTEN¹, Alper GÜRBÜZ²

¹Yük.Lis. Öğr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 51240, Niğde, aytekinerten@gmail.com

²Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51240, Niğde, agurbuz@ohu.edu.tr

ÖZET

Güneybatı Anadolu'da yer alan Dalaman Çayı havzası Muğla, Denizli ve Burdur il sınırları içerisinde yaklaşık 4880 km²lik bir alana sahiptir. Nehir ~185 km uzunluğu ile güneybatı Türkiye'nin en uzun akarsuyudur. Nehrin drenaj havzasına ait hidrolojik özelliklerinin ortaya konulmasının amaçlandığı bu çalışmada coğrafi bilgi sistemleri kapsamında elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen hidromorfometrik analizler, nehrin beslenme havzasının özellikle litolojik özellikleri ile drenaj ağı gelişimine dönük nitelikleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasını sağlamıştır. Bu çerçevede yapılan morfometrik analizler, Dalaman Çayı drenaj havzasının çizgisel, alansal ve rölyef özelliklerini kapsamaktadır. Ölçüm sonuçları Dalaman Çayı havzasının olgunluk safhasına yakın olduğunu ve erozyon faaliyetlerinin etkisinin yüksekliğini yansıtmaktadır. Bu sonucu denetleyen unsurların başında ise, nehrin beslenme havzasında geniş alanlar kaplayan Neojen ve Kuvaterner yaşlı geçirimli birimlerin bulunması, bitki örtüsü yoğunluğu ve havza rölyefinin yüksek oluşunun neden olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: coğrafi bilgi sistemleri, drenaj havzası, Güneybatı Anadolu, hidromorfometri

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF HYDROLOGICAL FEATURES OF THE DALAMAN STREAM DRAINAGE BASIN USING MORPHOMETRIC INDICES

The Dalaman Stream drainage basin has an area of approximately 4880 km² located in southwest Anatolia, within the borders of Muğla, Denizli and Burdur provinces. With its ~185 km long, this stream is the longest in southwestern Turkey. In this study we aimed to reveal the hydrological properties of the stream drainage basin, thus, the data obtained through geographical information systems are evaluated. The hydromorphometric analyses carried out within the scope of the study deduced the relations between the characteristics of the river basin, especially the lithological characteristics and the characteristics of the drainage network. The morphometric analyses made in this frame consist of the linear, areal and relief features of the Dalaman Stream drainage. Analyses results of the Dalaman River basin represented values close to the maturity stage and reflect the high level of the effect of erosion activities. These are probably related to the presence of Neogene and Quaternary permeable units covering large areas, heavy vegetation and high basin relief in the river drainage basin.

Keywords: geographic information systems, drainage basin, Southwest Anatolia, hydromorphometry

1. GİRİŞ

Yaklaşık 185 km uzunluğu ile Güneybatı Anadolu'nun en uzun akarsuyu olan Dalaman Çayı, 4880 km²lik beslenme havzası ile Muğla, Denizli ve Burdur il sınırları içinde yer almaktadır (Şekil 1). Bölgenin en önemli akarsularından birini temsil eden nehrin beslenme havzasının hidrolojik ve hidromorfometrik özelliklerine dönük veriler ise oldukça sınırlıdır. Geniş bir tarım alanına sahip olan bölge aynı zamanda turizm açısından önemli bölgelere de yakındır. Ayrıca akarsu üzerinde dört adet hidroelektirik santrali barajı yer almaktadır. Bu çalışmada Dalaman Çayı drenaj havzasının morfometrik özelliklerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple nehrin beslenme havzasının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile hazırlanmış drenaj özellikleri en çok tercih edilen hidromorfometrik indislerle göre hesaplanarak havzanın hidrolojik özelliklerinin tanımlanması ve bu özellikleri denetleyen unsurların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Şekil 1. Dalaman Çayı drenaj havzasının yer bulduru haritası ve fizyografisi.

2. ÇALIŞMA ALANININ JEOLJİSİ

Çalışma alanının yer aldığı bölgenin jeolojisi allokton ve otokton birimlerden oluşmaktadır. Bölgedeki otokton birimler Beydağları Otoktonu tarafından temsil edilirken allokton birimler ise Likya Napları olarak bilinmektedir (örn., Şenel, 2007). Bölgede tektonik örtü hâlinde bulunan allokton birimler kendi içinde ise Tavas Napı, Bodrum Napı, Gülbahar Napı ve Marmaris Ofiyolit Napı olarak dört gruba ayrılır (Şenel, 2007). Likya Napları ile Beydağları Otoktonu arasında Üst Lütasiyen-Alt Burdigaliyen yaşlı Yeşilbarak Napı yer almaktadır. Marmaris Ofiyolit Napı, Gülbahar Napı, Bodrum Napı, Tavas Napı üzerine Eosen sonlarında bindirmişlerdir. Bütün naplar Alt Miyosen sonunda Yeşilbarak Napı'nı da altlarına alarak güneye sürüklemiş ve Alt Langiye'de Beydağları Otoktonu üzerine yerleşmişlerdir (örn., Şenel, 1997). İnceleme alanında litolojik olarak Paleozoyik – Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ile Kretase yaşlı melanaj, peridotit ve serpantinler yer almaktadır (örn., Pamir, 1974). Kuvaterner döneminde gelişen Dalaman ovası ise Dalaman Çayı'nın taşıdığı malzemeye dolarak oluşan alüvyal bir düzlüğü temsil etmektedir (Şekil, 2).

Şekil 2. Dalaman Çayı beslenme havzasında yer alan jeolojik birimlerin dağılımları (Pamir, 1974 ve MTA, 2002'den değiştirilerek).

3. YÖNTEM

USGS veri tabanından elde edilen 30 m çözünürlüklü SRTM verileri Dalaman Çayı'nın drenaj ağı ve beslenme havzası sınırlarının belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu aşamada kullanılan Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), ArcGIS 10.5 programında ArcHydro modülü ile işlenmiştir. Dalaman Çayı drenaj havzasının hidromorfometrik özellikleri çizgisel, alansal ve rölyef özellikleri olmak üzere üç başlık altında değerlendirilmiştir. Yapılan analizler ve bulguların yorumlanması aşamalarında başlıca Horton (1932, 1945), Strahler (1952, 1964), Schumm (1956), Melton (1957) ve Scheidegger (1987)'nin yaklaşımları izlenmiştir.

4. BULGULAR

Dalaman Çayı beslenme havzasının Strahler (1964) sınıflamasına göre oluşturulan akarsu ağı üzerinden (Şekil 3) hesaplanmış çatallanma oranı (R_b) değeri yaklaşık 4 olmasına karşın, 4. çatallanma oran değeri 6.66 olarak hesaplandığı ortalama çatallanma oranı (R_{bm}) homojen bir jeolojik yapıyı işaret etmektedir. Drenaj havzasının düşük akarsu sıklığı (F_s), drenaj yoğunluğu (D_d), havza uzunluk oranı (R_e) ve form faktör oranı (R_f) hesaplamaları da yine ortalama değerler vermektedir. Havza yüksek bir rölyef değeri (B_h) ve engebe değerine (R_n) sahipken oransal olarak düşük rölyef oranı (R_h) sunmaktadır. İnceleme alanına ait çizgisel, alansal ve rölyef özelliklerine ait hidromorfometrik indislerin sonucu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dalaman Çayı beslenme havzasına uygulanan hidromorfometrik indisler ve ölçüm sonuçları.

Havza Çizgisellik Özellikleri			
Morfometrik Parametre	Formül	Sonuç	
Akarsu dizini	Hiyerarşik Düzen	1'den 7'ye	Strahler (1964)
1. Dereceden akarsu (Suf)	$Suf=N1$	3529	Strahler (1952)
Akarsu sayısı (Nu)	$Nu=N1+N2+...Nn$	4523	Horton (1945)
Akarsu uzunluğu (Lu)	$Lu=L1+L2+...Ln$	6268.149	Horton (1945)
Çatallanma oranı (Rb)	$Rb=Nu/Nu+1$	2 - 6.666	Horton (1932)
Ortalama çatallanma oranı (Rbm)	$Rbm=(Rb1+Rb2+...Rbn)/n$	4.09359649	Strahler (1964)
Ana akarsu uzunluğu	CBS	121.755	
Akarsu uzunluğu oranı (Lur)	$Lur=Lu/Lu+1$	1.95085852	Horton (1945)
Ortalama akarsu oranı (Lum)	$Lum=Lu/Nu$	1.38583882	Horton (1945)
Havza Geometrik ve Doku Özellikleri			
Havza uzunluğu	CBS	120	
Havza alanı	CBS	4880.37	
Havza çevre uzunluğu	CBS	477.585	
İzafi (nispi) çevre uzunluğu (Pr)	$Pr=A/P$	10.2188511	Schumm (1956)
Form faktör oranı (Ff)	$Ff=A/Lb^2$	0.33891458	Horton (1945)
Havza uzunluk oranı (Re)	$Re=2/Lb*\sqrt{(A/\pi)}$	0.6569014	Schumm (1956)
Tekstür oranı (Rt)	$Rt=N1/P$	7.38926055	Schumm (1956)
Dairesellik oranı (Rc)	$Rc=12.57*(A/P^2)$	0.26895936	Strahler (1964)
Dairesellik miktarı (rasyonu) (Rcn)	$Rcn=A/P$	10.2188511	Strahler (1953)
Dairesellik tekstürü (Dt)	$Dt=Nu/P$	9.47056545	Horton (1945)
Drenaj yoğunluğu (Dd)	$Dd=Lu/A$	1.28435938	Horton (1945)
Yüzeysel akış uzunluğu (Lo)	$Lo=(1/Dd)*0.5$	0.38929914	Horton (1945)
Akarsu sıklığı (Fs)	$Fs=Nu/A$	0.92677399	Horton (1932)
Kanal bakımı ©	$C=1/Dd$	0.77859828	Schumm (1956)
Havza Rölyef Özellikleri			
Havza ağız yüksekliği	CBS	2	
Maksimum havza yüksekliği (mutlak rölyef)	CBS	2411	
Toplam havza rölyefi (H)	$H=Z-z$	2409	Strahler (1952)
Rölyef oranı (Rhl)	$Rhl=H/Lb$	0.020075	Schumm (1956)
Nispi (bağıl) rölyef (Rhp)	$Rhp=H*100/P$	0.50441283	Melton (1957)
Engebelik değeri (Rn)	$Rn=H*Lb$	3.09402175	Melton (1957)
Hipsometrik integral (Hi)	$Hi=(Zort-z)/(Z-z)$	0.48484849	Schmidberger (1987)

5. SONUÇLAR

Elde edilen bulgular Dalaman Çayı drenaj havzasının hidromorfometrik indisler dikkate alındığında, olgunluk safhasına yakın olduğunu göstermektedir. Çizgisel ve alansal özellikler nehir havzasının kısmen homojen ve geçirirli jeolojik birimlerden oluştuğunu yansıtmaktadır. Beslenme havzası içerisinde erozyon faaliyetlerinin etkinliği ve yoğun bitki örtüsü drenaj ağının gelişimini denetleyen diğer faktörleri temsil etmektedir. Bu unsurların dışında bölgenin jeolojik birimlerinin geçirmiş oldukları yoğun tektonik fazların ürünü olarak birçok kırık ve çatlak sistemine sahip olması da jeolojik birimler üzerinde drenaj sisteminin gelişimini belirleyen önemli bir diğer unsurdur.

Şekil 3. Strahler yöntemine göre Dalaman Çayı drenaj ağı sınıflaması.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen 117Y017 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Horton, R.E., 1932. Drainage basin characteristics. American Geophysical Union of Transactions,13, 350-361.

Horton, R.E., 1945. Erosional development of streams and their drainage basins, Geolo. Soc. of Am. Bull., 56 (3), 275 - 370.

Melton, M.A., 1957. An analysis of the relations among elements of climate, Surface properties and geomorphology, Project NR 389042, Tech. Rep. 11, Columbia University.

MTA, 2002. 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.

Pamir, H.N. 1974. 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Denizli. Ankara: MTA Enst. Yay.

- Scheidegger, A.E.**, 1987. The fundamental principles of landscape evaluation, Catena Supplement, 10, 199-210.
- Schumm, S.A.**, 1956. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. Geological Society of American Bulletin, 67, 5, 597-646.
- Strahler, A.N.**, 1952. Dynamic basis of geomorphology. Bull Geol Soc Am 63:923–938.
- Strahler, A.N.**, 1964. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks, Handbook of Applied Hydrology, Ed. Ven Te Chow, 04, 9 - 76.
- Şenel, M.** 1997. 1/250.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Fethiye paftası. No: 2, MTA, Ankara.
- Şenel, M.** 2007. Likya napılarının özellikleri ve evrimi. Menderes Masifi Kolokyumu, Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı, İzmir, s. 51-55.