

## Çağlayan Havzasının (Fındıklı-Rize) Bazı Havza Karakteristiklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Değerlendirilmesi

Turan Yüksek<sup>1\*</sup> Ali Erdem Özçelik<sup>2</sup> Bülent Verep<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Fener Yerleşkesi/ Rize, Türkiye.

<sup>2</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Zihni Derin Yerleşkesi, Rize, Türkiye.

<sup>3</sup> Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Zihni Derin Yerleşkesi, 53100, Rize, Türkiye.

 <https://orcid.org/0000-0003-2964-1760>,  <https://orcid.org/0000-0001-5877-1738>,  <https://orcid.org/0000-0003-4238-8325>

Received date: 18.11.2019

Accepted date: 14.12.2019

Atf yapmak için: Yüksek, T., Özçelik, A.E. & Verep, B. (2019). Çağlayan Havzasının (Fındıklı-Rize) Bazı Havza Karakteristiklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Değerlendirilmesi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 4(3), 532-538.

How to cite: Yüksek, T., Özçelik, A.E. & Verep, B. (2019). Evaluation of Some Basin Characteristics of Çağlayan Basin (Fındıklı-Rize) Using Geographical Information Systems. *Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 4(3), 532-538.

**Öz:** Ekolojik dengeye dayanan sürdürülebilir bir arazi yönetimi için ülkemiz havzalarına ait havza karakteristiklerinin doğru biçimde belirlenmesi ve planlamacıların dikkatine sunulması oldukça önemlidir. Bu amaçla Fındıklı Çağlayan havzasına ait bazı havza karakteristikleri ile orman toplumlarının yükselti ve bakıya göre dağılımları Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımıyla ortaya konulmuştur. Araştırma sonucuna göre Çağlayan havzasının alanı 17403.6 ha, havza ana dere uzunluğu 30.5 km, havzanın ortalama eğimi %36.2'dir. Havzanın %13,54'ü 2401-2700 m, % 0.58 ile 3001-3300 m yükselti basamaklarında dağılışı göstermektedir. Havzanın 62.26'sı gölgeli bakı, %37.74'ü ise güneşli bakılardadır. Havzanın % 46.42'si ile Kumlu tuf-Andezit-Bazalt, 36.96'sı ise granit-mikrogranit ve granadiorit kayalık gruplarından oluşmaktadır. Havza genelindeki arazilerin % 41.54'ü orman, % 29.72'si orman toprağı, % 15,39'u mera, % 0.27'si su ve %13.09'u ziraat arazilerinden oluşmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Havza karakteristikleri, arazi planlama, coğrafi bilgi sistemi (CBS), Fındıklı.

## Evaluation of Some Basin Characteristics of Çağlayan Basin (Fındıklı-Rize) Using Geographical Information Systems

**Abstract:** It is very important to determine the characteristics of the basin in Turkey and bringing it to the attention of planners for sustainable land management based on ecological balance. For this purpose, some basin characteristics of the Fındıklı Çağlayan basin and distribution of forests according to elevation and aspect were determined with the using of Geographical Information System (GIS). As a result of the research, the area of Çağlayan basin is 17403.6 ha, the main river length of the basin is 30.5 km and the average slope of the basin is 36.2%. The highest amount of land in the basin is in the elevation step of 2401-2700m with 13.54% and the least land is in the elevation step of 3001-3300 m with 0.58%. 62.26% of the basin area is shady, while 37.74% is sunny. 46.42% of the basin area is composed of sandy tuff-andesite-basalt, while 36.96% is composed of granite-microgranite and granadiorite rock groups. 41.54% of the land in the basin is composed of forest, 29.72% is forest land, 15.39% is pasture, 0.27% is water and 13.09% is agricultural land.

**Keywords:** Basin characteristics, land use planning, geographic information system (GIS), Fındıklı.

## GİRİŞ

Dünya nüfusu artışı, doğal kaynakların plansız ve hatalı yönetimi, küresel iklim değişimi, orman kaynaklarının tahrip edilerek tarım arazilerine dönüştürülmesi sorunu küresel ölçekte artarak devam etmektedir. Öte yandan bilim adamları, planlamacılar ve karar vericiler çeşitli paydaşlarda bir araya gelerek bu sorunların çözülmesi veya risk değerlerinin en aza indirilmesi için yoğun bir şekilde çalışmalarına devam etmektedirler. Ancak sorunların çözüme çare buldukları pek söylenemez. Bunun en önemli nedenlerinin başına olaylara noktasal veya dar kapsamlı bakış, havza ve bütünleşik havza kavramının ve havzaların sahip olduğu karakteristik özelliklerin ve bu özelliklerin münferit veya çoklu etkileşimlerinin tam olarak anlaşılması gösterilebilir.

Coğrafik açıdan havza; Sırtlardan geçen su ayırma çizgisi ile çevrili, üzerine düşen yağış sularını toplayarak durgun (göl, deniz vb) veya hareketli (akarsu, dere, vb) bir başka su kaynağına aktaran en küçük hidrolojik birim şeklinde tanımlanabilir. Dünya coğrafyasında münferit halde havzalar olduğu gibi bir havza içerisinde birden çok alt havzaların olduğu farklı ölçekte havzalarda mevcuttur. Havzalar, insanların her türlü çalışmaları yürüttüğü doğal sistemlerdir. Havza yönetimi süreklidir ve çok yönlü disiplinler yaklaşımlara ihtiyaç duyar. Bu yönetim birimi; sesli çalışma, iyi planlanmış hareketler ve takım ruhundan oluşur. Havza yönetiminde esnek yaklaşımlara sürekli ihtiyaç duyulur (Yüksek, 2004). Havza içerisindeki jeolojik yapı, yükselti, eğim, bakı, bitki örtüsü, arazi kullanım şekli, su kaynaklarının durumu, sosyo-ekonomik ve kültürel yapı, yerleşim düzeni, mimari ve tarihi doku gibi pek çok unsurlar planlama sürecinde hem bireysel hem de birbirleri üzerinde direkt ya da indirekt olarak etkilerini dikkate alacak şekilde ve bütünleşik yaklaşım modeli ile ele alınıp planlanmalıdır. Su toplama ve üretimi amacıyla işletilen bir havzada tüm havza karakteristiklerinin yanı sıra optimal arazi kullanım modeli yardımıyla bitki, toprak ve su arasında ekolojik dengenin kurulması ile sağlanabileceği belirtilmiştir. Erozyon, sel, taşkın, çığ ve kütle hareketlerinin fazla olduğu havzalarda orman kaynaklarının ekolojik dengesi ve sürdürülebilir yönetimi son derece önemlidir (Balci, 1996). Skaugset & Wemple (1996) Amerika'nın Oregon eyaletinde orman yollarında yaptıkları araştırmada orman yol yoğunluğunun azalması ile erozyon ve heyelan oluşmasının azaldığını tespit etmişlerdir. Tarımsal aktivitelerin fazla olduğu havzaların planlama ve yönetiminde diğer havza karakteristikleri yanı sıra özellikle arazi kabiliyet sınıflarının dikkate alınması planlamanın başarılı olmasında son derece etkili olabilir. Günümüz havza planlaması ile alakalı çalışan farklı kuruluşlar planlamalarında bütünleşik havza yaklaşımı ilkesini göz ardı ettikleri için planlamalarda istedikleri başarıyı sağlayamamakta veya bir başka sorunun oluşmasına

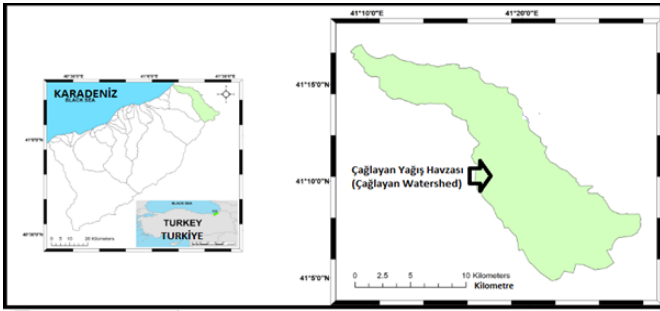
neden olabilmektedir. Örneğin, Sel ve taşkın tehlikesi riskinin olduğu havzalarda havzanın yukarı kesimlerinin dikkate alınmadan aşağı kesimlerinde ıslah çalışmalarının yapılması, havzadaki şiddetli yağışları dikkate almadan dere yataklarının daraltılması, yüksek akımları dikkate almadan köprü, yol ve menfezlerin planlanıp uygulanması, eğimli ve engebeli arazilerde drenajdan yoksun plansız arazi kullanımı, farklı bahanelerle orman örtüsünün tahrip edilmesi veya niteliğinin tamamen ortadan kaldırılması, kırsal alan dağınık yerleşim düzeni ve aşırı yol yoğunluğunun neden olduğu sorunlar şeklinde sıralanabilir. Arazi planlama ve kullanım konusunda ortaya konulan ve çoğu zaman birbirleriyle çatışan konularda sektörel yatırımların öncelikli olarak tercih edilmesi sonucu doğal kaynakların korunması konusundaki küresel ve ulusal ölçekli politikalar, yasal düzenlemeler ve plan çalışmalarının işlevsiz kalmasına neden olduğu ifade edilmektedir (Tüzün, 2010).

Ülkemizde genelde havza tabanlı yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak arazi kullanım örtüsünün coğrafi bilgi sistemleri ile haritalanması yapılmış, çok kısıtlı çalışmalarda ise bazı havza karakteristikleri ortaya konulmuştur (Elibüyük & Yılmaz, 2010; Taş, 2016). Bu nedenle ülkemizde genelde akarsu havzalarına ait karakteristik özelliklerin belirlenmesi son derece büyük önem taşımaktadır.

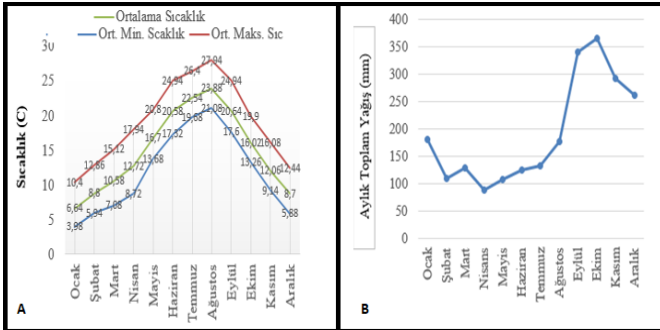
Bu çalışmanın amacı Rize ili Çağlayan havzasındaki bazı havza karakteristiklerinin belirlenmesi, yükselti, eğim gurubu, jeolojik formasyonlara göre arazi yapısının ortaya konulması ve haritalanmasıdır.

## MATERYAL VE METOT

Çağlayan havzası; Rize-Artvin il sınırında Fındıklı ilçesinin doğusunda yer almaktadır (Şekil 1). Havza çıkış noktasının Rize il merkezine uzaklığı 66 km'dir. Çağlayan havzası deniz seviyesinden itibaren güneye doğru 3238 m yükseltiye kadar erişmektedir. Araştırma alanı yıllık ortalama maksimum sıcaklık 19.15 °C, ortalama sıcaklık 14.99 °C ve ortalama minimum sıcaklık 11.95 °C'dir. Yılın en soğuk ayı ocak, en sıcak ayı ağustostur. Çağlayan havzasındaki aylık toplam yağış ocak ayından nisan ayına kadar doğrusal bir şekilde azalmakta, daha sonra ekim ayına kadar artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır (Şekil 2). Yıl içinde en yağışlı ay 365 mm ile ekim, en az yağışın olduğu ay 88 mm ile nisandır. Yıl içinde Rize genelinde olduğu gibi biri az yağışlı (ilkbahar), diğeri çok yağışlı (yaz, sonbahar ve kış) yağış rejimi hakimdir. Thornthwaite yöntemine göre Çağlayan havzasının iklim tipi (A B'1 r a') rumuzu ile ifade edilen çok nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan denizel iklim özelliklerine sahiptir (Yüksek, 2017).



Şekil 1. Çağlayan havzası coğrafi (konumsal) gösterimi.



Şekil 2. Çağlayan havzası aylık sıcaklık (A) ve toplam yağışların (B) değişimi.

Araştırma havzasına ait coğrafi (konumsal) sınırlar, Google Earth görüntüsü üzerinden sayısalleştirilerek elde edilmiştir. Havza sınırları kapsamında gerekli olan tüm uygulamalar ArcGIS 10.5 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanına ait üretilen Sayısal Yükselti Modeli (SYM) ve Arazi Kullanım Türleri (AKT) haritası araştırmada kullanılan başlıca veri altyapısını oluşturmaktadır. Bu veri altyapısına göre, Çağlayan havzası yükselti, eğim, bakı, AKT ve jeolojik formasyon dağılım haritaları sayısal olarak elde edilmiştir. Havzanın veri grupları kendi içerisinde belirli bir artış periyodunda alansal bilgiye dayalı olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre (a) yükseklik veri grubu (0-3300m) değer aralığında 300m sınır değeri ile 11 alt veri grubu, (b) eğim veri grubu (% 0-114.50) değer aralığında % 10 sınır değeri ile 12 alt veri grubu, (c) bakı veri grubu her bir ana ve ara yön bilgisine dayalı olarak 8 alt veri grubu; (d) orman veri grubu amenajman sınıflarına dayalı olarak 48 alt veri grubu, (e) jeoloji veri grubu formasyon sınıflarına dayalı olarak 8 alt veri grubu şeklinde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan veri türleri kendi içerisinde ikili gruplar şeklinde çakıştırılarak havzaya ait; (1) her bir yükselti alt veri sınıfına karşılık gelen eğim, jeoloji formasyon ve bakı bilgileri ve alansal değerler, (2) her bir eğim alt veri sınıfına karşılık gelen jeolojik formasyon ve amenajman bilgileri ve alansal değerler, (3) her bir jeoloji alt veri sınıfına karşılık gelen eğim ve amenajman bilgileri ve sayısal değerler, (4) her bir bakı alt veri sınıfına karşılık gelen eğim, jeolojik formasyon ve amenajman bilgileri ve alansal değerleri sayısal olarak sorgulanmıştır. Havza karakteristik özelliklerinin hesaplanmasında kullanılan yöntemler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Fındıklı Çağlayan havzasına ait bazı karakteristiklerin hesaplanması (Özhan, 2004).

Havza Karakteristikleri	Hesaplama Yöntemi	Sembollerin Açıklaması
Havzanın Form Faktörü	$F = \frac{A}{L^2}$	F: Form faktörü, A: Havza Alanı (Km <sup>2</sup> ), L: Havza uzunluğu (km), Re: Dairesellik Oranı
Havzanın Şekil Faktörü	$F = \frac{L^2}{A}$	P: Havzanın çevresi (km) D: Eş yükselti eğrileri arasındaki yükselti farkı (m), N: Eş yükselti eğrilerinin sayısı, Σ L: Eğri uzunluklarının toplamı (m)
Havzanın Dairesellik Oranı (Re)	$Re = \frac{4\pi A}{P^2}$	H: Havzanın maksimum reliyefi X: Havzanın en yüksek noktası (m), Y: Havzanın en düşük noktası (m) a: iki eşyükselti arasındaki alan (ha), h: İki eşyükselti eğrisi arasındaki yükselti (m)
Ortalama Eğim (Sg)	$Sg = 1.571 \frac{D \times N}{\Sigma L}$	
Maksimum Reliyet (H)	$H = X - Y$	
Oransal Reliyet (Rho)	$Rho = \frac{H}{P}$	
Havzanın Ortalama Yükseltisi (H <sub>o</sub> )	$H_o = \frac{a1b1 + a2b2 + \dots + anbn}{A}$	

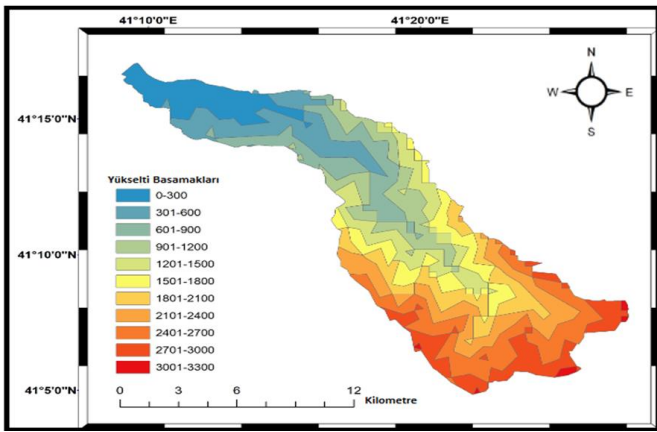
## BULGULAR

Fındıklı Çağlayan havzası dar ve uzun nitelikte bir akarsu havzasıdır. Havza içinde kuzeyden güneye doğru gidildikçe havza genişliği, yükselti ve eğimi artmaktadır. Çağlayan havzasına ait bazı havza karakteristikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fındıklı Çağlayan havzası bazı havza karakteristikleri.

Havza Alanı (km <sup>2</sup> )	174.03
Havza Çevresi (km)	82.27
Havza Uzunluğu (km)	30.50
Havza Genişliği (km)	7.73
Havzanın Form Faktörü	0.19
Havzanın şekil faktörü	5.35
Havzanın dairesellik oranı	0.32
Havzanın maksimum reliyefi (m)	3195
Havzanın ortalama eğimi (%)	36.2

Araştırma alanı yükselti kademelerine göre dağılımları incelendiğinde bir yükselti kademesi hariç, yükselti basamaklarının oransal olarak birbirlerine yakın olduğu belirlenmiştir. Havza içinde en fazla arazi %13.54 ile 2401-2700m yükselti basamağında, en az arazi ise %0.58 ile 3001-3300 m yükselti basamağında bulunmaktadır. Havza genelinde 0-300m, 1501-1800m ve 1800-2100 m yükselti basamaklarında ve güneydoğu bakıda hiç arazi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2101-2400m ve 3001-3300 m yükselti basamaklarında ve güney bakıda hiç arazi olmadığı görülmüştür (Şekil 3, Tablo 3). Yükseltiye göre en fazla arazi 2000-3000m yükselti basamağında bulunmaktadır. Bunu sırasıyla 0-1000m ve 1001-2000 m yükselti basamakları izlemektedir. Bakıya göre yükselti basamakları içerisinde en fazla araziye 2357.30 ha ile 2401-2700 m yükselti basamağında, en az araziye 100.45 ha ile 3001-3300 m yükselti basamağında rastlanmıştır. Havza genelindeki arazilerin %62.26'sı gölgeli bakılar (doğu, kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı), %37.74'ü güneşli bakılar (güney, güneydoğu, güneybatı ve batı) üzerindedir. Sadece 901-1200 m yükselti kademesinde güneşli bakılardaki arazi miktarı gölgeli bakılardan daha fazladır. 0-300 m yükselti basamağında en fazla arazi 567.73 ha ile kuzey bakıda, en az arazi o ha ile güneydoğu bakıdadır.



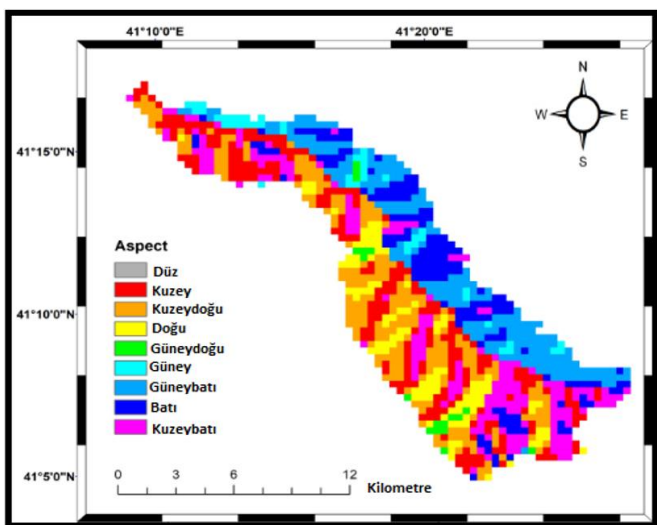
Şekil 3. Çağlayan havzası yükselti basamakları.

301-600 m yükselti basamağında en fazla arazi 484.31 ha ile kuzey bakıda, en az arazi 6.06 ha ile güneydoğu bakıdadır. 601-900 m yükselti basamağında en fazla arazi 424.13 ha ile güneybatı bakıda, en az arazi 26.76 ha ile güneydoğu bakıda yer almaktadır. 901-1200 m yükselti

basamağında en fazla arazi 415.93 ha ile batı bakıda, en az arazi 47.54 ha ile güneydoğu bakı gurubundadır. 1201-1500 m yükselti basamağında en fazla arazi 377.60 ha ile batı bakıda, en az arazi 21.20 ile güney bakıdadır. 1501-1800 m yükselti basamağında en fazla arazi 353.08 ha ile güneybatı bakıda, en az arazi 0 ha ile güneydoğu bakıdadır. 1801-2100 m yükselti basamağında en fazla arazi 364.01 ha kuzeydoğu bakıda, en az arazi 0 ha ile güneydoğu bakıdadır. 2101-2400 m yükselti basamağında en fazla arazi 446.95 ha ile kuzeydoğu bakıda, en az arazi 0 ha ile güney bakıdadır. 2401-2700 m yükselti basamağında en fazla arazi 494.24 ha ile kuzeybatı bakıda, en az arazi 28.42 ha ile güney bakıdadır. 2701-3000 m yükselti basamağında en fazla arazi 338.56 ha ile kuzey bakıda, en az arazi 23.49 ha ile güney bakıdadır. 3001-3300 m yükselti basamağında en fazla arazi 51.02 ha ile kuzeybatı bakıda, en az arazi 0 hektar ile güney bakıdadır. Bakıya göre tüm yükselti basamaklarında en fazla arazi %19.44 ile kuzey bakıda, en az arazi %1.40 ile güneydoğu bakıda bulunmaktadır (Tablo 3; Şekil 4).

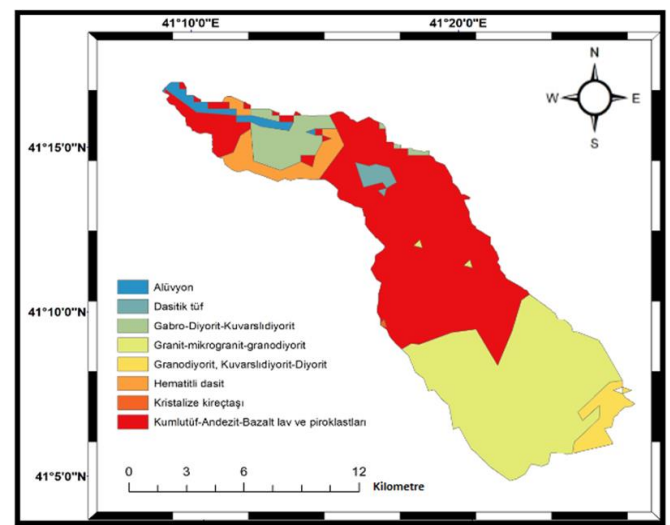
Tablo 3. Çağlayan havzasındaki arazilerin yükselti basamağı ve bakıya dağılımları.

Bakı Gurubu	Yükselti Basamakları											Toplam	Yüzde (%)
	0-300m	301-600m	601-900m	901-1200m	1201-1500m	1501-1800m	1801-2100m	2101-2400m	2401-2700m	2701-3000m	3001-3300m		
Doğu	28.39	9.41	168.83	132.08	168.45	106.21	172.48	225.94	250.69	235.57	1.59	1499.64	8.62
Kuzey	567.73	484.31	263.27	207.29	247.72	207.77	316.7	277.89	452.63	338.56	18.8	3382.67	19.44
Kuzeydoğu	262.52	351.06	270.91	233.24	324.92	325.86	364.01	446.95	432.24	219.28	7.79	3238.78	18.61
Kuzeybatı	228.98	260.88	249.53	113.44	110.62	176.93	277.66	415.09	494.24	335.3	51.02	2713.69	15.59
Güney	206.94	84.83	91.59	102.43	21.2	27.98	30.86	0	28.42	23.49	0	617.74	3.55
Güneydoğu	0	6.06	26.76	47.54	34.55	0	0	12.44	29.77	87.03	0.01	244.16	1.40
Güneybatı	173.39	328.88	424.13	376.47	337.66	353.08	267.11	381.17	353.59	236.95	21.23	3253.66	18.70
Batı	116.69	220.65	251.86	415.93	377.6	260.7	148.15	130.43	315.72	215.52	0.01	2453.26	14.10
Toplam	1584.65	1746.08	1746.88	1628.41	1622.72	1458.53	1576.96	1889.91	2357.3	1691.7	100.45	17403.6	100.00
Yüzde (%)	9.11	10.03	10.04	9.36	9.32	8.38	9.06	10.86	13.54	9.72	0.58		



Şekil 4. Çağlayan havzasında arazilerin bakılara göre dağılımı.

Çağlayan havzasında en geniş alanda % 46.42 ile Kumlutüf-Andezit-Bazalt lav ve piroklastları kayaç gurubu egemendir. Bu yapıyı % 36.96 ile granit-mikrogranit ve granadiorit kayaç gurubu takip etmektedir (Şekil 5; Tablo 4).



Şekil 5. Çağlayan kayaç guruplarının dağılımı.

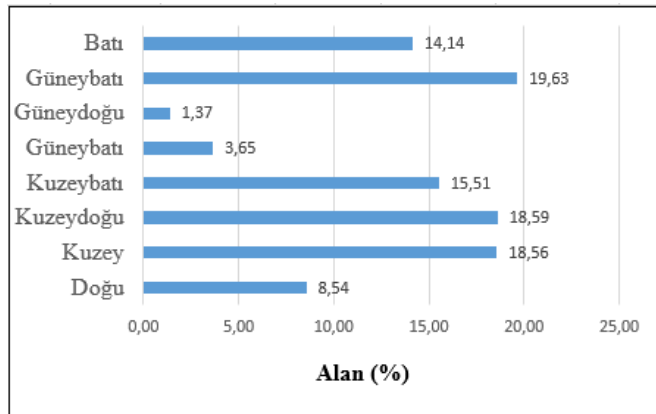
Çağlayan havzası jeolojik yapısında düşük yüzey alanına sahip kayaç gurubu % 0.05 ile kristalize kireçtaşı kayaç gurubudur. Havza genelinde kristalize kireç taşı anakayası % 0-10 ve %21-30 eğim gurubunda

bulunmaktadır. Kristalize kireçtaşına diğer eğim guruplarında rastlanmamıştır. Alüvyon yapıya % 0-30 eğim gurubunda, dasidik tuf ve hematitli dasit yapısına % 0-50 eğim gurubunda, granodiyorit-kuarslıdiyorit-diyorit gurubuna % 0-60 eğim gurubunda, granit-mikrogranit-granodiyorit ile kumlutuf-Andeit-bazalt lav ve piroklastlarına havza genelinde ve tüm eğim guruplarında rastlanmıştır (Tablo 4). Çağlayan havzasındaki arazilerin % 62.26 gölgeli bakılar

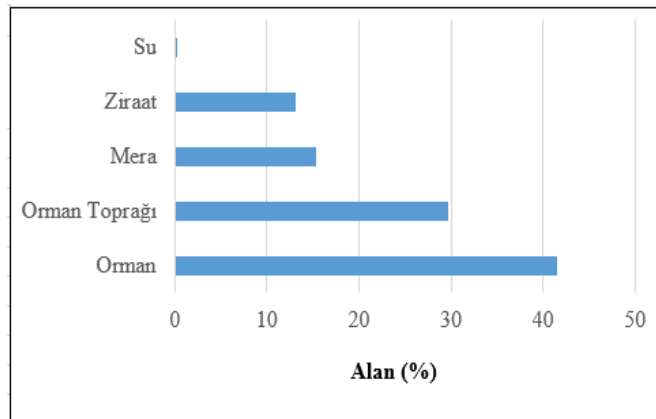
üzerinde, % 37.74'ü güneşli bakılar üzerinde yer almaktadır. En fazla arazi %19.63 ile güneybatı bakıda, en az arazi varlığı % 1.37 ile güneydoğu bakıda bulunmaktadır (Şekil 6). Güneydoğu bakılar üzerinde su ve ziraat arazi bulunmamaktadır. Havza genelindeki arazilerin % 41.54'ü orman, % 29.72'si orman toprağı, % 15.39'u mera, % 0.27'si su ve %13.09'u ziraat arazilerinden oluşmaktadır (Şekil 7).

**Tablo 4.** Çağlayan havzası kayaç guruplarının eğim sınıflarına göre dağılımları.

Eğim Gurubu (%)	Kayaç Gurupları (ha)										Alan (%)
	Alüvyon	Dasidik tuf	Gabro-Diyorit-Kuarslıdiyorit	Granit-mikrogranit-granodiyorit	Granodiyorit-Kuarslıdiyorit-Diyorit	Hematitli dasit	Kristalize kireçtaşı	Kumlutuf-Andeit-Bazalt lav ve piroklastları	Toplam	Alan (%)	
0 10	143.29	12.95	70.95	136.97	7.15	83.92	5.95	351.07	812.25	4.67	
11 20	150.3	41.76	505.09	570.64	85.72	279.33	0	704.05	2336.89	13.43	
21 30	29.47	23.57	253.75	1114.3	161.7	274.14	2.43	1051.34	2910.7	16.72	
31 40	0	59.24	110.84	1426.28	212.43	119.69	0	1609.53	3538.01	20.33	
41 50	0	68.01	20.34	1633.03	101.08	50.66	0	2375.18	4248.3	24.41	
51 60	0	0	11.07	1093.62	7.22	0	0	1430.71	2542.62	14.61	
61 70	0	0	0	442.88	0	0	0	482.34	925.22	5.32	
71 80	0	0	0	14.9	0	0	0	74.71	89.61	0.51	
Toplam (%)	323.06	205.53	972.047	6432.62	575.3	807.74	8.38	8078.93	17403.6	100.00	

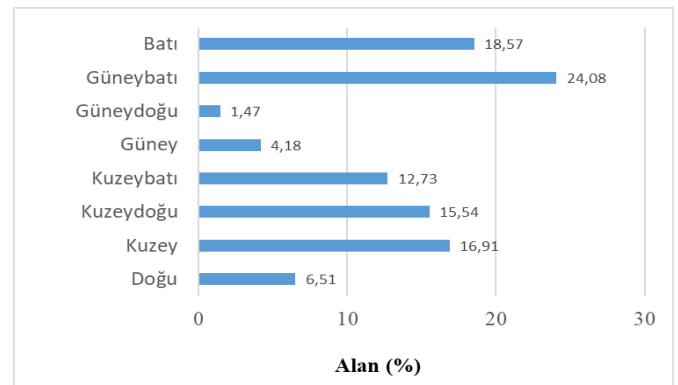


**Şekil 6.** Çağlayan havzası bakı dağılımı.



**Şekil 7.** Çağlayan havzası Arazi Kullanma Türleri (AKT).

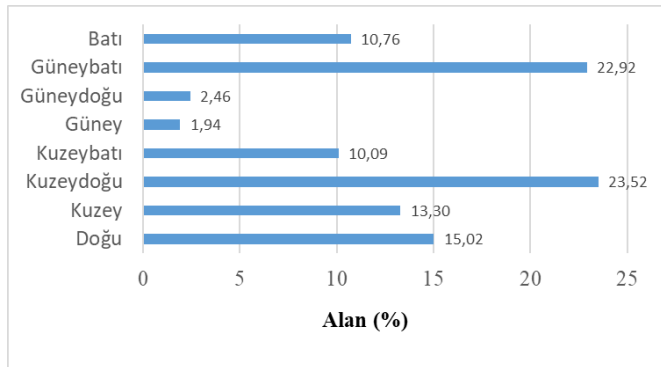
Havza genelinde orman varlığının %51.69'ü gölgeli bakılarda, % 48.31'i güneşli bakılar üzerinde yer almaktadır. Bakılara göre en fazla orman varlığı % 24.08 ile güneybatı bakıda, en az orman arazisi %1.47 ile güneydoğu bakıda yer almaktadır (Şekil 8). Çağlayan havzasında en geniş orman toprağı % 22.92 ile güneybatı bakıda, en az orman toprağı %1.94 ile güney bakıda bulunmaktadır (Şekil 9).



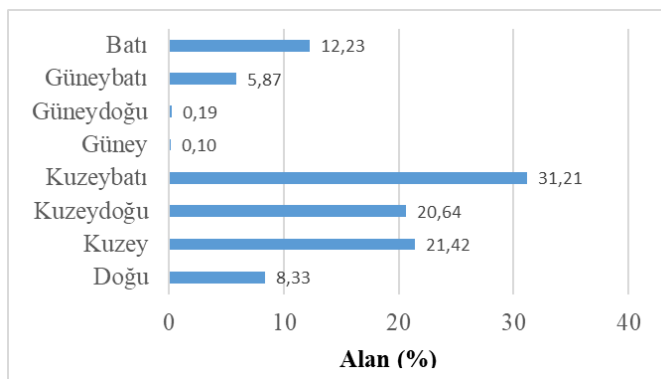
**Şekil 8.** Çağlayan havzası orman arazilerinin bakıya göre dağılımı.

Çağlayan havzasında en fazla mera arazisi %31.21 ile kuzeybatı bakıda, en az mera arazisi %0.10 ile güney bakıda yer almaktadır (Şekil 10). Çağlayan havzasında su yüzeylerinin %87.07'si gölgeli bakılarda, %12.93'ü güneşli bakılarda yer almaktadır. Havza genelinde en geniş su yüzeyi %37.35 ile kuzey bakıda yer almaktadır (Şekil 11). Çağlayan havzasında ziraat arazilerinin %65.29'u gölgeli bakılarda,

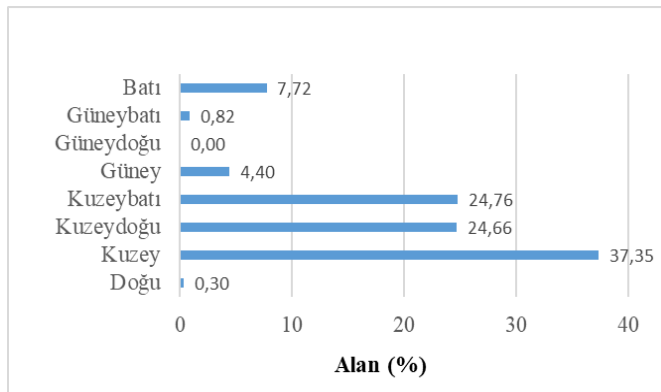
%34.71'i güneşli bakılarda yer almaktadır. Bakılar içinde en geniş ziraat alanı %32.01 ile kuzey bakı üzerindedir (Şekil 12).



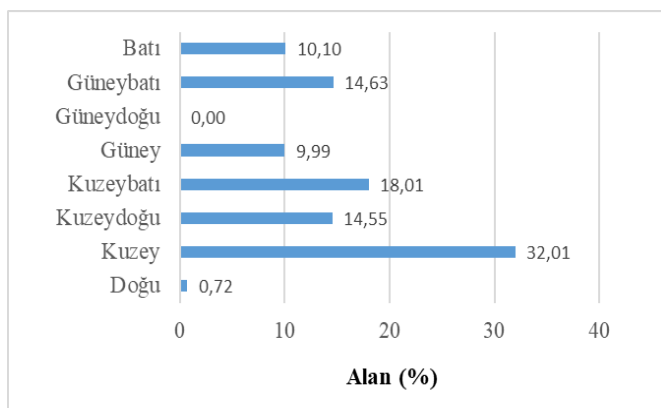
Şekil 9. Çağlayan havzası orman toprağı arazilerinin bakıya göre dağılımı.



Şekil 10. Çağlayan havzası mera arazilerinin bakılara dağılımı.



Şekil 11. Çağlayan havzasında su yüzeyinin bakılara göre değişimi.



Şekil 12. Çağlayan havzası ziraat arazilerinin bakıya göre dağılımı.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Doğal ortama ait jeomorfoloji (Boyras & Budak, 2017), tarihi ve sosyal şartlar (Yalçınlar, 1967) yükselti, eğim, bakı (Şahin & Kaya, 2011), iklim (sıcaklık, nem, rüzgar, vb) (Gedikli, 2018) su, tarım arazisi, yol unsurları yerleşme yerlerinin seçimi ve konumlandırılmasında belirleyici rol oynamaktadır (Karagel & Karagel, 2010; Atasoy & Özşahin, 2013; Esen & Avcı, 2017).

Türkiye'de en geniş arazi varlığı oranı % 18 ve Karadeniz Bölge ortalaması %16 ile 1000-1250 metre iken (Elibüyük & Yılmaz, 2010), Çağlayan havzasında en fazla arazi %13,54 ile 2401-2700m yükselti basamağında yer almaktadır. İlgili değerlerden görüleceği üzere Çağlayan havzası genelinde arazilerin ağırlığı Karadeniz bölgesi ve Türkiye ortalamasına kıyasla eğimin fazla olduğu üst rakımlarda bulunmaktadır. Dolayısıyla planlamalarda havza karakteristikleri yanı sıra yukarı havzaların öncelikli olarak dikkate alınması sürdürülebilir arazi yönetimi için oldukça önemlidir. Çağlayan havzasının ortalama eğimi %36.2 olup eğimli bir arazi yapısına sahiptir. Türkiye ortalama eğiminin % 17.3 ve Karadeniz bölgesinin ortalama eğiminin %26 olduğu dikkate alındığında (Elibüyük & Yılmaz, 2010) Çağlayan havzasının ortalama eğimi Türkiye ortalamasından 2.09, Karadeniz bölgesi eğim ortalamasından 1.39 katı daha yüksek bir eğime sahiptir. Ancak Çağlayan havzası Karadeniz bölgesinin doğu kesimine (%34.8) Elibüyük & Yılmaz, 2010) kıyasla daha düşük bir ortalama eğime sahiptir. Çağlayan havzasında toplam arazinin %34'ü % 0-30 eğim arasında ve %59'u ise %31-60 eğimleri arasında yer almaktadır. Karadeniz bölgesi genelinde ise en fazla arazi %45.5 ile %20-50, doğu Karadeniz'de ise en fazla arazi %51.03 ile %20-50 arasındaki eğim gurubunda yer almaktadır (Elibüyük & Yılmaz, 2010). İlgili değerlerden görüleceği üzere Çağlayan havzasındaki araziler Karadeniz bölgesi ortalamalarına göre daha fazla eğime sahiptir. Bu nedenle Çağlayan havzasındaki arazi planlaması ve yönetiminde havza karakteristiklerinin Türkiye geneli ve Karadeniz bölgesine kıyasla daha hassas biçimde değerlendirilmesi ve planlamalara dahil edilmesi gerekir.

Çağlayan havzasındaki en büyük jeolojik formasyonlar sırasıyla % 46.42 ile Kumlutüf-Andezit-Bazalt lav ve piroklastları ve % 36.96 ile Granit-mikrogranit-granodiyorittir. Bu formasyonların zemin mekaniği, toprak oluşumu, sel ve heyelan üzerindeki etkileri birbirlerinden ve havzadaki diğer küçük formasyonlardan oldukça farklıdır. Dolayısıyla bu tip, çoğu eğimli olan arazilerde en önemli sorun fazla suyun doğru biçimde yönetilmesidir. Bunun için özellikle çay bahçeleri olmak üzere eğimli arazilerin çoğu yerinde iyi bir drenaj ağının kurulması ve doğal drenaj ile entegre edilmesi gerekir. Böylece havzada şiddetli yağışlar sonucu meydana gelebilecek yüzeysel akışların azaltılması ve olası zararlarının en alt seviyeye indirilmesi mümkün olabilecektir. Bunun sonucunda farklı kamu kuruluşları, yerel yönetimler, özel sektör ve kişisel olarak yapılan her türlü

arazi kullanım uygulamalarında doğru biçimde ortaya konulmuş havza karakteristiklerinin altık olarak kullanılması sonucunda aynı alan ile alakalı olduğu iddia edilen ve tam olarak araziyi ifade etmeyen hatalı planlamaların önüne geçilebilecek ve bu sayede ülkemiz kaynaklarının daha verimli kullanılması ve yapılan yatırımların daha uzun süre hizmet vermesi sağlanabilecektir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma kapsamında Rize İline ait ihtiyaç duyulan bazı coğrafi verilerin temini yönünde katkı sunan Karadeniz Teknik Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuvarı (KTÜ-GISLab) ekibine, orman amenajman verilerini sağlayan Trabzon Orman Bölge Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Atasoy, A. & Özşahin, E. (2013).** Yükseltiye bağlı olarak nüfus değişir mi? Hatay örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, **6**(26), 92-108.
- Balcı, N. (1996).** *Toprak Koruması*, İ. Ü. Yayın No: 394, Orman Fakültesi Yayın No: 439, İstanbul.
- Boyras, Z. & Budak, E. (2017).** Doğal afetlerin ayvalı (Darende/ Malatya) yerleşmesi üzerindeki etkileri. *ZfWT* **9**(3), 7-23.
- Elibüyük, M. & Yılmaz, E. (2010).** Türkiye'nin coğrafi bölge ve bölümlerine göre yükselti basamakları ve eğim grupları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, **8**(1), 27-55.
- Esen, F. & Avcı, V. (2017).** Tunceli İli'nde topoğrafik faktörlere göre (Yükselti, Eğim, Bakı) yerleşmelerin ve nüfusun dağılışı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, **10**(51), 376-389.
- Gedikli, B. (2018).** Approaches to climate change in spatial planning and design: international and Turkish experiences. *METU JFA* **35**(1), 89-109.
- Karagel, H. & Karagel, D.Ü. (2010).** Devrek ilçesinde yerleşmelerin kuruluş yeri seçiminde etkili olan coğrafi faktörler. *e-journal of New World Sciences Academy*, **5**(2), 4A0022, 76-97.

- Özhan, S. (2004).** *Havza Amenajmanı*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 481, İstanbul, 384s.
- Skaugset, A. & Wemple, B. (1996).** *The response of forest roads on steep, landslide-prone terrain in western Oregon to the february 1996 storm*. Erişim tarihi: 27 Ekim, 2019, <https://andrewsforest.oregonstate.edu/sites/default/files/lter/pubs/pdf/pub2593.pdf>
- Şahin, K. & Kaya, M. (2011).** Yerleşmeler üzerinde bakı faktörünün etkisi: Sinop şehri örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, **4**(19), 379-387.
- Taş, E. (2016).** Coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla havza karakteristiklerinin belirlenmesi: Afyonkarahisar Çay deresi havzası. *International Academic Research Congress*, 3-5 Kasım, 2016, Antalya, Trabzon, Türkiye, 603-610.
- Tüzün, G. (2010).** *Havza planlama ve yönetiminde yöntem arayışı: Meriç-Ergene havzası örneği*. YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 108s.
- Yalçınlar, İ. (1967).** Türkiye'de bazı şehirlerin kuruluş ve gelişmesinde jeomorfolojik temeller. *İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, **16**, 53-66.
- Yüksek, T. (2004).** Türkiye'nin su kaynakları ve havza planlamasına dönük genel değerlendirmeler. *KAÜ Artvin Orman Fakültesi Dergisi* **1**(2), 71-83.
- Yüksek, T. (2017).** Rize ili arazi kullanım durumu, bazı ormancılık çalışmaları ve yağışların zamansal dağılımının genel bir değerlendirilmesi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi* **2**(3), 59-66.

## \*Corresponding author's:

Turan YÜKSEK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Fener Yerleşkesi, Türkiye.

✉E-mail: turan.yuksekk@erdogan.edu.tr

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-2964-1760>

GSM : +90 (532) 632 78 35

Faks : +90 (464) 223 52 08