



FIRAT ÜNİVERSİTESİ

# SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

## Journal of Social Sciences

p-ISSN:1300-9702 e-ISSN: 2149-3243



### JEOMORFOLOJİ VE ARAZİ KULLANIMI İLİŞKİSİNİN ANALİZİ: EDREMIT ÇAYI HAVZASI (BALIKESİR)\*

*Analysis of Geomorphology and Land Use Interaction: Edremit Creek Basin (Balıkesir)*

Melike DURAK<sup>1</sup> ve İsa CÜREBAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Arş. Gör., Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Balıkesir, durakmelike1919@gmail.com, orcid.org/ 0000-0003-3102-9132

<sup>2</sup>Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Balıkesir, curebal@balikesir.edu.tr, orcid.org/ 0000-0002-3449-1595

*Araştırma Makalesi/Research Article*

#### Makale Bilgisi

Geliş/Received:  
16.02.2023

Kabul/Accepted:  
24.05.2023

#### DOI:

10.18069/firatsbed.1254405

#### Anahtar Kelimeler

Arazi Kullanımı, Yükselti,  
Eğim, Coğrafi Bilgi  
Sistemleri (CBS), Edremit  
Çayı Havzası

#### Keywords

Land use, Elevation, Slope,  
Geographical Information  
Systems, Edremit Creek  
Basin

#### ÖZ

Bu çalışma, Edremit Çayı (Balıkesir) havzasında yükselti ve eğim özellikleri ile mevcut arazi kullanımı arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve analizi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmanın hazırlık sürecinde öncelikle detaylı literatür taraması yapılmıştır. Sonraki aşamada inceleme alanına ait 1/25.000 ölçekli topografya haritaları kullanılarak gerekli altlık veriler hazırlanmış, eğim ve yükselti özelliklerini açıklayan haritalar oluşturulmuştur. Arazi kullanımı haritası, Arcmap/Basemap ile oluşturulmuş sonrasında Google Earth kullanılarak 2022 yılı verisine göre güncellenmiştir. Sonrasında eğim ve yükselti haritaları ile arazi kullanımı haritası keşitirilerek dağılım analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda: 0 – 100 m yükselti aralığında tarımsal faaliyetlerin ve yerleşmelerin yoğunlaştığı, yükseltinin arttığı yerlerde ise orman ve çalı formasyonları ile kullanım dışı alanların arttığı tespit edilmiştir. % 0 ile 2 eğim aralığına sahip tam düzlük ve düzlük arazilerde tarımsal faaliyetler ve yerleşmelerin yoğun olduğu, eğimin arttığı alanlarda ise orman ve çalı formasyonu ile kullanım dışı alanların arttığı görülmüştür. Buna göre inceleme alanında arazi kullanımı ile eğim ve yükselti şartları arasında uyum vardır. Ancak özel ürün arazilerinin bir bölümü ve yerleşmelerin konumu doğal ortamdan yararlanma ve sürdürülebilir kalkınma planlanması bakımından problemlidir.

#### ABSTRACT

This study was prepared to identify and analyse the relationship between the existing land use and the elevation and slope characteristics of the Edremit creek basin. In the preparation process of the study, first, a detailed literature review was made. In the next stage 1/25.000 scaled topography maps of the study area were used to prepare the base data describing the maps of the slope and elevation. The land use map has been created using ArcMap/Basemap and subsequently updated using Google Earth based on the data from 2022. Afterward, distribution analyses were made by intersecting the slope and elevation maps with the land use map. As a result of these analyses: it has been found that agricultural activities and settlements are concentrated between 0 and 100 m, whereas the formation of forests, bushes, and unusable areas increases as altitude increases. It has been found agricultural activities and settlements are intense on the flat lands between % 0 – 2 slope range, whereas the formation of forests, bushes, and unusable areas increases as slope increases. Land use in the study area is generally compatible with slope and elevation conditions. However, some of the lands where special crop farming is carried out and the location of the settlements are problematic in terms of benefiting from the natural environment and planning for sustainable development.

**Atf/Citation:** Durak, M. ve Cürebal, İ. (2023). Jeomorfoloji ve Arazi Kullanımı İlişkisinin Analizi: Edremit Çayı Havzası (Balıkesir). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33, 2, 567-581.

**Sorumlu yazar/Corresponding author:** Melike DURAK, durakmelike1919@gmail.com

\* Bu çalışmada “Edremit ve Zeytinli Çayı havzalarının (Balıkesir) ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması” başlıklı yüksek lisans tezinin verilerinden faydalanılmıştır.

## 1. Giriş

“Arazi kullanımı, kullanma durumuna göre arazi sınıflandırmasıdır. Arazilerin; tarım, orman, yerleşme rekreasyonel ve sanayi gibi çeşitli ve farklı amaçta kullanımını kapsar.” (Atalay, 2013). Arazi kullanımı ve arazi kullanım kabiliyeti, anakaya, jeomorfoloji, iklim, toprak ve bitki örtüsü özelliklerinden etkilenmektedir. İnsan, dünya üzerinde var olduğu günden itibaren geçen süre içinde yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla araziden çeşitli şekillerde faydalanmıştır. Bu süreçte beşerî faaliyetlere bağlı olarak doğal arazi örtüsü üzerinde olumsuz veya çevreye zararlı değişiklikler yaşanmıştır. Değişimin boyutu bazen söz konusu arazilerin kaybına yol açacak düzeye gelmiştir. Bu da doğal kaynakların planlı ve sürdürülebilir kullanım ihtiyacını zorunlu kılmıştır (Tümertekin ve Özgüç, 2009; Durak, 2019).

Dünya nüfusu hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Bu nüfusu besleyebilmek için mevcut arazi varlığının verimli bir şekilde kullanılması ve birim alandan daha çok verim alınması gerekmektedir (Çelebi, 1973). Bu da ancak arazinin sahip olduğu özelliklerini dikkate alarak arazi kullanım envanteri yani arazi kullanım kabiliyet haritalarının hazırlanması ve uygulamaya konulması ile mümkündür. Mevcut arazi varlığımızın sürdürülebilir kullanımı ile verimini kaybetmeden gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için bu şarttır. Bunun için arazinin mevcut özellikleri tespit edilerek arazi kullanım planlaması yapılmalıdır. Bu planlamalar dikkate alınarak araziler verimliliklerini kaybetmeden gelecek kuşaklara aktarılmalıdır (Cürebal, 2003; Altınbaş vd., 2018; Durak, 2019).

Arazi kullanımı, arazi kullanım kabiliyeti ve arazi kullanımı planlaması üzerinde etkili olan en önemli doğal ortam özelliklerinin başında jeomorfolojik özellikler gelmektedir. Bu jeomorfolojik özelliklerden en önemlileri ise eğim ve yükseltilerdir. Eğim parametresi, araziden yararlanma konusunda özellikle toprak oluşum ve gelişim süreçlerine etkisi bakımından sürdürülebilir bir kullanım için son derece önemlidir. Yükselti parametresi ise iklim, bitki örtüsü, toprak özellikleri vb., gibi doğal ortam özelliklerine etkisi bakımından önem arz etmektedir. Örneğin yükselti arttıkça vejetasyon evresi kısalmaktadır. Bu da tarımsal faaliyetlerin değişikliğe uğramasına neden olmaktadır (Akkan, 1971; Erol, 1976; Coates, 1976; Tunçdilek, 1985; Bilgin, 1989; Koçman, 1991; Günal, 1993; Özdemir, 1996; Diao, 1999; Gupta & Ahmad, 1999; Karadoğan & Özdemir, 2002; Bathrellos, 2007; Cürebal vd., 2008; Erkal & Taş, 2013; Değerliyurt, 2014; Değerliyurt vd., 2014; Özşahin & Özder, 2011; Özşahin & Kaymaz 2015; Özşahin, 2015).

Son yıllarda hızlı bir şekilde artış gösteren dünya nüfusunun doğal kaynaklar üzerindeki baskısı artmıştır. Buna bağlı olarak en önemli doğal kaynak değerlerinden biri olan arazilerin sürdürülebilir kullanımı için arazi kullanımı ve planlamasıyla ilgili çalışmalar son derece önem arz etmektedir. Bu sebeple ülkemizde de son yıllarda arazi kullanımı ve planlamasına yönelik çalışmalar artış göstermiştir (Taş, 2006a, 2006b; Özşahin, 2011). Bu çalışmaları kendi içinde sınıflandırmak gerekirse; bir bölümü arazi kullanımı ve değişim yönünü incelerken (Gündoğan vd., 1995; Başayığıt, 2004; Özdemir ve Şenkul, 2007; Efe vd., 2008; Çokoyoğlu, 2008; Gülersoy, 2008; Özdemir ve Bahadır, 2008; Akbulak, Erginal ve Öztürk, 2008; Özşahin, 2010; Toker, 2010; Everest, Akbulak ve Özcan, 2011; Yorulmaz vd., 2011; Efe vd., 2012; Kara ve Karatepe, 2012; Tağıl, 2014; Gülersoy, 2014; Dengiz ve Demirağ Turan, 2014; Ege ve Özçağlar, 2014; Benek ve Şahap, 2016; Sarı ve Özşahin, 2016; Çolak ve Memişoğlu, 2018; Bayar, 2018; Kaçmaz ve Döker, 2021; Demirağ Turan, Dengiz ve Kaya, 2021; ), bir bölümü arazi kullanım kabiliyet sınıflamasını incelemekte (Akgül, 1994; Türkmen, 2004; Akbulak, 2010; Erkoçak, Dengiz ve Kılıç, 2010; Gülersoy, 2013; Atalay ve Değerliyurt, 2015; Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015; Atalay, 2016; Coşkun ve Uzun Turan, 2016; Dağlı ve Çağlayan, 2016; Tekeş, 2017; Tekeş ve Cürebal, 2017; Özşahin ve Eroğlu, 2018; Yaman, 2018; İnan, 2019; Durak, 2019) ve bir bölümü de arazi kullanımı ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Şengün, 2000; Taş, 2006b; Ege, 2008; Şengün, 2008; Özşahin, 2011). Arazi kullanımı üzerinde yükselti ve eğim ilişkisini irdeleyen çalışmalar ise sınırlı sayıdadır (Çelik, 2012; Öncel, 2016; Tekeş ve Cürebal, 2019).

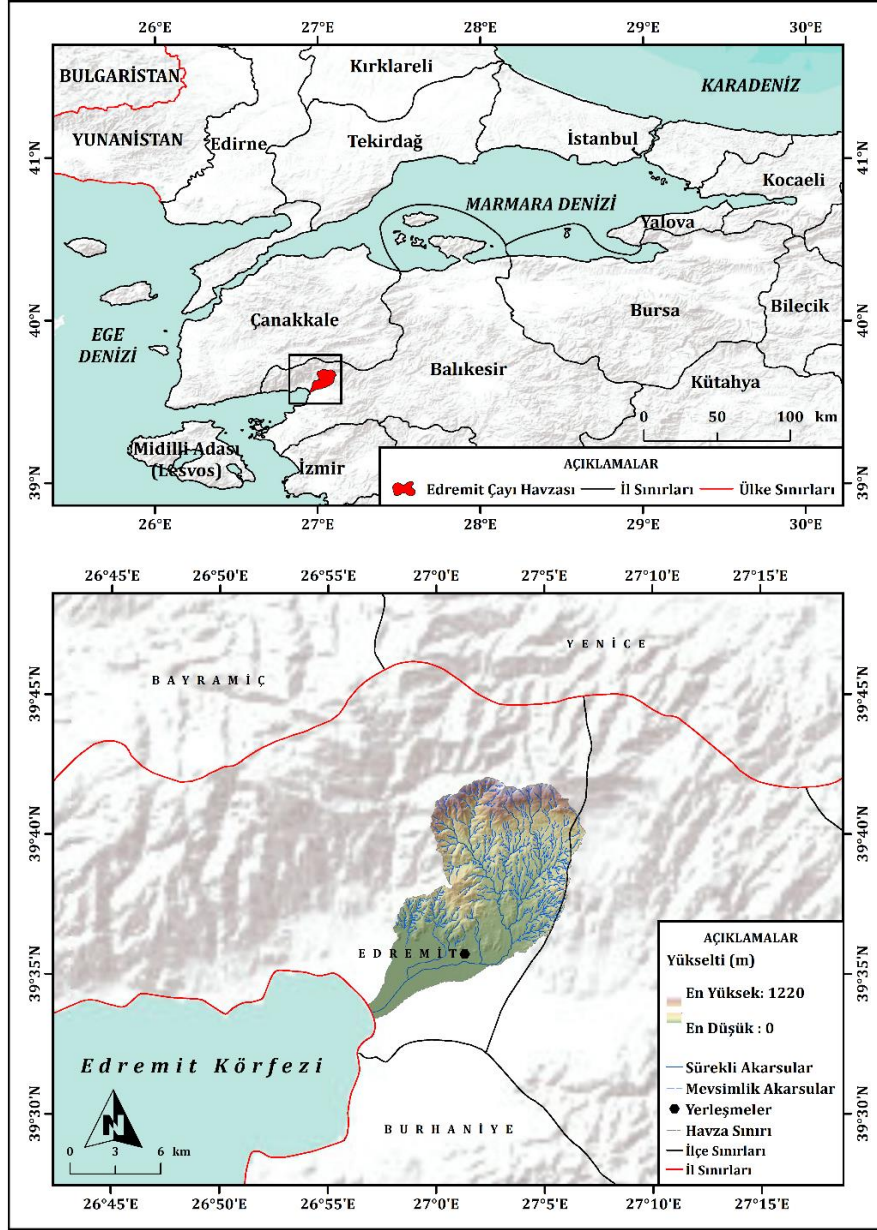
Arazi kullanımı ve planlaması çalışmaları, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarından faydalanılarak kısa sürede ve doğruluk oranı yüksek bir şekilde hazırlanabilmektedir. Bu çalışmada da CBS ve Uzaktan Algılama (UA) yöntem ve tekniklerinden faydalanılmıştır.

Edremit Çayı havzası, bütün Edremit Körfezi çevresinde olduğu gibi şehirleşme, ikinci konutlar, madencilik gibi beşerî faaliyetler nedeniyle yoğun arazi kullanımı değişimi baskısı altında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, Edremit Çayı havzasındaki arazi kullanımı özelliklerinin anlaşılabilmesi, uygulamalı jeomorfolojik açıdan olumlu – olumsuz durumların tespit edilebilmesi ve belirlenen sorunlara çözüm önerisi getirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Arazi kullanımındaki yanlış tercihler, geri dönülemez şekilde arazi kullanım kayıplarına neden olmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi ancak arazilerin mevcut potansiyellerine uygun bir şekilde kullanılabilmesi ile mümkün olacaktır. Jeomorfolojik özellikler arazi kullanımı üzerinde belirleyici rol oynayan önemli bir parametredir. Ancak ülkemizde bu konuyu ele alan ve önemine dikkat çeken yayın pek yoktur. Sadece yükselti ve eğim özelliklerini detaylı bir şekilde değerlendiren

sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışma gerek arazi kullanımı ve planlaması gerekse mevcut literatüre katkısı açısından önem arz etmektedir.

### 1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Genel Coğrafi Özellikleri

İnceleme alanı, Ege Bölgesi'nin, Kıyı Ege Bölümü'nün, Edremit Yöresi'nde  $26^{\circ} 57' - 27^{\circ} 06'$  doğu boylamları ile  $39^{\circ} 32' - 39^{\circ} 41'$  kuzey enlemleri arasında yer alan Edremit Çayı Havzası'dır (Şekil 1). Edremit Çayı Havzası,  $119,9 \text{ km}^2$  yüzölçümüne sahip olup doğudan Havran Çayı Havzası batıdan ise Zeytinli Çayı Havzası'na komşudur.



Şekil 1: İnceleme alanının lokasyon haritası

İnceleme alanında, Paleozoyik'ten günümüze kadar çeşitli özellikte ve yaşta kayalar bir arada görmek mümkündür. Paleozoyik metamorfikleri havzanın kuzeybatısında ve orta kesiminde geniş bir alanda yüzeylenmektedir. Permiyen rekristalize kireçtaşı havzanın batısında yer alan Mesozoyik tortulları içerisinde yer yer mercerler halinde görülmektedir. Jura dönemine ait skarn-hornfels ise Paleozoyik dönemine ait

mermerler, Triyas dönemine ait çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve Paleozoyik dönemine ait şistler ile Oligosen-Miyosen dönemine ait granodiyoritler arasında bir hat boyunca uzanış göstermektedir. Oligosen-Miyosen granodiyoritleri havzanın kuzeyi ve kuzeydoğusunda geniş bir alanda yüzeylenmektedir. Miyosen tortulları havzanın doğusunda Mesozoyik tortulları ile Kuvaterner alüvyonları arasında yer almaktadır. Son olarak Kuvaterner alüvyonları havzanın güneyi ve güneybatısında Edremit Ovası'na karşılık gelen alanda yayılış göstermektedir.

Edremit Çayı Havzası'nda, dağ, plato ve ova gibi ana yerçekillerinin yanında vadi, vadi tabanı düzlükleri, asılı vadi, yüksek diklikler, alçak diklikler, taraçalar ve birikinti yelpazeleri gibi elemanter yerçekilleri de yer almaktadır. İnceleme alanında 0 – 50 m yükselti basamakları arasında yer alan ovalık karakterdeki sahalar Edremit Ovası şeklinde tanımlanmaktadır. Platoluk alanlar havzada 50 m'lerden başlayıp 600 m'lere kadar uzanış göstermektedir. Platoluk alanlar havzanın yaklaşık 3/4'ünü oluşturmaktadır. Dağlık alanlar ise havzanın kuzeyi ve batısında 600 metre yükselti basamağının üzerinde yer almaktadır (Yılmaz, 2018; Durak, 2019).

İnceleme alanında Akdeniz iklim tipi görülmektedir. Ancak yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış doğrultusu ve yarımla dereceleri gibi jeomorfolojik özelliklere bağlı olarak iklim özellikleri yerel olarak farklılaşmaktadır. Bu sebeple 0 m'lerden başlayan ova tabanı ile 1212 m yükseltilere kadar uzanış gösteren dağlık alanlar arasında yerel iklim şartları çeşitlilik gösterebilmektedir.

İnceleme alanında yer alan akarsuları Edremit Çayı ve kolları oluşturmaktadır. Kaynaklarını Buğdaylı Tepe'nin batısından alan Edremit Çayı, Edremit ilçe merkezinin güneydoğusuna kadar kabaca kuzey - güney yönlü akış gösterirken burada ani yön değişikliği ile kuzeydoğu – güneybatı yönünde akışını sürdürerek Edremit Körfezi'ne dökülmektedir.

İnceleme alanında yeni toprak taksonomisine göre; entisol, inceptisol, alfisol ve histosol toprak türleri yayılış göstermektedir. Entisoller, Kuvaterner'e ait alüvyonlar ve kolüvyonlar üzerinde ova ve vadi tabanlarında yaygındır. Bu topraklar havzadaki en yaygın ikinci toprak tipini oluşturmaktadır. Havzadaki en geniş alana yayılan toprak türü ise İnceptisollerdir. Başlangıç evresinde olan bu topraklar havzanın kuzeyinde çok geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Son olarak Alfisoller, Permiyen kireçtaşları üzerinde gözlemlenirken Histosoller ise havzanın mansabındaki bataklık alanda izlenmektedir (Durak, 2019).

İnceleme alanının tamamı Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi'ndedir. Bu bitki bölgesinde, sıcaklık ve ışık isteği fazla, kurakçıl, sert yapraklı, *Yaprak dökmeyen ağaçlar* ve çalı toplulukları hakimdir. İnceleme alanında orman alt sınırını kızılçam (*Pinus brutia*), orman üst sınırını ise karaçam (*Pinus nigra*) toplulukları belirler. Akdeniz ikliminin klimaks ağacı olan kızılçam, inceleme alanındaki kurakçıl ormanların hâkim türü olup, ortalama 350 m ile 800 m arasında birlikler oluşturur. 800 m'lerden itibaren başlayan karaçam ormanlarını ise 1212 m'lere kadar görmek mümkündür (Atalay, 1994; Efe vd., 2012; Atalay, 2012; Atalay ve Efe, 2015). Ancak inceleme alanının %0,1'ini oluşturan 1200 – 1212 metre yükselti aralığında havzanın özel şartlarına bağlı olarak kullanım dışı alanlar da görülmektedir.

## 2. Materyal ve Metot

Yükselti ve eğim özellikleri ile arazi kullanımı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan bu çalışmada öncelikle detaylı literatür taraması yapılmıştır. Sonrasında inceleme alanına ait 1/25.000 ölçekli topografya haritaları (I18d1, I18d4, I17c2, I17c3) temin edilip koordinatlandırılmıştır. Koordinatlandırılan haritalar üzerinden ekran sayısallaştırması yöntemi ile ihtiyaç duyulan veriler (izohipsler, akarsular, tepeler ve yükseltileri, yerleşmeler, karayolları vb., gibi) üretilmiştir. Arazi kullanımı sınıfları verisi ise ArcMap / BaseMap verisi kullanılarak manuel sayısallaştırma yöntemi ile oluşturulmuş sonrasında Google Earth kullanılarak 2022 yılı verisine göre güncellenmiştir.

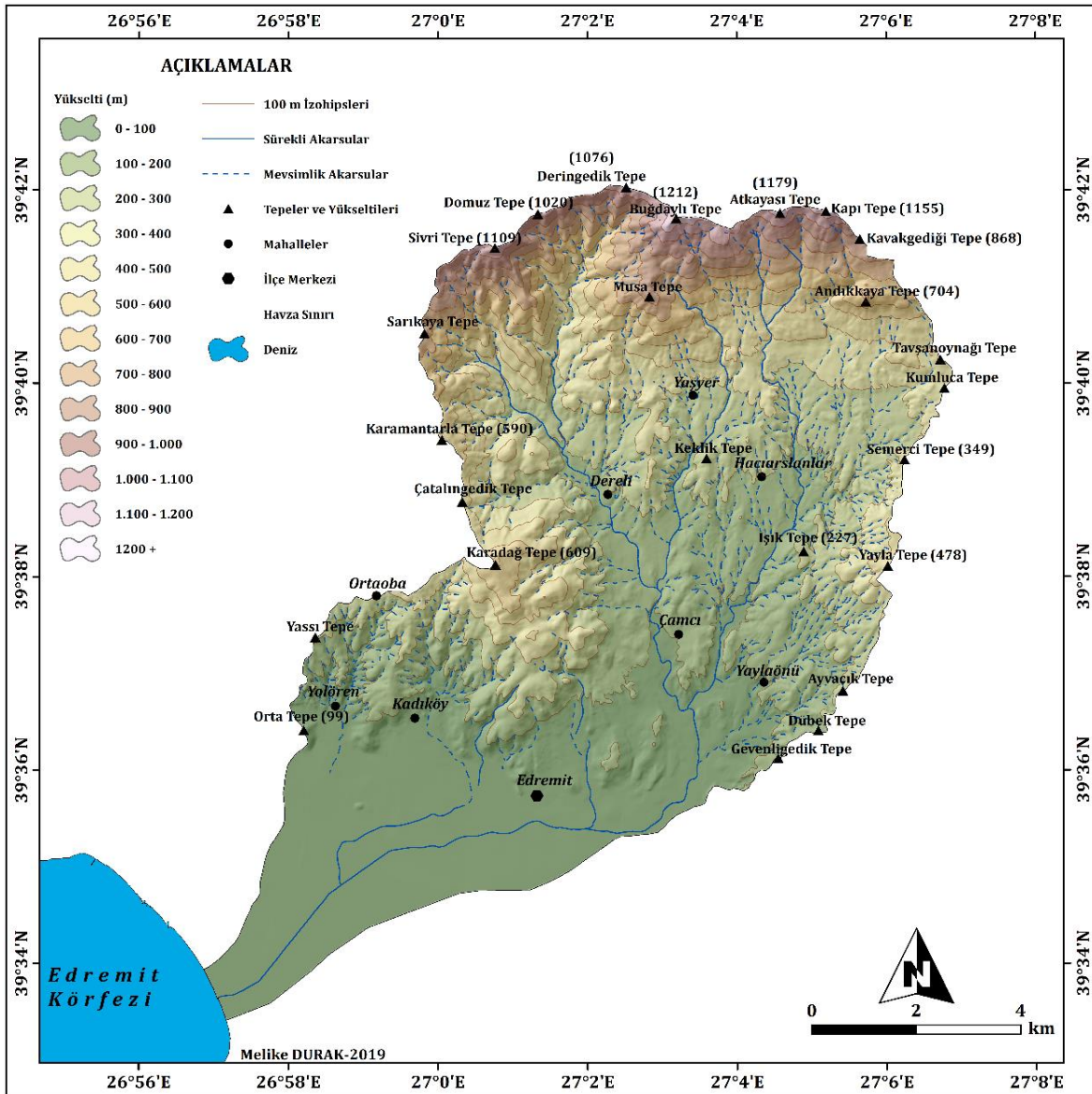
Bu işlemlerin ardından 10 m izohipsleri kullanılarak Sayısal Yükselti Modeli (SYM) üretilmiştir. Üretilen SYM yeniden sınıflandırma (Reclass, Reclassify) işlemine tabi tutulmuş ve 100 m'lik yükselti basamaklarına ayrılmıştır. Sonrasında yeniden sınıflandırılan yükselti basamaklarının alansal değerleri hesaplanarak yükselti frekans histogramı üretilmiş ve tablosu hazırlanmıştır. Ayrıca SYM kullanılarak mekânsal analiz araçlarından yüzey (surface), eğim (slope) analizi ile eğim haritası üretilmiştir. Sonrasında Erol (1993:26)'un eğim sınıflandırması kullanılarak 7 gruba ayrılmış ve yeniden sınıflandırma işlemine tabi tutularak eğim gruplarının alansal değerleri hesaplanmış, tablo ve diyagramı oluşturulmuştur.

Çalışmanın son aşamasında ise hücresel (raster) veri olan eğim ve yükselti katmanları, Araç Kutusu (ArcToolbox), Dönüşüm Araçları (Conversion Tools), Hücreden (From Raster), Hücreden Poligona (Raster to Polygon) aracı kullanılarak alansal (vektörel – poligon) veriye dönüştürülmüştür. Bu işlemin ardından eğim ve yükselti katmanları ile arazi kullanım katmanı kesişim alma (intersect) işlemine tabi tutulmuştur. Kesişim alma işlemi ile üretilen vektör verilerin öznitelik tabloları MS Excel ortamına aktarılarak düzenlenmiş, yüzde oranları hesaplanmış ve tablo haline getirilmiştir. Bu işlemler sonucunda arazi kullanımı türlerinin eğim sınıflarına ve yükselti basamaklarına göre dağılımları belirlenerek yorumlanmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Yükselti Özellikleri

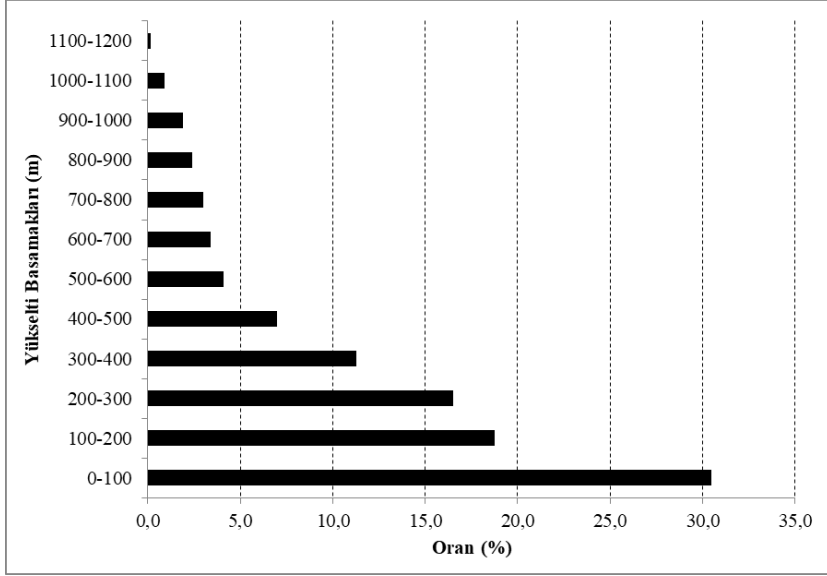
İnceleme alanında en geniş alanı 36,4 km<sup>2</sup> (%30,4) ile 0 – 100 yükselti basamağı oluşturmaktadır. Bunu sırası ile 22,5 km<sup>2</sup> (% 18,8) ile 100 – 200 m'ler arası, 19,8 km<sup>2</sup> (% 16,5) ile 200 – 300 m'ler arası, 13,5 km<sup>2</sup> (% 11,3) ile 300 – 400 m'ler arası, 8,4 km<sup>2</sup> (% 7) ile 400 - 500 m'ler arası ve 4,9 km<sup>2</sup> (%4,1) ile 500 – 600 m'ler arası takip etmektedir. İnceleme alanının 600 m ve üzeri yükselti basamağı ise 14,4 km<sup>2</sup> ile %11,9'unu oluşturmaktadır (Şekil 2, 3; Tablo 1). Yükselti basamaklarının alansal ve oransal dağılımı incelendiğinde havzanın %88,1'inin 0 - 600 m'ler arasında yer aldığı görülmektedir. Havzada 50 m'ler ile 600 m'ler arasında kalan saha platoluk alana karşılık gelmektedir. Yani inceleme alanının yaklaşık 2/3'ünü platoluk alanlar oluşturmaktadır. Havzanın kuzeyinde yükselti artarak Eybek Dağı'nın zirvelerinden biri olan Buğdaylı Tepe'de 1212 m ile en yüksek noktasına ulaşmaktadır. Buna göre havzanın jeomorfolojik gelişim açısından olgunluk evresinde olduğu söylenebilir.



Şekil 2: İnceleme alanının yükselti basamakları haritası

**Tablo 1:** Yükselti basamakları alansal ve oransal dağılımı

Yükselti (m)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0-100	36,4	30,4
100-200	22,5	18,8
200-300	19,8	16,5
300-400	13,5	11,3
400-500	8,4	7,0
500-600	4,9	4,1
600-700	4,1	3,4
700-800	3,7	3,0
800-900	2,9	2,4
900-1000	2,3	1,9
1000-1100	1,1	0,9
1100-1200	0,2	0,2
1200 +	0,1	0,1
<b>Toplam</b>	<b>119,9</b>	<b>100</b>

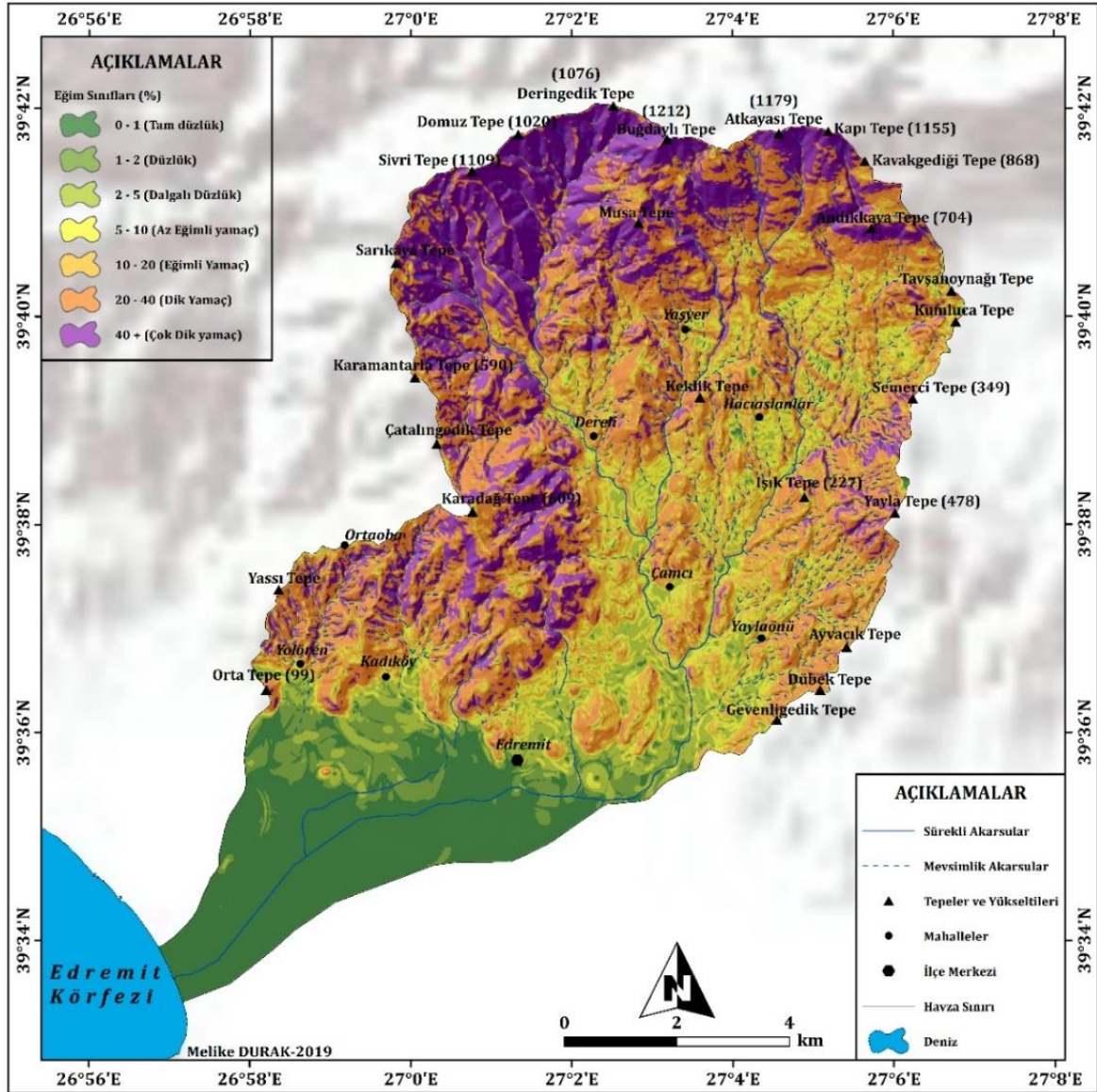
**Şekil 3:** İnceleme alanının yükselti frekans histogramı

### 3. 2. Eğim Özellikleri

İnceleme alanında, %0-1 eğime sahip tam düzlük alanlar, havzanın toplam alanının %12,8'ini, %1-2 eğime sahip düzlük alanlar ise %4,3'ünü oluşturmaktadır. Edremit Ovası'nın bulunduğu kesim bu alanlara karşılık gelmektedir. Eğimi %2-5 arasında değişen dalgalı düzlük alanlar havzanın %6,6'sını oluşturmaktadır. Platoluk alanlar, iç kesimlere kadar uzanan vadi tabanı düzlükleri ve birikinti yelpazelerinin bulunduğu kesimler bu alanlara karşılık gelir. Eğimi %5-10 arasında değişen az eğimli yamaçlar, havzanın %9,9'unu oluşturmaktadır. Son olarak eğimi, %10'u geçen alanlar ise havzanın %66,4'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4; Tablo 2; Durak, 2019). Bu alanlar akarsular tarafından derin bir şekilde yarılmış vadiler ve sarp kayalık arazilerdir.

**Tablo 2:** İnceleme alanında eğim sınıflarının alansal ve oransal dağılışı (Durak, 2019)

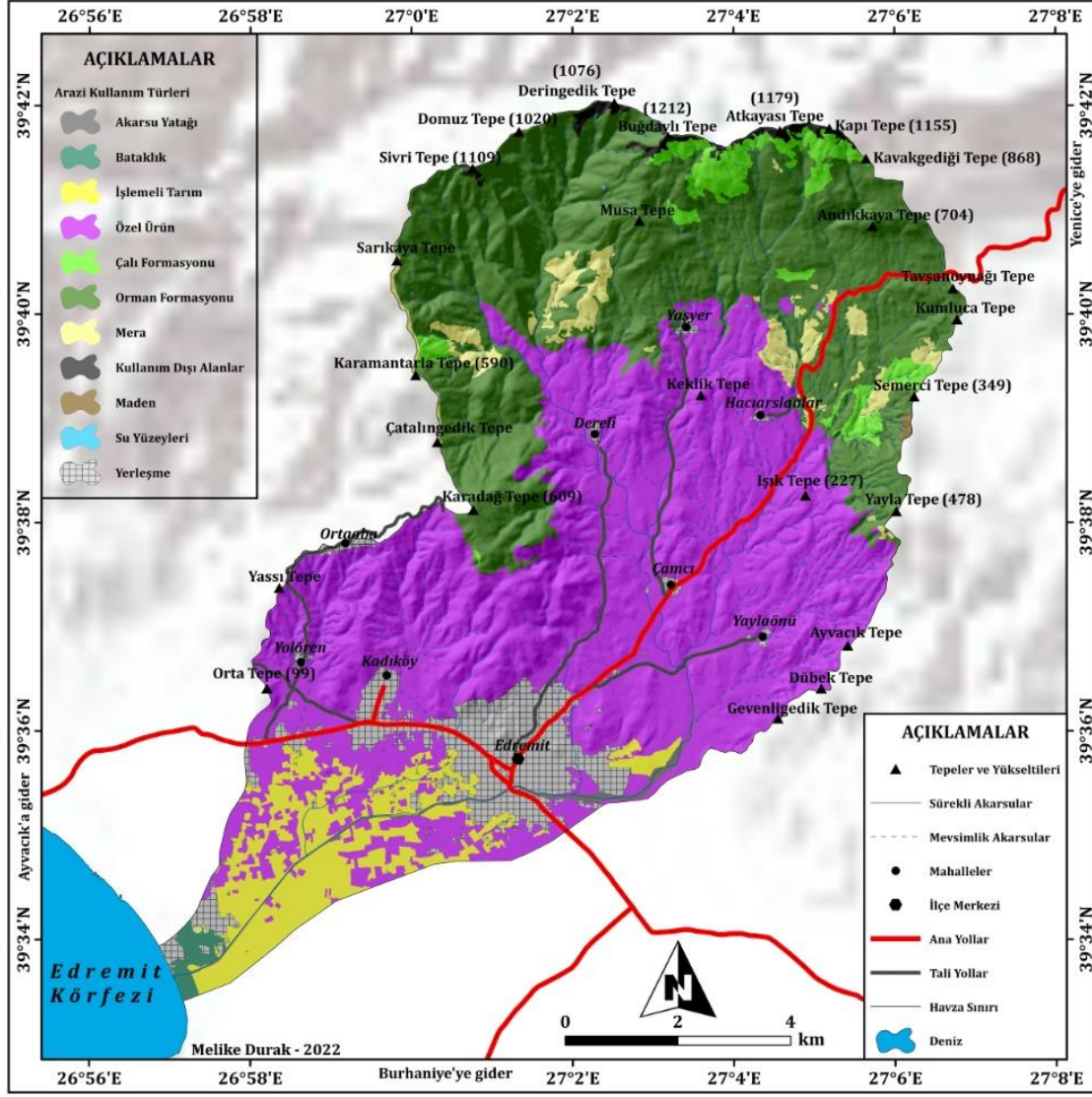
Eğim (%)	Eğim Sınıfları	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0-1	Tam Düzlük	15,3	12,8
1-2	Düzlük	5,1	4,3
2-5	Dalgalı Düzlük	7,9	6,6
5-10	Az Eğimli Yamaç	11,9	9,9
10-20	Eğimli Yamaç	20,1	16,8
20-40	Dik Yamaç	35,9	29,9
40+	Çok Dik Yamaç	23,7	19,7
	<b>TOPLAM</b>	<b>119,9</b>	<b>100,0</b>



Şekil 2: İnceleme alanının eğim haritası

### 3.3. Arazi Kullanımı Özellikleri

Edremit Çayı Havzası'nın arazi kullanımı haritası incelendiğinde; orman formasyonu, çalı formasyonu, mera, özel ürün, işlemeli tarım, yerleşmeler, bataklık ve kullanım dışı alanlar olmak üzere 8 farklı arazi kullanım türü ayırt edilmiştir (Şekil 5). Bu arazi kullanım türlerinin alansal ve oransal dağılımını ayrı ayrı değerlendirildiğinde; özel ürün arazileri (zeytin, portakal, incir, mandalina, limon bahçeleri, vb. gibi) 57,3 km<sup>2</sup> (% 47,8) ile havzada en geniş alana sahip arazi kullanım türüdür. Bunu sırası ile orman formasyonunu oluşturan alanlar (38,1 km<sup>2</sup> (% 31,8)), yerleşmeler (8,2 km<sup>2</sup> (%6,8)), işlemeli tarım arazileri (7,8 km<sup>2</sup> (% 6,5)), mera (3,3 km<sup>2</sup> (2,8)), çalı formasyonu (3,2 km<sup>2</sup> (% 2,7)), kullanım dışı alanlar (çıplak alanlar, akarsu yatağı, bataklık alan) (1,9 km<sup>2</sup> (% 1,6)), su yüzeyleri (yangın söndürme havuzları) (0,01 km<sup>2</sup> (% 0,01)) ve maden alanları (0,1 km<sup>2</sup> (% 0,1)) takip eder (Tablo 3).



Şekil 3: İnceleme alanının 2022 yılı arazi kullanımı haritası

Tablo 3: İnceleme alanının arazi kullanım türlerinin alansal ve oransal dağılımı (Durak, 2019).

Arazi Kullanım Türü	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Özel Ürün	57,3	47,8
İşlemeli Tarım	7,8	6,5
Orman Formasyonu	38,1	31,8
Çalı Formasyonu	3,2	2,7
Mera	3,3	2,8
Yerleşme	8,2	6,8
Kullanım Dışı Alan	1,9	1,6
Su Yüzeyleri	0,01	0,01
Maden	0,1	0,1
<b>Toplam</b>	<b>119,9</b>	<b>100,0</b>



### 3.4. Yükselti ve Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki

İnceleme alanında yükselti basamakları ve arazi kullanımı arasındaki ilişki incelendiğinde 0 – 100 m yükselti basamağının beşerî faaliyetler açısından en yoğun olarak kullanılan alan olduğu görülmektedir. Yerleşim yerlerinin %93,9'u, özel ürün arazilerinin %34,5'i ve işlemeli tarım arazilerinin %100'ü bu yükselti basamağı aralığında yer almaktadır (Tablo 4). Havzada en geniş alana sahip olan özel ürün arazilerinin (zeytin, portakal, incir, mandalina, limon bahçeleri, vb. gibi) %34,5'i 0 – 100 m'ler arasında, %37,4'ü 100 – 200 m'ler arasında, %21,8'i ise 200 – 300 m'ler arasında yer almaktadır. Son olarak %6,3'ü 300 – 600 m'ler arasında yer alırken, 600 m'lerin üzerinde ise özel ürün arazileri bulunmamaktadır. İşlemeli tarım arazilerinin tamamı 0 – 100 m'ler arasında yer almaktadır (Tablo 4).

Orman arazileri havzanın genel arazi kullanımı içerisinde en fazla paya sahip ikinci arazi kullanım türüdür. 100 m'lerden itibaren başlayan orman alanları 1200 m'lere kadar yayılış göstermektedir. Ormanlık arazilerin en yoğun görüldüğü yükselti aralığı %78,7 ile 200 – 700 m'lerdir. İnceleme alanının özel şartlarına bağlı olarak 1200 metre yükselti basamağının üzerinde ormanlık araziler bulunmamaktadır. Orman arazilerinin yükselti basamaklarına dağılışı detaylı olarak incelendiğinde ise %23,3 ile en fazla paya sahip yükselti aralığının 300 – 400 m'ler olduğu görülmektedir. Bunu %19,4 ile 400 – 500 m yükselti aralığı takip etmektedir. %0,1'lik bir oranla e az paya sahip olan yükselti aralığı 1100 – 1200 m'lerdir (Tablo 4).

**Tablo 4:** Edremit Çayı Havzası yükselti ile arazi kullanım türleri arasındaki ilişki

Yükselti Basamakları	Özel Ürün		İşlemeli Tarım		Orman		Çalı Formasyonu		Mera	
	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0 -100	19,8	34,5	7,8	100					0,03	0,79
100 -200	21,4	37,4			0,6	1,6	0,1	3,3	0,1	3,93
200 - 300	12,5	21,8			5,1	13,5	0,7	21,4	1,2	37,01
300 - 400	3,2	5,6			8,9	23,3	0,1	4,2	1,2	35,14
400 - 500	0,4	0,7			7,4	19,4	0,1	4,3	0,5	16,03
500 - 600	0,001	0,002			4,7	12,3	0,1	3,4	0,1	3,64
600 - 700					3,9	10,3	0,1	4,1	0,05	1,51
700 - 800					3,3	8,7	0,3	8,8	0,05	1,38
800 - 900					2,4	6,2	0,4	14,0	0,01	0,38
900 - 1000					1,4	3,7	0,7	23,3	0,002	0,06
1000 - 1100					0,3	0,8	0,4	13,3		
1100 - 1200					0,05	0,1	0,03	0,9		
1200 +										
<b>Toplam</b>	<b>57,3</b>	<b>100</b>	<b>7,8</b>	<b>100</b>	<b>38,1</b>	<b>100</b>	<b>3,2</b>	<b>100</b>	<b>3,3</b>	<b>100</b>
Yükselti Basamakları	Kullanım Dışı Alan		Su Yüzeyleri		Maden		Yerleşmeler			
	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0 -100	1,2	63,2							7,7	93,9
100 -200									0,2	2,7
200 - 300									0,2	2,8
300 - 400			0,005	33,3	0,1	100	0,02	0,3		
400 - 500										
500 - 600										
600 - 700										
700 - 800			0,005	66,7						
800 - 900	0,05	2,5								
900 - 1000	0,2	9,2								
1000 - 1100	0,4	19,6								
1100 - 1200	0,2	8,1								
1200 +	0,001	0,1								
<b>Toplam</b>	<b>1,9</b>	<b>100</b>	<b>0,01</b>	<b>100</b>	<b>0,1</b>	<b>100</b>	<b>8,2</b>	<b>100</b>		

Çalı formasyonları, 3,2 km<sup>2</sup> ile havzanın %2,7'sini oluşturmaktadır. Havzada 100 m'lerden itibaren başlayan çalı formasyonları 1200 m'lere kadar yayılış göstermektedir. Çalı formasyonlarının en yoğun olarak görüldüğü

yükselti aralığı %23,3 ile 900 – 1000 m’lerdir. Bunu %21,4 ile 200 - 300 m yükselti aralığı takip etmektedir. En az görüldüğü yükselti aralığı ise %0,9 ile 1100 – 1200 m’lerdir (Tablo 4).

Mera arazileri, 3,3 km<sup>2</sup> ile havzanın %2,7’sini oluşturmaktadır. 0 – 1000 m’ler arası yayılış gösteren mera arazileri en yoğun olarak görüldüğü yükselti aralığı %88,2 ile 200 – 500 m’lerdir. Mera arazilerinin yükselti basamaklarına dağılışı detaylı olarak incelendiğinde en fazla paya sahip yükselti aralığı %37,01 ile 200 – 300 m’ler, en az paya sahip yükselti aralığının ise %0,06 ile 900 – 1000 m’ler olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Yerleşmeler, 8,2 km<sup>2</sup>’lik bir yayılış alanına sahip olup havzanın toplam alanının %6,8’ini oluşturmaktadır. Yerleşim birimlerinin yükselti basamaklarına dağılışı detaylı olarak incelendiğinde %93,9 ile en fazla paya sahip yükselti aralığının 0 – 100 m’ler olduğu görülmektedir. En az paya sahip yükselti aralığı ise %0,3 ile 300 – 400 m’lerdir. 400’lerin üzerinde ise yerleşim birimleri yer almamaktadır (Tablo 4). Bunun en önemli nedeni 400 metrelerden itibaren platoluk sahanın yavaş yavaş kesintiye uğraması ve 550-600 metrelerden itibaren ise dağlık sahanın başlamasıdır. 400 - 550 metreler arası platoluk ve dağlık sahalarda arasındaki geçiş yüzeylerini oluşturmaktadır.

Kullanım dışı alanlar, su yüzeyleri ve maden alanları ise havzada çok az bir alana sahiptir. Maden alanının tamamı 300 – 400 m’ler arasında yer almaktadır. Su yüzeylerinin de tamamı 300 – 400 m’ler ile 700 – 800 m’ler arasında yer almaktadır. Kullanım dışı alanlar, çıplak kayalık alanlar, akarsu yatağı ve bataklık alanlardan oluşturmaktadır. Bu arazi kullanım türünün en yaygın görüldüğü yükselti aralığı 1,2 km<sup>2</sup> ile %63,2’lik bir paya sahip olan 0 – 100 m’lerdir. Bunun sebebi bataklık alanın burada yer alması ile ilgilidir. En az yayılış gösterdiği yükselti ise % 0,1 ile 1200 m’ler üzeridir (Tablo 4).

### 3.5. Eğim ve Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki

İnceleme alanında eğim ve arazi kullanımı arasındaki ilişki incelendiğinde % 0 – 2 eğime sahip tam düzlük ve düzlük şeklindeki Edremit Ovası’na karşılık gelen alanın beşeri faaliyetler açısından yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Özellikle yerleşim birimleri ve işlemeli tarım arazilerinin önemli bir bölümü bu alanda yer almaktadır (Tablo 5).

**Tablo 5:** Edremit çayı havzası eğim sınıfları ile arazi kullanım türleri arasındaki ilişki

Eğim Sınıfları	Özel Ürün		İşlemeli Tarım		Orman		Çalı Formasyonu		Mera	
	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
0 - 1	4,9	8,5	6,7	85,6	0,03	0,1	0,002	0,1	0,03	0,9
1 - 2	2,5	4,4	0,7	9,3	0,1	0,1	0,01	0,2	0,01	0,3
2 - 5	5,1	8,9	0,3	3,9	0,5	1,4	0,04	1,4	0,1	3,6
5 - 10	8,5	14,9	0,1	0,7	1,8	4,7	0,2	5,3	0,3	10,2
10 - 20	13,4	23,4	0,01	0,2	4,9	12,8	0,3	10,1	0,7	22,6
20 - 40	18,0	31,3	0,001	0,02	15,0	39,2	1,1	33,4	1,4	43,8
40 +	4,9	8,5			15,8	41,4	1,6	50,7	0,61	18,5
<b>Toplam</b>	<b>57,3</b>	<b>100</b>	<b>7,8</b>	<b>100</b>	<b>38,1</b>	<b>100</b>	<b>3,2</b>	<b>100</b>	<b>3,3</b>	<b>100</b>
Eğim Sınıfları	Kullanım Dışı Alan		Su Yüzeyleri		Maden		Yerleşmeler			
	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)		
0 - 1	0,9	47,7					2,8		33,6	
1 - 2	0,2	8,3					1,6		19,8	
2 - 5	0,1	5,2	0,002	16,7	0,0003	0,4	1,7		20,3	
5 - 10	0,01	0,5	0,004	50,00	0,002	2,02	0,9		10,9	
10 - 20	0,03	1,6	0,003	33,3	0,01	10,5	0,7		8,3	
20 - 40	0,1	5,7	0,001	0,2	0,05	62,5	0,5		5,9	
40 +	0,6	31,1			0,02	25,4	0,1		0,8	
<b>Toplam</b>	<b>1,9</b>	<b>100</b>	<b>0,01</b>	<b>100</b>	<b>0,1</b>	<b>100</b>	<b>8,2</b>		<b>100</b>	

Havzada en geniş alana sahip olan özel ürün arazilerinin eğim gruplarına dağılımı incelendiğinde %78,1’inin %5 eğimin üzerinde yer aldığı görülmektedir. Bu durum geçmiş yıllarda ormanlık alanların tahrip edilmesiyle makilerin ortaya çıktığı bu alanlarda zamanla makilerin de tahrip edilerek özel ürün arazilerine (zeytin, limon, mandalina, portakal vb., gibi) dönüştürülmesi ile ilgilidir. Günümüzde özel ürün arazilerinin önemli bir kısmı

ekonomik getirisinin yüksek olmasından dolayı zeytinlikler ile kaplıdır. Özel ürün arazileri %31,3 ile en yoğun olarak %20 – 40 eğim aralığında görülmektedir. En az ise %4,4 ile %1 – 2 eğim aralığında görülmektedir. İşlemeli tarım arazilerinin %85,6'sı %0 – 1 eğim aralığında tam düzlük alanlarda yer almaktadır. Bunu %9,3 ile %1 – 2 eğim aralığına sahip düzlük alanlar takip eder. İşlemeli tarım arazilerinin en az görüldüğü eğim aralığı ise %0,02 ile %20 – 40'dır (Tablo 5). Havzanın genel arazi kullanımı içerisinde en fazla paya sahip ikinci arazi kullanım türü olan orman arazilerinin eğim dağılımı genel olarak incelendiğinde %93,5'inin %10 eğimin üzerinde yer aldığı görülmektedir. Orman arazilerinin eğim sınıflarına dağılışı detaylı olarak incelendiğinde ise %41,4 ile %40 üzeri en fazla paya sahiptir. %0,1 ile en az paya sahip olan eğim sınıfları ise %0 – 1 ile %1 – 2'dir (Tablo 5).

Çalı formasyonlarının eğim sınıflarına dağılımı genel anlamda incelendiğinde %94,2'sinin %10 eğimin üzerinde yer aldığı görülmektedir. Çalı formasyonunun eğim dağılışı detaylı olarak incelendiğinde ise %50,7 ile %40 üzeri en fazla paya sahiptir. %0,1 ile en az paya sahip olan eğim aralığı ise %0 – 1'dir (Tablo 5).

Mera arazilerinin eğim gruplarına dağılımı genel anlamda incelendiğinde %95,1'inin %5 eğimin üzerinde yer aldığı görülmektedir. Mera arazilerinin eğim derecelerine dağılışı detaylı olarak incelendiğinde ise %43,8 ile %20 - 40 eğim aralığı en fazla paya sahiptir. %0,3 ile en az paya sahip olan eğim aralığı ise %1 – 2'dir. Mera arazileri hemen hemen her eğim grubunda dağılışı göstermektedir (Tablo 5).

Yerleşim birimlerinin %73,7'si Edremit Ovası ve birikinti konilerinin bulunduğu alana karşılık gelen %0 – 5 eğim aralığında yer almaktadır. Bahsi geçen bu alanda yer alan Edremit ilçe merkezi inceleme alanındaki en önemli yerleşim birimidir. Yerleşim birimlerinin eğim dağılışı detaylı olarak incelendiğinde ise %33,6 ile %0 - 1 eğim aralığı en fazla paya sahiptir. %0,8 ile en az paya sahip olan eğim aralığı ise %40 derece üzeridir (Tablo 5).

Kullanım dışı alanlar, su yüzeyleri ve maden alanları ayrı ayrı incelendiğinde ise maden alanının önemli bir bölümü %98,4'ü %10 ve üzerinde yer almaktadır. Bu durum maden alanının tepelik alanda yer alması ile ilgilidir. Su yüzeylerinin neredeyse tamamı %2 – 40 aralığında yer almaktadır. Kullanım dışı alanlar hemen hemen her eğim grubunda yayılışı göstermektedir. Bu arazi kullanım türünün en yaygın görüldüğü eğim aralığı ise 1,2 km<sup>2</sup> ile %56'lık bir paya sahip olan %0 – 2'dir. Bunun sebebi bataklık alanın burada yer alması ile ilgilidir. En az yayılışı gösterdiği alan ise %0,5 ile %5 – 10 eğim aralığıdır (Tablo 5).

#### 4. Sonuç, Tartışma Ve Öneriler

Edremit Çayı Havzası'nın arazi kullanımının çoğunlukla yükselti ve eğim şartları uyumlu olduğu söylenebilir. Ancak özel ürün tarımının yapıldığı arazilerin bir bölümü özellikle zeytinlikler ve yerleşim birimlerinin konumu doğal ortamdan yararlanma ve sürdürülebilir arazi kullanımı ve planlaması açısından problemlidir. Özellikle arazi kullanım kabiliyeti açısından çok yoğun ekim dikim faaliyetlerine elverişli tarımsal amaçlı kullanılması gereken 1. sınıf araziler, geri dönüşü mümkün olmayacak şekilde kaybedilme riski ile karşı karşıyadır. Eğim ve yükseltinin arttığı alanların orman formasyonu, çalı formasyonu ve mera arazisi olarak kullanılması ise doğal ortamdan faydalanma ve sürdürülebilir bir kullanım için uygundur.

İnceleme alanında doğal arazi örtüsünün değişim yönü incelendiğinde; özellikle orman arazilerinin tahrip edilerek ekonomik getirisinden dolayı yükselti ve eğim özelliklerine dikkat edilmeden özel ürün arazilerine (zeytinlikler vb.) dönüştürüldüğü görülmektedir. Bu durum arazi degradasyonuna zemin hazırlamaktadır. Eğimin %0-5 arasında değişiklik gösterdiği, 0-100 metre aralığında kalan sahalarda zeytinlik araziler ortadan kaldırılarak 2. konut alanlarına dönüştürülmektedir. Ayrıca yerleşim birimlerinin önemli bir bölümü de (%93,9'u 0-100 metre aralığında; %73,7'si ise %0-5 eğim aralığında) burada yer almaktadır. Düzlük, dalgalı düzlük ve az eğimli yamaçlara karşılık gelen bu alanlar beşerî faaliyetler açısından yoğun olarak kullanılmaktadır. İnceleme alanının çevresinde daha önce yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde, arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliği açısından bu çalışma ile benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, arazilerin potansiyellerine uygun olmayan kullanılmaları nedeniyle sorunlar yaşandığı anlaşılmaktadır. Bu sorunlar sebebiyle gelecekte arazi örtüsü - arazi kullanımında meydana gelen değişimlerden kaynaklı zararların oluşması beklenmektedir. Zira yüksek potansiyelli arazilerin yerleşme, sanayi, turizm, ulaşım gibi sektörlere tahsisi, aksine düşük potansiyelli arazilerin ise tarımsal faaliyetler için kullanılması sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz yönde etkileyecektir. Milli kaynakların potansiyeline uygun, uzun süreli olarak en yüksek verim ve geliri elde edilebilecek şekilde planlanması ve kullanılması, gelecek nesillerin yaşamını kolaylaştırır. Ayrıca bu tür araştırmalar coğrafya bilgisinin ülkelerin gelecek kurgulamasındaki rolünün anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Bu kapsamda arazi potansiyeline uygun şekilde arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasının yapılması, bu sınıflandırmanın da merkezi ve yerel yönetimlerce mekânsal planlamada kullanılmalarının sağlanması önerilmektedir.



**Şekil 6:** Eğim ve yükseltinin nispeten düşük olduğu platoluk sahada yürütülen zeytin tarımı faaliyeti, eğim ve yükseltinin arttığı dağlık sahalarda Orman Formasyonu ve Kullanım Dışı alanlar



**Şekil 7:** Aşınım yüzeyi üzerine yerleşmiş Ortaoba Kırsal Mahallesi ve eğimli yamaçlarda yürütülen zeytin tarımı faaliyeti



**Şekil 8:** Edremit Çayı'nın mansabından sazlık bataklık saha ve ova üzerine yerleşmiş Edremit şehri

### Kaynaklar

- Akgül, M. (1994). Daphan Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıflaması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 14-29.
- Altınbaş Ü., Çengel M., Uysal H., Okur İ. B., Okur N., Kurucu Y. ve Delibacak S. (2018). *Toprak Bilimi (8. Baskı)*. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 557.
- Akbulak, C. (2010). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası'nın Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7, 2, 557-576.
- Akbulak, C., Erginal, A.E. ve Öztürk, B. (2008). Gelibolu Yarımadası'nın Kuzeybatı Kıyılarında Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama ile İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 41-50.
- Akkan, E. (1971). Bingöl'ün Yer Değiştirmesinde Rol Oynayan Jeomorfolojik Etkenler. *Jeomorfoloji Dergisi*, 3, 38-42.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası (1. Baskı)*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2012). Kazdağları ve çevresinin ekolojik özellikleri. *1. Kazdağları Ulusal Çalıştayı*, 10-18, Balıkesir.
- Atalay, İ. (2013). *Doğa Bilimleri Sözlüğü (2. Baskı)*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri (Genişletilmiş 2. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2016). A New Approach To The Land Capability Classification: Case Study Of Turkey. International Conference – Environment At A Crossroads: Smart Approaches For A Sustainable Future, *Procedia Environmental Sciences*, 32, 264-274.
- Atalay, İ. ve Değerliyurt, M. (2015). Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*, 500-520, Samsun.

- Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası (1. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. ve Gökçe Gündüzoğlu, A. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması (1. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Başayığıt, L. (2004). CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4), 366 – 374.
- Bathrellos, G. D. (2007). An Overview in Urban Geology and Urban Geomorphology. *Bulletin of the Geological Society of Greece, 11th International Congress*, 1354-1364, Athens.
- Bayar, R. (2018). Arazi kullanımı açısından Türkiye’de tarım alanlarının değişimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16 (29), 187 – 200.
- Benek, S. ve Şahap, A. (2016). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Şehircel Gelişimin Arazi Kullanımına Etkisinin İncelenmesi: Şanlıurfa Şehri Örneği. *Turkish Studies- International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic.*, 11 (8) Spring, 79-102.
- Bilgin, A. (1989). Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfoloji. *Jeomorfoloji Dergisi*, 17, 35-43.
- Coates, D. (1976). *Urban Geomorphology*. Geological Society of America, Boulder, Colo, USA.
- Coşkun, M. ve Uzun Turan, A. N. (2016). The Comparison of The Forms of Land Capability Classification of Atalay and USA in Eskişehir Province (Turkey). *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 4: 72-92.
- Cürebal, İ. (2003). *Madra Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfoloji Etüdü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A. ve Sönmez, S. (2008). Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu (20-23 Ekim 2008)*, 328-339, Çanakkale.
- Çelebi, H. (1973). Toprak Tasnifinin Tarihçesi, Gayeleri ve Kullanıldığı Sahalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi – Journal Of The Faculty Of Agriculture*, 4 (3), 127-140.
- Çelik, M. A. (2012). İslahiye İlçesi Arazi Kullanımı Üzerinde Yükselti, Eğim ve Toprak Faktörlerinin Etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (4), 173-186.
- Çokoyoğlu, S. (2008). *Alibey ve Kağthane Havzalarında Arazi Kullanımı ve Sorunlarının 50 Yıllık Değişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çolak, H. E. ve Memişoğlu, T. (2018). Trabzon İlinde Tarımsal Arazi Kullanımındaki Zamansal Değişimin CBS ile Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18 (3), 946-958.
- Dağlı, D. ve Çağlayan, A. (2016). Analitik Hiyerarşi Süreci ile Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi: Melendiz Çayı Havzası Örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, 66, 83-92.
- Değerliyurt, M. (2014). Kentlerde Mekânın Kullanımını Etkileyen Faktörler. *Kent Çalışmaları I* (Editörler: Arif Keçeli-Şaban Çelikoğlu), 167-205, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Değerliyurt, M., Çabuk, S. N. ve Aksu, R. (2014). Sürdürülebilir Kentsel Gelişim için Yerleşime Uygun Alanların Belirlenmesi: İskenderun Kenti Örneği. *Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi (4-6 Haziran 2014)*, 380-389, Muğla.
- Demirağ Turan, İ., Dengiz, O. ve Kaya, N.S. (2021). Arazi Örtüsü / Arazi Kullanım Değişimlerinin Farklı Zamanlı Landsat Uydu Görüntüleri ile Belirlenmesi: Çarşamba Delta Ovası Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (81), 141-152.
- Dengiz, O. ve Demirağ Turan, İ. (2014). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişiminin Belirlenmesi: Samsun Merkez İlçesi Örneği (1984-2011). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 78-90.
- Diao, C. (1999). *Urban Geomorphology*. Southwest China Normal University Press, Chongqing, People’s Republic of China.
- Durak, M. (2019). *Edremit ve Zeytinli Çayı Havzalarının (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2008). Quantifying The Effect of Landuse Change on Olive Tree Cultivation in The Vicinity of Edremit Between 1979 and 2006 Using GIS and RS Techniques. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17 (6), 696-704.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ. ve Sönmez, S. (2012). Land Use and Land Cover Change Detection in Karınca River Catchment (NW Turkey) Using GIS and RS Techniques. *Journal of Environmental Biology*, 33, 439-447.
- Efe, R., Soykan, A. Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2012). Kazdağları Ekosistemi ve Ekolojisi. *Kazdağları Ulusal Çalıştayı*, Balıkesir.

- Ege, İ. (2008). *Bolkar Dağları'nın Doğu Kesiminde Jeomorfolojik Birimler Üzerinde Arazi Kullanımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ege, İ. ve Özçağlar, A. (2014). Sürdürülebilir Arazi Kullanımı Bakımından Gülek Kasabası Yaylaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(26), 81-108.
- Erginal, A. E. ve Erginal, G. (2003). Çanakkale Şehrinde Yer Seçiminin Jeomorfolojik Açından Değerlendirilmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 9, 94-116.
- Erkal, T. ve Taş, B. (2013). *Jeomorfoloji ve İnsan (Uygulamalı Jeomorfoloji)*. Yeditepe Yayınevi, İstanbul.
- Erkoçak, A., Dengiz, O. ve Kılıç, Ş. (2010). Land Use Capability Class Data With Land Forms Using GIS Case Study, Samsun-Bafra District. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25 (2), 102-107.
- Erol, O. (1976). Ankara Şehrinin Gelişmesinde Doğal Koşulların Etkisi. *50. Yıl Konferansları*, Ankara Üniversitesi D.T.C.F. Yayınları No: 257, 45-56, Ankara.
- Erol, O. (1993). Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemi. İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, Sayı: 10, İstanbul.
- Everest, T., Akbulak, C. ve Özcan, H. (2011). Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (3), 2541-2547.
- Gupta, A. and Ahmad, R. (1999). Geomorphology and the Urban Tropics: Building an Interface Between Research and Usage. *Geomorphology*, 31, 133-149.
- Gülersoy, A. E. (2008). *Bakırçay Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bil. Enstitüsü, İzmir.
- Gülersoy, A. E. (2013). Bakırçay Havzası'nda Arazi Kullanımı ile Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, 6, 1-20.
- Gülersoy, A. E. (2014). Seferihisar'da Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1984-2010) ve İdeal Arazi Kullanımı İçin Öneriler. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 155-180.
- Günel, N. (1993). Marmara ve Ege Bölgelerinde Kır Yerleşmelerinin Yükselti Kademelerine Göre Dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 143-154.
- Gündoğan, R., Çullu, M. A., Karlı, B., Şenol, S., Dinç, U. Soysal, M. ve Başar, M. (1995). "Arazi Kullanım Planlamasına Multidisipliner Bir Yaklaşım", Bozova Arazi Kullanım Planlaması. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, Cilt: 1, 173-183.
- İnan, F. (2019). *Altıeylül İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kaçmaz, M. ve Döker, M.F. (2021). Sapanca Gölü Havzası'nda Arazi Kullanımı ve Mekânsal Değişim. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 19, 1, 161-194.
- Kara, F. ve Karatepe, A. (2012). Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Beykoz İlçesi (1986-2011) Arazi Kullanımı Değişim Analizi. *Marmara ve Coğrafya Dergisi*, 25, 378-389.
- Karadoğan, S. ve Özdemir, M. A. (2002). Malatya Şehri Doğusunda Jeomorfolojik Özelliklerden Kaynaklanan Sorunlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 31-46.
- Koçman, A. (1991). İzmir'in Kentsel Gelişimini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri ve Bunlara İlişkin Sorunlar. *Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 3, 101-122.
- Öncel, B. (2016). *Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Özdemir, M. A. (1996). Türkiye'de Büyük Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfolojik Esaslar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (2), 209-222.
- Özdemir, M.A. ve Bahadır, M. (2008). Yalova İlinde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Dergisi*, 17, 1-15.
- Özdemir, M. A. ve Şenkul, Ç. (2007). İscehisar Havzası'nda Arazi Kullanımı ve Sorunları. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12 (17), 111-135.
- Özşahin, E. (2010). İskenderun Akaçlama Havzasında (Hatay) Arazi Örtüsünün Zamansal Değişimi. *Turkish Studies- International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5 (2) Spring, 1288-1312.
- Özşahin, E. (2011). Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir). *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (7), 187-205.
- Özşahin, E. ve Özder, A. (2011). Antakya Şehri ve Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin Zamansal Değişimi (HATAY). *Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistemik ve Bölgesel*, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, No: 5, 657-680, İstanbul.
- Özşahin E. (2015). Kent Planlaması ve Jeomorfoloji. *Kent Çalışmaları II*. (Ed. Karakuyu, E., Keçeli, A. & Çelikoğlu, Ş.), Pegem Akademi Yayınları, 215-231.

- Özşahin, E. ve Eroğlu, İ. (2018). Tekirdağ İlinin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması. *International Journal of Human Sciences*, 15 (2), 835-854.
- Özşahin E. ve Kaymaz, Ç. K. (2015). CBS ve AHS Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20 (33), 111-134.
- Sarı, H. ve Özşahin, E. (2016). Corine Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı / Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi. *Alinteri Journal Of Agriculture Science*, 30 (1), 13-26.
- Şengün, M. T. (2000). *Uluova'da Jeomorfolojik Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Şengün, M. T. (2008). *Uluova'da Jeomorfolojik Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 20-23 Ekim 2008 (Prof. Dr. Mehmet Ardos Anısına)*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 167-183, Çanakkale.
- Tağıl, Ş. (2014). Edremit Körfezi'nin Kuzey Sahil Bölgesinde Peyzaj Paterni ve Arazi Örtüsünün Zamansal ve Mekânsal Değişimi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (31), 1-16.
- Taş, B. (2006a). *Tosya İlçesinde Araziden Yararlanma ve Planlamaya Yönelik Öneriler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Taş, B. (2006b). *Tosya İlçesinde Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri*. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4(1), 43-66.
- Taş, B. ve Yakar, M. (2010). Afyonkarahisar İlinde Yükselti Basamaklarına Göre Arazi Kullanımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 8 (1), 57-75.
- Tekeş, A ve Cürebal, İ. (2017). Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırması: Manisa – Şehzadeler İlçesi. *Türk Coğrafya Kurumu 75. Yıl Uluslararası Kongresi*, 445-464.
- Tekeş, A. (2017). *Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırması: Manisa – Şehzadeler İlçesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Tekeş, A ve Cürebal İ (2019). Arazi Kullanımı ile Yükselti ve Eğim Özellikleri Arasındaki İlişkinin Analizi: Şehzadeler (Manisa) İlçesi. *Turkish Studies Social Sciences*, 14 (4), 1787-1806.
- Toker, E. (2010). *Borçka ve Deriner Barajlarının Çoruh Havzası'nda Neden Olduğu Arazi Kullanım Değişiminin ve Arazi Tahribatının İrdelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tunçdilek, N. (1985). *Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
- Tümertekin, E. ve Özgüç, N. (2009). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Türkmen, F. (2004). *Ordu'da Melet Irmağı ve Turna Suyu Nehirleri Arasında Kalan Arazilerin Detaylı Arazi Kabiliyet Sınıflaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, M. (2018). *Karesi İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Yılmaz, E. (2018). *Edremit Çayı Havzasının (Balıkesir) Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Yorulmaz, A., Atatanır, L., Aydın, G. ve Şenol, S. (2011). "Tavas Ovası Topraklarında Potansiyel Arazi Kullanımlarının Belirlenmesi". *Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Sempozyumu*, 38-48.

---

#### **Etik, Beyan ve Açıklamalar**

---

**1. Etik Kurul izni ile ilgili;**

Bu çalışmanın yazar/yazarları, Etik Kurul İznine gerek olmadığını beyan etmektedir.

**2. Bu çalışmanın yazar/yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedir.**

**3. Bu çalışmanın yazar/yazarları kullanmış oldukları resim, şekil, fotoğraf ve benzeri belgelerin kullanımında tüm sorumlulukları kabul etmektedir.**

**4. Bu çalışmanın benzerlik raporu bulunmaktadır.**

---

