



Tınaz Dağının (Burdur) sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımı açısından 20 yıllık değişimi

Ahmet Acarer ^{1*}, Ahmet Mert ¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Isparta, Türkiye

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 04/11/2024

Kabul Tarihi: 07/01/2025

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1578759>

*Corresponding author:

[aacarer32@gmail.com](mailto:aacar32@gmail.com)

ÖZ

Araştırma Makalesi

Giriş ve Hedefler Bu çalışma, Tınaz dağı (Burdur) yöresinde bulunan maden ocaklarının sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımının 20 yıllık değişimini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Yöntemler Çalışma alanı için 2004 ve 2024 yıllarına ait Landsat uydu verileri indirilmiştir. Arazi kullanım sınıflarını belirlemek için indirilen uydu verilerine

segmentasyon uygulanmıştır. İki yıl için elde edilen segmentasyon farkları sosyoekonomik koşullardaki değişimi yorumlamak için kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen bu segmentasyon verileri çalışma alanı ölçeğinde oluşturulan 500x500 m büyüklüğündeki kareler yardımıyla alanın Shannon-Wiener çeşitlilik indisi haritalamasında kullanılmıştır.

Bulgular 2004 ve 2024 yılları için oluşturulan çeşitlilik indeksi haritaları incelendiğinde, yıllar içerisinde maden sayısının arttığı ve alandaki parçalanmayı artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca zaman içerisinde alanın parçalanması yöresinin sosyoekonomik koşullar ve arazi kullanımı açısından da önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir.

Sonuçlar Doğal ekosistemlerin sosyoekonomik koşullar ve arazi kullanımı açısından izlenmesine yönelik bu çalışmada kullanılan yöntemler, planlamacılar ve karar vericilere nitelikli bilgi sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arazi örtü kullanımı, çeşitlilik indisi, segmentasyon, Shannon-Wiener, sosyoekonomik durum, uydu görüntüsü, uzaktan algılama

Socioeconomic conditions and land use changes of Tınaz Mountain (Burdur) in 20 years

ABSTRACT

Background and aims This study aim to reveal the 20-year change in socioeconomic conditions and land use of mine quarries located in the Tınaz Mountain (Burdur) district.

Methods Landsat satellite data for the study area for 2004 and 2024 were downloaded. Segmentation was applied to the downloaded satellite data to determine land use classes. The segmentation differences obtained for two years were used to interpret the change in socioeconomic conditions. In addition, these segmentation data obtained were used in the Shannon-Wiener diversity index mapping of the area with the help of 500x500 m grids created at the study area scale.

Results When the diversity index maps created for 2004 and 2024 were examined, it was determined that the number of mines increased over the years and increased the fragmentation in the area. In addition, it has been determined that the fragmentation of the area has changed significantly over time in terms of socio-economic conditions and land use.

Conclusion The methods used in this study to monitor natural ecosystems in terms of socioeconomic conditions and land use will provide qualified information to planners and decision-makers.

Key Words: Land cover use, diversity index, segmentation, Shannon-Wiener, socioeconomic status, satellite image, remote sensing

Bu makaleye atıf:

Acarer, A., Mert, A., 2025. Tınaz Dağının (Burdur) sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımı açısından 20 yıllık değişimi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 11(1), 1-9.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

1. Giriş

Dünya üzerindeki doğal ekosistemlerden biri olan orman ekosistemleri sürdürülebilir yaşamın temel bileşenlerinden birisidir (Menteşe ve ark., 2019). Orman ekosistemleri insanların yiyecek, su, oksijen, yakacak odun, turizm ve rekreasyon faaliyetleri gibi birçok ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Korkmaz, 2002; Grebner et al., 2021). Geçmişten günümüze kadar insanların birçok ihtiyaçlarını karşılayan bu ekosistemler (Noble and Dirzo, 1997) Türkiye kapsamında değerlendirildiğinde, 2024 yılı itibari ile ülke alanının yaklaşık %29,8'ünü kaplamaktadır (OGM, 2024). Türkiye'nin karasal ekosistemlerinin yaklaşık 1/3 ünü kaplayan orman ekosistemleri (Korkusuz and Dirik, 2011) birçok bitki ve yaban hayvan türüne ev sahipliği yapmaktadır (Wiersum, 1997). Başka bir ifadeyle, içerisinde barındırdığı farklı canlı veya cansız organizmalar sayesinde orman ekosistemleri biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır (Morales-Hidalgo et al., 2015; Mori et al., 2017; Dölarıslan ve ark., 2018; Teshager et al., 2018).

Biyolojik çeşitlilik kavramı, farklı bilim disiplinleri tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Newing, 2010). Bu tanımlamalara göre biyolojik çeşitlik, farklı ekosistemler (orman ekosistemi, tuzlu ve tatlı su ekosistemleri, dağ ekosistemi, mağara veya vadi ekosistemleri gibi) içinde bulunan canlılar arasındaki yapısal, işlevsel ve tür çeşitliliğinin yanı sıra, bu çeşitliliğin değişkenliği ve sürekliliği olarak ifade edilmiştir (Gülsoy and Özkan, 2008; Negiz ve ark., 2015; Özkan ve ark., 2020).

Belirli bir alan içerisindeki canlı çeşitliliği olarak nitelendirilen biyolojik çeşitlilik kaynaklarıyla insanlar sürekli etkileşim halindedir (Kim and Weaver, 1994; Cocks, 2006; Tekeş ve ark., 2024). Dolayısıyla Dünya üzerindeki insan nüfusundaki hızlı artış, doğal kaynakların aşırı ve bilinçsiz bir şekilde kullanılmasına yol açmaktadır (Uzun, 2018). Başka bir değişe, insanlar biyolojik çeşitlilik kaynaklarından ekonomik ve ekolojik olarak sürekli faydalanmıştır (Pandey, 2002; Vinceti et al., 2013; Babafemi et al., 2023). Doğal kaynakların ekonomik ve sosyal açıdan kullanımı sürdürülebilirlik ilkesi için önem arz etmektedir (Hackett and Dissanayake, 2014; Yan et al., 2018; Hajiyev, 2019; Kumar et al., 2024). Doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması ve olumsuz çevresel etkilerin en az seviyede tutulması günümüzün en önemli ekonomik ve ekolojik zorluklarından bazılarıdır (Ribot, 2002). Örneğin; mermer ocakları gibi madencilik faaliyetleri, doğal ekosistemler üzerinde önemli bir baskı oluşturmakta ve bu durum doğal dengenin ekolojik ve ekonomik açıdan korunmasını zorlaştırmaktadır (Salem, 2021). Özellikle su kaynakları gibi ayrıcalıklı bölgelerde kurulan maden ocaklarında bu durum daha da belirgin hale gelmektedir (Schir, 2010; Erdem, 2024).

Ekolojik dengenin sağlanması ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak için madencilik faaliyetlerinin çevreye duyarlı bir şekilde planlanması gerekmektedir. Bu plan doğrultusunda gürültü ve toz kirliliğinin minimize edilmesi ile su ve biyolojik çeşitlilik kaynaklarının korunması sağlanmalıdır. Ayrıca madencilik sektörünün çevreye verdiği olumlu ya da olumsuz etkileri özel olarak incelenmelidir. (Praveen et al., 2017; Hosseinpour et al., 2022; Gül and Gül, 2023; Erdem, 2024). Bu aşamada maden ocak sahasının bulunduğu yörede

yaşayan halk üzerindeki sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımının da dikkate alınmalıdır (Veiga et al., 2001; Capitano et al., 2017; Erdem, 2024).

Madencilik faaliyetleri orman alanlarının parçalanması, daralması ya da yok olması gibi geri dönüşü olmayan birçok ekolojik kayıplara sebep olmaktadır (ÇŞİDB, 2022). Bu faaliyetlerin etkisiyle meydana gelen değişikliklerin belirli zaman aralıklarıyla izlenmesi sürdürülebilir ormancılık faaliyetleri için önemli görölmektedir. İzleme çalışmalarında arazi yapısının tespiti ve haritalandırılması için uzaktan algılama verileri (hava fotoğrafı ve uydu görüntüleri) genel olarak tercih edilmektedir. Özellikle geniş coğrafi bölgeler için uydu görüntülerinden türetilen değişkenler baz alınarak arazi yapısındaki farklılaşma ortaya koyulmaktadır. Ayrıca uydu görüntülerinin sınıflandırılması ya da hava fotoğraflarının yorumlanması arazi kullanımı hakkında da önemli bilgiler vermektedir (Noss, 1999; Şentürk, 2008; Özdemir ve Özkan, 2009; Tekin et al., 2018; Türksöy, 2018; Turan vd., 2024).

İnsanoğlunun var olduğu günden bu yana alan örtüsünün sunduğu olanaklar arazi kullanımı olarak nitelendirilmiştir (Gül ve Erşahin, 2019; Tekeş ve Cürebal, 2019). Ancak doğanın tarım, orman ve mera olarak sunduğu alanların; kentleşme ve sanayileşme nedeniyle müdahale görmesi arazi kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Yani arazi kullanımı üzerindeki değişiklikler doğrudan ya da dolaylı nedenlerle olduğu gibi insan etkisiyle de gerçekteşmektedir (Kalaycı, 2021). İnsanların bilinçsiz şekilde arazi kullanımı ya da madencilik çalışmalarının yanlış arazi kullanım sınıflarındaki faaliyetleri toprak kayıplarına, bünyesindeki bitki, hayvan ve su kaynaklarının değişime uğramasına sebebiyet vermektedir. Sonuç olarak; madencilik faaliyetleri arazi kullanımında geri dönüşmez hasarlara neden olmaktadır (Uzun ve Somuncu, 2013).

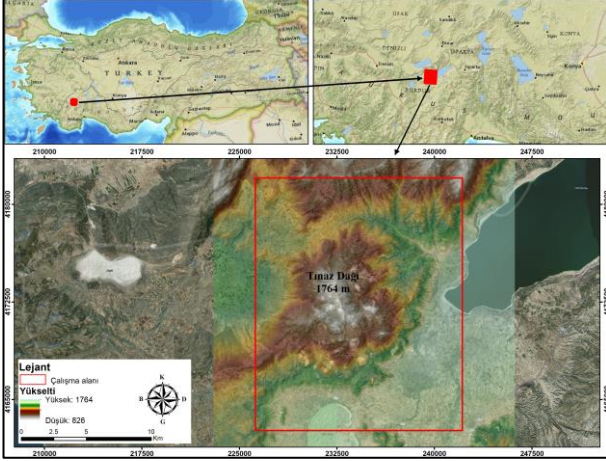
Bu bağlamda, Türkiye'nin güneybatısında yer alan Burdur ili, arazi kullanımında değişikliklere yol açan madencilik faaliyetlerinin etkilerini açıkça gözler önüne sermektedir. İl sınırları içinde yer alan Tınaz Dağı da bu faaliyetlerden önemli ölçüde etkilenmiştir (Erdem, 2024). Bu çalışmada, Tınaz Dağı bölgesinde bulunan maden ocaklarının sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımı üzerindeki 20 yıllık değişimi ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, Tınaz Dağı ve çevresindeki maden ocaklarının 2004 ve 2024 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak hem sosyoekonomik hem de arazi kullanımındaki değişimler incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Çalışma alanı

Bu çalışma Burdur il sınırları içerisinde yer alan Burdur Gölü Havzası'nın güney batı kısmında bulunan Tınaz Dağı ve çevresinde gerçekteştirilmiştir. Seçilen alan içerisinde çok sayıda maden ocağının olması (Erdem, 2024) yörenin sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımı açısından değerlendirilmesi için önem arz etmektedir. İnsanların doğrudan yada dolaylı olarak etkilendiği çalışma alanı içerisinde yer alan köyler ve nüfus sayıları řu şekildedir: Armut köyü (170), Akçaköy Köyü (243), Büyük Yaka Köyü (257), Çardak Köyü (101), Çinbilli Köyü (75), Elde Köyü (78), Gökçeyaka Köyü (153), Harmanlı Köyü (393), Karakent Köyü (293), Karaköy Köyü (65), Kavacık Köyü (140), Kumluca Köyü (121), Örencik

Köyü (178), Yarıköy Köyü (373), Yarışlı Köyü (629) ve Yayla belı Köyü (156)'dır (TÜİK, 2024) Çalışma alanının en düşük rakımı 826 m ile Burdur Gölü olup en yüksek rakım ise 1764 m ile Tınaz Dağı'dır. Çalışma alanı toplam 39.900 ha büyüklüğünde bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1). Alanın büyüklüğü, bağıl yükselti farkı ve içerisindeki yerleşim yerlerinin dağılımını göz önünde bulundurulduğunda, yörenin sosyoekonomik koşullar ve arazi kullanımı açısından değerlendirilmesi önem arz etmektedir.



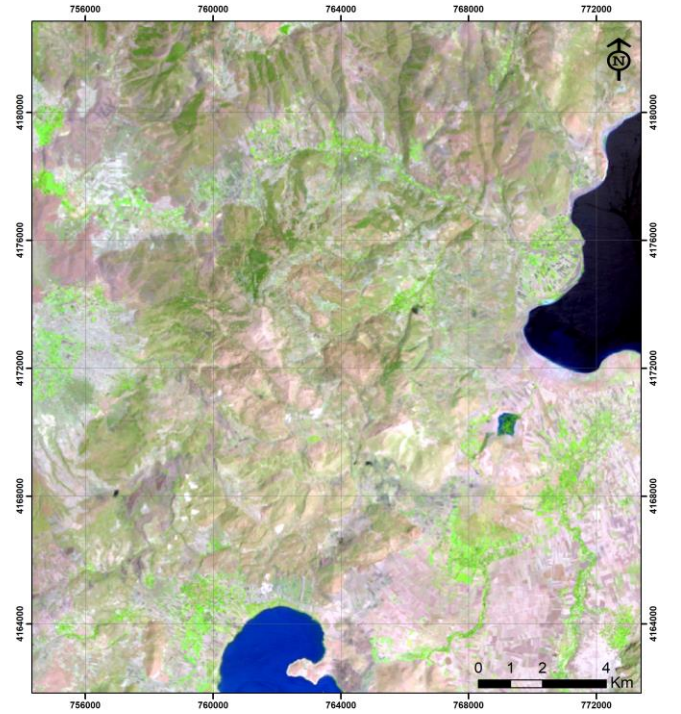
Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası

2.2 Uydu verileri

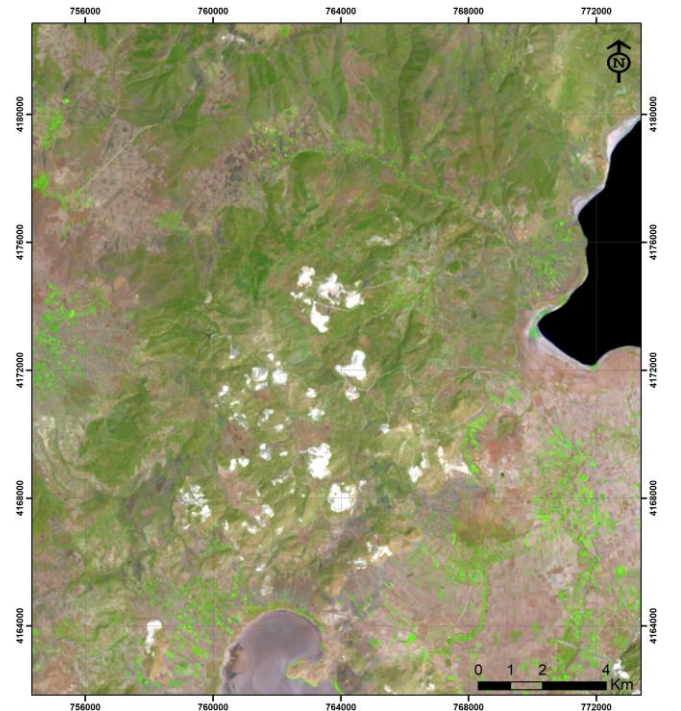
Çalışma alanında maden ocaklarının yoğun faaliyeti nedeniyle arazi kullanımda meydana gelen değişimin izlenebilmesi için Tınaz Dağı ve çevresine ait ücretsiz olarak kullanıma sunulan 28.07.2004 Landsat 4-5 TM C2 L2 (Şekil 2) ile 30.07.2024 tarihli Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 (Şekil 3) iki farklı uydu görüntüsü <https://earthexplorer.usgs.gov/> internet adresinden indirilmiştir. Bu uydu görüntüleri radyometrik, atmosferik ve geometrik düzeltmeleri yapılmış halde indirilmiştir.

2.3 Görüntü segmentasyonu

Uydu verileri (uydu görüntüsü ve hava fotoğrafı) üzerinde yer alan objelerin sistematik olarak alt katmanlara ayrılarak belirlenmesi için görüntü segmentasyon işlemi uygulanmaktadır. Görüntü segmentasyon işlemi bir görüntü zenginleştirme olarak da nitelendirilmektedir (McCormick, 1999; Mert, 2013). Görüntü segmentasyon işlemi ilk olarak 1976 yılında Ketting ve Langrebe tarafından geliştirilmiştir (Holmgren, 2004). Son yıllarda ise yüksek çözünürlüğe sahip uydu verilerinin sınıflandırılmasında geleneksel sınıflandırma yöntemlerinin yetersiz kaldığı için segment temelli ve görüntü segmentasyon sınıflandırmasına ilgi oldukça artmıştır (Ivits et al., 2005; Arroyo et al., 2006; Özdemir ve ark., 2008). Bu durumun temel sebebi görüntü segmentasyonu kullanılarak benzer yansıma değerine sahip piksellerin gruplandırılarak arazi kullanımı hakkında tahminlerin yapılabilmesidir. Ayrıca son yıllarda gelişen teknoloji ile, konuya ilişkin ilk yazılım olan *Definiens Developer 7* programının kullanıcılar için sunduğu kolaylıklarda segmentasyon işlemine olan ilgiyi arttırmıştır (Mert, 2013).



Şekil 2. 28.07.2004 yılına ait Landsat 4-5 TM C2 L2 uydu görüntüsü



Şekil 3. 30.07.2024 yılına ait Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydu görüntüsü

2.3.1 Definiens Developer yazılımı ile görüntü segmentasyonu işlemi

Yapılan bu çalışmada *Definiens Developer 7* yazılımı ile görüntü segmentasyonu algoritması tercih edilmiştir. Görüntü segmentasyonu algoritması, mekansal ve spektral ölçütleri baz alarak birbirine yakın özelliğe sahip pikselleri homojen parçalar olarak sınıflandırmaktadır (Definiens, 2007; Definiens, 2012).

Yapılan bu sınıflandırmada somut olarak kesin ve doğru bir segmentasyon seçeneğinden söz edilememektedir. Çünkü çalışmanın amacına uygun olması için en uygun segmentler oluşturulana kadar çok sayıda segmentasyon işlemi uygulanmalıdır (Imaging, 2003). Bu uygulamada amaca yönelik en uygun homojenliği sağlayarak pikselden nesneye doğru, uygun yapıyı ortaya çıkarmaktır. Uygun yapının segmentasyon işlemiyle ortaya koymak için biçim, bütünlük, ölçek, renk ve yumuşaklık değişkenleri kullanılmaktadır. Bu değişkenler baz alınarak oluşturulan bir fonksiyon yardımıyla pikselden segmente ve buradan da daha büyük segmentlere doğru sınıflandırılan bir yapı oluşturulmaktadır. Daha açık bir ifadeyle küçük piksellerden nesne bütünlüğünü tanımlayacak hiyerarşik yapı ortaya koyulmaktadır (Rego, 2003; Mert, 2013; Tekin ve ark., 2018)

Çalışmanın amacına yönelik uygun nesnelere *Definiens Developer* yazılımında belirlendikten sonra sınıflandırma işlemine geçilmektedir. Bu aşamada alan içerisindeki nesnelere ya da arazi kullanım sınıflarına göre uygun ve gerçekçi bir segmentasyonun önemi oldukça büyüktür. Dolayısıyla alan içerisindeki gerçek nesnelere ya da arazi kullanım sınıflarını en az segmentle ifade edebilecek yapıyı oluşturmak, bunun yanında heterojenliği de dengede tutmak gerekmektedir (Imaging, 2003; Definiens, 2007; Mert, 2013; Tekin ve ark., 2018).

2.4 Shannon-Wiener (H) çeşitlilik hesabı

Farklı yıllara ait uydu görüntüleri üzerindeki nesnelere ya da arazi kullanımına uygun segmentasyon analizi gerçekleştirildikten sonra çeşitlilik hesaplama yöntemine geçilmektedir. Bu aşamada çalışma alanı farklı büyüklükteki hücrelere bölünmektedir. Bu kareli işlemi çalışmanın amacına ve büyüklüğüne göre 500x500m, 750x750m, 1000x1000m ve 1500x1500m gibi birçok farklı ölçeklerde gerçekleştirilebilmektedir (Tekin et al., 2018). Her bir karenin içerisine düşen yama (ing:patch) alanı ve sayısı dikkate alınarak çeşitlilik hesabı yapılabilmektedir. Doğal ekosistemlerin bütünü ya da bir parçası için çeşitlilik değeri hesaplanırken kullanılan birçok indis bulunmaktadır (Heip and Engels, 1977; Gülsoy ve Özkan, 2008; Negiz ve ark., 2023; Özdemir, 2024).

Bu indislerden birisi de Shannon-Wiener çeşitlilik indisidir (Shannon and Weaver, 1949). Ekoloji ve arazi kullanımı ile ilgili çalışmalarda Shannon-Wiener indisi diğer indislere nazaran daha çok tercih edilmektedir (Gorelick, 2006). Shannon-Wiener (H) çeşitlilik indisi ile yapılan hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Shannon, 1948).

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

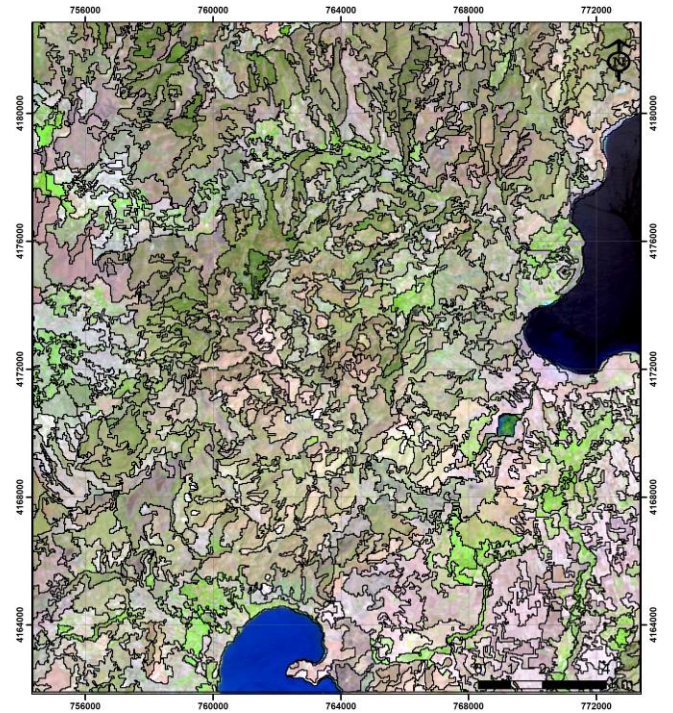
Formül içerisinde yer alan P_i örnek toplum içerisindeki her bir türe ait bolluk verisinin oransal değerlerini ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle toplum içerisinde bir türe ait bolluk değerinin (n), toplam bolluk değerine (N) oranı P_i değerini vermektedir (Bromiley et al., 2010).

3. Bulgular

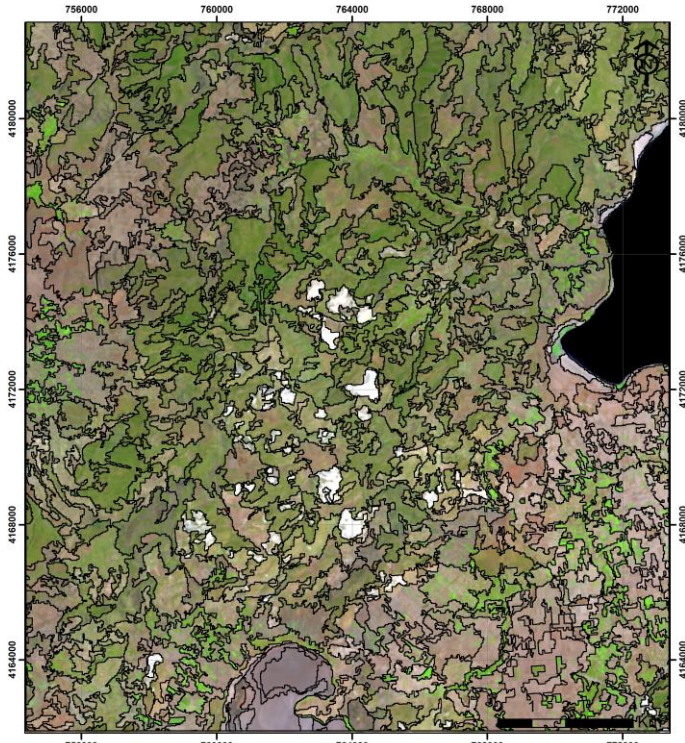
Tınaz Dağının (Burdur) sosyoekonomik koşulları ve arazi kullanımını açısından 20 yıllık değişiminin değerlendirilmesi amaçlanan bu çalışmada farklı yıllara ait uydu görüntülerine

segmentasyon işlemi uygulanmıştır. *Definiens Developer* yazılımı yardımıyla Tınaz dağı ve çevresini kapsayan 28.07.2004 tarihli Landsat 4-5 TM C2 L2 ve 30.07.2024 tarihli Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydu görüntülerine çoklu çözünürlüklü segmentasyon (ing: multiresolution segmentation) işlemi uygulanmıştır. Çoklu çözünürlüklü segmentasyon işlemi yardımıyla Landsat 4-5 TM ve Landsat 8-9 OLI/TIRS uydu görüntüleri farklı yamalara (ing:patch) ayrılmıştır. Yamalara ayırma işleminde farklı renk, şekil ve ölçek faktörleri denenerek en uygun arazi kullanım sınıflarının ayrılması hedeflenmektedir (Mert, 2013). Yapılan bu çalışmada arazi kullanım sınıflarının ayrılması aşamasında değişikliğin olduğu 2024 yılı uydu görüntüsü kullanılmıştır. En iyi ayrımı veren parametre değerleri 2004 yılı uydu görüntüsüne de uygulanmıştır. En iyi ayırımı sağlayan segmentasyon parametreleri ölçek: 400, renk: 0.99 ve şekil: 0.01 olacak şekilde elde edilmiştir. 28.07.2004 yılına ait Landsat 4-5 TM C2 L2 uydu görüntüsüne uygulanan işlemi Şekil 4'te, 30.07.2024 yılına ait Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydu görüntüsüne uygulanan segmentasyon işlemi de Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 4 incelendiğinde, *Definiens Developer* yazılımı yardımıyla uygulanan segmentasyon işlemine göre 2004 yılındaki uydu görüntüsünden alan içerisindeki ormanlık, meralık, kayalık veya ziraat gibi alanların ayrımı doğru ve güvenilir şekilde ortaya koyulmuştur. Aynı durum Şekil 5 içinde değerlendirildiğinde segmentasyon işlemi sayesinde ormanlık, orman içi açıklık, ziraat ve meralık alanlar farklı renk tonlamasına göre sınıflandırılmıştır. Buna ek olarak Şekil 5'te 2004 yılından 2024 yılına kadar alan içerisine kurulan maden ocaklarının bulunduğu alanlarda (renk tonu:beyaz) başarılı bir şekilde sınıflandırılmıştır.



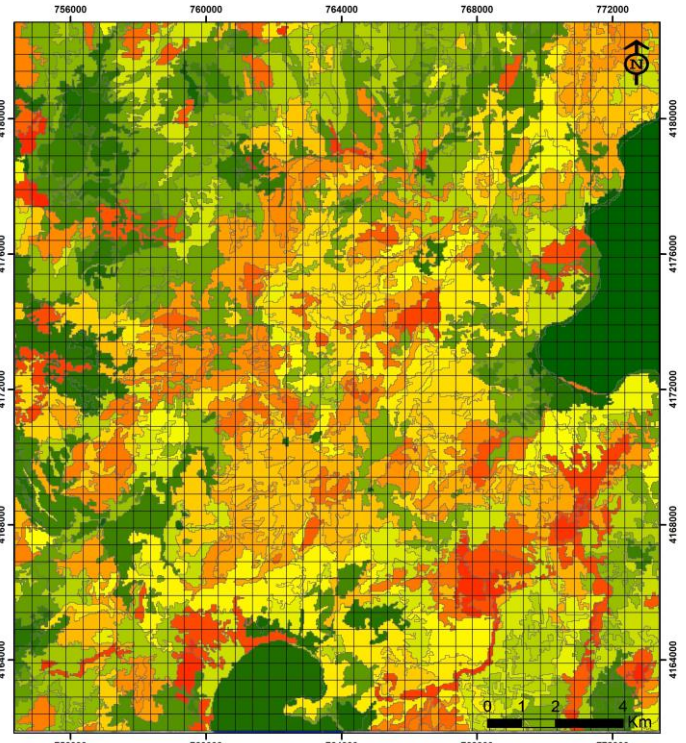
Şekil 4. 28.07.2004 yılına ait Landsat 4-5 TM C2 L2 C2 L2 uydu görüntüsüne ait segmentasyon işlemi



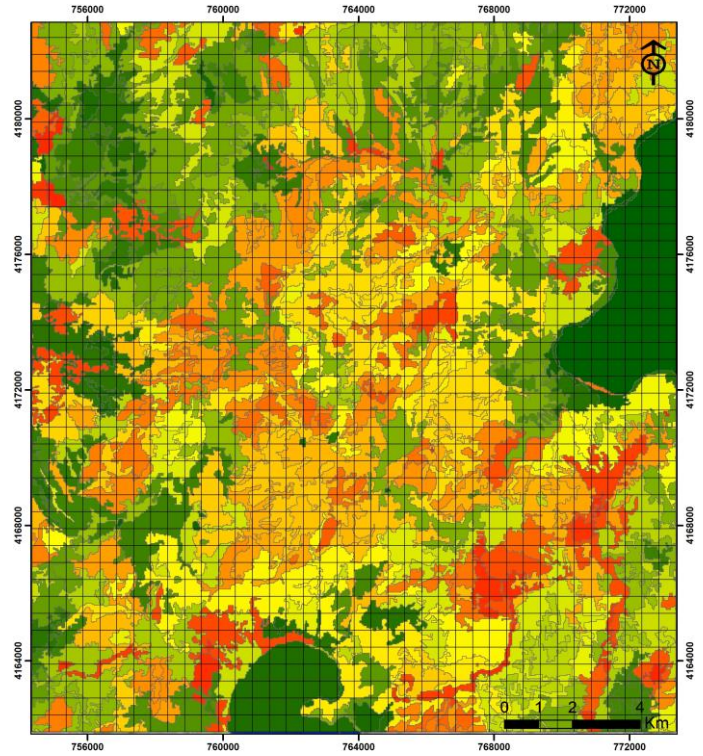
Şekil 5. 30.07.2024 yılına ait Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydu görüntüsüne ait segmentasyon işlemi

Çalışma alanına ait farklı uydu görüntülerine uygulanan segmentasyon işleminden sonra çeşitlilik hesabının yapılabilmesi ve haritalanması için karelej oluşturma aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada ArcGIS yazılımının Create Fishnet (Data Management) eklentisinden yararlanılmıştır. Bu eklenti sayesinde alan içerisindeki arazi kullanımını en iyi şekilde temsil edecek karelajlara ayrılmasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda uydu görüntülerine 250x250m, 500x500m, 750x750m, 1000x1000m ve 2000x2000m gibi farklı büyüklüğe sahip karelajlara ayrılmıştır. Çalışma alanı büyüklüğü göz önüne alındığında 750 m ve üzeri karelajların arazi kullanımını tespit etmek için çok kaba kaldığı, 250 m büyüklüğündeki karelajın ise yeteri sayıda yama barındırmadığı görülmüştür. Uygulanan ayırma işlemlerine göre 2004 yılı (Şekil 6) ve 2024 yılına ait (Şekil 7) alan içerisindeki arazi kullanım çeşitliliğini en iyi temsil edebilecek karelej sisteminin 500x500m olduğu tespit edilmiştir.

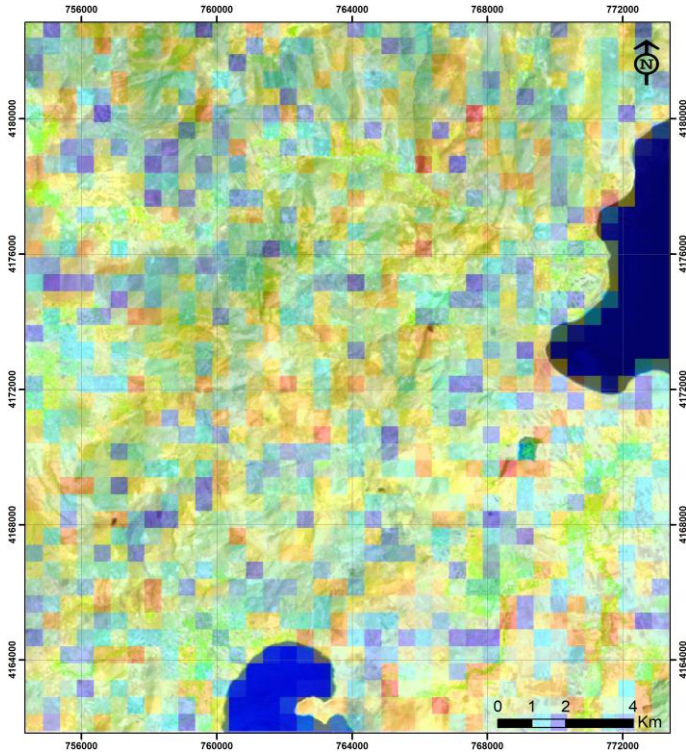
Karelej büyüklüğüne karar verildikten sonra çeşitlilik hesaplaması aşamasına geçilmiştir. Oluşturulan karelajlar içerisindeki yama büyüklüğü ve sayısı baz alınarak çeşitlilik değerinin manuel olarak hesaplamak oldukça zor ve zaman gerektiren bir işlemdir. Bu zorlukları ortadan kaldırmak için ArcGIS yazılımının *Zonal Metrics Toolbox* eklentisi yardımıyla her bir karelej içerisine düşen segment sayısı ve alanı dikkate alınarak Shannon-Wiener çeşitlilik değerleri hesaplanmıştır. Her bir kareye atanan çeşitlilik değeri kullanılarak haritalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, 2004 (Şekil 8) ve 2024 (Şekil 9) yılına ait Shannon-Wiener çeşitlilik indis haritaları elde edilmiştir.



Şekil 6. 28.07.2004 yılına ait uydu görüntüsü için oluşturulan karelej (500x500m) sistemi



Şekil 7. 30.07.2024 yılına ait uydu görüntüsü için oluşturulan karelej (500x500m) sistemi



Şekil 8. 28.07.2004 yılına ait Landsat 4-5 TM C2 L2 uydü görüntüsü Shannon-Wiener çeşitlilik indis haritası

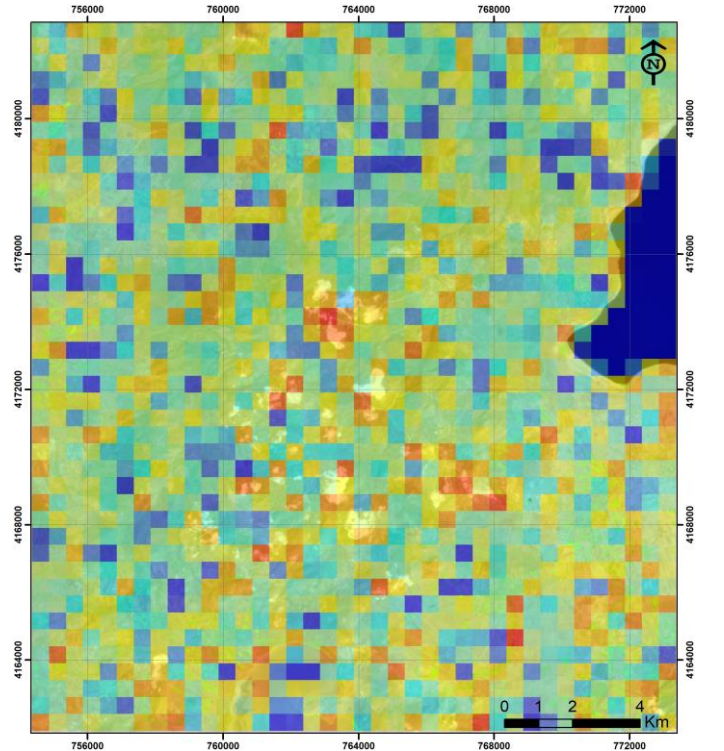
Şekil 8'de gösterilen çeşitlilik haritalaması incelendiğinde Tınaz dağı ve çevresindeki Shannon-Wiener çeşitlilik değerlerinin alan içerisinde homojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yani 2004 yılındaki uydü görüntüsüne ait arazi kullanım sınıflarının alan içerisine homojen dağılım gösterdiği ve alan içerisinde insan etkisine bağlı herhangi bir parçalanma veya daralma olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla Tınaz dağı ve çevresinin doğal yapısının arazi kullanımı kaynaklı olarak tahribe uğramadığı görülmektedir.

Şekil 9'da gösterilen Shannon-Wiener çeşitlilik haritası incelendiğinde Tınaz Dağı ve çevresindeki Shannon-Wiener çeşitlilik değerlerinin alan içerisinde homojen dağılım göstermediği, çalışma alanı içerisindeki parçalanmaların bazı bölgelerde yüksek bazı bölgelerde ise düşük olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak, Tınaz dağı ve çevresinde Shannon-Wiener çeşitlilik değerinin yüksek olduğu alanlar maden ocaklarının bulunduğu alanlarda yoğunlaşmaktadır. Maden ocaklarına ulaşım için açılan yollar, maden çıkarım sahaları bu alanlardaki yoğunlaşmanın ana nedenidir. Sonuç olarak maden ocaklarının sosyoekonomik koşullar ve arazi kullanımı üzerindeki etkisi oldukça fazla olup, habitatların parçalanmasına neden olmakta böylelikle yama bazlı çeşitlilik değerini de yükseltmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Sosyoekonomik koşullar ve arazi kullanım sınıflarının ayrılmasında uydü görüntülerinin segmentasyon tabanlı sınıflandırılması ve karelağ sistemi ile alana ait çeşitlilik haritalarının ekosistemlerin izlenmesinde iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmada kullanılan uydü görüntülerinin ücretsiz erişebilir olması, sosyo ekonomik durumun

değerlendirilmesi ve arazi kullanım sınıflarının izlenmesine olanak sağlamıştır.



Şekil 9. 30.07.2024 yılına ait Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydü görüntüsü Shannon-Wiener çeşitlilik haritalaması

Tınaz Dağı (Burdur) ve çevresi için 28.07.2004 yılı Landsat 4-5 TM C2 L2 ve 30.07.2024 yılı Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L2 uydü görüntüleri karşılaştırılmış ve çeşitlilik haritalaması ortaya koyulmasıyla alandaki değişimler başarıyla tespit edilmiştir.

Alanın 20 yıllık değişimine bakıldığında doğal ekosistemlerin kapladığı alanlarda azalmalar olduğu net bir şekilde ortaya koyulmuştur (Şekil 5). Shannon-Wiener çeşitlilik indeksinin 2004 ile 2024 yılları arasındaki değişimi başarıyla tespit edilmiş ve haritalama aşamasında güçlü bir araç olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada karelağlar içinde bulunan farklı arazi kullanım sınıfları (tarım, orman, mera vb.) belirlenmiş ve her bir kare için Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi hesaplanmıştır. Yapılan bu analiz ile piksel bazlı Shannon-Wiener değerleri kullanılarak çeşitlilik haritaları oluşturulmuş ve ekosistem değişimleri yani arazi kullanım sınıflarındaki değişim detaylı bir şekilde haritalandırılmıştır. Elde edilen bulgular, çeşitlilik haritalarının ekosistemlerin izlenmesinde etkili bir araç olduğunu açıkça göstermektedir.

Maden ocaklarının bulunduğu alanlarda arazi kullanım sınıflarının çeşitliliğinin arttığı bununla birlikte doğal ekosistemde bozulma ve tahribata neden olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan uydü görüntülerinin segmentasyon tabanlı analizi arazi kullanımında meydan gelen bu değişimlerin zamansal ve mekansal boyutlarını açık bir şekilde ortaya koymaya olanak sağlamıştır. Literatürde yer alan benzer çalışmalar ile karşılaştırıldığında (Arslan, 2003; Alibekov and Alibekova 2007; Çeken ve ark., 2007; Salvati and Zitti 2007; Kadanalı ve Yazgan, 2012; Eker ve Nazik, 2017), sosyoekonomik koşulların arazi bozulumu, çölleşme, erozyon ve çevresel sürdürülebilirlik üzerinde doğrudan etkili olduğunu

görülmektedir. Örneğın, Coşgun (2017) Antalya bölgesinde sosyoekonomik göstergelerle erozyon ve çölleşme süreçlerini değerlendirmiş ve sosyoekonomik göstergelerin öncelikli alanların seçilmesinde kullanılabileceğine değınmiştir. Benzer şekilde, Salvati ve Zitti (2007), İtalya'daki arazi bozulumu süreçlerinde sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin ilişkisini ortaya koymuş, bu süreçlerin bölgesel eşitsizliklerle bağlantılı olduğunu ifade etmiştir.

Orta Asya'da yapılan bir başka çalışmada, Alibekov ve Alibekova (2007), çölleşmenin doğal (%13) ve antropojenik (%87) nedenlerini sınıflandırarak, sosyoekonomik faktörlerin bu süreçlerdeki önemine dikkat çekmiştir. Güneş (2011) ise Konya-Karapınar bölgesinde yaptığı çalışmada, çölleşme riski altındaki bölgelerde hayvancılıkla geçinen halkın sosyoekonomik koşullarının sınırlı olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde, Aybar (2014) Giresun'da orman amenajman planları üzerinden yaptığı çalışmada, başarılı ağaçlandırma çalışmaları ve yerel halkın sosyoekonomik kalkınmasının orman üzerindeki baskıyı azalttığını göstermiştir. Haktanır ve ark. (2000), Türkiye'deki arazi kullanımının yaklaşık %32'sinin arazi kullanım yeteneğine uygun olarak kullanılmadığını; iklim, bitki örtüsü ve sosyoekonomik koşullar dikkate alınmayarak tercih edilen tarım arazilerinde verimin düşük olduğunu belirtmiştir. Kantürk (2002), Karacasu Havzası'ndaki arazi sınıflandırması ile arazi kullanımı arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmada ana kaya, topografya, toprak, iklim ve sosyoekonomik koşulların arazi yetenek sınıflandırmasındaki önemini vurgulamıştır. Gülersoy (2008), çalışma alanının sürdürülebilir arazi kullanımı ilkeleri kapsamında yönetilmesi için alanın doğal ortam özellikleri ve bu özelliklerin arazi kullanımına etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla çalışma alanının sosyoekonomik koşulları ve doğal potansiyel özelliklerine göre arazi kabiliyet sınıflandırmasını ortaya koymuştur. Ayrıca arazi kabiliyet sınıflandırmasına göre çalışma alanı içerisindeki arazi kullanımının yaklaşık %55'inin yanlış ve bilinçsiz kullanıldığı ve %26'sının da tarıma uygun olmayan alanlarda tarım faaliyetlerinin yapıldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla uyumludur ve segmentasyon tabanlı analizlerin sosyoekonomik ve çevresel değişimlerin izlenmesinde etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu, madencilik faaliyetlerinin yerel halkın istihdamına ve sosyoekonomik kalkınmasına katkı sağlarken, doğal ekosistemler üzerindeki olumsuz etkilerinin dikkatle ele alınması gerektiğidir. Bu bağlamda hem ülke ekonomisine hem de yerel halkın yaşam koşullarına katkı sağlamak için izin verilen maden ocakları karar vericiler tarafından detaylıca izlenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, uydu görüntüleri ve Shannon-Wiener çeşitlilik indeksinin, arazi kullanım değişikliklerinin zamansal ve mekânsal boyutlarını izlemek için güçlü bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Uydu görüntülerinin ücretsiz ve erişilebilir olması, geniş bir veri tabanı oluşturulmasını sağlamakta ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegre çalışmalara olanak sunmaktadır. Gelecekte bu tür analizlerin farklı bölgelerde uygulanması, çevresel sürdürülebilirlik politikalarına katkı sağlayabilir. Ayrıca, yerel halkın çevresel bilinç düzeyini artırmaya yönelik eğitim ve farkındalık

çalışmaları, ekosistem koruma çalışmalarında önemli bir destek sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Alibekov, L. A., Alibekova, S. L. 2007. The socioeconomic consequences of desertification in Central Asia. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 77(3), 239-243.
- Arslan, D. A. 2003. Bir köy sosyolojisi çalışması: Kavaközü Köyü'nün sosyo-ekonomik yapısı ve sorunları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 1-26.
- Aybar, M. 2014. Arazi kullanımlarındaki değişimin sosyo-ekonomik koşullarla değerlendirilmesi: Şebinkarahisar örneği. Master's thesis, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ormanlık ve Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı, ss. 77.
- Babafemi, O. P., Iyiola, A. O., Ogundare, O. M. 2023. Touristic value of African environment: a socio-economic perspective. *Sustainable Utilization and Conservation of Africa's Biological Resources and Environment*, 571-602.
- Bromiley, P. A., Thacker, N. A., Bouhova-Thacker, E. 2004. Shannon entropy, Renyi entropy, and information. *Statistics and Inf. Series (2004-004)*, 9(2004), 2-8.
- Capitano, C., Peri, G., Rizzo, G., Ferrante, P. 2017. Toward a holistic environmental impact assessment of marble quarrying and processing: proposal of a novel easy-to-use IPAT-based method. *Environmental monitoring and assessment*, 189, 1-16.
- Cocks, M. 2006. Biocultural diversity: moving beyond the realm of 'indigenous' and 'local' people. *Human Ecology*, 34(2), 185-200.
- Coşgun, U. 2017. Integration of a socio-economic dimension to the prioritization of combating erosion applications: Antalya case study. *Journal of Environmental Biology*, 38, 1049-1055.
- Çeken, H., Karadağ, L., Dalgın, T. 2007. Kırsal kalkınmada yeni bir yaklaşım kırsal turizm ve Türkiye'ye yönelik teorik bir çalışma. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 1-14.
- ÇŞİDB, 2022. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. Çevresel Göstergeler. Erişim Linki: <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kentsel---kirsal-nufus-orani-i-85670> Erişim Tarihi: 13.06.2024.
- Definiens, A. G. 2007. Definiens Imaging Developer 7. eCognition Software. EII Earth. Munich, Germany.
- Definiens, A. G. 2012. Developer XD 2.0. 4. Reference Book.
- Dölerslan, M., Gül, E., & Erşahin, S. (2018). Endemic vascular plants of marble and serpentine parent materials in semiarid grassland. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(6), 693-698.
- Eker, Ö., Nazik, S. 2017. Orman kaynaklarının yoksulluk yönetimi ve kırsal kalkınma üzerine sosyo-ekonomik etkileri: Kastamonu Pınarbaşı ilçesi örneği. *Turkish Journal of Forest Science*, 1(1), 44-58.
- Erdem, T. 2024. Burdur gölü havzası mermer ocaklarının çevresel etkilerinin ve atık yönetimi uygulamalarının incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı.

- Gorelick, R. 2006. Combining richness and abundance into a single diversity index using matrix analogues of Shannon's and Simpson's indices. *Ecography*, 29(4), 525-530.
- Grebner, D. L., Bettinger, P., Siry, J. P., Boston, K. 2021. Introduction to forestry and natural resources. Academic press.
- Gül, E., Erşahin, S. 2019. Evaluating the desertification vulnerability of a semiarid landscape under different land uses with the environmental sensitivity index. *Land Degradation & Development*, 30(7), 811-823.
- Gül, A., Gül, İ. E. 2023. Biotechnical Approaches for Landscape Repair of Marble (Stone) Quarries. *Architectural Sciences and*
- Gülersoy, A. E. 2008. Bakırçay Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gülsoy, S., Özkan, K. 2008. Tür çeşitliliğinin ekolojik açıdan önemi ve kullanılan bazı indisler. *Turkish Journal of Forestry*, 9(1), 168-178.
- Gülsoy, S., Özkan, K. 2008. Tür çeşitliliğinin ekolojik açıdan önemi ve kullanılan bazı indisler. *Turkish Journal of Forestry*, 9(1), 168-178.
- Güneş, F., 2010. Köylülerin çölleşmeye yönelik bilgi, tutum ve davranışları: Konya/Karapınar ile Eskişehir/Keskin örneği. *Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 131-154.
- Haktanır, K., Cangir, C., Arcak, Ç. ve Arcak, S. (2000). Toprak Kaynakları ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, Yayın No:38, 203-230.
- Hackett, S., Dissanayake, S. T. 2014. Environmental and natural resources economics: Theory, policy, and the sustainable society. Routledge.
- Hajiyev, C. 2019. Mechanisms of natural resource revenues and ecological balance. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 340-347.
- Heip, C., Engels, P. 1977. Spatial segregation in copepod species from a brackish water habitat. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 26(1), 77-96.
- Hirazawa M., Yakita A., 2005. A Note on Environmental Awareness and Cross-Border Pollution, *Environmental & Resource Economics* 30, 369-376.
- Holmgren, J. 2004. Prediction of tree height, basal area and stem volume in forest stands using airborne laser scanning. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19(6), 543-553.
- Hosseinpour, M., Osanloo, M., Azimi, Y. 2022. Evaluation of positive and negative impacts of mining on sustainable development by a semi-quantitative method. *Journal of Cleaner Production*, 366, 132955.
- Imaging, D. 2003. eCognition, object oriented image analysis, User Guide 3. Munich, Germany: Definiens Imaging.
- Ivits, E., Koch, B., Blaschke, T., Jochum, M., Adler, P. 2005. Landscape structure assessment with image grey-values and object-based classification at three spatial resolutions. *Int. J. Remote Sens.* 26, 2975-2993.
- Kadanalı, E., Yazgan, Ş. 2012. Kırsal turizmin ekonomik-sosyal ve çevresel etkileri. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2012(2), 97-100.
- Kalaycı, M. 2021. Bartın Çayı Havzası'nda uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ile iklim değişikliği senaryolarına uygun bir model önerisi, Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, s: 217.
- Kantürk, G. 2002. Karacasu (Dandalas) Havzasında arazi sınıflandırması ve kullanımı arasındaki ilişkiler, Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye.
- Kim, K. C., Weaver, R. D. 1994. Biodiversity and humanity: paradox and challenge. In *Biodiversity and landscapes: a paradox of humanity*. Cambridge University Press Cambridge, 3-27.
- Korkmaz, M. 2002. Ormanlık alanlar ve orman ekolojisi üzerine bir değerlendirme. *Journal of Science and Technology of Dumlupınar University*, 3, 99-106.
- Korkusuz, E. E., Dirik, H. 2011. The phenology, flower characteristics and utilization principles of silver linden (*Tilia tomentosa* Moench.). II. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Isparta, 201-208.
- Kumar, A., Trivedi, A., Nandeha, N., MP, N. 2024. Sustainable agriculture development and optimum utilization of natural resources: striking a balance. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(5), 477-486.
- McCormick, N. 1999. Satellite-based forest mapping using the SILVICS software. User Manual. Space Applications Institute, Joint Research Centre, Ispra, 307.
- Menteşe, E. Y., Tezer, A., Demir, M. 2019. Mekânsal planların çevresel sürdürülebilirlik performansının belirlenmesine yönelik CBS aracı geliştirilmesi. *Planlama Dergisi*, 29(1), 33-49.
- Mert, A. 2013. Ormanın yapısal çeşitliliğinin uydu verileri kullanılarak kestirimi, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Isparta, Türkiye.
- Morales-Hidalgo, D., Oswalt, S. N., Somanathan, E. 2015. Status and trends in global primary forest, protected areas, and areas designated for conservation of biodiversity from the Global Forest Resources Assessment. *Forest Ecology and Management*, 352, 68-77.
- Mori, A. S., Lertzman, K. P., Gustafsson, L. 2017. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. *Journal of Applied Ecology*, 54(1), 12-27.
- Negiz, M. G., Gülsoy, S., Özkan, K. 2015. Orman ekosistemlerinde tür çeşitlilik bileşenlerinin belirlenmesinde kullanılabilir bir arazi envanter yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 198-204.
- Negiz, M. G., Özdemir, S., Erfidan, O., Çıvğa, A., & Şentürk, Ö. 2023. Determination of relations between plant species diversity and productivity in Brutian pine stands. *Turkish Journal of Forestry*, 25(1), 49-55.
- Newing, H. 2010. Bridging the gap: Interdisciplinarity, biocultural diversity and conservation. In *Nature and Culture* (pp. 23-40). Routledge.
- Noble, I. R., Dirzo, R. 1997. Forests as human-dominated ecosystems. *Science*, 277(5325), 522-525.
- Noss, R. F., 1999. Assessing and monitoring forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *Forest Ecology and Management*, 115(2), 135-146.
- OGM. 2024. Orman Genel Müdürlüğü, Tarım ve Orman Bakanlığı. Erişim tarihi: 01.05.2024. Erişim linki:

- <https://www.ogm.gov.tr/tr/duyurular-sitesi/Documents/orman-genel-mudurlugu-2024-yili-performans-programi/Orman%20Genel%20M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BC%49F%C3%BC%202024%20Y%C4%B1%C4%B1%20Performans%20Program%C4%B1.pdf>
- Özdemir, İ., Özkan, U. 2003. Armutlu orman işletme şeffiğindeki orman alanlarındaki değişimlerin landsat uydu görüntüleri kullanılarak izlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 4(1), 55-66.
- Özdemir, İ., Özkan, K., Şentürk, Ö., Süel, H., Mert, A., Gülsoy, S., Eser, Y., Negiz, M. G. 2008. Burdur-Ağlasun yöresinde yer alan bir ormanlık alandaki bitki türü zenginliğinin aster uydu veriyle haritalanması. *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*, 13-15 Ekim 2008, Kayseri-Türkey.
- Özkan, K., Küçükşille, E., Mert, A., Gülsoy, S., Süel, H., Başar, M. 2020. Biyolojik çeşitlilik bileşenleri (BİÇEB) hesaplama yazılımı. *Turkish Journal of Forestry*, 21(3), 344-348.
- Özdemir, S. 2024. Effects of environmental variables on taxonomic diversity and grouping of plant communities in the Mediterranean region (Antalya). *European Journal of Forest Research*, 1-12.
- Pandey, D. N. 2002. Traditional knowledge systems for biodiversity conservation. *Organization of the United Nations (FAO) Forestry Paper*. FAO, Rome, Italy, 22, 41.
- Praveen, K., Ganguly, S., Wakchaure, R. 2017. Environmental pollution and safety measures international issues and its global impact. *Global Progress in Development of Sustainable Environment*, 40-65.
- Rego, F. L. 2003. Automatic land-cover classification derived from highresolution ikonos satellite image in the urban atlantic forest in Rio de Janerio, Brasil by means of object oriented approach. PhD dissertation, Department of Remote Sensing and Landscape Information System, University of Freiburg, Germany.
- Ribot, J. 2002. Democratic decentralization of natural resources: Institutionalizing popular participation. Washington DC: World Resources Institute.
- Schir, E. 2010. Extraction landscapes: From active quarry to disused sites: methodological approaches and future scenarios of the porphyry territory in Trentino.
- Shannon CE, Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Illinois.
- Shanon, C. 1948. A mathematical theory of communication. The Bell systems technical journal, 27. *Mathematical Reviews (MathSciNet)*: 1948 MR10, 133e.
- Sırrı, G. 2019. Dicle havzasındaki üreticilerin sosyo-ekonomik durumları ve arazi bozulması-çölleşme konusuna yaklaşımları. Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Türkiye.
- Şentürk, Ö. 2008. Aşağıgökdedere Orman İşletme Şeffiği'ndeki Kızılçam ormanlarının konumsal yapısındaki son kırk yılda meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. Master's thesis, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye.
- Tekeş, A., Cürebal, İ. 2019. Arazi kullanımı ile yükselti ve eğitim özellikleri arasındaki ilişkinin analizi: Şehzadeler (Manisa) ilçesi. *Turkish Studies-Social Sciences*, 14(4), 1787-1806.
- Tekeş, A., Karagöz, S. G., Uluşan, M. D. 2024. Bazı endemik ve tıbbi öneme sahip bitki türlerinin uçucu bileşenlerinin yükseltiye bağlı değişimi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 123-138.
- Tekin, S., Yalçınkaya, B., Acarer, A., Mert, A. 2018. A research on usage possibilities of satellite data in wildlife: Modeling habitat suitability of Roe deer with MaxEnt. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2(2), 147-156.
- Teshager, Z., Argaw, M., Eshete, A. 2018. Woody species diversity, structure and regeneration status in Weiramba forest of Amhara region, Ethiopia: implications of managing forests for biodiversity conservation. *Journal of Natural Sciences Research*, 8(5), 16-31.
- Turan, İ. D., Dengiz, O., İç, S. 2024. Arazi kullanımı/arazi örtüsü özelliklerinin belirlenmesine örnek bir çalışma: Samsun Tekkeköy ilçesi (1990-2017 yılları), *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 201-215.
- TÜİK, 2024. Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim tarihi: 09.08.2024. Erişim Linki: <https://www.tuik.gov.tr/>
- Türksoy, A. E. 2008. Emet-Simav yöresindeki bir karaçam ormanında son 30 yılda meydana gelen yapısal değişimlerin CBS ve hava fotoğrafları kullanılarak belirlenmesi. Master's thesis, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s: 68.
- Uzun, F. V. 2018. Natural resources management. in *Handbook of Research on Environmental Policies for Emergency Management and Public Safety*. IGI Global, p. 1-21.
- Uzun, A., & Somuncu, M. (2013). Madra Dağı Ve Çevresinin Arazi Örtüsü/Kullanımındaki Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 1-21.
- Veiga, M. M., Scoble, M., McAllister, M. L. 2001. Mining with communities. in *Natural Resources*, Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd. Forum. Vol. 25, No. 3, 191-202.
- Vinceti, B., Termote, C., Ickowitz, A., Powell, B., Kehlenbeck, K., Hunter, D. 2013. The contribution of forests and trees to sustainable diets. *Sustainability*, 5(11), 4797-4824.
- Wiersum, K. F. 1997. From natural forest to tree crops, co-domestication of forests and tree species, an overview. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 45(4), 425-438.
- Yan, Y., Wang, C., Quan, Y., Wu, G., Zhao, J. 2018. Urban sustainable development efficiency towards the balance between nature and human well-being: Connotation, measurement, and assessment. *Journal of Cleaner Production*, 178, 67-75.
- Yılmaz, R. 2009. Edirne'de çevre bilincinin belirlenmesi ve sosyo-ekonomik özelliklerin çevresel bilinç üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 79-92.