



GlobalCover 2021 ve Corine 2018 Yılı Verilerine Göre Ege Bölgesi'nde Arazi Örtüsü Tiplerinin Dağılımının Belirlenmesi ve Karşılaştırılması

Determination and Comparison of the Land Cover Types in the Aegean Region According to GlobalCover 2021 and Corine 2018 Data

Mehtap Bayrak^a

^a İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye. ORCID: 0000-0001-8167-4696

Abstract /Öz

Fiziki faktörlerin (jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidrografiya, toprak özellikleri ve bitki örtüsü) etkili olduğu arazi örtüsü dağılımı üzerinde ekolojik faktörler, sosyo ekonomik özellikler ve insan kökenli antropojenik değişkenler de etkili olmaktadır. Çalışmada Ege Bölgesi'nde, Avrupa Uzay Ajansı tarafından (ESA) üretilen WorldCover uydu verisi ve Avrupa Çevre Ajansı tarafından hazırlanan 2018 CORINE verileri kullanılarak bölgedeki arazi örtüsü dağılımı özellikleri tespit edilmiş, aynı veri tabanından hazırlanan iki farklı arazi örtüsü tiplerinde karşılaştırma yapılmıştır. WorldCover verisi 10 metre çözünürlükteki Sentinel-2 uydu görüntüsünden hazırlandığı için arazi örtüsünün dağılımını detaylandırması bakımından tercih edilmiştir. Bu çalışma farklı veri tabanından üretilen uydu görüntülerine bağlı arazi örtüsü ilişkisinin belirlenmesi ve karşılaştırmalı analizinin yapılması amacıyla hazırlanmıştır. Arazi örtüsü tiplerini etkileyen faktörler açıklanmaya çalışılmıştır. Analizler sonucunda Ege Bölgesi arazi örtüsü türlerinin tespit edilmesinde kullanılan farklı iki verinin sayısal sonuçlarının bölge ve iller bazında uyum sağlamadığı gözlemlenmiştir. İki verinin de farklı çözünürlükte olması ve belirlenen arazi örtüsü tür sayılarının farklılık göstermesi sayısal çıktılarının ve haritalardaki arazi örtüsünün alansal dağılımlarının da farklılaşmasına neden olmuştur. Bölgede arazi örtüsü tiplerinin dağılımında Jeomorfoloji başta olmak üzere, iklim özellikleri, hidrografiya ve nüfus özellikleri etkili olmuştur.

Physical factors (geology, geomorphology, climate, hydrography, hydrography, soil properties and vegetation cover) are effective on land cover distribution and ecological factors, socio-economic characteristics and anthropogenic variables of human origin are also effective on land cover distribution. In this study, the land cover distribution characteristics in the Aegean Region were determined by using the WorldCover satellite data produced by the European Space Agency (ESA) and the 2018 CORINE data prepared by the European Environment Agency (EEA), and a comparison was made in two different land cover types prepared from separate databases. Since the WorldCover data was prepared from the Sentinel-2 satellite image with a resolution of 10 metres, it was preferred in terms of detailing the distribution of land cover. This study was prepared to determine and comparatively analyse the land cover relationship based on satellite images produced from different databases. Factors affecting land cover types were tried to be explained. As a result of the analyses, it was observed that the numerical results of two different data used in determining the land cover types of the Aegean Region were not harmonised on the basis of region and provinces. The different resolution of the two data and the difference in the number of land cover types determined caused the spatial distribution of the land cover in the numerical outputs and maps to differ. Geomorphology, climate, hydrography and population characteristics, especially geomorphology, have been effective in the distribution of land cover types in the region.

To cite: Bayrak, M. (2023). GlobalCover 2021 ve Corine 2018 yılı verilerine göre Ege Bölgesi'nde arazi örtüsü tiplerinin dağılımının belirlenmesi ve karşılaştırılması. *Geographies, Planning and Tourism*, 3(2): 140-157. <https://doi.org/10.5505/gpts.2023.73745>

Article Info/Makale Bilgisi

Received : 08/12/2023

Accepted : 28/12/2023

Keywords

Land cover types change
Aegean Region
WorldCover data
CORINE data
Geographic Information Systems

Anahtar Kelimeler

Arazi örtüsü türleri değişimi
Ege Bölgesi
WorldCover verisi
CORINE verisi
Coğrafi Bilgi Sistemleri

Type of Article/Makale Türü

Research/Araştırma

Corresponding Author/Sorumlu Yazar

M. Bayrak
mehtap.bayrak@istanbul.edu.tr

www.gpt-studios.org

BY-NC

1. Giriş

Bazı çalışmalarda her ne kadar arazi örtüsü ve arazi kullanımı kavramları benzer olarak ele alınsa da anlam açısından gerçekte farklılık göstermekte; arazi örtüsü zemindeki yüzeyi, arazi kullanımı ise arazi örtüsünün hizmet ettiği amacı, ihtiyaçlar için insanlar tarafından kullanımını ifade etmektedir (Shandilya vd., 2013; Singh vd., 2019). Maina ve Wandiga (2020)'ya göre ise arazi kullanımı, arazinin fiziksel ve biyolojik özelliklerinde meydana gelen her türlü fiziksel, biyolojik veya kimyasal değişiklikler olarak tanımlanmaktadır. Arazi örtüsü ve arazi kullanım sınıflandırması farklı ülke ve kuruluşlarda doğal kaynaklara olan talebe ve kullanıcıların ihtiyaçlarına bağlı olarak değişkenlik göstermekte, sınıflandırma sürecinde nesnel bir sayısal yaklaşımdan öznel olma eğilimine doğru farklı bakış açıları ortaya koyabilmektedir (Anderson vd., 1976).

Arazi örtüsü sınıflandırması, bitki örtüsü, sulak alanlar, su kütleleri, kar ve buz örtüsü, gibi doğal fiziki coğrafya unsurlarını; yerleşim alanları, turizm alanları, sanayi ve ulaşım alanları, limanlar gibi yapay unsurları, tarımsal alanları ve çıplak yüzeyleri kapsamaktadır. Ayrıca doğal unsurların antropojenik etkilere bağlı olarak degradasyona maruz kaldığı alanlar da yarı doğal alanlar ya da yapay alanlar olarak arazi örtüsü sınıfları içinde yer almaktadır. Arazi örtüsüne ait birimler yeryüzünde dağılım gösterirken iklim, bitki örtüsü, jeoloji, topografya, toprak gibi fiziki coğrafya unsurlarından, özellikle son yıllarda nüfusun artmasına ve göçlere bağlı olarak genişleyen yerleşim alanları ve antropojenik değişimlerden etkilenmektedir (Grimm vd., 2013; Luysaert vd., 2014). Arazi örtüsünü etkileyen faktörlerin her biri ile ayrı ya da birlikte ilişki kurularak yapılan çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Avrupa'da büyük mekânsal ölçeklerde arazi örtüsünün dağılımında iklimin etkisini belirlemek için çok değişkenli analiz yöntemi olarak farklı değişkenlerin (biyoiklimsel ve arazi örtüsü değişkenleri) regresyonu yapılmış ve farklı değişkenleri içeren karma model üretilmiştir (Thuiller vd., 2004).

Yeryüzündeki herhangi bir araziye ve arazinin kullanımına ait sınıflandırma yapılırken farklı veri tabanlarından ve araçlarından yararlanılmaktadır. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi sistemleri arazi örtüsü ve kullanımı sınıflandırmasında en fazla kullanılan araçlardır. Uzaktan Algılama arazi örtüsünün dağılımını ve insan müdahalesinin çevre üzerindeki müdahalesini göstermede önemlidir (Aladeokin vd., 2019). Son yıllarda Türkiye'de Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) tekniklerini kullanarak arazi örtüsü, arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişiklikleri ortaya koyan birçok çalışma mevcuttur (Bayar & Karabacak, 2017; Bayar & Doğandor, 2017; Bayar, 2018a; Bayar, 2018b; Bayrak vd., 2022; Demir, 2021; Dengiz vd., 2021; Doğan & Yılmaz, 2019; Efe vd. 2012; Gülersoy, 2017; Karabacak & Özçağlar, 2013; Karabacak & Özçağlar, 2016; Özçağlar, 1994; Özçağlar vd., 2006; Özşahin vd., 2018; Tağlı & Jenness, 2008; Taş, 2010; Taş, 2011; Yulu & Doldur, 2023). Ayrıca son yıllarda arazi örtüsü değişimlerine ait geleceğe yönelik modelleme (simülasyonlar) üreten çalışmaların sayısı da giderek artmaktadır (Anputas vd., 2016; Cengiz & Yılmaz, 2016; Dağlı & Çağlayan, 2016; Dong vd., 2018; Garbia vd., 2016; Oğuz & Bozali, 2014; Yakup & Ayazlı, 2021; Xiapoing vd., 2017; Xiang & Clarke, 2016). 1990 yılından beri ülkemizin de içinde yer aldığı ve Avrupa Birliği üyesi ve aday ülkelerine hizmet veren, Avrupa Çevre Ajansı tarafından hazırlanan Corine (Coordination of Information on the Environment) verileri de son yıllarda tek başına ya da farklı veri tabanları ile karşılaştırmalı olarak akademik çalışmalarda kullanılmaktadır (Bayar, 2018; Karakaş & Ataol, 2018). 3 seviyeli, 44 sınıftan oluşan 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait Corine verisinin amacı her türlü çevresel politikanın belirlenmesine dayanmaktadır (Sertel vd., 2018). ArcGIS Living Atlas of the World Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover (ESRI LULC), Dynamic World, Copernicus Global Land Service Land Cover ve WorldCover Sentinel-2 10 m verisi arazi örtüsü/kullanımı çalışmalarında en çok kullanılan diğer sayısal verilerdir.

Günümüzde ülkemizde arazi örtüsü/kullanımı veya değişimi çalışmalarında genellikle Corine verileri kullanılmaktadır. Corine verileri ziraat fakülteleri başta olmak üzere, coğrafya, mühendislik bilimleri gibi farklı dalların akademik çalışmalarında veri kaynağı olarak kullanılsa da verinin spesifik bölgelerin değerlendirilmesi konusunda yüzde yüz güvenilirliği son yıllarda ilgili yayınlarda tartışılan bir konudur (Karakaş & Ataol, 2018). Bu nedenle Sentinel-2 2021 yılı uydu görüntüsü farklı bir veri kaynağı olarak çalışmada kullanılmıştır. Sentinel-2 verisi, Corine 2018 yılı verisine göre daha fazla detay göstermekte, bu nedenle son yıllarda çalışmalarda çok fazla kullanılmaktadır. Çalışmada WorldCover verisi ile Corine 2018 yılı arazi örtüsü verilerinden yararlanarak Ege Bölgesi arazi örtüsü tipleri alansal dağılımlarının belirlenmesi ve farklı iki veri tabanı ilişkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Veri ve Yöntem

2.1. Veri

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde çözünürlükleri birbirinden farklı iki veri seti kullanılmıştır. Bunlar; Sentinel-2 ve Corine-2018 verileridir. Sentinel-2 (2021), [https://viewer.esa-worldcover.org/worldcover/ version2-2021](https://viewer.esa-worldcover.org/worldcover/version2-2021) yılı 10 m çözünürlükte arazi örtüsü verisi; Corine-2018, 100 m çözünürlükte ESA- European Space Agency (Avrupa Uzay Ajansı) tarafından sağlanan açık erişime sahip arazi örtüsü verileridir. Sentinel-2 kullanılarak üretilen bu arazi örtüsü verisi 28 Ekim 2022 tarihinde ücretsiz erişime açılmıştır. Toplamda 11 farklı arazi örtüsü sınıfına sahip bu veri setinde küresel olarak doğruluk oranı 76.7 %'dir ve küresel bir veri setinde oluşturulmuş oldukça yüksek doğruluk oranına sahiptir.

Orman örtüsü, maki, otlak ve mera, tarım alanları kentsel alanlar, açık alan ve seyrek bitki örtüsü, kar ve buzul örtüsü, su kütlesi, bataklık, mangrovlar, yosun ve likenler, üretilen arazi örtüsü sınıflarıdır. Corine-2018 arazi örtüsü ise yüksek detayda toplamda 44 sınıfta farklı detaylarda oluşturulan bir arazi örtüsü verisidir. 3 farklı detaya sahip seviyede üretilen bu arazi örtüsü verisi 87.12 % total doğruluk oranına sahiptir (European Environmental Agency - European Topic Centre-Land Cover (EEA-ETC-LC), 2018). Çalışmada, Sentinel-2 verisinin yüksek çözünürlükte olması, fakat global bir arazi örtüsü verisinin oluşturulmasından kaynaklı oluşturulan arazi sınıf sayısı sınırlı kalmasına neden olmuştur. Corine verisi ise 100 m çözünürlükte Avrupa ölçeğinde 39 ülkenin desteği ile oluşturulması ve kullanılan doğruluk

analizleri sırasında örneklem noktaların detaylı olması sınıf sayısının artmasını sağlamıştır. Bu iki farklı verinin benzer veri setlerine göre kıyaslanması amacıyla, Corine verisi de 8 farklı sınıfta birleştirilerek her bir kendi içerisinde Sentinel-2 arazi örtüsü verisinde olduğu gibi sınıflandırılmıştır. Böylece 2018 yılı ve 2021 yılı verileri karşılaştırılarak Ege Bölgesi sınırları içerisinde yer alan 8 farklı ilin kapladıkları arazi örtüsü sınıflarının farklı çözünürlükte ve tarihli verilerde ne gibi farklılıkları vardır? Farklılıkların nedenleri nelerdir? gibi sorular üzerinde durularak çalışma tamamlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca ayırt edilen 8 sınıf arazi örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olan jeomorfoloji, iklim özellikleri, hidrografiya, nüfus özellikleri gibi coğrafi faktörler arazi örtüsünün oransal dağılışı ile ilişkilendirilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1.1. WorldCover verisi

2017 WorldCover konferansından esinlenerek Avrupa Uzay Ajansı (ESA- European Space Agency) tarafından başlatılan proje 44 Sentinel-1 ve Sentinel-2 görüntüsü, 10 m çözünürlüklü 2021 yılına ait uydu görüntülerinden elde edilen 11 arazi örtüsü sınıfını içermektedir. Sentinel uydu verileri Dünya çapında arazi örtüsü haritalamalarında genel doğruluğu % 76.7 doğruluk payı ile neredeyse gerçek zamanlı olarak geliştirilmiştir. (European Space Agency, WorldCover, 2021). 2020 arazi örtüsü için Food and Agriculture Organization (FAO)'nin Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi ile uyumlu 11 sınıf hazırlanmıştır. Ağaç örtüsü, makilikler, otlaklar (çayır ve mera), tarım alanları, kentsel alanlar, açık ya da seyrek bitki örtüsünün olduğu alanlar, kar ve buz örtüsü, kalıcı su kütleleri, sulak alanlar, mangrovlar, yosun ve likenle kaplı alanlar bu sınıfları oluşturan arazi örtüsü türleridir (Chemchaoui vd., 2023; Zanaga vd., 2022).

WorldCover arazi örtüsü sınıflarına göre, kentsel alanlar konut ve endüstriyel binalar, kentsel yeşil parklar, spor tesisleri, yollar, demiryolları, maden çıkarma sahaları ve atık alanlarını; tarım alanları yıllık ekili arazileri, bitki örtüsü ile bir arada olan ekili tarımsal alanları, odunsu bitkiler olan ağaç toplulukları ve çalılık araziye, seraları; çorak ve seyrek bitki örtüsü kum veya kayalık, yılın büyük bir bölümünde % 10'dan fazla bitki örtüsüne sahip olmayan alanları; yosun ve likenlerle kaplı araziler foto ototrafik kara bitkilerini; kar ve buzlarla kaplı alanları; açık sular göller, nehirler ve rezervuarlar, tatlı ve tuzlu su kütlelerini; mangrovları, haliçleri; taşkın alanları doğal otsu bitki örtüsünün (%10 veya daha fazla örtü) hakim olduğu, sürekli veya düzenli olarak tatlı, acı veya tuzlu su altında kalan arazileri, bataklıkları; ağaç örtüsü plantasyonlar, kalıcı olarak su altında kalan ağaçlar, %10 veya daha fazla örtüye sahip ağaçların hakim olduğu herhangi bir coğrafi alanı; çalılık ve otlak örtüsünü kapsamaktadır (Venter vd., 2022).

2.1.2. CORINE verisi

Corine (Coordination of Information on the Environment -Çevre Hakkında Bilgi Koordinasyonu) Programı, çevre ile ilgili öncelikli konularda (hava, su, toprak, arazi örtüsü, kıyı erezyonu, biyotoplar) 1985 yılında Avrupa Komisyonu tarafından uygulamaya alınmış, 1994 yılından sonra ise Avrupa Çevre Ajansı (AÇA)'ya dahil edilmiş, Avrupa Birliği ülkelerinin çoğu dışında 1991 yılında Orta ve Doğu Avrupa'daki 13 Phare ortağı ülkede de uygulamaya alınmıştır (Bütner vd., 2004; Karakaş & Ataol, 2018; Tarım ve Orman Bakanlığı, 2015). Her 10 yılda bir güncellenen farklı dönemlerdeki veriler karşılaştırılarak AB üyesi ülkelerde arazi örtüsü/arazi kullanım değişimlerinin tespit edilmesi, bu değişimlere bağlı yeni yasal uygulama ve yaptırımların düzenlenmesi amaçlanmıştır (European Environmental Agency - European Topic Centre-Land Cover (EEA-ETC/LC), 1994). 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarında üretilerek güncellenen veriler, 44 arazi örtüsüne sahiptir ve farklı düzeylerde ve sayıdadır. 1. seviye arazi örtüsü sınıfları 1/100.000 ölçekli, 1,1 km yersel çözünürlüğe sahip NOAA uydu görüntülerinden, 2. seviye arazi örtüsü 1/500.000 ölçekli, 90 m yersel çözünürlüklü NOAA ve MODIS uydu görüntülerinden, 3. seviye arazi örtüsü, 1/100.000 ölçekli 30-80 m çözünürlükte LANDSAT uydu görüntülerinden, 4. seviye arazi örtüsü 1/50.000 ölçekli 30-3 m çözünürlükte ASTER, IRS ve hava fotoğraflarından, 5. Seviye arazi örtüsü, 1/5000 ölçekli IKONOS, QUICBIRD uydu verilerinden 3-1 m çözünürlükte üretilmiştir (European Environmental Agency - European Topic Centre-Land Cover (EEA-ETC/LC), 1994; Güre vd., 2009; Jensen, 2005).

Türkiye, "25.02.2003 tarihli 2003/5325 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ve 18.03.2003 tarihli 25052 sayılı resmi gazetede yayımlanan ve 4794 sayılı kanunla onaylanması uygun bulunan ekli "Türkiye Cumhuriyeti'nin Avrupa Çevre Ajansı'na ve Avrupa Bilgi Ve Gözlem Ağı'na Katılımına Dair Anlaşmanın Kabul Edilmesiyle İlgili Müzakerelerin Nihai Senedi İle Türkiye'nin Avrupa Çevre Ajansı Ve Avrupa Bilgi Ve Gözlem Ağı'na Katılımı Anlaşması" ile Avrupa Çevre Ajansı'na (AÇA) üye olmuştur" (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2015). Avrupa Çevre Ajansı'na üye ülkeleri de içine alarak 39 ülkede gerçekleştirilen Corine Programı'nı kullanmaya Türkiye 2001 yılında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2005-2008 yılları arasında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2008 yılından itibaren ise Tarım ve Orman Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı öncülüğünde başlamıştır. Veriler uydu görüntüleri üzerinden izlenerek çevreye ait bilgiler (çevresel değişimlerin takip edilmesi, doğal kaynakların yönetilmesi, çevre ile ilgili politikaların oluşturulması, spesifik veri tabanlarının oluşturulması) Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları ile tespit edilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2015). Arazi örtüsü verilerine ülkemizde Copernicus programı ya da <http://corine.tarimorman.gov.tr/corineportal/index.html> adresinden ulaşılabilmektedir. Çalışmada Ege Bölgesi'nde

arazi örtüsü birimlerini tespit etmek amacı ile Corine ait 2018 yılı verisinden yararlanılmıştır. 2018 yılı Corine verisi Sentinel-2 ve Landsat-8 görüntülerinin yorumlanması ile elde edilmiştir. Türkiye için kullanılan uydu görüntüleri ilgili sınıfın minimum alan ölçeği 25 hektar, minimum haritalama ölçeği 1/100.000 ölçekli, 100 metre çözünürlüktedir. Daha ayrıntılı arazi örtüsü verileri, farklı veri setlerinden çözünürlüğü düşük uydu verilerinden elde edilebilmekte, Corine verilerinin düşük çözünürlükte olması, bu veriler ile detaya inilememesi verinin sınırlılığını oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde temelde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknolojilerinden ve bu teknoloji aracılığı ile üretilen verilerden faydalanılmıştır. Yukarıda veri ve yöntem başlığı altında bahsedilen Avrupa Uzay Ajansı (ESA- European Space Agency), WorldCover konsorsiyumu tarafından üretilen Sentinel-2 10 metre çözünürlükte uydu görüntülerinden faydalanılarak elde edilen 10 metre çözünürlükte arazi kullanım/örtüsü ve yine Corine arazi örtüsü/kullanımı (CLC) ise Avrupa Çevre Ajansı (EEA-European Environment Agency) tarafından Sentinel-2 10 metre ve Landsat-8 OLI 30 metre çözünürlükte uydu görüntülerinden faydalanılarak 100 metre çözünürlükte oluşturulmuş veri setlerinden faydalanılmıştır. Kullanılan bu veri setleri, verilen bağlantı linkleri üzerinden çalışma alanına göre indirilmesi istenilen alan viewer ara yüzünde seçilmiş ve indirilmiştir. Çalışmanın temel amacı olan; her iki arazi örtüsünde mevcut arazi sınıflarının nasıl bir farklılık oluşturduğu sorusuna yanıt arandığı için, Corine verisinde 44 olan mevcut arazi örtüsü sınıf sayısı, WorldCover verisinde yer alan 11 sınıf sayısına indirgenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Ege Bölgesi'nde WorldCover verisi kar ve buz örtüsü, mangrovarlar, yosun ve likenler sınıfı dışında 8 adet sınıfı temsil etmektedir. Corine verisinde de olmayan bu sınıflar dışında 41 sınıfa karşılık gelen arazi örtüsü mevcuttur. Fakat bu arazi örtüsü sınıfları 3 farklı seviyede gösterilmektedir ve tarım ve orman bakanlığı resmi sitesinden de ulaşılabilen bu sınıflar temelde yapay bölgeler, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su yapıları olarak 5 sınıfta temsil edilmektedir. Bu durum, mevcut 44 sınıf sayısının sadeleştirme imkânını kolaylaştırmıştır. Böylece, analiz işlemine ve hesaplama sürecine geçilmeden önce bu sınıflar sadeleştirilmiştir. Orman ve yarı doğal alanlar içerisinde yer alan; orman örtüsü, makilik alanlar, otlak ve mera alanları, açık alan ve seyrek bitki örtüsü sınıfları ayrıca sınıflandırılarak, WorldCover verisindeki 8 sınıf sayısına ulaşılmıştır. Böylece her iki veri setinde aynı sınıfların oluşturulmuş olması hesaplama ve analiz süreçlerini kolaylaştırmıştır. Bunun sonucunda ise, her iki veri setine ait arazi örtüsü ArcGIS.Pro 3.02 ortamında, ilk olarak Ege Bölgesi sınırlarına göre, ardından bölge sınırları içerisinde yer alan il sınırlarına göre clip (kesme) işlemi uygulanmış ve her bir sınıfa ait arazi örtüsü bölge ve il sınırlarında alan hesaplaması yapılarak hem bölge hem de il temelinde dağılımları hesaplanmıştır.

3. Bulgular

3.1. WorldCover Verisine Göre Ege Bölgesi Arazi Örtüsü Tiplerinin Dağılışı

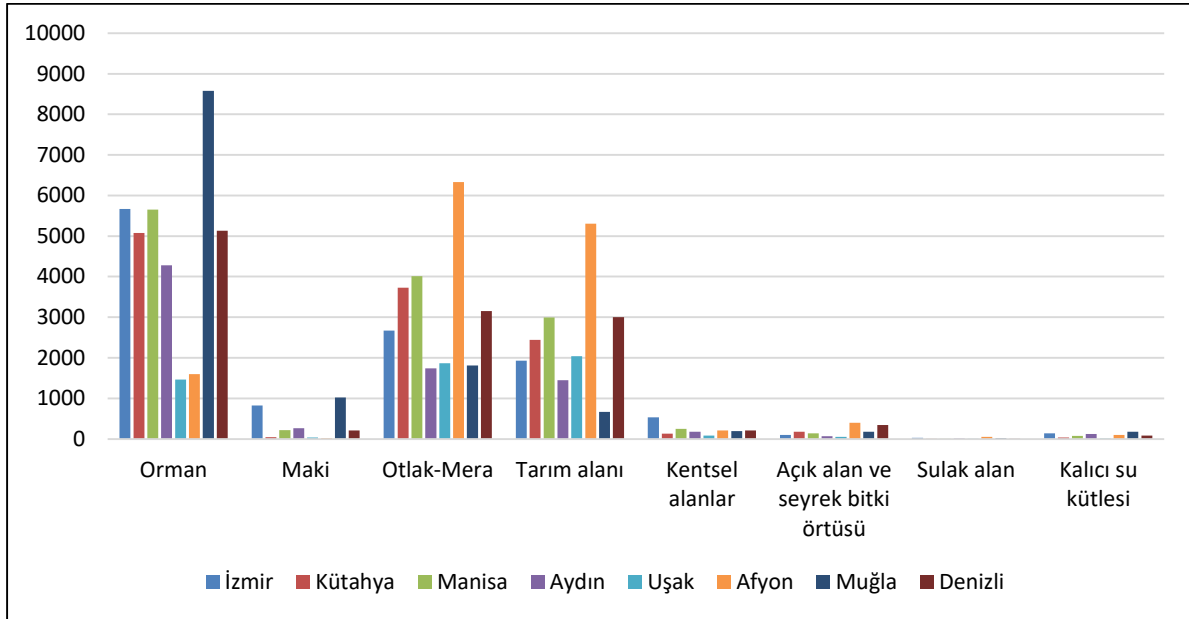
Avrupa Uzay Ajansı (ESA- European Space Agency) tarafından hazırlanan 10 metre çözünürlükteki Sentinental-1 ve Sentinental-2 uydu verisinden 2021 yılı için UN-FAO'nun arazi örtüsü sınıflandırması ile uyumlu olarak hazırlanan 11 arazi örtüsü sınıfı ağaç örtüsü, makilikler, otlaklar (çayır ve mera), tarım alanları, kentsel alanları, açık ya da seyrek bitki örtüsünün olduğu alanları, kar ve buz örtüsünü, kalıcı su kütlelerini, sulak alanları, mangrovarları, yosun ve likenle kaplı alanları kapsamaktadır (Zanaga vd., 2022). WorldCover verisi kullanılarak hazırlanan arazi örtüsü haritasında Ege Bölgesi'nde 8 il için analiz yapıldığında 11 sınıf arazi örtüsünden 8'inin bölgede yer aldığı görülmektedir. Kar ve buz örtüsü, mangrovarlar, yosun ve likenle kaplı arazi örtüsüne Ege Bölgesi'nde rastlanmamaktadır (Tablo 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4).

Tablo 1. WorldCover 2021 yılı verisinden hazırlanan Ege Bölgesi illere göre arazi örtüsü alansal dağılışı (km²)

Sentinel-2	Orman	Maki	Otlak-Mera	Tarım alanı	Kentsel alanlar	Açık alan ve seyrek bitki örtüsü	Sulak alan	Kalıcı su kütlesi	Toplam Alan
İzmir	5669,85	823,82	2673,42	1929,07	536,544	98,2887	25,7357	138,844	11895,57
Kütahya	5073,17	48,081	3726,26	2443,63	132,036	178,329	0,03147	36,8436	11638,38
Manisa	5654,14	216,537	4009,43	2991,09	251,1	142,564	0,006021	73,0535	13337,92
Aydın	4279,44	261,928	1743,36	1449,33	176,761	70,8293	12,2517	122,243	8116,143
Uşak	1462,43	38,2287	1867,06	2038,06	81,8446	56,0783	0,014976	11,9351	5555,652
Afyon	1596,59	23,3699	6332,01	5307,07	210,74	397,432	50,9159	97,947	14016,07
Muğla	8574,27	1022,39	1812,59	670,97	196,165	176,375	21,2788	177,397	12651,44
Denizli	5129,4	214,184	3150,57	3003,43	209,033	343,109	7,56336	83,6587	12140,95
Bölge	37439,29	2648,539	25314,7	19832,65	1794,2236	1463,0053	117,797927	741,9219	89352,13

Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021)

WorldCover arazi örtüsü birimlerinin tamamı bölgede 89352,13 km² alan kaplamaktadır. İllere göre toplam arazi örtüsü birimlerinin kapladığı alan İzmir'de 11895,57 km², Kütahya'da 11638,38 km², Manisa'da 13337,92 km², Aydın'da 8116,143 km², Uşak'ta 5555,652 km², Afyon'da 14016,07 km², Muğla'da 12651,44 km², Denizli'de 12140,95 km²'dir (Tablo 1, Şekil 1, Şekil 3, Şekil 4).



Şekil 1. WorldCover 2021 yılı verisinden hazırlanan Ege Bölgesi illere göre arazi örtüsü alansal dağılışı (km²)
Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021)

Arazi örtüsü türlerinin bölgede illere göre dağılışına bakıldığında; İzmir il toplam alanı içinde orman alanları % 47.7, maki alanları % 6.9; otlak-mera % 22.5, tarım alanları % 16.2, kentsel alanlar % 4.5, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 0.8, sulak alanlar % 0.2, kalıcı su kütleleri ise % 1.2 alan kaplamaktadır.

Kütahya il toplam alanı içinde orman alanları % 43.6, maki alanları % 0.4; otlak-mera % 32.0, tarım alanları % 21.0, kentsel alanlar % 1.1, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 1.5, sulak alanlar % 0.1, kalıcı su kütleleri ise % 0.3 alan kaplamaktadır.

Manisa il toplam alanı içinde orman alanları % 42.4, maki alanları % 1.6; otlak-mera % 30.01, tarım alanları % 22.4, kentsel alanlar % 1.9, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 1.1, sulak alanlar % 0, kalıcı su kütleleri ise % 0.5 alan kaplamaktadır.

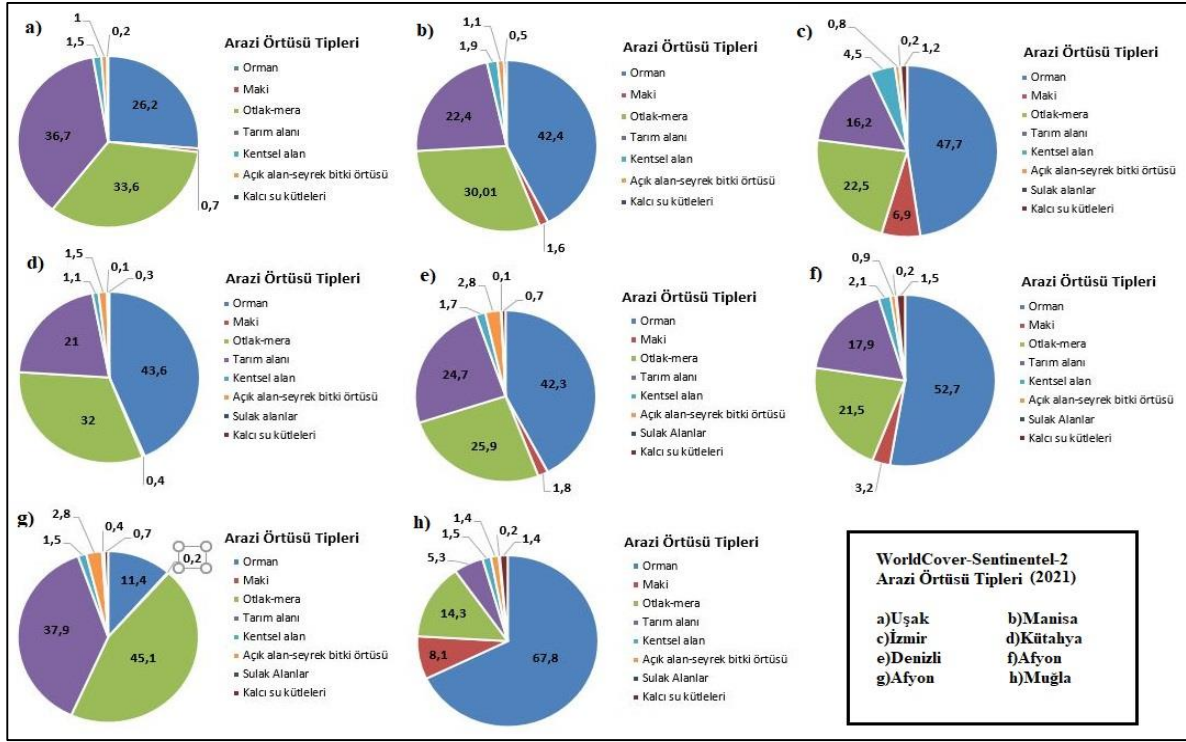
Aydın il toplam alanı içinde orman alanları % 52.7, maki alanları % 3.2; otlak-mera % 21.5, tarım alanları % 17.9, kentsel alanlar % 2.1, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 0.9, sulak alanlar % 0.2, kalıcı su kütleleri ise % 1.5 alan kaplamaktadır.

Uşak il toplam alanı içinde orman alanları % 26.2, maki alanları % 0.7; otlak-mera % 33.6, tarım alanları % 36.7, kentsel alanlar % 1.5, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 1.0, sulak alanlar % 0, kalıcı su kütleleri ise % 0.2 alan kaplamaktadır.

Afyon il toplam alanı içinde orman alanları % 11.4, maki alanları % 0.2; otlak-mera % 45.1, tarım alanları % 37.9, kentsel alanlar % 1.5, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 2.8, sulak alanlar % 0.4, kalıcı su kütleleri ise % 0.7 alan kaplamaktadır.

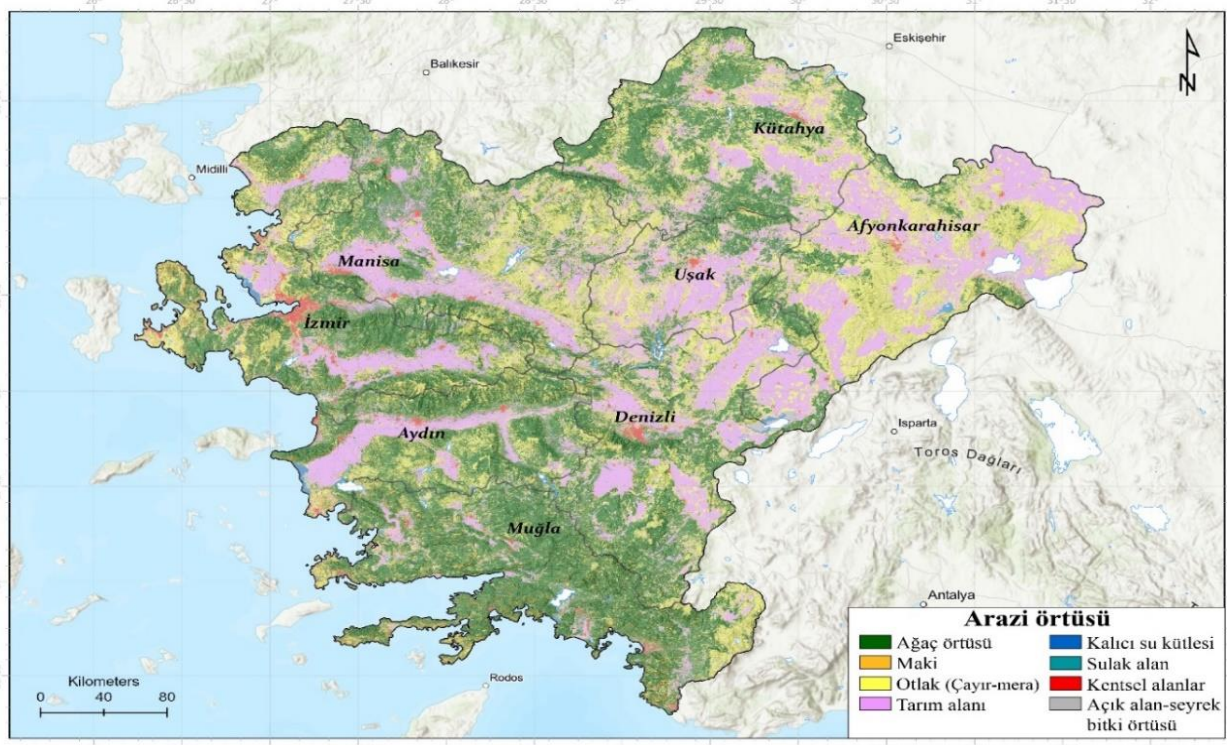
Muğla il toplam alanı içinde orman alanları % 67.8, maki alanları % 8.1; otlak-mera % 14.3, tarım alanları % 5.3, kentsel alanlar % 1.5, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 1.4, sulak alanlar % 0.2, kalıcı su kütleleri ise % 1.4 alan kaplamaktadır.

Denizli il toplam alanı içinde orman alanları % 42.3, maki alanları % 1.8; otlak-mera % 25.9, tarım alanları % 24.7, kentsel alanlar % 1.7, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 2.8, sulak alanlar % 0.1, kalıcı su kütleleri ise % 0.7 alan kaplamaktadır (Şekil 2).

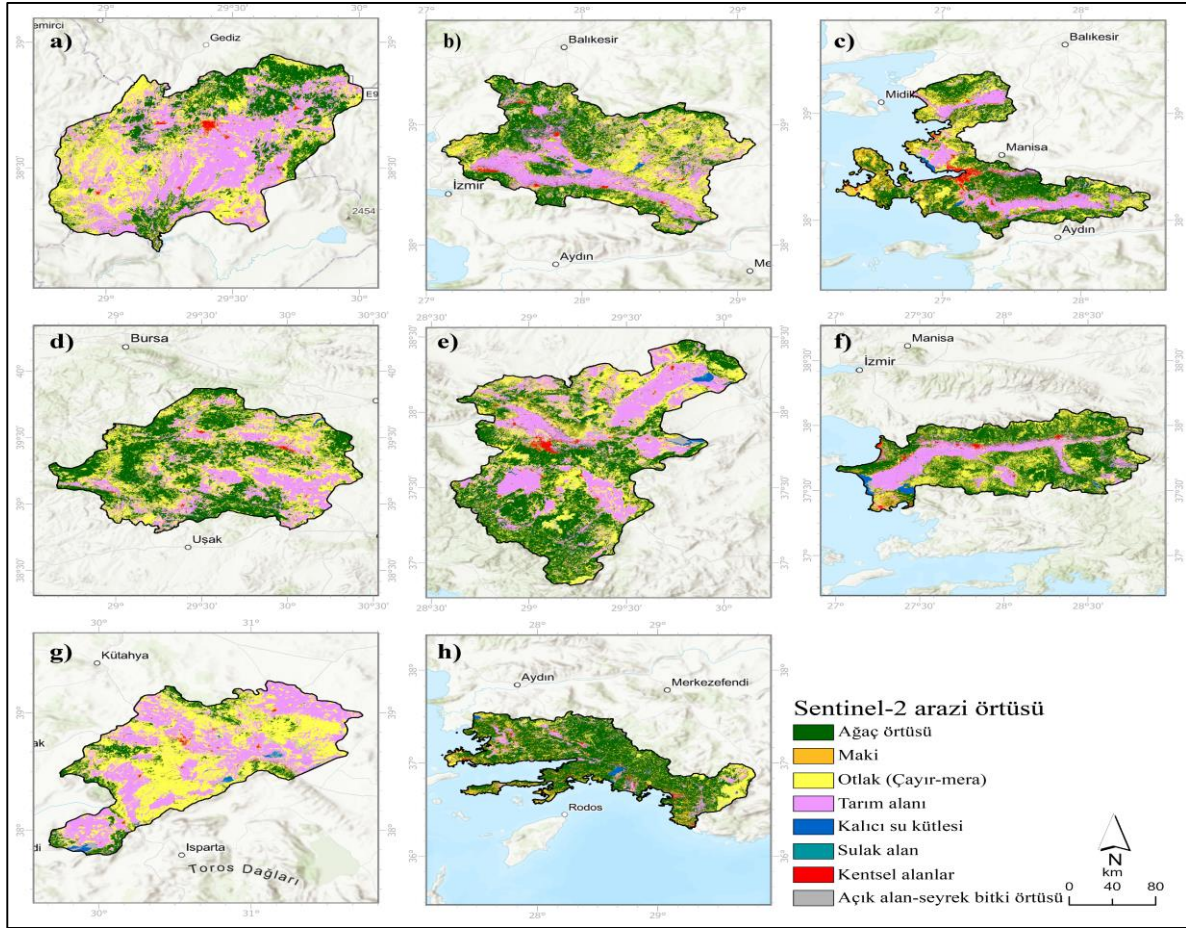


Şekil 2. WorldCover 2021 yılı 10 metre çözünürlükte uydu verisine göre Ege Bölgesi'nde illere göre arazi örtüsü türlerinin % dağılışı
Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021)

WorldCover verilerine göre, Ege Bölgesi'nde en geniş alan kaplayan arazi örtüsü birimi sırasıyla orman alanları (37439,29 km²), otlak ve meralar (25314,7 km²), tarım alanları (19832,65 km²), maki bitki örtüsünün yayıldığı alanlar (2648,539 km²), kentsel alanlar (1794,22 km²), açık alan ve seyrek bitki örtüsünün yayılış gösterdiği alanlar (1463,0053 km²), kalıcı su kütelleri (741,9219 km²), ve sulak alanlar (117,797927 km²)'dir (Tablo 1, Şekil 1, Şekil 4).



Şekil 3. WorldCover 2021 yılı verisine göre Ege Bölgesi'nde arazi örtüsü türlerinin dağılışı haritası
Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021)



Şekil 4. WorldCover 2021 yılı 10 metre çözünürlükte uydu verisine göre Ege Bölgesi'nde illere göre arazi örtüsü türlerinin dağılışı (a-Uşak, b-Manisa, c-İzmir, d-Kütahya, e-Denizli, f-Aydın, g-Afyon, h-Muğla).

Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021)

3.2.CORINE Verisine Göre Ege Bölgesi Arazi Örtüsü Tiplerinin Dağılışı

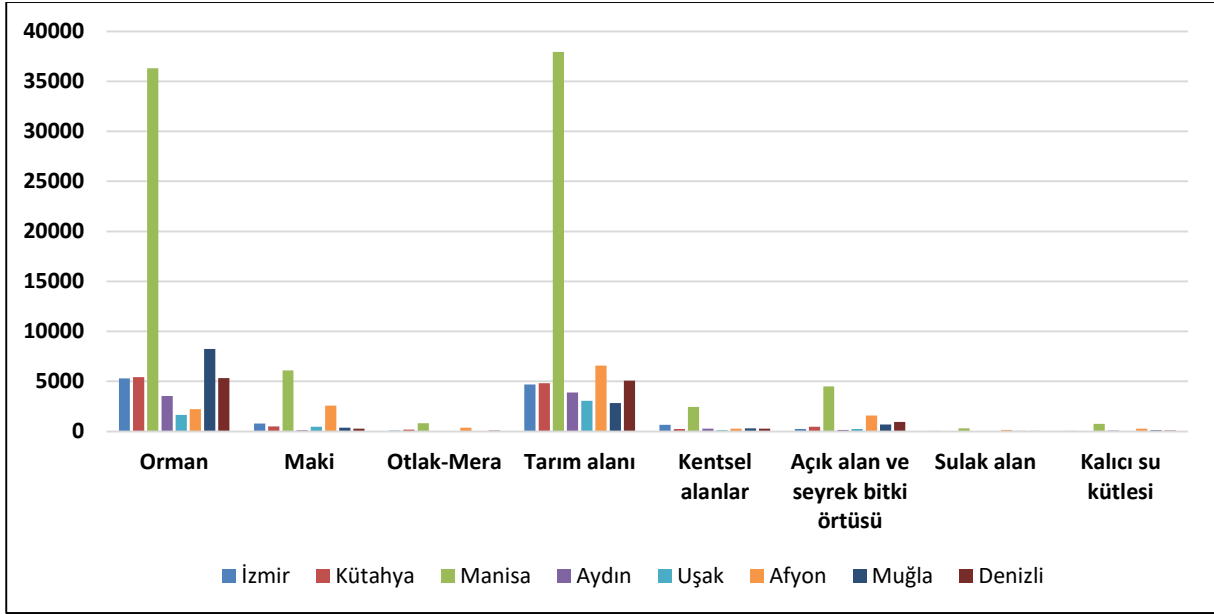
Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanılarak Ege Bölgesi'nde yer alan tüm illere ait arazi örtüsü tiplerinin dağılışı haritaları hazırlanmıştır. Her bir ilin arazi örtüsü 2018 yılı Corine verisi kullanılarak belirlenmiştir. Corine arazi sınıflandırması doğrultusunda Düzey-1'de 4 ana sınıf, Düzey-2'de 11 sınıf, Düzey-3'de 25 sınıf tespit edilmiştir. Fakat Corine'de yer alan 44 arazi örtüsü sınıfı, WorldCover verisi ile elde edilen arazi örtüsü tipleri ile kolayca karşılaştırabilmesi için aynı özelliklere ait veriler 8 sınıfta toplanılarak verilmiştir (Tablo 2, Şekil 5).

Tablo 2. CORINE 2018 yılı verisinden hazırlanan Ege Bölgesi illere göre arazi örtüsü dağılışı

	Orman	Maki	Otlak-Mera	Tarım alanı	Kentsel alanlar	Açık alan ve seyrek bitki örtüsü	Sulak alan	Kalıcı su kütlesi	Toplam alan
İzmir	5282,36	794,431	65,005	4693,94	660,91	254,161	61,4923	46,3621	11858,66
Kütahya	5417,49	490,428	186,033	4811,61	255,421	448,82	1,7762	26,8055	11638,38
Manisa	36316,8	6098,05	812,787	37954,2	2457,7	4510,87	315,668	752,468	89218,54
Aydın	3540,14	122,575	18,6296	3903,23	258,916	136,76	5,38095	85,56	8071,192
Uşak	1654,92	479,048	20,0141	3041,96	104,514	241,353	0	13,841	5555,65
Afyon	2215,34	2580,12	374,442	6586,09	273,085	1586,61	135,72	264,662	14016,07
Muğla	8239,6	359,981	16,9957	2835,65	311,755	684,916	41,3892	109,441	12599,73
Denizli	5339,76	280,866	76,2943	5087,41	270,135	952,036	64,2373	70,1992	12140,94
Bölge	68006,41	11205,5	1570,201	68914,09	4592,436	8815,526	625,664	1369,339	165099,2

Kaynak: Copernicus, Corine Land Cover (2018)

Corine arazi örtüsü birimlerinin tamamı bölgede 165099,2 km² alan kaplamaktadır. İllere göre toplam arazi örtüsü birimlerinin kapladığı alan İzmir'de 11858,66 km², Kütahya'da 11638,38 km², Manisa'da 89218,54 km², Aydın'da 8071,192 km², Uşak'ta 5555,65 km², Afyon'da 14016,07 km², Muğla'da 12599,73 km², Denizli'de ise 12140,94 km²'dir (Tablo 2, Şekil 5).



Şekil 5. CORINE 2018 yılı verisinden hazırlanan Ege Bölgesi illere göre arazi örtüsü dağılışı (km²)

Kaynak: Copernicus, Corine (Land Cover (2018))

Arazi örtüsü türlerinin bölgede illere göre dağılışına bakıldığında; İzmir il toplam alanı içinde orman alanları % 44.5, maki alanları % 6.7; otlak-mera % 0.6, tarım alanları % 39.6, kentsel alanlar % 5.6, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 2.1, sulak alanlar % 0.5, kalıcı su kütleleri ise % 0.4 alan kaplamaktadır.

Kütahya il toplam alanı içinde orman alanları % 46.5, maki alanları % 4.2; otlak-mera % 1.6, tarım alanları % 41.3, kentsel alanlar % 2.2, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 3.9, sulak alanlar % 0.1, kalıcı su kütleleri ise % 0.2 alan kaplamaktadır.

Manisa il toplam alanı içinde orman alanları % 40,7, maki alanları % 6.8; otlak-mera % 0.9, tarım alanları % 42.6, kentsel alanlar % 2.8, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 5.1, sulak alanlar % 0.3, kalıcı su kütleleri ise % 0.8 alan kaplamaktadır.

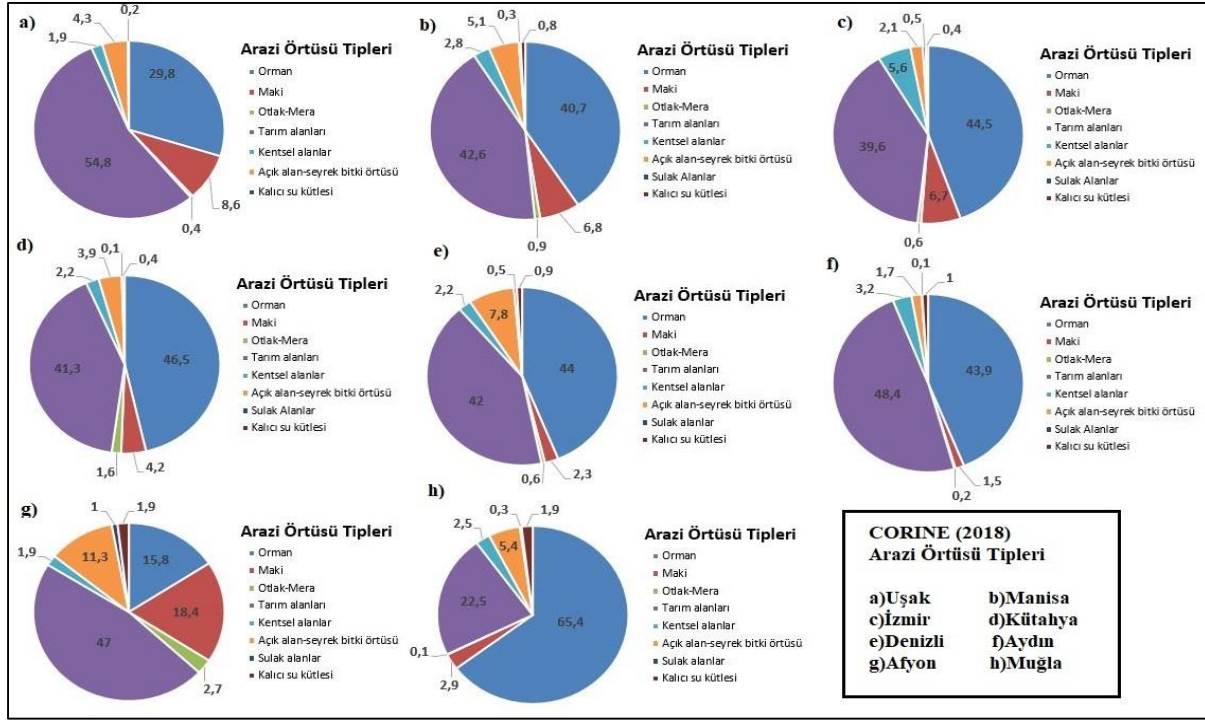
Aydın il toplam alanı içinde orman alanları % 43.9, maki alanları % 1.5; otlak-mera % 0.2, tarım alanları % 48.4, kentsel alanlar % 3.2, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 1.7, sulak alanlar % 0.1, kalıcı su kütleleri ise % 1.0 alan kaplamaktadır.

Uşak il toplam alanı içinde orman alanları % 29.8, maki alanları % 8.6; otlak-mera % 0.4, tarım alanları % 54.8, kentsel alanlar % 1.9, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 4.3, sulak alanlar % 0, kalıcı su kütleleri ise % 0.2 alan kaplamaktadır.

Afyon il toplam alanı içinde orman alanları % 15.8, maki alanları % 18.4; otlak-mera % 2.7, tarım alanları % 47, kentsel alanlar % 1.9, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 11.3, sulak alanlar % 1, kalıcı su kütleleri ise % 1.9 alan kaplamaktadır.

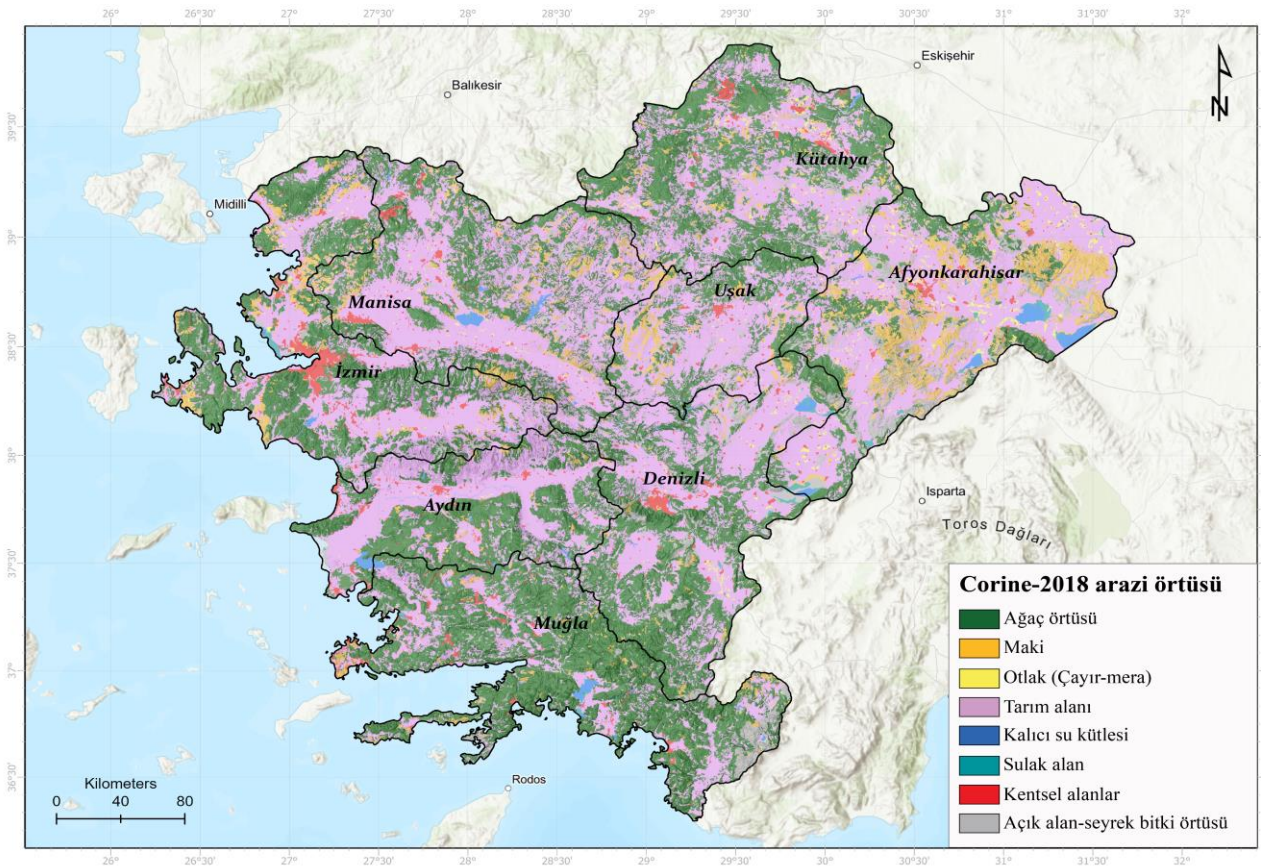
Muğla il toplam alanı içinde orman alanları % 65.4, maki alanları % 2.9; otlak-mera % 0.1, tarım alanları % 22.5, kentsel alanlar % 2.5, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 5.4, sulak alanlar % 0.3, kalıcı su kütleleri ise % 0.9 alan kaplamaktadır.

Denizli ili toplam alanı içinde orman alanları % 44, maki alanları % 2.3; otlak-mera % 0.6, tarım alanları % 42, kentsel alanlar % 2.2, açık alan ve seyrek bitki örtüsü alanları % 7.8, sulak alanlar % 0.5, kalıcı su kütleleri ise % 0.6 alan kaplamaktadır (Tablo 2, Şekil 5, Şekil 6).



Şekil 6. CORINE 2018 yılı 100 metre çözünürlükte uydu verisine göre Ege Bölgesi'nde illere göre arazi örtüsü türlerinin % dağılışı.
Kaynak: Copernicus, Corine Land Cover (2018)

Corine verilerine göre, Ege Bölgesi'nde en geniş alan kaplayan arazi örtüsü birimi sırasıyla tarım alanları (68914,09 km²), orman alanları (68006,41 km²), maki bitki örtüsünün yayıldığı alanlar (11205,5 km²), açık alan ve seyrek bitki örtüsünün yayılış gösterdiği alanlar (8815,526 km²), kentsel alanlar (4592,436 km²), otlak ve meralar (1570,201 km²), kalıcı su kütleleri (1369,339 km²), ve sulak alanlar (625,664 km²)'dir (Tablo 2, Şekil 5).

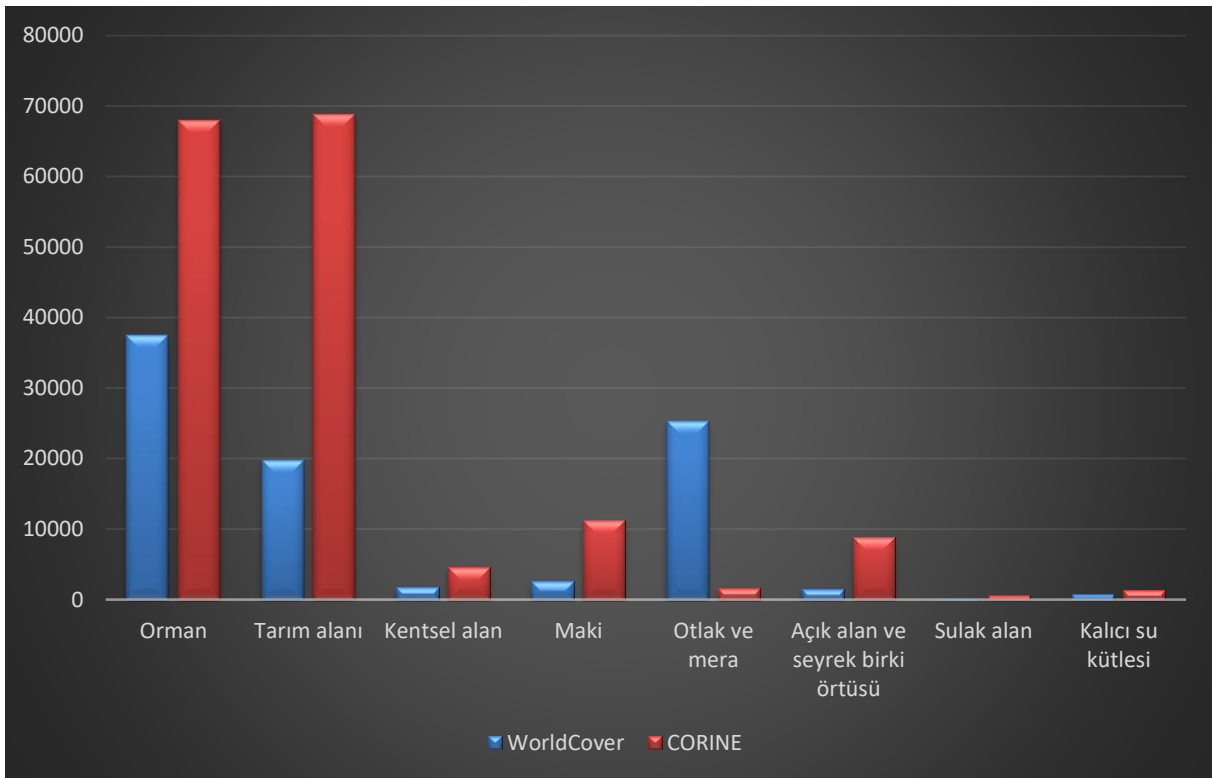


Şekil 7. CORINE 2018 yılı verisine göre Ege Bölgesi'nde arazi örtüsü türlerinin dağılışı haritası
Kaynak: Copernicus, Corine Land Cover (2018)

Şekil 7 ve Şekil 9'a göre, Ege Bölgesi tamamı ve iller bazında Corine arazi örtüsü dağılışı değerlendirildiğinde tarım alanlarının bitki örtüsü alanlarına göre daha geniş alan kapladığı görülmektedir. WorldCover verisi ile

karşılaştırıldığında çözünürlük Corine verisinde daha düşük olmasına rağmen belirlenen sınıf türünün fazla olması, tarım alanlarının yayılışını daha geniş alanlarda bitki örtüsü yayılış alanlarını ise daha dar alanlarda göstermiştir. Arazi örtüsü dağılımını etkileyen faktörler bakımından Corine verisi WorldCover verisi ile benzerlik göstermektedir. Bu nedenle yukarıda anlatılan arazi örtüsü tiplerinin yayılışını etkileyen tüm özellikler Corine arazi örtüsü tipleri için geçerlidir. Sadece Corine verisine göre tarım alanları daha geniş alanlarda eğimli yamaçlarda da yayılış göstermiştir. Bu verilerin doğruluğu her ne kadar doğruluk analizi ile doğrulansa da arazi çalışmasının yapılarak arazi örtüsü tiplerinin yerinde teyit edilmesi önemlidir.

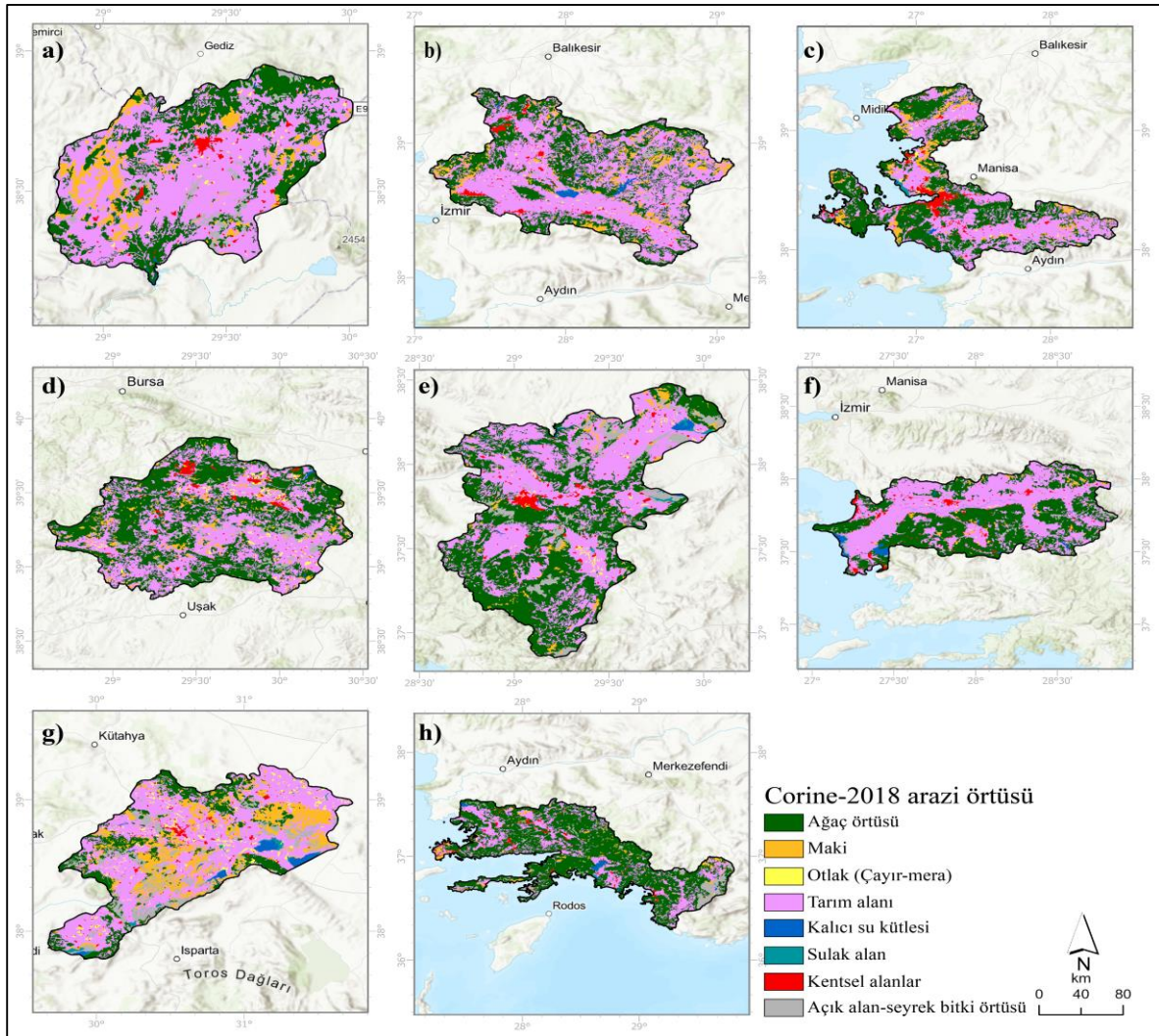
Her iki veri karşılaştırıldığında; mekânsal çözünürlüğün arazi örtüsü tiplerinin belirlenmesi ve dağılışı üzerinde etkisi oldukça fazladır. Çözünürlük arttıkça her bir arazi örtüsü biriminin belirlenebilirliği de artmaktadır. Belirlenecek olan arazi örtüsü tiplerinin kapladığı alan, çevresindeki arazi örtüsü tipleri ve bu tipler ile ayırt edilebilirliği de önemlidir. Küçük alan kaplayan arazi örtüsü türlerini ayırt edebilmek için çok yüksek çözünürlükte uydu görüntüsü verisinin kullanılması gerekmektedir. Bu anlamda WorldCover verisi 10 metre çözünürlükte alan değişmeyecek şekilde bölgedeki ayrıntıyı göstermesi bakımından daha önem arz etmektedir. Çözünürlüğü az olan verilerle daha küçük spesifik alanların çalışılması daha doğru sonuç verecektir. WorldCover verisi ile daha geniş ölçekte bölgesel alanlarda arazi örtüsü tiplerinin belirlenmesi mümkündür.



Şekil 8. WorldCover 2021 yılı verisi ve CORINE 2018 yılı verisine göre Ege Bölgesi'nde arazi örtüsü türlerinin alansal dağılımının karşılaştırılması (km²)

Kaynak: European Space Agency, WorldCover (2021); Copernicus, Corine Land Cover (2018)

Farklı çözünürlükte iki veri karşılaştırıldığında, Ege Bölgesi toplam alanı aynı sınırlar sabit kalacak şekilde WorldCover verisine göre, 89.352,13 km², Corine verisine göre 165.099,2 km² olarak hesaplanmıştır. Farklı iki veri arasında mekânsal alan farkı oldukça fazladır. Şekil 8'e göre, iki veri karşılaştırıldığında orman örtüsü, tarım alanları, otlak ve mera alanlarının alansal genişliklerinde büyük farklar ortaya çıkmıştır: Orman alanları arasında 30567,1 km² mekânsal farklılık vardır, Corine de orman alanları daha geniş alan kaplamaktadır. Otlak ve mera alanlarında 23744,5 km² mekânsal fark vardır, fakat bu farkta Corine verisinde otlak ve meralarda tersi yönde azalma söz konusudur. Çözünürlük farkından dolayı otlak ve meralar Corine verisinde orman arazi örtüsü olarak tanımlanmış olabilir. Bu sonuca göre de küçük parseldeki arazi örtülerinin çözünürlüğü düşük olan verilerde genel tanımlamaya girdiği algısını karşımıza çıkarmaktadır. Diğer bir arazi örtüsü olan tarım alanları Ege Bölgesi'nde geniş alan kaplamaktadır. Tarımsal alanlar Corine verisinde 49081,4 km² ile WorldCover verisine göre daha geniş gözükmektedir. Diğer arazi örtüsü birimlerinde de çok büyük olmasa da mekânsal farklar tespit edilmiştir.



Şekil 9. CORINE 2018 yılı 100 metre çözünürlükte uydu verisine göre Ege Bölgesi'nde illere göre arazi örtüsü türlerinin dağılışı (a-Uşak, b-Manisa, c-İzmir, d-Kütahya, e-Denizli, f-Aydın, g-Afyon, h-Muğla)

Kaynak: Copernicus, Corine Land Cover (2018)

Her iki veri setinde farklı değerlerin ortaya çıkmasında temel sebep iki veriye ait eğitim nokta verilerinde farklılıkların oluşmasıdır. İlk olarak WorldCover verisinde küresel ölçekte, dünyanın farklı noktalarında yaklaşık 319415 eğitim nokta verisi kullanılmış olması, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Asya bölgesinde yer aldığı sınıflandırma kapsamında bulunduğu Asya kıtası ~% 82,1 doğruluğa sahipken, bu oran Corine arazi örtüsü verisinde Landsat-8 ve Sentinel-2 uydu görüntüleri kullanılmasına rağmen, 25695 adet eğitim verisi ile ~% 84 oranında doğruluk analizleri gerçekleştirilmiştir ve oldukça yüksek bir orandır. Buna rağmen, her bir sınıftan elde edilen doğruluk oranları aynı sonucu vermemektedir. Bu nedenle bazı sınıflarda, üretilen arazi örtüsü alan değerlerinde peak farklılıklar olmuştur. Bununla birlikte Corine 2018 arazi örtüsü çözünürlüğü 100 metredir. Bu nedenle çalışma sahası ya da herhangi bir bölgede üretilecek geniş alanların arazi örtüsü hesaplamaları farklı iki arazi örtüsü verisinde oldukça farklı çıkacaktır (Şekil 8).

3.3. Arazi Örtüsü Dağılışı ve Oranlarında Etkili Olan Coğrafi Faktörler

Ege Bölümü'nde arazi örtüsü dağılışı üzerinde jeomorfolojik özellikler, iklim özellikleri, toprak özellikleri, hidrografya ve nüfusun artışı etkili olan başlıca faktörlerdir. Jeomorfoloji-arazi örtüsü ilişkisine bakıldığında eğimin arttığı kıyı boyunca, dağ yamaçları, vadi boyları ve platoluk alanlarda tarımsal alanların yayılış gösterdiği görülmektedir. Fakat bu alanların (ekili-dikili alanlar) dağılışı kıyı ile içbatı Anadolu'da farklılık göstermekte, tarım alanlarının yaklaşık % 70'i kıyı bölgesinde yer alırken geriye kalan çok az kısmı ilçeler bazında iç kesimlerde yayılış göstermektedir (Darkot & Tuncel, 1995). Kuzeyden güneye doğru Kıyı Ege Bölümü'nde alçak alanlarda Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes Havzaları'nda ve bu akarsuların kıyı deltaları üzerinde geniş alan kaplayan tarımsal araziler, İçbatı Anadolu'ya geçildikçe yerini alçak platolar üstünde yer alan iç kesimlerdeki tektonik oluklar içinde yer alan alüvyal çöküntü ovalara ve alçak platolar boyunca devam eden akarsuların vadilerine bırakmıştır. Tarım alanlarının yayılış alanı bu ovalık alanlardaki verimli alüvyal toprakların varlığına bağlıdır. İçbatı Anadolu'da vadi yamaçlarında yer alan birikinti yelpazeleri üzerinde de tarımsal faaliyetler sürdürülmektedir. Uşak ile Denizli arasındaki alçak platoluk alanlarda,



Şekil 11. Ege Bölgesi'nde tarımsal faaliyetler: Denizli'de tütün üretimi
Kaynak: Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü arşivi (2021)

Köppen-Geiger iklim sınıflandırma sistemine göre, Ege Bölgesi Akdeniz (Cs) iklim sınıfına girmektedir. Bu sınıflamaya göre Ege Bölgesi, ılıman ve yazı kurak bir iklime sahiptir. (Türkeş, 2010). Ayrıca bölge kış mevsiminde “Polar Cephe veya Akdeniz Cephesi” olarak adlandırılan Orta ve Doğu Avrupadan gelen soğuk hava ile güneyden gelen daha sıcak tropikal hava kütlelerinin (mT-Maritim Tropikal ve Ct-Kontinental Tropikal) Akdeniz Havzası'ndaki dolaşım sistemi içinde yer almakta, yağışlı, rüzgârlı ve ılık bir dönem geçirmekte, Akdeniz hava kütlesi ile cP-Kontinental Polar hava kütesinin karşılaşma alanı boyunca oluşan cephelere bağlı olarak da sağanak yağışlara maruz kalmaktadır (Koçman, 1993; Erinç, 1984). İklim özellikleri bölgede Kıyı Ege Bölümü ve İçbatı Anadolu'da farklılık göstermektedir. Kıyı Ege Bölümü “Nemli Akdeniz iklimi”, iç kesime geçtikçe eğimin hafif arttığı Ege Bölümü çukur ovalarında sıcaklık farkı biraz daha artış göstermekte, İçbatı Anadolu'ya geçildiğinde ise sıcaklık farkı daha fazla artmakta, “Akdeniz-İç Anadolu Geçiş Tipi” iklimine geçilmektedir (Atalay & Mortan, 2011). Kıyı Ege'de sıcaklıklar, İçbatı Anadolu Bölümü'ne göre daha fazladır. Sıcaklığın azalması yükseltinin de artmasına paralel olarak kıyıda iç kesimlere gidildikçe bitki örtüsü türleri değişkenlik göstermektedir. Ege Bölümü, Akdeniz fitocoğrafya bölgesinin vejetasyon formasyonlarını kapsamaktadır (Atalay & Efe, 2015). İç kesimlere doğru ağaç örtüsünün azalış gösterdiği, otlak (çayır ve meralar) alanların yükseltinin arttığı sıcaklığın düştüğü alanlarda genişleme gösterdiği Şekil 3 ve Şekil 7'de görülmektedir. Karasallığın arttığı, kurak ve yağışın azaldığı Uşak ve Afyon illerinde çayır ve meraların geniş alanlara yayıldığı gözlemlenmektedir. Manisa'da ise doğuya gidildikçe çayır ve mera alanlarının genişlediği görülmektedir. Orman örtüsü ise Muğla, Denizli, Aydın, İzmir, Manisa ve Kütahya'da sıcaklığın yazın arttığı, kış yağışlarının etkili olduğu kıyı illerinde genişlemektedir. Ege Bölgesi, Akdeniz iklimi ile uyumlu, sıcaklık ve ışık isteği fazla, yazları sıcak ve kurak; kışları ılıman olan yerlerde yetişen kızılçam ormanlarının yayılış alanıdır ve örnek olarak; Menteşe Yöresi'nde, Foça ve Yund Dağları'nda, Akhisar kuzeydoğusu, Göremezdağı, Katırcıdağ, Aşağı Gediz Ovası Çaldağ Yamaçları gibi farklı türden toprak formasyonuna sahip alanlarda yayılış gösterdiği, yükseltinin 1200 metrelere kadar çıktığı alanlarda görülmektedir (Günel, 1997; Orman Genel Müdürlüğü, 2009). Ege kıyılarından iç kesimlerdeki tektonik ovalara, İçbatı Anadolu'da Uşak doğusuna kadar ve kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda veya bazı alanlarda kızılçam ormanları ile birlikte makiler (kermez meşesi, defne, sandal, kocayemiş, mersin, katırtırnağı, zeytin, akçakesme, keçiboğan, funda, ardıç, melengiç vb.); geniş alan kaplamaktadır (Atalay & Efe, 2015). Nif Dağı, Spil Dağı ve Bozdağlar'da endemik türler yayılış gösterirken; maki formasyonunun bozulduğu alanlarda ise kurakçıl çalılarının oluşturduğu garig toplulukları yer almaktadır (Akkemik, 2014). Kum zambağı (Şekil 12), kum teresi (Şekil 12), kum boğadikeni, kum sütleğeni, hasır otu, sahil arpası, sicimlik Ege kıyılarında yer alan kumsallarda yayılış gösteren bitki türleridir (Avcı, 2017).



Şekil 12. Ege Bölgesi'nde kıyı kumulları üzerinde yayılış gösteren kum zambağı (sol) ve kum teresi (sağ)
Kaynak: Araştırmacı tarafından çekilmiştir (2018)

Ege Bölgesi kalıcı su kütlelerini, batıda Ege Denizi başta olmak üzere en kuzeyde Bakırçay nehri (su toplama havzası 2887,6 km²), Gediz nehri (su toplama havzası 17,500 km²), Küçük Menderes nehri (su toplama havzası 3140 km²), Büyük Menderes nehri (su toplama havzası 24,250 km²), bölgedeki doğal ve yapay göller oluşturmaktadır (Güney, 2004). Kocaçay üzerinde Güzelhisar Barajı, Gediz Nehri Havzası'nda Marmara Gölü ve Demirköprü Barajı, Avşar Barajı, Büyük Menderes Nehri Havzası'nda Bafa Gölü ve Işıklı Gölü ile ve Adıgüzel Barajı, Kemer Barajı bölgedeki diğer su kütlelerini oluşturmaktadır. Bu nehirler getirmiş oldukları alüvyal malzemeleri çöküntü depresyonlarında biriktirerek kıyıda Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Akhisar ovaları gibi alüvyal topraklardan oluşan verimli ovaları; iç kesimlerde ise Kütahya, Altıntaş, Örencik (Çavdarhisar), Simav, Afyonkarahisar, Büyük ve Küçük Sandıklı, Dombayova, Çölovası, Çamurovası, Sincanlı, Şuhut, verimli alüvyal ovaları oluşturmuşlardır (Ardos, 1995).

Bölgedeki sulak alanları ise büyük akarsuların deltalarının kıyılarında gelişen kıyı lagünleri, bataklıklar, dalyanlar ve tuzlalar oluşturmaktadır. Homa, Sakızburnu, Karine, Akköy, Güllük, Köyceğiz, Tuzla, Sülüklü, Güzelhisar, Çamaltı Tuzlası Ege bölgesi kıyılarında yer alan sulak alanlardan bazılarıdır (Ekinci & Bayrak, 2015).

Su doğada yaşam kaynağı oluşturmanın yanı sıra topografya üzerinde oluşturduğu farklı manzara ve şekilleri insanları bu bölgeyi yakından görmeye çekmiş ya da bu bölgelerin etrafında yerleşmelerini sağlamıştır (Canpolat, 2022). Ege Bölgesi'nde de yerleşmeler ovalık alanlarda akarsu boyları, göl kenarları veya kıyı bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Şekil 10'a göre kentsel yerleşmeler bölgede il merkezlerinde geniş alan kaplamakta, diğer yerleşmelerde kırsal alanlara doğru nüfusun azalmasına bağlı olarak parçalı olarak ovalık alanların çevresinde, dağ eteklerinde veya orman içlerinde kurulmuşlardır. Kuzeyden güneye doğru Burhaniye, Altınova, Altınoluk, Akçay, Havran, Dikili, Çandarlı, Aliğa, Foça, Menemen, İzmir kent merkezi, Bornova, Urla, Karaburun, Alaçatı, Seferihisar, Gümüldür, Kuşadası, Soğucak, Yalıköy, Didim, Akbük, Güllük, Yalıkavak, Turgutreis, Bodrum, Akyaka, Datça, Selimiye, Marmaris, İçmeler, Dalyan, Dalaman, Ölüdeniz, Fethiye, Uzunyurt Ege Bölgesi kıyıları boyunca uzanan yerleşim alanlarıdır (Şekil 13). Uşak ili Banaz, Eşme, Karahallı, Sivaslı ve Ulubey ilçeleri ile Gördes-Uşak Platosu üzerinde; Afyon ili Merkez, Başmakçı, Bayat, Bolvadin, Çay, Çobanlar, Dazkırı, Dinar, Emirdağ, Evciler, Hocalar, İhsaniye, İscehisar, Kızılören, Sandıklı, Sinanpaşa, Şuhut ve Sultandağı; Denizli ilinde Acıpayam, Babadağ, Baklan, Bekilli, Beyağaç, Bozkurt, Buldan, Çal, Çameli, Çardak, Çivril, Güney, Honaz, Kale, Merkezefendi, Pamukkale, Sarayköy, Serinhisar, Tavas, Acıpayam, bölgenin iç kesimlerinde kurulmuşlardır. Kıyı şehirlerinin diğer ilçeleri de Ege Bölümü'nün kıyından gerideki diğer yerleşmelerini oluşturmaktadır. Şekil 10'da görüldüğü üzere yerleşmeler ovaların kenarlarında kurulmuştur.



Şekil 13. Arazi örtüsü tipi olarak kentsel alanlardan biri olan Kütahya ili merkezi Yellicedağı etekleri ile Kütahya Ovası arasında kurulmuştur

Kaynak: Google Earth'ten yararlanılarak hazırlanmıştır (2023)

Nüfus dağılışının düzenli olmadığı Ege Bölgesi nüfus miktarı (10.886.803) bakımından Marmara (26.650.405), İç Anadolu (12.896.255) bölgelerinden sonra 3. sırada yer almaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2022). Kıyı kesimde yer alan ovalar sık nüfuslu iken, iç kesimler özellikle Menteşe dağlık bölgesinde nüfus miktarı azalış göstermiştir. Kuşadası, Bodrum, Marmaris, Alaçatı gibi turizm merkezlerinde de nüfus yoğunluğu artmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (2022) verilerine göre, illere göre nüfus miktarının dağılışına bakıldığında; büyükşehir belediyesi olan İzmir 4.462.056; Manisa 1.468.279, Aydın 1.148.241, Muğla 1.048.185 ve Denizli 1.056.332 kişi sayısına sahiptir. Bu iller kıyı Ege bölümünde yer alan iller olmakla birlikte nüfusun yayılışı alüvyal ovalar üzerinde olmuştur. İçbatı Anadolu'daki illerde ise nüfus miktarı

Türkiye İstatistik Kurumu (2022) verilerine göre Afyon 747.55, Kütahya 580.701, Uşak 375.454 kişiden oluşmaktadır. Bu illerde iç kesimlerdeki çöküntü depresyonlarında yer alan alüvyal dolgulu ovaların yamaçlarında kurulmuşlardır. Arazi örtüsü olarak verimli tarımsal ovalar üzerinde nüfusun artması ile birlikte yerleşim alanına dönüşen alanların kullanımı arazi kullanımı bakımından yanlıştır. Kıyı alanlarının turizme bağlı özellikle Ege Denizi güneyinde vadi tabanlarında, kıyı ovaları ve yamaçlarında, tarım ve orman alanlarında kurulan konaklama tesisleri, diğer hizmet üniteleri ve ulaştırma tesisleri yapımı arazi örtüsünde mekânsal değişimlere neden olmaktadır (Doğaner, 2001).

4. Sonuç

Ege Bölgesi arazi örtüsü tiplerinin dağılışında kullanılan iki veri setinin birbirinden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. WorldCover verisi 10 metre çözünürlükte Sentinel-2 uydu görüntüsünden oluşurken detayı daha fazla göstermesine rağmen küresel ölçekle bir arazi örtüsü verisi sağladığı için bu veriden sadece 11 sınıf arazi örtüsü tipi üretilmiştir. Ege Bölgesi'nde ise 8 arazi örtüsü tipi tespit edilmiştir.

Corine veri seti kullanılarak elde edilen arazi örtüsü tipleri 100 metre çözünürlükte farklı uydu görüntülerinden elde edilmiştir. Corine veri setinin çözünürlüğü WorldCover verisine göre daha düşük olsa da Corine verisinden farklı 3 düzeyde 44 sınıf arazi örtüsü tipi üretilmiştir. Fakat çalışmadan arazi örtüsü tiplerinin daha kolay kıyaslanabilmesi için Corine de yer alan 44 sınıf WorldCover veri setinde yer alan 8 sınıfa indirgenmiştir.

Her iki veri setinde de Ege Bölgesi'nde orman örtüsü ve tarım alanlarının en geniş alanlara sahip olduğu üretilen haritalar ve ortaya çıkan alansal verilerde tespit edilmiştir. Fakat uydu görüntüleri çözünürlüğünün farklı olması alansal verilerin de farklılaşmasına neden olmuştur. Corine verisi ile WorldCover verisi arasında arazi örtüsü türlerinde özellikle maki, otlak, mera ve tarım alanlarında daha fazla olmak üzere alansal dağılımlarda büyük farklılıklar gözlemlenmektedir. Alansal birim aynı kalmak koşulu ile kullanılan bu iki verinin data setlerinin farklı olması, iki verinin farklı çalışmalarda aynı alan için kullanıldığında farklı sonuçlar ortaya koyacağını göstermektedir. Her iki alansal veri kullanılarak üretilen arazi örtüsünün dağılışı verisinde en fazla alanı tarım alanları ve ormanlar, otlak ve meralık alanlar kaplamaktadır. Fakat WorldCover verisinde bölgede en fazla arazi örtüsü dağılışı orman alanları gibi gözüke de, iller bazında arazi örtüsünün dağılımını etkileyen fiziki ve beşeri faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Alansal değişimde mekâna göre dağılan arazi örtüsü tiplerinin parçalı halde bulunması ya da geniş alan kaplaması da farklı çözünürlükteki uydular tarafından algılanması bakımından değişkenlik göstermektedir. Corine verilerinde ise durum tamamen farklıdır. Bölge alanının tamamında arazi örtüsü birimi olarak en geniş alan kaplayan arazi örtüsü türü tarım alanlarıdır. İl bazında da Corine verisinde en geniş alanı tarım alanları tutarken, Muğla'da bitki örtüsü alanlarının iki ayrı veri setinde de il bazında en geniş alan kaplaması, bazı verilerin benzer özellik gösterdiğini de ortaya koymuştur. Her ne kadar iki verinin genel doğruluk oranı % 75'ten fazla ise de karşılaştırmalı olarak kullanıldıklarında arazi örtüsü türleri bakımından mekânsal farklılığın belirlenmesinde aynı sınırlar içindeki alanda çözünürlük, alansal genişlik, arazi örtüsü çeşitliliğinin de etkili olduğu tespit edilmiştir.

Bölgede arazi örtüsü tipleri dağılışında jeomorfolojik özellikler, iklim, hidrografiya, nüfus gibi doğal ve beşeri etmenler etkili olmuştur. Bu etmenlere bağlı olarak Ege kıyılarında kentsel alanlar ve ovalık alanların daha geniş yer kapladığı, İçbatı Ege'de ise yerleşmelerin alansal olarak daraldığı ve nüfusun azaldığı, tarımsal alanların da yer şekilleri nedeni ile tektonik depresyonlar ve platoluk alanlarda genişlediği gözlemlenmiştir. Yerleşmelerin dağılışında akarsuyun ve göllerin yani suyun varlığı etkili olurken, tarımsal alanların dağılışında yer şekilleri ve alüvyon arazi etkili olmuştur.

Etik Kurul İzni/Ethics Committee Permission:

Bu çalışma etik kurul izni gerektirmeyen nitelikte bir çalışmadır.

This manuscript is a study that does not require ethics committee permission.

Çıkar Çatışması/Conflict of Interest:

Yazarlar, kendileri ve/veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

The authors declare that they have no conflicting interest.

Proje Desteği/Financial Support:

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

The authors declared that they did not receive any financial support for this study.

Kaynakça

- Akkemik, Ü. (Ed.). (2014). *Türkiye'nin doğal-egzotik ağaç ve çalılırları I*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Aladeokin, O. O., Olawole, O.T, Hungbo, A. A, Olaniyi, A.M., & Ajaegbo, G.A. (2019). Land cover distribution of imo state using landsat imagery. *S/N Contents*, 1. https://www.researchgate.net/profile/Yekini-Nureni/publication/334064076_ICSTECH-18_oloyede_yekini/links/5d14dd37a6fdcc2462ab1a61/ICSTECH-18-oloyede-yekini.pdf#page=181
- Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, T. J. & Witmer, R. E. (1976). *A land use and land cover calssification system for use with remote sensör data*. United States Department of the Interior, USGS Numbered Series, Report. <https://doi.org/10.3133/pp964>
- Anputas, M., Janmaat, J. J. A., Nichol, C. F., & Wei, X. A. (2016). Modelling spatial association in pattern based land use simulation models. *Journal of Environmental Managment*, 181, 465-476. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27420169/>
- Ardos, M. (1995). *Türkiye ovalarının jeomorfolojisi*. Çantay Kitabevi.
- Atalay, İ. & Mortan, K. (2011). *Türkiye bölgesel coğrafyası*, İnkılap Yayınevi.
- Atalay, İ. & Efe, R. (2015). *Türkiye biyocoğrafyası*. Meta Basım Matbaacılık.
- Avcı, M. (2017). Türkiye'nin kıyı kumullarında bitki örtüsü. İçinde Turoğlu, H. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (Eds), *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla: Kıyı. Jeomorfoloji Derneği Yayını*, (1),63-92. https://www.researchgate.net/publication/319955242_Turkiye'nin_Kiyi_Kumullarinda_Bitki_Ortusu.
- Avcıoğlu, A., Görüm, T., Akbaş, A., Heras, M. M., Yıldırım, C., & Yetemen, Ö. (2022). Regional distribution and characteristic of major badland landscapes in Turkey. *CATENA*, 218. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106562>
- Bayar, R. & Doğandor, E. (2017). Arazi örtüsü içerisinde Bolu kentsel değişiminin İzlenmesi (1987-2016). İçinde Ertek, A., Çiçek, İ., Türkoğlu, N., Yılmaz, E. ve Süzer, M. (Ed.), *Türk Coğrafya Kurumu 75. Yıl Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı*, (ss.494-503). https://www.researchgate.net/publication/323185623_Arazi_Ortusu_Icerisinde_Bolu_Kentsel_Degisiminin_Izlenmesi1987-2016
- Bayar, R. & Karabacak, K. (2017). Ankara ili arazi örtüsü değişimi (2000-2012). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 15 (1), 59- 76. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000181
- Bayar, R. (2018a). Arazi kullanımı açısından Türkiye'de tarım alanlarının değişimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16(2), 187-200. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000197
- Bayar, R. (2018b). *Ayaş ilçesinde arazi örtüsü ve arazi kullanımı*. Öz Kağıtçılık Matbaa.
- Bayrak, M., Yulu, A. & Öztürk, Y. (2022). Balıkgöl (Ağrı) kıyılarında arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişimi (1989-2021). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 20(1), 282-309. <https://doi.org/10.33688/aucbd.1063557>
- Büttner, G., Feranec, J., Jaffrain, G., Mari, L., Maucha, G., & Soukup, T. (2004). The CORINE land cover 2000 project. *EARSeL eProceedings*, 3(3), 331-346. <https://scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3501927>
- Canpolat E. (2022). Evaluation of geomorphosite potential and the tourism attractiveness of Uçansu Waterfall (Gündoğmuş-Antalya). *Geographies, Planning & Tourism Studios*, 2(1):21-32. <https://doi.org/10.5505/gpts.2022.99608>
- Cengiz, S., & Yılmaz, B. (2016). Malatya'da arazi kullanımı/örtüsünün modellenmesi, 2025-2045 arazi kullanımı/arazi örtüsü simülasyonu. İçinde Matkav, D., ve Berberoğlu S. (Ed) 6. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL_CBS 2016)*, (ss:49-57). Çukurova Üniversitesi. https://www.researchgate.net/publication/309292621_MALATYA'DA_ARAZI_KULLANIMIORTUSUNUN_MODELLENMESI_2025-2045_ARAZI_KULLANIMIORTUSU_SIMULASYONU
- Chemchaoui, A.; Brhadda, B.; Ismaili Alaoui H., & Ziri R. (2023). Accuracy assessment of the 2020 10-meter resolution land use land cover maps at the local scale. Case: talassemtane national park, Morocco. *Journal Not Specified*, 1, 0. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2953599/v3>
- Copernicus, CORINE Land Cover (2018). *CORINE land cover 2018 (vector/raster 100m), Europe, 6 yearly*. Copernicus. <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>
- Dağlı, D. Çağlayan, A. (2016). Analitik hiyerarşi süreci ile optimal arazi kullanımının belirlenmesi: Melendiz Çayı havzası örneği. *Türk Coğrafya Dergisi*, (66), 83 – 92. <https://doi.org/10.17211/tcd.28071>
- Darkot, B., & Tuncel, M. (1995). *Ege Bölgesi coğrafyası*. Edebiyat Fakültesi Basımevi (3. Baskı).
- Demir, M. (2021). CORINE sistemine göre Kars ilinde arazi örtüsü/arazi kullanımı, değişimi ve projeksiyonu. *Coğrafya Dergisi*, 43, 93-110. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2021-887753>
- Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2021). *Denizli'de tütün üretimi*. Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. <https://denizli.tarimorman.gov.tr/Haber/855/Denizlide-Tutun-Uretimi>
- Dengiz, O., Turan, İ. D. & Kaya, N. S. (2021). Arazi örtüsü/arazi kullanım değişimlerinin farklı zamanlı Landsat uydu görüntüleri ile belirlenmesi: Çarşamba Delta Ovası örneği. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 9 (1), 141–152. <https://doi.org/10.33202/comuagri.857787>
- Doğan, S. Ş. & Yılmaz, S. (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleri ile arazi örtüsü /alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi: Bingöl kent merkezi örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3), 536–545. <https://doi.org/10.30910/turkjans.595378>
- Doğaner, S. (2001). *Türkiye turizm coğrafyası*. Çantay Kitabevi (1. Baskı).
- Dong, N., You, L., Cai, W., Li, G. & Lin, H. (2018). Land use projections in China under global socioeconomic and emission scenarios: utilizing a scenario-based land use change assesment framework. *Global Environmental Change*, 50, 164-177. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.04.001>
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ. & Sönmez, S. (2012). Land use, land cover detection in Karınca River catchment (NW Turkey) using GIS and RS techniques, *J. Environ. Biol.* (Special Issue), 33, 439-447. <https://dSPACE.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/8827>

- Ekinci, D. & Bayrak, M. (2015). Türkiye lagünlerinin mekânsal kullanımı ve sorunları. İçinde Efe R. (Ed.), Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar, (ss.285-309). Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları
- Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve metodları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları (No 3278), Güray Matbaası (3. Baskı).
- ESRI, ArcGIS Pro (2023). *Geomorphon Landforms (Spatial Analyst)*. ESRI, ArcGIS Pro. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.1/tool-reference/spatial-analyst/geomorphon-landforms.htm>
- European Environmental Agency - European Topic Centre on Land Cover (EEA-ETC/LC), (1994, December 31) *CORINE land cover technical guide*. European Environmental Agency - European Topic Centre on Land Cover. <http://www.eea.europa.eu/publications/CORO-landcover>
- European Space Agency (ESA), WorldCover (2021). WorldCover V2 2021, *Avrupa Uzay Ajansı*. ESA, WorldCover https://viewer.esa-worldcover.org/worldcover/?language=en&bbox=29.835599707692197,40.74871300000001,29.967442692307802,40.798712999999999&overlay=false&bgLayer=OSM&date=20231211&layer=WORLDCOVER_2021_MAP
- Garbia, S. S., Alfatah, A. S., Gill, L., Johnston, P. & Pialla, F. (2016). Land use scenarios and projections simulation using an integrated GIS cellular automata algorithms Model. *Earth Syst. Environ.* 2, 151, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s40808-016-0210-y2>
- Google Earth (2023, Aralık 15). Kütahya ilinin genel görünümü.
- Gülersoy, E. A. (2017). Temporal change of land use in the protection basin of Tahtalı Dam (1990-2015). *Journal of Environmental Bulletin*, 38(5), 1061-1067. [https://doi.org/10.22438/jeb/38/5\(SI\)/GM-24](https://doi.org/10.22438/jeb/38/5(SI)/GM-24)
- Günel, N. (1997). *Türkiye’de başlıca ağaç türlerinin coğrafi yayılışları, ekolojik ve floristik özellikleri*. Çantay Kitabevi.
- Güney, E. (2004). *Türkiye hidroğrafyası*. Melisa Matbaası, (2. Baskı).
- Güre, M., Özel, M. E. & Özcan, H. (2009). CORINE arazi kullanımı sınıflandırma sistemine göre Çanakkale ili. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3), 37-48. https://www.researchgate.net/publication/352777288_CORINE_ARAZI_KULLANIMI_SINIFLANDIRMA_SISTEMINE_GORE_C_ANAKKALE_ILI
- Grimm, N. B., Chapin, III F. S., Bierwagen, B., Gonzalez, P., Groffman, P. M., Luo, Y., Melton, F., Nadelhoffer, K., Pairis, A., Raymond, P. A., Schimel, J. & Williamson, C. E. (2013). The impacts of climate change on ecosystem structure and function. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11, 474-482. <https://doi.org/10.1890/120282>
- Iwahashi, J., Kamiya, I., Matsuoka, M. & Yamazaki, D. (2018). Global terrain classification using 280 m DEMs: segmentation, clustering, and reclassification. *Progress in Earth and Planetary Science*, 5(1), 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40645-017-0157-2>
- Jensen, J. R. (2005). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective*. 3rd Ed., Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.s.365. <https://doi.org/10.1890/120282>
- Karabacak, K. & Özçağlar, A. (2013). Karpaz Yarımadası’nda tarımsal arazi kullanımı ve planlama önerileri. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 11(2), 121-148. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000146
- Karabacak, K. & Özçağlar, A. (2016). Arazi kullanımı planlaması yönünden Karpaz Yarımadası’nın turizm alanları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*. 14(2), 107-134. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/690672>
- Karakaş-Özür, N. & Ataoğlu, M. (2018). Türkiye’de CORINE verilerinin kullanılmasına dair değerlendirme. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 110-130. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/619786>
- Koçman, A. (1993). *Türkiye iklimi*. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, (No:72).
- Luyssaert, S., Jammot, M., Stoy, P. C., Estel, S., Pongratz, J., Ceschia, E. & Dolman, A. J. (2014). Land management and land-cover change have impacts of similar magnitude on surface temperature. *Nature Climate Change*, 4(5), 389-393. <https://doi.org/10.1038/nclimate21966>
- Maina, J. & Wandiga, S. (2020). Assessment of land use and land cover change using GIS and Remote Sensing: A case study of Kieni, Central Kenya. *Journal of Remote Sensing & GIS*, 9 (1), <https://doi.org/10.35248/2469-4134.20.9.270>
- Oğuz, H. & Bozali, N. (2014). Gaziantep kentinde 2040 yılına kadar oluşabilecek arazi kullanımı/arazi örtüsü değişiminin tahmini. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20, 83-101. <https://doi.org/10.15832/tbd.77489>
- Orman Genel Müdürlüğü, (2009). *Ormanlarımızda yayılış gösteren asli ağaç türleri*. Orman Genel Müdürlüğü, <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane-sitesi/Yayinlar/Asli%20A%C4%9Fa%C3%A7%20T%C3%BCrleri.pdf>
- Özçağlar, A. (1994). Çarşamba ovası ve yakın çevresinde araziden yararlanma. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* (3), 93-128. http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/tucaum3_5.pdf
- Özçağlar, A., Özgür, E. M., Somuncu, M., Bayar, R., Yılmaz, M., Yüceşahin, M. M., Yavan, N., Akpınar, N. & Karadeniz, N. (2006). Çamlıhemşin ilçesinde doğal ve beşeri kaynak tespitine bağlı olarak geliştirilen arazi kullanım kararları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4(1), 1-27. https://doi.org/10.1501/Cogbil_0000000060
- Özşahin, E., Sarı, H. & Eroğlu, İ. (2018). Türkiye’de arazi kullanımı-arazi örtüsü (AKAÖ) değişiklikleri (1990-2012). *Uuslararası Tarım Kongresi*. https://www.researchgate.net/publication/330779026_Turkiye%27de_Arazi_Kullanimi_-_Arazi_Ortusu_AKAO_Degisiklikleri_1990-2012
- Shandilya, K., Shukla, SP. & Pathak, V. (2013). Applications of remote sensing. *Horizons in Earth Science Research*, Edition: 1, Chapter: 7, Publisher: Nova, Editors: B Veress & J Szigethy.
- Sertel, E., Musaoğlu, N., Alp, G., Yay-Algan, A., Kaya, Ş., Yüksel, B. & Yılmaz, A. (2018). 1:25.000 ölçekli ulusal arazi örtüsü/kullanımı sınıflandırma sistemi ile HGK TOPOVT veritabanının karşılaştırılması. *Harita Dergisi*, 84(160), 34. https://www.researchgate.net/publication/326380575_125000_Olcekli_Ulusal_Arazi_OrtusuKullanimi_Siniflandirma_Sistemi_ile_HGK_TOPOVT_Veritabaninin_Karsilastirilmesi
- Singh, S., Singh, K. M. & Ghoshal, N. (2019). Land use, land use change and sustainable land management. In Editors: R. P. Sinha, S. Pandey-Rai & N. Ghoshal. (Eds.) *Innovations in Life Science Research*. Nova Science Publishers. https://www.researchgate.net/publication/354986652_Land_use_land_use_change_and_sustainable_land_management

- Tađıl, Ő. & Jenness, S. J. (2008). GIS based automated landform classification and topographic, landcover and geologic attributes of landforms around the Yazoren Polje, Turkey. *Journal of Applied Sciences* 8, (6), 910-921. <https://doi.org/10.3923/jas2008.910.921>
- Tarım ve Orman Bakanlığı, (2015). *Arazi örtüsü istatistikleri*. CORINE Projesi. <https://corine.tarimorman.gov.tr/corineportal/files/metaveri.pdf>
- Taş, B. (2010). *Sandıklı ilçesinde arazi kullanımı ve planlama önerileri*. Ümit Ofset Matbaacılık.
- Taş, B. (2011). Sultandağı ilçesinde tarımsal arazi kullanımı ve planlama önerileri, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14, 22. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidcd/issue/2437/31188>
- Thuiller, W., Araújo-Bastos, M. & Lavorel, S. (2004). Do we need land-cover data to model species distribution in Europe? *Journal of Biogeography* 31(3), 353 – 361. <https://doi.org/10.1046/j.03050270.2003.00991.x>
- Türkiye İstatistik Kurumu (2022). *Bitkisel üretim istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Türkiye İstatistik Kurumu (2022). *Adrese dayalı nüfusa kayıt sistemi sonuçları*. Türkiye İstatistik Kurumu <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji*. Kriter Yayınevi.
- Venter, Z. S., Barton, D. N., Chakraborty, T., Simensen, T., & Singh, G. (2022). Global 10 m land use land cover datasets: A Comparison of Dynamic World, World Cover and Esri Land Cover. *Remote Sensing*, 14(16), 4101. <https://doi.org/10.3390/rs14164101>
- Xiaoping, L., Xun, L., Xia, L., Xiaocong, X., Jinpei, O., Yimin, C., Shaoying, L., Shaojian, W. & Fengsong, P. (2017). A future land use simulation model (FLUS) for simulating multiple land use scenarios by coupling human and natural effects. *Landscape and Urban Planning*, 168, 94-116. <http://www.geosimulation.cn/Papers/2017LUP-FLUS.pdf>
- Xiang, W. & Clarke, K. C. (2016). The use of scenarios in land use planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30 (6), 885-909. <https://doi.org/10.1068/b2945>
- Yakup, A. E. & Ayazlı, İ. E. (2021). SLEUTH İle arazi örtüsü değişimi simülasyon modelinin oluşturulması, İstanbul ili örneği. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, Cilt: 3 Sayı: 1, 40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tucbis/issue/62424/868574>
- Yulu, A. & Doldur, H. (2023). İđdir'da Őehirsel geliŐme ve mekansal deđiŐim. *Coğrafya Dergisi*, (46)1-18. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2023-1090739>
- Zanaga, D., Van De Kerchove, R., Daems, D., De Keersmaecker, W., Brockmann, C., Kirches, G., Wevers, J., Cartus, O., Santoro, M., Fritz, S., Lesiv, M., Herold, M., Tsendbazar, N.E., Xu, P., Ramoino, F. & Arino, O. (2022, December 15). *ESA WorldCover 10 m 2021 v200*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7254221>