



CORINE arazi örtüsü/arazi kullanım sınıflarına göre Türkiye'deki arazi sınıflarının zamansal ve mekânsal değişimi

Halil AYTOP*

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş

Öz

Arazi örtüsü bilgilerinin uydu görüntüsü yoluyla tahmin edilmesi, tarım, orman ve şehirleşme gibi arazi kullanım türlerinin dağılımlarını belirlemek ve onlar hakkında stratejiler geliştirmek açısından önemlidir. Avrupa Birliği'nin başlattığı CORINE arazi örtüsü/kullanımı sınıflandırılması da Avrupa ülkelerine bu amaç için hizmet etmektedir. Ayrıca, CORINE haritaları Türkiye sınırlarını da içermektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin yaklaşık olarak 28 yıllık arazi kullanım-arazi örtüsü değişimlerini ortaya koymak amacıyla CORINE arazi örtüsü/kullanımı haritaları (1990 ve 2018 yıllarına ait) kullanılmıştır. CORINE arazi örtüsü verileri yapay bölgeler, tarımsal alanlar, çayır-mera, orman alanları, yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su yapıları olmak üzere 7 farklı sınıfa ayrılmıştır. Analizler sonucunda son 28 yılda, Türkiye'nin tarımsal alanlarında %0.28'lik bir artış gözlemlenirken, orman alanlarında %0.21'lik ve yarı doğal alanlarda yaklaşık %1.4'lük bir azalma görülmektedir. Ayrıca yapay bölgeler, çayır-mera, sulak alanlar ve su yapılarının yüz ölçümleri de sırasıyla %3.18, %0.11, %0.20 ve %0.26 oranında artmıştır. Değişim analizi sonucunda tüm arazi kullanımları arasında karşılıklı arazi dönüşümünün gerçekleştiği belirlenmiştir. Tarım alanlarının 569.957 ha'lık kısmı yapay bölgelere, orman alanlarının da 514.629 ha'lık kısmı tarımsal alanlara dönüşmüştür. En fazla alan kaybeden arazi kullanımı ise yapay bölgeler olmuştur (1.094.586 ha). Bu dönüşümlerinin en temel nedenlerinden biri, arazilerin yetenekleri dışında kullanımınıdır. Bu çalışmanın metodolojisinin, CORINE haritalarının güncelleştirilerek iyileştirilmesi ile birlikte yeni çalışmalara yol gösterebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi kullanımı-arazi örtüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri, CORINE, orman alanları, tarım alanları.

Temporal and spatial changes of land classes in Türkiye according to CORINE land cover/land use classes

Abstract

Estimating land cover information through satellite imagery is important to determine the distribution of land use types such as agriculture, forest and urbanisation and to develop strategies for them. The CORINE land cover/land use classification initiated by the European Union serves European countries for this purpose. In addition, CORINE maps also include the borders of Türkiye. This study used CORINE land cover/land use maps (1990 and 2018) to reveal the land use-land cover changes in Türkiye for approximately 28 years. CORINE land cover data are categorised into seven classes: artificial regions, agricultural areas, meadow-pasture, forest areas, semi-natural areas, wetlands and water bodies. As a result of the analyses, in the last 28 years, an increase of 0.28% was observed in Türkiye's agricultural areas, while a decrease of 0.21% was observed in forest areas and about 1.4% in semi-natural areas. In addition, the area of artificial regions, meadow-pasture, wetlands and water structures increased by 3.18 per cent, 0.11 per cent, 0.20 per cent and 0.26 per cent, respectively. As a result of the change analysis, it was determined that mutual land transformation took place among all land uses. 569,957 ha of agricultural areas were converted into artificial areas and 514,629 ha of forest areas were converted into agricultural areas. The land use that lost the most area was artificial regions (1,094,586 ha). One of the main reasons for these transformations is the use of lands beyond its capabilities. It is thought that the methodology of this study can guide new studies with the updating and improvement of CORINE maps.

Keywords: Land use-land cover, Geographic Information Systems, CORINE, forest areas, agricultural areas.

© 2024 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

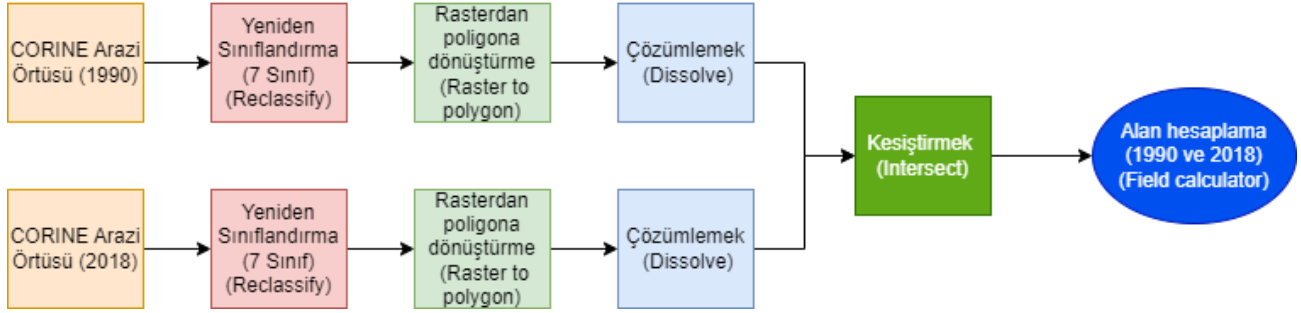
* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 (533) 3121169
E-posta : halilaytop@gmail.com

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 28 Mayıs 2024 e-ISSN : 2146-8141
Kabul Tarihi : 25 Ekim 2024 DOI : 10.33409/tbbbd.1491229

Çalışma için, öncelikle 1990 ve 2018 yıllarına ait CORINE verileri, ArcGIS programı yardımıyla yeniden sınıflandırılmış ve analizler gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Haritaların yeniden sınıflandırılması ve analizlerin gerçekleştirilmesi işlemlerinde ArcGIS programının sırasıyla “Spatial Analyst”, “Conversion” ve “Geoprocessing” araçları kullanılmıştır. Beş sınıftan oluşan CAÖ-AK; yapay bölgeler, tarımsal alanlar, çayır-mera, orman alanları, yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su yapıları olarak 7 sınıfa ayrılmıştır (Çizelge 1).



Şekil 2. Çalışma metodolojisinin iş-akış şeması

Çizelge 1. Yeniden sınıflandırma yapılan CAÖ-AK verileri

1. Seviye	2. Seviye	3. Seviye	
Yapay bölgeler	-Şehir Yapısı -Endüstri, ticaret ve ulaşım birimleri -Maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları -Yapay, tarımsal olmayan yeşil alanlar	-Sürekli şehir yapısı -Kesikli/süreksiz şehir yapısı -Endüstriyel ve ticari birimler -Karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar -Limanlar -Hava alanları -Maden çıkarım sahaları -Boşaltım sahaları -İnşaat sahaları -Yeşil şehir alanları -Spor ve eğlence alanları	
Tarımsal alanlar	-Ekilebilir alan -Sürekli ürünler -Karışık tarımsal alanlar	-Sulanmayan tarımsal araziler -Sürekli sulanan araziler -Çeltik tarlaları -Üzüm bağları -Meyve bahçeleri -Zeytin bahçeleri -Sürekli ürünlerle bulunan senelik ürünler -Karışık tarım alanları -Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları -Orman tarım arazileri	*Meralar tarımsal alanlardan çıkarılmıştır ve doğal çayırliklar ile birleştirilmiştir.
Orman alanları	-Ormanlar	-Geniş yapraklı ormanlar -İğne yapraklı ormanlar -Karışık ormanlar	*Yarı doğal alanlar ayrı bir sınıf olarak değerlendirilmiştir.
Sulak alanlar	-Karasal bataklıklar -Denize yakın ıslak alanlar	-Karasal bataklıklar -Turbalıklar -Tuz bataklığı -Tuzlalar -Gelgit olayı ile oluşan düzlükler	
Çayır- Mera	-Doğal çayırliklar ve meralar	-Mera alanları -Doğal çayırliklar	
Yarı doğal alanlar	-Maki ve otsu bitkiler -Bitki örtüsü ile kaplı olmayan veya az miktarda bitki örtüsü ile kaplı açık alanlar	-Fundalıklar -Sklerofil bitki örtüsü -Bitki değişim alanları -Sahiller, kumsallar ve kumluklar -Çıplak kayalıklar -Seyrek bitki alanları -Yanmış alanlar -Buzul ve kalıcı kar	
Su yapıları	-Karasal/iç sular	-Su yolları -Su kütleleri -Kıyı lagünleri -Nehir ağızları, deltalar	*Deniz değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Kullanım amacına bağlı olarak CAÖ-AK sınıfları araştırmacılar tarafından yeniden sınıflandırılabilir (Kızılkın ve ark., 2023; Mingarro ve Lobo, 2023; Khachoo ve ark., 2024). Tarımsal arazi kullanım planlamaları hazırlanırken çayır-meralar genel itibarıyla birlikte değerlendirildiğinden, bu çalışma için meralar tarımsal alanlardan çıkartılmış ve çayırlarla birleştirilmiştir. Yıllar içerisinde, arazi kullanım türleri içinde ki dönüşümlerin daha net ortaya konması açısından, orman ve yarı doğal alanlarda ayrı sınıflandırılmıştır. Ayrıca, su yapıları içinde yer alan deniz suları analiz dışı bırakılmıştır. Daha sonra belirlenen 7 arazi kullanım sınıfının, 1990 ve 2018 yılları arasındaki değişimler hektar cinsinden karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

CORINE verilerine göre, Türkiye'nin en yüksek arazi kullanımını tarımsal alanların oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2). Yarı doğal alanlar ve çayır-meralar, tarımsal alanlarından sonra en yüksek yüzölçümüne sahip arazi örtüsünü oluşturmaktadır. Yıllara göre incelediğimizde, 1990 yılında tarımsal alanlar ülke yüzölçümünün yaklaşık %40.71'ini kaplarken, 2018 yılında bu oran %40.99'a yükselmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmada analiz edilen 7 arazi kullanımından sadece yarı doğal alanlar ve orman alanları 1990 yılına göre 2018 yılında yüzölçümü bakımından azalış göstermiştir. Üyük ve ark. (2020), bu çalışmaya benzer şekilde, Denizli ilinde 1990 yılına göre 2018 yılında orman alanlarının azaldığını rapor etmişlerdir.

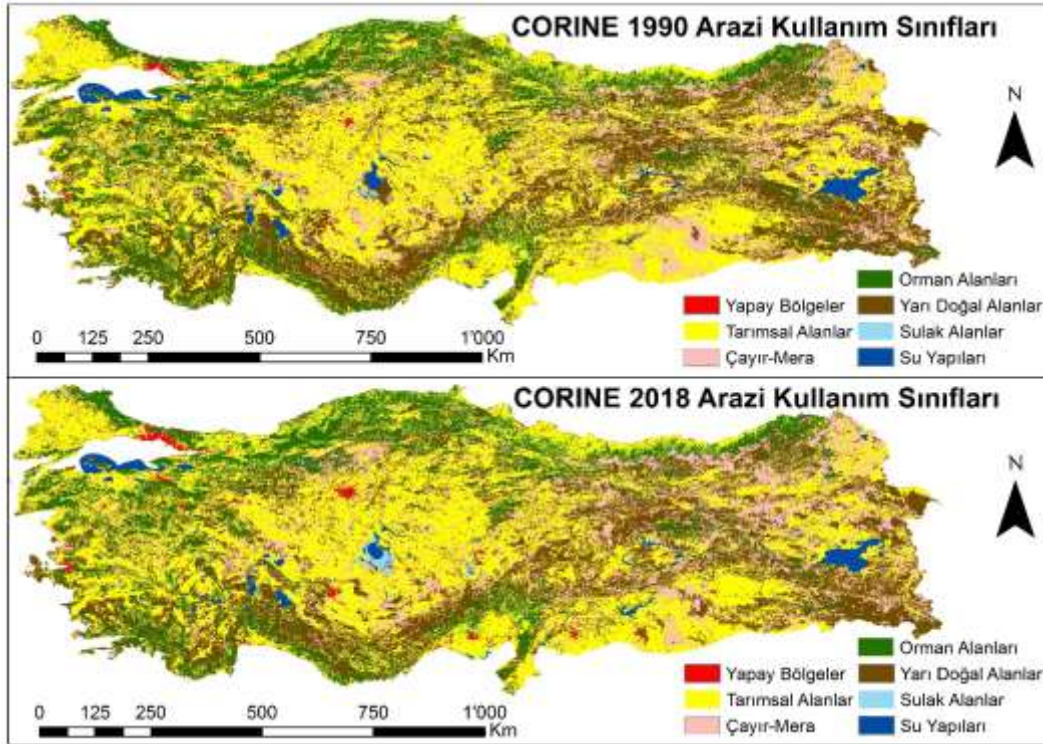
Çizelge 2. Yeniden sınıflandırılan CORINE Arazi Örtüsü sınıfları ve kapladığı alanlar

	Yapay bölgeler	Tarımsal alanlar	Çayır-mera	Orman alanları	Yarı doğal alanlar	Sulak alanlar	Su yapıları
1990							
ha	962.768	31.850.445	10.785.971	11.713.054	21.248.733	256.308	1.184.442
%	1.23	40.83	13.83	15.02	27.24	0.33	1.52
2018							
ha	1.565.407	32.070.262	10.886.664	11.525.788	20.160.943	413.787	1.391.584
%	2.01	41.11	13.95	14.77	25.84	0.53	1.78

Yeniden sınıflandırılan CAÖ-AK 1990 ve 2018 haritaları Şekil 3'te verilmiştir. Türkiye arazi kullanımlarının, 1990 ve 2018 yılları arasında birbirleri içerisindeki değişim miktarları hektar cinsinden Çizelge 3'te gösterilmiştir. Değişim analizi sonuçlarına göre, en yüksek değişim karşılıklı olarak, yarı doğal alanlar ile çayır-mera arasında gerçekleşmiştir. Tarım alanlarından, yapay alanlara doğru 569.957 ha'lık bir dönüşüm olurken, yapay alanlardan tarım alanlarına doğru 177.266 ha'lık bir dönüşüm olmuştur. Bu iki arazi kullanımı arasındaki dönüşüm farkı 392.691 ha olarak yapay bölgelerin lehine gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Bu değişim, insan faaliyetlerinin doğal ortamlar üzerindeki olumsuz etkisini kanıtlar niteliktedir (Bertrand ve Vanpeene-Bruhier, 2007; Gao ve ark., 2015; Naranjo Gómez ve ark., 2020). Tarım alanlarının insan eliyle düzensiz ve plansız olarak yerleşim alanlarına dönüşümü, ileriki yıllarda tarımsal sürdürülebilirliğin önündeki en büyük engellerden biri olarak görülmektedir (Anda ve ark., 2019; Kocur-Bera & Pszeny, 2020). Tarım alanları genellikle düz ve düze yakın eğime sahip alanlardan oluşmaktadır. Bundan dolayı sanayi tesisleri ve yerleşim alanlarını bu bölgelere yapmak insanlar tarafından kolay, maliyeti az ve karlı görülmektedir (Irwin & Bockstael, 2007; Yan ve ark., 2016; Rondhi ve ark., 2018).

Çizelge 3'te verilen değişim analizleri sonucunda, bütün arazi kullanımlarının birbirleriyle dönüşüm içerisinde olduğu görülmektedir. Türkiye'de son 28 yıllık süreçte, tarımsal alanların yüzölçümünde bir miktar artış olmuştur (Çizelge 2). Değişim analizi sonucu (Çizelge 3), tarım alanlarının genişlemesinde, sırasıyla çayır-mera, orman ve yarı doğal alanlardan dönüşen arazi varlığının etkili olduğu anlaşılmaktadır. Orman alanlarının vassını yitirmesi ve çayır-mera alanlarındaki aşırı otlatma sonucunda bu alanlarının bir kısmının tarım alanlarına dönüştüğü düşünülmektedir. Hailu ve ark. (2020), Batı Etiyopya'nın Jimma Geneti Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada, son 45 yıllık süreç içinde tarım alanlarının yüzölçümündeki artışının kaynağının, orman alanlarında meydana gelen ağaç kesimleri ve meralardaki aşırı otlatma olduğunu belirtmişlerdir. Aşırı otlatma, arazilerin vasıflarını yitirmesi ve sonucunda bu alanların erozyona açık hale gelmesine sebep olmaktadır (Chaplot ve Mutema, 2022; Katayama ve ark., 2023). Çizelge 3'e göre orman alanlarından tarım alanlarına yaklaşık 514.629 ha'lık bir dönüşüm gerçekleşmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde, Gana'nın orman alanlarının son 29 yılda azalmasının en önemli nedeninin tarımsal genişleme olduğu belirlenmiştir (Acheampong, 2019). Orman alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesindeki önemli

etkenlerden birisi yerel halkın orman alanlarına yakın yerlerde yaşaması olarak gösterilmektedir. Böylece yerel halk, odun ihtiyacını orman alanlarından karşılarken, bu bölgelerde tarımsal faaliyetlere başlamaktadır (Hobson ve ark., 2002; Erpul ve ark., 2014). Yarı doğal alanlarda son 28 yıl içerisinde bir miktar azalış görülmektedir. Yarı doğal alanlardan yaklaşık 1.533.668 ha'lık kısım tarım alanına dönüşmüştür (Çizelge 3). İki arazi kullanımı arasındaki fark ise tarım alanları lehine 527.373 ha olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3. Türkiye'ye ait yeniden sınıflandırılmış CORINE arazi kullanım haritaları (1990-2018)

Çizelge 3. Arazi kullanımlarının birbirleri arasındaki dönüşümleri

Değişim (1990-2018)	Alan (ha)	Değişim (1990-2018)	Alan (ha)	Fark (ha)
Çayır ve mera → Orman alanları	67.255	Orman alanları → Çayır ve mera	125.435	58.180
Çayır ve mera → Su yapıları	24.862	Su yapıları → Çayır ve mera	7.326	17.536
Çayır ve mera → Sulak alanlar	33.960	Sulak alanlar → Çayır ve mera	21.178	17.782
Çayır ve mera → Tarımsal alanlar	1.043.649	Tarımsal alanlar → Çayır ve mera	1.016.166	27.483
Çayır ve mera → Yapay bölgeler	109.751	Yapay bölgeler → Çayır ve mera	30.523	79.228
Çayır ve mera → Yarı doğal alanlar	2.396.419	Yarı doğal alanlar → Çayır ve mera	2.561.420	165.001
Orman alanları → Su yapıları	10.850	Su yapıları → Orman alanları	2.291	1.206
Orman alanları → Sulak alanlar	603	Sulak alanlar → Orman alanları	631	28
Orman alanları → Tarımsal alanlar	514.629	Tarımsal alanlar → Orman alanları	316.573	198.056
Orman alanları → Yapay bölgeler	42.031	Yapay bölgeler → Orman alanları	5.933	36.098
Orman alanları → Yarı doğal alanlar	1.178.249	Yarı doğal alanlar → Orman alanları	1.316.967	138.718
Su yapıları → Sulak alanlar	30.064	Sulak alanlar → Su yapıları	23.950	27.669
Su yapıları → Tarımsal alanlar	22.682	Tarımsal alanlar → Su yapıları	165.208	142.526
Su yapıları → Yapay bölgeler	5.154	Yapay bölgeler → Su yapıları	3.731	1.423
Su yapıları → Yarı doğal alanlar	16.709	Yarı doğal alanlar → Su yapıları	61.071	44.362
Sulak alanlar → Tarımsal alanlar	25.688	Tarımsal alanlar → Sulak alanlar	19.757	5.931
Sulak alanlar - Yapay bölgeler	2.471	Yapay bölgeler → Sulak alanlar	728	1.743
Sulak alanlar → Yarı doğal alanlar	6.813	Yarı doğal alanlar → Sulak alanlar	154.283	147.470
Tarımsal alanlar → Yapay bölgeler	569.957	Yapay bölgeler → Tarımsal alanlar	177.266	392.691
Tarımsal alanlar → Yarı doğal alanlar	1.006.295	Yarı doğal alanlar → Tarımsal alanlar	1.533.668	527.373
Yapay bölgeler → Yarı doğal alanlar	23.844	Yarı doğal alanlar → Yapay bölgeler	109.538	85.694

Çalışmanın Sınırlılıkları

CORINE haritaları genel olarak 1:100.000 ölçekli uydu görüntülerinin yorumlanması yoluyla vektör formatında elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar CAÖ-AK'nın doğruluğuyla ilgili endişelerini dile getirmişlerdir. Bu endişelerin en temel kaynağı, CORINE'in 100 m çözünürlüğe sahip olması ve veri sağlayıcıların doğru veriler sağlayamadığı konusundadır (Koca ve ark., 2009; Özur & Ataoğlu, 2018). CORINE haritalarının 2012 ve 2018 yıllarına ait baskılarında, birçok ülke ulusal arazi kullanım örtüsü veri setlerini daha iyi ölçeklerde elde etmişlerdir (Hazeu ve ark., 2016; García Álvarez ve ark., 2023). Böylelikle son iki güncel CORINE haritası daha zengin mekânsal ayrıntılar sağlamaktadır.

CORINE 2018 verisinin ülkelere bağlı olarak %86-98 arasında tematik bir doğruluk oranına sahip olduğu kabul edilmektedir (Moiret-Guigand ve ark., 2021). Fakat maden sahaları, inşaat sahaları, karışık tarım alanları ve çöplük alanlarında bu doğruluk oranları önemli ölçüde azalabilmektedir (Baudoux ve ark., 2021). CORINE 1990 verilerinin doğruluğu birçok ülke için %86'nın altında kalmıştır (Büttner ve ark., 2004). Ama yıllar içinde teknolojinin gelişimiyle birlikte CAÖ-AK verilerinin doğruluğunun artacağı konusunda da görüşler yaygındır (Dabija ve ark., 2021). Mevcut çalışmada kullanılan CAÖ-AK haritalarının doğru olduğu varsayılarak analizler yapılmıştır.

CAÖ-AK haritaları, Avrupa Birliği tarafından her 6 yılda bir düzenli şekilde yayınlanmaktadır. Yıllar içinde yayınlanacak olan yeni haritaların doğruluk yüzdesinin artacağı düşünülmektedir. Doğruluğunun artması düşünülen haritalar üzerinde yapılacak gelecek çalışmalarda, bu çalışmada uygulanan metodun daha güvenilir sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Bu çalışmayla, CORINE verilerine göre 1990-2018 yılları arasındaki Türkiye arazi örtüsü/kullanım sınıfları arasındaki dönüşümleri incelenmiştir. Son 28 yıllık süreçte yapay alanlar, tarımsal alanlar, çayır-mera, sulak alanlar ve su yapılarının yüz ölçümleri artarken; orman ve yarı doğal alanların yüz ölçümleri azalış göstermiştir. Tarım alanlarından 569.957 ha'lık kısım yapay bölgelere dönüşmüşken, orman alanlarının 514.629 ha'lık bölümü tarım alanlarına dönüşmüştür. Arazi sınıfları arasında en fazla azalış gösteren yapay bölgeler olmuştur. Yapay bölgeler yaklaşık olarak 1.094.586 ha alan kaybetmiştir. Yapay bölgelerden sonra en fazla alan kaybeden arazi sınıfı, 158.655 ha ile orman alanları olmuştur. Orman alanlarının tahrip edilerek, tarım alanlarına ve yerleşim bölgelerine dönüştürülmesi bu azalışın en önemli nedenlerindedir.

Bu çalışmanın sonuçları, tarım alanlarının yapay bölgelere dönüşümünün önüne geçilebilmesi için, arazilerin yeteneklerine göre kullanımının yaygınlaşması gerektiğini göstermektedir. Bu da tarım arazilerinde detaylı toprak etüd çalışmalarının yapılması ile mümkün olacaktır. Çünkü tarım arazileri yetenekleri dışında, yerleşim alanı ya da sanayi alanı olarak kullanıldığında tarımsal sürdürülebilirliğin sektöre uğrayacağı bir gerçektir. Özellikle dünya nüfusunun hızlı bir şekilde arttığı göz önüne alındığında, ileriki yıllarda insanların besin ihtiyaçlarında bir artış görülecektir. Besin ihtiyacını sağlamanın en önemli yolu da tarımsal sürdürülebilirliğin sağlanması ile mümkün olabilir. Ayrıca, orman alanlarının önemli bir kısmının tarım alanına dönüşmesi sadece orman alanlarının azalmasıyla sonuçlanmamaktadır. Orman alanları genel itibarıyla eğimli ve toprak derinliği az olan yerlerde bulunmaktadır. Bu bölgelerdeki ormanların tarımsal kullanıma açılması hem tarım alanlarının toprak kalitesinin azalmasına hem de bu alanların erozyona açık hale gelmesine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada kullandığımız metodoloji, belirli bir alan ya da herhangi bir ülkenin yıllar içindeki arazi değişimini ortaya koymak için kolaylıkla uygulanabilir. Son olarak, bundan sonra yapılacak benzer araştırmalarda, CORINE verilerinin doğruluğunun ölçülebilmesi için doğruluk analizi yapılması önerilmektedir. Bunun için farklı uydu görüntüleri kullanılabilir veya alan bazlı arazi kontrolleri gerçekleştirilebilir.

Kaynaklar

- Acheampong EO, Macgregor CJ, Sloan S, Sayer J, 2019. Deforestation is driven by agricultural expansion in Ghana's forest reserves. *Scientific African*, 5, e00146.
- Aksoy T, Dabanlı A, Cetin M, Senyel Kurkcuoglu MA, Cengiz AE, Cabuk SN, Cabuk A, 2022. Evaluation of comparing urban area land use change with Urban Atlas and CORINE data. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(19), 28995-29015.

- Anda J, Velta P, Maija B, Aina P, 2019. Role of brownfields regeneration in sustainable use of natural resources. *Journal Baltic Surveying*, (11).
- Aune-Lundberg, L, Strand GH 2021. The content and accuracy of the CORINE Land Cover dataset for Norway. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 96, 102266.
- Aytop H, Pınar MÖ 2024. Evaluation of Agricultural Productivity Loss of Vineyards Through Water Erosion in Türkiye. *Applied Fruit Science*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10341-024-01035-6>.
- Aytop H, Şenol S, 2022a. Farklı Ana Materyaller Üzerinde Oluşmuş Mikail Çayı Mikro Havzası Toprakları. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(1), 85-96.
- Aytop H, Şenol S 2022b. The effect of different land use planning scenarios on the amount of total soil losses in the Mikail Stream Micro-Basin. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(5), 321.
- Üyük A, Uzun A, Çardak Ç, 2020. CORINE Verileri ile Değişim Analizi, Denizli İli Örneği. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 97-107.
- Baudoux L, Inglada J, Mallet C, 2021. Toward a yearly country-scale CORINE land-cover map without using images: A map translation approach. *Remote Sensing*, 13(6), 1060.
- Bertrand N, Vanpeene-Bruhier S, 2007. Periurban landscapes in mountain areas. At the crossroads of ecological and socio-economic studies. *Journal of Alpine Research| Revue de géographie alpine*, (95-4), 69-80.
- Büttner G, 2014. CORINE land cover and land cover change products. In *Land use and land cover mapping in Europe: practices & trends* (pp. 55-74). Dordrecht: Springer Netherlands.
- 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.
- Castanho RA, Naranjo Gomez JM, Vulevic A, Couto G, 2021. The land-use change dynamics based on the CORINE Data in the period 1990–2018 in the European archipelagos of the Macaronesia Region: Azores, Canary Islands, and Madeira. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 342.
- Chaplot V, Mutema M, 2022. Impact of Overgrazing on Diffuse and Concentrated Erosion: Case Study in the Sloping Lands of South Africa. *Hydrology*, 9(7), 121.
- Dabija A, Kluczek M, Zagajewski B, Raczko E, Kycko M, Al-Sulttani AH, ... Corbera J, 2021. Comparison of support vector machines and random forests for corine land cover mapping. *Remote Sensing*, 13(4), 777.
- Erpul G, Saygın SD, Samray H, Pınar MÖ, Şengören A, 2014. *FAO – Arazi Kullanım Planlamasının Esasları (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü – Roma, 1993)*. Ankara Üniversitesi Yayınları. Yayın No:439. ISBN:978-605-84875-0-5
- Gao P, Niu X, Wang B, Zheng Y, 2015. Land use changes and its driving forces in hilly ecological restoration area based on gis and rs of northern china. *Scientific reports*, 5(1), 11038.
- García Álvarez D, Camacho Olmedo MT, 2023. Analysing the inconsistencies of CORINE status layers (CLC) and layers of changes (CHA)(1990-2018) for a Spanish case study. *Annals of GIS*, 29(3), 369-386.
- Hail A, Mammo S, Kidane M, 2020. Dynamics of land use, land cover change trend and its drivers in Jimma Geneti District, Western Ethiopia. *Land use policy*, 99, 105011.
- Hazeu G, Büttner G, Arozarena A, Valcárcel N, Feranec J, Smith G, 2016. Detailed CLC data: Member states with CLC level 4/level 5 and (semi-) automated solutions. In *European Landscape Dynamics* (pp. 307-334). CRC Press.
- Hobson KA, Bayne EM, Van Wilgenburg SL, 2002. Large-scale conversion of forest to agriculture in the boreal plains of Saskatchewan. *Conservation Biology*, 16(6), 1530-1541.
- Irwin EG, Bockstael NE, 2007. The evolution of urban sprawl: Evidence of spatial heterogeneity and increasing land fragmentation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(52), 20672-20677.
- Katayama A, Oyamada M, Abe H, Uemori K, Hishi T, 2023. Soil erosion decreases soil microbial respiration in Japanese beech forests with understory vegetation lost by deer. *Journal of Forest Research*, 1-8.
- Kızılkan Y, Birinci S, Kaymaz ÇK, (2023). Endüstriyel gelişime uygun yerlerin belirlenmesinde CBS ve AHP entegrasyonu yaklaşımı: Palandöken, Aziziye ve Yakutiye (Erzurum). *Ege Coğrafya Dergisi*, 32(1), 69-88.
- Khachoo YH, Cutugno M, Robustelli U, Pugliano G, 2024. Impact of Land Use and Land Cover (LULC) Changes on Carbon Stocks and Economic Implications in Calabria Using Google Earth Engine (GEE). *Sensors*, 24(17), 5836.
- Koca YK, Doran İ, Kılıç T, 2009. Arazi sınıflandırma yöntemi CORINE'e eleştirel bir yaklaşım. İçinde TÜCAUM-V. Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı (16-17 Ekim 2008),(ss. 71–80). Ankara.
- Kocur-Bera K, Pszenny A, 2020. Conversion of agricultural land for urbanization purposes: A case study of the suburbs of the capital of Warmia and Mazury, Poland. *Remote Sensing*, 12(14), 2325.

- Kraeski A, de Almeida FT, de Souza AP, de Carvalho TM, de Abreu DC, Hoshide AK, Zolin CA, 2023. Land Use Changes in the Teles Pires River Basin's Amazon and Cerrado Biomes, Brazil, 1986–2020. *Sustainability*, 15(5), 4611.
- Liping C, Yujun S, Saeed S, 2018. Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques—A case study of a hilly area, Jiangle, China. *PloS one*, 13(7), e0200493.
- Mingarro M, Lobo JM, 2023. European National Parks protect their surroundings but not everywhere: A study using land use/land cover dynamics derived from CORINE Land Cover data. *Land Use Policy*, 124, 106434.
- Moiret-Guigand A, Jaffrain G, Pennec A, Dufourmont H 2021. CLC2018/CLCC1218 Validation Report. In Tech. Rep.. GMES Initial Operations/Copernicus Land monitoring services.
- Naranjo Gómez JM, Lousada S, Velarde JG, Castanho RA, Loures L, 2020. Land-use changes in the canary archipelago using the CORINE data: A retrospective analysis. *Land*, 9(7), 232.
- Özür N, Ataol M, 2018. Türkiye’de CORINE Verilerinin Kullanılmasına Dair Değerlendirme. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 110-130.
- Rogan J, Chen D, 2004. Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. *Progress in planning*, 61(4), 301-325.
- Rondhi M, Pratiwi PA, Handini VT, Sunartomo AF, Budiman SA, 2018. Agricultural land conversion, land economic value, and sustainable agriculture: A case study in East Java, Indonesia. *Land*, 7(4), 148.
- Yan C, Zhang Q, Xue S, Sun Z, Wu X, Wang Z, ... Cong W, 2016. A novel low-cost thin-film flat plate photobioreactor for microalgae cultivation. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 21, 103-109.