CORINE SINIFLANDIRMASININ TEMATİK DOĞRULUK ANALİZİNDE LUCAS METODOLOJİSİNİN KULLANIMI

Fulya Başak SARIYILMAZ¹, Nebiye MUSAOĞLU²

¹Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Uzaktan Algılama Anabilim Dalı, 29100 Merkez, Gümüşhane, geze@gumushane.edu.tr

²Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, Maslak, İstanbul.

ÖZET

Bu çalışma kapsamında, uydu görüntülerinden üretilen arazi kullanımı ve arazi örtüsü (AKAÖ) haritalarında doğruluk belirleme yöntemi olarak LUCAS metodolojisinden yararlanılması üzerine bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, çalışmanın ilk aşamasında, Sazlıdere Havzası içerisinde seçilen pilot bölgenin 2016 tarihli LANDSAT görüntüsü LUCAS sınıflandırma sistemi ilk seviyesine göre sınıflandırılmış ve ardından sınıflandırma sonuç görüntüsü CORINE metodolojisine benzer şekilde 25 ha ve 5 ha olacak şekilde genelleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, aynı bölgede LUCAS metodolojisine göre arazi çalışmaları gerçekleştirilmiş ve arazi çalışması sonuçları ile uydu görüntüsünden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: CORINE, doğruluk analizi, LUCAS, Sazlıdere Havzası, sınıflandırma

ABSTRACT

THE USE OF LUCAS METHODOLOGY FOR THE THEMATIC ACCURACY ASSESSMENT OF CORINE CLASSIFICATION

In this study, a research has been carried out on the utilization of LUCAS methodology as a method of determining the accuracy of land use and land cover (LULC) maps generated from satellite images. For this purpose, in the first phase of the study, the LANDSAT image of the selected pilot region in the Sazlıdere Basin was classified according to the first level of the LUCAS classification system and then the classification result image was generalized to be 25ha and 5ha similar to the CORINE methodology. In the second phase of the study, field works were carried out according to the LUCAS methodology in the same area and the results of the field works and the results obtained from the satellite image were compared.

Keywords: CORINE, accuracy assessment, LUCAS, Sazlıdere Basin, classification

1. GİRİŞ

Uydu görüntülerinden üretilen tematik haritalarda her bir sınıfın doğruluğunun belirlenmesi sonuç ürünün kullanılabilirliği ve güvenirliliği açısından önem taşımaktadır. Tematik doğruluk analizinde genel olarak sınıflandırma sonuç görüntüsü üzerinden rastgele seçilen piksel veya alanların gerçek yeryüzü verisi ile karşılaştırılması ile bir hata matrisi oluşturulmakta, bu matristen her bir sınıfın doğruluğu ve genel sınıflandırma doğruluğu hesaplanabilmektedir.

1985 yılında Avrupa’da arazi örtüsü hakkında standart veri üretilmesi amacıyla başlatılmış olan CORINE programında, en küçük haritalama birimi 25 hektar ve 100 metre lineer obje genişliği esas kabul ederek uydu görüntülerinden görüntü yorumlama ile zamansal bilgi çıkarılması ve değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ülkemiz ilk CORINE sonuçlarını 2000 yılında yayımlamış, daha sonra 2006 ve 2012 sonuçları ve bu yıllar arasındaki değişimler belirlenmiştir (INFOMAB, 2014). CORINE sonuçlarının doğruluğunu araştırmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmış ve ülkelerin birçoğu sonuçlarını Land Use / Cover Area Frame Survey (LUCAS) yöntemi ile test etmişlerdir (URL-1, 2018). Bu çalışma; 2001 yılında başlatılmış ve aralıklarla devam ederek, araştırmacılar tarafından, 2009 yılında 23 Avrupa ülkesinde, toplamda yaklaşık 235.000 noktaya ve 2012 yılında 27 Avrupa ülkesinde ve toplamda yaklaşık olarak 271.000 noktaya gidilerek gerçekleştirilmiştir. 2015 yılında arazi çalışması yapılan nokta sayısı 273.000’e ulaşmıştır (Palmieri ve diğerleri, 2009; URL-2, 2016; URL-3, 2016). Genel olarak çalışma iki aşamada gerçekleştirilir. Bu aşamalar, arazi örtüsü ve kullanımının belirlenmesinde kullanılacak noktaların yerlerine karar verilmesi ve arazi çalışması gerçekleştirilmesi şeklindedir. Belirlenen her bir noktaya gidilerek yapılan arazi çalışmaları ile elde edilen gözlemler, alan formu doldurularak ve fotoğraflar ile belgelenmektedir (Sarıyılmaz, 2017).

Ülkemizde CORINE verileri üretilmesine rağmen LUCAS metodolojisi ile bir doğruluk analizi gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma kapsamında LUCAS metodolojisi detaylı olarak incelenmiş ve Sazlıdere Havzası'nda bu kapsamda gerçekleştirilen uygulamanın ön sonuçları sunulmuştur.

1. ÇALIŞMA ALANI

İstanbul, dünyadaki kentsel alanların yoğunluğu bakımından 22. sıradadır ve Türkiye'nin en kalabalık şehridir (URL-4, 2017). Bu şehir, ekonomik ve sosyal tesislerinin çokluğu ve çeşitliliği nedeniyle ülkemizin diğer şehirlerinden göç almaya devam etmektedir. Bu nedenle il sınırları içindeki kentsel alanlarda önemli değişiklikler gözlemlenmektedir. Zamanla, kentleşmedeki bu dinamik değişimler, içme ve kullanma suyu havzalarını olumsuz yönde etkilemiştir. İstanbul'da başlıca 7 içme ve kullanma suyu havzası vardır. Bunlar Anadolu yakasında Ömerli, Elmalı ve Darlık baraj gölleri, Avrupa yakasındaki Alibeyköy, Terkos, Sazlıdere ve Büyükçekmece baraj gölleridir (Şekil 1.1).

Sazlıdere Havzası, İstanbul'un su ihtiyacını karşılayan en önemli havzalardan biridir. Yaklaşık 170 km² alanı kaplayan Sazlıdere Havzası, Arnavutköy ve Başakşehir ilçe sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ancak havza alanının büyük bir kısmı Arnavutköy ilçesi içerisinde yer alır. Bölge, Kuzey Marmara Otoyolu, İstanbul'un üçüncü uluslararası havalimanı projesi ve planlanan Kanal İstanbul Projesi etkisinde hızla büyümektedir. Sazlıdere Barajı 1996 yılında inşa edilmiştir (URL-5, 2018). Havza içerisinde, orman alanları ile birlikte yerleşim alanları da görülmektedir. Ayrıca, tarım ve hayvancılık faaliyetleri oldukça yaygındır. Bu nedenle, havzanın oldukça güçlü bir kentsel baskı altında olduğu açıktır. Nüfus artışı ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan kentleşme AKAÖ sınıflarını ciddi şekilde değiştirmektedir.

Şekil 1.1: İstanbul'a içme suyu sağlayan havzalar (Sarıyılmaz, 2017).

2. KULLANILAN VERİLER VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2016 tarihli ve 30 m mekânsal çözünürlüklü LANDSAT 8 OLI görüntüsü kullanılmıştır. Bu görüntü, LANDSAT USGS web sitesinden; ücretsiz olarak ve UTM WGS 84 koordinat sistemi ve datumunda temin edilmiştir. Görüntüden havza sınırının belirlenmesinde de İSKİ'den temin edilen vektör veri kullanılmıştır.

2.1 CORINE Metodolojisi

CORINE AÖ/AK sınıflandırma sistemi, standart, entegre edilebilir veri üretmek, ekonomik gelişme, çevresel ve doğal kaynak yönetimi konularında altlık oluşturmak, bu konulardaki politikaları iyileştirmek, Avrupa Birliği

(Global Monitoring for the Environment and Security – GMES) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme programı kapsamında 1985 yılında uygulamaya koyulmuş önemli arazi yönetimi projelerinden biridir (Erol ve Çanga, 2003, Çivi ve diğerleri, 2009).

CORINE sınıflandırma sistemi üç düzeyli hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Birinci düzeyde; arazi örtüsü ve kullanımı 5 ana kategoriye ayrılır. İkinci düzeyde; temel arazi örtüsü ve kullanımı birimleri kendi içinde 15 alt kategoriye, üçüncü düzeyde ise 44 alt kategoriye ayrılır. CORINE Sınıflandırma Sistemi'nin düzeylerine karşılık gelen ölçek, karşıladığı gereksinim ve hangi son kullanıcılara yönelik olduğu ile ilgili bilgi Çizelge 2.1'de verilmiştir (Url-6, 2016, Sarıyılmaz, 2017).

Diğer yandan, ülke ihtiyaçları ve bölgesel çalışmalarda genel olarak kurumların 1:25000 ölçek haritalar kullanması CORINE sınıflandırma sisteminde mevcut bulunan 44 sınıfın beklenen detayda veriyi sağlamadığı yönünde yorumlara neden olmaktadır. Bu nedenle arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarının 1:25000 ölçekte daha detaylı arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarını sunacak şekilde oluşturulması ihtiyacı doğmuştur (Sarıyılmaz, 2017). Ülkemizde yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve ek veriler kullanılarak sınıflandırma sistemine bir düzey daha eklenerek sınıf sayısının da artırılması, en küçük haritalama biriminin de 25 ha'dan 5 ha'a indirilmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Sertel ve diğerleri, 2018). Tüm düzeylerde hazırlanacak tematik haritaların güvenilirliğinin belirlenmesi için tematik doğruluk önem taşımaktadır.

Çizelge 2.1: CORINE sınıflandırma sistemi özellikleri.

Ölçek / Düzey	Karşılanan Gereksinim	Karar Türü
1:1.000.000 / 1. Düzey	<ul style="list-style-type: none"> Arazi örtüsündeki uzun süreli temel eğilimler Arazi örtüsü desenlerinin uluslararası karşılaştırılması 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal çalışmalara Başlıca kalkınma planlarına altlık oluşturmak
1:500.000 – 1:1.000.000 / 2. Düzey	<ul style="list-style-type: none"> Çevrenin ulusal yönetimi: başlıca problemleri alanların belirlenmesi Ulusal arazi kullanım politikası: hangi bölgelerin korunacağına karar verilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal politikaların uygulanmasının gözlemlenmesi
1:100.000 / 3. Düzey	<ul style="list-style-type: none"> Bölgesel arazi kullanımının izlenmesi Duyarlı alanların yönetimi 	<ul style="list-style-type: none"> Yerel yönetimler

2.2 Piksel Tabanlı Sınıflandırma Yöntemi ve Doğruluk Analizi

Uydu görüntülerinin sınıflandırılması, görüntü matrisinden arazi örtüsü/kullanımının ya da belirlenmek istenen özelliklerin, uydu verisi ve ayırt edilecek obje özellikleri göz önünde bulundurularak belirlenecek matematiksel kurallara göre doğrudan veya yardımcı veriler de kullanılarak gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Genel olarak, sınıflandırma işlemi, bir görüntüdeki bütün piksellerin sınıflara ya da temalara göre kategorilere ayrılmasıdır (Lillesand, Kiefer, Chipman, 2004) denilebilir. Piksel tabanlı ya da obje tabanlı sınıflandırma yöntemleri yaygın olarak kullanılan sınıflandırma yöntemleridir. Görüntülerin piksel tabanlı sınıflandırmasında piksellerin parlaklık değerleri temel alınarak belirli bir kurala göre her bir pikselin arazi örtüsünü oluşturan sınıflardan birine atanması ile tematik harita üretilir (Çetin ve Musaoğlu, 2008). Piksel tabanlı sınıflandırma işlemi kontrolsüz ve kontrollü sınıflandırma işlemi olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilir. Kontrolsüz sınıflandırma işlemi sonucu oluşan sınıflara spektral sınıflar, kontrollü sınıflandırma işlemi sonucu oluşan sınıflara da bilgi sınıfları denir. Spektral sınıflar, kontrollü sınıflandırmanın öncül bilgisi olarak kullanılabilir. Bu çalışmada kontrolsüz ve kontrollü sınıflandırma işlemleri bir arada kullanılmıştır. Uydu görüntülerinin sınıflandırılmasında kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma işlemlerinin bir arada kullanılması melez (hibrit) sınıflandırma olarak adlandırılmaktadır (Sunar ve Özkan, 2011).

Tematik doğruluk, belirli bir zamanda haritası üretilen arazi örtüsü ve kullanımının yer gerçeğini tanımlama başarısı anlamına gelir (Sarıyılmaz ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada sınıflandırma işleminin tamamlanmasının ardından elde edilen bilgi sınıflarının doğruluğunun belirlenebilmesi için tematik doğruluk analizi yapılmıştır. Tematik haritaların doğruluk değerlendirmesi yapılırken kullanılan en yaygın yöntem hata matrislerinin analiz edilmesidir

(Congalton ve Green, 2008; Kumar, 2012). Hata matrisi ile doğruluk değerlendirmesi sırasında rastgele nokta sayısının belirlenmesi için Binomal örnekleme yöntemine ait

$$N=(Z^2pq)/E^2 \quad (1)$$

eşitliği kullanılmıştır (Van Genderen ve Lock, 1977; Fitzpatrick – Lins, 1981). Bu eşitlikte; N, örnek sayısı, p, beklenen doğruluk, $q = 100 - p$, E, hesaba katılabilir hata ve Z, %95 güven aralığı için standart normal sapma (1.96) olarak tanımlanır.

Bu çalışmada, sınıflandırma sırasında, örneğin tüm yerleşim alanları, sanayi bölgeleri ve yolları yapay yüzeyler tematik sınıfına dahil etmek şeklinde yapılan kavramsal genelleştirme sonucunda elde edilen ancak içinde hâla karışık pikseller bulunan görüntüler ayrıca tematik piksel bütünleştirme işlemi yapılarak, bir kez daha kavramsal olarak genelleştirilmiştir. Tematik piksel bütünleştirmede çalışmanın amacına ve çıktı ölçeğine göre belirlenen piksel sayısı kadar alanda en baskın arazi örtüsü veya kullanımı sınıfı belirlenir.

2.3 LUCAS (Land Use / Cover Area Frame Survey) Metodolojisi

LUCAS metodolojisi arazi örtüsü ve arazi kullanımı değişimleri hakkında standart veri üretmek ve CORINE gibi uydu görüntüleri temelli oluşturulan veri tabanlarını doğrulamak amacı ile kullanılmaktadır. LUCAS arazi örtüsü sınıflandırma sistemi üç düzeyli hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Birinci düzeyde; arazi örtüsü 8 ana kategoriye ayrılır. İkinci düzeyde; temel arazi örtüsü birimleri kendi içinde 28 alt kategoriye, üçüncü düzeyde ise 72 alt kategoriye ayrılır (Url-7, 2017). LUCAS arazi kullanımı sınıflandırma sistemi de arazi örtüsü sınıflandırma sistemine benzer olarak üç düzeyli hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Birinci düzeyde; arazi kullanımı 4 ana kategoriye ayrılır. İkinci düzeyde; temel arazi kullanımı birimleri kendi içinde 15 alt kategoriye, üçüncü düzeyde ise 36 alt kategoriye ayrılır (Url-7, 2017).

LUCAS örnekleme yönteminde çalışma alanı, alan koruyan projeksiyon sisteminde 2km x 2km boyutlarında 4km²lik kare bölgelere ayrılır. Belirlenen bu bölgeler içerisinde eşit aralıklı 9 x 9 grid yapıda 81 adet nokta belirlenir. Belirlenen noktalarda arazi çalışmaları yapılarak belgeleme işlemleri gerçekleştirilir. Bu belgeleme; koordinat ölçmeleri ve nokta üzerinde, kuzey, güney, doğu ve batı olmak üzere dört yönde gerçekleştirilen fotoğraf çekimleri ve noktaya ait belirleyici tüm özelliklerin kaydedilmesi şeklindedir (Sarıyılmaz ve Musaoğlu, 2016, Sarıyılmaz, 2017, URL-8, 2018). Noktalardaki AÖAK sınıfları belirlenirken 20 m yarıçaplı yani 0,13 ha'lık alan içerisindeki en yoğun AÖAK sınıfı dikkate alınır. Bu alana genişletilmiş gözlem penceresi ismi verilmektedir. Şekil 2.1, LUCAS noktası ve genişletilmiş gözlem penceresini göstermektedir.

Şekil 2.1: LUCAS noktası ve genişletilmiş gözlem penceresi (Sarıyılmaz, 2017).

LUCAS yönteminin uygulanmasında farklı AÖAK tiplerinin temsil edilmesini sağlamak amacıyla havza içerisinde heterojen tematik karakteri olan en uygun alan belirlenmiştir. Belirlenen bu çalışma alanında 9x9'luk bir kareler ağı oluşturulmuştur. Her bir kare 1km²lik bir alanı kaplayacak şekilde 81 adet örneklem noktası belirlenmiştir. Örneklem seçimi 2km x 2km şeklinde yapılmasına rağmen Sazlıdere Havzası içerisinde seçilen pilot bölgede noktalar, havzanın düzgün olmayan geometrik şekli ve büyüklüğü göz önünde bulundurularak 1 km x 1 km'lik grid yapıda olacak şekilde belirlenmiştir (Şekil 2.2). Çalışma kapsamında arazi çalışmaları gerçekleştirilmiş ve her bir noktaya tek tek gidilerek arazi formları doldurulmuştur.

Arazi çalışması yapılması planlanan noktalara ulaşımın mümkün olmadığı durumlarda ya da yürüyerek noktaya ulaşılması gerektiğinde, tüm işlem süresinin 1 saatten fazla süreceğinin tahmin edildiği durumlarda, noktaya ilişkin AÖAK'nin belirlenmesi için yüksek mekânsal çözünürlüklü görüntülerin kullanılmasına izin verilmektedir (Url-9, 2016). Çalışma alanında LUCAS metodolojisine uygun olarak gerçekleştirilen arazi çalışmaları neticesinde gidilmesi planlanan 81 noktadan 71'ine gidilmiş ancak çevre koşulları sebebiyle 10 noktaya gidilememiştir. Gidilemeyen noktalarda AÖAK sınıfları yüksek mekânsal çözünürlüklü görüntüler kullanılarak belirlenmiştir.

CORINE sınıflandırma sisteminden farklı olarak LUCAS sınıflandırma sisteminde arazi örtüsü sınıfları ilk seviyesinde 8 farklı kategoriye ayrılır. Bu çalışmada bölgenin 2016 tarihli LANDSAT görüntüsü, LUCAS metodolojisinin ilk seviyesine göre sınıflandırılmış ve ardından sınıflandırma sonuçları en küçük haritalama birimi CORINE metodolojisinde kabul edilen ve uygulanması planlanan 25 ha ve 5 ha birimlerine denk gelecek şekilde genelleştirilmiştir. Arazi çalışması ile elde edilen AÖAK sınıfları hem sınıflandırma sonuçları ile hem de genelleştirilmiş sınıflandırma sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Şekil 2.2: Çalışma alanı ve LUCAS noktalarının konumları (Sarıyılmaz, 2017).

3. UYGULAMA VE BULGULAR

LUCAS Yöntemi dikkate alınarak gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda elde edilen arazi örtüsü ve kullanımı verileri kullanılarak tematik doğruluk değerlendirmesi yapabilmek için, pilot bölge 2016 tarihli LANDSAT 8 OLI görüntüsünde belirlenmiş ve bu bölgeye sınıflandırma işlemi uygulanmıştır. Çalışma alanında LUCAS sınıflandırma sisteminin ilk seviyesine ait 6 adet arazi örtüsü sınıfı belirlenmiştir. Bu sınıflar; su varlığı, orman alanları, çalılık ve çimen, ekili tarım alanları, boş toprak alanlar ile yapay yüzeylerdir.

Sınıflandırma sonucunun doğruluk analizi binomial örnekleme yöntemine göre seçilen 271 adet rastgele nokta ile hata matrisi oluşturulmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan doğruluk analizi neticesinde hata matrisinden elde edilen kappa istatistik değeri yaklaşık 0,75 ve genel doğruluk yaklaşık %80'dir.

Çalışma alanına ait sınıflandırma sonuçları CORINE sınıflandırma sisteminin güncel en küçük haritalama birimi 25 ha ve uygulanması planlanan en küçük haritalama birimi 5 ha olacak şekilde tematik piksel bütünleştirme işlemi ile geliştirilmiştir. En küçük haritalama biriminin 5 ha değerine indirilmesinin AÖAK sınıflarındaki kayıpları azaltacağı ve detay zenginliği sağlayacağı beklenmektedir. Şekil 3.1, çalışma alanına ait sınıflandırma sonucunu ve geliştirme sonuçlarını bir arada göstermektedir.

Şekil 3.1: Çalışma alanı a) sınıflandırma sonucu, b) genelleştirme sonucu (5ha), c) genelleştirme sonucu (25 ha).

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

LUCAS metodolojisinin temeli arazi çalışmalarıdır. Arazi çalışmalarında belirli kurallarla yerleri kararlaştırılan her noktaya tek tek gidilerek arazi formları doldurulur, GPS ölçmeleri ve fotoğraf çekimi yapılır, AÖAK sınıfları kayıt altına alınır. Bu çalışmada, arazi çalışması sonuçları, genelleştirme öncesi ve sonrası sınıflandırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Arazi çalışmaları ile gidilen noktalar, sınıflandırma sonucunun değerlendirilmesinde kullanılan ve rastgele seçilen 271 noktadan farklıdır. Bu rastgele seçilen 271 nokta ile yapılan doğruluk değerlendirmesi neticesinde sınıflandırılmış görüntünün belirlenen genel doğruluk değeri % 80'dir. Arazi çalışmaları ve kullanılan yüksek mekânsal çözünürlüklü görüntüler ile AÖAK kullanımı belirlenen 81 LUCAS noktası, sınıflandırılmış görüntü pikselleri ile karşılaştırıldığında % 82'lik bir eşleşme elde edilmiştir. Birbirinden bağımsız noktalar kullanılarak yapılan iki farklı tematik doğruluk değerlendirme çalışmasının neticeleri birbirleri ile örtüşen sonuçlar vermiştir. Bir sonraki aşamada sınıflandırılmış görüntü en küçük haritalama birimi 5 ha ve 25 ha olacak şekilde genelleştirilmiş ve bu görüntüler de 81 LUCAS noktası ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar neticesinde en küçük haritalama birimi 25 ha olacak şekilde genelleştirilmiş görüntü ve LUCAS noktaları arasında %71'lik, en küçük haritalama birimi 5 ha olacak şekilde genelleştirilmiş görüntü ve LUCAS noktaları arasında %77'lik bir eşleşme bulunduğu belirlenmiştir. Sınıflandırılmış görüntüde en küçük haritalama birimi bir piksel alanına yani 0.09 ha'a eşittir. Bu da LUCAS metodolojisinin en küçük haritalama birimi olan 0.13 ha'a oldukça yakın bir değerdir. Çalışma sonuçları göstermektedir ki en küçük haritalama birimi 0.09 ha'dan 25 ha'a doğru arttıkça görüntüdeki veri kayıpları da artmış ve bu da genel doğruluğun düşmesine sebep olmuştur.

LUCAS projesi, CORINE Land Cover gibi uydu görüntülerinden üretilen ve AÖAK'ye yönelik veri tabanlarında kontrol ve doğrulama işlemlerinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak 2001 yılından itibaren uygulanmaktadır. LUCAS sınıflandırma sistemi, CORINE sınıflandırma sistemine benzer olarak üç düzeyli hiyerarşik bir yapıya sahiptir ancak birinci düzeyi daha detaylıdır. CORINE sınıflandırma sisteminin ilk düzeyinde beş temel sınıf bulunurken LUCAS sınıflandırma sisteminin ilk düzeyindeki sekiz temel sınıf bulunur. CORINE metodolojisinde en küçük haritalama birimi 25 ha iken LUCAS metodolojisinde en küçük haritalama birimi 20 m yarıçaplı dairenin oluşturduğu 0,13 ha'lık alandır. İki sistem birbiri ile karşılaştırıldığında, CORINE metodolojisi ile üretilen verilerin daha genel, bunun yanında LUCAS metodolojisi ile üretilen verilerin ise daha detaylı olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışma sonuçları, genelleştirme işlemi için kabul edilen en küçük haritalama birimi arttıkça doğal olarak elde edilen görüntüde veri kayıpları meydana geldiğini göstermektedir. Kullanılan yöntemlerin CORINE veri tabanına veri üretimine uygunluğunun değerlendirilme aşamasında en küçük haritalama birimine karar verilmesi oldukça önemlidir. Veri kaybının veya hatalı sonuçların üretilmemesi için minimum haritalama birimi uygun şekilde seçilmelidir. Uydu görüntülerinin sınıflandırma sonuçlarının tematik doğruluk analizi ile birlikte sunulması her bir sınıfa ne kadar güvenileceğini ifade edeceğinden uzaktan algılama çalışmalarında tematik sınıflar doğruluk değerlendirmesiyle birlikte sunulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Congalton, R. G., Green, K.** (2008). *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*, Second Edition, CRC Pres.
- Çetin, M. ve Musaoğlu, N.** (2008). İbrelî orman türlerinin hiperspektral uydu görüntüsü ile ayırt edilebilirliğinin araştırılması. *İTÜ Dergisi/d, Mühendislik*, 7 (5), 34-40.
- Çivi, A., Akgündüz, E., Kalaycı, K., İnan, Ç., Sarıca, E. ve Toru, E.** (2009). CORINE (Coordination of Information on the Environment) Projesi. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, İzmir, Türkiye: Kasım 2, 6.
- Erol, E. ve Çanga, M. R.** (2003). Coğrafi bilgi sistemi tekniği kullanılarak erozyon tehlikesinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 136 – 143. <<http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/15/1322/15246.pdf>>, Erişim Tarihi: 18.12.2011.
- Fitzpatrick – Lins, K.** (1981). Comparison of sampling procedures and data analysis for a land use and land cover map, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 47, 343-351.
- INFOMAB**, CORINE 1990 ve 2006 Uydu Görüntüsü Yorumlama Projesi, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 93 <<http://www.infomab.com/file/040913120311.pdf>>, Erişim Tarihi: 05.12.2014.
- Kumar, M.** (2012). Digital Image Processing, Photogrammetry and Remote Sensing Division Indian Institute of Remote Sensing, Dehra Dun, *Satellite Remote Sensing and GIS Applications in Agricultural Meteorology* 81-102, <http://www.wamis.org/agm/pubs/agm8/Paper-5.pdf>, Erişim Tarihi: 05.12.2012.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W. ve Chipman, J. W.** (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation*. 5th Edition, Wiley, USA.
- Palmieri, A., Martino, L., Dominici, P. ve Kasanko, M.** (2009). Land Cover and Land Use Diversity Indicators in LUCAS 2009 data, Land Quality and Land Use Information.
- Sarıyılmaz F. B., Musaoğlu, N., Tanık, A. ve Kılıç, F.** (2015). İstanbul Sazlıdere Havzası'nın Zamansal Değişim Analizi, *Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği VIII. Sempozyumu*, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye, Mayıs, 21-23.
- Sarıyılmaz F. B., Musaoğlu N.** (2016). Uydu Görüntülerinden Üretilen Arazi Örtüsü / Kullanımı Haritalarında Doğruluk Analizi: LUCAS Metodolojisi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Çalıştay ve Paneli, Çukurova Üniversitesi, 5 – 7 Ekim 2016, Adana, Türkiye.
- Sarıyılmaz, F. B.** (2017). CORINE Sınıflandırmasının Sazlıdere Havzası Ölçeğinde Tematik Doğruluk Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 121.
- Sertel E, Musaoğlu N, Alp G, Algan I. Y, 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 – 46.
- Sunar, F. ve Özkan, C.** (2011). 7. Ünite: *Sınıflandırma*. Uzaktan Algılama. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2320, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1317, ISBN 978 – 975 – 06 – 0995 – 4.
- Url-1** European Statistics <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-catalogues/-/KS-01-17-069>>, Erişim Tarihi:12.05.2018
- Url-2** European Statistics: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/205002/208012/LUCAS2012_C1-InstructionsRevised_20130110b.pdf/10f750e5-5ea0-4084-a0e7-2ca36c8f400c> Erişim Tarihi: 28.06.2016.
- Url-3** European Statistics. <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/data/primary-data/2015>> Erişim Tarihi: 28.06.2016.
- Url-4** Türkiye İstatistik Enstitüsü, <<http://www.turksat.gov.tr/>>, Erişim Tarihi: 01.02.2017.
- Url-5** DSİ <<http://www2.dsi.gov.tr/baraj/detay.cfm?BarajID=167>>, Erişim Tarihi: 12.05.2018
- Url-6** <<http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>>, Erişim: 24.08.2016.

Url-7 <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/205002/6786255/LUCAS2015_C3-Classification_20160729.pdf>
Erişim: 23.06.2017.

Url-8 European Statistics <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/methodology>>, Erişim Tarihi: 12.05.2018

Url-9 European Statistics,
<<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/205002/6786255/LUCAS2015C1Instructions20150227.pdf/bbc6343-568f-44fc-a149-8ef6b04626d7>>, Erişim: 30.06.2016.

Van Genderen, J.L. ve Lock, B.F. (1977). Testing land use map accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 43, 1135-1137.