

Uzaktan Algılama Teknikleri İle Arazi Kullanım Değişiminin İncelenmesi: Köprübaşı İlçesi Örneği

Osman Salih YILMAZ^{1*}, Fatih GÜLGEN², Ramazan GÜNGÖR³, Fatih KADI⁴

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Köprübaşı Meslek Yüksekokulu, Harita ve Kadastro Programı, Manisa
(osmansalih.yilmaz@cbu.edu.tr) ORCID ID 0000 – 0003 – 4632 – 9349

²Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, İstanbul
(fgulgen@yildiz.edu.tr) ORCID ID 0000 – 0002 – 8754 – 9017

³Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Demirci Meslek Yüksekokulu, Coğrafi Bilgi Sistemleri Programı, Manisa
(ramazan.gungor@cbu.edu.tr) ORCID ID 0000 – 0002 – 6338 – 8554

⁴Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon
(fatihkadi@ktu.edu.tr) ORCID ID 0000 – 0002 – 6152 – 6351

Öz

Bu çalışmada Manisa ili Köprübaşı ilçesinde 2008 ve 2017 yılları arasında arazi kullanımında meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Köprübaşı ilçesinin Demirköprü Barajını içine alacak şekilde belirlenen sınırlar yaklaşık 324 km²'dir. Çalışma alanında, 30 m mekânsal ve 8 bitlik radyometrik çözünürlüğe sahip Landsat 2008, 2013 ve 2017 uydu görüntüleri kullanılmıştır. Belirlenen yıllarda Köprübaşı ilçesine ait arazi kullanımı sınıfları, CORINE sistemine göre oluşturulmuştur. Bölgenin arazi kullanımı meşe ormanı, demirköprü barajı (su yüzeyi), ekili tarım alanı ve diğer alanlar olmak üzere dört farklı sınıfta gruplandırılmıştır. Her bir Landsat görüntüsü için sınıflandırma işlemi kontrollü olarak gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırmanın doğruluğu kappa testi yapılarak kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan meşe orman alanlarının azaldığı, ekili tarım alanlarının arttığı ve baraj su seviyesinin yıllara göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle bölgede büyük öneme sahip olan Demirköprü Barajı'ndaki su seviyesi değişimlerinin Uzaktan Algılama yöntemleriyle kolaylıkla tespit edilebileceği ve baraj su seviyesinin mevsimsel hava durumu tahminlerine bağlı olarak kontrol altında tutulabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Arazi Kullanımı, Demirköprü Barajı, En Yüksek Olasılık

Investigation of Land Use Change with Remote Sensing Techniques, The Case of Köprübaşı District

Abstract

In this study, the changes of the land use were investigated in the district of Köprübaşı province of Manisa between 2008 and 2017. The district including with the Demirköprü Dam is approximately 324 km². Landsat satellite imageries belonging to years of 2008, 2013 and 2017 with 30 m spatial and 8 bit radiometric resolution were used in the study area. Land use classes were built according to the Coordination of Information on the Environment (CORINE) system. The land is classified into four groups: the areas of oak forest, water surface for Demirköprü Dam, cultivated agriculture and other. The classification process for each Landsat image was performed in a controlled manner. The correctness of the classification was checked out by performing the kappa test. The results of classification show that cultivated areas have increased while oak

* Sorumlu Yazar

forest areas have decreased. It has been seen that the dam water level and other areas vary in relation to each other over the years. The study shows that the changes of water level in Demirköprü Dam, which has large reserves especially in the region, would be easily detected by Remote Sensing methods and dam water level would be controlled depending on seasonal weather forecasts.

Keywords: Remote Sensing, Land Use, Demirköprü Dam, Maximum Likelihood

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının bir parçası olan toprağın verimli kullanımı ülkelerin artan nüfuslarına bağlı ihtiyaçların karşılanmasında büyük önem arz etmektedir. Arazilerin sınıflandırılması ve kullanım durumlarının takip edilmesi doğru ve gerçekçi planların yapılmasına olanak sağlar. Coğrafi mekânın planlanmasında etkin bir rol oynayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve dolaylı veri üretimini hızlı bir şekilde sağlayan Uzaktan Algılama (UA) ile arazi kullanımı, arazi yönetimi, tarım uygulamaları vb. pek çok çalışma kolaylıkla yönetilebilmektedir. Arazi üzerindeki değişimlerin zamansal olarak incelenmesinde ve arazi kullanım durumu tespitinde çoğu zaman uydu görüntüleri kullanılmaktadır (Cardille ve Foley 2003; Lobo vd. 2004). Yapılan arazi çalışmaları ile farklı zamanlara ait elde edilen uydu görüntüleri yardımıyla, arazi kullanım sınırları sayısal olarak tespit edilerek değişimler izlenebilir (Genç vd. 2009).

Uydu görüntüleri üzerinden arazi kullanımı genellikle sınıflandırmaya dayalı olarak belirlenir. Sınıflandırma, farklı spektral bileşenleri içerisinde barındıran görüntülerin temel birimini oluşturan piksellerin benzer özelliklerinin belirlenerek eşlenmesi ve ardından eşlenen piksellerin aynı nitelik grubu içerisinde değerlendirilmesi işlemidir. Uydu görüntülerinin sınıflandırılmasında kontrollü ve kontrolsüz olarak adlandırılan iki farklı sınıflandırma yöntemi kullanılmaktadır. Sınıflandırılacak arazi hakkında yeterli bilgi yoksa veya hazırlık aşamasında araziyi tanımak için kontrolsüz sınıflandırma uygulanır. Bu yöntemde benzer spektral niteliklere sahip pikseller gruplandırılarak sınıflara ayrılır. Kontrollü sınıflandırma yönteminde ise amaç; sınıflandırma işleminden önce sınıfları belli olan ve çalışma sahasındaki tüm görüntüyü temsil eden pikseller yardımıyla alt spektral özellikleri içeren sınıfların belirlenmesidir (Çölkesen, 2012).

Kontrollü sınıflandırmada değerlendirilen pikseller sınıflardaki piksellerle karşılaştırılır ve karşılaştırma sonucunda en çok hangi sınıfa benziyor ise piksel o sınıfa atanır. Pikseller arasında karşılaştırma çeşitli yöntemler kullanılarak gerçekleştirilir. *En kısa mesafe* (minimum distance), *paralel kenar* (parallelepiped), *en yüksek olasılık* (maximum likelihood) yöntemleri en çok bilinen karşılaştırma yöntemleridir (Ayhan vd. 2002). Bu çalışmada, kontrollü sınıflandırma yöntemlerinden en yüksek olasılık ile test bölgesi için farklı tarihlerdeki arazi kullanımındaki değişimlerin izlenmesi hedeflenmektedir. Bu yöntemle ilişkin ayrıntılar çalışmanın üçüncü bölümünde verilmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

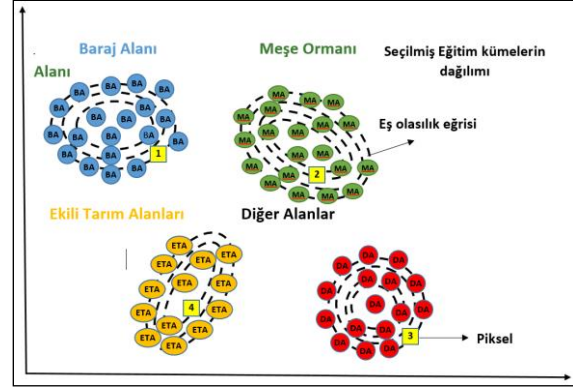
Yakın zamanda, uydu görüntüleri üzerinden sınıflandırma işlemiyle arazi kullanımlarının belirlenmesine ve değişimlerin izlenmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Levent vd. (2010), Çanakkale, Bozcaada'nın bitki örtüsünü belirlemek için 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait LANDSAT ETM uydu görüntülerinden, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Tasseled Cap (TC) ve Principle Component Analysis (PCB) yöntemleriyle kontrollü sınıflandırma işlemi yapmıştır. Çalışma kapsamında, geniş bitki örtüsü envanterine sahip alanlarda NDVI yerine TC analizi ya da PCB analizleriyle üretilen görüntülerin kullanılmasının daha yüksek doğruluğa sahip sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Haque ve Basak (2017), Bangladeş'in Tanguar Haor bölgesinde arazi değişimini belirlemek için geçmiş ve yakın tarihlere ait uydu görüntülerini kullanarak 1980-2010 yılları arasındaki değişimi NDVI yöntemiyle analiz etmiş ve çalışma bölgesinin %40'ında ormanlık alanların hızla azaldığını belirlemiştir. Butt vd. (2015), Pakistan'daki Simly havzasında arazi kullanım değişimlerini

belirlemek için 1992 ve 2012 yıllarına ait Landsat 5 ve SPOT 5'ten elde edilen uydu görüntülerini ERDAS yazılımı ile kontrollü olarak sınıflandırmıştır. Kontrollü sınıflandırma için *en yüksek olasılık algoritması* kullanılmıştır. Tarım alanları, kullanılmayan alanlar, yerleşim yerleri, bitki örtüsü ve su yüzeyleri sınıfları oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda bitki örtüsü alanlarının %38,2 ve su yüzeyi alanlarının %74,3 oranında azaldığı, diğer alanlarda ise kayda değer bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Garipağaoğlu ve Duman (2018), İstanbul ili Çatalca ilçesinde arazi kullanım durumunu belirlemek için 1987, 2000 ve 2016 yıllarına ait LANDSAT uydu görüntülerini kullanmıştır. Erdas Imagine yazılımı ile kontrolsüz sınıflandırma uygulanarak sahada arazi kullanımında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Sonuç olarak 1987 – 2016 yılları arasında şehir alanlarında ve su alanlarında %57,1 oranında bir artış olduğunu belirlemişlerdir. En fazla artış %125'lik oranla çıplak arazi – yapı – yol sınıfında görülmüştür. Çalı, ot ve sazlık alanlarda %57,4'lük bir düşüş olduğu görülmüştür. Yine Çatalca ilçesi'nin tarım alanlarında %12,6'lık bir düşüş tespit edilmiştir. Orman alanlarındaki artış ise %18,4 olarak belirlenmiştir. Ahmad vd. (2017), Hindistan'ın Raebarelli ilçesi'nde sadik arazilerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama kullanılarak arazi değişiminin tespiti üzerine bir çalışma yapmışlardır. Sadik arazi pH değeri 9,5-10,5 olan %15 den daha yüksek sodyum yüzdesi olan doğal olarak antropojenik kaynaklı yüksek derece tuzdan arındırılmış topraklardır. Maksimum olasılık algoritması uygulanmıştır. Sonuç olarak sadik alanların 18.483,60 ha azaldığını tespit etmişlerdir.

3. EN YÜKSEK OLASILIK YÖNTEMİYLE KONTROLLÜ SINIFLANDIRMA

En yüksek olasılık yönteminde bir çalışma bölgesinde önceden tespit edilen sınıflar için hesaplanan olasılık değerleri dikkate alınarak her bir piksel en yüksek olasılıklı sınıfa dahil edilir (Ekercin ve Ömerci, 2008). Yöntem, değerlendirilen sınıflar için eş olasılık eğrilerinin tanımlanmasına ve sınıflandırılacak

piksellerin üye olma olasılığı en yüksek olan sınıfa atanması ilkesine dayanır (Şekil 1). Yöntemin etkinliği her spektral sınıf için ortalama ve kovaryans matrisin doğru tahmin edilmesine bağlıdır (Ayhan vd. 2002).



Şekil 1. En Yüksek Olasılık Sınıflandırma

En yüksek olasılık yöntemiyle gerçekleştirilen sınıflandırma işlemi kullanılan eşitlikler aşağıda özetlenmiştir (Ayhan vd. 2002).

w_i i ' inci sınıfı, $j=1,2,\dots,M$ görüntü üzerindeki sınıf sayısını gösterdiğinde, (1) eşitliğinde verilen sınıflandırma kuralına göre, x 'in i sınıfına ait olduğuna karar verilir.

$$g_i(x) \geq g_j(x) \text{ ise } j \neq i \text{ için } x \in w_i \quad (1)$$

Olasılık yoğunluk fonksiyonu, ortalama vektör ve kovaryans matrisi (2) ve (3) eşitlikleriyle ifade edilir.

$$p(x|w_i) = (2\pi)^{-n/2} * |S_x|^{-0.5} * \exp [-0.5(x-m_i) S_x^{-1}(x-m_i)] \quad (2)$$

$$m_i = 1/K * \sum_{k=1}^K x_k \quad ; \quad S_x = 1/(K-1) * \sum_{k=1}^K ((x-m_i)^T * (x-m_i)) \quad (3)$$

Burada;

$p(x|w_i)$ = Sınıf-koşullu olasılık dağılım fonksiyonunu,

x = piksel vektörünü,

m_i = sınıf ortalamasını

n = kullanılan bant sayısını

S_x = varyans - kovaryans matrisini,

$(x - m)^T - S_x^{-1} (x - m)$ = Mahalanobis uzaklığını ve

K = bir sınıfta bulunan toplam piksel sayısını göstermektedir.

Yapılan sınıflandırma işleminin doğruluğu iki veya daha fazla gözlem arasındaki uyumu ölçmek için kapa testi yardımıyla belirlenebilir. İlk olarak Cohen (1960) tarafından geliştirildiğinden dolayı Cohen'in kapa istatistiği olarak da bilinir (Keskin, 2004).

Cohen'in kapa katsayısı sadece iki gözlemci arasındaki uyumu ele alırken, uyumun ölçüldüğü gözlemci sayısı ikiden fazla ise Fleiss'in kapa katsayısı kullanılır. Uyumun değerlendirildiği değişken kategorik (nominal) değişken olduğu için uygulanan istatistik parametrik olmayan bir istatistik türüdür (Kılıç, 2015).

Kapa değeri aşağıdaki eşitlik (4) ile hesaplanır;

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} \quad (4)$$

Burada;

p_o = İki değerlendirici için gözlemlenen uyum oranı

p_e = Uyumun şansa bağlı ortaya çıkma olasılığını göstermektedir.

Kapa (K) değeri -1 ve +1 arasında bir değer alabilir bulunan değerler şu şekilde yorumlanır;

$K = +1$ İki gözlemcinin sonuçları birbiriyle tamamen uyumludur.

$K = 0$ İki gözlemci arasındaki uyum sadece şansa bağlıdır.

$K = -1$ İki gözlemci tümüyle birbirinin tersini değerlendirmektedir (Kılıç, 2015).

Hesaplanan K katsayı değerlerini Landis ve Koch (1977) aşağıdaki gibi yorumlamaktadır.

< 0 Şans faktörüne bağlı oluşabilecek uyumdan daha kötü seviyede uyum olması durumudur.

0,01 — 0,20 uyum önemsiz seviyede

0,21 — 0,40 uyum zayıf seviyede

0,41 — 0,60 uyum orta seviyede

0,61 — 0,80 uyum iyi seviyede

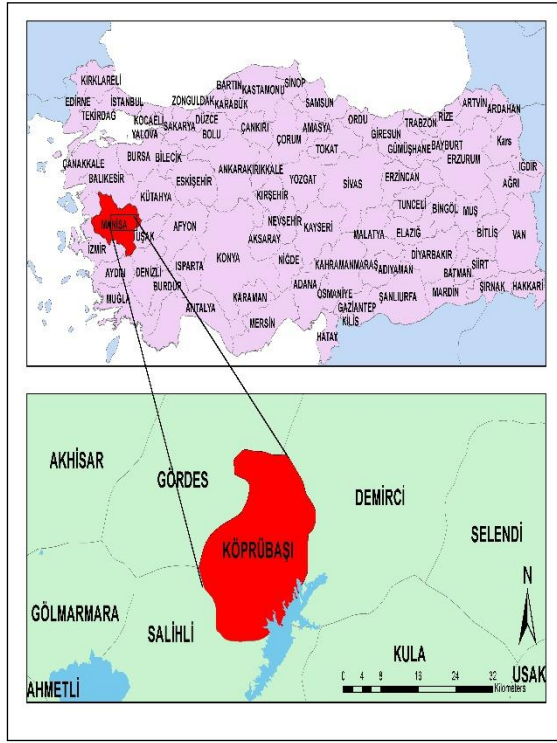
0,81 — 1,00 uyum çok iyi seviyede

4. YÖNTEM

4.1. Çalışma Bölgesi

Bu çalışma kapsamında uygulama Manisa iline bağlı Köprübaşı ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). İlçede arazi kullanımının tespitine yönelik daha önce benzer bir çalışma yapılmamıştır. Köprübaşı Manisa'nın kuzeydoğusunda Salihli – Demirci karayolu üzerinde yer alan Gördes, Demirci, Salihli ilçelerine komşu bir ilçedir. İlçenin güneydoğusunda tarım alanlarına su sağlayan ve elektrik üreten Demirköprü Baraj Gölü yer almaktadır.

İlçenin bulunduğu bölgede Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Kırsal yerleşimin hakim olduğu ilçenin ekonomisi genel olarak tarıma dayalıdır. Zeytin, çilek tütün, haşhaş ilçede yetişen başlıca ürünlerdir. Son beş yıl içinde çilek yetiştiriciliği kapsamında önemli yatırımlar yapılmıştır. Ayrıca ilçede meşe cinsi palamut ağaçları sıklıkla görülmektedir (URL - 1). Ormancılık açısından meşe ağaçlarının palamudu deri sanayi, boya endüstrisi ve hayvanlara yönelik tıbbi faaliyetlerde kullanılır (URL - 2). Son yıllarda arazi kullanımındaki çeşitli değişimler bölgeyi sosyo – ekonomik açıdan yoğun olarak etkilemektedir. Bu sebeple ilçedeki arazi kullanım değişimlerinin izlenmesi oldukça önemlidir.



Şekil 2. Köprübaşı ilçesi ve Yakın Çevresi



Şekil 3. Köprübaşı İlçesi Uydu Görüntüsü

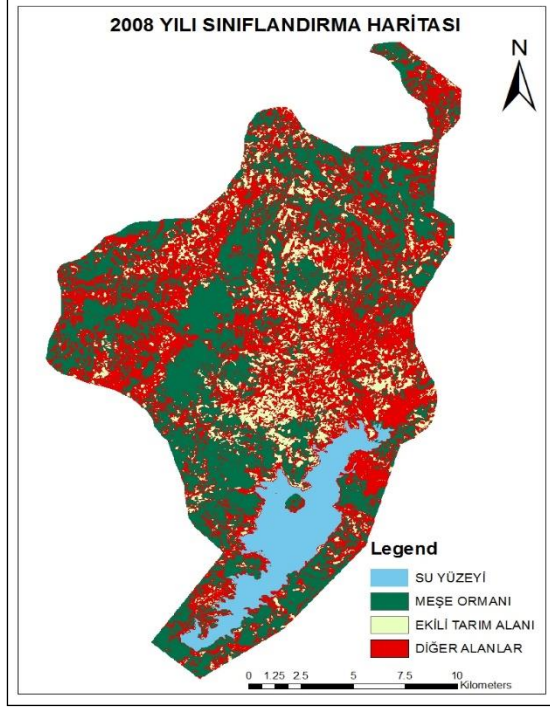
4.2 Kontrollü Sınıflandırma

Bu çalışma kapsamında, UA yöntemleriyle, 2008 ve 2017 yılları arasında arazi kullanımında gerçekleşen değişimler Landsat uydu görüntüleri üzerinden çıkarılmıştır. 20/08/2008 Landsat 7 ETM +, 15/08/2013 Landsat 8 OLI ve 25/07/2017 Landsat 8 OLI, 30 m mekânsal, 8 bit radyometrik çözünürlüklü görüntülerdir (Şekil 3). Arazi kullanım sınıfları, Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 1985 yılında başlatılan arazi örtüsü programı CORINE'ye göre tespit edilmiştir. Köprübaşı ilçesi'nin sosyo – ekonomik durumuna uygun olarak arazi kullanım sınıfları, Baraj Alanı (BA), Meşe Ormanı Alanları (MA), Ekili Tarım Alanları (ETA) ve Diğer Alanlar (DA) olmak üzere dört farklı grupta sınıflandırılmıştır. DA sınıfında şehir merkezi, boş alanlar gibi çeşitli kullanım alanları gruplandırılmıştır.

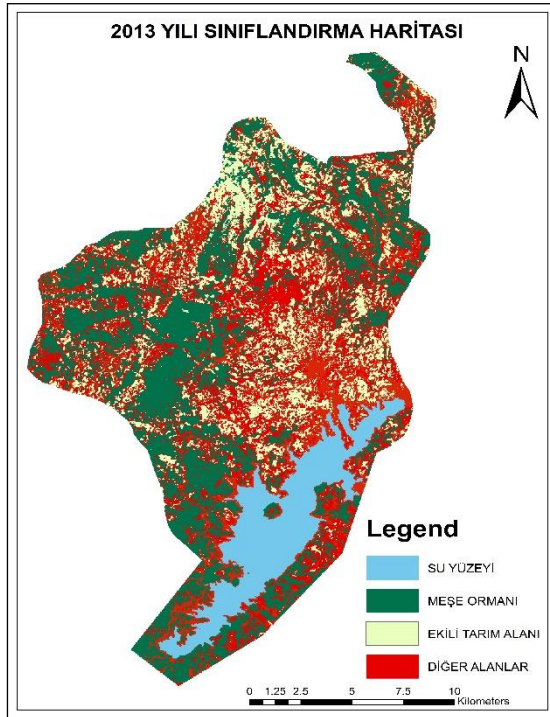
Landsat'dan elde edilen uydu görüntüleri, radyometrik düzeltmeleri yapılmış, WGS84 datum UTM projeksiyonlu görüntülerdir (URL - 3). Çalışmanın hazırlık aşamasında, uyduların aynı bölgeyi farklı tarihlerde görüntülemelerinden kaynaklanan geometrik hatalar 1/25 000 ölçekli standart topografik haritalardan yararlanılarak giderilmiştir. Geometrik düzeltmeler için yapılan dönüşüm işleminde karesel ortalama hata her görüntü için 0,5 pikselin altında kalmıştır. Geometrik düzeltmeleri yapılan uydu görüntüleri çalışma alanını içine alacak şekilde kırıldıktan sonra sınıflandırma işlemine geçilmiştir.

Çalışma bölgesi için en yüksek olasılık yöntemiyle belirlenen sınıflara ait görüntüler üzerinden homojen dağılacak şekilde alanlar seçilerek veri kümeleri oluşturulmuştur. Oluşturulan veri kümeleri kullanılarak her piksele kendisine en yakın değer atanmıştır. Ayrıca her sınıf için kontrol verilerini ortaya çıkaran kontrol noktaları kümesi içindeki dağılımın Gauss normal dağılım olduğu kabul edilmiştir. Bu varsayım altında sınıf deseninin dağılımı, ortalama vektör ve kovaryans matrisi yardımıyla tanımlanmıştır.

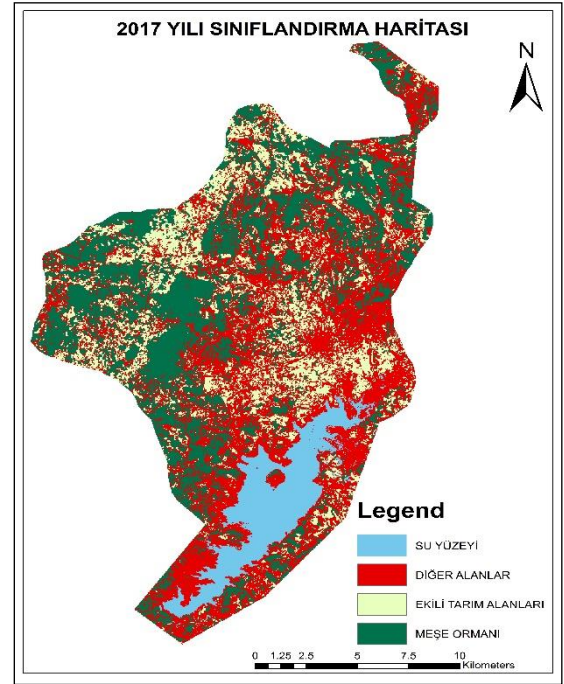
Her bir yıla ait elde edilen arazi kullanım durumu haritaları (Şekil 4, 5, 6)' da görülmektedir.



Şekil 4. 2008 Yılı Sınıflandırma Haritası



Şekil 5. 2013 Yılı Sınıflandırma Haritası

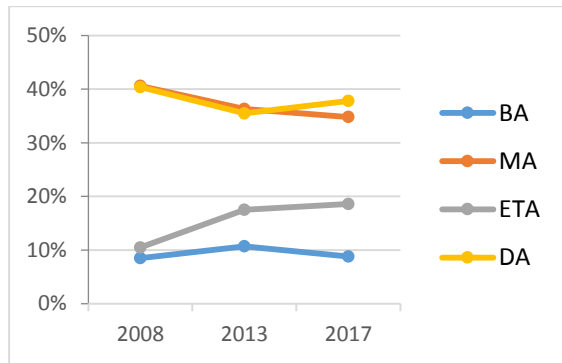


Şekil 6. 2017 Yılı Sınıflandırma Haritası

Sınıflandırılan raster görüntüler üzerinden raster vektör dönüşümü yapılmış ve arazi kullanımlarına ilişkin alan bilgileri ile yüzdelik dağılımlar hesaplanmıştır (Tablo 1). Yıllık değişimleri gösteren grafik Şekil 7'de görülmektedir.

Tablo 1. Arazi Kullanım Değerleri

Yıllar	2008	%	2013	%	2017	%
BA (ha)	2773,14	%8,5	3475,87	%10,7	2867,76	%8,8
MA (ha)	13164,16	%40,6	11767,43	%36,3	11292,55	%34,8
EA (ha)	3359,60	%10,5	5671,62	%17,5	6002,86	%18,6
DA (ha)	13106,53	%40,4	11488,51	%35,5	12240,26	%37,8
Toplam	32403,43	%100	32403,43	%100	32403,43	%100



Şekil 7. Arazi Kullanımındaki Yıllık Değişimler

Tablo 1 ve Şekil 7 sonuçları değerlendirildiğinde Demirköprü Barajı su seviyesinin 2008 yılında çalışma alanının %8,5'ini, 2013 yılında %10,7 ve 2017 yılında ise %8,8'ini oluşturduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre Demirköprü Barajı su seviyesi 2008 yılından 2013 yılına kadar 702,73 ha yani yaklaşık %2,2 oranında artmıştır. 2013 yılından 2017 yılına kadar ise 607,24 ha yani %1,9 oranında azalmıştır. Buradan 2008 ve 2017 yılları arasında baraj su seviyesinde dalgalanmalar olduğu anlaşılmaktadır. Bunun mevsimsel yağışlar ve baraj kullanımı ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Meşe ormanları değerlendirildiğinde 2008 - 2013 yılları arasında 1.396,73 ha yani yaklaşık %4,3'lük azalma, 2013 den 2017 yılına kadar ise 474,88 ha yani yaklaşık %1,5 oranında bir azalmanın devam ettiği gözlemlenmiştir. 2008 yılından 2017 yılına kadar geçen 9 yıl içinde meşe ormanları toplamda 1.871,61 ha yani %5,8 azalmıştır.

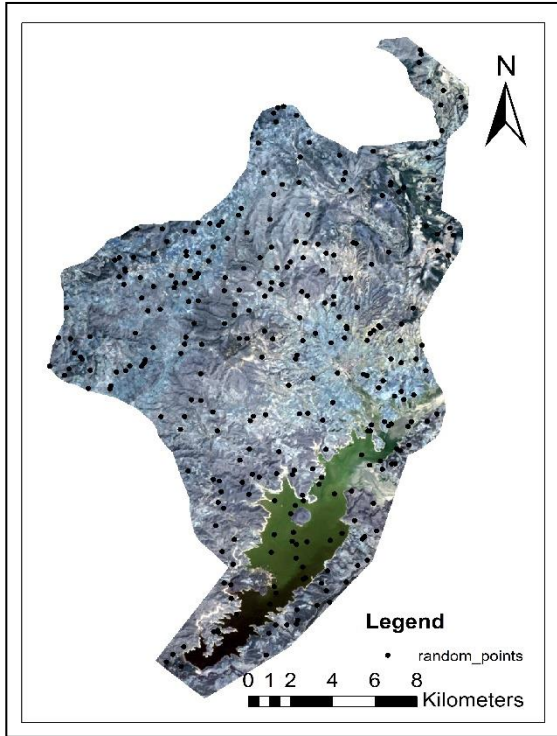
Meşe ormanlarındaki azalışın sebebi orman alanlarının tarıma açılması ya da ağaçların kesilerek sanayi ve enerji amaçlı kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ekili alanlar değerlendirildiğinde 2008 yılından 2013 yılına kadar 2.312,02 ha yani %7 oranında bir artış, 2013 yılından 2017 yılına kadar ise 331,24 ha yani %1,1 oranında bir artış görülmüştür. 2008 yılından 2017 yılına kadar geçen 9 yıl içerisinde ekili alanların toplamda %8,1 oranında arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışın nedeninin orman alanlarının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Diğer alanlar olarak şehir merkezi, yol ve kullanılmayan boş alanlar değerlendirilmiştir. Bu alanlarda ise 2008 yılından 2013 yılına kadar 1.618,02 ha yani yaklaşık %4,9 oranında azalmış, 2013 yılından 2017 yılına kadar ise 751,75 ha yani %2,3 oranında artmıştır. Diğer alanlardaki dalgalanmalar baraj su seviyesindeki dalgalanmalar ile ilgilidir. Baraj su seviyesinin arttığı yerlerde boş alanların azaldı, baraj su seviyesinin düştüğü yerlerde ise boş alanların arttığı görülmektedir.

4.3 Doğruluk Analizi

Arazi kullanım haritalarının üretiminde kullanılan kontrollü sınıflandırma işleminin doğruluk analizi, 300 adet rastgele kontrol noktası kullanılarak kappa testi ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 8). Kappa testlerinin sonuçları 2008, 2013 ve 2017 yılları için sırasıyla (Tablo 2, 3, 4)'de görülmektedir.



Şekil 8. Rastgele Dağılmış Noktalar

Tablo 2. 2008 Yılı Doğruluk Analizi

	BA	MA	ETA	DA	Toplam
BA	25	0	0	0	25
MA	0	85	5	18	108
EA	1	2	26	2	31
DA	1	13	5	117	136
Toplam	27	100	36	137	300

Genel Doğruluk = %84 Kappa = 0,76

Tablo 3. 2013 Yılı Doğruluk Analizi

	BA	MA	ETA	DA	Toplam
BA	25	0	0	0	25
MA	0	85	5	18	108
EA	1	2	26	2	31
DA	1	13	5	117	136
Toplam	27	100	36	137	300

Genel Doğruluk = %84 Kappa = 0,76

Tablo 4. 2017 Yılı Doğruluk Analizi

	BA	MA	ETA	DA	Toplam
BA	20	0	0	0	20
MA	1	107	1	3	112
EA	0	9	41	2	52
DA	1	16	6	93	116
Toplam	22	132	48	98	300

Genel Doğruluk = %87 Kappa = 0,81

Doğruluk analizleri değerlendirilmesi sonucunda 2008 yılı yapılan kontrollü sınıflandırmanın genel doğruluğu %84 ve kapa değeri 0,76 bulunmuştur. 2013 yılı yapılan kontrollü sınıflandırmanın genel doğruluğu %79 ve kapa değeri 0,71 bulunmuştur. 2017 yılında yapılan doğruluk analizleri sonucunda ise genel doğruluk %87 ve kapa değeri ise 0,81 bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlara göre kontrollü sınıflandırmanın bu üç yıl için iyi düzeyde uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır

5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Manisa ili Köprübaşı ilçesinin Uzaktan Algılama kullanarak arazi değişimi izlenmiştir. Demirköprü Barajı'nın tamamını içine alacak şekilde düşünüldüğünde, yaklaşık 32.403,43 ha alana sahip olan Köprübaşı ilçesinde, 2008, 2013 ve 2017 yılları arasındaki arazi değişimleri baraj seviyesinde mevsimsel değişikliklerin, meşe orman alanlarının azaldığı, ekili alanların arttığı görülmüştür.

Ekonomisinin büyük çoğunluğu tarıma dayanan ilçenin tarımsal anlamda geliştiği söylenebilir. Ayrıca Demirköprü Barajı'nın su kullanımı planlaması açısından arazi kullanımının sınıflandırılmasının önemli rol oynadığı ve ileride baraja yönelik daha kapsamlı bir çalışmayla geleceğe yönelik mevsimsel kestirim hesaplarının ve buna bağlı olarak baraj suyunun enerji ve tarımsal açıdan kullanımının planlamasının yapılabileceği öngörülmektedir. Arazi değişimlerinin özellikle uydu teknolojilerinin gelişmesinin bir sonucu olarak UA'da kullanılan yöntemler ve yazılımlar ile çok daha kolay ve doğru

sonuçlar ile değerlendirilebileceği
görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmad, A., Upadyay, R. K., Lal, B., ve Singh, D. (2017). Change Detection of Sodic Land in Raebareli District Using Remote Sensing and GIS Techniques. *Environmental Pollution*, 487-498.
- Ayhan, E., Karlı, F., ve Tunç, E. (2002). Uzaktan Algılanmış Görüntülerde Sınıflandırma ve Analiz. (www.hgk.msb.gov.tr/dergi/makaleler/130_3.pdf).
- Butt, A., Shabbir, R., Ahmad, S. S., ve Aziz, N. (2015). Land Use Change Mapping and Analysis Using Remote Sensing and GIS: A Case Study of Simly Watershed, Islamabad, Pakistan. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space*, 251-259.
- Cardille, J., ve Foley, J. (2003). Agricultural land-use change in Brazilian Amazônia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. *Remote Sensing of Environment*, 551-562.
- Çölkesen, İ. (2015). Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri Kullanarak Benzer Spektral Özelliklere Sahip Doğal Nesnelerin Ayırt Edilmesine Yönelik Bir Metodoloji Geliştirme. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Ekercin, S. (2008). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Entegrasyonu İle Tuz Gölü ve Yakın Çevresinin Zamana Bağlı Değişim Analizi. 29-40. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Garipağaoğlu, N., ve Emre, D. (2018). Çatalca İlçesi'nin Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler (1987-2016). *Marmara Coğrafya Dergisi*, 219-232.
- Genç, L., Saçan, M., Turhan, H., ve Aşar, B. (2010). Arazi Örtüsünün Landast TM Uydu Görüntüleri Yardımıyla Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*.
- Haque, M., ve Basak, R. (2017). Land cover change detection using GIS and remote sensing techniques: A spatio-temporal study on Tanguar Hoar, Sunamganj, Bangladesh. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*.
- Keskin, S. (2004). 2x2 Tablolarında Bazı Genişlikleri ve I. Tip Seviyeleri (a) için Kappa (K) İstatistiğine Ait Ampirik Olarak Gerçekleşen Kritik Değerler. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 169-173.
- Kılıç, S. (2015). Kappa Testi. *Journal of Mood Disorders*.
- Landis, R., ve Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 159-174.
- (URL 1) <http://www.koprubasi.bel.tr/ilcemiz-ILCEMIZIN-COGRAFYASI>. [Ziyaret Tarihi 10/02/2018]
- (URL 2) <http://www.medikaltedavi.com/mesenin-faydalari-ve-kullanim-alanlari>. [Ziyaret Tarihi 15/02/2018]
- (URL 3) <https://earthexplorer.usgs.gov>. [Ziyaret Tarihi 08/01/2018]