

Osmaniye İlinin Arazi Örtüsü ve Kullanımındaki Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri ile Araştırılması

Batuhan KELEŞ^{1*} , Süleyman Savaş DURDURAN² 

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 42090, Meram, Konya, Türkiye

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 42090, Meram, Konya, Türkiye

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

(Geliş/Received: 14.03.2019; Kabul/Accepted: 04.04.2019; Online baskı/Published online: 18.04.2019)

ÖZET

Bu çalışmada, Osmaniye ilinin idari açıdan il olduktan sonraki süreçte yaşadığı değişimin arazi örtüsü/kullanımına yansımaları incelenmektedir ve böylelikle bir bölgenin idari yapısındaki değişimin nasıl bir etkiye sebep olduğu ortaya konmuştur. Çalışma alanı ilçe bazlı yürütülüp değişimin hangi ilçelerde ne sebeple olduğu da ayrıca ele alınmıştır. Bu sebeple 1995 yılına ait LANDSAT 5 TM ve 2017 yılına ait LANDSAT 8 OLI/TIRS uydu görüntülerine piksel tabanlı kontrollü sınıflandırma tekniği uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan arazi sınıfları CORINE Düzey 1 seviyesinde seçilmiştir. Her iki yıla ait sonuç görüntüleri doğruluk değerlendirmesine tabi tutulduktan sonra değişim analizleri yapılmış ve ortaya çıkan değişimin miktarı ve sebepleri incelenmiştir. Sonuç olarak il olduktan sonraki süreçte hem nüfus sayısı artmış hem de yeni imar alanlarının açılması ile özellikle "Yapay Yüzeyler" sınıfında artış gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arazi örtüsü/kullanımı, CORINE, Osmaniye, Piksel tabanlı sınıflandırma, Uzaktan algılama

In Terms Of Land Use And Land Cover Change Using Remote Sensing Technique: Case Of Study in Osmaniye City

ABSTRACT

In this study, the effect of change in the administrative structure of Osmaniye province from the administrative point of view to the land cover / usage is examined. The study area was carried out on the basis of districts and in which districts the change was carried out. For this reason, LANDSAT 5 TM and LANDSAT 8 OLI / TIRS satellite images of the year 2017 were applied to pixel based controlled classification technique. Land classes used in the study were selected at the level of CORINE Level 1. The results of both years were subjected to accuracy analysis and then the change analyzes were performed. As a result, the population increased in the period after the province and the opening of the new fields, especially in the "Artificial Surfaces" class has been observed an increase.

Key Words: Land cover/use, CORINE, Osmaniye city, Pixel based classification, Remote Sensing

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanlar tarih boyunca yerleşim alanlarını seçerken belirli kriterleri göz önüne almışlardır. Bu kriterler kimi zaman uygun iklim ve tarım alanlarına sahip bölgeler iken kimi zamanda idari açıdan gelişmiş, ana ulaşım ağları üzerinde bulunan yerler ve ekonomik bakımdan gelişmiş bölgeler olmuştur. Özellikle idari açıdan gelişen bölgelerde zamanla altyapının gelişmesi ve yeni imar planlarının hayata geçirilmesi ile birlikte yerleşim alanları da büyümeye başlamıştır. Bununla birlikte tarımsal alanlar, yaban hayatı geliştirme ve koruma bölgeleri ve sulak alanlar gibi bölgeler çarpık kentleşmenin ve sanayileşmenin tehdidi altında bulunmaktadır. Bu gibi kentleşmenin sebep olduğu tahribatı ya da doğal afetler sonucunda arazi örtüsü ve arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin izlenmesinde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri zaman ve maliyet yönünden büyük fayda sağlamaktadır.

Arazi örtüsü doğal ve yapay sebeplere bağlı olarak zaman içerisinde değişimler göstermektedir. Bu değişimlerin sebebi kimi zaman heyelan, erozyon ve sel gibi doğa olayları olmakla beraber kimi zamanda insanoğlunun sebep

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: batuhan.keles@ogr.konya.edu.tr / Tel: +90 505 825 2019

olduğu değişimlerdir fakat insanoğlunun sebep olduğu değişim çok daha fazla ve hızlı bir değişimdir. Özellikle Endüstri Devrimi'nin ardından dünya üzerinde hızlı bir değişim yaşanmaya başlanmıştır. Günümüzde nüfus miktarındaki artış ve ona paralel şekilde kırsaldan kente göç sonucunda arazi kullanımı ve arazi örtüsünün durumunda da zamanla bir değişim gözlemlenmektedir. Görüldüğü üzere yıllar içerisinde gelişmekte ve değişime uğrayan dünyada ve bölgede tarım ve orman arazileri ile kentsel alanlar arasında bir çekişme mevcuttur. Arazi kullanımında da bu hassas dengenin gözetilmesi gerekmektedir ki sürdürülebilir bir arazi yönetimi ve kalkınma olsun.

“Plansız arazi kullanımları sonucunda toprakların kısa sürede havzaların aşağı kesimlerine taşınması söz konusudur. Yukarı alanlardaki arazi örtüsünde meydana gelen değişimler (örneğin ormansızlaşma) madde ve enerji akışını değiştirmekte, bunun sonucu olarak da kontrolsüz yüzey akışından kaynaklanan sel ve taşkınlar, barajların ve limanların dolması gibi sonuçlar kaçınılmaz olmaktadır. Bu süreçler, yukarı kesimlerdeki toprak kalınlığının giderek azalmasına, ana kayanın ortaya çıkmasına ve sonuç olarak da arazinin su tutma ve depolama kapasitesinin azalarak kaybolmasına neden olmaktadır. Çoraklaşma ve çölleşme ile sonuçlanan plansız arazi kullanımı, yetiştirme ortamlarının kaybı, kırsal fakirliğin artışı, kırsal kesimden kentlere göçün yoğunlaşması, arazilerin görsel değerinin düşmesi vb. birçok ekolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel sorunlar yaratmaktadır. Çevresel kaynakların bozulması ile sonuçlanan bu süreçler sürdürülebilir kalkınmanın tehlikeye girmesine neden olmaktadır” [1].

“En doğru planlama kararlarını verebilmek için doğru zamanda ve doğru değişim analiz teknikleriyle, dünya yüzeyindeki değişimlerin izlenmesi, insan ve doğal unsurların ilişkilerini ve etkileşimlerinin anlaşılabilmesi için çok önemli rol oynamaktadır. Son zamanlarda uzaktan algılama ile elde edilen veriler değişim analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır” [2].

Literatürde arazi örtüsü ve kullanımındaki değişimin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ile incelenmesi konusunda yapılmış bir çok tez ve çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda Landsat, Quickbird, Sentinel gibi farklı uydu görüntüleri ile çeşitli görüntü işleme yöntemleri kullanılarak çalışma alanındaki farklı zamanlarda bulunan arazi örtüsü/kullanımı değişimleri bilim insanları tarafından tespit edilmiştir ve çalışmalarda sonucunda değişimin sebepleri irdelenmiştir. Ulusal ve uluslararası literatürde yapılmış benzer çalışmalardan bazılarında şunlar örnek verilebilir.

2012 yılında Gezici tarafından yapılmış çalışmada 1985 ve 2011 yılları arasında Konya il merkezi ve çevresindeki arazi örtüsünün ve kullanımının değişimi incelenmiştir. Çalışmada Landsat ve Ikonos uydu görüntüleri kullanılarak piksel tabanlı sınıflandırma yapılmıştır. Sonuçta arazi örtüsü ve kullanımındaki yaşanan değişimin sebepleri açıklanmıştır [3].

2016 yılında Temiz tarafından yapılmış çalışmada 1985 ve 2015 yılları arasında Denizli il merkezi ve çevresindeki arazi örtüsünün ve kullanımının değişimi incelenmiştir. Ayrıca çalışma içerisinde bölgedeki göllerin alanlarındaki değişimde araştırılmıştır. Çalışmada Landsat uydu görüntüleri kullanılarak piksel tabanlı sınıflandırma yapılmıştır. Sonuçta arazi örtüsü ve kullanımındaki yaşanan değişimin sebepleri ile göllerin alanındaki değişimin sebepleri açıklanmıştır [4].

2018 yılında Tadesse ve Madduri tarafından yapılmış çalışmada 1984 ve 2018 yılları arasında Doğu Etiyopya çevresindeki arazi örtüsünün ve kullanımının değişimi incelenmiştir. Çalışmada Landsat uydu görüntüleri kullanılarak Erdas yazılımı üzerinden piksel tabanlı sınıflandırma yapılmıştır. Sonuçta arazi örtüsü ve kullanımındaki yaşanan değişimin sebepleri tespit edilmiştir [5].

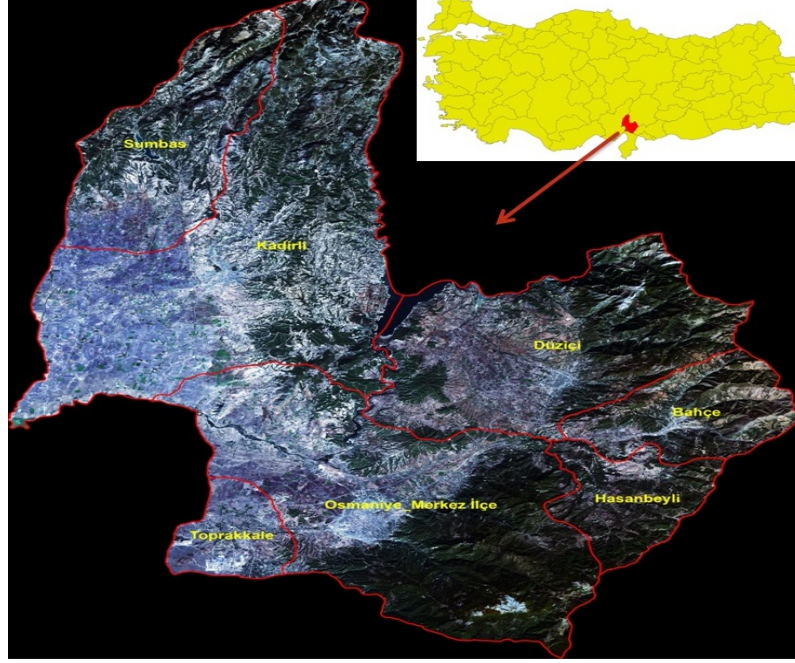
2. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

2.1. Materyal (Material)

2.1.1 Çalışma Alanı (Study Area)

Osmaniye ili 1996 yılına kadar Adana iline bağlı bir ilçe iken 1996 yılında yayımlanan bir kanun ile çevresindeki birkaç ilçe ve belediyede kendi idari sınırları içerisinde katarak il statüsüne kavuşmuştur ve şuan 7 ilçeden oluşmaktadır. Osmaniye ilinin bir bölümü ova özelliğinde iken bir bölümü de dağlık bir topoğrafya özelliğine sahiptir. Genellikle doğu ve güney doğusu ile kuzey batısı Toros Dağları ile çevrili iken Kadirli ve Düziçi ilçeleri ile Merkez ilçenin ova kesimlerinde verimli tarım arazileri bulunmaktadır ve bu alanlarda üretilen bazı ürünler tek başına ülke rekoltesinin yaklaşık %80'ini karşılamaktadır. Ekonomik açıdan ise bölgede kurulan organize sanayi

bölgeleri ve maden sahaları önemli sanayi yatırımları arasında yer almaktadır, ayrıca son yıllarda özellikle rüzgar enerji santralleri ve küçük ölçekli güneş enerji santralleri de il ekonomisine katkı sağlamaktadır. Jeopolitik önemi bakımından, Osmaniye ili hem demiryolu hem de otoyolu ile Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'yu bir birine bağlayan bir kesişim noktası üzerinde bulunduğu içinde bir gelişme durumu içerisinde bulunmaktadır ve Osmaniye ilinin özellikle Ceyhan ve İskenderun limanlarına yakınlığı da ilin gelişimine katkı sağlamaktadır. Sosyoekonomik açıdan bir şehrin gelişiminde üniversite yerleşkelerinin payı da göz ardı edilemez.



Şekil 1. Çalışma alanını gösteren Landsat 8 uydu görüntüsü
(Figure 1. Study area Landsat 8 satellite image)

Şekil 1.'de çalışma alanı olan Osmaniye ilinin ülke içerisindeki konumu ve ili oluşturan 7 ilçenin sınırlarını gösteren bir Landsat 8 OLI/TIRS uydu görüntüsü gösterilmiştir.

2.1.2 Kullanılan Veriler ve Yazılımlar (Image Data and Software)

Çalışmada Osmaniye ilinin 1996 yılında idari bakımdan il statüsüne kavuşmasından sonraki süreç ele alındığı için öncelikle il olmadan önceki durumunu tespit etmek için 1995 yılından bir Landsat 5 TM uydu görüntüsü temin edilmiştir ve il olmasından sonraki süreçteki değişimi izlemek için 2017 yılından bir Landsat 8 OLI/TIRS uydu görüntüsü kullanılmıştır. Her iki görüntüde eş güdüm sağlanması için aynı aya ait görüntüler temin edilerek çalışmaya başlanmıştır. Çalışmada Ekim ayı görüntüsü tercih edilmiştir, bu seçimde hem dağlık alanlarda kalıcı kar örtüsünün bulunmaması hem de her iki yıla ait görüntüde bulut oranının 0 olması Ekim ayının seçilmesinde başlıca iki temel etken olmuştur.

Çalışmanın görüntü işleme ve sınıflandırma bölümünde ERDAS Imagine 2014 yazılımı kullanılmıştır. Ek olarak çalışma alanı sınırlarını içeren katmanın uydu görüntüsü ile aynı koordinat sistemine çevrilmesi işleminde de ArcGIS 10.5 yazılımından faydalanılmıştır.

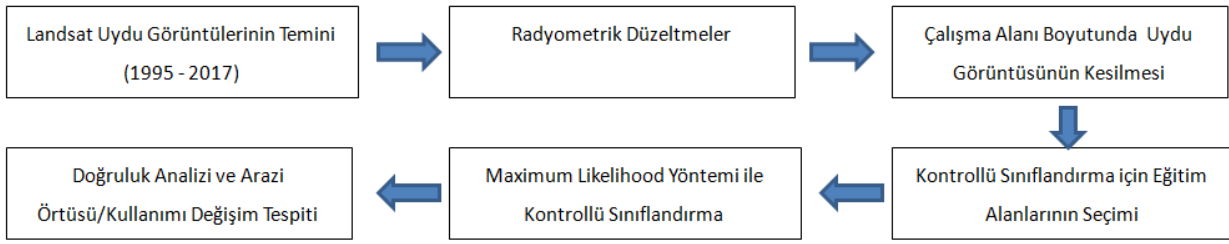
2.2. Metot (Method)

Çalışmada öncelikle ham görüntüler üzerinde görüntü iyileştirme teknikleri kullanılarak detay seviyesinin artırılması işlemleri yapılmıştır, ardından piksel tabanlı görüntü sınıflandırma tekniklerinden maksimum likelihood yöntemi ile kontrollü sınıflandırma yapılarak bölge için CORINE Düzey 1 seviyesinde sınıflar oluşturulmuştur. Oluşturulan sınıflar, doğruluk değerlendirmesine tabii tutularak genel doğruluk ve kapa katsayıları dikkate alınarak kontrollü sınıflandırma işlemi sonlandırılmıştır ve her bir sınıfın ne kadar alan kapladığı tespit edilerek metot kısmı tamamlanmıştır. Son olarak gözlemlenen değişimlerin sebepleri irdelenerek öneriler de bulunulmuştur.

Özellikle görüntü sınıflandırma öncesi yapılan ön işlemlerde görüntüdeki gürültü giderilmeye çalışılmıştır. Bu düzeltmeler radyometrik, topoğrafik ve geometrik düzeltme olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada Landsat uydu görüntüleri kullanılmasından dolayı geometrik düzeltme işlemine ihtiyaç duyulmamıştır, fakat radyometrik düzeltme işlemlerinden bazıları kullanılmıştır. Topoğrafik düzeltme ise özellikle dağlık kesimlerdeki vadi gibi güneş ışınlarını tam olarak alamayan bölgelerin görüntüde karanlık çıkmasının (gölge etkisi) sebep olduğu hataları gidererek bu alanların daha anlaşılır bir biçimde tasvirini sağlamaktadır. Fakat yeterince düzeltme sağlanmadığı

İçin topoğrafik düzeltme yapılmadan işlemlere devam edilmiştir ancak bu tür alanlardan daha fazla eğitim verisi toplanarak problem aşılmıştır.

Şekil 2.'de çalışma yönteminin hangi temel adımları izleyerek yapıldığını anlatan bir akış diyagramı gösterilmiştir.

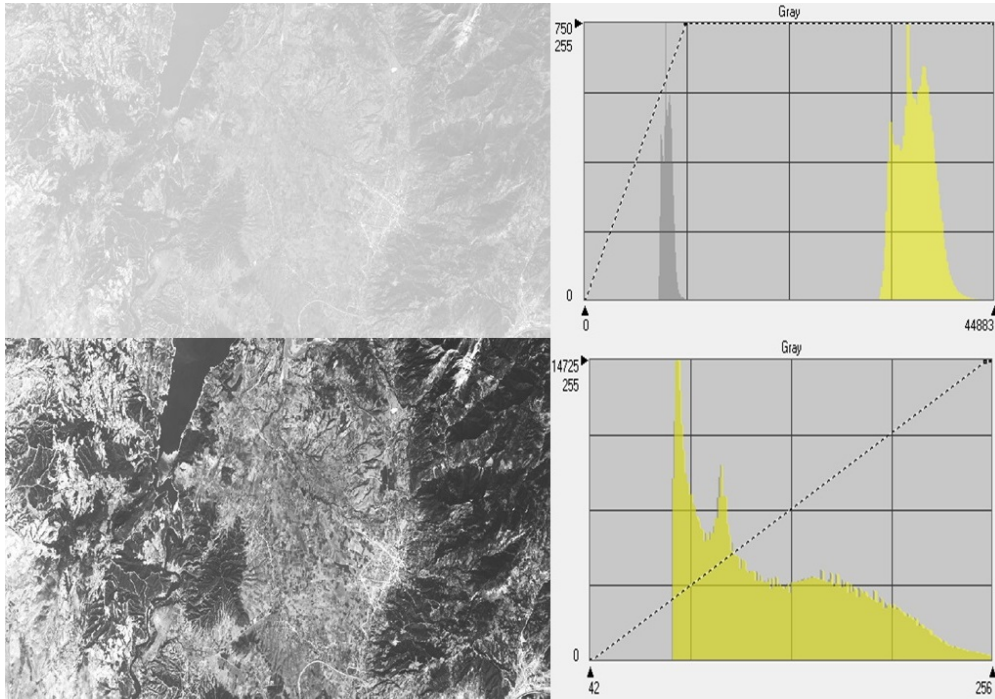


Şekil 2. Çalışma metodunun şematik olarak gösterimi
(Figure 2. Schematic representation of study method)

2.2.1 Histogram Eşitleme (Histogram Equalization)

Her bir bant içerisindeki gri seviyeli değerlerin yoğun olduğu alanların, görüntü üzerinde bütün gri seviye alanlara dağıtılmasını temel alan bir işlemdir. Histogram ne kadar ayırık bir durumda bulunursa detayların ayrımı da o kadar kolay olabilmektedir. Çalışmada gri seviyedeki her bir bant üzerindeki görüntünün daha netleştirilmesi için histogram eşitleme (histogram equalization) tekniği kullanılmıştır. Bu işlem için öncelikle "tiff" uzantılı şekilde bulunan her bir bant "img" formatına dönüştürülmüştür. Ardından Erdas yazılımında Raster penceresi altında bulunan Radiometric – Histogram Equalization yöntemi ile kullanılarak bütün bantlar ayrı ayrı histogram eşitleme işleminden geçirilmiştir.

Şekil 3.'de Landsat 8 OLI/TIRS uydusuna ait 1. Bant örnek olarak seçilmiştir. Şeklin üst kısmındaki görüntü, ham olan görüntüdür ve alttaki görüntüde ise histogram eşitleme işlemi sonrası elde edilen görüntü gösterilmiştir. Ayrıca her şekilde yanında 1. banttaki histogram aralığı gösterilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı üzere histogram eşitleme sonrası histogram aralığı daha yaygın bir şekilde dağılmış ve görüntü daha anlaşılır bir şekle dönüşmüştür.



Şekil 3. Landsat 8 uydusu 1. bantın histogram eşitleme öncesi ve sonrası görüntüsü ve aralığı
(Figure 3. Landsat 8 satellite's band 1 image, histogram equalization before and after view and graph)

2.2.2 Bant Birleştirme (Layer Stack)

Landsat 5 TM uydusu 30 m yersel çözünürlüğe sahip 7 banttan oluşmaktadır. Landsat 5 TM uydu görüntüsü için histogram eşitleme sonrası elde edilen yeni görüntülerin tamamı kullanılarak bant birleşimi yapılmıştır. Bu işlem sonucunda multispectral olan bir renkli görüntü elde edilmiştir. Pankromatik banda sahip olmayan Landsat 5 TM için elde edilen sonuç görüntüsü de 30 m çözünürlükte olan multispectral bir görüntüdür.

Landsat 8 OLI/TIRS uydusu 15 m den 100 m ye kadar çeşitli yersel çözünürlüklere sahip 11 banttan oluşmaktadır. Bu çalışmada ilk 7 banttan yararlanılmıştır. Landsat 8 uydusunun 15 m yersel çözünürlüğe sahip olan pankromatik bandı detayların tespitinde kolaylık sağlamaktadır. Her iki yıla ait görüntünün karşılaştırılmasında, görüntü çözünürlüğü farklılığından kaynaklanan hataları minimize etmek amacıyla Landsat 8 uydusunda pankromatik banttan faydalanılmamıştır. Landsat 8'e ait ilk 7 bant birleştirme işleme tabii tutularak 30m çözünürlüğe sahip renkli bir multispectral görüntü elde edilmiştir. Fakat doğruluk analizindeki kontrollerde pankromatik banttan yararlanılmıştır.

Bant birleştirme işlemi ile elde edilen görüntü sonucunda istenilen bant kombinasyonları kullanılarak görüntü üzerindeki eğitim verilerinin seçimindeki sınıfların daha kolay bir şekilde tespiti yapılabilmektedir. Özellikle vejetasyon alanlarının kolay ayırt edilebilmesinde yakın kızıl ötesi bandın (NIR) katkısı oldukça fazladır.

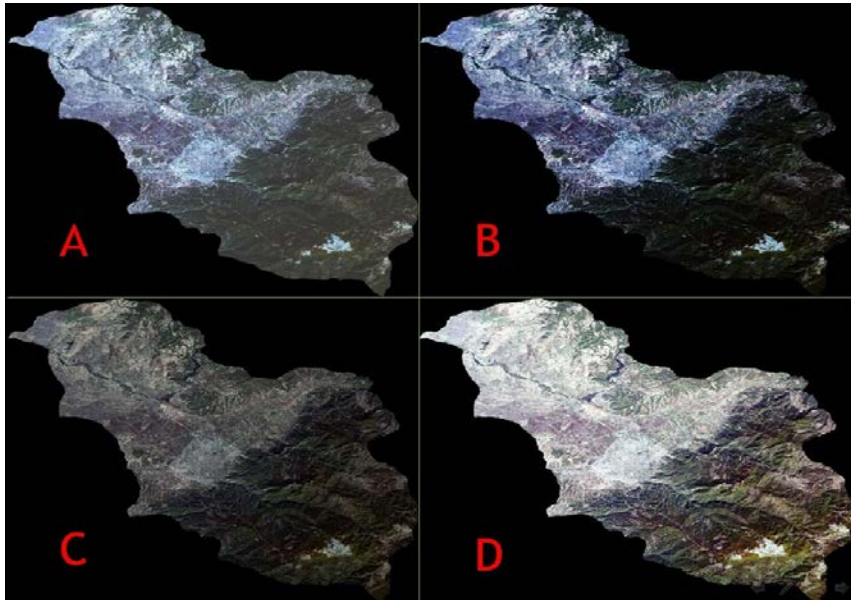
2.2.3 Uydu Görüntüsünün Kesilmesi (Subset Image)

Landsat 5 TM uydusunun görüntü şerit genişliği 183 km, Landsat 8 OLI/TIRS uydusunun ise 185 km'dir ve buda temin edilen ham Landsat görüntülerinin çok büyük bir alanı kapsadığını göstermektedir. Öncelikle sadece çalışma alanı olan Osmaniye il sınırları ölçüsünde bu görüntü kesilmiştir. Ayrıca ileride kontrollü sınıflandırma işlemine başlamadan önce görüntü tekrar ilçe bazlı olarak kesilmiştir.

2.2.4 Histogram Germe İşlemi (Histogram Stretches)

Histogram germe işlemi de histogram eşitleme işlemine benzer bir mantıkla çalışmaktadır. Erdas yazılımı farklı histogram germe yöntemlerinin kullanımına olanak sağlamaktadır. Histogram germe işleminde sabit bir yöntem kullanılmamıştır ve ihtiyaç duyulan alanların daha net gösterimi için çeşitli histogram germe metotlarından faydalanılmıştır, özellikle Gaussian ve Left-Right Percentage histogram germelerinden yararlanılmıştır. Ayrıca derin vadilerin ya da bakıdan dolayı yeteri kadar ışık alamayıp karanlıkta kalan dağların ve tepelerin kuzey kesimleri ile suyu temsil eden alanların sınırlarının daha net tespiti için Histogram Equalization yöntemi ile histogram germe işlemi yapılmıştır.

Şekil 4.'de Landsat 8 OLI/TIRS uydusunun 2017 yılındaki Osmaniye Merkez ilçe sınırlarındaki 4 farklı histogram germe yönteminin sonuçları görülmektedir. Şekilde A ile temsil edilen görüntü orijinal görüntü, B ile temsil edilen Left-Right Percentage, C ile temsil edile Gaussian ve D ile temsil edilen Histogram Equalization tekniği kullanılan görüntüleri temsil etmektedir.



Şekil 4. Farklı histogram germe algoritmaları ile oluşturulan görüntüler
(Figure 4. Images created with different histogram stretching algorithms)

2.2.5 Piksel Tabanlı Kontrollü Sınıflandırma ve Eğitim Alanlarının Seçimi (Pixel Based Supervised Classification and Selection of Sample Fields)

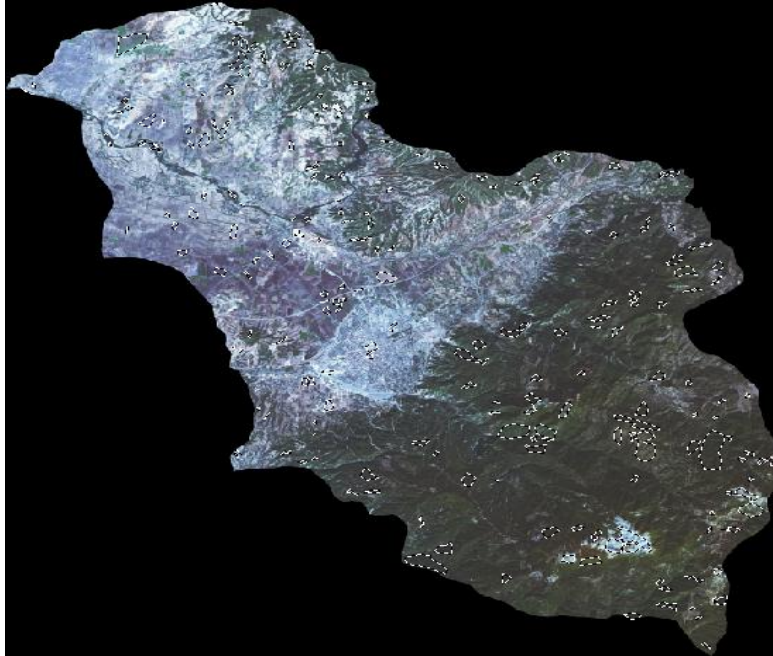
“Sınıflandırma işleminin genel amacı yeryüzü üzerinde aynı spektral özellikleri taşıyan nesnelerin gruplanmasıdır” [6],[7]. “Her bir piksele ait spektral özellik verisi sınıflandırma için nümerik değerleri oluşturur. Her nesne çeşidi doğasındaki spektral yansıtıma bağlı olarak farklı sayılarla ifade edilirler” [4].

Sınıflandırmayı en basit şekilde tanımlayacak olursak, görüntüdeki benzer yansıtım değerlerine sahip piksellerin bir araya getirilmesi işlemidir. Görüntü sınıflandırma yöntemleri temelde piksel tabanlı ve nesne tabanlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu çalışmada piksel tabanlı görüntü sınıflandırma yöntemlerinden olan kontrollü (eğitilmiş) sınıflandırma yöntemi uygulanmıştır.

Kullanılan Landsat uydu görüntülerinin çözünürlüklerinden dolayı CORINE 1 Düzeyinde sınıflar kullanılarak görüntü sınıflandırma işleminin yapılmasına karar verilmiştir. Çalışmada kullanılan sınıflar ise: Yapay Yüzeyle, Tarım Alanları, Orman ve Yarı Doğal Alanlar, Su Varlığı. CORINE 1 Düzeyinde bulunan Su Altında Kalmış Alanlar sınıfına ait bölgeler Osmaniye sınırları içerisinde çok az bulunması ve bu alanlardan seçilen eğitim verileri sonucunda oluşturulmuş haritalarda hata oranı yüksek çıktığı için bu bölgelerin Orman ve Yarı Doğal Alanlar sınıfı içerisinde temsil edilmesine karar verilmiştir.

Kontrollü sınıflandırma da en önemli adımlardan biri olan eğitim alanlarının belirlenmesi işlemi mümkünse arazi kontrolleri ya da güvenilen uydu veya hava fotoğraflarından yapılmaktadır. Çalışmada eğitim alanlarının belirlenmesinde uydu görüntülendiren faydalanılmıştır. Eğitim alanlarının doğru bir şekilde seçilmesi sınıflandırma sonrası sonuç haritalarını doğrudan etkileyecektir.

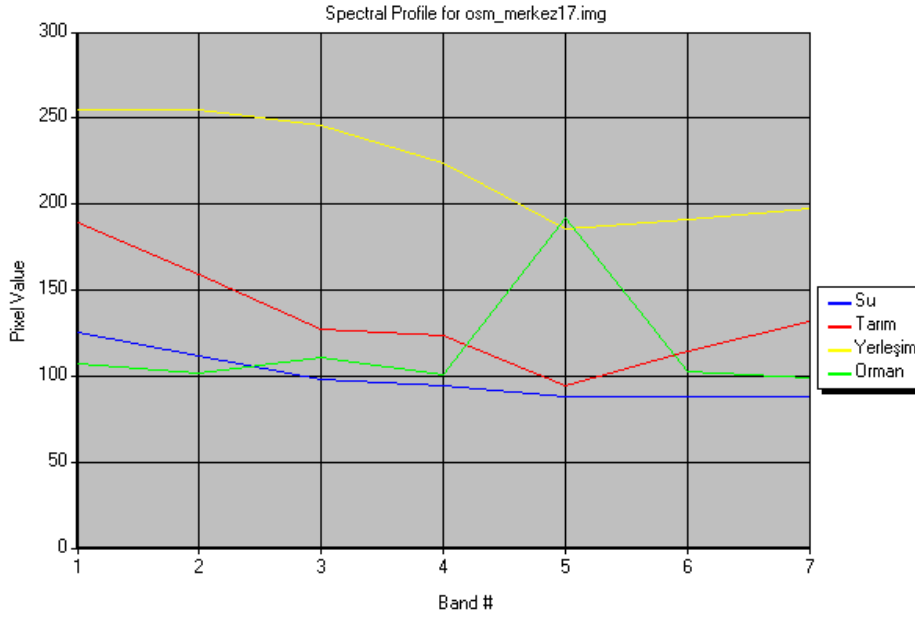
Şekil 5.'de kontrollü sınıflandırma için gerekli olan eğitim verilerinin Osmaniye Merkez ilçe sınırları içerisinde seçimi gösterilmiştir.



Şekil 5. Farklı sınıfları temsil eden alanlar üzerinden eğitim verilerinin seçilmesi
(Figure 5. Selecting training data through fields representing different classes)

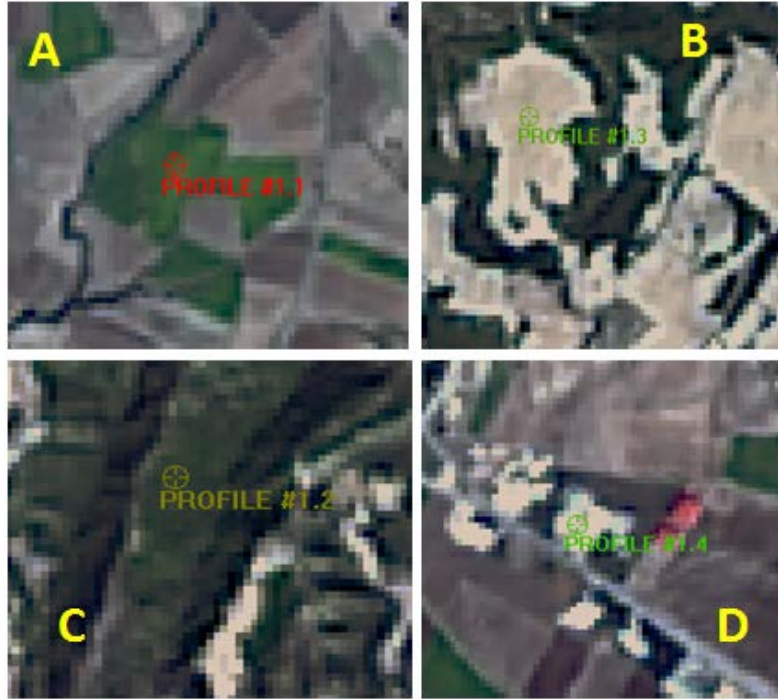
Eğitim verisi sayısının çok olması sonuca iyi şekilde etki etmektedir fakat bunun sabit bir sayısı yoktur çünkü her görüntü ve sınıf için mümkün oldukça çok eğitim verisi toplanmalıdır. Ek olarak aynı sınıfı temsil eden benzer yansıtım değerlerine sahip alanlardan çok fazla eğitim verisinin toplanması zaman kaybına yol açabilmektedir.

Şekil 6.'da 4 farklı sınıfı temsil eden örnek alanlar üzerinden alınmış eğitim verilerinin spektral yansıtım eğrisi gösterilmiştir. Yakın kızılötesi bant olan 5. bantta vejetasyon alanlarının yüksek bir yansıtıma sahip olmasına karşın sulak alanların tam tersi bir yansıtım karakteristiği gösterdiği görülmüştür.



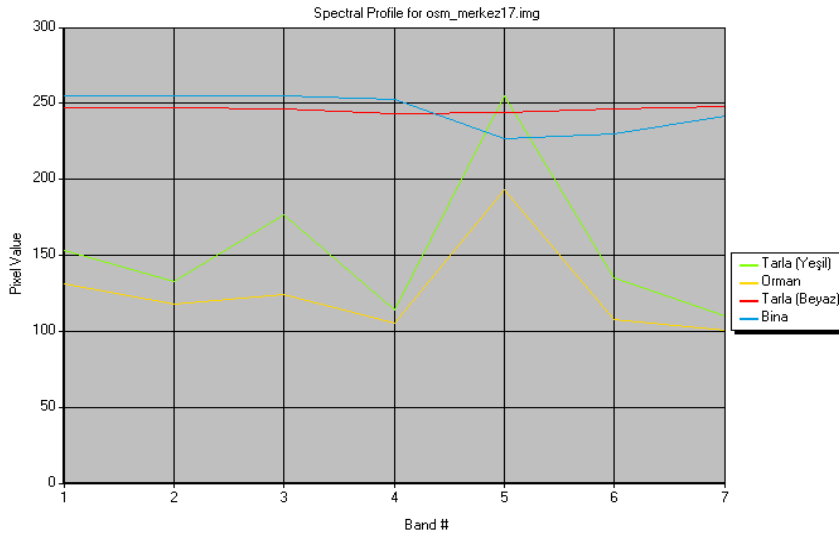
Şekil 6. Farklı sınıflara ait eğitim verilerinin spektral yansıtım eğrisi
(Figure 6. Spectral reflection of sample data from different classes)

Şekil 7.'de farklı sınıflara ait olan ekin ekili olan yeşil renkli tarla (A) ve ormanlık alanı temsil eden (C) görüntüleri ile ormanlık arazilerin tahrip edilmesi sonucu kazanılmış bir tarla (B) ve yerleşim bölgesinde bir bina örneği (D) gösterilmiştir. Bu seçilen alanlardaki spektral yansıtım değerleri ise Şekil 8.'de gösterilmiştir. A ve C'nin yansıtımlarının bir birine yakın olduğu ve B ile D'nin de bir birbirine benzer yansıtım karakteristiği taşıdığı gözlemlenmiştir.



Şekil 7. Farklı sınıfları temsil edip benzer yansıtımda olan bölgeler
(Figure 7. Representing different classes and regions with similar reflections)

“Uygulamada en sık karşılaşılan sorun sınıfların çakışmasıdır. Bu durum aynı spektral değerlerdeki hücrelerin farklı sınıflara atanmasına çokça sebep olmaktadır” [8]. Farklı sınıflarda olan alan eğitim alanları benzer yansıtım değerlerine sahip olabilmekte ve bu durum sonucunda sınıfların çakışıp karışması problemi görülmektedir. Bu tip alanlarda öncelikle yeni eğitim verileri seçilmeli ve son olarak da manuel yöntemler vasıtasıyla küçük ölçekte düzeltmeler yapılabilir.



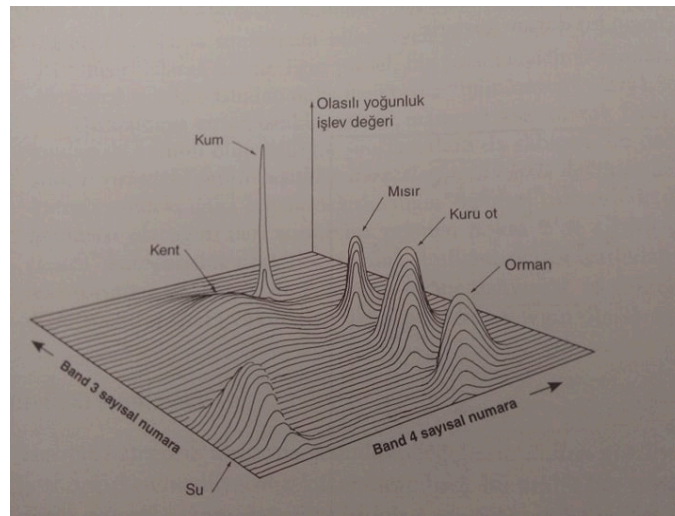
Şekil 8. Farklı sınıfları temsil etmelerine rağmen benzer yansıtım değerlerine sahip alanlar
(Figure 8. Areas with similar reflection values, although they represent different classes)

2.2.6 Kontrollü Sınıflandırma ve Medyan Filtreleme (Supervised Classification and Median Filter)

Yeryüzünü temsil eden örnek bölgeler (eğitim verileri) esas alınarak sınıflandırılacak her bir cisim için spektral özellikleri tanımlı özellik dosyaları oluşturulduktan sonra bu sınıfların hangi matematiksel fonksiyona göre sınıflandırma tabii tutulacağı kararlaştırılır. Çeşitli görüntü işleme yazılımlarında farklı matematiksel modelleri içeren görüntü sınıflandırma algoritmaları bulunmaktadır. Kontrollü sınıflandırma için Maximum Likelihood, Mahalanobis Distance, Nearest Neighbor, Spectral Angle Mapper gibi farklı algoritmalar örnek olarak gösterilebilir. Bu farklı algoritmaların her biri farklı tematik haritalar üretmektedir, bu sebeple hangi algoritmanın kullanılacağı operatörün kararına, görsel açıdan kabaca doğruluğa ve kappa katsayısı gibi çeşitli istatistiksel sonuçlara bakılarak kararlaştırılabilir. Literatürde bir çok farklı algoritmanın kullanıldığı görülmüştür fakat Maximum Likelihood (En çok benzerlik algoritması) algoritmasının yeterince doğru sonuçlar verdiği karar kılındıktan sonra bu algoritma ile çalışmanın tamamlanması kararlaştırılmıştır.

“Maximum Likelihood, literatürde en yaygın olarak kullanılan etkili bir kontrollü sınıflandırma algoritmasıdır. Ortalama değer, varyans ve kovaryans gibi istatistiksel değerlerin tümü bu yöntemde dikkate alınır. Her bir pikselin hangi sınıfa daha yakın olduğuna karar verilebilmesi için olasılık fonksiyonları, kontrol alanlarını oluşturan sınıflar için hesaplanmaktadır. Bir pikselin hangi sınıfa ait olduğu her bir sınıfa ait olma olasılıklarının hesabından sonra en yüksek olasılıklı grubu atama şeklinde yapılır” [9],[7].

Maximum likelihood yönteminin çalışma prensibinde, her sınıf için eş olasılık eğrileri tanımlanır ve sınıflandırılacak her bir piksel üyesi olabileceği en yüksek olasılıklı sınıfa atanır. Bilinmeyen piksellerin hangi sınıfa atanacağını belirlemek için olasılık yoğunluk fonksiyonları kullanılır.



Şekil 9. En çok benzerlik yöntemi tarafından tanımlanan olasılık yoğunluk işlevleri [10]
(Figure 9. Probability density functions defined by maximum likelihood [10])

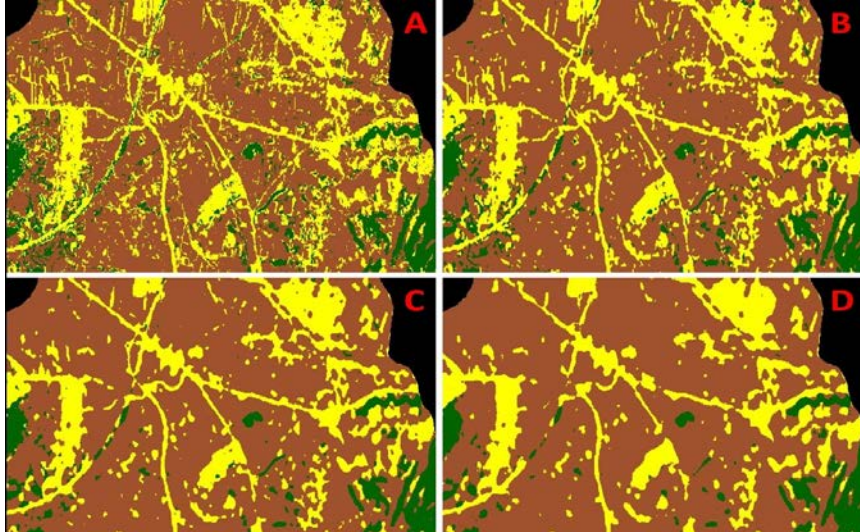
Şekil 9.'da farklı sınıflara ait piksel değerlerinin üç boyutlu grafikte olasılık değerleri görülmektedir. Grafikteki her bir çan şeklindeki yüzey olasılı yoğunluk işlevi olarak tanımlanır.

Maximum likelihood algoritmasının matematiksel ifadesi şu şekildedir:

$$D = \ln(a_c) - [0.5 \cdot \ln(|Cov_c|)] - [0.5 \cdot (X - M_c)^T \cdot (Cov_c^{-1}) \cdot (X - M_c)]$$

Bu eşitlikte; D, uzaklık ağırlıklı olasılık değerini; C, örnek bir sınıfı; X, aday pikselin ölçüm vektörünü; M_c , C sınıfının ortalama vektörünü; a_c , aday pikselin C sınıfına ait olma yüzdesini, Cov_c , C sınıfındaki piksellerin varyans-kovaryans matrisini göstermektedir.

Maximum likelihood yöntemi ile Osmaniye iline ait 7 ilçenin tamamının kontrollü sınıflandırılmış görüntüleri hem 1995 hem de 2017 yılı için oluşturulmuştur ve görüntülerdeki küçük hatalı piksellerin giderilmesi için Medyan filtreleme işlemi yapılmıştır. Medyan filtrelemede yapılan gözlemler sonucunda 3x3, 5x5 ve 7x7 boyutlarındaki süzgeçlemelerden (filtrelemelerden) 3x3 boyutunun kullanılmasının daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Filtreleme işleminin sonuç görüntüsünde değişim yaptığı ve bu değişimin belirli oranda hataya sebep olabileceği görülmüştür fakat gerek arazinin topoğrafik yapısı sebebiyle gerekse sınıflandırmadan kaynaklanan hatalı ufak çaplı piksellerin giderilmesi açısından bu tekniğin kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmada sonuç görüntüye sadece bir kez 3x3 medyan filtreleme uygulanarak filtreleme sebebiyle oluşabilecek hatanın da minimum seviyede tutulması sağlanmıştır. Çalışmada sadece Toprakkale ilçesi için olan görüntüde medyan filtreleme kullanılmamıştır.



Şekil 10. Farklı boyutlarda medyan filtreleme uygulanmış görüntü örnekleri
(Figure 10. Examples of images with different sizes of median filtering)

Şekil 10.'da örnek bir görüntü üzerinde farklı boyutlardaki bir kez uygulanmış medyan filtrelemeler gösterilmiştir; A: Ham sınıflandırılmış görüntü, B: 3x3 Medyan filtreli, C: 5x5 Medyan filtreli, D: 7x7 boyutunda medyan filtreli görüntüleri temsil etmektedir.

2.2.7 Doğruluk Değerlendirmesi (Accuracy Assessment)

Sınıflandırılmış görüntüler 3x3 medyan filtreden geçirildikten sonra doğruluk analizi/değerlendirmesi işlemi ile oluşturulan görüntünün istatistiksel açıdan ne kadar güvenilir olduğu incelenmiştir.

Doğruluk değerlendirilmesindeki kontrol işleminde; hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, arazi ölçümleri ya da bölge hakkında detaylı bilgi içeren çeşitli haritalardan yararlanılabilir. Sınıflandırılan her bir pikselin doğrudan araziden ölçüm ile kontrol edilmesi hem çok maliyetli ve zaman alan bir işlem hem de uzaktan algılamanın çalışma prensibine ters bir yaklaşımdır. Bu sebeple görüntü üzerindeki sınıflara çeşitli sayıda rastgele noktalar atanır ve bu noktaların arazideki gerçek sınıfı yansıtıp yansıtmadığına bakılır. Hatalar piksellerin yanlış sınıflandırılmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada hem Landsat uydu görüntüsünden hem de Google Earth yazılımından yararlanılarak sınıfların doğrulukları analiz edilmiştir.

Hata matrisi üzerinden sınıflandırma doğruluğu ve kappa katsayısı ile istatistik açısından doğruluklar incelenir. Hata matrisinde bir sınıfının doğruluk derecesi, köşegen elemanın aynı satıra ait referans veri toplamına bölünmesi ile elde edilir. Genel sınıflandırma doğruluğu (yüzde olarak) her bir sınıf doğruluğunun ortalamasıdır. Genel sınıflandırma doğruluğu yüzde olarak hesaplanır ve %100'e yaklaştıkça doğruluk fazla demektir. Kappa katsayısı,

sınıflandırmanın doğruluğunu ağırlıklı olarak hesaplayan kappa katsayısı istatistiksel bir ölçü olarak kullanılır. Kappa katsayısı değeri 0 ile 1 arasında kategorize edilir, 1'e yaklaştıkça sonuç iyi demektir ve literatürde 0.75 ve üzeri kappa değerleri doğruluk için yeterli kabul görmektedir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSIONS)

3.1 Bulgular (Results)

Osmaniye ilini oluşturan 7 ilçenin tamamı için 1995 ve 2017 yıllarına ait Landsat 5 TM ve Landsat 8 OLI/TIRS uydu görüntüleri kullanılarak kontrollü sınıflandırma ile arazi örtüsü/kullanımı haritaları oluşturulmuştur. Her bir ilçe ayrı ayrı ele alınarak sınıflandırılmış ve değerlendirilmiştir.

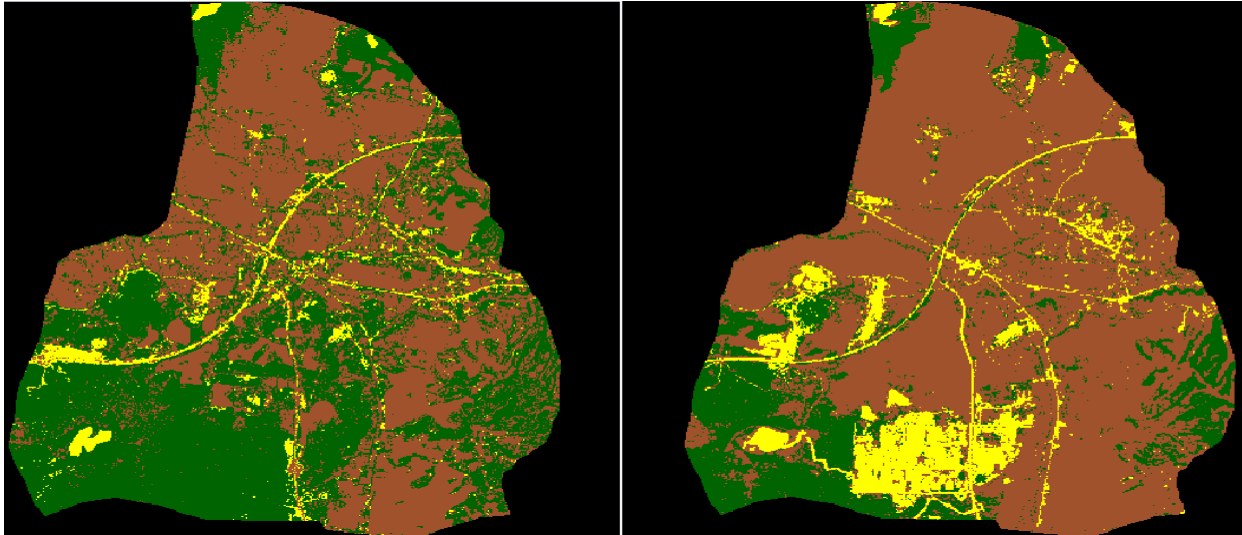
Ayrıca oluşturulan tematik haritaların lejant özellikleri şu şekildedir; Yapay Yüzeyle : Sarı renk, Tarım Alanları: Kahverengi renk, Orman ve Yarı Doğal Alanlar: Yeşil renk, Su Varlığı: Mavi renk ile temsil edilmiştir.

3.1.1 Toprakkale İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Toprakkale District Change Detection Analysis Results)

Toprakkale ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir belde statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra ilçe statüsüne geçip Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur. İlçe Adana ve Hatay illerinin bağlantı noktasında bulunmaktadır.

İlçenin güneyinde zaman içerisinde kurulan organize sanayi bölgesi özellikle yapay yüzeyler sınıfının artışındaki en önemli sebeptir. 1995 yılında kayalık/fundalık özellikteki verimsiz araziye (orman ve yarı doğal alanlar sınıfı) bu organize sanayi bölgesi kurulmuştur. Ayrıca organize sanayi bölgesinin kurulması ile ilçe nüfusunda da bir artış görülmüştür. Bunlara ek olarak ilçenin bir kısmı Ceyhan Ovası Sol Sahil Kesimi içerisinde kaldığı için verimli tarım arazilerine sahiptir, zaman içerisinde tarım alanlarında da önemli miktarda artış olduğu tespit edilmiştir.

İlçede büyük bir nehir ya da gölet bulunmamaktadır, sadece DSİ'ye ait dar sulama kanalları ve ıslah edilmiş ufak dereler bulunmaktadır. Özellikle bu tip kanal ve derelerin 30 m çözünürlükte tespiti oldukça zordur, ayrıca görüntünün çekildiği dönemde kanalların boş olması da ayrı bir durumdur. Bu sebeple bu tip alanlar yapay yüzeyler ile benzer yansıtım değerleri gösterdiği için yapay yüzeyler sınıfına atanmıştır.



Şekil 11. A) Toprakkale ilçesi 1995 yılı

B) Toprakkale ilçesi 2017 yılı

(Figure 11. A) Toprakkale district 1995 year; B) Toprakkale district 2017 year)

Şekil 11.'de Toprakkale ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.

Çizelge 1.'de Toprakkale ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 1. Toprakkale ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 1. Toprakkale district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyleyler	572,31	5,09	1261,08	11,21	+ 688,77	+ 6,12
Tarım Alanları	5603,67	49,81	7857,54	69,85	+ 2253,87	+ 20,04
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	5073,75	45,10	2131,02	18,94	- 2942,73	- 26,16

Çizelge 2.'de Toprakkale ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistik bilgileri gösterilmiştir.

Çizelge 2. Toprakkale ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 2. Toprakkale district accuracy analysis results)

Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
Yapay Yüzeyleyler	15	10	10	% 66,67	% 100,00	1,0000
Tarım Alanları	54	50	46	% 85,19	% 92,00	0,8353
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	36	45	34	% 94,44	% 75,56	0,6280
TOPLAM	105	105	90			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 85,71 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,7597						
Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
Yapay Yüzeyleyler	24	22	21	% 87,50	% 95,45	0,9451
Tarım Alanları	82	83	78	% 95,12	% 93,98	0,8546
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	34	35	32	% 94,12	% 91,43	0,8868
TOPLAM	140	140	131			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 93,57 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8862						

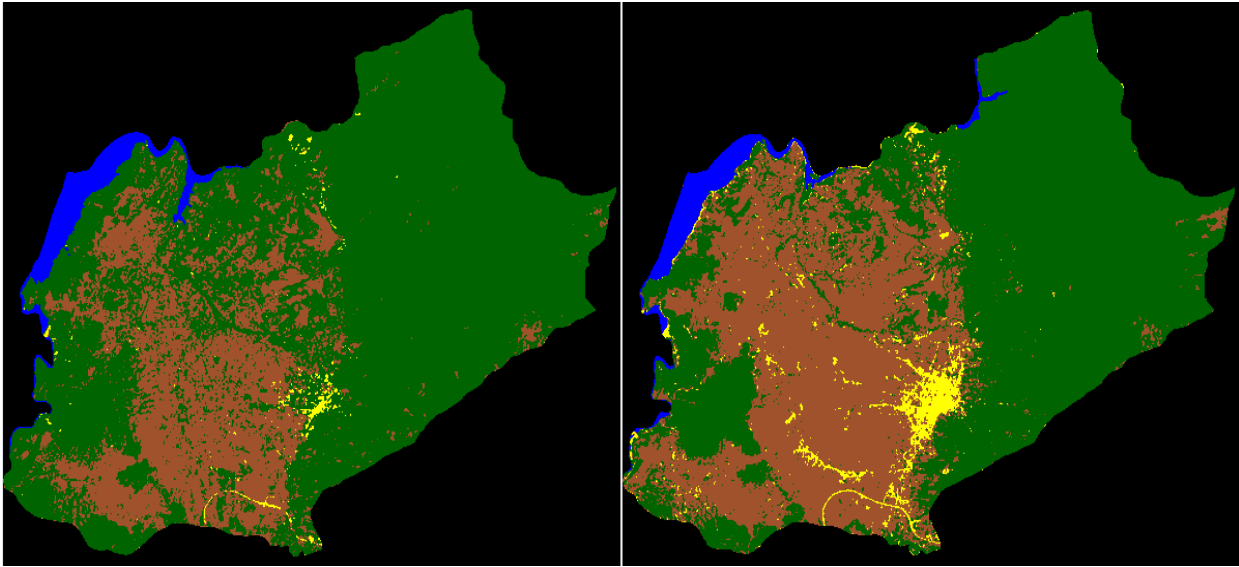
3.1.2 Düziçi İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Düziçi District Change Detection Analysis Results)

Düziçi ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir ilçe statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra yine ilçe statüsünde kalıp Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur. İlçenin doğusu Toros Dağları ile kaplıyken kuzeyi ve batısından nehir akmaktadır ve batı kesimi önemli bir ovadır.

İlçenin doğusunda bulunan dağlık alanlarda zaman içerisinde kurulan maden alanları ve yaylalık yerleşim alanlarında bir miktar artış görülmüştür. Nüfustaki artış ve gelişime paralel bir şekilde özellikle ilçe merkezinin olduğu bölümde bir genişleme görülmüştür. Tüm bunların neticesinde yapay yüzeyler sınıfında artış tespit edilmiştir. Ayrıca 2017 yılında çekilen görüntüde barajın menba kısmındaki su seviyesinin az olmasından dolayı kıyı şeridinde oluşan bölgeler yerleşim ile benzer yansıtıma sahip olduğu gözlemlenmiştir ve bu alanlar hataya sebep olmuştur. Yapılan yeni barajlar ve göletler ile su ile kaplı alanlarda bir miktar artış olduğu görsel olarak tespit edilmiştir, özellikle ilçenin kuzey doğusunda bulunan kesimde orman ve yarı doğal alanlar sınıfından su varlığı sınıfına bir geçiş olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak 2017 yılındaki görüntüdeki su seviyesinin az olmasından dolayı genel olarak su seviyesinin düştüğü gözlemlenmiştir fakat bu durum gerçeği tam olarak yansıtmamaktadır. Ayrıca ilçe merkezinin kuzeyinden akarak baraj gölüne dökülen bir dere yatağı görülmektedir, derenin darlığı sebebiyle bir çok yerde su varlığı sınıfı yerine çevresinde yoğun bir vejetasyon olmasından dolayı bu dere yatağı da her iki yıldaki görüntüde orman ve yarı doğal alanlar sınıfına atanmıştır.

Şekil 12.'de Düziçi ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.



Şekil 12. A) Düziçi ilçesi 1995 yılı

B) Düziçi ilçesi 2017 yılı

(Figure 12. A) Düziçi district 1995 year; B) Düziçi district 2017 year)

Çizelge 3.'de Düziçi ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 3. Düziçi ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 3. Düziçi district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyler	349,2	0,59	1787,13	3,02	+ 1437,93	+ 2,43
Tarım Alanları	14485,5	24,44	22199,1	37,46	+ 7713,6	+ 13,02
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	42724,1	72,08	33657,4	56,80	- 9066,7	- 15,28
Su Varlığı	1718,1	2,90	1614,33	2,72	- 103,77	- 0,18

Çizelge 4.'de Düziçi ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

Çizelge 4. Düziçi ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 4. Düziçi district accuracy analysis results)

Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri	
Düziçi 1995 yılına ait veriler	Yapay Yüzeyler	23	30	23	% 100	% 76,67	0,7244
	Tarım Alanları	50	37	35	% 70	% 94,59	0,9189
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	46	52	42	% 91,30	% 80,77	0,7226
	Su Varlığı	31	31	31	% 100	% 100	1
	TOPLAM	150	150	131			
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 87,33 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8284						
Düziçi 2017 yılına ait veriler	Yapay Yüzeyler	26	27	24	% 92,31	% 88,89	0,8763
	Tarım Alanları	91	81	75	% 82,42	% 92,59	0,8851
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	117	128	112	% 95,73	% 87,50	0,7698
	Su Varlığı	22	20	20	% 90,91	% 100	1
	TOPLAM	256	256	231			
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 90,23 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8478						

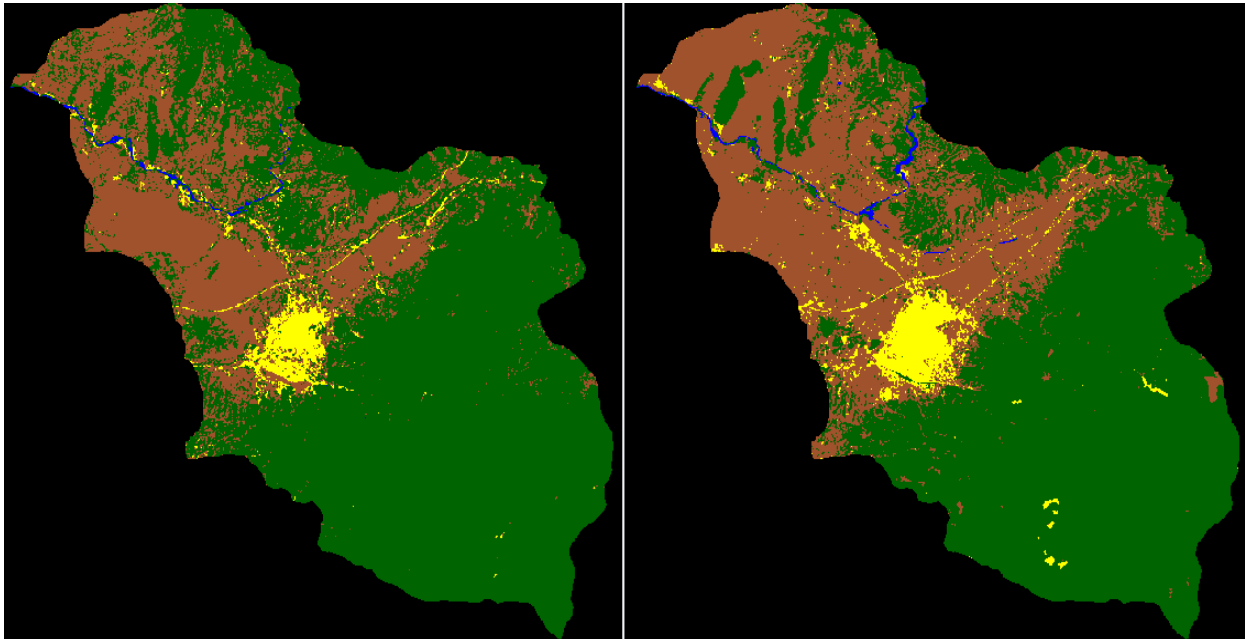
3.1.3 Osmaniye Merkez İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Osmaniye Central District Change Detection Analysis Results)

Osmaniye ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir ilçe statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra yine ilçe statüsünden il statüsüne geçmiştir ve kendine komşu olan diğer 3 ilçe (Düziçi, Kadirli, Bahçe) ve 3 belediye de (Sumbas, Toprakkale, Hasanbeyli) sınırlarına eklemiştir. Böylece toplamda 7 ilçeden oluşan bir il meydana gelmiştir.

İlçenin güneydoğusu Toros Dağları ile kaplıyken kuzeybatısı daha çok tarım arazileri ile kaplıdır. İlçenin güneydoğusunda bulunan dağlık alanlarda zaman içerisinde kurulan maden alanları ve yaylalık yerleşim alanlarında bir miktar artış görülmüştür. Nüfustaki artış ve gelişime paralel bir şekilde özellikle ilçe merkezinin olduğu bölümde bir genişleme görülmüştür. Ek olarak zaman içerisinde kurulan Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Yerleşkesinin olduğu bölümde de yapay yüzeyler sınıfında artışın olduğu gözlemlenmiştir. Tüm bunların neticesinde genel olarak yapay yüzeyler sınıfında artış tespit edilmiştir. Ayrıca bazı tarım alanları ile yapay yüzeyler sınıfı arasında geçişler olduğu tespit edilmiştir ve bu durum bir miktar hatalı sınıflandırmalara yol açmıştır.

Nehir üzerine yapılan baraj sonucunda, memba kısmında toplanan sudan dolayı su varlığı sınıfında bir miktar artış olmuştur. Fakat her iki yıldaki görüntüde de kuru dere yatakları yapay yüzeyler sınıfına benzer spektral yansıtım gösterdiği için su varlığı sınıfından yapay yüzeyler sınıfına bir geçiş olduğu görülmüştür ve buda bir miktar hataya sebep olmuştur.

Şekil 13.'de Osmaniye Merkez ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.



Şekil 13. A) Osmaniye Merkez ilçesi 1995 yılı

B) Osmaniye Merkez ilçesi 2017 yılı

(Figure 13. A) Osmaniye Central district 1995 year; B) Osmaniye Central district 2017 year)

Çizelge 5.'de Osmaniye Merkez ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 5. Osmaniye Merkez ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 5. Osmaniye Central district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyler	2647,71	3,07	3926,52	4,56	+ 1278,81	+ 1,49
Tarım Alanları	24177,1	28,05	31282,8	36,30	+ 7105,7	+ 8,25
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	59076,6	68,55	50595	58,70	- 8481,6	- 9,85
Su Varlığı	278,91	0,32	381,87	0,44	+ 102,96	+ 0,12

Çizelge 6. Osmaniye Merkez ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları
(Table 6. Osmaniye Central district accuracy analysis results)

Merkez 1995 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
		Yapay Yüzeyle	10	11	9	% 90	% 81,82
	Tarım Alanları	25	22	20	% 80	% 90,91	0,8841
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	72	75	70	% 97,22	% 93,33	0,8242
	Su Varlığı	9	8	8	% 88,89	% 100	1
	TOPLAM	116	116	107			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 92,24 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8575							
Merkez 2017 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
		Yapay Yüzeyle	32	33	31	% 96,88	% 93,94
	Tarım Alanları	39	39	36	% 92,31	% 92,31	0,8934
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	59	58	56	% 94,92	% 96,55	0,9404
	Su Varlığı	10	10	9	% 90	% 90	0,8923
	TOPLAM	140	140	132			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 94,29 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,9170							

Çizelge 6.'da Osmaniye Merkez ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

3.1.4 Kadirli İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Kadirli District Change Detection Analysis Results)

Kadirli ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir ilçe statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra yine ilçe statüsünde kalıp Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur. Fakat daha önceden kendisine bağlı olan Sumbas beldesi, kendi sınırlarından çıkarılıp ilçe statüsüne geçmiştir. İlçenin kuzeyi ve doğusu dağlık bir topografyaya sahipken batısı daha çok tarım arazileri ile kaplıdır.

Nüfustaki artış ve gelişime paralel bir şekilde özellikle ilçe merkezinin olduğu bölümde bir genişleme görülmüştür. Ayrıca bazı tarım alanları ile yapay yüzeyler sınıfı arasında geçişler olduğu tespit edildi ve bu durum bir miktar hatalı sınıflandırmalara yol açmıştır.

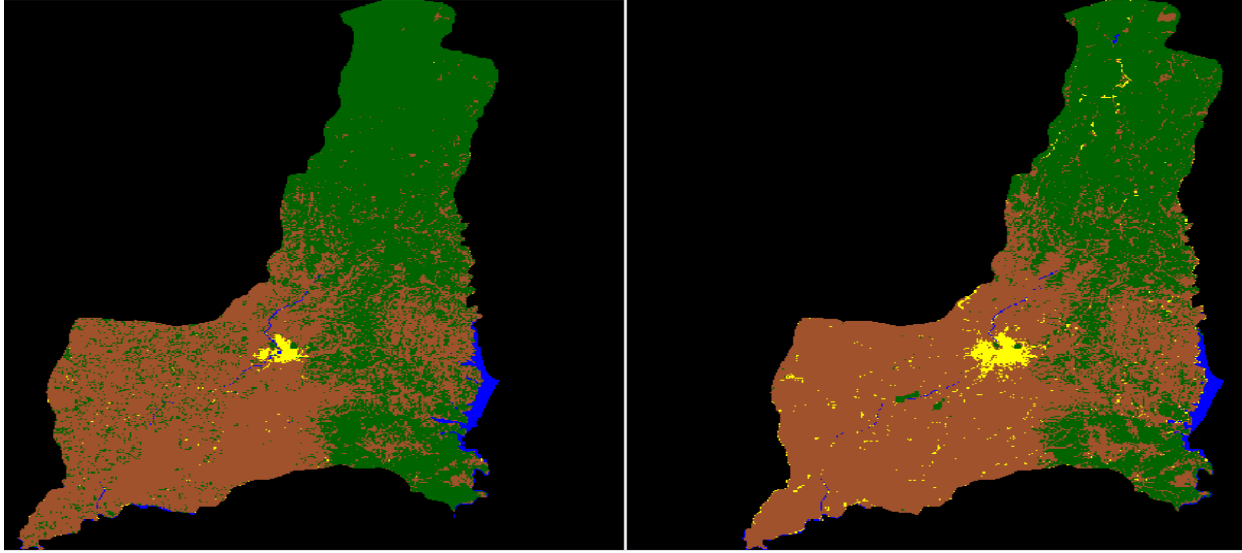
Özellikle ormanlık alan içerisine açılan tarım arazilerinin yansıtım değerleri yapay yüzeyler ile çok karışmaktadır, bu sebepten ötürü yapay yüzeyler sınıfında doğruluk bir miktar düşük çıkmış ve bu durum hataya sebep olmuştur. Ayrıca kırsal kesimdeki dağlık yerleşmeden dolayı Landsat 5 uydusu ile köy ve benzeri yapılanmalar tam olarak saptanamamıştır.

Çizelge 7.'de Kadirli ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 7. Kadirli ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları
(Table 7. Kadirli district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyle	630,27	0,61	2187,36	2,13	+ 1557,09	+ 1,52
Tarım Alanları	50717,3	49,43	59860,6	58,38	+ 9143,3	+ 8,95
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	49770,8	48,51	39200,8	38,23	- 10570	- 10,28
Su Varlığı	1488,06	1,45	1279,44	1,25	- 208,62	- 0,2

Şekil 14.'de Kadirli ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.



Şekil 14. A) Kadirli ilçesi 1995 yılı B) Kadirli ilçesi 2017 yılı
(Figure 14. A) Kadirli district 1995 year; B) Kadirli district 2017 year)

Çizelge 8.'de Kadirli ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

Çizelge 8. Kadirli ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 8. Kadirli district accuracy analysis results)

	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
	Kadirli 1995 yılı verileri	Yapay Yüzeyle	29	30	27	% 93,10	% 90
Tarım Alanları		45	45	40	% 88,89	% 88,89	0,8413
Orman ve Yarı Doğal Alanlar		49	45	42	% 85,71	% 93,33	0,9010
Su Varlığı		27	30	27	% 100	% 90	0,8780
TOPLAM		150	150	136			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 90,67 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8734							
Kadirli 2017 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
	Yapay Yüzeyle	29	30	25	% 86,21	% 83,33	0,8124
	Tarım Alanları	108	121	101	% 93,52	% 83,47	0,7173
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	102	89	84	% 82,35	% 94,38	0,9076
	Su Varlığı	21	20	18	% 85,71	% 90	0,8912
	TOPLAM	260	260	228			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 87,69 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8116							

3.1.5 Bahçe İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Bahçe District Change Detection Analysis Results)

Bahçe ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir ilçe statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra yine ilçe statüsünde kalıp Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur. İlçenin kuzeyi ve doğusu dağlık bir topografyaya sahipken batısı daha çok tarım arazileri ile kaplıdır.

Nüfustaki artış ve gelişime paralel bir şekilde özellikle ilçe merkezinin olduğu bölümde bir genişleme görülmüştür. Buna ek olarak bölgedeki sanayi tesislerindeki artışta bu duruma katkı sağlamıştır. Dağlık kesimlerde yapılan rüzgar enerji santralleri ve o bölgelere ulaşımı sağlayan yollarda yapay yüzeyler sınıfındaki artışta rol oynamıştır.

Dar su kanalları ve yollar özellikle 1995 yılına ait görüntüde çok zor tespit edilmiştir, su kanalları yapay yüzeyler sınıfı ile dar yollarda tarım alanları sınıfı ile karışmıştır. Ayrıca ilçe oldukça engebeli ve dağlık bir topografyaya sahip olmasından ötürü hatalara da sebep olmuştur. Tarım alanlarındaki doğruluk oldukça düşük seviyede tespit edilmiştir. Detayların yeterince tespitinin çözünürlükten dolayı zor olması da yine tarım alanlarındaki hataların bir

diğer sebebidir. Ek olarak 2017 görüntüsünde ilçenin güney batısında bir gölet tespit edilmiştir ve bu alan su varlıkları sınıfına atanmıştır.

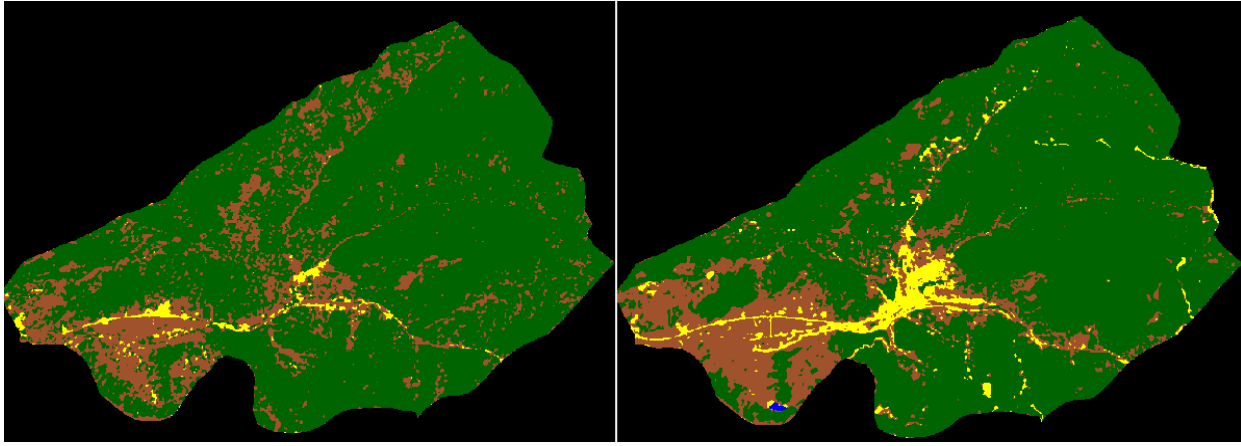
Çizelge 9.'da Bahçe ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 9. Bahçe ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 9. Bahçe district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyleler	519,84	2,49	909	4,36	+ 386,16	+ 1,87
Tarım Alanları	4027,77	19,32	3774,33	18,11	- 253,44	- 1,21
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	16298,6	78,18	16150,5	77,48	- 148,1	- 0,7
Su Varlığı	-	-	12,24	0,06	+ 12,24	+ 0,06

Şekil 15.'de Bahçe ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafta bakılabilir.



Şekil 15. A) Bahçe ilçesi 1995 yılı

B) Bahçe ilçesi 2017 yılı

(Figure 15. A) Bahçe district 1995 year; B) Bahçe district 2017 year)

Çizelge 10. Bahçe ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 10. Bahçe district accuracy analysis results)

Bahçe 1995 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
		Yapay Yüzeyleler	35	33	28	% 80	% 84,85
	Tarım Alanları	43	46	30	% 69,77	% 65,22	0,5243
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	82	81	70	% 85,37	% 86,42	0,7214
	Su Varlığı	-	-	-	-	-	-
	TOPLAM	160	160	128			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 80 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,6765							
Bahçe 2017 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
	Yapay Yüzeyleler	28	30	25	% 89,29	% 83,33	0,8070
	Tarım Alanları	45	47	36	% 80	% 76,60	0,7001
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	127	123	116	% 91,34	% 94,31	0,8504
	Su Varlığı	5	5	5	% 100	% 100	1
	TOPLAM	205	205	182			
Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 88,72 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,7987							

Çizelge 10.'da Bahçe ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

3.1.6 Hasanbeyli İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Hasanbeyli District Change Detection Analysis Results)

Hasanbeyli ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana iline bağlı bir belde statüsünde bulunan bir idari yapıya sahipti, 1996 yılından sonra ilçe statüsünde Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur.

İlçe genellikle dağlık bir topografyaya sahiptir. Bu sebepten ötürüde yerleşim alanları dağınık yapıdadır. Bu durum da özellikle yapay yüzeyler sınıfının tespitini 30m çözünürlüklü görüntüde zorlaştırmaktadır. Ayrıca çözünürlükten ötürü tarım alanları ile orman ve yarı doğal alan sınıfları da karışmıştır. 1995 görüntüsünde hatalı orman ve yarı doğal alan olması gereken bir çok piksel tarım alanı sınıfına atandığı tespit edilmiştir. 2017 görüntüsünde göletin alanında su seviyesinin az olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple su varlığı sınıfında bir azalma olmuştur. Kuru nehir yatağı tarım arazilerine benzer yansıtım gösterdiği gözlemlenmiştir.

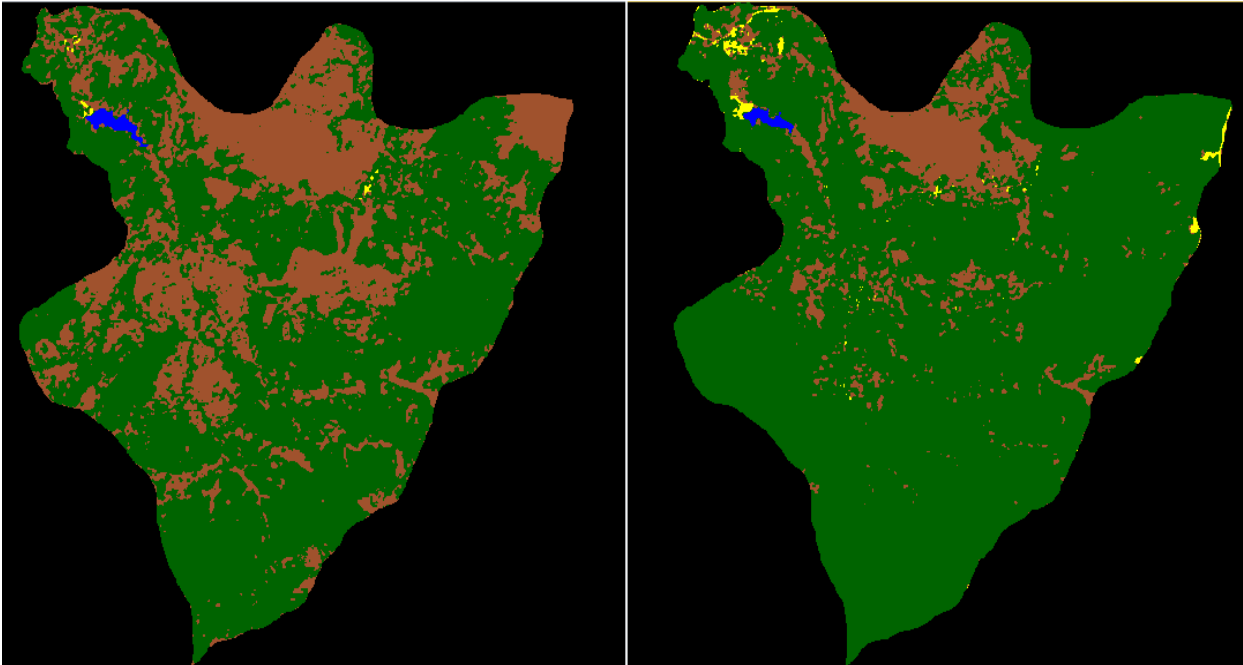
Çizelge 11.'de Hasanbeyli ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 11. Hasanbeyli ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 11. Hasanbeyli district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyler	15,12	0,05	109,44	0,65	+ 94,32	+ 0,6
Tarım Alanları	5513,85	32,66	2057,4	12,17	- 3456,45	- 20,49
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	11305	66,91	14695,6	86,93	+ 3390,6	+ 20,02
Su Varlığı	62,1	0,37	42,75	0,25	- 19,35	- 0,07

Şekil 16.'da Hasanbeyli ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.



Şekil 16. A) Hasanbeyli ilçesi 1995 yılı

B) Hasanbeyli ilçesi 2017 yılı

(Figure 16. A) Hasanbeyli district 1995 year; B) Hasanbeyli district 2017 year)

Çizelge 12.'de Hasanbeyli ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

Çizelge 12. Hasanbeyli ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 12. Hasanbeyli district accuracy analysis results)

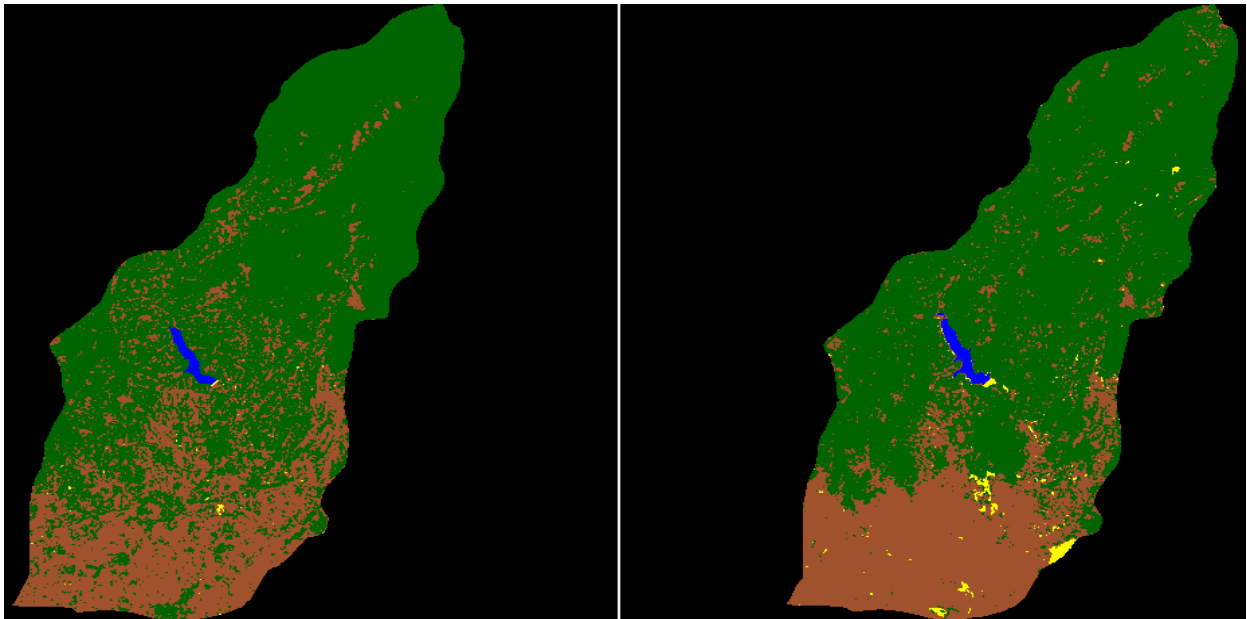
Hasanbeyli 1995 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
	Yapay Yüzeyle	7	10	7	% 100	% 70	0,6638
	Tarım Alanları	10	14	10	% 100	% 71	0,6623
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	41	35	35	% 85,37	% 100	1
	Su Varlığı	7	6	6	% 85,71	% 100	1
	TOPLAM	65	65	58			
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 89,23 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8207						
Hasanbeyli 2017 yılı verileri	Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri
	Yapay Yüzeyle	13	11	9	% 69,23	% 81,82	0.7910
	Tarım Alanları	17	18	14	% 82,35	% 77,78	0.7323
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	60	61	57	% 95	% 93,44	0.8361
	Su Varlığı	10	10	10	% 100	%100	1
	TOPLAM	100	100	90			
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 90 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8273						

3.1.7 Sumbas İlçesi Değişim Analizi Sonuçları (Sumbas District Change Detection Analysis Results)

Sumbas ilçesi 1996 yılında Osmaniye'nin il statüsüne kavuşmasından önce Adana ilinin bir beldesi durumundaydı. 1996 yılından sonra Osmaniye'nin bir ilçesi olmuştur. İlçe Kadiri gibi büyük bir ilçeye yakın olduğu için pek fazla gelişmemiştir. İlçenin kuzeyi oldukça dağlık bir topografyaya sahipken güneyi daha çok tarım arazileri ile kaplıdır.

İlçenin Kadiri bölümüne yakın güneydoğu kesiminde sanayi alanları kurulmuş buda bölgedeki yapay yüzeyle sınıfının artışına sebep olmuştur.

Görüntünün yersel çözünürlüğünün 30 m olması sebebiyle köy tipi dağınık yerleşimler yapay yüzeyle sınıfı yerine daha çok orman ve yarı doğal alan sınıfında görülmüştür. Binaların bir birinden ayrılmaz bir şekilde olması ve çevrelerinin yoğun bir şekilde vejetasyonla dolu olması bu durumun sebeplerinden olduğu gözlemlenmiştir.

**Şekil 17.** A) Sumbas ilçesi 1995 yılı

(Figure 17. A) Sumbas district 1995 year; B) Sumbas district 2017 year)

B) Sumbas ilçesi 2017 yılı

Şekil 17.'de Sumbas ilçesinin 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş tematik haritaları gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafa bakılabilir.

Çizelge 13.'de Sumbas ilçesinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdelik değer olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu gösterilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 13. Sumbas ilçesi arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 13. Sumbas district land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyler	42,21	0,12	311,58	0,87	+ 269,37	+ 0,75
Tarım Alanları	10855,6	30,16	10725,2	29,78	- 130,4	- 0,38
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	24939,6	69,29	24757,5	68,74	- 182,1	- 0,55
Su Varlığı	158,13	0,44	220,32	0,61	+ 62,19	+ 0,17

Çizelge 14.'de Sumbas ilçesine ait iki farklı zamanlardaki sınıflandırılmış görüntülerin hata matrislerinden elde edilen sonuçlar ile istatistiki bilgiler gösterilmiştir.

Çizelge 14. Sumbas ilçesine ait doğruluk analizi sonuçları

(Table 14. Sumbas district accuracy analysis results)

Sınıf Adı	Referans Noktaların Toplamı	Sınıflandırılmış Nokta Toplamı	Doğru Sayısı	İşlem Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu	Kappa Değeri	
Sumbas 1995 yılı verileri	Yapay Yüzeyler	5	10	5	% 100	% 50	0,4783
	Tarım Alanları	33	34	29	% 87,88	% 85,29	0,7972
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	72	66	63	% 87,50	% 95,45	0,8864
	Su Varlığı	10	10	10	% 100	% 100	1
	TOPLAM						
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 89,17 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,8138						
Sumbas 2017 yılı verileri	Yapay Yüzeyler	16	19	15	% 93,75	% 78,95	0,7748
	Tarım Alanları	94	72	69	% 73,40	% 95,83	0,9326
	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	118	135	110	% 93,22	% 81,48	0,6441
	Su Varlığı	18	20	18	% 100	% 90	0,8921
	TOPLAM	246	246	212			
	Sınıflandırmanın Toplam Doğruluğu : % 86,18 / Toplam Kappa İstatistik Katsayısı : 0,7749						

3.2. Tartışma (Discussions)

Yersel çözünürlük bakımından Landsat 8 OLI/TIRS görüntüleri pankromatik bant ile detay ayrımını daha belirgin şekilde yapabilmeye imkan sağlamıştır fakat iki farklı zamana ait görüntülerin karşılaştırılmasında aynı çözünürlüğünün kullanılması çözünürlükten kaynaklı hataları minimize edebileceği düşünülerek pankromatik bantın faydasından yararlanılamamıştır.

Medyan filtrelemeler sınıflandırılmış görüntülerde belirli bir hata payı oluşturacaktır, mümkün oldukça fazla eğitim verisi toplanarak medyan filtrelemeye ihtiyaç duyulmayabilir. Fakat küçük çaplı piksel hatalarının giderilmesinde medyan filtreleme oldukça kolaylık sağlamaktadır.

Kırsal bölgelerdeki yerleşim alanlarının tespitinde 30 m yersel çözünürlüklü görüntülerin yeterli detay ayrımı yapamadığı için özellikle yerleşim alanlarındaki değişimleri konu alan çalışmalar için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Landsat 8 OLI/TIRS gibi uyduların sahip olduğu pankromatik bant ile 15m çözünürlüğe kadar inilebilmesi belli oranda Landsat 5 TM'ye göre oldukça iyi sonuçlar vermiştir, fakat daha doğru ve hassas sonuçların alınması için daha yüksek çözünürlüklü uydulardan bu tip bölgelerde yararlanılması tavsiye edilmektedir.

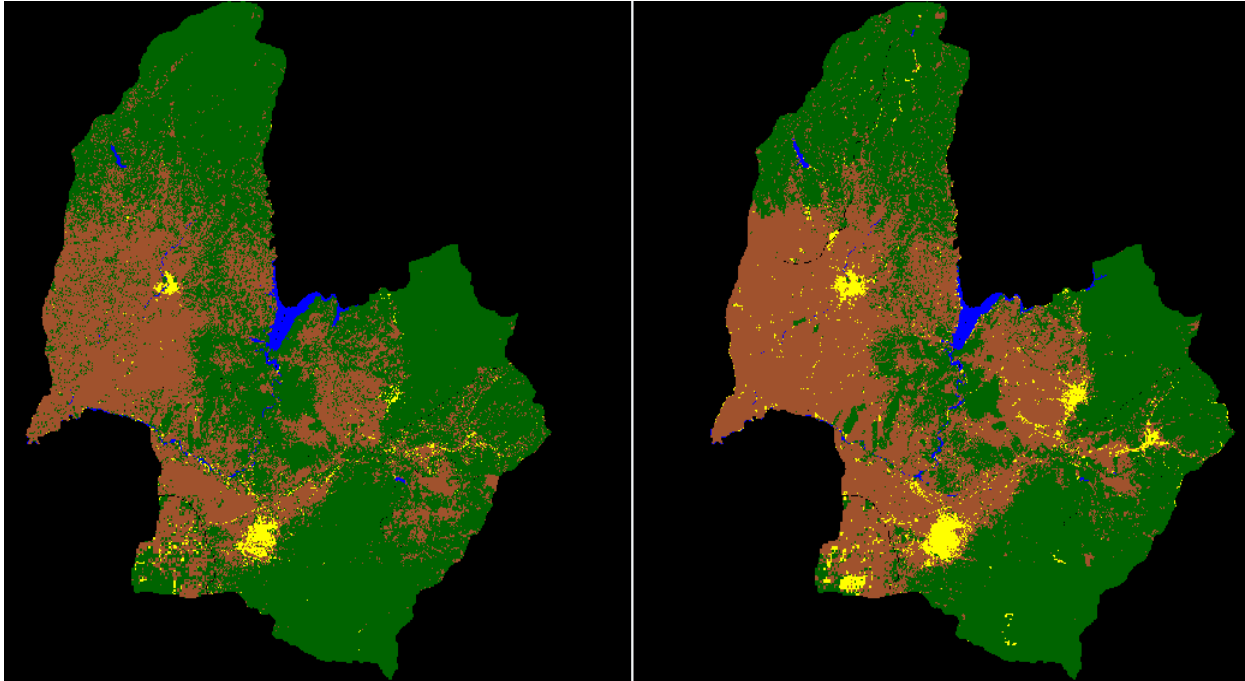
Topoğrafyanın dağlık olduğu kesimlerde bütün sınıflarda daha çok hata olduğu görülmüştür, dağlık bölgelerdeki gölge etkisindeki alanların giderilmesinde histogram eşitleme ve germe teknikleri büyük oranda iyileştirme sağlamıştır. Ayrıca bu tip alanlardan daha fazla eğitim verisinin toplanması da sonuçlarda doğruluğu artırmıştır. Fakat çok daha doğru sonuçlar için topoğrafik düzeltmelerden de faydalanılmalıdır.

4. SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışmada Osmaniye ilinin idari açıdan il statüsüne kavuştuktan sonraki ve önceki süreçte, arazi örtüsü/kullanımı bakımından nasıl bir değişim yaşadığı uzaktan algılama teknikleri ile incelenmiştir. Osmaniye ili içerisinde bulunan ilçelerde 1995 yılından 2017 yılına kadar olan süreçte yaşadığı gelişmeler göz önüne alınarak şu sonuçlar tespit edilmiştir.

Osmaniye'nin il statüsüne çevrilmesi ile daha fazla hazine yardımı ve özel sektöre yatırımı alabilmesi, istatistiksel olarak da zamanla nüfus sayısı artmış ve buna paralel olarak yeni imar alanlarının da açılması ile sanayi ve konut alanlarındaki artış, organize sanayi bölgesinin kurulması, enerji yatırımları ve üniversiteye sahip olması gibi sebeplerden ötürü yapay yüzeyler sınıfında artış görülmüştür. Ormanlık alanların tahrip edilmesi ile zaman içerisinde yeni tarım alanlarının açıldığı gözlemlenmiştir. Bu sebepten ötürü tarım alanları sınıfında bir artış tespit edilmiştir. Orman ve yarı doğal alan sınıfı hem yerleşim ve sanayi hem de tarım alanları baskı altında sürekli kalmaktadır. Orman ve yarı doğal alanlar sınıfında 1995 yılından 2017 yılına kadarki süreçte il bütününde azalma olduğu tespit edilmiştir, fakat orman ve yarı doğal alanlar sınırları içerisinde bulunan bir çok yerel bölgede yapılan ormanlaştırma çalışmaları neticesinde bölgesel olarak ormanlarda bir artışta olduğu da gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan barajlar ile bir miktar orman ve yarı doğal alan sınıfının su varlığı sınıfına kaydığı gözlemlenmiştir. Su varlığı sınıfında ise ilk olarak görsel yorumlarda inşa edilen gölet ve barajlar neticesinde bir artış olacağı düşünülmüştür fakat 2017 yılının Ekim ayındaki görüntüde baraj ve göletlerdeki su miktarının bir miktar düşük olması sebebiyle su varlığı sınıfında azalma tespit edilmiştir.

Literatür açısından çalışmanın sonucu irdelendiğinde Osmaniye il sınırları içerisinde herhangi bir uzaktan algılama ile yapılmış değişim analizi çalışması bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple çalışmanın il genelindeki değişen durumu göstermesi oldukça önemlidir. Ayrıca sürdürülebilir bir kalkınma için de bu çalışmadaki gerekli bilgiler ile yerel yönetimler ve kalkınma ajansları tarafından yeni önlemler alınmalıdır.



Şekil 18. A) Osmaniye ili 1995 yılı

B) Osmaniye ili 2017 yılı

(Figure 18. A) Osmaniye province 1995 year; B) Osmaniye province 2017 year)

Şekil 18.'de Osmaniye il bütünüünün 1995 ve 2017 yıllarındaki uydu görüntülerinden oluşturularak elde edilmiş sınıflandırılmış görüntüsü gösterilmiştir. Ayrıca haritadaki renklerin hangi sınıfı temsil ettiği için çalışmanın bulgular başlığı altındaki ilk paragrafta bakılabilir.

Çizelge 15.'de Osmaniye ilinde bulunan farklı sınıfların 1995 ve 2017 yıllarındaki çalışma alanı içerisinde kapladığı yaklaşık alanlar hem hektar cinsinden gösterilmiştir hem de yüzdeler değeri olarak alanın yüzde kaçını oluşturduğu tespit edilmiştir. İki görüntü arasındaki değişimin ne kadarlık bir fark yarattığı da aynı şekilde çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 15. Osmaniye ili arazi örtüsü/kullanımının zamansal değişim analizi sonuçları

(Table 15. Osmaniye province land cover/use change detection analysis results)

Sınıf Adları	1995 Yılı		2017 Yılı		Değişim	
	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)	Alan (ha)	(%)
Yapay Yüzeyler	4777	1,43	10492	3,15	+ 5715	+ 1,72
Tarım Alanları	115381	34,64	137757	41,37	+ 22376	+ 6,73
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	209188	62,81	181188	54,41	- 28000	- 8,4
Su Varlığı	3705	1,11	3551	1,07	- 154	- 0,04

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] M.A. Derse, Sürdürülebilir Arazi Kullanım Planlaması İçin Uzaktan Algılama Verilerine Dayalı Bölgesel Değişim Tespiti: Erdemli (Mersin) Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 2010.
- [2] A. Akin, Çukurova Deltası Kıyı Alanında Arazi Örtüsü Değişimlerinin Belirlenmesinde Farklı Uzatan Algılama Yöntemlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 2007.
- [3] A. Gezici, Uzaktan Algılama Ve Cbs Entegrasyonu İle Arazi Örtüsü/Kullanımı Değişiminin Analizi: Konya İli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü Uzay Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul, 2012.
- [4] F. Temiz, Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Arazi Kullanımı / Arazi Örtüsü Değişim Analizlerinin Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 2016.
- [5] S. Tadesse, V.Madduri, Land Use/Land Cover Change Between 1984 And 2018 In Midega Tole District, Eastern Ethiopia, *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 7 (2018), 65-77, ISSN: 2277-7881.
- [6] T. Kavzaoğlu, M. Yıldız, Nesne Tabanlı Sınıflandırma Tekniği ile Arazi Örtüsünün Belirlenmesi: Quickbird ve Landsat Örneği, Prof. Dr. Derya MAKTAV & Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TOPAN (Ed), *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*, Zonguldak, 2012.
- [7] T. Kavzaoğlu, İ. Çölkesen, Karar Ağaçları ile Uydu Görüntülerinin Sınıflandırılması: Kocaeli Örneği, *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2,1 (2010), 36-45.
- [8] S. Kahraman, Ö. Ünsal, ArcGIS Spatial Analiz, *Esri Türkiye Yayınları*, Ankara, 2014.
- [9] P.M. Mather, Computer Processing Of Remotely-Sensed Images: An Introduction, *John Wiley and Sons Ltd*, Chichester, 1987.
- [10] T.M. Lillesand, R.W. Kiefer, J.W. Chipman, Uzaktan Algılama ve Görüntü Yorumlama (7. Baskıdan Çeviri), Palme Yayınevi, Ankara, 2018.