T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SULAMA SONRASI HARRAN OVASI TARIMSAL ARAZİLERDEKİ YAPILAŞMANIN PİKSEL TABANLI / NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ VE İKİ YÖNTEMİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aydın AYDEMİR

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2018

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SULAMA SONRASI HARRAN OVASI TARIMSAL ARAZİLERDEKİ YAPILAŞMANIN PİKSEL TABANLI / NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ VE İKİ YÖNTEMİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aydın AYDEMİR

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2018

Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU danışmanlığında, Aydın AYDEMİR'in hazırladığı **"Sulama Sonrası Harran Ovası Tarımsal Arazilerindeki Yapılaşmanın Piksel Tabanlı / Nesne Tabanlı Sınıflandırma Yöntemleri İle Belirlenmesi Ve İki Yöntemin Karşılaştırılması"** konulu bu çalışma 12/02/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

imza

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Hakkı GÜLŞEN …….

Üye: Prof.Dr. Mehmet İrfan YEŞİLNACAR …….

Üye: Yrd.Doç.Dr. Edip AVŞAR …….

Bu Tezin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların

kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT iii
TEŞEKKÜR v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ viii
SİMGELER DİZİNİ ix
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 8
2.1. Arazi Kullanımı ve Kentleşme ile ilgili çalışmalar 8
2.2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı ile ilgili çalışmalar 14
2.3. Harran Ovasında Arazi Kullanım Değişimleri ve Yapılaşma Değişimleri 19
3. MATERYAL ve YÖNTEM 21
3.1. Çalışma Alanı 21
3.1.2. Çalışma Alanının Topoğrafik, Jeolojik, İklim ve Toprak Özellikleri 2
3.1.3. Altlık haritalar ve Uydu görüntüsü 23
3.2. Metod 26
3.2.1. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması 26
3.2.1.1. Eğitimli sınıflandırma (Supervised classification) 28
3.2.1.2. Nesne Tabanlı Sınıflandırma (Object based classification) 29
3.2.2. Sınıflandırma Doğruluklarının hesaplanması 29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 32
4.1. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması 32
4.1.1. Eğitimli Sınıflandırma 32
4.1.1. Nesne tabanlı Sınıflandırma Sonuçları 35
4.1.3.Harran ovası sulama sonrası meydana gelen yapılaşma oranının belirlenmesi 38
4.1.3.Piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma tekniklerinin karşılaştırılması 41
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER 45
5.1. Sonuçlar 45
5.2. Öneriler 46
KAYNAKLAR 48
ÖZGEÇMİŞ 50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SULAMA SONRASI HARRAN OVASI TARIMSAL ARAZİLERDEKİ YAPILAŞMANIN PİKSEL TABANLI / NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ VE İKİ YÖNTEMİN KARŞILAŞTIRILMASI

Aydın AYDEMİR

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU
Yıl:2018, Sayfa:

Arazi dinamiklerinin yersel ve zamansal analizleri arazi kaynaklarının yönetimiyle ilgili uygun kararlar alınması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışma 1995'den 2017'ye kadar CBS ve Uzaktan Algılama yöntemleri kullanılarak Harran Ovası Tarım alanları üzerinde izinsiz yapılaşma sürecinin geldiği noktanın belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Yapılan bu çalışmanın sulamaya açılacak olan ovalarda izlenecek arazi kullanım planlamalarına yol gösterici bir özellik taşıyacağı da düşünülmektedir. Alanda tarım alanları üzerindeki yapılaşma uydu görüntülerinin analizi ve sınıflandırılması ile ortaya konulmuş olup bu amaçla geleneksel sınıflandırma (Eğitimli Sınıflandırma) ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemlerinin birer karşılaştırması da yapılmıştır. Bu kapsamda Harran ovası 2017 yılına ait SPOT uydu görüntüsü elde edilmiş olup bu görüntü piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri kullanarak sınıflandırılarak mevcut arazi kullanımları çıkarılmıştır. Sınıflandırma sonuçlarının doğrulukları yersel verilerle karşılaştırılarak elde edilmiştir. Son olarak edilen sonuçlar gerçek verilerle kıyaslanarak sulama öncesi ve sonrası durum ortaya konularak bu şekilde yapılaşmanın en yoğun olduğu alanlar belirlenmiştir. Elde edilen neticelere göre ovada sulama sonrası yaklaşık 5000 ha' lık bir alanda yapılaşmanın arttığı gözlemlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Harran ovası, yapılaşma, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama nesne tabanlı sınıflandırma

ABSTRACT

MSc Thesis

MAPPING OF SETTELMENTS AT THE HARRAN PLAIN AFTER IRRIGATION USING PIXEL AND OBJECT BASED CLASSIFICATION SYSTEMS AND COMPARISON OF TWO METHODS

Aydın AYDEMİR

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU

Year:2018, Page:

The Harran Plain has experineced rapid urban growth since the start of widespread irrigation. This has caused further environmental concerns. The population increases were accompanied by social welfare, urbanization in the plain through housing settlements, and industrialization. As a result, soils of the Harran Plain are now being threatened by urbanization. In addition, gaps in the legal system contributed to the growth of built-up areas on good quality first- and second-class fertile soils, and uncontrolled settlements took place on the plain. Nearby agricultural areas were the first to develop when cities expanded with immigration, from towns to city centers, as opening lands to urbanization appeared to be more profitable than agriculture. The analysis of Landsat imageries acquired in 1995 and in 2015 will help to identify the current situation with respect to built-up areas in the plain and at the beginning of irrigation. The automatic extraction of built-up areas was based on the spectral classification of the digital images. The constructions were mostly homes and industrial use facilities such as factories for products based on raw materials from primary crops including cotton and corn. In addition to the constructions determined, the arable lands disappeared because of the construction of open canals and roads. The goal of this study is to classify the digital images using pixel based and object based classification methods in order to reveal the amount of urbanization on agricultural areas and compare two methods.

KEY WORDS:. Harran Plain, Urbanization, GIS, Remote Sensing, Image classification

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasında, yazım ve değerlendirme aşamalarında bilgi, yardım ve desteklerini benden esirgemeyen danışman sayın hocam Prof. Dr. Mehmet Ali Çullu ve Doç.Dr. Ali Volkan Bilgili'ye, alt yapı olarak desteklerini esirgemeyen kurumum Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi'ne, ayrıca Çukurova Üniversitesinden Prof. Dr. Süha Berberoğlu'na, Van Yüzüncü yıl Üniversitesinden Doç. Dr. Onur Şatır'a da desteklerinden dolayı teşekkür ediyor, saygılarımı sunuyorum. Ayrıca, bu çalışmayı yapmamı ve bitirmemi çok arzulayan, destekleyen sevgili ailem, babam, annem ve kardeşime de çok teşekkür ediyor, sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Harran Ovasının yer aldığı çalışma alanının konumu 22
Şekil 3.2. Harran Ovası DEM haritası (Bilgili ve ark.2006). 23
Şekil 3.3. Harran ovası 1995 ve 2000 Yılları Kadastral bilgiler, Köy yerleşke alanları.....24
Şekil 3.4. Harran Ovası Kanal ve yollar.....25
Şekil 3.5. Harran Ovası 2017 Yılı Mart Ayına ait 1.5 yersel çözünürlükteki SPOT uydu Görüntüsü.....25
Şekil 3.6. Çalışma alanında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanarak yapısal Alanlarının belirlenmesinde izlenen adımlar.....27
Şekil 4.1. Harran Ovası 2017 yılı SPOT görüntüsünün eğitimli sınıflandırma neticesinde Elde edilen Harran Ovası 2017 yılı yapılaşma alanlarını ve diğer arazi kullanım Sınıfları gösteren arazi kullanım haritası (Sınıflandırma doğruluğu % 94).....33
Şekil 4.2. Konuklu test alanı Nesne Tabanlı Sınıflandırma 36
Şekil 4.3. Orijinal görüntü Segmentasyon işlemi (Scale faktör: 50; shape: 0.5 ve compactness:0.5).....36
Şekil 4.4. Farklı arazi kullanımlarından örnek seçimi 37
Şekil 4.5.Sınıflandırma İşlemi.....37
Şekil 4.6. AKK Sınıfları.....38
Şekil 4.7. Harran ovası üzerindeki yıllara göre nüfus artışı (TUİK, 2017) 39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan SPOT - 5 uydu görüntüsüne ait yersel ve spektral özellikler.....26
Çizelge 4.1. Harran Ovası 2017 yılı SPOT 5 Görüntüsü Eğitimli Sınıflandırma Hata Matriksi.....34
Çizelge 4.2. Harran Ovası 2017 yılı SPOT 5 Görüntüsü Eğitimli Sınıflandırma Kappa İstatistik tablosu.....34
Çizelge 4.3. Harran Ovası 2000 ve 2017 yılları arasındaki yapılaşma oranları 39
Çizelge 4.4. Akçakale alanı Erdas eğitimli sınıflandırma ve Ecognition nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu.....41
Çizelge 4.5. Konuklu alanı Erdas eğitimli sınıflandırma ve Ecognition nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu.....42
Çizelge 4.6. Ekinyazı alanı Erdas eğitimli sınıflandırma ve Ecognition nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu.....42

SİMGELER DİZİNİ

CBS	Coğrafi bilgi Sistemleri
UA	Uzaktan algılama

1.GİRİŞ

Küresel dünyada ülkelerin, kentlerin ve kasabaların gelişimi ve biri birini etkilemeleri, gelişme sürecinin bir parçasıdır. Ekonomik kalkınmayla beraber plansız kentleşme ve yayılma kalkınmanın tam olarak hedefine varamayacağının bir işaretidir. Dünyada kentleşme sorun değil, plansız kentleşme sorun olarak kabul edilmektedir. Birçok gelişmekte olan ülkede kaçak yapılaşmalar kentsel büyümenin sık görülen bir durumudur. Kamerun'un kentsel alanlarının %60'dan fazlası, Tanzanya'nın ise %70 civarı konut amaçlı işgal edilmiş durumdadır. Brezilya %80'den fazla hızlı ve yoğun kentsel nüfus artışıyla birçok çevresel sorun yaşamaktadır (Zeilhofer - Topannotti, 2008; Espirito-Santo vd., 2009).

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı ve 1950 yıllardan sonra sanayileşmeyle beraber kırsaldan kent merkezlerine özellikle büyük kentlere doğru yoğun bir şekilde göç olmuş buda, hazırlıksız olan kentlerimizin etrafında plansız, çarpık ve illegal yapılaşmayı beraberinde getirmiştir. Bunun sonucu olarak ülkemizdeki bazı şehirlerimizden daha büyük gece kondu alanları oluşmuştur. Bu plansız şekilde meydana gelen kentsel yayılmanın doğal sonucu olarak, sosyal istikrarsızlık, yetersiz altyapı sorunlarının yanında canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez olan toprak ve su kaynakları ya yok edilmiş ya da kirletilmiştir, amaç dışı toprak kullanımı, tarım alanlarının yanlış kullanılmaları ve orman arazilerinin tahribi neticesinde de doğal çevre önemli ölçüde zarar görmüştür.

Bu zarar her geçen gün önüne geçilemez bir şekilde artmaya devam etmektedir. Ülkemizde köyden kente meydana gelen göç nedeniyle hem köylerde ki terk edilen araziler boş kalmıştır, hem de meydana gelen göçlerin genellikle kentlerdeki tarım arazileri üzerinde yapılaşmaya neden olmasından dolayı da kentlerdeki özellikle de yol kenarlarında ki birinci ve ikinci sınıf arazilerin yok olmalarına neden olmuştur. Bu nedenle hem kırsal da hem de kentte tarımsal arazilerin amaç dışı kullanımı ve terkedilmesi söz konusu olmuştur.

Bir ülkede doğal kaynağı koruyarak etkin kullanımını sağlayacak tutarlı, caydırıcı ve bütünlükçü bir toprak koruma politikasının olmaması verimli tarım topraklarının amaç dışı kullanımındaki en önemli nedenlerden birisidir. Amaç dışı illegal kullanıma yönelik baskı sadece kent merkezlerini etkilememiş, kasabaları, kırsal alanları ve küçük yerleşme birimlerini de etkilemiştir. Bu sebeple tarım alanları, doğal ve kültürel alanlar, sit alanları, özel çevre koruma alanları, sulak alanlar, yaylalar ve orman alanlarında izinsiz yapılaşma hız kazanarak devam etmektedir.

Tarım, orman ve sulak alanlarının koruma kullanma dengesi içinde kullanılması; tarihi değerlerin ve zenginliklerin korunması sadece topraklarımızın amaçlarına uygun olarak planlanmasıyla değil, plan dışı gelişmelere müdahaleyle ve planların uygulanma sürecinin izlemesi ile mümkün olacaktır. Bu kapsamda amacı konut, sanayi, tarım, turizm, ulaşım gibi yerleşme ve arazi kullanımı kararlarını belirleyen, 1/100 000, 1/ 50 000 veya 1/25 000 ölçekte oluşturulan çevre düzeni planları, 1/5000 ve 1/1000 ölçeğinde oluşturulan imar planları, mevzii planlar ve ilave imar planlarının, siyasi ve rant baskısı yüzünden sürekli genişletilmesi tarım orman ve doğal çevre alanları üzerinde bir baskı yaratmaktadır.

Kentsel planlamaları takip etmek, bunun yanın da illegal yayılmaya ve kaçak yapılaşmaya müdahale etmek, oluşturduğu tahribatı ve kaybı saptamak için gerekli olan bilgilere en hızlı, en doğru ve ekonomik şekilde ulaşmak, için temeli 1950 yıllara dayanan Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerini verimli bir şekilde kullanarak mümkün olmaktadır.

Kentsel çevredeki eğilimler ve değişimler hakkındaki bilgi kaynakların kullanımı sürdürülebilir bir gelişme ve bununla ilgili uygun kararlar alınabilmesinde değerli katkılar sağlar. Mevcut arazinin daha önceki kullanımından farklı bir şekilde kullanılmaya başlanması arazi kullanım değişikliğinin ortaya çıkmasına sebep olur. Örneğin, tarımsal amaç için veya orman alanı olarak kullanılan bir yerin Kentsel alana dönüştürülmesi gibi. Nüfus artışına bağlı olarak sağlıksız ve düzensiz kentleşme mevcut tarım alanları üzerinde baskı oluşturmaktadır.

Günümüzde tarım alanlarının amaç dışı kullanımı özellikle bu alanların yapılaşmaya açılması telafisi mümkün olmayan arazi ve toprak kaybına sebep olmaktadır. Bölgemizde ve ülke genelinde tarım alanları ile sınırdaş olan kentsel alanların tarım arazilerinin düşük fiyatları ve tarımdan elde edilen gelirin düşük olması, arazinin kentleşmeye açılmasıyla beklenen kar ile karşılaştırıldığında tarım alanlarının imara açılmasını ve kaçak yapılaşma baskılarını artırmaktadır.

Kentsel çevrelerde arazi kullanımlarının ve bitki örtülerinin önceki ve mevcut durumlarının tespit etmek için ülke çaplı faaliyetlere gerek duyulur. Kentsel alanların planlı ya da plansız olarak genişlemelerini gözlemlemek arazi kullanım planlarının doğruluğunu ve şehir etrafında yeni yerleşim alanlarının belirlenmesi amacıyla oldukça önemlidir. Uzaktan algılama (UA) yöntemleri arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişimleri tespit etmek amacıyla geniş bir yelpaze sunar. Bu yöntem ayrıca önemli oranda maliyetten de kazanç sağlar. Kentsel çevrenin sürdürülebilir bir gelişimi için zamanlı, sürekli ve güvenilir bir kaynakla takibi oldukça önemlidir. Landsat TM ve ETM veri setleri etkili bir arazi kullanımı ve bitki örtüsü haritalama ve değişiminin belirlenmesine müsaade eder. Buna rağmen, IKONOS, Quickbird ve OrbWiev-3 gibi yüksek yersel çözünürlükteki görüntülerde kentsel çevredeki en ince detaylara kadar meydana gelmiş değişimler için kullanılabilir (Alphan, 2003).

Bir alandaki hızlı endüstrileşme ve kentleşme varsa arazilerin sürdürülebilir sınırlar ötesinde daha fazla bir kullanımının önüne geçmek için, mevcut ve gerçek arazi kullanımının ve arazi örtüsünün hızlı bir biçimde hazırlanmasını ve takip edilmesini gerektirir. Uzaktan algılama teknikleri bu nokta da hem gözlemleme takip etme hem de durum değerlendirmesi açısından oldukça önemli bir araçtır.

Son zamanlarda çok zamanlı yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri bitki örtüsü, toprak aşınımları, kentleşme ve arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişimleri gözlemleme açısından önemli bir araç haline gelmiştir. Yersel alanda yapılan arazi çalışmalarının aksine bu yöntem daha kısa sürede cevap sağlar ayrıca daha ucuzdur. Bilimsel olarak da arazi kullanım sınıflarının haritalanması ve takibi geniş ölçüde tanınmıştır.

Uzaktan algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) arazi kullanım yönelimlerinin ve dinamiklerinin çalışmak için oldukça önem arz eder. Arazi kullanımlarında değişimleri doğal kaynakların kullanımı ile ilgilidir. Bunun için farklı zaman aralıklarında verilerin kıyaslanması gerekmektedir. Zaman bağlı değişimlerin belirlenmesi büyük alanlarda arazi kullanımındaki eğilimlerin zamanlı ve sürekli tahminlerine de yardımcı olur. CBS bu açıdan oldukça avantajlıdır. Değişimin belirlenmesinde oldukça fazla metot kullanılmıştır; bunlar arasında çok zamanlı kompozit görüntü değişim tespiti; görüntü cebir değişim tespiti, görüntü regresyon metodu, görüntü orantılıma, bitki indeksleri, değişimin manuel olarak elle sayısallaştırılması ve sınıflandırma yöntemleri yer almıştır.

Zamanla meydana gelen arazi kullanım değişimleri ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Arazi kaynaklarının kullanımındaki değişimlerin doğasını anlamak bu kaynakların kullanımın düzenlenmesi, yönetimi ve uygun planlanması açısından oldukça önemlidir. Arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişimle ilgili bilgilerin önemi ülkemizde de oldukça anlaşılmaya başlanmıştır. Sürdürülebilir bir gelişimin sağlanması için bu önemlidir (Güler ve ark. 2007).

Uzaktan algılama, arazilerin mevcut durumunun belirlenmesinde, haritalanmasında, planlanmasında, belirli aralıklarla takip edilmesinde, ortaya çıkan tahriplerin saptanmasında ve doğal ortamı oluşturan kaynakların yönetiminde en başarılı yöntem olarak kullanılmaktadır (Çullu, 2015).

Yapısal yerlerin dağılım alanlarının ve miktarına ait bilgilerin güncellenmesi onlara uygun alanların seçimi, gerek tarım bakanlığı olsun gerekse diğer alanlardaki karar vericilerin yapılacak planlama ve yatırımlarda daha sağlıklı karar vermelerine yardımcı olacaktır. Bu amaçla, geleneksel yöntemlere ilaveten uzaktan algılama teknolojisinin kullanılması daha doğru, kolay ve hızlı bilgi toplanmasını sağlar. Uzaktan algılamanın tarımsal faaliyetlerde kullanımı ise geniş uygulama alanları bulmuştur.

Son yıllarda yapılan çalışmalar uzaktan algılamanın arazi kullanımlarının haritalanmasında faydalı bir araç olduğunu, büyük alanların arazi kullanımlarının ortaya çıkarılmasında uzaktan algılama metotlarının kullanılabilirliğinin mümkün olduğunu göstermiştir (Anderson, 2000).

Uzaktan Algılama (UA) teknolojisinin tarım alanlarının belirlenmesinde kullanılan başlıca özelliği elektromanyetik tayfın bitki örtüsüne duyarlı yakın kızılötesi bandında yeryüzünü algılamasıdır (Sabins, 1987; Drury, 1990). Bitkilerde bulunan klorofil yakın kızılötesi bantta parlak bir yansıma değeri vererek diğer arazi örtülerinden kolaylıkla ayırt edilebilir (Cracknell ve Hayes, 1991). Anderson (1976)' ya göre, modern toplumlarda arazi kullanımı ve bitki örtüsü hakkındaki bilgiler karşılaşılacak doğal felaketlerde, kontrolsüz kentsel gelişimler, azalan çevre kalitesi, zirai alanların yok olması ve önemli tarımsal alanların tahribi gibi problemlerin aşılmasında alınması gerekli kararlar açısından önemlidir.

Eğer yaşama standartları ve koşulları geliştirilecek ya da mevcut seviyede korunacaksa, anlaşılması gerekli çevresel işlevlerin ve problemlerin analizinde arazi kullanımı ile ilgili bilgiler gereklidir. Arazilerin en iyi kullanımlarının sağlanması için en önemli şart mevcut arazi kullanım halleri ve zamanla değişimi hakkında bilgidir. Mevcut arazi kullanımı bilindiği takdirde ilgili resmi ve özel kurumlar gelecek için daha iyi planlar yapabilecektir bu amaçla güvenilir bilgiler gereklidir. Arazi kullanımı (landuse), araziyle doğrudan alakalı olan insanoğlunun arazi üzerindeki aktiviteleri ile alakalıdır (Clawson ve Stewart, 1965) buna rağmen arazi örtüsü (landcover) arazi yüzeyindeki yapıların ve bitki örtüsüdür (Burley, 1961).

Her ikisi de birbiriyle yakından alakalıdır. Uzaktan algılamadaki sensörler arazide gerek doğal gerekse sonradan yapılan yapıların yüzeyinin karakteristikleri hakkında bilgiler toplarlar. Görüntüyü yorumlayıcı paternler, tekstürü, şekilleri, renklerin tonlarını yorumlar. Uzaktan algılama görüntüsüyle tespit edilebilecek en küçük arazi kullanım sınıfı alanı görüntünün çözünürlüğüne ve ölçeğine bağlı olarak da kısmen değişir.

Harran ovası sulamanın başlamasın ve yaygınlaşmasından sonra oldukça önemli ölçüde yapılaşma ile karşı karşıya gelmiştir. Bu verimli arazilerin kaybının yansıra önemli çevresel problemlerin oluşması nedeniyle önemli kaygılara da neden olmaktadır (Yeşilnacar, 2008) . Nüfus artışları sosyal ve ekonomik refah seviyesindeki artışlar, evsel ve endüstrileşme yoluyla ova üzerinde yapılaşmada da artışlara neden olmuştur. Ayrıca bu konuyla ilgili kanunsal boşluklardan faydalananlar sayesinde birinci ve ikinci sınıf araziler üzerinde yapılaşmada da artışlar meydana gelmiştir netice olarak ovada kontrolsüz yerleşim alanları oluşmuştur. Harran ovası toprakları kentleşme tehlikesi altındadır. Köylerde şehirlere meydana gelen göçlerle birlikte öncelikle tarımsal alanlara yakın alanlarda kentleşme meydana gelmiştir, çünkü arazilerin yapılaşmaya açılması daha karlı bir hal almıştır.

Mülkiyetin kişiye ait olduğu bizim gibi ülkelerde, tarım arazilerinin korunması ana mesele olarak karşımızda durmaktadır. Bölgemizde kent merkezi ve kırsalda yasadışı kentsel yayılma ve arazi işgali bir fenomen haline gelmiştir. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında 1995 yılından bu yana sulamaya açılan Harran Ovasındaki tarım alanları üzerindeki izinsiz yapılaşmayla ilgili sistematik bir çalışma yapılmamıştır. Ovadaki yapılaşmanın ve kentsel genişlemenin, yüksek nüfus artışı ve sulama ile birlikte ekonomik kalkınma nedeni ile büyük ölçüde ivme kazanmıştır.

Bu çalışmada Harran ovasında sulama sonrası kontrolsüz kentleşme ve illegal yapılaşma ile ilgili verileri günümüz teknolojileri ile kullanarak meydana gelen yapılaşmanın boyutunun ve bunun tarım alanları üzerindeki etkisi ortaya konulmaktadır. Çalışmamız ovadaki belli yıllara göre yapılaşmadaki değişim seviyesini belirlemek maksadı ile de yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda çalışma alanı sınırları içerisinde kalan yapılaşmanın tespitinde Coğrafi Bilgi Sitemi ve Uzaktan Algılama sistemlerinde yararlanılmış olup, özellikle arazi örtüsünün belirlenmesinde kullanılan iki farklı sınıflama tekniği ile bir çalışma yapılarak bir birlerine göre doğrulukları test edilip sonuçları karşılaştırılmıştır.

Yapılan literatür çalışmaları neticesinde ülkemizde yer alan sulanan ve sulamaya açılacak olan değişik ovalarda veya şehirlerde kentleşme ve endüstrileşme nedeni ile tarımsal araziler üzerinde meydana gelen yapılaşmanın özellikle uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak ortaya koyulduğu, buna rağmen araştırmaya söz konusu olan Harran Ovası'nda benzeri bir çalışmanın bugüne kadar sistemli bir şekilde yapılmadığı da dikkat çekmiştir.

Bu nedenle söz konusu bu araştırma bu boşluğu da kapatır bir nitelik de taşımaktadır. Bunun yanı sıra mevcut literatürlerde uydu görüntüleri kullanılarak yapılaşmanın ortaya çıkarılması maksadıyla yaygın olarak kullanılan eğitimli sınıflandırmanın yanı sıra, söz konusu bu araştırma sadece eğitimli sınıflandırma yöntemiyle yetinmeyip önceki literatürlere ek olarak nesne tabanlı sınıflandırma yönteminin de kullanıldığı ve her iki yöntemin karşılaştırıldığı bir çalışma niteliği taşımaktadır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Arazi Kullanımı ve Kentleşme ile ilgili çalışmalar

Alphan (2003);1984 ve 2000 yıllarına ait Landsat TM ve ETM+ uydu görüntüleri kullanarak Eğitimli sınıflandırma neticesindeAdana iline ait arazi kullanım değişimini analiz ettiği çalışmada Adana'dakikentselleşme nin 4528 ha dan 9400 ha a yaklaşık % 107 lik bir oranda artış meydana geldiğini, bu artışa karşılık tarımsal alanlardan % 22 lik bir azalma (13003 ha dan 10014 ha azalma); yarı doğal olarak nitelendirdikleri makilik ve ormanlık alanlarda % 33.99 luk (5339 ha dan 3524 ha azalma) ayrıca % 20 den az yarı çıplak alanlarda ise % 3.08 lik (2041 ha dan 1978 ha azalma) bir azalma meydana geldiği, sınıflandırma sonrası yapılan piksel ölçekte doğrulama analizi neticesinde belirlenmiştir. Netice olarak 1984 ile 2000 yılları arasında kent alanların miktarının iki katına çıktığı buna rağmen yarı doğal ve tarımsal alanlarda ise sırasıyla % 34 ile 23 oranında bir azalama meydana geldiği, kentselleşme nin yeni meydana geldiği kısımların yaklaşık % 58 tarımsal arazilerden elde edildiği, bu periyotta tarıma dönüştürülen tarımsal alanların 2/3'ünde yarı doğal alanlardan elde edildiği belirtilmiştir.

Alphan ve Yılmaz (2005), Ülkenin Akdeniz sahilinde yer alan yoğun bir kıyı ovası olan Çukurova bölgesindeki arazi kullanımı ve arazi örtüsünün zamansal değişimini takip etmek amacıyla, uzaktan algılama yaklaşımını tercih etmişler. Ovanın aşağı kısımlarda alüviyaldepozitelerden kireçtaşlarından meydana gelmiş olan dağlık ve kayalık tepelere kadar değişen bir arazi yapısına sahip olduğunu belirtişlerdir. Alanda ekonomik ve ekolojik olarak önemli sulak alanlar ve kumulların mevcut olmasına rağmen doğu sahilinde önemli ölçüde endüstriyel yerleşimlerin olduğuda belirtilmiştir. Sahil kısmında 1984 ile 2000 yılları arasında zamansal değişimler uzaktan algılama verilerinin sayısal yorumu ile elde edilmiş.

Araştırmacılar 1984, 1993 ve 2000 gibi farklı yıllarda elde edilmiş çok zamanlı Landsat TM ve ETM+ görüntülerini kullanarak 1984 den 1993 e kadar meydana gelen değişimle 1993 den 2000 e meydana gelen değişimi ölçmek için çift kıyaslama yöntemini kullanmışlardır. Yapılan analizler neticesinde 1984 den 1993 e toplam değişim alanının 2448 ha olduğunu bu oranında iki katından daha fazla artarak 1993 ve 2000 yılları arasında 6072 ha ulaştığını belirtmişlerdir. Farklı periyodlardan elde edilen çıktıların değişimlerini tespitinden elde edilen bilgi ile de araştırmacılar değişim trendini belirlemişlerdir. Buna göre en fazla değişimin tarımsal, kentsel ve doğal vejetasyon alanlarında meydana geldiğini, tarımsal alanların sınır alanlara artan ölçüde geliştiğini buna rağmen kentsel alanlarında her iki zaman aralığında da birincil ekili alanların yok edilerek ilerleme gösterdiğini bulmuşlardır.

Doygun ve Alphan (2006), İskenderun sahil çevresindeki uzun dönem 1858 den 2002 yılana kadar olan 144 yıllık periyottaki arazi kullanım değişimini tespit etmek amacıyla tarihsel şehir planları, siyah beyaz tek renk hava fotoğrafları ve Landsat ETM + görüntüsü kullanmışlar. Elde ettikleri sonuçlara göre şehirsel alanın 144 yıl içerisinde 40 katı kadar genişlendiğini bu genişlemede endüstriyel ilerlemeler neticesinde artan nüfusun ve daimi göçlerin en önemli nedenler arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca hızlı gelişme nedeniyle hava su ve toprak kirliliği çevresel problemlerinden kendiliğinden meydan geldiğini belirtmişlerdir.

Doygun ve ark. (2008), Kahramanmaraş'ta 1948 ile 2006 yılları arasındaki kentsel alanda meydana gelen değişimi analiz etmek ve var olan arazilerin arazi kullanım potansiyeline uygunluğunu belirlemek amacıyla 1948 ve 1985 yıllarına ait siyah beyaz Hava fotoğrafları ile 2000 ve 20006 yıllarına ait IKONOS ve Quickbird uydu görüntülerini kullanmışlardır. Arazi potansiyel uygunluk analizi için Quickbird uydu görüntülerinin yanı sıra 1: 25000 ölçekli toprak haritaları da kullanılmıştır. Sonuçlara göre Kahramanmaraş ın kentsel alanları geçmiş 60 yıl süresince 13 kat artış göstermiş. Mevcut arazi kullanım durumuna ve toprak haritasına göre, üretken ve orta seviyede üretken topraklar tarıma ayrılmış (% 73.2) buda tarımsal arazi kullanımı ille arazi kapasitesi arasındaki yüksek uyumu gösterdiğini belirtmişlerdir.

Buna rağmen tarım alanlarının üretken olmayan alanlardaki yayılımı ve verimli arazilere olan kentselleşme ise uygun olmayan arazi kullanım formları olarak değerlendirilmiştir. Netice olarak araştırıcılara göre hızlı kentleşmenin meydana gelmesi verimli araziler üzerine önemli baskılar meydana getirmektedir ayrıca arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin izlenmesi arazilerin sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesi açısından oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Çalışma alanın yer aldığı Kahramanmaraş'a 1950 ile 2000 yılları arasında nüfusun 10 katı kadar artığı (34641 den 326198 e) bununda şehirdeki bina sayılarında artışa neden olduğu ve bina sayılarının bu süre zarfında 6 kat artış gösterdiği, 1965 yılında bina sayısı 13136 iken bu sayının 2000 yılında 80000 e ulaştığını belirtmişlerdir.

Araştırma neticesinde Kahramanmaraş'taki kentsel alanların kentin tarım potansiyeline ve endüstriyel gelişimine bağlı olarak artan nüfus paralel bir biçimde önemli ölçüde artış gösterdiği. Kentleşmelerin ve endüstriyel alanların ova üzerinde oluşmasının değerli tarım arazilerini yok ettiğinin bir göstergesi olduğunu vurgulamışlar ayrıca bu şekilde üretken olmayan alanlarda da yapılan tarımsal aktivitelerin yukarı alanlarda erozyon riskini artırdığını bu tür negatif etkilerin ortadan kaldırılması için, alüviyal ovalar üzerine yapılaşmanın bir an evvel durdurulması gerektiğini, yeni yerleşim alanları için gerekli alanların toprakların daha az üretken olduğu ve deprem riskinin az olan dağların eteklerinden karşılanması gerektiğini belirtmişlerdir. Tarımsal alanlardaki en büyük kayıpların bina ve yol yapımı şeklinde olduğunu da belirtmişlerdir.

Kurucu ve Christina (2008), İzmir de endüstrileşme ve kentselleşme nedeni ile meydana gelen tarımsal arazi kayıpları ve çevresel kirlenmeyi CBS ve Uzaktan Algılama teknikleri kullanarak belirlemeye çalışmışlar. Araştırıcılar hızlı nüfus artışının ülkenin geleceği açısından çok önemli bir problem olduğunu, bunun nedenlerinin de sırasıyla artan nüfusla birlikte insanları uygun olmayan şehir koşullarında yeterli olmayan içme suları, altyapı problemleri ve bir çok çözülemeyen çevresel problemlerin olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacılar İzmir Torbalı bölgesinde 36 yıl boyunca plansız kentleşme ve endüstrileşme nedeni ile tarım arazilerinin amaç dışı kullanıldığını ve ege bölgesinde çok verimli toprakların bu şekilde kaybolduğunu da belirtmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre 4.742.357 m2'lik çoğu birinci ve ikinci sınıf tarım arazinin meydana gelen plansız kentleşme ve endüstrileşme nedeni ile kaybolduğu belirtilmiştir.

Keleş ve Ark. (2008). Türkiye nin kuzeyinde yer alan Trabzon Ormancılık Bölge Müdürlüğü sınırlarında yer alan ormanlık alanlarda meydana gelen orman örtüsündeki değişim ve kentleşme üzerine yürütmüş oldukları çalışmada 25 yıllık bir periyod incelenmiş. Ormanlık alanların artan nüfus ve kentleşme nedeniyle azaldığını. Ayrıca köy nüfusundaki azalmaların da ormanlık alanların gelişimine olumlu katkılar sunacağını bu şekilde meydana gelen azalmaların ve aşınmış ormanlık alanların oranın kapanacağını belirtmişlerdir. Uzaktan algılama ve CBS çalışmaları ve uzaktan algılama verilerinin sınıflandırılmaları ile elde edilen neticelere göre ilk dönem olan 1975 ve 1987 yılları arasında ormanlık alanların azaldığını bu azalmanın 1987 ve 2000 yıllarında arttığını 36 807 ha karışık orman alanının conifer orman tipine dönüştüğünü. Araştırma periyodu süresince ortalama ormanlık alan kaybının yıllık 977 ha olduğunu belirtmişlerdir.

Verimli arazilerin işgali ile kentleşmenin negatif etkileri daha belirgin olacaktır. Yapılaşmalar tarımsal alanların kaybıyla sonuçlanmıştır. Sulanan tarımsal arazilerin kaybı nedeni ile bitkisel üretimde de azalmalar meydana gelmiştir. Yoğun tarımsal faaliyetlerin yanı sıra kentleşmenin birlikte meydana geldiği yerlerde daha yüksek bir nitrat kirlilikler de tespit edilmiştir (Yeşilnacar ve Güllüoğlu, 2008). Kentleşmedeki artış ovada artan su tüketiminden neden olmuştur buda suyun infiltrasyonunu azaltmıştır.

Gülgun ve ark. (2009) Akhisar da yıllar itibariyle arazi kullanımında meydana gelen değişimleri belirleyerek kentsel gelişimin tarımsal alanlara olan baskısını tespit etmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar uzaktan algılama ve CBS tekniklerini kullanmışlar.

Hedeflerinden biride kentleşmenin çalışma bölgesinde hangi yönde ilerlediğini tespit etmek olan bu araştırma neticesinde, planlamanın oldukça önemli olduğu ve bu araştırma neticesinde elde edilecek neticelerin alandaki yetkilerin gelecekte yapacakları planlamalarda oldukça önemli bir rol oynayacağı belirtilmiştir. Düz, verimli arazileri ve zeytin üretimi ile Akhisar'ın Manisa bölgesinde önemli bir pozisyona sahip olduğu ancak mevcut çalışma sonuçlarının 1939 yılında tarımsal araziler 2,580.5 km 2 iken 2000 de 1.5146km2lık alana buradan da 2007 de 10762 km2 ye düştüğünü, bunun tersi olarak da Evsel yerleşim alanlarının 1939, 2000 ve 2007 yıllarında orantısal olarak artarak sırasıyla 0.449 km2 1.9472 ve 2.3238 km2 ulaştığını belirtmişlerdir. Araştırıcılara göre çalışma alanındaki plansız kentleşme önemli miktarlarda tarım alanlarının kaybolmasına neden olmuştur.

Döker ve Yıldız (2016), Arazilerin gelecekteki kullanımları hakkında doğru kararlar verilebilmesi için arazi kullanımların yersel belirlenmesi ve meydana gelen değişimlerin takip edilmesinin önemli olduğunu, belirtmişlerdir. Hızlı gelişmekte olan şehirlerde arazi kullanımlarının da sürekli değiştiğini bununda plansız ve kontrolsüz kentleşmeye neden olabileceğinden yanlış arazi kullanımlarının ortaya çıkabileceğini açıklamışlardır. Araştırıcılar ayrıca arazi kullanımı ve bitki örtüsünde meydana gelen sürekli değişimin en kolay bir şekilde uzaktan algılama yöntemleri ile takip edilebileceğini, bu şekilde artan nüfusun baskısı altındaki sınırlı miktardaki doğal kaynakların planlamasının ve değerlendirilmesinin doğru bir arazi kullanım yönetim planı ile mümkün olabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırıcılar çalışmalarında İzmit şehrini ele almışlardır ve İzmit deki son 30 yılda arazi kullanımda meydana gelen değişimler uzaktan algılama yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen neticeye göre kentsel alanlarda 1985 ile 2015 yılları arasında 2177 ha alan da bir artışın meydana geldiği, bu dramatik artışın tarımsal alanlarda da 1211 ha'lık bir azalmaya neden olduğu bulunmuştur. Araştırmacıların elde ettiği diğer bir bulguya göre bu süre zarfında meydana gelen yeni yerleşim alanlarının kentin kuzey, güney ve doğusuna doğru meydana geldiği tespit edilmiştir.

Bu ölçüdeki bir değişimin temel nedenlerinin şehrin iki büyük şehir olan Ankara ve İstanbul arasında yer alması ayrıca temel ulaşım yollarına (tren yolu ve deniz yolu gibi) yakın olmasına atfedilmiştir.

Belay (2014) Etnopya'nın Gondor kentindeki kentsel genişlemenin tarım arazileri üzerindeki etkisini ve tarımsal arazi kullanımına etkisini Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımlarıyla tespit etmek için yapılmıştır. Bu çalışmada araştırmacı 1966, 1999 ve 2004 yıllarına ait Landsat uydu görüntüsü kullanmıştır. Bu görüntüler üzerinde meydana gelen arazi kullanım farkları belirlenmiştir. 1966 ile 1999 yılları arasındaki 13 yıllık periyottaki kentsel genişleme 113.32 km2iken 1999 – 2004 yılları arasında 106.26 km2 olduğu saptanmıştır. Bu da tarım alanları üzerinde kentsel yayılma oranının son yıllarda git gide artarak devam ettiğini göstermiştir.

Zhong ve ark. (2014) Araştırıcılar bu çalışmada Çin merkezi hükümetinin 2000 yılından bu yana arazi kontrol denetiminde uydu görüntülerini kullanıldığını, ancak bunun etkisini gözlemleyecek çok az sayıda bir çalışmanın olduğunu vurgulamaktadırlar. Çalışmamalarında tarım arazileri üzerinde yasal olmayan yayılmanın, uydu görüntülü denetimin etkisini ölçmeye çalışmışlardır. Uzaktan algılama teknikleri kullanılarak geliştirilen kaçak amaç dışı kullanıma yönelik izleme ve denetleme sisteminin tarım alanlarının amaç dışı kullanımını yaklaşık % 11 oranında azalttığını göstermektedir.

Araştırmacıların bu çalışmada ulaştığı sonuca göre Uzaktan Algılama Teknolojisinin caydırıcı olmasının temel nedeni, yasadışı tarım arazisi dönüşümlerini konvansiyonel arazi denetiminden daha rahat ve hızlı bir şekilde ortaya çıkarabilme kapasitesidir. Merkezi Çin hükümetince kullanılan bu yöntem 2009-2010 yılları arasında uydu görüntülerinden elde edilen verilerin analizi sonucu yerel birimlerce yapılan müdahalelerle %33 oranında azaltılmıştır.

2.2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı ile ilgili çalışmalar

Alphan ve Yılmaz (2005), Uzaktan algılama tekniğinin arazi seviyesinde çevresel değişimleri gözlemleme imkânı sağladığını ve özellikle de kentsel ve kırsal alanlardaki arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişimleri tespit etmede faydalı bir araç olduğu ve arazi kullanımları ile ilgili karar vermede güvenilir bilgiler sağladığını belirtmişler. Araştırıcılar Çukurova bölgesindeki 1984 ile 2000 yılları arasında arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki zamansal değişimi belirlemek amacıyla da 1984, 1993 ve 2000 yıllarında çekilmiş olan çok zamanlı 30 m piksel çözünürlükte Landsat TM ve ETM+ görüntülerinden faydalanmışlardır. Araştırmacılar uzaktan algılama görüntülerinin analizinde v farklı arazi kullanımlarının tespitinde eğitimli sınıflandırma (Supervised classfication) tekniği kullanmışlardır.

Yöntem ERDAS ortamında maximumlikelihood sınıflandırma modülü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 1984 ve 1993 yılları ile 1993 ve 2000 yılları arasında elde edilen farklı görüntülerin analiz edilip üst üste bindirilmesi ileçalışma alanında meydana gelmiş olan arazi değişim trendini belirlemişlerdir. Sınıflandırmaların doğruluğu içinde hava fotoğrafları, topoğrafik haritalar ve arazide önceden yapılmış olan çalışmalar kullanılmış, sınıflandırma neticesinde kentsel, tarımsal, makilik ve kumsal alanlarında yer aldığı 11 farklı arazi kullanımı ve bitki örtüsü yapısı ortaya çıkarılmıştır. Netice olarak araştırıcılar Landsat ETM+ görüntülerinin çalışma alanı için mevcut olması durumunda arazi kullanım haritalamalarında ucuz maliyetli olarak güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Doygun ve Alphan (2006), İskenderun sahilindeki 144 yıllık (1858 den 2002 yılına kadar) arazi kullanım değişimini belirlemek amacıyla uzaktan algılama ve CBS yöntemlerini kullanan araştırıcılar bu amaçla şehre ait 1:25000 ölçekli tarihi şehir planı, 1:25000 ve 1:35000 ölçekli 1942 ve 1972 yıllarında çekilmiş siyah beyaz hava fotoğrafları ile mevcut durum analizi için 2002 yılına ait Landsat ETM + uydu görüntüsünden faydalanmışlardır.

Mevcut durumun belirlenmesinde 6 bantlı Landsat ETM + görüntüsünü eğitimli sınıflandırmaya tabi tutarak sonuçları GPS ile elde edilen yersel verilerle sağlamışlardır. Hava fotoğraflarının koordinat sistemine göre yersel referanslanması ve uydu sınıflandırması amacıyla araştırıcılar Erdas Imagine programı kullanmışlar ve şehrin sınırlarına ait sayısallaştırmada CBS ortamında Arcview3.2 program kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Güler ve ark. (2007), Samsun bölgesinde Uydu görüntüleri kullanarak 1980 ve 1999 yılları arasındaki arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişimi analiz etikleri çalışmada 1980, 1987 ve 1999 yıllarına ait 3 ayrı Landsat görüntü kullanmışlar araştırıcılar. Bu amaçla araştırıcılar hem kontrolsüz (unsepervised) hem de kontrollü ya da eğitimli olarak adlandırılan supervised sınıflandırma tekniğinin bir arada olduğu hybrid sınıflandırma yöntemi kullanılmış Görüntüler 6 arazi kullanım ve bitki örtüsü tipine ayrılmış; kent, tarım, yoğun ormanlık, açık alan fındıklık, çıplak alan ve su kütlesi şeklinde 6 sınıfa ayrılmış. Araştırıcılar sonuç olarak çalışma alanında arazi örtüsünde önemli değişimler olduğunu, kentsel, açık orman ve fındıklık ile çıplak alan ve su kütlesi sınıflarında önemli oranda artışlar olurken tarımsal alanda ve yoğun ormanlık alanda 1980 ve 1999 yılları arasında önemli azalmalar olduğunu göstermişlerdir.

Bu periyotta kentsel alan toplam alanın % 0.77 ile % 2.47 arasında artış göstermiştir bunun temel nedeni ise tarımsal alanların ve yoğun orman alanlarının seviyelerinin azaltılması olarak belirtmişlerdir. Yoğun orman alanları toplam alanın % 41.09 undan % 29.64 üne azalırken, açık orman ve fındıklık alanlar % 6.73 den % 11.88’ e yükseliş gösterdiği belirtilmiştir. Sınıflandırma sonuçlarının doğruluğunun belirlenmesi arazi gözlemleri yürütülmüş sınıflandırma ile arazideki gerçek veriler kıyaslanmasında KAPPA istatistiği kullanmışlardır araştırıcılar. Netice olarak % 83’ de genel olarak sınıflandırma doğruluğu elde etmişlerdir. Kappa istatistiği 0.80 olarak bulunmuştur. Ormanlık alanların % 27 si ile tarımsal alanların % 1 inin bu süre zarfında kent, çıplak alan, açık orman-fındıklık ve su kütlesel alanlara dönüştüğünü belirlemişler.

Özetle araştırıcılar uydu görüntülerinin ve sayısal görüntü analizleri ile birlikte kullanıldığı uzaktan algılama yöntemlerinin arazi kullanımı ve bitki örtüsündeki değişimleri belirlemede oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Doygun ve ark. (2008), Kahramanmaraş da 1948 ile 2006 yılları arasındaki kentsel alanda meydana gelen değişimi belirlemek ve mevcut arazi kullanım eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla QuickBird uydu görüntüsü ve 1: 25000 ölçekli toprak haritası kullanılmıştır. Uydu görüntülerinin sınıflandırması ve görsel yorumlama metotları ile görüntü sınıflandırmasında 5 farklı sınıf kullanılmıştır; 1) kentsel 2) tarım 3) ormanlık 4) çıplak arazi 5) yollar. Uydu görüntülerinin sınıflandırılmasın ERDAS 8.4 ve ArcGIS 9.1 programları kullanılmıştır.

Keleş ve ark. (2008).Trabzon bölgesi sınırlarında orman bitki örtüsünde meydana gelen değişimleri incelemek için uzaktan algılama ve CBS tekniklerinden faydalanmışlardır. Araştırmacılar 1975 ve 2000 yılları arasındaki 25 yıl içerinde ormanlık alanlardaki meydana gelen değişimleri belirlemek için farklı zamanlara ait uzaktan algılama verileri kullanmışlardır. Araştırıcılar uzaktan algılama verileri olarak 1975 yılına ait Landsat MSS, 1987 yılına ait Landsat TM ve 2000 yılına ait Landsat ETM + kullanmışlardır. Araştırma neticesinde 25 yılda meydana gelen yıllık ortalama ormanlık alan kaybını 977 ha olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacılar ayrıca uzaktan algıma yönteminde kullandıkları eğitimli sınıflandırmaların doğruluğunu belirlemek amacıyla confusion matrix denilen kullanıcı ve üretici hatları ile genel yüzde doğruluğun ve Kappa istatistiğin hesaplandığı bir tablo oluşturmuşlardır. Buna göre farklı yıllara ait genel sınıflandırma doğruluklarının 1975 yılına ait MSS görüntüsü için % 91.42, 1987 yılı TM görüntüsü için % 88.09 ve 2000 yılı ETM + görüntüsü içinse bu oranın % 89.52 oranında olduğunu ayrıca bu yıllara ait sınıflandırma neticesinde gerçek verilerle karşılaştırma sonucu elde edilen Kappa istatistik değerlerinin de sırasıyla 0.8915, 0.8637 ve 0.8798 şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Kurucu ve Christina (2008), Araştırıcılar uzaktan algılama verilerinin arazi kullanımına meydana gelen değişimleri belirleme açısından çok kuvvetli bir araç olduğunu ve CBS ninde çeşitli verileri depolama ve daha sonra yeniden üretme ve entegre etme açısından en iyi bir seçenek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar İzmir Torbalı bölgesindeki kentleşme ve endüstrileşme dolayısıyla bölgede meydana gelen verimli arazi kayıplarını tespit etmek amacıyla, ASTER görüntüsü, 1/25000 ölçekli hava fotoğrafları, topoğrafik ve toprak haritası ile 1/ 5000 ölçekli kadastral haritalar kullanmışlardır.

Ayrıca araştırıcılar önceki araştırma sonuçları ile Torbalı Belediyesi arşivlerindeki eski verileri de kullanmışlar. Uzaktan Algılama ve CBS yöntemi kullanarak Torbalı da 1965 ile 2001 yılları arasında meydana gelen kentleşme ve endüstrileşmeyi belirleme amacıyla yürüttükleri araştırmanın sonuçlarına göre 4.742.357 m2'lik çoğu birinci ve ikinci sınıf tarım arazisinden meydana gelen alanın plansız kentleşme ve endüstrileşme nedeni ile kaybolduğunu. Meydana gelen kentleşme ve endüstrileşmenin sulanan alanların % 58 inde, yağmur suyuyla tarım yapılabilen alanların % 25 ve zeytin yetişen alanlarında % 17 sinde meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Gülgün ve ark. (2009) Manisa'nın Akhisar bölgesinde tarımsal arazilerin üzerinde meydana gelen kentleşmenin boyutu ve olumsuz etkileri araştırdıkları çalışmada araştırmacılar uzaktan algılama ve CBS yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırmacılar uzaktan algılama verisi olan yüksek çözünürlüklü ve 4 me yersel çözünürlüğe sahip IKONOS uydu görüntüsü tercih etmişlerdir. Araştırmada incelen arazi kullanımları 1939, 2000 ve 2007 yıllarındaki kentsel yerleşimler, tarımsal araziler, kasabadaki açık ve yeşil alanlar ayrıca kasabanın dış eteklerinden meydana gelmiştir. Araştırıcılar farklı arazi kullanımlarında meydana gelen değişimleri, farklı yıllara ait görüntülerin sınıflandırılmasından elde edilen neticelerin üst üste çakıştırılması ile elde etmişlerdir.

Bayburt (2009), Yüksek lisans tezi, Doğu Trakya Bölgesi içinde kalan biri 194000 ha diğeri 11000 ha' lık iki ayrı çalışma alanında Haziran 2005 tarihli Ikonos (4m, 4 bant), SPOT 5 (2.5m, 3 bant) ve Landsat (30m, 6 bant) görüntüleri nesne ve piksel tabanlı yöntemlerle sınıflandırılarak arazi örtüsü haritaları üretilmiş ve her iki yöntemin de avantajları ve dezavantajları olduğu belirlenmiştir. Buna karşın piksel tabanlı sınıflandırma da yüksek çözünürlüklü Ikonos ve SPOT 5 görüntüleri için özellikle bina ve yol sınıflarında 92 %18 ve %25"lik doğruluklarla gereken başarı sağlanamamıştır. Ikonos görüntüsü için piksel tabanlı sınıflandırma doğruluğu %62, nesne tabanlı sınıflandırma doğruluğu ise %76 olarak hesaplanmıştır. SPOT 5 görüntüsü için piksel tabanlı sınıflandırma doğruluğu % 67.5 iken nesne tabanlı sınıflandırma doğruluğu %86'dır.

Bilgili ve ark. (2012), GAP bölgesinde zeytin ekili alanların tespiti amacıyla 2.5 metre yersel çözünürlüğe sahip Spot uydu görüntüsünü kullanmışlardır. Araştırmacılar görüntülerin sınıflandırılmasında piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemlerini kullanmışlardır ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Elde edilen sınıflandırma sonuçlarına göre başarı % 74 ile % 94 arasında değişim göstermiştir, ayrıca sınıflandırma doğruluğunu gösteren kappa istatistik değerleri de 0.56 ile 0.91 arasında ($p < 0.01$) değişim göstermiştir.

Döker ve Yıldız (2016), Uzaktan algılama teknikleri kullanarak İzmit bölgesinde son 30 yıl içerisinde (1975 ve 2015 yılları arasında) meydana gelen arazi kullanım değişimlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmada 1985, 1995 ve 2005 yıllarına ait 30 m çözünürlüğe sahip Landsat uydu görüntüsünü tercih etmişlerdir. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması ve farklı yıllara ait arazi kullanımlarının belirlenmesi maksadıyla farklı olarak görüntülerde ki nesnelerin şekilsel yapılarına ve homojenliğine göre sınıflandırıldığı görüntülerdeki ölçek, renk ve tekstür gibi spektral bilgilerin kullanıldığı segmentasyon (nesne tabanlı) yöntemi kullanılmıştır. Sınıflandırılan görüntüler CORINE arazi örtü sistemine göre kentsel, tarımsal, orman, çayırlık, çıplak, su ve sınıflandırılmayan alanlardan olmak üzere 7 ayrı sınıfta değerlendirilmiştir.

Sınıflandırmaların doğruluğun belirlenmesi için gerçek arazi yapılarından seçilen 200 nokta belirlenmiş ve sınıflandırılan görüntülerle kıyaslanmıştır. Araştırıcılar elde ettikleri sınıflandırma doğruluk dereceleri 1985 yılı için % 86 iken bu oran 2015 yılı için % 83 olmuştur. Sonuçlara göre en önemli değişimler tarımsal alanlar ve kentsel alanlarda meydana gelmiştir.

2.3. Harran Ovasında Arazi Kullanım Değişimleri ve Yapılaşma Değişimleri

Harran Ovası'nda 1995 yılında sulamadan sonra tarımsal arazi kullanımı önemli ölçüde değişmeler meydana gelmiştir. Bu değişimi etkileyen faktörler başta sulamayla birlikte artan tarımsal üretim, endüstrileşme, kentleşme, tarımsal mekanizasyon ve tarımsal kimyasalların kullanımıdır. Tarımsal ilerleme ile gelen refah seviyesindeki artışa paralel olarak da artan nüfusun barınak ihtiyacını karşılamak için inşa edilen yapılar ve ayrıca elde edilen ham maddenin işlenmesi için gerekli fabrikalar, özellikle ulaşım kolaylığı nedeniyle yol kenarlarında yer alan birinci ve ikinci sınıf arazilerin hızla yapılaşmaya maruz kalmasına daha sonrada artan nüfus ve ovadaki sosyal yapı nedeni ile ova içerisinde yayılarak tarımsal arazilerin azalmasına neden olmuştur. Bu süre zarfında önemli miktarlardaki verimli araziler betonlaşma nedeni ile kaybolmuştur. Sürdürülebilir bir tarımsal arazi kullanımı için, çevresel endişeleri ve tarımsal politikaları dikkate alan hukuksal düzenlemelere ihtiyaç vardır (Tanrıvermiş, 2003).

Toprak kaynaklarının korunması için tarım arazilerinde yanlış yapılaşmaya dikkatli yaklaşmak son derece önemli ve gereklidir. Şanlıurfa ili Harran Ovası tarım alanlarının amaç dışı kullanımları barınma ve sanayi gibi 2 şekilde ortaya çıktığı görülmüştür. Yapılaşma bu hızla giderse, Harran Ovası yerini büyük bir Harran köyüne bırakacaktır. (Aydoğdu, 2009).

Harran ovası sulamanın başlaması ve yaygınlaşmasından sonra oldukça önemli ölçüde yapılaşma ile karşı karşıya gelmiştir. Bu verimli arazilerin kaybının yanı sıra, önemli çevresel problemlerin oluşması nedeniyle bazı kaygılara da neden olmaktadır (Yeşilnacar, 2008).

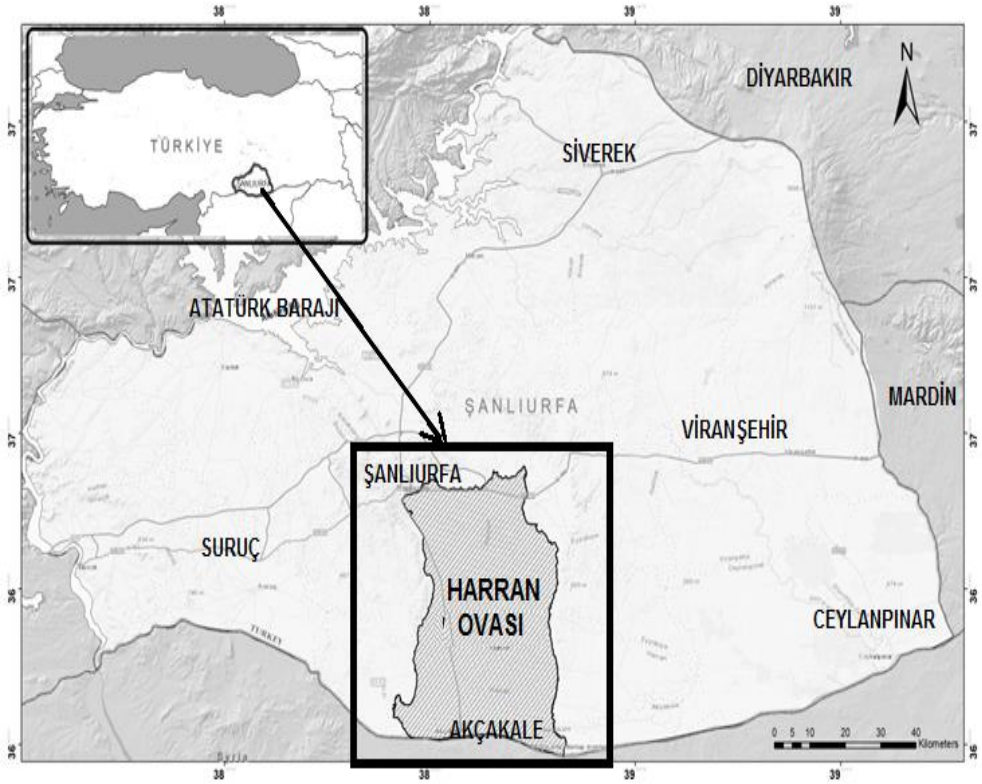
Nüfus artışları sosyal ve ekonomik refah seviyesindeki artışlar, evsel ve endüstrileşme yoluyla ova üzerinde yapılaşmada da artışlara neden olmuştur. Ayrıca bu konuyla ilgili kanunsal boşluklardan faydalananlar sayesinde birinci ve ikinci sınıf araziler üzerinde yapılaşmada da artışlar meydana gelmiştir. Netice olarak ovada kontrolsüz yerleşim alanları oluşmuştur. Harran ovası toprakları kentselleşme tehlikesi altındadır. Köylerde şehirlere meydana gelen göçlerle birlikte öncelikle tarımsal alanlara yakın alanlarda kentselleşme meydana gelmiştir. Harran Ovası kuzeyde Şanlıurfa kent merkezinin hemen bitişiğinde başlamaktadır. Yine ova içerisinde Harran ve Akçakale ilçe merkezlerini barındırmaktadır. Kentsel merkezlerin bitişiğinde ve yakınında olan arazilerin yapılaşmaya açılması daha karlı bir hal almıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak belirlenen Harran Ovası'nın yaklaşık 160000 ha kısmında,1995 ve 2000 yılları arasında yürürlükteki 298 adet 1/5000'lik Standart Topoğrafik Kadastral Pafta (STKP) taranarak yerleşim birimleri sayısallaştırılmıştır. Çalışma alanı içerisinde kalan 1995 yılına ait 12 adet 1/25000'lik pafta temin edilmiş olup yol güzergâhları sayısallaştırılmıştır. 2000 yılı itibari ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün sahada hayata geçirdiği Harran Ovası sulama projesi elde edilerek çalışmada kullanılmıştır. 2017 yılına ait 4 bantlı SPOT -5 uydu görüntüsü temin edilerek multispectral ve pankromatik görüntülerin birleştirilmesi sonucu spektral çözünürlüğü yüksek pansharpening görüntü elde edilmiştir. Elde edilen görüntü üzerinde sınıflama teknikleri uygulanmıştır. Çalışma alanı içerisinde kalan 167 adet yerleşim birimine ait 2000 ve 2016 yıllarına ait nüfus bilgileri TUİK'ten alınarak nüfus hareketleri incelenmiştir.

Çalışma alanı, Harran Ovası'nın159,237'lık ha (1,592,370,000 m2) kısmını kapsamaktadır. Harran Ovası Güneydoğu Anadolu Bölgesi Şanlıurfa ilinin güneyinde yer alan ve kuzeyden güneye Suriye sınırına kadar uzanan bir konumsal özelliğe sahiptir. Tez çalışmasında incelenen alan, kuzeyde Şanlıurfa Mardin sulama kanalından başlayarak güneyde Suriye sınırına kadar devam etmektedir. Doğusunda Tek Tek dağlarından geçen Harran sulama ana kanalı, batısında Fatik dağları eteklerinden geçen Urfa ana sulama kanalı ile sınırlanmıştır (Şekil 3.1).



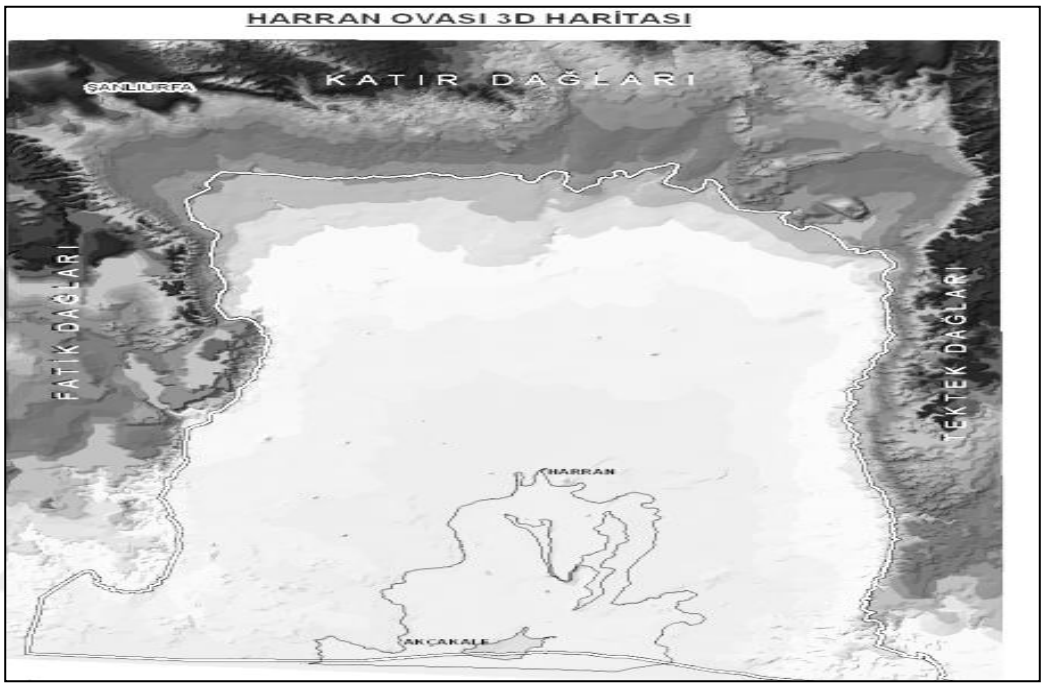
Şekil 3.1. Harran Ovasının yer aldığı çalışma alanının konumu

3.1.2. Çalışma Alanının Topoğrafik, Jeolojik, İklim ve Toprak Özellikleri

Harran Ovası'nın doğusu Tektek dağları ve batısında Urfa dağlarıyla çevrilidir. Tektek dağları 600-700 metreye ulaşırken, Urfa dağları 800 metreye ulaşmaktadır. 850 metredeki tepeler ovayı kuzeye doğru yönlendirmektedir. Ovanın yüksekliği 500 m, kuzeyden güneyde 350 metreye kadar azalmaktadır. Ova düz bir topoğrafyaya sahiptir. Araştırma alanındaki eğim kuzeyden doğuya yaklaşık 0.003 dür (Şekil 2). Çalışma alanının toprakları yaygın olarak kil bünyeli olup, yaklaşık % 50- 60 arasında kil, % 25 arasında kireç içermektedir. Toprak reaksiyonu 7.1 ile 8 arasında değişim göstermektedir (Dinç ve ark., 1988).

Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu Bölgesi sınırları içerisinde kalan Şanlıurfa ilinin güney kısımlarını kapsayan yaklaşık 2000 km2 (200000 ha)'lik bir alandan meydana gelmiş olan Harran Ovası'nı oluşturmaktadır (Şekil 3.2). Çalışma alanının toplam alanı 159,237 hektardır.

Ova Kuzey Güney yönünden yaklaşık 50 km, Doğu Batı yönünde ise 30 km'lik bir uzunluğa sahiptir. Çoğunluğu tarım arazilerinden meydana gelmiş olan ovanın üzerinde yerleşim yerleri, yollar, kanal ve kanaletler, drenaj kanalları, inşaat yapıları gibi farklı arazi yapıları mevcuttur. Ovada topoğrafik olarak eğim yavaşça güneye doğru rakım azalmaktadır. Rakım en güneyde 345 metre ile en kuzeyde 550 metre arasında değişim göstermektedir (Şekil 3.2; DEM-Eğim haritası).



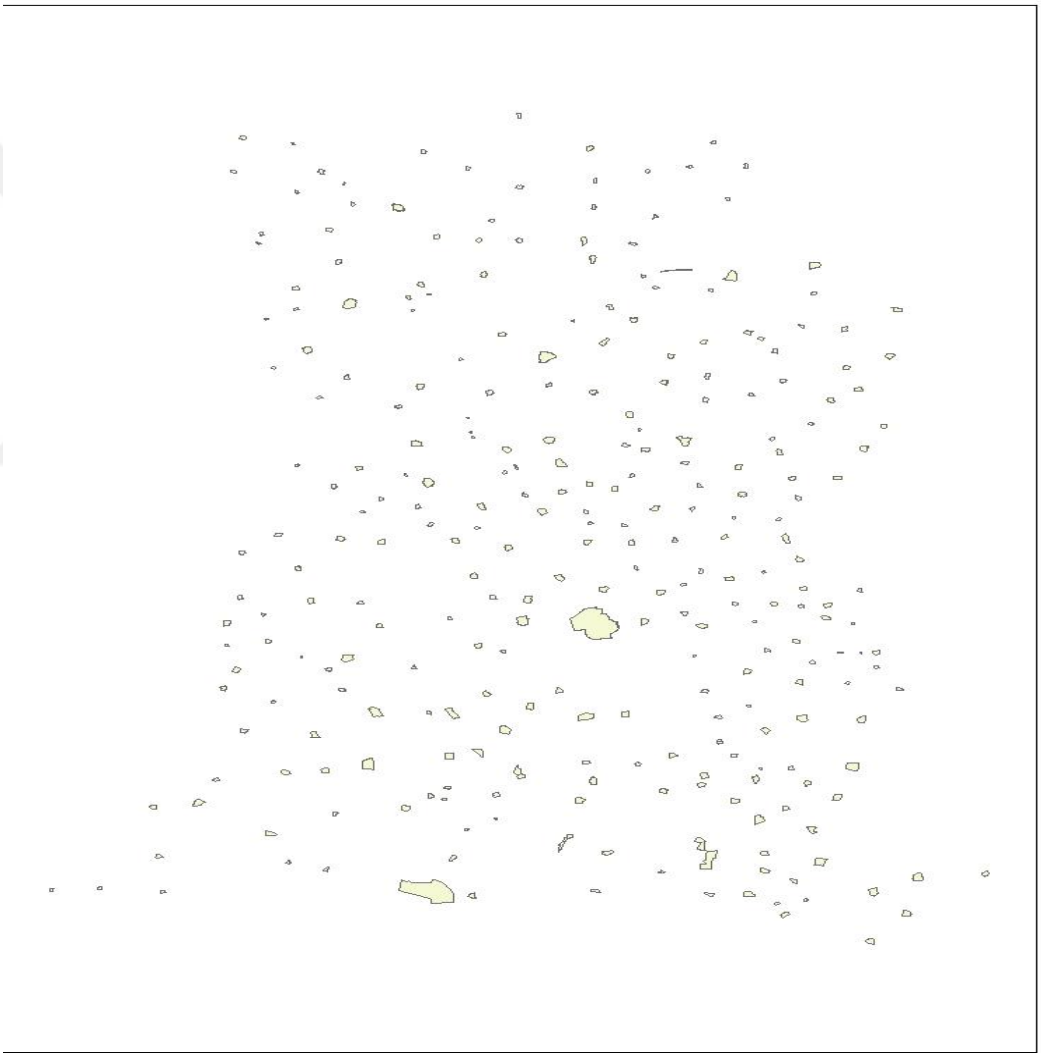
Şekil 3.2. Harran Ovası DEM haritası (Bilgili ve ark.2006).

Çalışma alanında yarı kurak iklim hâkim olup ortalama sıcaklık, yağış ve buharlaşma sırasıyla; 17 oC, 365 mm ve 1848 mm'dir (Bilgili ve ark., 2014).

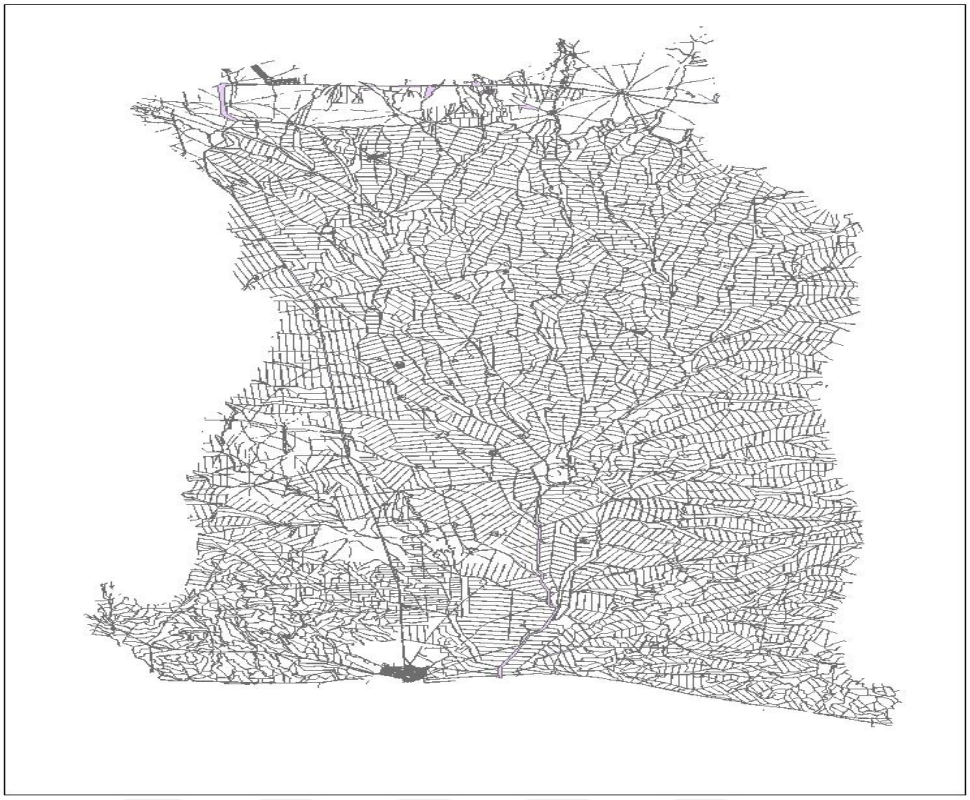
3.1.3. Altlık haritalar ve Uydu görüntüsü

1995 ve 2017 yılları arasındaki arazi kullanımında meydana gelmiş olan değişimleri belirlemek amacıyla sırasıyla sulamanın başladığı yıl olan 1995 yılı ile 2000 yıllarına ait Kadastral veriler toplanarak sayısallaştırılmıştır.(1/5000, 1/25000'lik Har.)

DSİ Genel Müdürlüğünün Sulama Projesi verileri ve 2000 - 2016 yılları arası çalışma alanı sınırı içerisinde kalan 174 adet köy 2 adet ilçe merkezinin nüfus hareketleri ile çalışma alanındaki mevcut arazi kullanım durumunu gösteren 2.5 metre yersel çözünürlükte SPOT 5 uydu görüntüsü kullanılmıştır. (Şekil 3. 4). Sınıflandırmaya geçmeden önce SPOT görüntüsü pan-sharp tekniği uygulanarak Spot görüntüsündeki multispectral bantları ve pankromatik bant kullanılarak çözünürlüğü 10 m den 2.5 metreye düşürülmüştür. Spot 5 uydu görüntüsünün spektral ve spatial çözünürlük değerleri Tablo-3.1' de verilmektedir.



Şekil 3.3. Harran ovası 1995 ve 2000 Yılları Kadastral bilgiler, Köy yerleşke alanları



Şekil 3.4. Harran Ovası Kanal ve yollar



Şekil 3.5. Harran Ovası 2017 Yılı Mart Ayına ait 1.5 yersel çözünürlükteki SPOT uydu görüntüsü

Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan SPOT - 5 uydu görüntüsüne ait yersel ve spektral özellikler

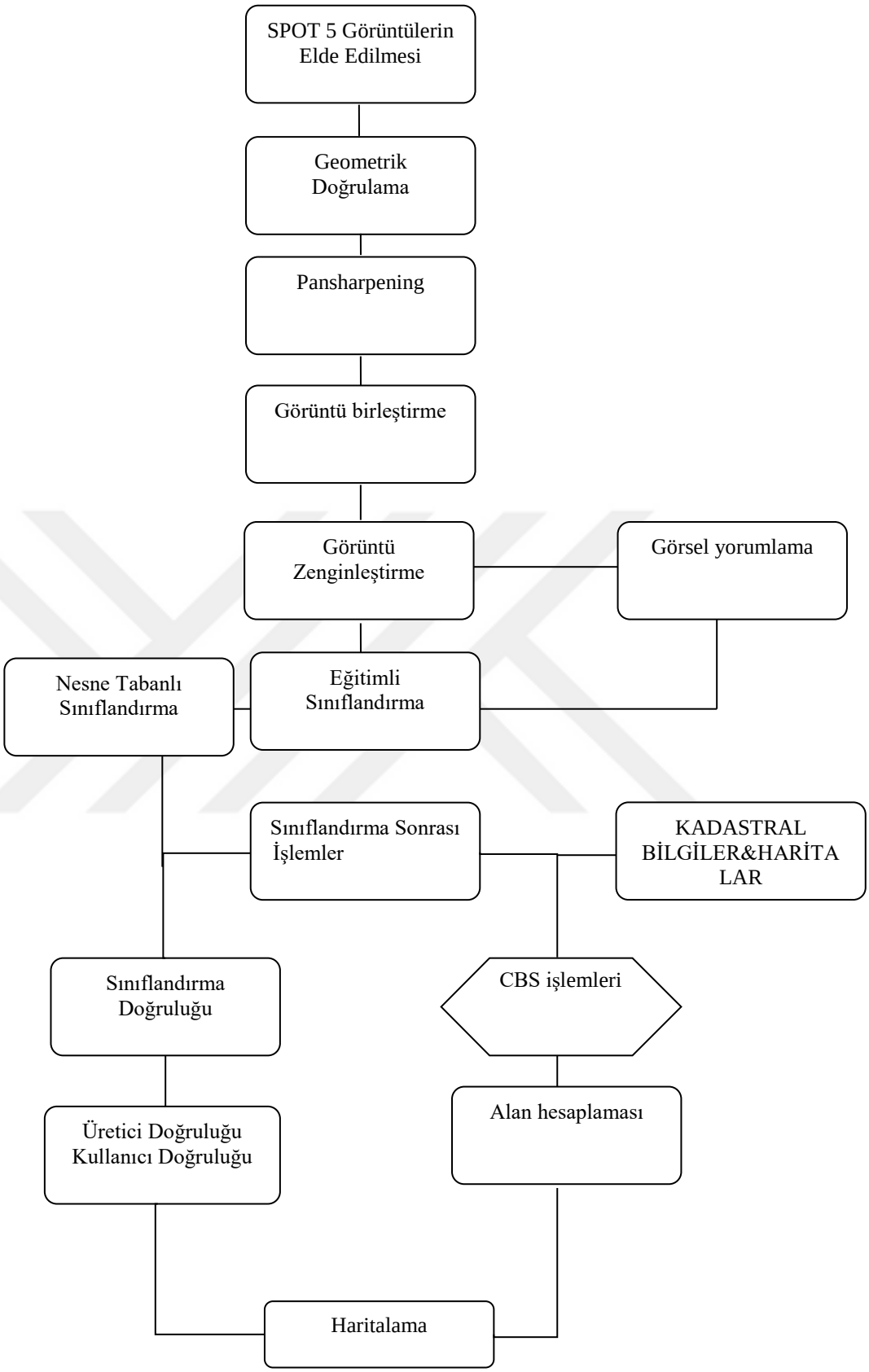
Band		Spektral aralık Dalga boyu (nm)	Yersel çözünürlük (m)	Temel Uygulamalar
1	Kızıl ötesi	780-890	10	Bitki türü, tazeliği, biyomass içeriği, su topluluklarının haritalaması, toprak nemi belirleme çalışmalarında kullanışlıdır.
2	Kırmızı	610-680	10	Bitki tür ayrımını sağlamaktadır. Ayrıca kültürel detayların Tanımlanmasında kullanışlıdır.
3	Yeşil	500-590	10	Bitki örtüsü ayrımında yeşil yansıma zirvesini ölçmede tasarlanmıştır. Ayrıca kültürel detayların tanımlanmasında kullanışlıdır.
4	Orta kızılötesi	1,580-1,750	10	Toprak nemi ve bitki nemi içeriği için belirleyicidir. Ayrıca, karı buluttan ayırmada kullanılır.
Pan	Pankromatik	480-710	2.5	

3.2. Metod

Çalışma alanında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanarak yapısal alanlarının belirlenmesinde 258369esinde izlenen adımlar Şekil 3.5'de verilmiştir.

3.2.1. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması

Geometrik ve atmosferik doğrulamalar tamamlandıktan sonra, uydu görüntüleri hem eğitimli sınıflandırma hem de nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri kullanılarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmanın doğruluğunu değerlendirmek amacıyla, Confusion matrix ve Kappa istatistikleri hesaplanmıştır.



Şekil 3.6. Çalışma alanında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanarak yapısal Alanlarının belirlenmesinde izlenen adımlar

3.2.1.1. Eğitimli sınıflandırma (Supervised classification)

Araştırmada piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerinden eğitimli sınıflandırma metodu, algoritma olarak en yüksek olasılık (Maximum Likelihood) metodu seçilmiştir. En yüksek olasılık metodu eğitimli sınıflandırmada en yaygın olarak kullanılan bir algoritmadır ve spektral farklılıklardan yararlanarak işlem yapar, bu yöntemde her bir pikselin bir sınıfa ait olma olasılığı hesaplanarak piksel en yüksek olasılığa sahip olan sınıf içerisine atanır. Bu metodun diğer algoritmalara kıyasla daha güvenilir sonuçlar ürettiği bilinmektedir Bunun nedeni pikseller sadece parlaklık değerlerine göre değil, her sınıf için ayrım oluşturacak varyans - kovaryans matris değerleri de göz önüne alınır. Bu algoritmanın kullanımında datanın normal bir dağılım gösterdiği varsayılır. Bu yöntemde eğitim kümesindeki tüm sınıflara ait verilerin her bant için ortalamaları (küme merkezleri) ve varyansları bulunur. Normal dağılım kabulü ile her hücrenin belirlenen sınıflara ait olma olasılıkları hesaplanır ve bulunan olasılıklar içinden en yüksek olasılığa sahip olan sınıf görüntü hücresine atanır. Maximum Likelihood de kullanılan algoritma denklem aşağıdaki gibidir; (denklem 3.1);

$$D = ln(a_c) - [0.5ln(|COV_c|)] - [0.5(X - M_c)^T (COV_c - 1)(X - M_c)] \quad (3.1)$$

Burada;

D : ağırlıklı uzaklık,
C : sınıf,
X : bir pikselin ölçü vektörü,
MC : C sınıfına ait denetim alanının ortalama vektörü,
Ac : Herhangi bir pikselin C sınıfına ait olmasının % olasılığı, öncül olasılık,
COVc : C sınıfına ait denetim alanı piksellerinin kovaryansı
|COVc|: COVc nin determinantı

Piksel tabanlı sınıflandırma metodu kullanarak yapılan eğitimli sınıflandırmada ERDAS 2014 programı kullanılmıştır.

3.2.1.2. Nesne Tabanlı Sınıflandırma (Object based classification)

Piksel tabanlı sınıflandırma mantığından farklı olarak nesne tabanlı sınıflandırma, pikselleri gruplandırarak nesneler üzerinde işlemler yapmaktadır. Nesne tabanlı yaklaşım, yapıyı, dokuyu ve spektral bilgiyi dikkate almaktadır. Bu tür segmentasyon ve topoloji oluşumu, çözünürlüğe ve çıkarılması düşünülen nesnelerin ölçeğine göre belirlenmelidir. Nesne Tabanlı Sınıflandırma (Object Based Classification) yönteminde spektral bilgi ve rengin yanı sıra şekil, texture, boyut, desen ve komşu bölgelere olan ilişkiler gibi ilave bilgiler kullanılır. Burada spektral bilgilerin yanı sıra, yapı dokuları gibi görüntünün diğer özellikleri de ele alınır.

Bu yöntemle, sadece tekil pikseller sınıflandırılmamakta, ayrıca bir önceki segmentasyon basamağı sırasında homojen görüntü nesneleri de ortaya çıkarılmaktadır (Hofmann, 2001). Yakın komşuluk (nearest neighbour) sınıflandırma yöntemi ile de piksel tabanlı yaklaşıma benzer bir yaklaşım sunmakta ve aynı anlamlı sonuçları daha pratik bir şekilde vermektedir. Sınıflandırma işlemi komşu piksellerin anlamlı homojen (aynı renk ve şekillere ait) gruplara ayrılması (segmentasyon) işlemi ile başlar. Segmantasyon işlemi nesnelerin ölçek ve çözünürlüğüne göre yapılır. Segmantasyondan sonra ya Nearest Neighborhood ya da Fuzzy Logic kullanarak eğitimli sınıflandırmada olduğu gibi görüntü sınıflandırılır. Görüntülerin nesne bazlı sınıflandırma metodu kullanarak sınıflandırılmasında eCognition 3.0 programı kullanılmıştır.

3.2.2. Sınıflandırma Doğruluklarının hesaplanması

Uzaktan algılamada görüntü sınıflandırmalarında doğruluk, bir piksele tahsis edilen sınıf etiketi ile gerçek sınıf arasındaki uygunluğu gösterir. Elde edilen sonuçları anlamak ve sonuçların karar verici mekanizmalarca kullanılabilmesi için doğru tahminler gereklidir. En yaygın doğruluk tahmin parametreleri Genel doğruluk, üretici doğruluğu, kullanıcı doğruluğu, confusion matris ve Kappa

Katsayısıdır (Lu ve ark., 2004). Genel doğruluk ve Kappa katsayıları bu çalışmada doğrulukların değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır.

Gerçek sınıf, uydu görüntülerinden, sahadan ya da var olan harita ve planlardan gözlenebilir. Hata matrisleri, sınıf bazında referans verileri (gerçek-yersel veriler) ile otomatik sınıflandırma sonuçları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur.Genel doğruluk, doğru olan sınıflandırılmış piksellerin sınıflandırılan toplam piksel sayısına oranlanmasıyla elde edilmektedir (Rasouli, 2008).

Üretici doğruluğu, her sınıf içinde doğru olarak sınıflandırılmış piksellerin sayısını, bu sınıf için kullanılan örnekleme veri seti pikselleri sayısına bölerek bulunur. Kullanıcı doğruluğu, her sınıf içinde doğru sınıflandırılmış piksel sayısını, bu kategori içinde sınıflandırılan piksellerin toplam sayısına bölünmesiyle bulunur. Kullanıcı doğruluğu, her sınıf içinde doğru sınıflandırılmış piksel sayısını, bu kategori içinde sınıflandırılan piksellerin toplam sayısına bölünmesiyle bulunur
Kappa Katsayısı, Kappa istatistiği iki veya daha fazla gözlemci arasındaki uyumun güvenilirliğini ölçen bir istatistik yöntemidir.

Sınıflandırma sonuçlarının validasyonu için sınıflandırma doğruluğu elde edilen sonuçları anlamak ve sonuçların karar verici mekanizmalarca kullanılabilmesi için doğru tahminler gereklidir. En yaygın doğruluk tahmin parametreleri Genel doğruluk, üretici doğruluğu, kullanıcı doğruluğu, confusion matriks ve Kappa katsayısıdır (Lu ve ark., 2004). Genel doğruluk ve Kappa katsayıları bu çalışmada doğrulukların değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır.

$$OA=1N\Sigma Pii \qquad (3.2)$$

Burada OA genel doğruluk, N eğitimde kullanılan piksellerin sayısı ve Σ Pii confusion matriksindeki diagonal elementlerin toplamı. Sınıflandırma doğruluğunun kıyaslanmasının önemli olduğu çalışmalarda Kappa katsayısı kullanılır, çünkü Kappa katsayısı yanlış olarak sınıflandırılan pikselleri düşünür ve aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır (Bonyad ve HajiGhaderi, 2007).

$$q = \frac{\Sigma_{i=1}^{n}(\Sigma_{j=1}^{n} a_{i,j}\,\Sigma_{j=1}^{n} a_{j,i})}{N} \tag{3.3}$$

$$K = \frac{d - q}{N - q}$$

Burada Pi gözlemlerin doğruluğu ve Pc beklenen uyum. Kappa istatistiği için ideal oran 1'dir. 1' e yakın değerler sınıflandırmanın doğruluğu hakkında bilgi vermektedir.

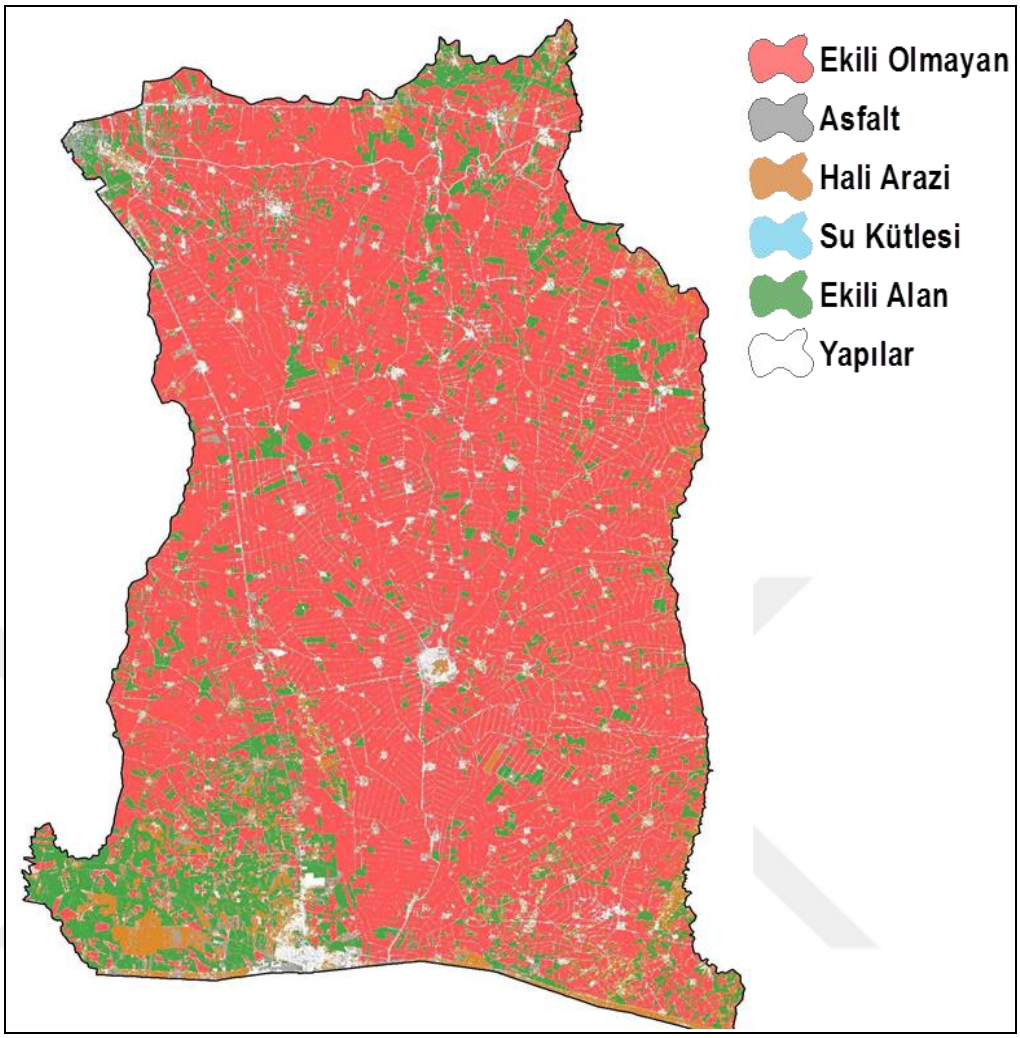
4.ARAŞTIMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması

Çalışma alanını meydana getiren Harran Ovası üzerinde sulama sonrası meydana gelen yapılaşma alanlarının belirlenmesi amacıyla uzaktan algılama ve CBS yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda sulama öncesi ova üzerindeki mevcut yapılaşma alanlarının tespiti amacıyla mevcut kadastral veriler kullanılırken; sulama sonrasından günümüze kadar olan yapılaşmaların ortaya çıkarılması amacıyla da 2017 yılına ait 1,5 m yersel çözünürlükte ki SPOT uydu görüntüsü kullanılmıştır. Uydu görüntüsü kullanılarak mevcut yapılaşma durumlarının belirlenmesi için görüntü üzerinde piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma işlemleri uygulanmıştır.

4.1.1. Eğitimli Sınıflandırma

Araştırma alanına ait uydu görüntüsünün sınıflandırılmasında öncelikle piksel tabanlı sınıflandırma metotlarından biri olan Kontrollü Sınıflandırma (Supervised Classification) yöntemi kullanılmıştır. Uydu görüntüsü, sınıflandırma neticesinde farklı spektral karakteristiklere sahip olan 6 farklı arazi kullanım sınıfına ayrılmıştır. Sınıflandırma sonucu elde edilen farklı arazi sınıfları ekili alan, ekili olmayan alan, asfalt yol, hali (kullanılmayan boş) arazi, su kütlesi ve yapılar şeklinde olmuştur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Harran Ovası 2017 yılı SPOT görüntüsünün eğitimli sınıflandırma neticesinde elde edilen Harran Ovası 2017 yılı yapılaşma alanlarını ve diğer arazi kullanım sınıfları gösteren arazi kullanım haritası (Sınıflandırma doğruluğu % 94).

Elde edilen sınıflandırma neticesinin doğruluğunun belirlenmesi amacıyla sınıflandırma neticesinde elde edilen sonuçlar ile mevcut arazi sınıfları arasında karşılaştırma yapılmıştır. Bu amaçla mevcut uydu görüntüsü üzerinden belirlenen 200 adet rastgele belirlenmiş referans noktasında mevcut arazi sınıfları ile sınıflandırma neticesinde aynı referans noktalarına karşılık gelen sınıflandırma neticesinde elde edilen arazi sınıfları belirlenerek hata matrisi (confusion matrix) oluşturulmuştur. Hata matrisindeki referans noktalarına karşılık gelen sınıflandırılmış görüntüdeki arazi kullanımları ile gerçek arazi kullanımları karşılaştırılarak Kappa değeri ve sınıflandırmanın doğruluğunu gösteren diğer istatistiksel parametreler hesaplanmıştır (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).

Çizelge 4. 1 Harran Ovası 2017 yılı SPOT 5 Görüntüsü Eğitimli Sınıflandırma Hata Matrisi

SINIF	REFERANS NOKTALAR	SINIF. NOKTALAR	DOĞRU SINIF NOKTALAR	ÜRETİCİ DOĞ.	KULLANICI DOĞ.
Ekili olmayan alanlar	40	38	36	90.00	94.74
Asfalt yol	10	14	9	90.00	64.29
Hali Arazi	5	8	5	100.00	62.50
Su kütlesi	5	5	5	100.00	100.00
Ekili Alan	50	48	48	96.00	100.00
Yapılar	90	87	85	94.44	97.70
TOPLAM	200	200	188		
GENEL SINIFLANDIRMA DOĞRULUĞU: % 94					

Sınıflandırma neticesinde farklı sınıflar için; Üretici Doğrulukları % 90 ile % 100 arasında, Kullanıcı Doğruluğu % 62.5 ile % 100 arasında değişim göstermiştir. Yapılar sınıfı için bu oran üretici ve kullanıcı doğruluğu sırasıyla % 94.4 ile % 97.7 olarak bulunmuştur. Sınıflandırma neticesinde genel doğruluk seviyesi % 94 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 2 Çalışma Alanı 2017 yılı SPOT 5 Görüntüsü Eğitimli Sınıflandırma Kappa İstatistik tablosu

SINIFLAR	KAPPA İSTATİSTİĞİ
Ekili olmayan alanlar	0.9342
Asfalt yol	0.6241
Hali Arazi	0.6154
Su kütlesi	1.0000
Ekili Alan	1.0000
Yapılar	0.9582
Genel Kappa İstatistik Değeri = 0.9144	

Eğitimli sınıflandırma neticesinde sınıflandırma doğruluğunun belirlenmesi amacıyla hesaplanan Kappa istatistiktik değerleri 6 farklı arazi kullanım sınıfı için 0.61 ile 1.00 arasında değişim göstermiştir. Kappa -1 ile +1 arasında bir değer alabilir. Kappa değeri +1 olduğunda iki gözlemci arasında mükemmel uyum olduğunu gösterir. En düşük Kappa istatistik değeri Hali arazi ve asfalt yollar sınıfı için elde edilirken; en yüksek değerler Su kütlesi ve Ekili alanlar için elde edilmiştir. Çalışma konusu olan yapılaşma sınıfı için Kappa istatistik değeri 0.95 olarak hesaplanmıştır.

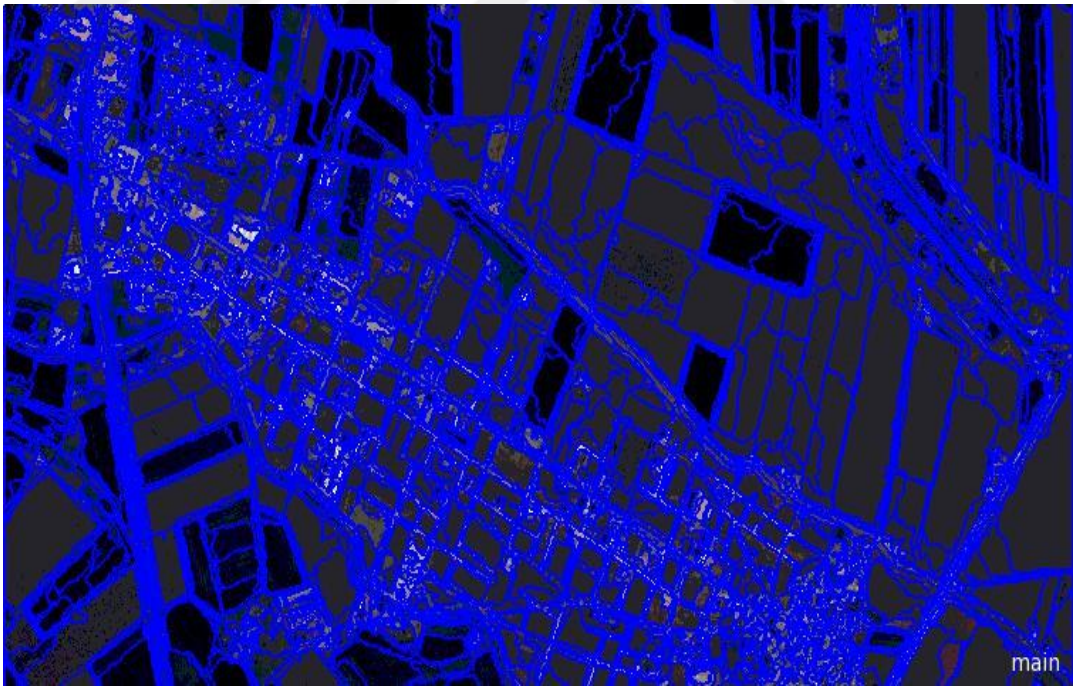
4.1.1. Nesne tabanlı Sınıflandırma Sonuçları

Son zamanlarda uydu görüntülerinin tematik sınıflandırmalarında piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerinden ziyade yüksek çözünürlükte uydu görüntüleri üzerine spektral karakteristiklerin yanı sıra renk, doku ve şekil gibi nesnel özelliklerini de dikkate alan nesne tabanlı sınıflandırma tekniklerinin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Kalkan ve Maktav 2010; Sabuncu ve Sunar, 2017; Delen ve Şanlı, 2017).

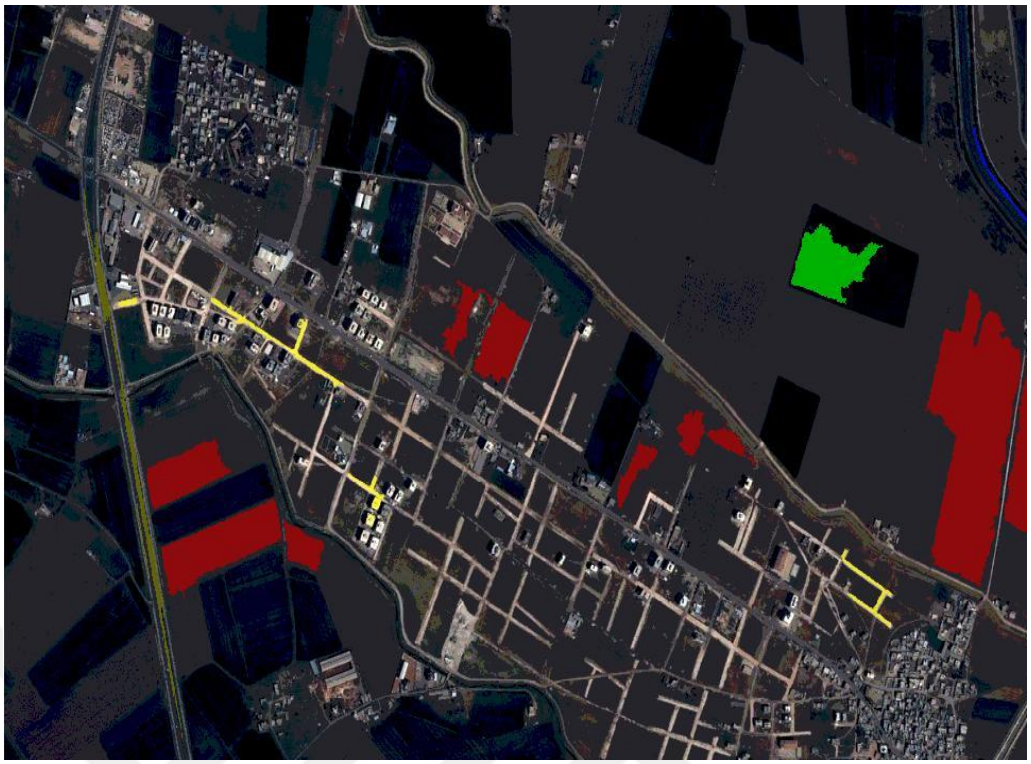
Nesne tabanlı sınıflandırma tekniği, uydu görüntüsünün segmentasyon işlemiyle öncelikle benzer spektral karakteristiklerin oluşturduğu kümeler meydana getirilir ve daha sonrada segmentlere ayrılan uydu görüntüsü üzerinde farklı arazi kullanım sınıflarına ait örnek yerlerin seçilmesi (programın eğitilmesi) ve son olarak da sınıflandırma algoritmalarının kullanımı ile sınıflandırmanın tamamlanması gibi aşamalardan meydana gelmiştir. Nesne tabanlı sınıflandırma tekniği Harran Ovası'nda farklı arazi kullanımlarının yer aldığı 3 farklı alanda test edilmiş ve ayrıca geleneksel piksel tabanlı sınıflandırma tekniği sınıflandırmaların doğrulukları açısından karşılaştırılmıştır. Nesne tabanlı sınıflandırmada segmentasyon aşamasında ölçek faktörü olarak 50 seçilmesi ile uydu görüntüsü üzerindeki yollar ve farklı büyüklükte arazilerin belirgin şekilde ayrılmasından dolayı daha uygun görülmüştü Şekil ve renk faktörleri olarak da sırasıyla 0,6 ve 0,4 değerleri seçilerek şekilsel özelliklerin spektral özelliklere göre daha baskın olması sağlanmıştır. Ecognition programı kullanılarak gerçekleştirilen nesne tabanlı sınıflandırmadaki farklı aşamalar Şekil 4.2. de gösterilmektedir.



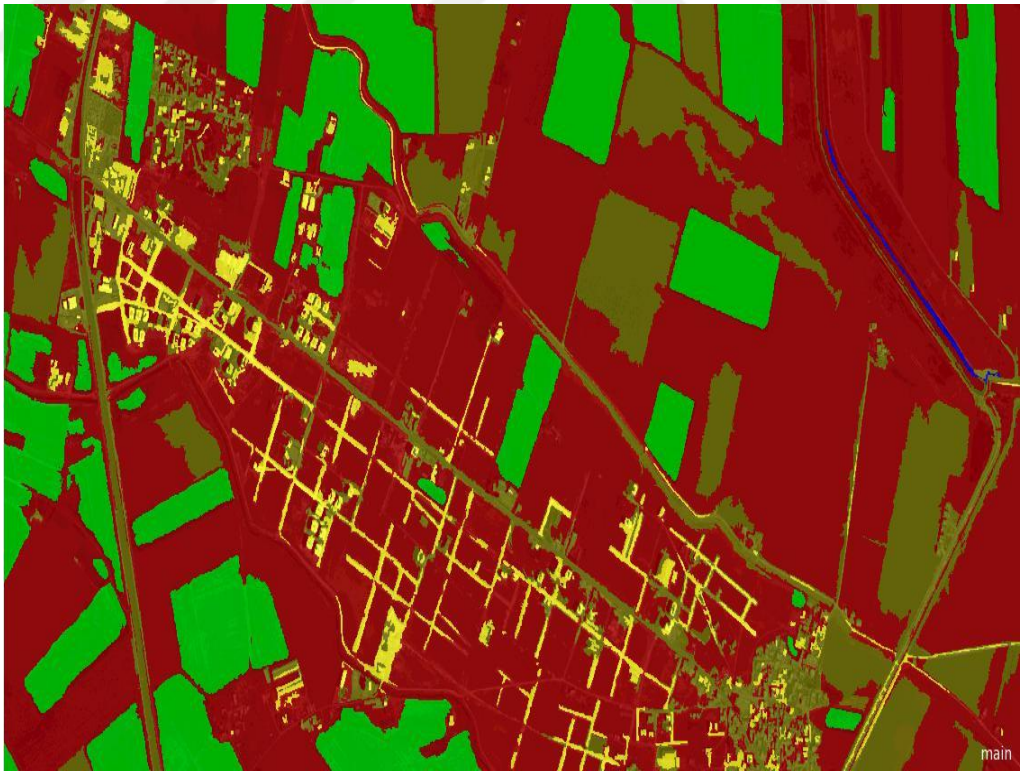
Şekil 4.2. Konuklu test alanı Nesne Tabanlı Sınıflandırma



Şekil 4.3. Orijinal görüntü Segmentasyon işlemi (Scale faktör: 50; shape: 0.5 ve compactness:0.5)



Şekil 4.4. Farklı arazi kullanımlarından örnek seçimi



Şekil 4.5.Sınıflandırma İşlemi

4.1.3.Harran ovası sulama sonrası meydana gelen yapılaşma oranının belirlenmesi

Harran Ovası sulama öncesi ve sonrasında meydana gelen yapılaşma oranının belirlenmesi amacıyla 1995 yılları ve 2000 yılları arasındaki kadastral bilgiler ile 2017 yılına ait uydu görüntüsünden faydalanılmıştır. Kadastral verilere göre, sulamanın başladığı yıl olan 1995 yılı ile; kanal, kanalet ve yolların yapımının tamamlandığı yıl olan 2000 yılları arasındaki köy yerleşkesi, yollar, kanal ve kanaletlerden meydana gelen yapılaşmaların ova içerisindeki kapladığı toplam alan 14012 ha iken, 2017 yıllına ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünün işlenmesi ile elde edilen sonuçlara göre bu rakam 18745 ha' a çıkmıştır (Çizelge 4.3). Mevcut kadastral verilerle uydu görüntülerinin uzaktan algılama teknikleri ile sınıflandırılması neticesinde elde edilen sonuçlara göre, çalışma alanı olan Harran Ovası'nda 2000 yılları ile 2017 yılları arasında yapılaşma oranı yaklaşık 4732 hektarlık bir artış göstermiştir. Meydana gelen bu yapılaşma ovadaki verimli tarım arazileri üzerinde oluşarak tarımsal arazilerin yapılaşma ile kaybına sebep olmuştur. Harran Ovası'nın Arazi Yetenek Sınıfları (AKK)'nın bazı sınırları ile yapılaşma çakışması Şekil 4.6'de verilmiştir.

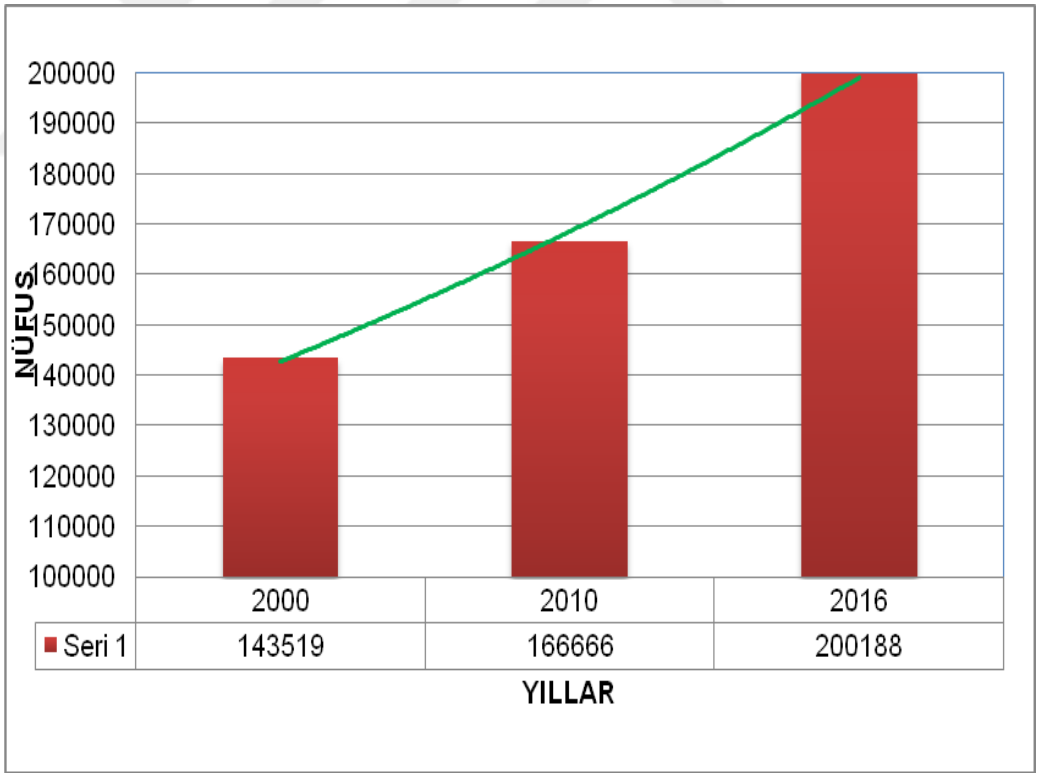


Şekil 4.6. AKK Sınıfları

Çizelge 4. 3Harran Ovası 2000 ve 2017 yılları arasındaki yapılaşma oranları

KADASTRAL BİLGİLER (1995 ve 2000 YILI)	Alan (ha)
Köy kadastral yerleşke	2616,0034
Kanal ve yollar	11396,9003
TOPLAM	14012,9037
UYDU GÖRÜNTÜSÜ İŞLEME (2017 YILI)	Alan (ha)
Asfalt yollar	6937,058025
Yapılar (köy yerleşke, yapılaşma, kanal ve kanaletler vs.)	11808,25493
TOPLAM	18745,31295
2000 ve 2017 Yılları arasındaki fark	4732,40925

Artan yapılaşmanın en önemli nedeni Harran ovası üzerindeki artan nüfustur. TUİK (2017) verilerine göre 2000 ve 2017 yılları içerisindeki Harran ovasındaki toplam nüfus 143519' den 200188' e ulaşmıştır (TUİK, 2017; Şekil 4.3).



Şekil 4.7. Harran ovası üzerindeki yıllara göre nüfus artışı (TUİK, 2017)

Harran Ovasına benzer biçimde ülkemizde farklı alanlarda da verimli tarımsal arazilerin kentselleşme ve endüstrileşme nedeniyle kayıpları söz konusu olmuştur. Bu durumun ortaya koyulmasında, ülkemizin farklı bölgelerinde farklı araştırmacılar tarafından yine benzer biçimde uzaktan algılama ve CBS tekniklerinden yeterince faydalanılmıştır (Güler ve ark., 2007; Kurucu ve Christina , 2008; Gulgun ve ark., 2009).

Kurucu ve Christina (2008) İzmir Torbalı'da, 1965 – 2001 yılları arasında tarımsal araziler üzerinde meydana gelen kentselleşme ve endüstrileşme gibi yapılaşmaların belirlenmesi için uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden faydalanmışlardır. Araştırıcılar bu amaçla arazi gözlemleri, uydu görüntülerinin yorumlanması, hava fotoğrafları, topoğrafik haritalar ve toprak haritalarının yanı sıra Torbalı belediyesinden elde ettikleri kadastral haritaları kullanmışladır. Elde edilen sonuçlara göre 1965 yılından itibaren 4.742.357 m2'lik çoğunluğu birinci ve ikinci sınıf araziden meydana gelen tarımsal alanların plansız biçimde kentsel ve endüstriyel gelişimlerle kaybolduğunu belirtmişlerdir.

Manisa Akhisar' da 1939 – 2007 yılları arasında plansız kentselleşme nedeniyle benzer biçimde verimli tarımsal arazilerin kaybına neden olmuştur. 1939 yılında tarımsal alanlar 2.5805 km2'lik bir alanı kaplarken bu oran 2000 yılında 1.5146 km2 ve 2007 yılında ise 1.0762 km2' e azalmıştır. Aynı şekilde kentsel alanlarda 1939 yılında 0.449 km2'lik bir alanı kaplarken 2000 ve 2007 yıllarında sırasıyla bu oran 1.9472 ve 2.3238 km2' ye yükselmiştir (Gülgün ve ark., 2009). Araştırmacılar çalışma alanındaki kentselleşme nedeniyle meydana gelen tarımsal arazilerdeki kaybın belirlenmesinde 1939 yılındaki hava fotoğrafları ve 2000 ile 2007 yıllarına ait uydu görüntülerinden faydalanmışlardır.

Güler ve ark. (2007) 1980 ve 1999 yılları arasında Samsun'da meydana gelen arazi kullanımındaki farklılıkların ortaya koyulması amacıyla uzaktan algılama tekniklerinden faydalanmışlardır. Araştırıcılar bu amaçla 1980, 1987 ve 1999 yıllarına ait Landsat uydu görüntüsünde eğitimli ve eğitimsiz sınıflandırma yöntemlerini uygulayarak görüntüler 6 farklı sınıfa ayrılmıştır.

Araştırma neticesinde bu çalışma periyodu içerisinde çalışma alanında önemli değişimler meydana geldiğini, kentsel alanlarda artış meydana gelirken ormanlık ve tarımsal alanlarda azalma meyanda geldiğini belirtmişlerdir.

4.1.3.Piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma tekniklerinin karşılaştırılması

Nesne tabanlı ve piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerinin kıyaslanması amacıyla Harran Ovası'ndan farklı arazi kullanım türlerini kapsayan farklı dokulara sahip homojen ve heterojen alanlardan meydana gelen 3 farklı alan (Konuklu, Akçakale ve Ekinyazı) seçilmiş ve metotların doğrulukları test edilmiştir. Bu amaçla seçilen alanlardan her iki yöntemle sınıflandırmalar yapılarak sınıflandırma neticeleri aynı noktalardan alınan arazi kullanımları belli olan 60 adet gerçek referans verilerle karşılaştırılmış, hata (confusion) matriksleri oluşturularak yöntemlerin doğruluklarını gösteren genel doğruluk seviyeleri ve kappa istatistik değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler ve diğer istatistiksel parametreler Çizelge 4.4, Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.' de verilmektedir. Bu değerler incelendiğinde genel olarak her üç alan içinde nesne tabanlı sınıflandırma yönteminin piksel tabanlı sınıflandırma yöntemine göre daha yüksek yüzde genel doğruluk ve kappa değerleri verdiği görülmektedir.

Çizelge 4.4. Akçakale alanı Erdas yazılımı ile yapılan eğitimli sınıflandırma ve Ecognition yazılımı ile yapılan nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu

	EĞİTİMLİ SINIFLANDIRMA (ERDAS)		NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA (ECOGNITION)	
	Üretici doğr. (%)	Kullanıcı doğr. (%)	Üretici doğr. (%)	Kullanıcı doğr. (%)
Ekili alan	80.00	100	100	90.90
Ekili olmayan alan	36.36	100	95.45	95.45
Yapı	100	71.87	91.30	95.45
Hali arazi	0	0	66.66	100
Asfalt yol	50.00	33.33	100	66.66
Genel sınıf. doğruluğu (%)	66.66		93.33	
Kappa değeri	0.53		0.90	

Çizelge 4.5.Konuklu alanı Erdas eğitimli sınıflandırma ve Ecognition nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu

	EĞİTİMLİ SINIFLANDIRMA (ERDAS)		NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA (ECOGNITION)	
	Üretici doğruluğu (%)	Kullanıcı doğruluğu (%)	Üretici doğruluğu (%)	Kullanıcı doğruluğu (%)
Ekili alan	87.5	87.5	100	100
Ekili olmayan alan	26.66	100	100	100
Yapı	100	77.27	100	100
Asfalt yol	50	33.33	100	100
Su kütlesi	100	100	100	100
Ağaçlık alan	100	100	100	100
Genel sınıflandırma doğruluğu (%)	78.68		100	
Kappa değeri	0.62		1	

Çizelge 4.6. Ekinyazı alanı Erdas eğitimli sınıflandırma ve Ecognition nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri doğrulukları karşılaştırma tablosu

	EĞİTİMLİ SINIFLANDIRMA (ERDAS)		NESNE TABANLI SINIFLANDIRMA (ECOGNITION)	
	Üretici doğruluğu (%)	Kullanıcı doğruluğu (%)	Üretici doğruluğu (%)	Kullanıcı doğruluğu (%)
Ekili alan	100	100	100	100
Ekili olmayan alan	80	100	100	93.75
Yapı	100	83.33	100	100
Asfalt yol	71.42	100	85.71	100
Genel sınıf. Doğruluğu (%)	91.66		98.33	
Kappa değeri	0.87		0.97	

Mevcut çalışmaya benzer şekilde nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi diğer araştırıcılar tarafından da daha küçük bir alanda ve genelde yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanılarak test edilmiştir (Kalkan ve Maktav 2010; Delen ve Şanlı, 2017). Sabuncu ve Sunar (2017) nesne tabanlı sınıflandırma tekniğini yüksek mekânsal çözünürlüğe sahip ortofotaların sınıflandırılması ve sınıflandırma neticesinde depremden hasar görmüş ve yıkılan binaların belirlenmesi amacıyla kullanmışlardır. Araştırmacılar nesne tabanlı sınıflandırma yöntemini kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma olarak farklı iki şekilde test etmişlerdir ve elde ettikleri sonuçları sınıflandırma doğruluğu açısından karşılaştırmışlardır. Bu amaçla mevcut çalışmaya benzer biçimde hata matrisleri oluşturmuşlardır, kontrollü sınıflandırma yöntemi neticesinde daha yüksek bir sınıflandırma doğruluğu elde etmişlerdir.

Delen ve Şanlı (2017), nesne tabanlı sınıflandırma tekniğini 5 bandlı yüksek çözünürlükteki RapidEye uydu görüntüsü üzerinde deneyerek İzmir Menemen ilçesinde pamuk alanlarının belirlenmesinde kullanmışlardır. Araştırmacılar nesne tabanlı sınıflandırma tekniğini kullandıkları çalışmada sınıflandırmaları uydu görüntüsünün alındığı zamanda eş zamanlı olarak elde ettikleri yersel verilerle karşılaştırarak sınıflandırmanın doğruluğunu belirlemişlerdir ve neticede % 98.19 gibi yüksek oranda başarı elde etmişlerdir. Nesne tabanlı sınıflandırma yöntemlerinin kullanıldığı daha önceki çalışmalar da benzer biçimde nesne tabanlı sınıflandırma tekniğinin piksel tabanlı sınıflandırma tekniğine kıyasla daha başarılı neticeler ürettiği bildirilmiştir (Delen ve Şanlı, 2017).

Kalkan ve Maktav (2010) piksel tabanlı ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemini karşılaştırmışlar. Araştırmacılar nesne tabalı sınıflandırma da segmentasyon için farklı parametre setleri, ölçek kriterleri denemişler. Çalışmada 4 bantlı IKONOS yüksek çözünürlükte görüntü kullanılmıştır. nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi kullanarak yaptıkları sınıflandırmada ERDAS yazılımı ile yapılan sınıflandırma ya kıyasen daha yüksek bir genel sınıflandırma doğruluğu elde etmişlerdir (% 92. 91 ve % 98.39).

Araştırmacılar nesne tabanlı sınıflandırmanın piksel tabanlı sınıflandırmaya kıyasla daha doğru sonuçlar üretmesini yöntemin sınıflandırma yaparken sadece spektral karakteristikler değil, görüntüdeki şekillerin yapısı, tekstür gibi parametrelere de dikkat ettiğini belirtmişlerdir. Genel olarak yukarıda verilen nesne tabanlı sınıflandırma yönteminin piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerine kıyasla daha başarılı neticelere üretmesi nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi görüntü içerisindeki pikselleri yalnızca yansıma (spektral) değerlere göre değil yansımadaki farklı obje tipleri de değerlendirmeye alınarak yorumlandığından kaynaklanmaktadır (Kalkan ve Maktav, 2010; Delen ve Şanlı, 2017).

Her iki yöntem arasında kıyaslama yapan farklı araştırıcılar nesne tabanlı sınıflandırma tekniğinin diğer yönteme göre daha hızlı ve güncellenebilir nitelikte olduğundan dolayı avantajlı olduğunu da belirtmişlerdir (Kalkan ve Maktav, 2010).

Nesne tabanlı sınıflandırma neticesinde elde edilen sonuçların vektör formatına dönüştürülerek hızlı bir şekilde yanlış sınıflandırmaların düzeltilebileceği ve kolayca coğrafi bilgi sistemlerine entegre olabilme gibi avantajların da bahsetmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca nesne tabanlı sınıflandırma tekniğinin klasik piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerine göre avantajlı olmasını nesne tabanlı sınıflandırma yönteminin segmentlerle çalışmasına ve yöntemin sadece spektral karakteristiklerini değil ayrıca nesne özelliklerini de dikkate aldığı bu nedenle de daha avantajlı olduğu ve sınıflandırma neticesinde daha doğru sonuçlar çıkardığını belirtmişlerdir (Delen ve Şanlı, 2017).

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçla

Toplamda 159,237 ha alan olarak belirlenen çalışma alanı ile ilgili olarak; Köy yerleşke alanları, sulama projesi ağlarını oluşturan kanal, kanaletlerin, yüzey tahliye kanalları ve yollarla beraber sulama sonrası meydana gelen yapılaşma ile birlikte çalışma alnında toplamda alanın % 11.8 oranında (18745.31 ha) bir kayıp olduğu, bu kaybın %3'nün (4732.41 ha) tarım alanları üzerindeki kaçak yapılaşmadan kaynaklandığı CBS ve uzaktan algılama analizi ile ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma alanında, 2000 yılı itibari ile yapılaşma olan alan 14012 ha iken, 2017 yıllına ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünün işlenmesi ile elde edilen sonuçlara göre bu rakam 18745 ha' a çıkmıştır. 2000 yılına göre değişim % 25.24 dür. Şanlıurfa kent merkezinin kapladığı alan yaklaşık 5500 ha (550000 da) olduğu düşünülürse 17 yılda ovada neredeyse ikinci bir Şanlıurfa kent merkezi büyüklüğünde tarım alanı kaybı meydana geldiği görülecektir.

Tarımsal araziler üzerinde meydana gelen yapılaşmalar nüfus artışı ve ekonomik gelişme ile orantılı olarak düşünülmektedir. Çalışma alanı sınırları içinde 2000 yılında kadastral verilerin incelenmesi sonucu 2616 ha köy yerleşke alanı tespiti yapılmıştır. DSİ Genel Müdürlüğünün Harran Ovası sulama projesi kapsamında uyguladığı açık kanal sulama sistemi neticesinde, çalışma alanı sınırları içerisinde meydana gelen tarım alanı arazi kaybı, 11396.90 ha'dır.

Çalışmada yapılaşmaların ve diğer arazi sınıflarının ortaya çıkarılmasında geleneksel piksel tabanlı sınıflandırma ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemleri olmak üzere iki farklı sınıflandırma tekniği kullanılmış olup her iki teknikte sınıflandırmaların doğruluğu açısından karşılaştırılmıştır.

Her iki yöntemle elde edilen sınıflandırmalar gerçek görüntüler üzerinde arazi kullanımları beli olan rastgele belirlenen referans noktalar kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan test alanlarında elde edilen sonuçlara göre; Her iki yöntem, doğruluk açısından benzerlik gösterse de, nesne tabanlı sınıflandırma tekniğinin elde edilen istatistiklere göre daha doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Özellikle Akçakale test alanında görüleceği üzere farklı heterojen özelliklere sahip alanlarda, nesne tabanlı sınıflama tekniğinin daha doğru sonuç verdiği teyit edilmiştir. Bu çalışmada tarımsal alanlarda yapılaşma nedeniyle meydana gelen kayıpların ortaya çıkarılmasında CBS yöntemlerinin hızlı ve kolay bir şekilde kullanılabileceği ortaya koyulmuştur.

5.2. Öneriler

Uzaktan Algılama ve CBS uygulamalarının doğru ve güncel veri ile karar verme sürecinde en üst düzeyde fayda sağlaması nedeni ile yaygınlaştırılması gerektiği değerlendirilmektedir. Çalışmda ortaya konan tarım alanlarındaki işgaller, farklı zamanlardaki yüksek çözünürlüklü uydu verileri kullanılarak daha hızlı, verimli ve ekonomik şekilde belirlenebilmektedir. Kentsel yayılma alanlarının zamansal olarak tespiti, yapılaşmaya karşı hızlıca müdahalede bulunmayı sağlayacaktır.

Özellikle arazi kullanım ve yayılım alanlarının tespitindeki doğruluğun uygun sınıflama tekniğinin seçimi ile artırılacağı önerilmektedir. Nüfus artış oranının, ovadaki yapılaşma baskısını ne şekilde tetiklediği ile ilgili olarak bir çalışmanın ortaya koyulması gerekmektedir. Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar, ülke genelinde ve GAP projesi kapsamında daha sonra sulamaya açılacak alanlarda yapılacak planlamalarda dikkate alınarak arazi kayıplarını en aza indirecek çalışmalara katkılar sağlayacaktır. Ülkemizde sulamaya açılan ovalarda, artan gelir ve buna bağlı olarak sosyo-ekonomik gelişmenin yanında, artan nüfusun da göz önüne alınması gerekmektedir. Bu da verimli tarım arazilerinin kaybını önleyecek arazi kullanım planları, sulama projelerinin, kentsel ve kırsal planlamanın, beraber ve eş güdümlü yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Literatür çalışmaları ve bu çalışmada ortaya çıkan sonuç, bu tür çalışmaların ülke genelinde tespit edilmesi ve ona göre arazi koruma/yönetim politikalarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ovada tercih edilen sulama alt yapısının, büyük oranda arazi kayıplarına neden olduğu, bunun yerine yapılan kapalı/basınçlı sulama sistemleri ile daha az arazi kayıpları sağlanması mümkündür azalmıştır.

KAYNAKLAR

ALPHAN, H., 2003. Land-UseChange And Urbanization Of Adana, Turkey. Land Degrad Develop 14: 575–586.

ALPHAN, H. ve YILMAZ, K. T., 2005. Monitoring Environmental Changes in the Mediterranean Coastal Landscape: The Case of Çukurova, Turkey. Environmental Management, pp.607–619.

BELAY, A., 2014. Impact of Urban Expansion on the Agricultural Land Use a Remote Sensingand GIS Approach: A Case of Gondar City, Ethiopia. Internatıonal Journal of Innovatıve Research and Development Issue 6: 129-133.

BİLGİLİ A.V., AKIŞ, R., AYDEMİR, A., ÇULLU, M.A., H. M. ve VAN ES., 2006. The Prediction And Extraction Of Hill Slope Flow Path's And Ephemeral Gullies İn A Digitised Harran Watershed.pp.171-173.

DELEN, A. ve ŞANLI, F.B., 2017. Pamuk Ekili Alanların Nesne Tabanlı Sınıflandırma Yöntemi İle Belirlenmesi: Menemen Örneği. Journal of New Results in Engineering and Natural Science,6:1-8.

DOYGUN, H., ALPHAN, H. ve GURUN, K., 2008. Analysing urban expansionandland use suitability for the city of Kahramanmaraş, Turkey, and surrounding region. EnvironMonitAssess, 145:387–395.

FIRAT, O. ve ERDOĞAN, M., 2015. Nesne (obje) Tabanlı Sınıflandırma Tekniği ile Mıultispektral Hava Fotoğraflarından otomatik bina çıkarımı. TUFUAB VIII. Teknik sempozyomu. 21-23 mayıs 2015 Konya

GULGUN, B., YÖRÜK, İ., TURKYİLMAZ, B., BOLCA, M. ve GÜNEŞ, A., 2009. Determination of theef fects of temporal change in urban andagriculturallanduses as seen in theexample of thetown of Akhisar, using remote sensing techniques. Environ Monit Assess. 150:427–436

GÜLER, M.,YOMRALIOĞLU, T. ve REİS, S., 2007. Using Landsat data to determine landuse / land cover changes in Samsun, Turkey. Environ Monit Assess,127:155–167.

KALKAN, K., ve MAKTAV, D., 2010. Nesne tabanlı ve Piksel tabanlı sınıflandırma yöntemlerinin karşılaştırılması (İkonos örneği).

KELEŞ S., SİVRİKAYA, F., GÜNAY Ç. ve KÖSE S., 2008. Urbanization and forest cover change in regional directorate of Trabzon forestry from 1975 to 2000 using Landsat data. Environ Monit Assess. 140:1–14.

KURUCU, Y. Ve CHİRİSTİNA, N. K., 2008. Monitoring the impacts of urbanization and industrialization on the agricultural land an denvironment of the Torbali, Izmir region, Turkey. Environ Monit Assess. 136:289–297.

SABUNCU, A.ve SUNAR, F., 2017. Ortofotolar ile Nesne Tabanlı Sınıflandırma uygulması: Van-Erciş Deprem Örneği. Journal of Natural Hazards and Environment, 3:1-8.

SELİN Y. S. ve DOKER, M. F., 2016. Monitoring urban growth by using segmentation-classification of multispectral Landsat images in Izmit, Turkey. EnvironMonitAssess 188: 393

TANRİVERMİS, H., 2003. Agricultural landuse change and sustainable use of land resources in the mediterranean region of Turkey Journal of Arid Environments, 54:553–564.

AYDOĞDU, M., TARİNİ, M., AKÇAR, H. T. ve AYDEMİR A., 2009. Harran Ovasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama İle Tarım Arazilerinde Amaç dışı Kullanımın Tespiti. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 02-06 Kasım, İzmir, s.14-21

ZHONG T., HUANG X., YE L. ve SCOTT S., 2014 TheImpacts on IllegalFarmland Conversion of AdoptingRemote SensingTechnologyfor Land Inspection in China. Sustainability, 6:4426-4451

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aydın AYDEMİR

Uyruğu : T.C

Doğum Yeri ve Tarihi : ERZURUM / 1976

Telefon : (0) 543 873 99 61

E-mail : Ay2576@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl,	BitirmeYılı
Lise	: Meslek lisesi	1993
Üniversite	: Anadolu Üniversitesi – Kamu Yönetimi Bölümü Eskişehir/Merkez	2005
Üniversite MYO	: Harran Üniversitesi - Harita ve Kadastro Şanlıurfa/Haliliye	1998
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi- Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü ve Bitki Besleme Anabilim Dali	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Kurum/Kuruluş	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü	Şanlıurfa	Destekleme ve Arazi İşleri	Teknik Eleman	2000 - 2007
TKDK	Şanlıurfa	IPARD Destek	Uzman	2008 - 2009
Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müd.	Şanlıurfa	TAAD Şubesi Arazi Toplulaştırması	Teknik Eleman	2009 - 2012
Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müd.	Şanlıurfa	TAAD Şubesi	CBS İl Sorumlusu	2012 - 2014
Şanlıurfa Büyükşehir Bel.	Şanlıurfa	Kentsel Dönüşüm ve Gelişim	Şube Müd.	2014 - 2018

KATILDIĞI KONGRE VE EĞİTİMLER

1. Kırsal Kalkınma Projelerinde Köy yerleşim Alanları Ve imar Planlaması Eğitimi.
2. Arazi Kullanım Planlaması Eğitimi.
3. CBS ve Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanılması Eğitimi.
4. Arc GIS I-II Eğitimi.
5. 3D Analyst and Spatial Analyst Eğitimi.
6. Uydu Görüntüsü İşleme ve Tarımsal Alanlarda Kullanım Bilgilendirme Toplantısı.
7. Uluslar Arası Toprak Bilimi Kongresi.
8. CBS ve Uzaktan Algılama Çalıştay paneli.
9. TMMO Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi.
10. Gap Ekseninde Gelişen Değişen Hilvan Sempozyumu
11. Fatih Üniversitesi V.CBS kongresi
12. DSİ Sulama Tuzlanma Toplantısı
13. Eşleştirme Türkiye TR/2005/IB/AG/01 İl Koordinatörlükleri Personel Eğitimi

YAYINLAR

1- Bilgili A.V., Akış R., Aydemir A., Çullu M.A., Hareld M. Van Es The Prediction And Extraction Of Hill Slope Flow Path's And Ephemeral Gullies İn A Digitised Harran Watershed 2006

2- Çullu, M.A., Dinç, U., Karakaş, S., Aydemir.A., Aydoğdu. M., Şahin. Y.,Mayınlı alanların tarımsal kullanıma uygunluk potansiyelinin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknikleri kullanılarak Şanlıurfa ili örneğinde belirlenmesi, Uzaktan Algılama ve CBS çalıştay ve Paneli, İstanbul, 27-29-Kasım 2006.

3- Çullu, M. A., Karakaş, S., Dinç, U., Almaca, A., Aydemir., A. Şanlıurfa İlinde Yer Alan Mayınlı Alanların Olası Toprak Yetenek Sınıflarının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri Kullanılarak Belirlenmesi. HÜBAK projesi, 2004-2006

4- Karakaş, S., Çullu, M.A., Mermut. A. R., Aydemir.S., Aydemir. A., Aydoğdu. M., Şahin, Y. Determination of the Land Consolidation Effect on Agricultural Development by Using Geography Information Systemand Remote Sensing Techniques: A case study in the Harran Plain, 18.Internatıonal Soıl Meeting. Soil Sustaining Life on Earth Managing Soil and Technology, Sanlıurfa/ Turkey,

5- Karakaş, S. Çullu, M.A. Aydemir.A. Şahin.Y. M, Dikilitaş., Harran Ovasında Sulamanın Toprak Tuzluluğu Ve Bitkisel Verim Kayıplarına Olan Etkisinin Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemi Teknikleri Kullanılarak Tahmini. GAP V. Tarım Kongresi Şanlıurfa, 2007.

6- Kıratoğlu A., Aydemir A., Benek S. Balkı Köyüne (Hilvan) ait Toprak Endeks Haritalarından Faydalanılarak Yapılan Analiz ve Sonuçlar. Şanlıurfa 2008

7- Benek S., Aydemir A., Uras Z. A Model Towards Creating Database in Agriculture Through GIS: Village of Guzel (Şanlıurfa) case. ICGIS 2008 ISTANBUL-TURKEY.

8 - Bilgili, A.V., Cullu, M. A. , van Es, H., Aydemir, A and Aydemir, S. 2011. 'The Useof Hyperspectral Visible and Near Infrared Reflectance Spectroscopy for the Characterization of Salt-Affected Soils in the Harran Plain, Turkey, Arid Land Research and Management, 25: 1,
19 - 37.
9 - Bilgili, A.V., Cullu, M.A., Aydemir, S., Aydemir,A., Almaca, A. 2012. Probability Mapping of Saline and Sodic Soils in the Harran Plain Using a Non-Linear Kriging, Technique.8th International Soil Science Congress on "Land Degredation and Challenges in Sustainable Soil Management" 15- 17 Mayıs 2012. Çeşme-İzmir.
10 - M. A. Cullu, A. V. Bilgili, A. Almaca, A.R. Ozturkmen, A. Aydemir, S. Aydemir, M. Aydoğdu, Y. Şahin, S. Karakaş Dikilitaş, A. R. Mermut. Mapping of Salt Affected Lands
Using Combination of Remote Sensing, GIS and Classical Methods: A Case Study in the Harran Plain. 8th International Soil Science Congress on "Land Degredation and Challenges in Sustainable Soil Management" 15- 17 Mayıs 2012. Çeşme-İzmir.
11 - A.V. Bilgili, M.A. Cullu, A. Aydemir, V.Turan, O.Sönmez, S.Aydemir ve C.Kaya.
2010. Multivariate geostatistical methods for mapping soil salinity. International Soil Science Congress on "Management of Natural Resources to Sustain Soil Health and Quality".Ondokuz Mayıs University Samsun-Turkey. May 26-28. 2010.