

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yakup Kenan KOCA

**QUICKBIRD UYDU VERİLERİ KULLANILARAK ZİRAAT FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA UYGULAMA ÇİFTLİĞİ ARAZİLERİNİN GÜNCEL ARAZİ
KULLANIM HARİTASININ OLUŞTURULMASI**

TOPRAK ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**QUICKBIRD UYDU VERİLERİ KULLANILARAK ZİRAAT FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA UYGULAMA ÇİFTLİĞİ ARAZİLERİNİN GÜNCEL ARAZİ
KULLANIM HARİTASININ OLUŞTURULMASI**

Yakup Kenan KOCA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

Bu tez 27/04/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği/Oy Çokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza:.....	İmza:.....	İmza:.....
Prof. Dr. Suat ŞENOL	Doç. Dr. Süha BERBEROĞLU	Doç. Dr. A. Oğuz DİNÇ
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz **Toprak** Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2004-YL41

Not: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirimlerin, Çizelge, Şekil ve Fotoğrafların kaynak olarak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**QUICKBIRD UYDU VERİLERİ KULLANILARAK ZİRAAT FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA UYGULAMA ÇİFTLİĞİ ARAZİLERİNİN GÜNCEL ARAZİ
KULLANIM HARİTASININ OLUŞTURULMASI**

Yakup Kenan KOCA

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

Danışman: Prof Dr. Suat ŞENOL

Yıl: 2006, **Sayfa:** 46

Jüri: Prof. Dr. Suat ŞENOL

Doç. Dr. Süha BERBEROĞLU

Doç. Dr. A. Oğuz DİNÇ

Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği arazilerinin güncel arazi kullanım haritaları oluşturulmuş ve daha önce hava fotoğrafı kullanılarak yapılan çalışma güncellenmiş ve farklılıklar araştırılmıştır.

Çalışma alanına ait güncel arazi kullanım haritalarının oluşturulmasında kullanılan 14 Ağustos 2004 tarihli sayısal uydu verilerinden pankromatik ve çok bantlı görüntüler karşılaştırılarak 0.6m. çözünürlüğünde pan-sharpened görüntü elde edilmiştir. Göz yorumu ile belirlenen arazi kullanımları, arazi kontrolleri ile doğrulanarak CORINE göre değerlendirilmiştir. 1996 yılından bu yana kampüs alanında gerçekleşen arazi örtü tiplerindeki değişimler bu çalışma ile ortaya çıkarılmıştır. Bu veriler daha sonra yapılacak olan diğer çalışmalarda da kullanılabilir olacaktır.

Çalışma sonucunda, çözünürlüğü yüksek olan uydular ile arazi kullanımlarına yönelik çalışmalarda daha ayrıntılı ve kartoğrafik olarak doğru sonuçların elde edilebileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: QuickBird, Çukurova Üniversitesi, Arazi kullanımı, CORINE

ABSTRACT
MSc THESIS

**CREATED CURRENT LAND USAGE MAP FOR THE LANDS OF
OBSERVATION AND APPLICATION FARM OF AGRICULTURE
FACULTY BY USING QUICKBIRD SATELLITE DATAS**

Yakup Kenan KOCA

DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Suat ŞENOL

Year: 2006, **Pages:** 46

Jury: Prof. Dr. Suat ŞENOL

Assoc. Prof. Süha BERBEROĞLU

Assoc. Prof. A. Oğuz DİNÇ

In this study, current land use maps were created and the study that was made by air photography was updated for the Observation and Application Farm of Agriculture Faculty in Çukurova University.

The pan- sharpened image of 0.6m. resolution was obtained by matching the panchromatic and multispectral images that were taken by the digital satellite data of 14 August 2004 which used to obtain current land use maps of the study area. The land use determine with visual interpretation, confirmed with area control according to CORINE. The changes in the land cover types since 1996 this are also stuiied. These datas can be useful for other studies.

As a result of the study, it was put forward that more detailed and true as cartographic datas can be obtained by the usage of high resolution satellite for area studies.

Key words: OuickBird, Çukurova University, Land Use, CORINE.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında çok değerli bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen ve beni her zaman doğrulara yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Suat ŞENOL' a, Sayın Dr. Mahmut DİNGİL' e, Sayın Dr. M. Eren ÖZTEKİN' e, Toprak Bölümü Prof. Dr. Ural DİNÇ Uzaktan Algılama Laboratuvarı elemanlarına ve çalışmam süresince arazi bilgilerinden yararlandığım Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nin tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Çalışmamı destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Uzaktan Algılama.....	4
2.2. Arazi Kullanım Haritalarında Sayısal Uydu Verilerinin Kullanılması.....	5
2.3. Türkiye’ deki Uydu Verileri İle İlgili Çalışmalar.....	8
2.4. Yüksek Çözünürlüklü Uydu Verileri İle Yapılan Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve METOD	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metod.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	21
4.1. Çalışma Alanına Ait Güncel Arazi Kullanımları ve CORINE Göre Arazi Kullanım Sınıfları.....	21
4.1.1. Yapay Yüzeyler.....	21
4.1.1.1. Şehir Yapısı.....	21
4.1.2. Tarım Alanları.....	22
4.1.2.1. Tarla Tarımı Alanları.....	23
4.1.2.1.(1). Sulanmayan İşlenen Araziler.....	23
4.1.2.1.(2). Geçici Sulanan Araziler.....	23
4.1.2.2. Sürekli Ürünler.....	24
4.1.2.2.(1). Bağlar.....	24
4.1.2.2.(2). Meyve Bahçeleri.....	24

4.1.2.2.(2).a. Turunçgiller.....	24
4.1.2.2.(2).b. Diğer Bahçe Bitkileri.....	24
4.1.2.2.(3). Zeytin Bahçeleri.....	24
4.1.2.3. Meralar.....	24
4.1.3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar.....	25
4.1.3.1. Ormanlar.....	25
4.1.3.1.(1). Geniş Yapraklı Ormanlar.....	25
4.1.3.1.(2). Kozalaklı Ağaç Ormanları.....	25
4.1.3.1.3. Yeni Ağaçlandırma Alanları.....	25
4.1.3.2. Az veya Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar.....	25
4.1.4. Su Varlığı.....	25
4.2. Arazi Kullanımlarında 1996-2004 Yılları Arasında Meydana Gelen Değişimler.....	26
4.3. Çalışma Alanı Arazi Örtü Tiplerinden Spektral Yansıma Karakterleri.....	30
4.6. QuickBird Uydu Verilerinin Arazi Kullanımlarının Tanımlanmasına Elverişliliği.....	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	46
EKLER.....	

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 2.1. CORINE Göre Üç Farklı Ayrıntı Düzeyindeki Yeryüzü Örtü Tipleri ve Harita Sembolleri.....	7
Çizelge 3.1. QuickBird Uydusunun Teknik Özellikleri.....	17
Çizelge 3.2. MSS ve PAN Görüntüleme Özellikleri.....	17
Çizelge 4.1. 2004 Yılına Ait Arazi Kullanımları ve Kapladıkları Alan.....	22
Çizelge 4.2. CORINE Göre İşletme Alanı Arazi Kullanımları.....	23
Çizelge 4.3. 1996 Yılı ve 2004 Yılı Arazi Kullanımlarının Karşılaştırılması.....	27
Çizelge 4.4. Bazı Arazi Kullanımlarına Ait Yansıma Değerleri.....	31
Çizelge 4.5. Bazı Bitkilerin Ortalama Yansıma Değerleri.....	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 2.1. Aynı Alana Ait Farklı Çözünürlükteki Uydu Verilerinin Karşılaştırılması.....	14
Şekil 3.1. Çalışma Alanı Uydu Görüntüsü.....	15
Şekil 3.2. Çalışmada İzlenen Yol ve Yöntemler.....	19
Şekil 4.1. 1996 ve 2004 Yıllarına Ait Arazi Sınırından Bir Kesit.....	28
Şekil 4.2. Toprak Bölümü Deneme Alanı.....	29
Şekil 4.3. Aynı Alanın 1996 Hava Fotoğrafı ve 2004 Uydu Görüntüsü..	30
Şekil 4.4. Bazı Bitkilerin Ortalama Yansıma Grafiği.....	33
Şekil 4.5. İşletme Alanına Ait Landsat ve QuickBird Uydu Verileri.....	35
Şekil 4.6. Turunçgil Alanından Bir Görünüş.....	36

1. GİRİŞ

Yaşam için gerekli olan ihtiyaçlar sağlanırken insanoğlunun önüne birçok problem çıkmaktadır. İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda nüfus artışı ve yaşam standartlarının giderek yükselmesi, doğal kaynakların özellikle tarım topraklarının sanayileşme, plansız kentleşme, turizm gibi sektörlerce işgalini ve diğer yanlış kullanımları gündeme getirmiştir. Canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için mutlak gerekli olan toprakların nitelik ve niceliğinde olumsuz yöndeki değişimler ise, bu kaynakların verimliliğinin azalmasına veya tamamen kaybolmasına neden olmaktadır. Karşılaşılan bu problemlerin çözümü için her ülkenin varolan doğal kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirebilmesi gerekmektedir (Vural, 1997).

Yer kabuğu üzerindeki aktiviteler içerisinde en dinamik olanları arasında “Arazi Kullanımı” gelmektedir. Ayrıca arazi kullanım haritaları her türlü planlama ve karar verme aşamalarında ilgili kişi ya da kurumların elinde bulunması zorunlu olan temel veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Mevcut doğal kaynakların daha etkin kullanımı ve tarım topraklarının amaç dışı kullanımlarının engellenebilmesi amacıyla arazi kullanım planlamaları yapılmaktadır. Burada ilk adım arazinin güncel durumunun belirlenmesi olmalıdır. Nitekim, arazinin şimdiki durumu bilinmeden arazinin kullanımına yönelik yanlışlıkları saptamak mümkün olamamaktadır.

Araziye gidilerek, kullanımı farklı olan her alanı veya bitkiyi tarlada görerek, bitki türlerinin, ekiş alanlarının belirlenmesi veya arazi kullanım haritalarının hazırlanması uzun zaman almakta ayrıca fazla miktarda iş gücü gerektirmektedir. Buna karşılık, bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler yanı sıra yersel ayırım gücü giderek artan uyduların uzaya gönderilmesi, uydu verileri kullanılarak yapılan araziler hakkında bilgi üretme çalışmalarının yaygınlaşmasına ve doğruluk derecesinin giderek artmasına neden olmuştur (Wasten ve Frazee, 1973).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), yeryüzü ile ilgili araştırmalarda tüm gereksinimler için günümüzde en ideal metod olarak karşımıza çıkmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi genel olarak konumsal bilgi sistemlerinin üst basamağında yer alır. Araştırma ve karar vermeye yardımcı olma, coğrafi olarak oluşturulmuş çok farklı içerikte bilgilerin elde edilmesi, işlenmesi ve hizmete sunulması için tasarım olan

CBS veri sağlamada, depolamada, işlenmesinde ve yayınlanmasında sağladığı kolaylıklar nedeniyle son 10-15 yıl içerisinde hızla geliştirilmiş ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur (Burrough, 1986). Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri yeryüzü objeleri hakkında yapılan her türlü çalışmada kullanılan sistemlerin ayrılmaz iki önemli unsuru haline gelmiştir.

Uzaktan Algılama, objelerle fiziksel değinimde bulunmaksızın herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçümlerle objeler hakkında bilgi edinme bilim ve sanatı şeklinde tanımlanmaktadır (Curron, 1985). Uzaktan algılama, arazi çalışmalarını en aza indirgenerek doğal kaynaklar veya yeryüzü objeleri hakkında güncel ve sağlıklı bilgi üretilmesine imkan sağlayan tekniklerin en önemlisidir. Yakın zamanda, böyle çalışmalara yönelik olarak geleneksel hava fotoğraflarının sınırlı olanaklarıyla yetinilmeyip, çok geniş alanları daha çabuk ve ayrıntılı biçimde algılayan yeni uzaktan algılama gereç ve teknikleri kullanılmaya başlanmıştır.

Uzaktan Algılama tekniklerini en çok kullanan bilim dallarının başında tarım alanı gelmektedir. Bunun ana nedenlerinden birisi bitki büyüme periyodunda düzenli olarak sağlanan bilgilere duyulan gereksinimdir. Tarım Bilimi, bitki, toprak ve iklim gibi tarımla ilgili objelerin devamlı izlenmesini gerektiren dinamik bir sistemdir. Bu tür veriler ise ancak uzaktan algılamanın çağdaş ve gelişmiş teknolojilerin kullanılması sonucu sağlanabilir. Ayrıca yeryüzünde tarımın geniş alanlarda uygulanması uzaydan sağlanan veri toplama işlemlerinin önemini daha da artırmaktadır. Yeryüzü objeleri içerisinde uzaktan algılama yöntemleri ile en kolay ve sağlıklı olarak incelenip, tanımlanması mümkün olan bitki örtüsüdür. Bundaki en önemli etken bulutsuz günlerde algılayıcı olan uydu ile tanımlanan bitki örtüsü arasında görüntüyü engelleyecek herhangi bir nesnenin bulunmamasıdır (Şenol, 1986; Dinç ve ark, 2001).

Uydular tarafından düzenli aralıklarla yeryüzünün hemen her yerinden algılamalarla elde edilen sayısal veriler, insan gözünden daha duyarlı olup gözün algılama yapamadığı kızılötesi bölgede de objeler arasındaki farklılıkları ayırt etme olanağı vermektedir. İçinde bulunduğumuz dönemde uydu görüntülerinde meydana gelen en önemli gelişme; arazideki ayırma gücünün pankromatik görüntülerde 0.6m. ve çok bantlı görüntülerde 2.44m.'ye kadar inmiş olmasıdır.

Çukurova Üniversitesi, 1973 yılında kurulmuş olup ana yerleşkesi 22.000 dekar arazi üzerine kurulu olan Balcalı Kampüs'ü Adana şehrinin hemen kuzeyinde ve şehir merkezinden 10 km uzaklıkta bulunan her yönüyle seçkin bir kampüstür. Arazinin geneline %1–3 eğime sahip deniz terasları hakimdir. Bununla birlikte eğimli teras yamaçları, nehir terasları, aluviyal taban araziler ve vadi taban dolguları fizyografik üniteleri de mevcuttur (Özbek ve ark. 1974).

Gerek hayvansal gerekse bitkisel üretimin oldukça yüksek olduğu Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde yapılmakta olan ve ileride yapılacak olan çalışmalarla ilgili olarak arazi kullanımlarının bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğine ait Güncel Arazi Kullanım Haritalarının üretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda arazi kullanımlarının saptanması ve 1996 yılından bugüne kadar olan dönemde arazi kullanımı bakımından ne gibi değişikliklere uğradığının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç için 0.6m. pankromatik ve 2.44m. çok bantlı gibi son derece yüksek ayırım gücü ile çalışmalarda yeni olanaklar sunan QuickBird sayısal uydu verileri kullanılmıştır. Ayrıca piyasadaki yersel ayırım gücü en yüksek olan QuickBird uydu verilerinin kullanılmasındaki amaç, büyük ölçekli arazi kullanım haritalarının yapılmasında sağladığı kolaylıklar ve verilerin amaç için uygunluğunu ortaya konulmaya çalışmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Uzaktan Algılama

Tarihsel olarak uzaktan algılama insanoğlunun dünyaya gelişiyle birlikte ortaya çıkmıştır. En önemli uzaktan algılayıcı insanoğlunun kendisidir. İnsanoğlu gözleri sayesinde bulunduğu ortamı izleme olanağına sahiptir. Bu izleme zamanla çevrede olup bitenlere yönelik olmuştur. Çevredeki değişimleri de izleme imkânına sahip olan insanlar doğada var olan olayları ve doğadaki zamansal olarak değişimleri de gözleme imkânına sahiptirler. Bilinen en eski ve doğal algılayıcı olarak insan gözünü kabul ettiğimizde uzaktan algılama tekniği sanıldığı kadar yeni bir dönem değildir. Yaklaşık 2000 yıl kadar önce Roma Döneminde, insanların maden yerlerini belirlemek amacıyla karların öncelikli olarak eridiği yerleri ilk uzaktan algılama olarak tanımlanabilir.

Uzaktan algılama zaman içerisinde belirli dönemlerden ve ilerlemelerden geçmiştir. En önemli dönem fotoğrafın icat edilmesi ile başlamış olup teknolojik gelişmelerle birlikte zaman içerisinde hızlanarak değişime uğramıştır. Bilinen ilk fotoğraf Gaspard F. Tournachon tarafından 1858 yılında 80 m. yükseklikteki balondan çekilmiştir. Uçağın 1903 yılında icadı ile birlikte fotoğrafların kullanılması uzaktan algılama alanına yeni bir boyut kazandırmıştır. Gerçek anlamda uzaktan algılama 1909 yılında Wilbur Wright tarafından bir uçak kullanılarak ilk defa sıralar halinde hava fotoğrafı çekimiyle başlamıştır (Önder, 1990).

20. yüzyılın ilk yarısındaki I. ve II. Dünya Savaşları sırasında hava fotoğrafçılığı istihbarat amaçlı kullanılmış, II. Dünya Savaşı sırasında False Colour (kamuflej çözücü) fotoğrafların ve Radar'ın icadıyla da bugünkü anlamda uzaktan algılamaya ilk adımlar atılmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısında ise Çok Bantlı Algılama Sistemi (MSS) nin geliştirilmesi, uzaktan algılamanın birçok sahaya uygulanma olanağını sağlamıştır (Sesören, 1999).

Uzaktan algılamanın hızlı bir şekilde gelişimiyle birlikte tarım amaçlı kullanımı da oldukça gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Özellikle son yıllarda uydulardaki yersel ayırım gücünün artmasıyla birlikte arazi kullanımlarına yönelik çalışmalar artmış ve bu çalışmalar doğruluklarının yüksek oluşuyla birlikte zamandan da

tasarruf edilmesini sağlamaktadır.

2.2. Arazi Kullanım Haritalarında Sayısal Uydu Verilerinin Kullanılması

Shimodo ve ark. (1988), Landsat TM ve SPOT uydu verilerinin arazi örtüsü sınıflandırılmasını araştırmışlardır. Spot HRV ve Landsat TM verileri için bir konvansiyonel sınıflandırıcının arazi örtüsü veya arazi kullanım sınıflandırma kapasiteleri, yer ayırımları ve uzaysal özelliklerin kullanımı açısından değerlendirilmiştir. Sınıflandırma sonuçların doğruluğu bir digital arazi kullanımı test bölgesi verileri yardımı ile değerlendirilmiştir.

Griffits (1988), görüntü farklılaşması vasıtasıyla Landsat TM ve Spot uydu görüntüleri ile kent içindeki arazi değişimlerini ve dağılımlarını gözlemlemiştir. Landsat TM ve Spot görüntüsündeki kent içindeki arazinin görüntüsünün yorumlanmasının araştırma bölgesindeki şehir içindeki değişimlerin tahmini hesaplamasını yapmada en başarılı yol olduğu anlaşılmış, bununla beraber bölgesel ve milli ölçeklerde şehir içindeki değişimleri haritalamak için daha otomatikleştirilmiş tekniklere ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Toulhous ve ark. (1990), Yunanistan'ın Batı Messio bölgesinde yaptıkları çalışmada Spot ve Landsat TM verilerini kullanarak arazi kullanım haritasını hazırlamışlardır. Çalışma alanlarının false- color bileşimleri hazırlandıktan sonra yeryüzeyi sınıflarının spektral, jeomorfolojik ve geometrik verileri temin edilmiş ve araziye haritalamak için ton, spektral karakterler ve tekstür kullanılmış ve yapılan çalışmanın doğruluk paylarının %87 olduğu belirlenmiştir.

Ormsby (1990), Washington DC bölgesinde doğal objeleri insan yapısı objelerden Landsat TM verilerini kullanarak ayırt etmeye çalışılmıştır. Objelerin birbirinden farklı yansıma özelliğinden faydalanılarak bitki örtüsü, insan yapısı ve karışık araziler olmak üzere 3 farklı arazi örtü tipi belirlemiştir.

Thomson (1991), İngiltere'nin Kuzey Wales bölgesindeki düz ve dik eğimli arazilerin Landsat TM'den alınan görüntülerini multitemporal ve multispektral olarak karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda gölgeli ve dik eğimli arazilerde supervised metodunun yetersiz kaldığını ve düz arazilerde ise yeterli sonuç verdiğini görmüştür. Ayrıca, bitki örtüsünün dağılımına ait yansımanın da farklılığa yol

açtığını belirtmiştir.

Panigrahy ve Harihar (1992), Hindistan' ın Orissa bölgesinde Landsat TM verilerinin farklı kombinasyonlarını kullanarak çeltik yetiştirilen arazilerin diğer bitki türlerinden ayırım doğruluğunu saptamışlardır. Alan tanımlama amacıyla 1/18.000 ölçekli IR hava fotoğrafları kullanarak 1/5.000 ölçekli yer haritaları hazırlamıştır.

King (1993), ılıman tropik bölgelerin arazi kullanım haritalaması ve arazi sistemleri için uydu görüntülerinin stereoskopisi, spektral dizilim ve yer ayırımlarının değerleri üzerine bir çalışma yapmıştır.

Ram ve Kolarkar (1993), Hindistan'da Arid Rajasthan bölgesindeki arazi kullanımından kaynaklanan değişiklikleri, arazi kontrolü ve yardımcı bilgiler tarafından desteklenen çok zamanlı uzaktan algılanmış verileri kullanarak detaylı ve yarı detaylı seviyede tanımlayıp haritalamışlardır.

Cover (1994), CORINE programı, doğal çevrede meydana gelen olaylardan, yapılan işlemler sonucu biyosferde meydana gelen değişimlerden gerek bu işle uğraşanların; gerekse politika oluşturanların haberdar olmaları amacı ile Avrupa Topluluğu'na üye ülkeler tarafından geliştirilmiştir. CORINE programını kullanmaktaki amaç, topluluğa üye olan tüm ülkelerdeki arazi kullanımlarını bir bütünlük içerisinde olmasını sağlamaktır. CORINE göre arazi örtü tipleri üç farklı düzeyde giderek artan ayrıntıya yer verecek şekilde düzenlenmiş ve buna göre haritalama lejantı oluşturulmuştur (Çizelge 2.1).

Jhonson (1994), Spot sayısal uydu verilerini kullanarak yaptığı çalışmada heterojen alanlarda sınıflamanın tam bir ayırım vermediğini; ancak, istenilen objeler dikkate alınarak segmentlere ayrıldığında sınıflamanın daha doğru olduğunu saptamışlardır.

Laba ve ark. (1997), tarafından Dominik Cumhuriyeti Neo-tropikal olan Los Haitises ulusal parkının çevre planlaması ve işletmesine yardım etmek amacıyla, tarımsal uygulama farklılığı içeren ve parkın bir bölümünde bulunan Yuna Nehri su yatağının aşağı kısımlarında arazi örtüsü değişim analizi yapılmıştır.

Binh ve ark. (2005), Vietnam, Cai-Nuoc bölgesinde 1968 ile 2003 yılları arasında arazi kullanımlarında meydana gelen değişimleri belirlemişlerdir. Bu amaçla 1968 tarihli hava fotoğrafları, 1997–1998 tarihli Spot Uydu Görüntüsü ve

2003 Landsat uydu verilerinden yararlanılmıştır. Çalışma sonunda yıllar itibari ile arazi kullanımındaki değişimler belirlenmiş olup şimdiki arazi kullanımı 15 arazi kullanım örtü tipi ile tanımlanmıştır.

Çizelge 2.1. Corine göre üç farklı ayrıntı düzeyindeki yeryüzü örtü tipleri ve harita sembolleri (Cover, 1994)

Düzy 1	Düzy 2	Düzy 3
1. Yapay Yüzeyler	1.1. Şehir Yapısı	1.1.1. Devamlı şehir yapısı
		1.1.2. Devamlı olmayan şehir yapısı
	1.2. Endüstriyel, ticari ve taşıma birimleri	1.2.1. Endüstriyel veya ticari
		1.2.2. Karayolu, demiryoluna bağlı limanlar
		1.2.3. Liman alanları
		1.2.4. Hava alanları
	1.3. Maden, çöp ve inşaat alanları	1.3.1. Maden alanları
		1.3.2. Çöp boşaltım alanları
		1.3.3. İnşaat alanları
	1.4. Tarım dışı yapay yeşil alanlar	1.4.1. Yeşil yerleşim alanları
		1.4.2. Spor ve dinlenme alanları
2. Tarım Alanları	2.1. Tarla tarımı alanları	2.1.1. Sulanmayan işlenen araziler
		2.1.2. Geçici olarak sulanan
		2.1.3. Çeltik tarlaları
	2.2. Sürekli ürünler	2.2.1. Bağlar
		2.2.2. Meyve bahçeleri
		2.2.3. Zeytin bahçeleri
	2.3. Meralar	2.3.1. Meralar
	2.4. Heterojen tarım alanları	2.4.1. Yıllık bitkiler ile geçici bit. varlığı
		2.4.2. Karışık kùltivasyon desen
		2.4.3. Tarım ürünleri ile kaplı araziler
		2.4.4. Orman tarımı arazileri

Çizelge 2.1. Corine göre üç farklı ayrıntı düzeyindeki yeryüzü örtü tipleri ve harita sembolleri (Cover, 1994)(devam)

3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar	3.1. Ormanlar	3.1.1. Geniş yapraklı ormanlar
		3.1.2. Kozalaklı ağaç ormanlar
		3.1.3. Karışık ağaç ormanları
	3.2. Fundalık veya otsu bitkilerin karşım alanları	3.2.1. Doğal çayır
		3.2.2. Fundalık
		3.2.3. Tek hücreli vejetasyon
		3.2.4. Geçici orman- çalılık
	3.3. Az veya hiç bitki içermeyen çıplak alanlar	3.3.1. Sahil kumu ve kum düzlükleri
		3.3.2. Çıplak kayalık
		3.3.3. Zayıf bitki örtüsü alanları
		3.3.4. Yanmış alanlar
		3.3.5. Buzullar ve kar düşen alanlar
4. Su Altında Kalmış İç Alanlar	4.1. Su ile kaplı iç alanlar	4.1.1. İç bataklıklar
		4.1.2. Bataklıklar
	4.2. Su altında kalmış kıyı alanları	4.2.1. Tuzlu bataklıklar
		4.2.2. Tuzlu alanlar
		4.2.3. Deniz baskısı altındaki alanlar
5. Su Varlığı	5.1. İçsel su alanları	5.1.1. Su yolları
		5.1.2. Su toplulukları
	Deniz suyu	5.2.1. Kıyı lagünleri
		5.2.2. Göller
		5.2.3. Deniz ve okyanuslar

2.3. Türkiye deki Uydu Verileriyle İlgili Çalışmalar

Dinç (1980), Türkiye’de üç farklı bölgede (Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu) belirlenen test alanlarında yaptığı çalışmada Landsat 1 uydusu çok bantlı MSS görüntülerini yorumlamış ve daha önce yapılan yoklama toprak haritaları ile karşılaştırmıştır. Yapılan bu çalışma sonucu, Karadeniz bölgesindeki yoğun bitki örtüsünden dolayı, Landsat verilerinin kullanılmasında büyük sınırlamalar olmakla beraber, diğer bölgelerde kullanıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Dinç ve Yeğingil (1981), Landsat verilerini kullanarak Çukurova Bölgesinde 1980 yılında meydana gelen Ceyhan ve Seyhan nehirlerinin taşkın alanlarının belirlenmesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu şekilde çok önemli bir sorun olan taşkın alanlarının belirlenmesinde uydu verilerinin kullanılmasının alansal olarak doğru sonuç verdiğini ve daha ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

Sarı (1987), Landsat'ın 5. ve 7. bantları ile çalışmış ve bu etüd çalışmasının sonucunu klasik yöntemlerle yapılmış olan toprak haritası ile karşılaştırmış ve sonuçta verilerin %80.6 oranında uyduğunu, serilerin %9.6 olarak birbirlerine karışma oranının olduğunu ve sınıflandırılmayan alanların ise %9.8 oranında olduğunu belirtmiştir. Arid bölgelerde ve geniş arazilerde daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Peştemalcı (1987), 1985'de Çukurova bölgesinde meydana gelen don olayının narenciye bahçelerine olan etkilerinin incelemiştir. Dondan etkilenen narenciye bahçeleri tespit edilmiş ve sonuç olarak uydu verilerinin soğuk hava koridorlarını belirlemede de kullanışlı olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (1989), uydu verilerini kullanarak Ceylanpınar topraklarının detaylı toprak haritasını yapmıştır. Elde edilen görüntülerde arazi ile görüntü büyük oranda uyum sağlamış, özellikle topografya, toprak rengi ve ana materyalinin bu uyumda çok etkili olduğunu belirtmiştir.

Yalçın (1993), Landsat verilerini kullanarak Çukurova Bölgesi arazi kullanım haritalarının hazırlanması üzerine bir araştırma yapmış ve çalışma alanına ait görüntülerden arazi kullanımlarını %93 doğrulukla tespit etmiştir.

Şenol (1994), Spot uydu verileri ile Göksu Deltası'na ait tarımsal kullanıma uygunluk sınıflamasını hazırlamışlardır. 1992 yılı Ağustos ayında alınmış bir görüntü üzerinde tarım arazileri ve kullanım şekilleri, tuzlu-bataklık ve kumul araziler ile bunların alt sınıfları, yol, kanal ve yerleşim yerleri belirlenmiştir.

Aykurt (1995), 1986 tarihli Landsat uydu verilerinden yararlanarak KKTC Güzelyurt bölgesinin arazi kullanım haritasını çıkartmıştır. Bu çalışma sonucu 10 çeşit arazi kullanımı tespit edilmiş olup zenginleştirilmiş görüntü, unsupervised görüntü ve arazi kontrolleri bir arada kullanılarak orta ölçekte şimdiki arazi kullanım haritasını hazırlamıştır.

Dinç ve ark. (1995), Spot uydu verilerini kullanarak Göksu Deltası Arazi Kullanım haritasını hazırlamışlardır. Yeşil, kırmızı ve yakın infrared band verilerinden zenginleştirme ve unsupervised sınıflama ile elde edilen görüntülerle birlikte arazi kontrolleri yapılarak şimdiki arazi kullanım haritasını oluşturmuşlardır.

Sarı ve ark. (1996), Antalya-Belek yöresinde 12.500 hektarlık alanda yanlış arazi kullanımlarını tespit etmiş ve ideal arazi kullanımına yönelik önerilerde bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada mevcut arazide 10 adet arazi kullanımı belirlenmiştir.

Vural (1997), Doğu Akdeniz kıyı bölgesinde yerel ayırım gücü 30x30 m. olan uydu verilerini kullanarak Mersin ve çevresinin CORINE programı çerçevesinde arazi kullanım haritasını yapmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda zenginleştirilmiş görüntü ve arazi kontrolleri kullanılarak orta ölçekte şimdiki arazi kullanım haritasını hazırlamıştır.

Çullu ve Gündoğan (1997), çalışmalarında iki zamanlı sayısal uydu verileri kullanarak Şanlıurfa ili Bozova ilçesinin mevcut arazi kullanım durumlarını belirlemişlerdir. Nisan ve Ağustos aylarına ait Landsat uydu verilerinden yararlanarak yapılan bu çalışmada mevcut arazi kullanımları ve yayılım alanları belirlenmiştir.

Altınbaş ve ark. (1999), Büyük Menderes Havzası batı bölümü içerisinde kalan arazilerin toprak özellikleri ve arazi kullanım şekillerini incelemiş ve toprak taksonomisi ile arazi kullanım haritalarının yapılabirliğini araştırmışlardır. Toprak haritalama çalışmalarında Mayıs, bitki örtüsü çalışmalarında ise Mayıs ve Ağustos ayı Landsat 5 TM uydu görüntüleri kullanılmıştır.

Alpaslan ve Divan (2001), uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin son otuz yıldır birbirlerinden bağımsız olarak hızlı gelişmeler gösteren, günümüzde ise birleşik bir teknoloji olarak birlikte kullanılarak şehir planlaması, arazi kullanım planlaması, güncel yol ağlarının haritalanması, ürün yetiştirmeye elverişli bölgelerin belirlenmesi vb. konularda birçok soruna çözümler getiren iki teknoloji olduğunu belirtmiş ve yaptıkları çalışmada, her iki teknolojiyi kısaca tanıtarak, birlikte uygulamalarından örnekler vermişlerdir.

Doygun ve ark. (2003), Kıyı bölgelerindeki arazi örtüsü/alan kullanımı

(AÖ/AK) değişimleri ve değişimlerin kıyı zonunda oluşturduğu etkiler Burnaz kıyı kumullarında incelemiştir. 1972–2000 yılları arasındaki AÖ/AK değişimleri hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri ile belirlenmiştir. 1972 yılındaki arazi örtüsü sayısallaştırılması siyah-beyaz monoskopik hava fotoğrafları ile güncel arazi örtüsü istatistikleri ise 2000 yılında kaydedilen Landsat ETM+ uydu görüntüsünün kontrollü sınıflamasından derlenmiştir. Arazi örtüsü haritasının üretilmesi için Maksimum Olabilirlik sınıflayıcısı kullanılmıştır. 1972 ve 2000 yılları arasında kıyı kumulları %6.7, kumul vejetasyonu %85 ve tarım alanları %12 oranında artarken sazlık bataklık alanlar %57 oranında azalmıştır. Yazlık konutların kapladığı alanlar ise 10 kat kadar artmış olduğu yapılan çalışmada tespit edilmiştir.

2.4. Yüksek Çözünürlüklü Uydu Verileri ile Yapılan Çalışmalar

Yüksek çözünürlüklü uydu verileri ile yapılan çalışmalar belirtilirken özellikle 1 m. pankromatik ve 4 m. çok bantlı çözünürlüğe sahip olan Ikonos ile 0.6m. pankromatik ve 1 m. çok bantlı çözünürlüğe sahip olan QuickBird uydu verileri ile yapılan çalışmalara değinilecektir.

Zhou ve Li (2000), Ikonos uydu görüntüsünden yer noktalarının doğruluğunun değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Kontrol noktaları ve yer kontrol noktalarının görüntü ölçüm hataları üzerine etkisini belirtip, yer noktalarının geometrik doğruluğunu düzeltmek için bazı öneriler ve tavsiyeler açıklanmıştır.

Van Der Sande (2001), Ikonos uydu verilerini kullanarak nehir taşkın zararının belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Taşkın alanlarının tayin edilmesi için 3 farklı arazi kullanım haritası (CORINE, LGN3 PLUS, Ikonos) kullanılmış olup, karşılaştırma sonucu yalnızca Ikonos uydu verilerinin taşkın zararının tayin edilmesine uygun olduğu belirlenmiştir.

Travaglia ve ark. (2001), uzaktan algılama ve GIS aracılığıyla Bulgaristan'ın arazi örtüsü veri tabanının hazırlanması ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada Bulgaristan topraklarının yönetimi ve kalkınma planlaması için gerekli olan arazi kullanım haritalarını oluşturmuşlardır. Böyle haritalarının ölçeğinin detaylı bilgilerin elde edilmesini sağlayacak kadar büyük olması ve sonraki planlamalar,

istatistikler ve bölgesel değerlendirmelere izin vermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada özellikle üzüm alanlarının tespit ve değerlendirilmesinde Ikonos uydu verileri kullanılmıştır.

Umezaki ve ark. (2002), Ikonos uydu verilerini kullanarak Çin ülke sınırları içerisinde bulunan bir alanın arazi örtüsü ve arazi kullanım haritasını oluşturmuşlardır. Bu çalışmanın sonucunda arazi kullanım haritalarının oluşturulmasında bu uydunun yeterince detaylı bilgi içerdiğini saptamışlardır.

Güneş ve ark. (2002), Fırat Üniversitesi Kampus Bilgi Sistemi oluşturmak için 2002 yılında bir alt yapı projesi oluşturmuş ve hazırlamıştır. Projenin amacı Fırat Üniversitesi mevcut tesislerini bilgisayara ortamına aktarmak, tesislere daha verimli, güvenli, kontrollü kullanabilmek ve her türlü alt yapı ve personel bilgilerine hızla ulaşabilmektir. Bu amaçla Fırat üniversitesi kampüs sahasını kapsayan QuickBird uydu görüntüsü temin edilmiştir.

Berberoğlu ve ark. (2003), Doğu Akdeniz Bölgesindeki sahil kumullarında tarımsal yayılım sonucunda arazi örtüsü/arazi kullanımı yıllar itibari ile değişimlerinin saptanmasına yönelik yaptıkları çalışmada 1976 tarihli hava fotoğrafları ve 2002 tarihli Ikonos uydu verileri kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda tarım alanlarının son yıllarda aşırı şekilde genişlediğini ve 1976 yılında kıyı kumul ve kumul vejetasyonu olarak tanımlanan yaklaşık 2.000 hektarlık alanın tarıma açılmış olduğu belirlenmiştir.

Çelik ve ark. (2004) tarafından Urla, İzmir kentsel alanının QuickBird uydusu tarafından çekilmiş çok bantlı görüntüleri kullanılarak arazi örtüsü belirlenmiştir. Ardından 1996 tarihli hava fotoğrafları da kullanılarak sayısal yükseklik modeli (DEM) elde edilmiştir. Daha sonra bir pilot bölgedeki planimetrik objeler sayısallaştırılarak alanın şimdiki arazi kullanımı belirlenmiştir.

Atatanır (2004), Ikonos uydu verilerini kullanarak Ege Bölgesi Karpuzlu Ovasında yaptığı çalışmada yüksek çözünürlüklü uydu verilerinin detaylı toprak haritalarının hazırlanmasında sağladığı faydalardan söz etmiştir. Özellikle Ikonos uydu görüntülerinin yorumu ile elde edilen taslak haritalarında doğruluk oranının oldukça yüksek olduğu belirtilmiş ve bu özellikteki uyduların detaylı toprak etüd haritalama çalışmalarında en fazla zaman alan sınırların belirlenmesi işlemini

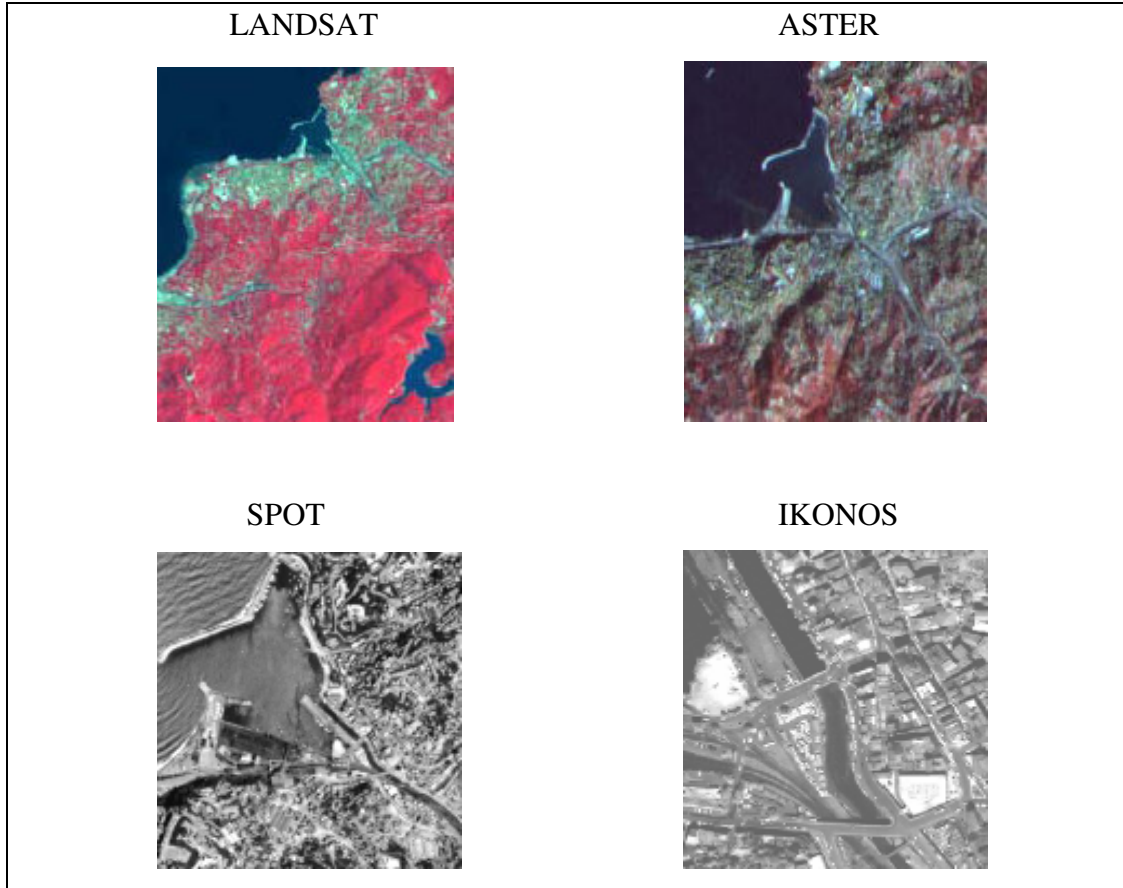
oldukça kısaltarak çalışma süresini büyük oranda azalttığından bahsetmiştir.

Yang ve ark. (2004), Güney Texas'a ait 2003 yılı uydu görüntüsü ile yaptığı çalışmada QuickBird uydu verilerinin pamuk ekili alanlarda kullanılabilirliği üzerine bir araştırma yapmıştır. Özellikle unsupervised sınıflama ile pamuk üretim seviyeleri etkileyici bir şekilde tanımlanabilinmiştir.

Musaoglu ve ark. (2005), farklı tarihli uydu görüntüleri ve bu görüntülerden elde edilen sonuçlar ile İstanbul Anadolu Yakası'ndaki orman alanlarındaki zamana bağlı olarak değişimleri belirlemiştir. Farklı tarihlerdeki her görüntü için arazi kullanımları belirlenmiştir. Sonuç olarak Anadolu Yakası'ndaki arazi kullanımları tümüyle belirlenmiştir.

Özfidan ve ark. (2005), yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin karşılaştırılmasına yönelik yaptıkları çalışmada Zonguldak'a ait farklı çözünürlükteki uydu görüntülerinin sağladıkları bilgi içeriklerini analiz etmişlerdir (Şekil 2.1). Bu çalışmanın sonucunda Landsat uydu görüntülerinin 1/100.000 ölçekli, SPOT-5 ve IRS-1C uydu görüntülerinin 1/50.000 ölçekli, Ikonos uydu görüntülerinin 1/10.000 ölçekli topoğrafik harita yapımı için uygun olduğu belirtilmiştir. QuickBird uydu verilerinin ise diğerlerine oranla daha ayrıntılı bilgi içerdiği ve 1/5.000 ölçekli bir topoğrafik haritanın bilgi içeriklerini verebildiği belirtilmiştir.

Karakış ve ark. (2005), Zonguldak bölgesini kapsayan QuickBird uydu görüntüsü üzerine yaptıkları çalışmada birçok farklı sınıfı içeren bölge seçilerek segmentlere ayırmış, görüntü üzerinde bu segmentleri uygun sınıflara atayabilecek fonksiyonları belirlemiştir. Aynı yere ait 1/1.000 ölçekli haritalarla doğruluk karşılaştırması yapılmıştır.



Şekil 2.1. Aynı alana ait farklı çözünürlükteki uydu verilerinin karşılaştırılması (Özfidan, 2005)

Bunlar dışında yapılan çalışmalardan biri de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Merkezi tarafından yürütülen ve henüz yayın haline getirilmemiş olan bir çalışma da vardır. Bu çalışmada Türkiye zeytin üretiminin %86'sını karşılayan Ege ve Marmara bölgesinden seçilen bir alanda zeytin ağaçlarının sayımı ve veri tabanının oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma Balıkesir-Burhaniye'de yürütülmüştür. Bu amaçla Haziran 2004 tarihli QuickBird uydu görüntüsü alınmış olup bölgedeki tüm zeytin alanları tespit edilmiştir. Veriler sonuç raporu olarak sunulmuştur.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Çalışma $35^{\circ} 20' 35''$ - $35^{\circ} 23' 55''$ Doğu boylamları ile $37^{\circ} 00' 30''$ - $37^{\circ} 04' 05''$ Kuzey enlemleri arasında kalan toplam 13.961 dekarlık Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde yürütülmüştür. Tanımlanan bu alan Adana ili Yüreğir ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Çalışma Alanı Uydu Görüntüsü

Çalışmada temel veri olarak, 14 Ağustos 2004 tarihli QuickBird (PAN + MSS) uydu görüntüleri kullanılmıştır. 0.6m. çözünürlüğe sahip pankromatik ve 2.44 m. çözünürlüğe sahip çok bantlı görüntüler kullanılmıştır. Ayrıca önceki arazi kullanım durumunu belirlemek amacıyla çalışma alanına ait daha önce yapılmış olan ÇÜZİDSA VER-96 (Şenol ve ark., 1996) raporu kullanılmıştır. Laboratuar çalışmalarında uydu görüntülerinin işlenmesi, kullanıma hazırlanması ile ilgili çalışmalar ERDAS Imagine 8.4 yazılımı ile, vektörel verilerle ilgili çalışma aşaması ise ArcView 3.2 ile yürütülmüştür.

QuickBird uydusu yeryüzüne ticari görüntü gönderen uydular içerisinde en hassas olanıdır. Uyduya ait teknik özellikler Çizelge 3.1 de verilmiştir (Nik İnşaat, 2005). QuickBird verisinden, pankromatik band için 0.6 m.'lik (nadir) çözünürlükte, çok bantlar içinse 2.5 m.'lik (nadir) çözünürlükte görüntüler elde edilmektedir. Standart işlemli ürünler için, pankromatik 0.7m (0.73 m.-30° off-nadir) çözünürlük ve çok bantlı görüntüler ise 3.0m (2.9m.-30° off-nadir) çözünürlük sunmaktadırlar. Uyduya ait Pankromatik ve çok bantlı görüntü özellikleri Çizelge 3.2 de verilmiştir (Nik İnşaat, 2005). QuickBird bir görüntüyü (17 km. x 17 km.) kabaca 4 saniyelik bir sürede algılamaktadır. Ayrıca uydunun bulunduğu alçak yükseklik ve arttırılmış hızı, görüntünün doğruluğu, gibi etkenleri olumsuz etkilememekle beraber, alçak yükseklik, coğrafik konum doğruluğunu (geolocation accuracy) arttırmaktadır.

Çok bantlı görüntülerin uzaysal çözünürlükleri QuickBird uydusu için 2.44 m. ile 2.88 m. arasında değişmektedir. Bunun sebebi çekimin dik ya da açılı oluşundan kaynaklanmaktadır. Uydunun yeryüzünü en dik açıdan çektiği durumda görüntü çözünürlüğü en üst düzeyde iken çekim açısı değiştikçe bu çözünürlük düşmektedir. Pankromatik görüntüler içinde aynı durum söz konusu olup 0.6m. ile 0.7m. arasında değişmektedir.

Çizelge 3.1. QuickBird uydusunun teknik özellikleri (Nik İnşaat, 2005)

Uydu Adı	QuickBird
İşletmeci	DigitalGlobe
Fırlatılma Tarihi	18 Ekim 2001
Tasarım Ömrü	5 Yıldan Fazla
Toplam Kütle	1314 kg.
Ana Yapının Boyutları	Uzunluk: 3.04 m.
Yörünge Özellikleri	Güneş Eş zamanlı
Yörünge Yüksekliği	450 km
Yörünge Eğimi	97.2 Derece
Yörünge Periyodu	93.5 Dakika
Tekrarlama Periyodu	1-3.5 Gün
Veri İletim hızı	320 Mbit/sn.
Algılayıcıları	Çokspektrumlu Tarayıcı (MSS)
	Pankromatik Sensör (PAN)

Çizelge 3.2. MSS ve PAN görüntüleme özellikleri (Nik İnşaat, 2005)

EM Bölge	Band No ve Band Genişliği (mikron)	Uzaysal Çözünürlük	Radyometrik Çözünürlük
Görünür Mavi	1 (0.45-0.52)	2.44-2.88 m.	11 bit
Görünür Yeşil	2 (0.52-0.60)	2.44-2.88 m.	11 bit
Görünür Kırmızı	3 (0.63-0.69)	2.44-2.88 m.	11 bit
Yakın Kızılötesi	4 (0.76-0.90)	2.44-2.88 m.	11 bit
Pankromatik	5 (0.52-0.90)	61-72 cm.	11 bit

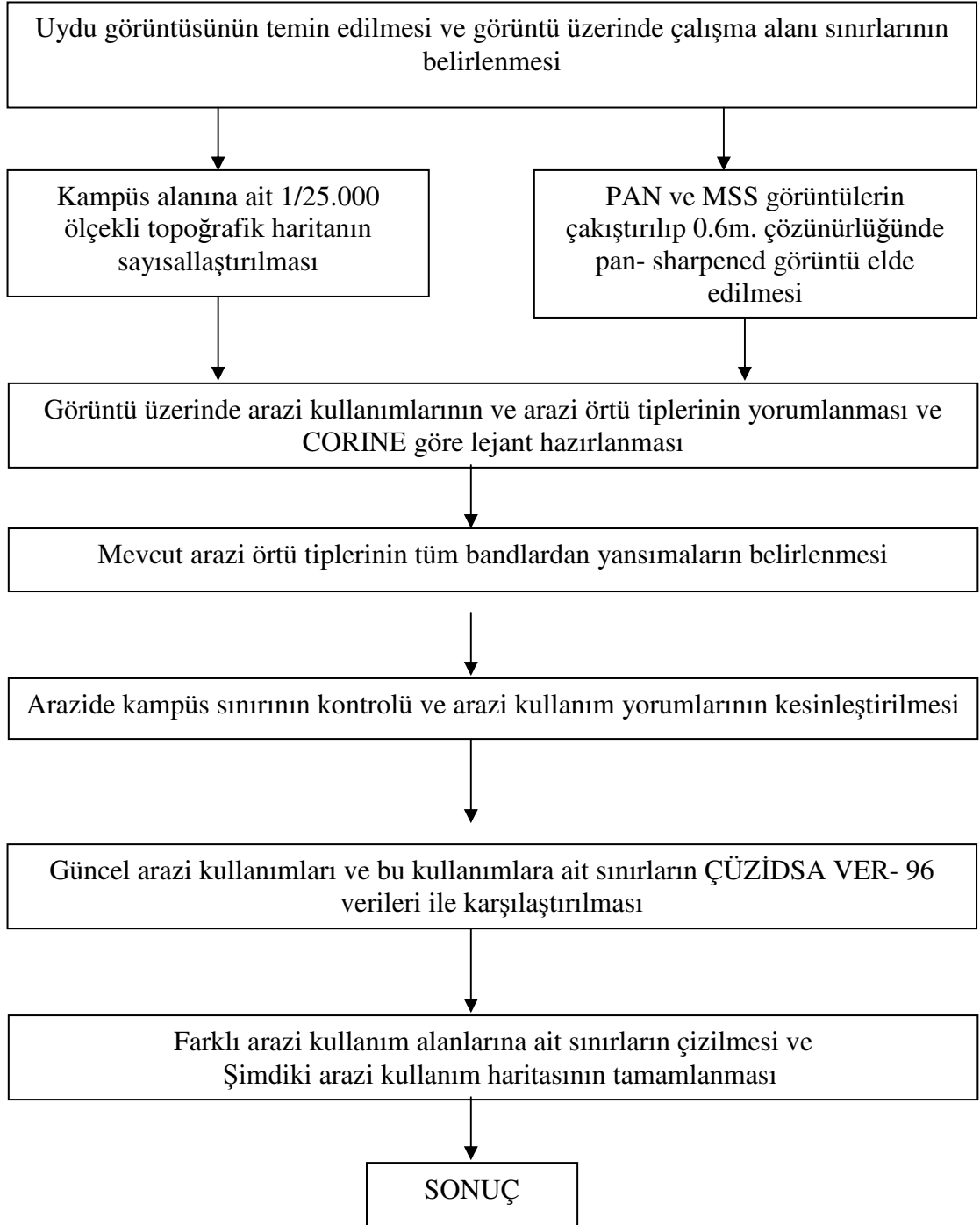
3.2. Metod

Çalışma ile ilgili olarak izlenen yol ve yöntemler Şekil 3.2 de verilmiştir. Çalışmada en yakın tarihli arşiv verisi olan yüksek çözünürlükte uydu verisi olarak 14 Ağustos 2004 tarihli QuickBird uydu verisinin varlığı tesbit edilmiş ve satın alınmıştır. Hemen ardından 2.44 m. çözünürlüğe sahip çok bantlı görüntü ile 0.6m

Çözünürlüğe pankromatik görüntüler üst üste çakıştırılarak ERDAS programında Cubic Convolution ile çalışma alanına ait 0.6m. özünürlükte pan-sharpened görüntü elde edilmiştir (ERDAS Imagine, 1999). Uydu görüntüsünün temin edilmesi ile görüntü üzerinde çalışma alanının sınırları belirlenmiş ve arazi kullanımları ve arazi örtü tipleri, görüntü üzerinde yorumlanarak arazi hakkında ilk veriler değerlendirilmiştir. Diğer yandan kampus alanına ait çok uygun olmayan ancak eldeki tek veri kaynağı olan 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita taratılıp sayısallaştırılarak ArcView 3.2 programı yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Uydu görüntüsünün bir düzlemde temsil edilebilmesi, diğer görüntülerle uyumlu olması ve bir haritayla bütünlük sağlamaları açısından geometrik olarak düzeltilmeleri için yapılan rektifikasyon (ERDAS 8.4, 1999) işlemi, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadan yararlanılarak yapılmıştır. Rektifikasyon işleminde uydu görüntüsü üzerine rahatlıkla bulup tanımlanacak noktaların seçimine özen gösterilmiştir. Yer kontrol noktaları olarak özellikle yolların kesişme noktaları ve uydu görüntüsünde de oldukça rahat belirlenebilen bina köşeleri ve saat kulesi seçilmiştir. Bu noktaların koordinatları topoğrafik haritalardan okunarak ERDAS ortamına manuel olarak girilmiş ve geometrik düzeltme işlemleri tamamlanmıştır.

Çalışmada kullanılacak en uygun bant kombinasyonunun belirlenmesinde ise görüntüye ait farklı bantlardan yansıyan değerler göz önüne alınarak arazinin doğal haline en yakın kombinasyonlar belirlenmiştir. Uydu verisine ait 4 bant kombinasyonundan doğala en yakın olan ve arazi kullanımları ile arazi örtüsünü daha belirgin bir şekilde değerlendirilebileceği 4 (0.76–0.90 μ , 2 (0.52–0.60 μ , 1 (0.45–0.52 μ) bant kombinasyonu kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Çalışmada izlenen yol ve yöntemler

Uydu görüntüsü yardımı ve arazi çalışmaları sonucu belirlenen arazi kullanımlarından mısır, bağ, narenciye, orman, toprak yüzeyi, su yüzeyi ve asfalt yol gibi çeşitli arazi kullanımı ve arazi örtü tiplerine ait ayrı ayrı tüm bandlarda Maksimum, Minimum, Ortalama Yansıma ve Standart Sapma değerleri belirlenmiş ve çizelge haline getirilmiştir.

Çalışma alanına ait görüntü üzerinde belirlenen kampüs sınırlarının kontrolü ve arazi kullanımlarına ait yorumların kesinleştirilmesi amacıyla araziye çıkılmıştır. Bu arazi çalışmasında özellikle daha önceden yapılmış olan ÇÜZİDSA VER-96 (Şenol ve ark., 1996)'da belirlenen arazi kullanımları ile mevcut kullanımlar arasındaki farklılıklar ve değişimler gözlemlenmiş olup bu değişimler ERDAS programı yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Arazi gözlemleri sonucu elde edilen arazi kullanımları ve arazi örtü tipleri bilgisayar ortamında sınırları çizilmiş olup her kullanım ve her arazi örtü tipinin kapladığı alan ayrı ayrı belirlenmiş ve hesaplanmıştır. Arazi kullanımları ve arazi örtü tipleri alan (poligon) olarak, yollar ise çizgi (line) olarak sayısallaştırılmıştır. Sonuçta çalışma alanının Corine (Cover, 1994; Vural, 1997) lejantına dayanan ancak daha fazla ayrıntıya yer veren arazi kullanım haritası hazırlanmıştır. Arazi çalışması sonucunda her kullanım için sınırlar kesinleştirildi ve 1996 yılında hazırlanan raporda verilen arazi kullanımları ve bu kullanımlara ait alansal veriler ile güncel arazi kullanımları ile yine bu kullanımlara ait alansal veriler karşılaştırılmış ve arazi kullanımları arasındaki değişimlerin nedenleri açıklanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çalışma Alanına Ait Güncel Arazi Kullanımları ve CORINE göre Arazi Kullanım Sınıfları

Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinin 2004 yılı itibari ile arazi kullanımları ve kapladıkları toplam alan belirlenmiştir. Tarım alanlarının en önemli kısmını tarla bitkilerinden buğday ve bahçe bitkilerinden turunçgil üretim alanları oluşturmaktadır. Bölüm deneme alanları ise 1.277 da. lık bir alan kaplamaktadır. Sulama yapılan alanlar içerisinde yağmurlama ve salma sulama yapılan alanların toplamı 3.300 da. olarak tespit edilmiş olup bunun içerisinde en önemli alanı turunçgile ait kullanım alanları oluşturmaktadır. Sulamanın yapılmadığı alanlar ise 4.450 da. olarak belirlenmiş olup bu alanda en önemli yer kaplayan arazi kullanımı sulanmayan tarla alanlarıdır. Toplam 135 da. lık bir alana sahip olan bina komplekslerinde ise en fazla alan Araştırma ve Uygulama Çiftliği İşletme Müdürlüğü ve atölyelerine aittir. Bunun yanı sıra diğer kullanımlar olarak belirtilen alanların kapladığı alan ise 2.425 da. dır.

Araştırma sonunda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde güncel arazi kullanımları (Çizelge 4.1) verilmiştir. İşletmeye ait arazi kullanımları incelenip CORINE göre değerlendirildiğinde tüm düzeylerde arazi kullanımları aşağıda verilmiş olup (Çizelge 4.2) CORINE göre güncel arazi kullanım haritası Ek 1 de gösterilmektedir.

4.1.1. Yapay Yüzeyler

4.1.1.1. Şehir Yapısı

Bu kategori içerisinde devamlı şehir yapısı olarak belirtebileceğimiz alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar özellikle Araştırma ve Uygulama Çiftliği Müdürlüğü'ne ait bina ve işletme atölyeleri ve bölüm deneme alanları binalarıdır. Bunun dışında CORINE göre diğer yapay yüzey çalışma alanında bulunmamaktadır.

Çizelge 4.1. 2004 yılına ait arazi kullanımları ve kapladıkları alan

Tarım Alanları	Toplam Alan (da)	Şehir Yapısı	Toplam Alan (da)
Buğday	3.080	Şarapçılık ve Peynircilik Binası	15
Fiğ+Tritikale	873	Boş bina	10
Nohut	178	Konukevi	26
Tritikale	357	İşletme Müdürlüğü ve Atölyeler	64
Mısır	1.093	Atık Demirbaş alanı	12
Araştırma Bağı	74	Benzin Deposu	3
Üretim Bağı	56	Paketleme Binası	5
Zeytinlik	118		
Altıntop	329	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	
Bademlik	42	Ormanlık Alan	19
Mandarin	234	Yeni Ağaçlandırma Alanı	38
Mandarin+Limon Kompleksi	43	Bahçe Yanı Ağaçlandırma	98
Portakal	112	Fundalık ve Çalılıklar	1.875
Limon	165		
Işınlama Parseli	9	Su Varlığı	32
Deneme Alanı	9	Bölüm Deneme Alanları	
Koleksiyon 1	51	Küçük ve Büyükbaş	1456
Koleksiyon 2	56	Tavukçuluk	100
Koleksiyon 3	36	Arıcılık	15
Koleksiyon 4	11	Tarım Makinaları	13
Koleksiyon 5	30	Bitki Koruma	75
Ara Anaç	7	Tarımsal Yapılar ve Sulama	75
Anaç 1	12	Bahçe Bitkileri	276
Anaç 2	15	Süs Bitkileri	61
Limon+Altıntop	23	Su Ürünleri	42
Feijoa	3	Tarla Bitkileri	226
Avokado	7	Toprak	99
Kivi	10	Pamukçuluk	164
Pikan Cevizi	42		
Seleksiyon 1	11		
Seleksiyon 2	27		
İstimlak Bahçe	31		
Bahçe Yanı Boş Alan	228		
Meralar	1.247		

4.1.2. Tarım Alanları

CORINE göre bu grup içerisinde tarla tarımı alanları, sürekli ürünler, meralar ve heterojen tarım alanları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde özellikle tarıma elverişli alanlar ve sürekli ürünler işletme alanında oldukça geniş bir yer kaplamaktadır.

Toplam tarım alanları 7.750 dekar olup bunun 3.300 dekarında sulama imkanı bulunurken 4.450 dekarında sulama yapılamamaktadır.

Çizelge 4.2. CORINE Göre İşletme Alanı Arazi Kullanımları

Düzy 1	Düzy 2	Düzy 3	Düzy 4
1. YAPAY YÜZEYLER	1.1. Şehir Yapısı	1.1.1. Devamlı Şehir Yapısı	
2. TARIM ALANLARI	2.1. Tarla Tarımı Alanları	2.1.1. Sulanmayan İşlenen Araziler	
		2.1.2. Geçici Sulanan Araziler	
	2.2. Sürekli Ürünler	2.2.1. Bağlar	
		2.2.2. Meyve Bahçeleri	2.2.2.1. Turunçgiller
		2.2.3. Zeytinlikler	2.2.2.2. Diğer Bahçe Bitkileri
	2.3. Meralar	2.3.1. Meralar	
3. ORMAN VE YARI DOĞAL ALANLAR	3.1. Ormanlar	3.1.1. Geniş Yapraklı Ormanlar	
		3.1.2. Kozalaklı Ağaç Ormanlar	
	3.3. Az veya Hiç Bitki İçermeyen Alanlar	3.3.3. Zayıf Bitki Örtüsü Alanları	
5. SU VARLIĞI	5.1. İçsel Su Alanları	5.1.2. Su Toplulukları	

4.1.2.1. Tarla Tarımı Alanları

4.1.2.1.(1). Sulanmayan İşlenen Araziler

İşletme arazisi içerisinde sulanmadan işlenen araziler oldukça geniş bir alan kaplamaktadır. Özellikle buğday, fiğ, tritikale, nohut yetiştiriciliğini amaçlayan arazi kullanım alanlarında sulama yapılmamaktadır. Yaklaşık 4.450 dekar olarak belirlenen sulanmadan işlenen araziler içerisinde en önemli alanı 18 parselde ekili olan buğday almaktadır. Sulanmadan işlenen araziler içinde yer alan nohut parseli de arazinin kuzey doğusunda 2 parselde yer almaktadır.

4.1.2.1.(2). Geçici Sulanan Araziler

İşletme sınırları dahilinde geçici olarak sulanan araziler de bulunmaktadır. Mısır özellikle bu grup içinde yer almaktadır. Özellikle işletmenin güney doğusunda yer alan 5 parselde üretimi yapılmaktadır.

4.1.2.2. Sürekli Ürünler

Bu grupta bağlar, zeytin bahçeleri ve meyve bahçeleri yer almaktadır.

4.1.2.2.(1). Bağlar

Bahçe şubesine ait 2 adet bağ bulunmaktadır. Toplam alanı 130 da. olan bu alanlardan biri üretim amaçlı diğer parsel ise deneme amaçlı olup bağ ile ilgili tüm çalışmalar bu parselde yürütülmektedir. Araştırma bağında sulama yapılırken üretim amaçlı olan bağ parselinde sulama yapılmamaktadır.

4.1.2.2.(2). Meyve Bahçeleri**4.1.2.2.(2).a. Turunçgiller**

Turunçgil çeşitlerinden altıntop, mandarin, portakal, limon ve anaç parselleri, seleksiyon ve koleksiyon parselleri, mutasyon çalışmaları için kullanılan ışınlama parseli bu grup içerisinde yer alır.

4.1.2.2.(2).b. Diğer Bahçe Bitkileri

Özellikle adaptasyon çalışmalarının yapıldığı alanlardır. Fejioa, kivi, avokado, pikan cevizi gibi bazı çeşitlerinde he üretimi hem de deneme çalışmaları bu alanlarda yürütülmektedir.

4.1.2.2.(3). Zeytin Bahçeleri

Toplam alanı 118 dekar olarak belirlenen zeytin parseli işletmenin güneyinde yer almaktadır.

4.1.2.3 Meralar

Eğimli alanlarda kısa boylu yem bitkilerinin, hayvanları otlatmak amacı ile yetiştirildiği bir arazi kullanım türüdür. İşletme alanının kuzey ve doğusunda yer almaktadır. Bu alanlar konum itibari ile büyükbaş hayvan işletmelerine daha yakın bir alanda bulunmaktadır.

4.1.3. Orman ve Yarı Doğal Alanlar

Bu alan içerisinde geniş ve iğne yapraklı ormanlar ve zayıf bitki örtüsü alanları bulunmaktadır.

4.1.3.1. Ormanlar

4.1.3.1.(1). Geniş Yapraklı Ormanlar

Bu grup içerisinde incelenecek en önemli arazi kullanım türü okaliptuslardır. Özellikle işletmenin doğusuna doğru yer alan göletler ve ahırlar civarında bulunmaktadır.

4.1.3.1.(2). Kozalaklı Ağaç Ormanlar

Özellikle çam ve selvi ağaçlarından oluşan bu grup işletmenin batısında bulunmakla birlikte yer yer tüm işletme alanında mevcuttur. Genellikle erozyona uğrama riski olan araziler bu amaçla kullanılmakta olup bodur bitki toplulukları ile karışık olarak da bulunmaktadır.

4.1.3.1.(3). Yeni Ağaçlandırma Alanları

Bu alanlar yeni ağaçlandırma alanları niteliğinde ve dikilen fidanların henüz ağaca dönüşmediği alanlar olarak tanımlanabilir. Bu alanların yansıma değerleri diğer orman alanlarından farklıdır. Çünkü bu alanlardan, yansıma değerine, ağaçlar arasında kalan toprak faktörünün etkisi daha fazladır.

4.1.3.2. Az veya Hiç Bitki İçermeyen Çıplak Alanlar

Bu alanlar işlemeli tarımın mümkün olmadığı alanlar olarak değerlendirilmektedir. Bunda en büyük etken eğimdir. Özellikle sel yarıntılarının olduğu ve toprak işlemenin mümkün olmadığı alanlardır.

4.1.4. Su Varlığı

Bu sınıf içerisinde tanımlanan yalnızca iki adet küçük su topluluğu bulunmaktadır. İşletmenin kuzeyinde yer alan bu iki su topluluğu toplam 32 da. alana sahip olup sulama amaçlı olarak kullanılmaktadır.

4.2. Arazi Kullanımlarında 1996- 2004 Yılları Arasında Meydana Gelen Değişimler

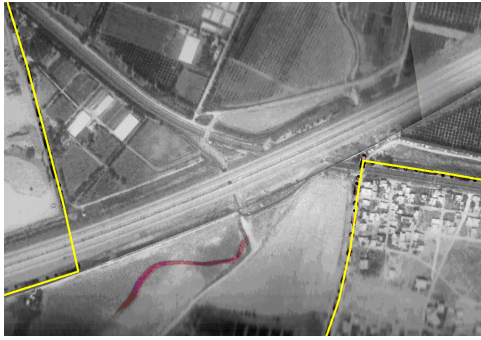
1996 yılında arazi kullanımları ile güncel arazi kullanımlarını karşılaştırdığında alanlar içerisinde kimi küçük çapta kimi büyük çapta değişimler göze çarpmaktadır (Çizelge 4.3). Kimi arazi kullanım alanları artarken kimi arazi kullanım alanları da azalmış; kimi alanlarda ise değişim olmamıştır. İşlenen araziler 1996 yılında 7.645 da. iken güncel arazi kullanımında 8.619 da. olarak belirlenmiştir. Buna karşın işlenmeyen araziler ise 3.071 da. dan 1.875 da. a gerilemiştir. 1996 yılında işlenmeyen arazilerin bir kısmı işlemeli tarıma aktarılırken bir kısmı da bölüm deneme alanları olarak değerlendirilmiştir. Bu alanlardan biri de arıcılık deneme alanıdır. 1996 yılında arıcılık deneme alanı olarak kullanılan alan 4 da. iken bu alan güncel arazi kullanımında ise 15 da. dır. 1996 yılına ait arazi kullanımlarında işlenmeyen alan olarak verilen arazilerin bir kısmı da güncel arazi kullanımında büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği alanı olarak değerlendirilmektedir. Bölümlere ayrılan deneme alanları da zaman içerisinde değişmiştir. Genellikle bu değişim artma yönündedir. Örneğin bitki koruma bölümü deneme alanı 68 dekardan 75 dekara, toprak bölümü deneme alanı 42 dekardan 99 dekara çıkarılmıştır. Buna karşın bazı alanlar değişmemiş; bazı alanlar ise azalmıştır. Alansal değişimlerin gözlendiği diğer bir arazi kullanım türü de Turunçgil deneme alanlarıdır. Özellikle alternatif ürünlere ayrılan alanlarda artma belirlenmiştir. Altıntop, limon, mandarin, portakal alanlarında azalırken, bunun yerine kivi, feijoa, avokado gibi tropikal meyvelere ait deneme parselleri kurulmuştur. 1996 yılı arazi kullanımları belirlenirken karışık narenciye olarak adlandırılan alanlar bu çalışmada ayrı ayrı değerlendirilmiş ve her birine ait kullanım alanı ayrı şekilde verilmiştir. Karışık narenciye alanları içerisinde seleksiyon, koleksiyon, ışınlama, anaç parselleri bulunmaktadır. Su alanı olarak tanımlanan gölet ise 22 da. dan 32 da. a çıkmıştır.

Çizelge 4.3. 1996 yılı ve 2004 yılı arazi kullanımları karşılaştırması

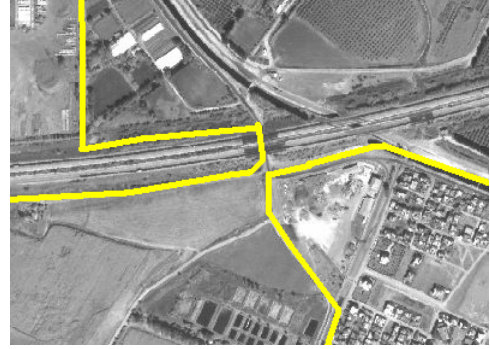
Arazi Kullanım Şekli	1996 yılı (da)	2004 yılı (da)	Arazi Kullanım Şekli	1996 yılı (da)	2004 yılı (da)
İşlenen Arazi (sulu+kuru tarım)	7.645	8.619	Altıntop	329	329
İşlenmeyen Arazi	3.071	1.875	İstimplak bahçe	45	31
Küçük ve Büyükbaş Hayvancılık	22	1456	Limon	195	165
Arıcılık	4	15	Mandarin	285	234
Tarım makineleri	24	13	Portakal	163	112
Bitki Koruma	68	75	Bademlik	55	42
Tarımsal Yapılar ve Sulama	72	75	Bağ	229	130
Bahçe Bitkileri	160	276	Kivi	2,6	10
Süs Bitkileri	44	61	Pikan cevizi	48	42
Su Ürünleri	42	42	Yenidünya	41	44
Tarla Bitkileri	241	226	Zeytin	119	118
Toprak	42	99	Su alanı	22	32

1996 yılında yapılan çalışma ile güncel arazi kullanımların belirlendiği bu çalışma arasındaki farkların diğer bir nedeni de her iki çalışmada kullanılan kartoğrafik materyallerin farklı olmasıdır. 1996 yılında hava fotoğrafı kullanılırken 2004 yılına ait arazi kullanımlarının belirlenmesinde QuickBird uydu verileri kullanılmıştır. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait toplam alanın belirlenmesinde de QuickBird uydu verilerinin kullanılması ile hata payı hemen hemen sıfıra yaklaşmaktadır. Özellikle hava fotoğrafı kullanılarak yapılan ÇÜZİDSA VER-96 raporunda belirlenen alan ile QuickBird kullanılarak hazırlanan güncel arazi kullanımını belirleyen bu çalışma da belirlenen alan ile arasında da farklar bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni hava fotoğraflarının rektifiye edilmemiş olmasıdır. QuickBird gibi çözünürlüğü çok yüksek olan uydular ile yapılan çalışmalarda ölçek hatası olamamakla birlikte yeryüzü objelerinin tamamının belirgin bir şekilde görünmesinden dolayı sınır çizimleri ve alan hesaplamalarında hata yapma oranı çok düşüktür. Görüntü ve ölçekten yola çıkılarak yapılan alan hesaplamalarında hava fotoğraflarında bu hata ölçeğe bağlı olarak daha da göze çarpmaktadır.

ÇÜZİDSA VER-96 raporunda verilen alan ile şimdiki arazi kullanımının belirlendiği bu çalışmada belirlenen alan arasındaki farklardan biride arada geçen zamandan dolayı işletmeye ait olan sınırlarında değişmesidir. Alansal olarak değişim özellikle otoban köprüsü altından geçtikten sonra köprü ile Su Ürünleri Deneme alanı arasındaki alanda oldukça belirgindir. Şekil 4.1a’ da görüldüğü gibi 1996 yılındaki sınır daha geniş bir yay çizmekteydi ve bu alan buğday ekim alanı olarak kullanılmaktaydı. Bu alan 1996 yılında Çukurova Üniversitesine ve dolayısıyla Araştırma Uygulama Çiftliğine ait iken daha sonraları bu alan üniversiteden ayrılmıştır.



(a)



(b)

Şekil 4.1. 1996 ve 2004 yıllarına ait arazi sınırından bir kesit (a) 1995 hava fotoğrafı görüntüsü ve (b) 2004 QuickBird uydu görüntüsü

Toprak Bölümüne ait deneme arazisi Şekil 4.2a’ da görüldüğü gibi sınırları 1996 yılında daha dar ve kapladığı alan 42 dekar iken güncel arazi kullanımında (Şekil 4.2b) sınırları zaman içinde genişlemiş olup daha önceden buğday ekili olan alanı da sınırları içerisine dahil edilmiş ve toplam alan 99 dekara çıkarılmıştır. Bu gibi değişimler İşletmeye ait toplam alanı değiştirmemekle birlikte kullanımlara ait olan farklılıklara neden olmuştur.



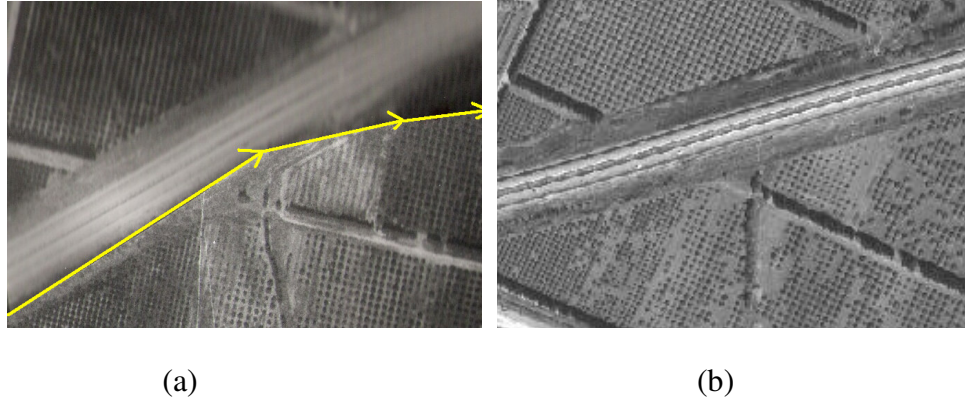
(a)

(b)

Şekil 4.2. Toprak Bölümü Deneme Alanı (a) 1996 Yılı Alanı (b) 2004 Yılı Alanı

Arazi kullanımları yıllara bağlı olarak da değişmektedir. 1996 yılında farklı bir arazi kullanım türü olarak karşımıza çıkan alan 2004 yılında farklı bir arazi kullanımı ile değerlendirilmektedir. Aynı alan ait görüntüde bu açıkça görülmektedir. Şekil 4.3a’ da 1996 yılında boş bırakılan alan şekil 4.3b’ de turuncgil deneme alanı olarak kullanılmaktadır. Aynı görüntülerde daha önce ağaç dikili olan bazı yerlerde şuan ağaç olmadığı da görülmektedir. Bu özellikle çok yıllık ağaçların yıllar içerisinde çeşitli nedenlerle ortadan kalkmasından kaynaklanmaktadır.

İki görüntü arasındaki diğer bir farklılıkta görüntü kalitesinden kaynaklanmaktadır. Hava fotoğrafı ile aynı alanı birkaç görüntünün mozağini hazırlayarak elde edilebilirken uydu fotoğrafı ile aynı alanı tek bir görüntüde elde etmek mümkündür. Şekilde, aynı alanın hava fotoğrafında iki görüntünün yan yana getirilip mozağı hazırlandıktan sonraki görüntü ve aynı alanın tek karede olan uydu görüntüsünü görmekteyiz (Şekil 4.3.) Şekil 4.3a’da ok ile gösterilen kısım iki hava fotoğrafının kesişme noktasıdır.



Şekil 4.3. Aynı alanın 1996 hava fotoğrafı (a) ve 2004 uydu görüntüsü (b)

Bademlik olarak tanımlanan ve 1996 yılında 55,8 dekar olarak belirlenen alan ise güncel arazi kullanım bakımından yaklaşık 42 dekar olarak belirlenmiştir. Ancak bu alan ile ilgili olarak en çarpıcı durum bu alanın yalnızca adının bademlik oluşudur. 1996 yılında verimli badem ağaçlarının bulunduğu bu alan şimdi yalnızca kuru badem ağaçlarının kaldığı ve bakımsızlıktan hemen hemen hiç verim alınamadığı bir alandır. Bu değişimdeki en büyük etken bu alanın tam Sofulu çöplüğü sınırında oluşudur. Özellikle çöplükten kaynaklanan olumsuz etkilerden dolayı bu alanda üretim yapılamaz hale gelmiştir.

4.3. Çalışma Alanı Arazi Örtü Tiplerinin Spektral Yansımalar Karakterleri

Çalışma alanına hakim olan bazı arazi örtüsü ve arazi kullanımlarına ait spektral yansımalar değerleri ERDAS 8.4 yazılımı ile belirlenmiş olup mısır, bağ, narenciye, orman, su yüzeyi, toprak yüzeyi ve asfalt yola ait yansımalar değerleri Maksimum, Minimum, Ortalama Yansımalar ve Standart Sapma değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bazı Arazi Kullanımlarına Ait Yansıma Değerleri

	Band 1 (0.45- 0.52μ)			
Arazi Örtüsü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
Mısır	208.000	229.000	218.113	2.887
Bağ	217.000	250.000	233.342	5.664
Limon	202.000	242.000	220.275	7.469
Orman	190.000	241.000	210.722	6.621
Su Yüzeyi	208.000	239.000	221.321	2.973
Toprak1	217.000	256.000	228.708	4.648
Toprak2	256.000	297.000	274.865	6.824
Asfalt Yol	369.000	421.000	393.613	10.145

	Band 2 (0.52- 0.60μ)			
Arazi Örtüsü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
Mısır	278.000	305.000	288.502	4.407
Bağ	300.000	359.000	320.348	11.911
Limon	248.000	346.000	288.471	16.859
Orman	220.000	329.000	277.680	16.146
Su Yüzeyi	253.000	278.000	263.702	3.487
Toprak1	294.000	367.000	312.287	10.072
Toprak2	384.000	459.000	414.596	14.889
Asfalt Yol	572.000	654.000	603.450	21.236

	Band 3 (0.63- 0.69μ)			
Arazi Örtüsü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
Mısır	143.000	163.000	152.607	4.245
Bağ	184.000	261.000	219.948	15.567
Limon	122.000	220.000	155.061	15.307
Orman	113.000	238.000	156.266	12.632
Su Yüzeyi	88.000	109.000	96.319	2.162
Toprak1	226.000	318.000	246.200	13.359
Toprak2	303.000	388.000	335.746	16.803
Asfalt Yol	420.000	502.000	455.180	18.943

	Band 4 (0.76- 0.90μ)			
Arazi Örtüsü	Minimum	Maksimum	Ortalama	Sapma
Mısır	728.000	886.000	818.510	30.715
Bağ	398.000	576.000	474.071	23.584
Limon	312.000	772.000	531.757	98.197
Orman	181.000	459.000	336.840	48.083
Su Yüzeyi	54.000	73.000	62.378	2.014
Toprak1	249.000	361.000	273.608	16.198
Toprak2	353.000	457.000	399.667	22.355
Asfalt Yol	449.000	553.000	489.838	25.202

QuickBird uydu verilerinden yararlanılarak yukarıda verilen arazi kullanımları ve arazi örtüsü ile ilgili olarak her bitki için ortalama yansıma değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bazı Bitkilerin Ortalama Yansıma Değerleri

	Band 1	Band 2	Band 3	Band 4
Mısır	218.113	288.502	152.607	818.510
Bağ	233.342	320.348	219.948	474.071
Limon	220.275	288.471	155.061	531.757
Orman	210.722	277.680	156.266	336.840
Su Yüzeyi	221.321	263.702	96.319	62.378
Toprak	228.708	312.287	246.200	273.608
Asfalt yol	393.613	603.450	455.180	489.838

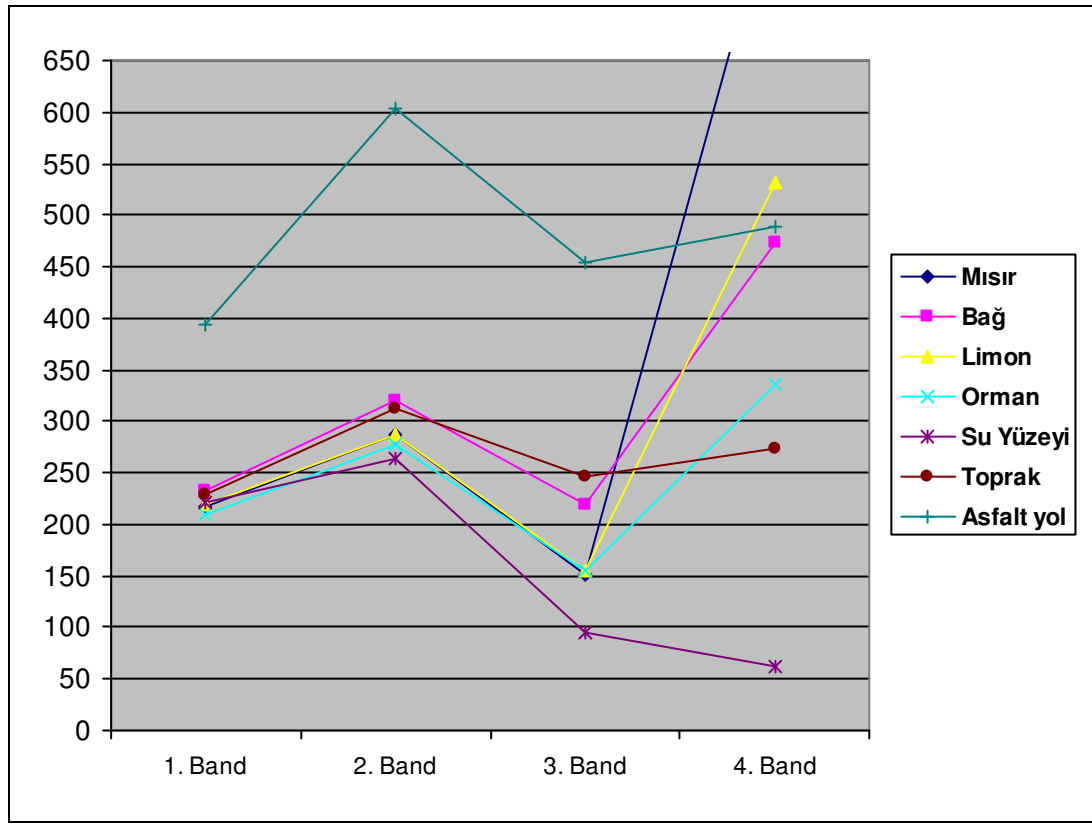
Bu değerlerden yola çıkılarak hazırlanan yansıma değerlerine ait grafik ise aşağıda verilmiştir (Şekil 4.4)

Söz konusu bitkilerin yansıma değerlerinden elde edilen grafik incelendiği zaman özellikle asfalt yolun yansıma değerlerinin tüm bandlarda diğer arazi kullanımlarından farklı olduğu görülmektedir. Yalnızca 4. bandda bağ ile aynı düzeyde yansıma değerine sahip olduğu görülmektedir.

1. bandda hemen hemen tüm arazi kullanımları aynı düzeyde yansıma değerini vermektedirler. Asfalt yol hariç diğer kullanımların yansıma değerleri 210.722 ile 233.342 arasında dar bir çerçevede bulunmaktadır.

2. bandda su yüzeyi kısmen diğer kullanımlardan ayırt edilebilmektedir. Bu bandda orman ile limon alanlarına ait yansıma değerleri hemen hemen aynıdır. Bundan dolayı bu bandda arazi kullanımlarının tespiti oldukça güçtür.

3. bandda ise limon ve orman hariç diğer arazi kullanım ve arazi kaplamalarına ait yansıma değerleri farklıdır. Bu banddan yararlanılarak arazi kullanımları belirlenebilir.



Şekil 4.4. Bazı Bitkilerin Ortalama Yansıma Grafiği

4. band ise arazi kullanımlarını en rahat şekilde ayırt edileceği banddır. Özellikle mısır bitkisine ait yansıma değeri diğer yüzeylere ait yansıma değerlerinden oldukça belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Bu bandda ayırt edilmesinde zorlanılan iki arazi kullanım türü bağ ile asfalt yoldur. Bu iki arazi kullanımına ait yansıma değerleri bu bandda yaklaşık olarak aynı değerlere sahiptir.

Mısır bitkisi için en uygun band, 4. banddır. Asfalt yol 4. band hariç diğer bandlarda rahatlıkla tanımlanabilir. Su yüzeyinden yansıma ise 3. ve 4. bandlardaki yansıma değerleri ile diğerlerinden ayrılmaktadır. Bağ ise 3. bandda diğer arazi kullanımlarından ayrılmaktadır. Toprak ile yapılacak olan çalışmalarda özellikle 4. bandan yararlanılmalıdır. Bu bandda toprağın yansıma değeri diğer arazi kullanımlarından ayrılmaktadır. Limonun da yansıma değeri yalnızca 4. bandda diğer arazi kullanımlarından ayrılmaktadır. Bu bandda ayırt edilebilecek diğer bir arazi kullanım türü de ormandır.

4.4. QuickBird Uydu Verilerinin Arazi Kullanımlarının Tanımlanmasına Elverişliliği

Uydular tarafından düzenli aralıklarla yeryüzünün hemen her yerinden algılamalarla elde edilen sayısal veriler, insan gözünden daha duyarlı ve gözün algılama yapamadığı kızılötesi bölgede de objeler arasındaki farklılıkları ayırt etme olanağı vermektedir. Günümüzde uydu görüntülerinin piksel boyutlarında meydana gelen küçülme nedeniyle konumsal ayırma gücü artmış olup, görüntülerden 1 m. ve daha küçük boyutlardaki insan yapısı cisimleri ayırt etmek olanaklı hale gelmiştir. İçinde bulunduğumuz dönemde uydu görüntülerinde meydana gelen en önemli gelişme; arazideki ayırma gücünün pankromatik görüntülerde 0.6m., ve renkli görüntülerde 2.44 m.' ye ulaşmasıdır. Bununla birlikte arazi çalışmalarında kaybedilen ve kullanımlar arasındaki sınırların belirlenmesinde harcanan zamanın büyük bir kısmı bu ve bunun gibi gelişmiş uydular sayesinde azalmaktadır.

Çalışma alanına ait iki farklı uydu görüntüsü karşılaştırıldığı zaman bu oldukça belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Aynı alana ait Landsat uydu verileri incelendiği zaman ancak geniş arazi kullanımlar belirlenebilmekte iken QuickBird uydu verilerinde ise arazi kullanımlarının tümü tanımlanabilmektedir. Landsat uydu verileri ile çalışma yapılırken turuncgil olarak tanımlanabilen alanlar QuickBird uydu verileri ile yapılan çalışmalarda ise parsel bazında hangi turuncgil çeşidinin ekildiği ayrı ayrı belirlenebilmektedir. Landsat uydu verileri ile geniş alanlarda çalışma yapılabilen iken QuickBird uydu verileri ile daha ayrıntılı çalışmalarda veri üretilebilmektedir. Bununla birlikte özellikle kullanımlara ait sınırların belirlenmesinde arazi çalışmalarına harcanan zaman, çözünürlüğü yüksek olan uydular sayesinde oldukça azalmıştır. QuickBird gibi uydular sayesinde araziye çıkmadan, kullanımlara ait sınırlar belirlenebilmektedir. Çözünürlüğü yüksek olan uydular ile çalışılırken görüntü büyültmeye bağlı olarak meydana gelen pikseller görülmemektedir. Ancak Landsat gibi uydular ile yapılan çalışmalarda detaya inmek mümkün olmadığı gibi büyütülen görüntüde pikseller görülmekte ve görüntü kalitesi düşmektedir (Şekil 4.5a ve b).



(a)

(b)

Şekil 4.5. İşletme alanına ait QuickBird (a) ve Landsat (b) uydu verileri

QuickBird uydu verilerinin kullanılmasındaki en büyük özellik ise arazi kullanımlarının ve bu kullanımlara ait parsellerin sifıra yakın hata ile belirlenebilinmesidir. Özellikle turuncgil alanlarında bu özellik oldukça iyi şekilde gözlemlenmiştir. Elde edilen görüntüde ağaç sayıları bile çok rahatlıkla sayılabilindiğinden dolayı arazi hakkında en doğru bilgiler elde edilmiştir. Ağaç sayısı, kurumuş veya boş kalmış yerlerdeki ağaçlar arası boşluklar, zayıf gelişmiş ağaçların belirlenmesi ve parseldeki boş alanların tespitinde elde edilen uydu verisi çok önemli bir veri kaynağı olmuştur (Şekil 4.6). Çözünürlüğü yüksek olan bu uydunun kullanılması ile parseller arasındaki ağaçlıklar ve boşluklar bile belirlenebilmekte ve bundan dolayı parselin kapladığı alan net olarak hatasız tespit edilebilmektedir.



şekil 4.6. Turunçgil alanından bir görünüş

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1995 yılında çekilen hava fotoğrafları ile arazi kullanımları belirlenen Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinin, daha gelişmiş olan QuickBird uydu verileri ile şimdiki arazi kullanımlarını belirlediğimiz bu çalışma ile uydu verilerinin, arazi kullanımlarında ne gibi kolaylıklar sağladığı ortaya konulmuştur. QuickBird gibi oldukça gelişmiş uydu verileri ile arazi kullanımları daha hassas bir şekilde tanımlanabilmekte ve değerlendirilebilmektedir.

Diğer bir deyişle yersel ayırım gücü 0.6 metreye kadar inen uyduların arazi kullanım belirleme çalışmalarında kullanılması da hem çalışmanın doğruluğunu arttırmakta hem de çalışma için araziye harcanan zaman önemli ölçüde azaltmaktadır. Zaman kavramının oldukça değerli olduğu günümüzde arazi çalışmalarının azalması, çalışmaların maliyetini ve iş gücü gereksinimini de düşürmektedir. Nitekim çalışma alanına ait uydu görüntüleri incelendiğinde parsel sınırları oldukça kesin biçimde ayırt edilebilmekte hatta özellikle bahçe alanları içerisindeki ağaç sayıları bile tespit edilebilmektedir. Bu konuda diğer bir gözlem de bahçe alanları içerisinde yer alan boşlukların belirlenmesi olmuştur. QuickBird gibi uyduların arazi kullanımlarının belirlenmesine yönelik çalışmalarda bir bahçe içerisinde boş alanların ve zayıf gelişim gösteren yerlerin de belirlenebildiği saptanmıştır.

Çözünürlüğü düşük olan uydular ile karşılaştırıldığında QuickBird uydusu oldukça fazla ayrıntıya yer verebilmektedir. Özellikle detay gerektiren çalışmalarda bu uydu mutlak suretle kullanılmalıdır. Aynı alana ait iki farklı uydu görüntüsü karşılaştırıldığında Landsat uydu verileri ancak geniş alanlarda kullanıma izin verirken QuickBird uydu verileri daha hassas çalışmalarda kullanılmaktadır. 1996 yılından günümüze kadar arazi kullanımlarındaki farklılıkların önemli bir kısmı zaman içerisinde kullanıma yönelik değişimlerden kaynaklanmakta olduğunu görmekteyiz. Bazı alanlarda kullanımdan vazgeçilirken bazı alanlarda üretim sınırlandırılmıştır. Buna karşın kimi üretim alanları da artış göstermiştir. Bahçe alanında alışlagelmiş ürünlerin yanı sıra alternatif ürünler olarak son yıllardaki

denemelerde tropikal bitkilere de yer verilmektedir. Bahçe alanlarındaki ağaç yoğunluğu da göze çarpmaktadır. Bazı ağaçlık alanlarda artık ağaç olmadığı görülürken bazı çıplak alanlarında ağaçlandırıldığını görebilmekteyiz. Kullanımlara ait diğer bir farklılıkta ölçek hatalarından kaynaklanmaktadır. Ölçek hatası oldukça fazla olan hava fotoğrafları ile yapılan çalışmalarda alan hesaplamalarında hata olabilmektedir. Ancak uydu görüntülerinde böyle bir hata söz konusu olmayıp kullanım alanları en hassas şekilde belirlenebilmektedir.

Arazi kullanımlarına ait yansıma değerlerine bakıldığı zaman özellikle 4. bandda bitkilerin birbirinden farklı yansıma değerlerine sahiptir. Diğer bandlarda bitkiler birbirine yakın yansıma gösterirken 4. bandda belirgin şekilde ayrıldıkları görülmüştür. Arazi kullanımlarının belirlenmesine yönelik yapılacak olan görüntü sınıflama çalışmalarında 4. band mutlak suretle kullanılmalıdır.

Arazi kullanım sınıflaması olarak kullanılan CORINE metodu ise arazi kullanımların yönelik çalışmalarda iyi bir metod olup yersel ayırım gücü yüksek olan uydularla yapılan arazi kullanım belirleme çalışmalarında yetersiz kalmaktadır. Bunun en büyük nedeni çözünürlüğü yüksek olan uyduların arazi kullanımlarına yönelik daha çok ayrıntıya yer verilebilmesidir. Ancak CORINE sadece üç düzeyde ayrıntıya yer vermektedir. Bu metod özellikle Landsat gibi çözünürlüğü düşük olan uydularla yapılan çalışmalarda ideal bir metod olarak kullanılabilirken bu gibi uydularla yapılacak olan çalışmalarla ilgili olarak yeni bir metod ya da çalışmadaki gibi CORINE 4. düzey eklenmesi gerekmektedir. Böylece arazi kullanımına ilişkin daha fazla ayrıntıya yer verilmesi olanağı doğmaktadır.

Arazi kullanımlarının belirlenmesi çalışmalarında, özellikle üniversiteler gibi kullanım çeşitlerinin çok farklı olduğu alanlarda, QuickBird gibi yersel ayırım gücü oldukça yüksek olan uyduların kullanımı ile arazi kullanımlarının daha rahat bir şekilde belirlenebildiği ve arazi hakkında oldukça geniş çapta bilgi ve veri üretilebileceği belirlenmiştir. Ancak bu uydu görüntülerinin oldukça yüksek fiyatta oluşu, bu uydularla yapılacak olan çalışmalarla ilgili olarak karşımıza çıkan en büyük sorundur. Sınırlı bütçe ile yapılacak çalışmalarda veya çok daha fazla geniş alanlarda yapılacak olan çalışmalarda QuickBird gibi yersel ayırım gücü oldukça yüksek olan uyduların kullanılması oldukça masraflıdır. Özellikle bu uydu ile çalışma yapacak

olan araştırmacının maliyet hesaplarına dikkat etmesi gerekmektedir. Ancak çalışmanın niteliği doğrultusunda ve özellikle belirli ürünler ile yapılacak olan çalışmalarda bu ve buna benzer uyduların kullanılmasından da kaçınılmaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- ALPASLAN, E., DİVAN, N.J., 2001. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinin Birleşimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, 13-14 Kasım, İstanbul.
- ALTINBAŞ, Ü., SEÇMEN, Ö., TÜRK, N., KURUCU, Y., BOLBA, M., DELİBACAK, S., ÇOKUYSAL, B., TÜRK, T., 1999. Ege Bölgesi Örneğinde Büyük Menderes Havzası Batı Bölümü Arazilerinin Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Toprak Taksonomisi ile Arazi Kullanım Haritalarının Yapılabilirliği Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova, İzmir, DPT Proje No: 96 K 120670.
- AYKURT, M.D., 1995. Landsat Sayısal Uydu Verileri Kullanılarak KKTC Güzelyurt Bölgesi Arazi Kullanım Haritasının Oluşturulması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tezi, Adana.
- ATATANIR, L., 2004. Ikonos Sayısal Uydu Verilerinin Detaylı Toprak Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılma Olanaklarının Ege Bölgesinde Seçilen Örnek Bir Alanda Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tezi, Adana.
- BERBEROĞLU, S., ALPHAN, H., YILMAZ, K.T., 2003. A Remote Sensing Approach for Detecting Agricultural Encroachment on the Mediterranean Coastal Dunes of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Volume 27, Number 3.
- BINH, T.N.K.D., VROMANT, N., HUNG, N.T., HENS, L., BOON, E.K., 2005. Land Cover Changes Between 1968 and 2003 In Cai Nuoc, Ca Mau Peninsula, Vietnam. Environment, Development and Sustainability (2005) 7: 519-536.
- BURROUGH, P.A., 1986. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford Science Publications. Monographs on Soil and Resources Survey, Oxford, No: 12. Clarendon Pres.
- COVER, 1994. Corine Land Cover Technical Guide L., Luksemburg.

- CURRAN, P.A., 1985. Principles of Remote Sensing. Longman Group Limited, UK.
- ÇELİK M., SAYGIN Ö., SÜER A., 2004, Şehir Planlamada Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Çalışmaları, Planlama Dergisi, Kasım 2004, İzmir.
- ÇULLU, M.A., ve GÜNDOĞAN, R., 1997. Şanlıurfa ili Bozova İlçesi Mevcut Arazi Kullanımının Çok Zamanlı Uydu Verileri Yardımıyla Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Şanlıurfa.
- DİNÇ, U., 1980. Landsat-1 Görüntülerinin Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarında Kullanılma Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 136, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 28, Adana.
- DİNÇ, U., YEĞİNGİL, İ., 1981. Taşkın Alanlarının Uydu Verileri ile Belirlenmesi. Uzaktan Algılama Lisansüstü Yaz Okulu, 1981. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEĞİNGİL, İ., ÇULLU, M.A., 1995. Göksu Deltası Arazi Kullanım Haritasının Spot Uydu Verileri Kullanılarak Hazırlanması. Türkiye Toprak İlmi Derneği, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu, Yayın No: 7, Cilt 1, Ankara.
- DİNÇ, U., YEĞİNGİL, İ., PEŞTEMALCI, V., DİNÇ, A.O., KANDIRMAZ, H.M., 2001. Uzaktan algılamanın Temel Esasları ve Bazı Uygulamaları, 18-23 Haziran 2001 Lisansüstü Yaz Okulu Ders Notları, Adana.
- DOYGUN, H., BERBEROĞLU, S., ALPHAN, S., 2003. Hatay Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü, Temmuz-Ağustos- Eylül, Cilt: 12, Sayı: 48, Adana.
- ERDAS Imagine 8.4, 1999. ERDAS Imagine Field Guide, Fifth Ed., Erdas Worldwide Headquarters 2810 Buford Highway, N.E. Atlanta, Georgia, USA.
- GRIFFITHS, G.H., 1988. Monitoring Urban Change from Landsat TM and Spot Satellite Imagery by Image Differencing. Proc. of IGARSS Symposium. Edinburgh, İskoçya.
- GÜNEK H., TANBUL S., ŞENGÜN M. T., 2002. Uzaktan Algılama Destekli Coğrafi Bilgi Sistemlerini Kullanarak Fırat Üniversitesi Kampüs Bilgi

- Sisteminin Oluşturulması. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 6- 9 Ekim 2004 Bildiriler Kitabı. Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- JHONSON, K., 1994. Segment Based Land Use Classification from Spot Satellite Data Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Vol: 60, No: 1
- KING, R.B., 1993. The Value of Ground Resoulation Spectral Range and Land- Use Mapping of the Humid Tropics. Int. J. of Remote Sensing, Vol: 15.
- KARAKIŞ, S., MARANGOZ, A.M., BÜYÜKSALİH, G., 2005. QuickBird Pan- Sharpened Görüntüsü Üzerinden Otomatik Detay Çıkarımı ve Coğrafi Bilgi Sistemlerine Uygunluğunun Analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Mart 2005, Ankara.
- LABA, M., SMITH S.D. and DEGLORIA, S.D., 1997. Landsat-Based Land Cover Mapping in the Lower Yuna River Watershed in the Dominican Republic, INT.J.Remote Sensing, Vol. 18, No. 14, pp.3011–3025.
- MUSAOĞLU, N., GÖKSEL, Ç., KAYA, Ş., SAROĞLU, E., BEKTAŞ, E., 2005. İstanbul Anadolu Yakası 2B Alanlarının Uydu Görüntüleri ile Analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart- 1 Nisan 2005, Ankara.
- NİK İNŞAAT TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ, 2005. www.nik.com.tr
- ORMSBY, J.P., 1990. Evaluation of Natural and Man-made Features Using Landsat TM Data. Int. Ournal of Remote Sensing. Vol: 13 No: 2.
- ÖNDER, M., 1990. Uzaktan Algılama Ders Notları, M.S.B. Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- ÖZBEK, H., DİNÇ, U., KAPUR, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Temel Etüd ve Haritalanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 73, Ankara.
- ÖZFİDAN, F., TOPAN, H., ŞAHİN, H., KARAKIŞ, S., 2005. Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntülerinin Bilgi İçeriklerinin Karşılaştırılması. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Mart 2005, Ankara.
- ÖZTÜRK, N., 1989. Landsat- 5 Sayısal Uydu Verileri Yardımıyla Ceylanpınar

- Ovası Topraklarının Sınıflandırılmasında Supervised ve Unsupervised Metodlarının Uygulanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Master Tezi, Adana.
- PANIGRAHY, S., HARIHAR, S.J., 1992. Role of Middle- Infrared Bands of Landsat Thematic Mapper in Determining the Classification Accuracy of Rice. *Int. J. Remote Sensing*, 1992, Vol: 13, No: 15.
- PEŞTEMALCI, V., 1987. Çukurova Bölgesinde Narenciye Alanlarının ve 1985 Yılında Don Olaylarında Etkilenen Alanların Uydu Verileri Kullanılarak Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tezi, Adana.
- RAM, B., KOLARKAR, A.S., 1993. Remote Sensing Application in Monitoring Land Use Changes in Arid Rajasthan.
- SARI, M., 1987. Landsat-4 Uydu Sayısal Verileri Yardımıyla Detaylı Temel Toprak Haritalarının Oluşturulması Üzerine Araştırmalar, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü Doktora Tezi, No: 84, Adana.
- SARI, M., ŞENOL, S., KÖSEOĞLU, T., KILIÇ, Ş. ve SÖNMEZ, N.K., 1996. Antalya- Belek Yöresinde Hatalı ve Yanlış Arazi kullanımının Boyutları ve İdeal Arazi Kullanım Planlaması. Tarım ve Çevre İlişkileri Sempozyumu, Bildiri kitabı, Mersin.
- SESÖREN, A., 1999. Uzaktan Algılamada Temel Kavramlar. Nik İnşaat Tic. Ltd., İstanbul.
- SHIMODO, H., FUKUE, K., YAMAGUCHI, R., ZI- JUE ZHANG, SAKAKA, T., 1988. Accuracy of Land Cover Classification of TM and Spot Data. *Proceedings of IGARSS 88 Symposium*. Edinburgh, İskoçya.
- ŞENOL, S., 1986. Uzaktan Algılama Lisansüstü Yaz Okulu Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, TÜBİTAK-TUFUAB, Adana.
- ŞENOL, S., 1994. Bilgisayar Destekli Bir Model Yardımıyla Göksu Deltası Topraklarının Tarımsal Kullanıma Uygunluk Sınıflaması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 18(5).
- ŞENOL, S., ÖZTÜRK, N., DİNGİL, M., KANDIRMAZ, M., ÖZTEKİN, M.E., DİNÇ, U., YEĞİNGİL, İ., 1996. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Arazileri Veri Bankası (ÇÜZİDSA VER-96) ve Arazi Değerlendirmesi, Proje No: BAP-TO-95/01, Adana.

- TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Merkezi. Zeytin Ağaçlarının Sayımı ve Veritabanı Oluşturulması Sonuç Raporu (yayınlanmamış).
- THOMSON, A.G., 1991. A Multi- Temporal Comparison of Two Similar Landsat Thematic Mapper Imagery of Upland North Wales U.K. . Int. J. Remote Sensing 1992. Vol:13 No:5.
- TOULIOUS, L.G., YASSOGLOU, N.J., MOUTSOULAS, M., 1990. Land- Use Mapping in West Messina, Greece Using Satellite Imagery. Int. J. Remote Sensing, 1990. Vol:11 No:9.
- TRAVAGLIA, C., MILENOVA, L., NEDKOV, R., VASSILEV, V., MILENOV, P., RADKOV, R., PIRANKOVA, Z., 2001. Preparation of Land Cover Database of Bulgaria Through Remote Sensing and GIS Environment and Natural Resources Working Paper No: 6, FAO, Rome.
- UMEZAKI, M., PAHARI, K., JIANG, W., 2002. Land Use of the Li- Speaking People in a Mountainous Area of Hainan Island, China: Impact of National Nature Reserve Established in 1986, Asian Conference on Remote Sensing, Birendra International Convention Centre in Kathmandu, Nepal.
- VAN DER SANDE, C.J., 2001. River Flood Damage Assessment Using Ikonos Imagery. European Commission, Joint Research Centre, Natural Hazards Unit- Floods, Ispra (Va), Italy.
- VURAL, H., 1997. Sayısal Uydu Verileri Yardımıyla Arazi Kullanım Haritaları Hazırlanmasının Doğu Akdeniz Kıyı Örneğinde Araştırılması, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- YALÇIN, H., 1993. Sayısal Uydu Verileri Yardımı ile Çukurova Bölgesi Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- YANG, C., EVERITT, J.H., BRADFORD, J.M., 2004. Using High resolution QuickBird Satellite Imagery for Cotton Yield Estimation. American Society of Agricultural and Biological Engineers, www.asabe.org.
- ZHOU, G.Q., LI, R., 2000. Accuracy Evaluation of Ground Points from Ikonos High

Resolution Satellite Imagery. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 66(9): 1103-1112.

ÖZGEÇMİŞ

1980 Adana doğumluyum. İlk, Orta ve Lise Öğrenimimi Adana’ da tamamladım. Çukurova Üniversitesini 1997 yılında kazanarak Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde lisans öğrenimime başladım. Bu bölümden 2002 yılında mezun olduktan sonra ara vermeden yüksek lisans öğrenimine başladım. 2005 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünün açmış olduğu sınavdan başarıyla geçerek Araştırma Görevlisi kadrosuna atandım.

EKLER

EK 1

CORINE GÖRE GÜNCEL ARAZİ

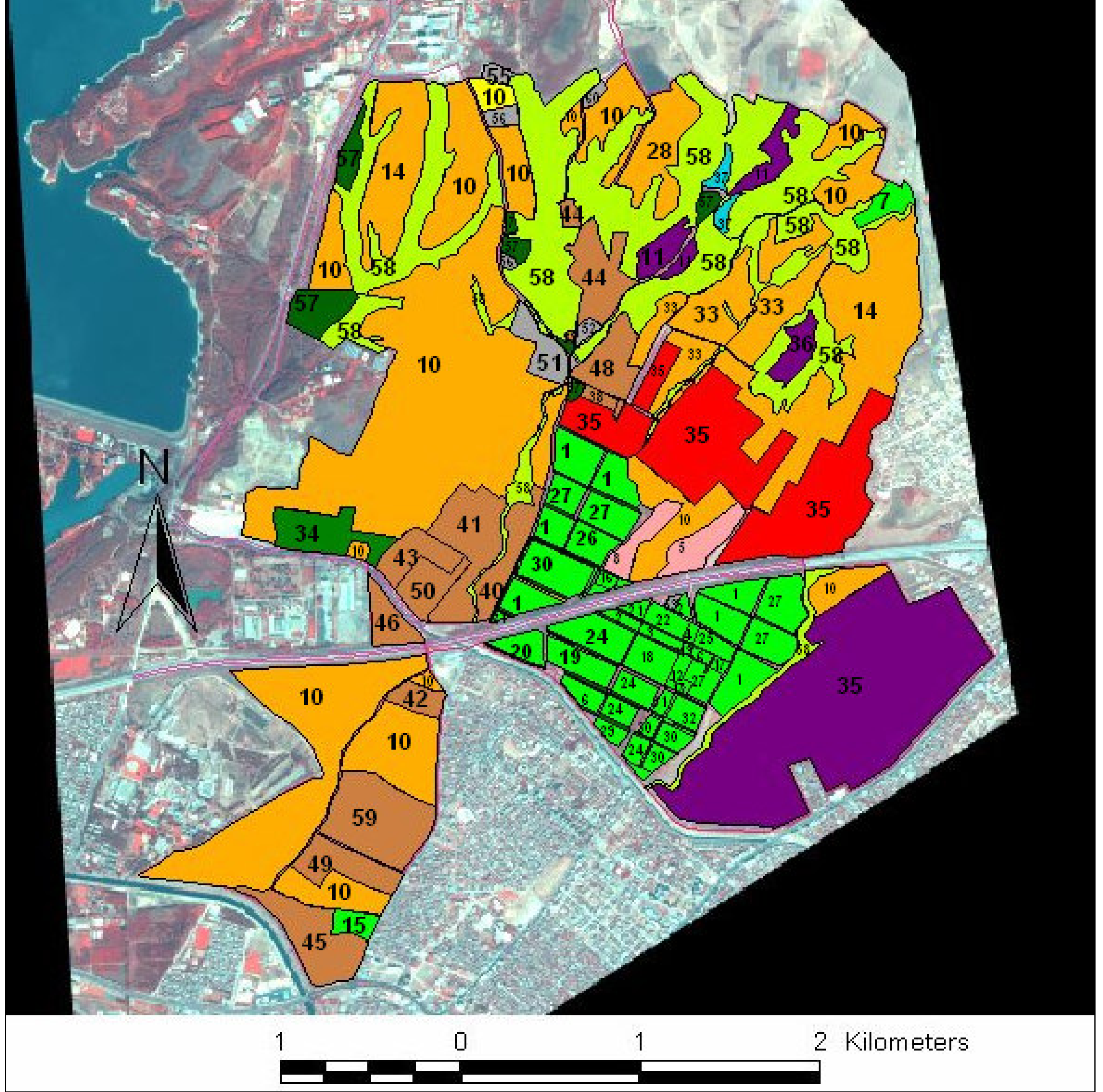
KULLANIM HARİTASI

Arazi Kullanım Şekilleri

1	Altıntop
2	Anaç 1
3	Anaç 2
4	Ara Anaç
5	Araştırma Bağı
6	Avokado
7	Bademlik
8	Üretim Bağı
9	Boş Alan
10	Buğday
11	Çayır- Mera
12	Deneme parseli
13	Fejiao
14	Fiğ+ Tritikale
15	İstimplak Bahçe
16	Işınlama Parseli
17	Kivi
18	Koleksiyon 1
19	Koleksiyon 2
20	Koleksiyon 3
21	Koleksiyon 4
22	Koleksiyon 5
23	Koleksiyon 6
24	Limon
25	Limon+ Altıntop
26	Limon+ Mandarin
27	Mandarin
28	Nohut
29	Pikan Cevizi
30	Portakal

31	Seleksiyon 1
32	Seleksiyon 2
33	Tritikale
34	Zeytinlik
35	Mısır
36	Yonca
37	Göl
38	Arıcılık Tesisi
39	Atlı Spor Alanı
40	Bahçe Bitkileri Bölümü
41	Bahçe Deneme Alanı
42	Balıkçılık Tesisi
43	Bitki Koruma Bölümü
44	Küçük ve Büyükbaş Hayvan Tesisi
45	Pamukçuluk Araştırma
46	Süs Bitkileri
47	Tarım Makinaları Bölümü
48	Tavukçuluk Tesisi
49	Toprak Bölümü
50	Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
51	Araştırma ve Uygulama Müdürlüğü
52	Atık Demirbaş Alanı
53	Bahçe Paketleme Binası
54	Benzinlik
55	Karakol
56	Konukevi
57	Ağaçlık Alan
58	Doğal Hayat
59	Tarla Bitkileri Bölümü Alanı
60	Boş Bina

CORINE GÖRE GÜNCEL ARAZİ KULLANIM HARİTASI



LEGAND

4.2.1.1. ŞEHİR YAPISI	4.2.2.3. MERALAR
4.2.2.1.1. SULANMAYAN İŞLENEN ARAZİLER	4.2.3.1. ORMANLAR
4.2.2.1.2. GEÇİCİ SULANAN ARAZİLER	4.2.3.2. AZ VEYA HİÇ BİTKİ İÇERMEYEN ALANLAR
4.2.2.2.1. BAĞLAR	4.2.4. SU VARLIĞI
4.2.2.2.2. MEYVE BAĞÇELERİ	BÖLÜM DENEME ALANLARI
4.2.2.2.3. ZEYTİN BAĞÇELERİ	